稲 作 指 導 指 針

令 和 ７ 年 ３ 月

秋 田 県 農 林 水 産 部

［目　次］

Ⅰ　基本方針と重点推進事項 …… 1
Ⅱ　奨励品種の特性
　1　奨励品種の特性 …… 3
　2　品種別栽培管理の要点 …… 11
　3　新品種の主要特性紹介（サキホコレ、あきたこまちＲ） …… 25
Ⅲ　「みどりの食料システム戦略」の取組について …… 35
Ⅳ　栽培技術の解説
　1　高品質・良食味米安定生産技術のポイント …… 37
　2　土づくり …… 39
　3　施肥法 …… 47
　4　栽培基本技術 …… 57
　5　病害虫・雑草防除（あきたｅｃｏらいす） …… 85
　6　直播栽培技術のポイント …… 99
Ⅴ　気候変動に対応する技術対策
　1　高温登熟対策 …… 121
　2　日照不足対策 …… 124
　3　低温対策 …… 125
　4　干害対策 …… 129
　5　風害対策 …… 130
　6　水害対策 …… 132
Ⅵ　環境にやさしい農業技術 …… 135
Ⅶ　スマート農業技術 …… 141
Ⅷ　稲作の経営対策 …… 147
Ⅸ　技術情報
　1　無加温出芽による高密度播種苗育苗技術 …… 157
　2　酒造適性に優れる多収の水稲品種「ぎんさん」の目標収量及び収量構成要素等の策定 … 161
　3　酒造好適米新品種「一穂積（いちほづみ）」の育成 …… 163
　4　酒造好適米新品種「一穂積（いちほづみ）」の栽培ポイント及び目標収量 165
　5　酒造好適米新品種「百田（ひゃくでん）」の育成 …… 167
　6　酒造好適米新品種「百田（ひゃくでん）」の栽培ポイント及び目標収量 169
　7　石膏施肥による水稲の硫黄欠乏の生育改善 …… 171
　8　秋田県の水田土壌の実態と理化学性の経年変化 …… 173
　9　水田土壌の可給態ケイ酸評価法と改良目標値の策定 …… 175
　10　ロボットトラクタを活用した協調作業による耕うん及び代かき作業効率の向上 … 177
　11　ロボット田植機による水稲移植作業の投下労働時間削減効果 …… 181
　12　マルチローター２機同時飛行による薬剤散布の効率化 …… 183
（参考）稲作指導参考事項 …… 185
Ⅹ　トピック「令和６年倒伏の状況」 …… 189
Ⅺ　農業生産工程管理（ＧＡＰ）の推進 …… 195
Ⅻ　飼料用米の安定多収栽培のポイント …… 197
（附）稲作関係資料
　Ⅰ　水稲調査基準 …… 202
　Ⅱ　水稲病害虫調査方法 …… 211
　Ⅲ　収量状況 …… 215
　Ⅳ　品　　種 …… 226
　Ⅴ　検　　査 …… 230
　Ⅵ　米生産費及び米価 …… 232
　Ⅶ　機械及び農作業 …… 238

【あきたこまちの調査結果について】
稲作指導指針内で、「あきたこまち」の試験結果や成果を記載している箇所が多数あるが、「あきたこまち」と「あきたこまちＲ」の生育特性は同等であることから、「あきたこまち」の調査結果を「あきたこまちＲ」と読み替えることとする。

Ⅰ　基本方針と重点推進事項

１　基本方針

本県が消費者や実需者から選ばれる米産地となるよう、生産者・農業団体・行政が、課題や対応方向、目標を共有化し、販売を起点とした米づくりに取り組むための指針である「秋田米生産・販売戦略」を令和４年３月（期間 令和４～７年度）に策定した。

生産現場では担い手の減少や労働力不足が深刻化しており、効率的な生産体制の確立に向け、水田の大区画化等のほ場整備を推進するとともに、スマート農業の普及拡大により、生産性の飛躍的な向上を図ることが重要である。

将来にわたって、本県の水田農業が持続的に発展していくためには、新品種「サキホコレ」のブランド確立をはじめとした、秋田米の戦略的な生産・販売を推進するとともに、備蓄用米や飼料用米、大豆への作付転換のほか、園芸品目等の高収益作物の生産拡大などにより、水田フル活用の推進を図る必要がある。

（１）新たに拡大が見込まれるマーケットへの対応

旗艦品種「サキホコレ」を頂点とした「お米のオールラウンダー」をめざし、「あきたこまち」を中心とした多彩な品種ラインナップで、中食・外食等の業務用から日本酒や加工米飯、海外市場など、今後成長が見込まれるマーケットの獲得に向け、実需の多様なニーズに対応する。

（２）旗艦品種「サキホコレ」が牽引する秋田米のブランド力向上

令和４年にデビューした新品種「サキホコレ」のブランド化に向けた取組を推進するとともに、秋田米の主力である「あきたこまち」については、品質の底上げを図り、ブランド力の維持・強化を図る。

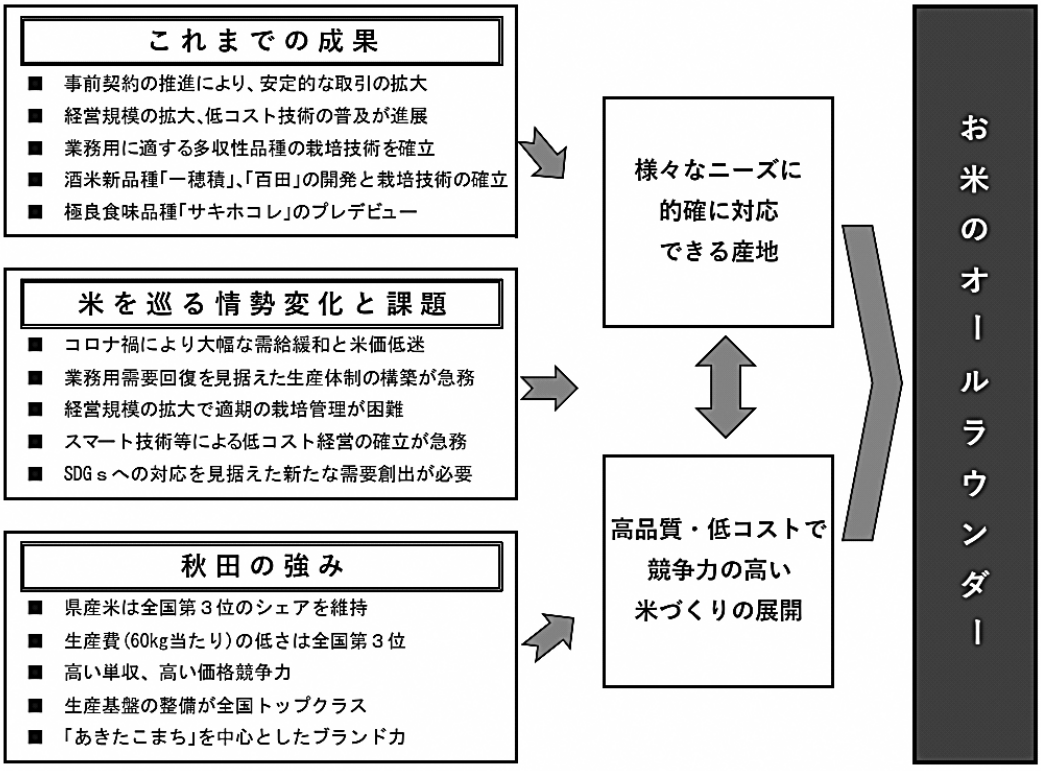
（３）次世代につなぐ低コスト生産・流通体制の確立

プレミアム商品からレギュラー、エコノミーに至るまで、秋田米が産地間競争に打ち勝ち、生産者が一定の所得を確保できるよう、多収性品種の導入や、直播等の栽培方法の組み合わせにより、高品質・低コスト生産技術体系の確立を図る。

（４）秋田米の高付加価値化と需要創出

消費者の食に対する関心が、ますます高まることが予想されることから、有機栽培や特別栽培、「あきたｅｃｏらいす」など、環境に優しく、産地イメージを高め、付加価値に結びつく取組を推進する。

秋田米の目指す方向（推進の方向性）



【関連対策事業】
・あきたの魅力ある水田農業確立対策事業（令和４年度～７年度）
・主要農作物種子対策事業（平成26年度～）
・サキホコレ！トップブランド確立事業（令和４年度～７年度）
・あきたの環境にやさしい農業推進事業（令和４年度～７年度）

２　重点推進事項

（１）良食味米生産の推進
　ア　生育・栄養診断や水管理等による適正生育量の確保

　イ　気象変化に対応した栽培管理技術の徹底

　ウ　多様な栽培仕様に応じたきめ細かな栽培技術の徹底

（２）省力化技術やICT導入による低コスト稲作経営の展開
　ア　直播栽培や高密度播種苗育苗等の導入による生産コストの低減

　イ　スマート農業技術を活用した省力化や収量・品質の向上

（３）環境に配慮した米づくりの推進
　ア　あきたｅｃｏらいす（農薬使用成分回数10回以下）の拡大

　イ　農業生産管理工程（GAP）手法の導入定着

（４）「サキホコレ」を旗艦とした秋田米のブランド力向上
　ア　栽培技術の平準化に向けた生産者相互の技術研さんの促進

　イ　土づくりを土台とした基本技術の励行や適期栽培管理の徹底

Ⅱ　奨励品種の特性

１　奨励品種の特性

既存の栽培品種と比較して明らかに優れていると認められ、県が作付けの拡大を積極的に奨励しようとするものを奨励品種、適地の範囲が比較的狭いものの、奨励品種に準じて、県が作付けを奨励しようとするものを認定品種として、それぞれ秋田県農作物品種対策協議会において決定される。

本県では、粳（うるち）米７品種、酒造好適米２品種、糯（もち）米２品種、新規需要米１品種の計12品種が奨励品種に、低アミロース米１品種が認定品種になっている。これらの品種は、栽培特性や地域適応性、または加工適性等から、それぞれの品種を補い合うようにラインナップされている。

［粳（うるち）米］

「秋のきらめき」（平成24年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は７月26日頃で「あきたこまち」より約１日、成熟期は９月４日頃で「あきたこまち」より約１日早い早生品種である。稈長は74cm程度と「あきたこまち」よりやや短く、穂長は17.6cm程度で「あきたこまち」並、穂数は420～500本/㎡程度で「あきたこまち」よりも多い。いもち病耐病性は葉いもち、穂いもちともに“やや強”で「あきたこまち」よりも強い。紋枯病の発生がやや多くなる場合があるため、適期防除に努める。耐倒伏性は“やや弱”であるが、「あきたこまち」よりは倒伏しにくい。耐冷性は「あきたこまち」より明らかに強い“かなり強”、穂発芽性は“かなり難”である。高温登熟性は“やや強”であり奨励品種の中では最も強い。玄米収量と千粒重はいずれも「あきたこまち」並である。玄米品質は「あきたこまち」並に良好で、食味は「あきたこまち」並の良食味品種である。栽培適地は中山間高冷地である。

「あきたこまちＲ」（令和４年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

５月中旬の移植で出穂期が７月27日頃、成熟期が９月５日頃となる早生品種である。稈長は77cm程度とやや長い。穂長は17.3cm程度、穂数は400～460本/㎡程度であり、穂数の確保は容易であるが、１穂籾数が比較的少ない。いもち病耐病性は葉いもちが“中”、穂いもちが“やや弱”である。耐倒伏性は“やや弱”であり、出穂前後から上位節間が伸びやすく倒伏しやすいため生育・栄養診断に基づいた栽培・肥培管理を行う。耐冷性は“中”であり、早生品種のため幼穂形成期頃から減数分裂期頃までに低温に遭遇する危険性が高いことから、低温による白ふの発生に注意する。穂発芽性は“やや難”であり種子の休眠性がやや強いので、浸種や催芽は温度を確保して発芽を均一にする。高温登熟性は“中”である。食味は粘りが強く炊飯光沢があり、総合評価は「コシヒカリ」と同等の良食味品種であるが、減数分裂期を過ぎてからの追肥は、玄米タンパク質含有率を増加させ食味を低下させるので行わない。栽培適地は平坦部である。

「めんこいな」（平成11年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は８月２日頃で「あきたこまち」より約３日、成熟期は９月17日頃で「あきたこまち」より約６日遅い中生品種である。稈長は72cm程度と「あきたこまち」より短く、穂長は18.2cm程度で「あきたこまち」よりやや長い。穂数は380～430本/㎡程度で「あきたこまち」よりやや少ない。茎数は早期に確保しやすいが、有効茎歩合はやや低いので、目標茎数が確保されたら充実した茎を作るように努める。いもち病耐病性は葉いもちが“やや弱”、穂いもちが“中”で、耐倒伏性は「あきたこまち」より強い“やや強”である。耐冷性は「あきたこまち」並の“中”で、穂発芽性は“中”、高温登熟性は“中”である。食味は「あきたこまち」より粘りが少なく、すっきりタイプの良食味品種である。栽培適地は平坦部である。

「ひとめぼれ」（平成８年度採用　育成地：宮城県古川農業試験場）

出穂期は８月４日頃で「あきたこまち」より約５日、成熟期は９月20日頃で「あきたこまち」より約９日遅い中生品種である。稈長は78cm程度と「あきたこまち」並、穂長は18.3cm程度で「あきたこまち」よりやや長く、穂数は420～490本/㎡程度で「あきたこまち」よりも多い。１穂籾数は「あきたこまち」並～やや少ない。いもち病耐病性は葉いもちが“やや弱”、穂いもちが“中”である。耐倒伏性は「あきたこまち」並の“やや弱”で、稈長が80cmを超えると倒伏しやすい。耐冷性は“強”である。穂発芽性は“難”であり、種子の休眠性が強い品種なので、浸種や催芽の温度に注意する。高温登熟性は“中”である。「あきたこまち」並の良食味品種であるが、減数分裂期を過ぎてからの追肥は食味を低下させるので行わない。栽培適地は県内中央・県南平坦部である。

「ゆめおばこ」（平成20年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は８月３日頃で「あきたこまち」より約４日、成熟期は９月19日頃で「あきたこまち」より約８日遅い中生品種である。稈長は75cm程度で「あきたこまち」よりやや短く、穂長は18.6cm程度と「あきたこまち」よりやや長い。穂数は370～420本/㎡程度で「あきたこまち」より少ない。耐病性は葉いもちが“やや弱”、穂いもちが“やや強”である。耐倒伏性は“中”、耐冷性は“強”である。穂発芽性は“中”と不十分であるため、適期刈り取りに努める。高温登熟性は“やや弱”である。収量性は「ひとめぼれ」より安定して多収である。「あきたこまち」並の良食味品種である。栽培適地は県内中央・県南平坦部である。

「つぶぞろい」（平成24年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は８月４日頃で「あきたこまち」より約５日、成熟期は９月21日頃で「あきたこまち」より約10日遅い晩生品種である。稈長は75cm程度で「あきたこまち」よりやや短く、穂長は18.7cm程度と「あきたこまち」よりやや長い。穂数は380～440本/㎡程度で「あきたこまち」並～やや少ない。いもち病耐病性は葉いもちが“やや強”、穂いもちが“強”と「あきたこまち」や「ひとめぼれ」より強い。倒伏は「あきたこまち」「ひとめぼれ」と比べしにくい。耐冷性は“中”、穂発芽性は“中”、高温登熟性は“中”である。「あきたこまち」と比べ、千粒重が重く、玄米収量は多い。玄米品質は「あきたこまち」並に良好で、玄米タンパク質含有率が低い特徴を持つ。食味は「あきたこまち」並であるが、「あきたこまち」よりも大粒で、外観が優れる。栽培適地は県内中央・県南平坦部である。

「サキホコレ」（令和２年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は８月６日頃で「あきたこまち」より約７日、成熟期は９月21日頃で「あきたこまち」より約10日遅い晩生品種である。稈長は75cm程度で「あきたこまち」並、穂長は18.4cm程度で「あきたこまち」よりやや長い。穂数は470～530本/㎡程度で「あきたこまち」並である。芒は「あきたこまち」や「ひとめぼれ」よりやや長く、数も多く見られる。いもち病耐病性は、穂いもちは“強”で「あきたこまち」より強いが、葉いもちは“中”で「あきたこまち」並であるため、適期防除に努める。耐倒伏性は「あきたこまち」「ひとめぼれ」並の“やや弱”である。耐冷性は“やや強”で「あきたこまち」より強い。穂発芽性は“難”であり、種子の休眠性が強いので、浸種や催芽の温度に注意する。高温登熟性は奨励品種の中で最も強い“やや強”で、高温条件下でも玄米品質が低下しにくい。玄米品質は良好で「あきたこまち」並である。食味は極良食味である。成熟期が遅く玄米品質や食味、収量を安定的に確保するため、栽培適地は県内の作付推奨地域とする。

[低アミロース米]

「淡雪こまち」（認定品種　平成19年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は７月26日頃で「あきたこまち」より約４日早く、成熟期は９月９日頃で「あきたこまち」より約２日早い早生の低アミロース品種である。稈長は75cm程度で「あきたこまち」よりやや短く、穂長は15.5cm程度と「あきたこまち」より短い。穂数は380～450本/㎡程度で「あきたこまち」並～やや少ない。いもち病耐病性は葉いもちが“やや弱”、穂いもちが“中”なので、適期防除に努める。耐倒伏性は“中”。耐冷性は「あきたこまち」並の“中”なので、冷害の常襲地での栽培は避ける。穂発芽性は“やや難”である。葉色は生育期間を通じて淡い。登熟気温によって玄米のアミロース含有率や白濁程度が変動するので注意が必要である。炊飯米は「あきたこまち」より粘りが強く、柔らかい。中山間部を含む県内一円で栽培が可能である。

[酒造好適米]

「秋田酒こまち」（平成15年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は７月31日頃で「あきたこまち」より約１日、成熟期は９月17日頃で「あきたこまち」より約６日遅い中生の酒米品種である。稈長は79cm程度と「あきたこまち」並、穂長は20.8cm程度と「あきたこまち」より長く、穂数は290～340本/㎡程度で「あきたこまち」より少ない。「美山錦」と比較し稈長が短く倒伏しにくいが一般粳米品種よりは弱いため倒伏に気をつける。穂長は「美山錦」より長いが、２次枝梗籾が少なく、１穂籾数は同程度である。いもち病耐病性は葉いもちが“やや強”、穂いもちが“中”である。穂発芽性は“やや難”である。玄米品質は良好で、点状・線状の心白が多く発現する。玄米タンパク質含有率が低く、醸造特性は特に良好である。高品質安定生産のために基肥重点とし、多肥栽培や過剰な追肥は避ける。栽培適地は高冷地を除く平坦部である。

「美山錦」（昭和55年度採用　育成地：長野県農事試験場）

出穂期は７月30日頃で「あきたこまち」並、成熟期は９月16日頃で「あきたこまち」より約５日遅い中生の酒米品種である。稈長は88cm程度、穂長は19.9cm程度といずれも「あきたこまち」より長く、穂数は300～360本/㎡程度で「あきたこまち」より少ない。籾数は１穂籾数に依存する。いもち病耐病性は葉いもちが“やや弱”、穂いもちが“中”である。長稈で倒伏しやすく、耐倒伏性は“弱”である。耐冷性は“やや強”であるが、低温で白ふの発生が多い。穂発芽性は“難”である。玄米品質は良好であるが、腹白状の心白発現が多い。玄米タンパク質含有率の増加を防ぐため多肥栽培は避ける。栽培適地は高冷地を除く平坦部である。

[糯(もち)米]

「たつこもち」（平成４年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は７月25日頃で「あきたこまち」より約５日、成熟期は９月６日頃で「あきたこまち」より約５日早い早生の糯品種である。稈長は65cm程度と「あきたこまち」より明らかに短く耐倒伏性が強い。穂長は17.4cm程度と「あきたこまち」並、穂数は370～440本/㎡程度で「あきたこまち」並～やや少ないが、穂数が比較的確保しやすい品種である。いもち病耐病性は葉いもち・穂いもちともに“中”、耐冷性は“中”、穂発芽性は“中”である。本田中期、下葉枯れがやや多いので水管理等に注意する。また、遅刈りにより玄米品質の低下を招きやすいので、適期刈り取りに努める。極高冷地を除く県内全域で作付けできる。

「きぬのはだ」（平成４年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は８月２日頃で「あきたこまち」より約３日、成熟期は９月17日頃で「あきたこまち」より約６日遅い中生の糯品種である。稈長は70cm程度と“やや短稈”で耐倒伏性が強く、安定して多収を得られる品種である。穂長は17.0cm程度と「あきたこまち」並、穂数は410～460本/㎡程度で「あきたこまち」並～やや多い。いもち病耐病性は葉いもち・穂いもちともに“中”、耐冷性は“中”である。穂発芽性は“やや易”であるため適期刈り取りに努める。本田中期頃から下葉の枯れ上がりが目立つようになるが、葉色は淡く推移するので追肥のみにたよらず水管理等に注意し根の健全化を図る。餅質がよい。栽培適地は県内中央・県南平坦部である。

[新規需要米]

「秋田６３号」（平成23年度採用　育成地：秋田県農業試験場）

出穂期は８月２日頃で「あきたこまち」より約３日、成熟期は９月22日頃で「あきたこまち」より約11日遅い晩生の極多収粳品種である。稈長は74cm程度と「あきたこまち」より短く、穂長は19.1cm程度と「あきたこまち」よりやや長い。穂数は400～450本/㎡程度で「あきたこまち」並である。いもち病耐病性は葉いもち、穂いもちともに不明であるが、防除は主食用品種と同様に行う。耐倒伏性は「あきたこまち」よりやや強い“中”、耐冷性は“やや弱”である。穂発芽性は“易”と穂発芽しやすいので適期刈り取りに努める。種子の発芽が「あきたこまち」より遅いことがあるので、浸種や催芽の温度を十分に確保して発芽を均一にする。玄米は細長・大粒で腹白米や心白米が多く発現することから、主食用品種と識別性がある。栽培適地は県内平坦部である。

（農試：作物部）

表－１　　令和７年度水稲奨励品種特性表（その１）

種別	早中晩別	品種名	組合せ	採用年度	出葉数（枚）	出穂期	成熟期	稈長	穂数	芒の有無長短	ふ先色	粒着疎密	葉いもち	穂いもち	耐倒伏性	耐冷性	穂発芽性	高温登熟性	玄米 a当り収量（kg）	玄米 千粒重（g）	玄米 品質	玄米 蛋白質含有率（水分15％換算）（%）	白米（乾物換算）アミロース含有率（%）	適地	概要 優点	概要 注意点
水稲粳米	早生	秋のきらめき	岩南16号／秋系483（いわてっこ）	平24	11.5	早	かなり早	やや長	中	中やや短	白	中	やや強（+）	やや強	やや弱	かなり強	かなり難	やや強	56.4	23.1	上の中	6.3	17.0	中山間、冷涼地	耐冷性かなり強、米質上、食味良好	穂数が多い場合は紋枯病に注意。
	早生	あきたこまちR	あきたこまち／lcd-kmt2//7＊あきたこまち	令4	12.4	早	早	やや長	中	極少短	白	中	中（a、i）	やや弱	やや弱	中	やや難	中	55.6	22.7	上の中	6.4	16.9	高冷地を除く県内平坦部	米質上、食味良好、Cd低吸収性	白葉枯病弱。低温による発芽の遅れ、白ふの発生に注意。低Mn土壌における、ごま葉枯病の発生に注意。
	中生	めんこいな	東北143号／秋田39号（ひとめぼれ／あきた３９）	平11	12.9	中	中	やや短	やや少	少短	白	中	やや弱（a）	中	やや強	中	中	中	63.6	23.8	上の中	6.2	17.8	高冷地を除く県内平坦部	多収、一般主食から業務・加工まで用途が広い	熟期が中生晩なので高冷地は避ける。
	中生	ひとめぼれ	コシヒカリ／初星	平8	12.7	中	中	やや長	やや多	やや少短	白	やや粗	やや弱（i）	中	やや弱	強	難	中	61.3	23.7	上の中	6.0	18.1	県内中央、県南平坦部	米質上、食味良好	種子の休眠性が強いので、催芽前の浸種は十分に行う。いもち病に注意。
	中生	ゆめおばこ	岩南8号／秋田58号	平20	12.2	中	中	中	やや少	極少短	白	中	やや弱（a、i）	やや強	中	強	中	やや弱	61.4	25.1	上の中	6.0	18.0	県内中央、県南平坦部	多収、米質上、食味良好、耐冷性強	穂発芽に注意。
	晩生	つぶぞろい	秋田59号／奥羽366号（めんこいな／ちゅらひかり）	平24	12.3	中	やや晩	中	中	中やや短	白	中	やや強（a）	強	やや弱	中	中	中	64.8	25.1	上の中	5.8	19.7	県内中央、県南平坦部	多収、いもち病強、米質上、食味良好	熟期が晩生なので高冷地は避ける。
	晩生	サキホコレ	中部132号／秋田97号（つぶぞろい）	令2	12.7	やや晩	やや晩	やや長	中	中中	白	中	中（i）	強	やや弱	やや強	難	やや強	60.5	23.2	上の中	5.9	18.7	県内作付推奨地域	極良食味、高温登熟性やや強	種子の休眠性が強いので催芽前の浸種は十分に行う。

注1.種苗法に基づく品種登録稲種審査基準による評価。
注2.芒の有無長短および玄米品質は秋田農試「水稲奨励品種決定基本調査」標肥区における特性調査による評価。
注3.数値は秋田農試「水稲奨励品種決定基本調査」標肥区における平26～令5の平均値。「サキホコレ」は平28～令5の平均値。「あきたこまちＲ」は令1～令5の平均値。
注4.葉いもちの（ ）は、いもち病真性抵抗性遺伝子型を示す。
注5.「-」は未評価を示す。

表－２　　令和７年度水稲奨励品種特性表（その２）

種別	早中晩別	品種名	組合せ	採用年度	出葉数（枚）	出穂期	成熟期	稈長	穂数	芒の有無長短	ふ先色	粒着疎密	葉いもち	穂いもち	耐倒伏性	耐冷性	穂発芽性	高温登熟性	玄米				白米	適地	概要	
																			a当り収量（kg）	千粒重（g）	品質	蛋白質含有率（乾物換算）（%）	アミロース含有率（乾物換算）（%）		優点	注意点
低アミロース米	早生	淡雪こまち（認定品種）	奥羽343号／秋田51号（でわひかり）	平19	12.2	かなり早	かなり早	やや短	やや少	稀極短	白	やや密	やや弱（a、i）	中	中	中	やや難	－	49.6	20.7	中の上	－	4.0	中山間、冷涼地	米飯の粘りが強い	いもち病に注意。アミロース含有率が低くなりすぎるため高温登熟を避ける。
酒造好適米	中生	秋田酒こまち	秋系酒251／秋系酒306	平15	12.6	やや早	中	やや長	少	無	白	やや粗	やや強（a、i）	中	弱	中	やや難	－	56.9	26.9	上の中	5.9	－	高冷地を除く県内平坦部	大粒、高品質、玄米蛋白質含量が低い	白葉枯病弱。粗蛋白質含量の増加を防ぐため、多肥は避ける。
	中生	美山錦	たかね錦に^{60}Co30kr処理	昭55	12.6	やや早	中	長	少	無	白	中	やや弱（a、i）	中	弱	やや強	難	－	57.2	24.8	上の下	7.3	－	高冷地を除く県内平坦部	大粒心白多	多窒素で倒伏、登熟低下。低温で白ふ発生。
水稲糯米	早生	たつこもち	中部糯37号／アキヒカリ	平4	12.0	かなり早	かなり早	やや短	やや少	少短	褐	中	中（a）	中	やや弱	中	中	－	51.9	23.8	中の上	－	－	極高冷地を除く県内全域	強稈、多収、餅質良好	下葉枯れやや多い。過剰追肥避ける。
	中生	きぬのはだ	中部糯37号／アキヒカリ	平4	13.7	中	中	やや短	中	中短	褐	中	中（a）	中	中	中	やや易	－	54.9	23.1	上の下	－	－	県内中央、県南平坦部	強稈、多収，餅質良好	下葉枯れやや多い。穂揃いやや不良。
新規需要米	晩生	秋田６３号	北陸130号／秋田39号	平23	12.6	やや晩	やや晩	やや長	中	稀極短	白	中	－（k、ta2）	－	中	やや弱	易	弱	75.1	30.0	中の下	-	-	県内中央、県南平坦部	極多収、細長・大粒で主食用粳品種と識別可能	浸種および催芽時間は長めに行う。穂発芽し易いため、刈り取りは適期に行う。

注1.種苗法に基づく品種登録稲種審査基準による評価。
注2.芒の有無長短および玄米品質は秋田農試「水稲奨励品種決定基本調査」標肥区における特性調査による評価。
注3.数値は秋田農試「水稲奨励品種決定基本調査」標肥区における平25～令５の平均値。
注4.葉いもちの（ ）は、いもち病真性抵抗性遺伝子型を示す。
注5.「-」は未評価を示す。
注6.認定品種とは、既存の栽培品種と比較して明らかに優れていると認められるが、適地の範囲が比較的狭い品種。
注7.淡雪こまちの玄米品質は低アミロース米としての評価。

2　品種別栽培管理の要点

「秋のきらめき」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	浸種を十分に行い催芽を丁寧にし、出芽を揃える。 中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。 「あきたこまち」より発芽しにくい。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。
	基　　肥	N:5～7kg/10a程度で「あきたこまち」並とするが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	減数分裂期に窒素追肥2kg/10aを基本とするが、葉色が濃い場合は行わない。 幼穂形成期と減数分裂期の2回追肥は合わせて3kg/10a以内とし、以後の追肥は行わない。
	幼穂形成期	7/10頃、葉色の急激な低下に気をつける。草丈は倒伏の危険性を考慮して60cm以下を目標とする。
	減数分裂期	7/18頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	7/26頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/4頃、出穂後日数で45日前後、日平均気温の積算値で950～1,050℃を目安とする。刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は11～12枚。上位節間が伸びやすく出穂前後の草丈の伸びに注意する。稈長は75cm以下を目標とする。
	葉　　色	葉色は「あきたこまち」と同程度。
	穂　　相	粒着は“中”で、1穂籾数が比較的少ない。
障害	穂発芽性	“かなり難”で穂発芽しにくい。
	耐倒伏性	“やや弱”であるが「あきたこまち」よりは倒伏しにくい。稈長が80cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもち、穂いもちともに“やや強”。「あきたこまち」より強いが適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“かなり強”。
収量	収量構成要素	穂数型、1穂籾数は「あきたこまち」並、㎡当たり総籾数は「あきたこまち」と同程度。 登熟歩合が高く、玄米千粒重は「あきたこまち」と同程度。
	収 量 性	570kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	上の中、玄米の色沢・光沢が良く、良質である。
	食　　味	上の中、「あきたこまち」と同等。

「あきたこまちR」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	浸種を十分に行い催芽を丁寧にし、出芽を揃える。 中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。 低温により発芽が遅れるので注意が必要。短苗で、葉色が濃い。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。
	基　　肥	N:5～7kg/10a程度とするが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	幼穂形成期は生育・栄養診断により窒素追肥を行う。減数分裂期の窒素追肥は2kg/10a程度とし、以後の追肥は食味を低下させるので行わない。
	幼穂形成期	7/12頃、葉色の急激な低下に気をつける。草丈は倒伏の危険性を考慮して62cm以下を目標とする。
	減数分裂期	7/19頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温により、障害不稔・白ふが発生しやすいので、低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	7/27頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/5頃、出穂後日数で45日前後、日平均気温の積算値で950～1,050℃を目安とする。 刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は12～13枚。上位節間が伸びやすく出穂前後の草丈の伸びに注意する。稈長は80cm以下を目標とする。
	葉　　色	育苗期を含め、生育期間を通して葉色が濃い。幼穂形成期の葉緑素計値で40を目標とする。極端な葉色低下は籾数不足を招くので、生育・栄養診断に基づく肥培管理を行う。
	穂　　相	粒着は“中”で、1穂籾数が比較的少ない。
障害	穂発芽性	“やや難”、倒伏時には穂発芽に注意する。
	耐倒伏性	“やや弱”、上位節間が伸長しやすい。成熟期の稈長が80cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもち“中”、穂いもち“やや弱”。適期防除に努める。
	耐 冷 性	低温により分げつの発生が抑制されるので、遅延型冷害に注意する。 障害型耐冷性は“中”、低温により白ふの発生が多くみられる。
収量	収量構成要素	偏穂数型、1穂籾数が比較的少なく、㎡当たり総籾数は30～32千粒程度。 登熟歩合が高く、玄米千粒重は22.6g程度。
	収 量 性	570kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	上の中、玄米の色沢・光沢が良く、良質である。
	食　　味	上の中、粘りが強く、炊飯光沢あり食味極上。 総合評価では「コシヒカリ」「ひとめぼれ」と同等。

「めんこいな」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	浸種を十分に行い催芽を丁寧にし、出芽を揃える。中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。「あきたこまち」に比べ発芽しやすい。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。
	基　　肥	N:5～7kg/10aで「あきたこまち」並とするが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	減数分裂期に窒素追肥2kg/10aを基本とするが、葉色が濃い場合は行わない。 幼穂形成期と減数分裂期の2回追肥は合わせて3kg/10a以内とし、以後の追肥は行わない。
	幼穂形成期	7/18頃、倒伏には強いが、草丈は60cmを目標とし、過繁茂を避ける。
	減数分裂期	7/28頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	8/2頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/17頃、出穂後日数で50日前後、日平均気温の積算値で1,050～1,150℃を目安とする。刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は12～13枚。稈長は77cmを目標とする。
	葉　　色	葉色は「あきたこまち」よりやや淡い。
	穂　　相	粒着は“中”で、穂長が長く、1穂籾数は「あきたこまち」より多い。
障害	穂発芽性	“中”で「あきたこまち」より穂発芽しやすいので、適期刈り取りをする。
	耐倒伏性	“やや強”、「あきたこまち」より強い。成熟期の稈長が80cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもち“やや弱”、穂いもち“中”。適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“中”。熟期も考慮し山間地での栽培は避ける。
収量	収量構成要素	中間型、穂数は「あきたこまち」よりやや少ない、1穂籾数は「あきたこまち」より多く、㎡当たり総籾数は「あきたこまち」よりやや多い。 登熟歩合が高く、玄米千粒重は「あきたこまち」よりやや大きい。
	収 量 性	630kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	上の中、玄米の色沢・光沢が良く、良質である。
	食　　味	上の中、「あきたこまち」より粘りが少なく、すっきりとした食感。

「ひとめぼれ」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	種子の休眠性が強いので、浸種を十分に行い催芽を丁寧にし、出芽を揃える。 中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡（70～80株/坪）。
	基　　肥	N：5～7kg/10aで「あきたこまち」並とするが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	幼穂形成期は原則として追肥を行うが、葉緑素計値で38以上の時は追肥を行わない。減数分裂期の窒素追肥は2kg/10a程度とし、以後の追肥は行わない。
	幼穂形成期	7/18頃、葉色の急激な低下に気をつける。草丈は倒伏の危険性を考慮して60cm以下を目標とする。
	減数分裂期	7/28頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	8/4頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/20頃、出穂後日数で50日前後、日平均気温の積算値で1,050～1,150℃を目安とする。刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は12～13枚。草丈は「あきたこまち」と同程度。 稈長は80cm以下を目標とする。
	葉　　色	葉色は「あきたこまち」より淡い。幼穂形成期の葉緑素計値は「あきたこまち」より3ポイント程度低い。
	穂　　相	粒着は“やや粗”で、1穂籾数は「あきたこまち」並～やや少ない。
障害	穂発芽性	“難”で穂発芽しにくい。
	耐倒伏性	“やや弱”、「あきたこまち」と同程度。成熟期の稈長が80cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもち“やや弱”、穂いもち“中”。「あきたこまち」と同程度。適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“強”。
収量	収量構成要素	偏穂数型、穂数は「あきたこまち」よりやや多く、1穂籾数は「あきたこまち」よりやや少ない。 ㎡当たり総籾数は「あきたこまち」と同程度～やや少ない。 登熟歩合が高く、玄米千粒重は「あきたこまち」よりやや大きい。
	収 量 性	570kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	上の中、玄米の色沢・光沢が良く、腹白・心白は少なく良質である。
	食　　味	上の中、粘りがあり、「あきたこまち」と同等。

「ゆめおばこ」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	浸種を十分に行い催芽を丁寧にし、出芽を揃える。中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。「あきたこまち」に比べ発芽しやすい。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。
	基　　肥	N:4～6kg/10aで「あきたこまち」並～やや少なくするが、栽培地域、土壌条件により加減する。P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	減数分裂期に窒素追肥2kg/10aを基本とするが、葉色が濃い場合は行わない。 幼穂形成期と減数分裂期の2回追肥は合わせて3kg/10a以内とし、以後の追肥は行わない。
	幼穂形成期	7/18頃、葉色の急激な低下に気をつける。草丈は倒伏の危険性を考慮して64cm以下を目標とし、過繁茂を避ける。
	減数分裂期	7/28頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	8/3頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/19頃、出穂後日数で50日前後、日平均気温の積算値で1,050～1,150℃を目安とする。 刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は約12枚。稈長は80～84cm程度が理想。
	葉　　色	葉色は「あきたこまち」よりやや淡い。
	穂　　相	粒着は“中”で、1穂籾数は「あきたこまち」並。
障害	穂発芽性	“中”で「あきたこまち」より穂発芽しやすいので、適期刈り取りをする。
	耐倒伏性	“中”、「あきたこまち」より強い。成熟期の稈長が85cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもち“やや弱”、穂いもち“やや強”。「あきたこまち」より強いが適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“強”。
収量	収量構成要素	中間型、穂数は「あきたこまち」並～やや少なく、1穂籾数は「あきたこまち」並。㎡当たり総籾数は「あきたこまち」と同程度。 登熟歩合は「あきたこまち」よりやや低く、玄米千粒重は「あきたこまち」より大きい。
	収 量 性	630kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	上の中、玄米の色沢・光沢が良く、腹白・心白は「ササニシキ」より少なく良質である。
	食　　味	上の中、「あきたこまち」「ひとめぼれ」と同等。やや軟らかい食感。

「つぶぞろい」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	浸種を十分に行い催芽を丁寧にし、出芽を揃える。中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。
	基　　肥	N:5～7kg/10aで「あきたこまち」並とするが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	減数分裂期に窒素追肥2kg/10aを基本とするが、葉色が濃い場合は行わない。 幼穂形成期と減数分裂期の2回追肥は合わせて3kg/10a以内とし、以後の追肥は行わない。
	幼穂形成期	7/18頃、葉色の急激な低下に気をつける。草丈は倒伏の危険性を考慮して64㎝以下を目標とし、過繁茂を避ける。
	減数分裂期	7/28頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	8/4頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/21頃、出穂後日数で50日前後、日平均気温の積算値で1,050～1,150℃を目安とする。 刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は約12枚。稈長は75～80㎝程度が理想。
	葉　　色	葉色は「あきたこまち」よりやや淡い。
	穂　　相	粒着は“中”で、1穂籾数は「あきたこまち」並。
障害	穂発芽性	“中”で「めんこいな」「ゆめおばこ」と同程度。
	耐倒伏性	“やや弱”であるが「あきたこまち」と比較して倒伏しにくい。
	耐 病 性	葉いもち“やや強”、穂いもち“強”。「あきたこまち」より強いが適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“中”。
収量	収量構成要素	中間型、穂数は「あきたこまち」並～やや少なく、1穂籾数は「あきたこまち」並。㎡当たり総籾数は「あきたこまち」と同程度。 登熟歩合は「あきたこまち」よりやや低く、玄米千粒重は「あきたこまち」より大きい。
	収 量 性	600kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	上の中、玄米の色沢・光沢が良く、良質である。
	食　　味	上の中、「あきたこまち」並。

「サキホコレ」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	種子の休眠性が強いので、浸種を十分に行い催芽を丁寧にして出芽を揃える。中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。
	基　　肥	N:5～7kg/10aで「あきたこまち」並とするが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	食味優先のため、収量ではなく、登熟歩合の向上を目的とし、玄米タンパク質含有率が増加しない程度に葉色の維持に努める。窒素追肥をする場合は、幼穂形成期の葉緑素計値が41以下の場合、2kg/10a以内とし、葉色が濃い場合は行わない。
	幼穂形成期	7/18頃。草丈は倒伏の危険性を考慮して70cm以下を目標とし、過繁茂を避ける。
	減数分裂期	7/28頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	8/6頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/21頃、刈取始めは籾黄化率85～90%の頃。出穂期後50日前後、日平均気温の積算値で1,050℃頃を目安とする。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は約13枚。稈長は75～80cm程度が理想。
	葉　　色	葉色は「あきたこまち」よりやや淡い。
	穂　　相	粒着は“中”で、1穂籾数は「あきたこまち」並。
障害	穂発芽性	“難”で「ひとめぼれ」と同程度。
	耐倒伏性	“やや弱”で、「あきたこまち」「ひとめぼれ」並。
	耐 病 性	葉いもち“中”、穂いもち“強”。「あきたこまち」より強いが適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“やや強”。
収量	収量構成要素	偏穂数型、穂数・1穂籾数は「あきたこまち」並で、㎡当たり総籾数は「あきたこまち」と同程度。 登熟歩合は「あきたこまち」並、玄米千粒重は「あきたこまち」並。
	収 量 性	目標収量を570kg/10aとする。品質・出荷基準:玄米タンパク質含有率6.4%以下(玄米水分15%換算値)をクリアする。
食味	品　　質	上の中、玄米の色沢・光沢が良く、良質である。高温条件下でも品質が低下しにくい。
	食　　味	極良食味。

「淡雪こまち」（＊直播栽培）

	項　　目	潤土直播栽培の要点(鹿角・小坂地域の事例)
生育時期	播種期	5月10～20日頃。播種後10日間の日平均気温が14℃以上の時期が好適。
	土壌条件	泥炭土、黒泥土を除く
	播種量	4kg/10a（乾籾）
	種子予措	催芽籾（ハト胸）に乾籾重比1～2倍量のカルパーを粉衣。 粉衣はできるだけ播種前日に行う。やむを得ず粉衣種子を保存する場合は種子の水分低下と保存温度に気をつける。
	目標苗立数	80本/㎡（60～90本）
	基肥	N:4～6kg/10aとするが、栽培地域、土壌条件により加減する。肥効調節型肥料を利用する場合は10%程度減肥する。
	有効茎決定期	7～8葉頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを行う。程度は移植栽培より強めに行い、溝きりを実施する。
	追　　肥	減数分裂期の追肥を基本とし、N:1～2kg/10a程度とし、以後の追肥は行わない。幼穂形成期は原則として追肥を行わない。
	幼穂形成期	草丈は倒伏の危険性を考慮して57cm以下を目標とする。
	減数分裂期	低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	出穂後日数で45日前後、日平均気温の積算値で950～1,050℃を目安とする。刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	やや短稈。主稈総葉数は約12枚。稈長は75cm以下を目標とする。
	葉　　色	「あきたこまち」と比較して葉色がやや淡い。
	穂　　相	穂長が短く、粒着は“中”、1穂籾数は「あきたこまち」よりやや少ない。
障害	穂発芽性	“やや難”、倒伏時には穂発芽に注意する。
	耐倒伏性	“中”、「あきたこまち」並。成熟期の稈長が75cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもちは“やや弱”、穂いもちは“中”。適期防除に努める。
	耐 冷 性	低温により分げつの発生が抑制されるので、遅延型冷害に注意する。 障害型耐冷性は“中”で「あきたこまち」並。白ふの発生が多くみられる。
収量	収量構成要素	偏穂数型、穂数470本/㎡程度、㎡あたり総籾数は30千粒程。登熟歩合は80%程度で「あきたこまち」よりやや低い。玄米千粒重は「あきたこまち」より小さい。
	収 量 性	520kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質(D)	中の上、玄米が白濁する低アミロース米。ただし出穂後20日間の平均登熟気温が22.5℃以下では飴色～白濁が混在する。
	食　　味(D)	上の中、粘りは「あきたこまち」より強く、ややもち臭がある。 総合評価では「スノーパール」と同程度。 炊飯の加水量はうるち米に比べて10%減ずる。

1)Dは低アミロース米としての品質・食味の評価

2)「スノーパール」は同じ低アミロース遺伝子をもつ品種

「秋田酒こまち」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	種子の休眠性がやや強いので、浸種は10～15℃の水温で均一に吸水させる。十分に吸水させ催芽を丁寧にし、出芽を揃える。中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。
	田　植　期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。分げつ数が少ないのでやや密植とする。株当たりの植え付け本数が多いと茎が細くなりやすい。
	基　　肥	耐肥性は「美山錦」より強いが酒米という用途からN：5kg/10a程度とし、栽培地域、土壌条件により加減する。P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。
	有効茎決定期	目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、根の健全化と一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	幼穂形成期は生育・栄養診断により窒素追肥を行う。幼穂形成期の窒素追肥は2kg/10a程度とし、以後の追肥は玄米タンパク質含量を増加させるため行わない。
	幼穂形成期	7/15頃、草丈は64～68cm、茎数400～420本、葉緑素計値38～40程度を目安とする。
	減数分裂期	7/25頃、腹白状心白を増やさないために、この時期の追肥はひかえる。低温時には深水管理を行い、登熟の向上を図るため適切な水管理が重要である。
	出　穂　期	7/31頃、穂揃い期の葉緑素計値は36～38程度を目安とする。出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下・胴割れの増加を招くので注意する。
	成　熟　期	9/17頃、出穂後日数で45～50日、平均気温の積算値で1,000℃を目安とする。刈り遅れによる胴割れの発生を防ぐため適期に刈り取る。
生育の特徴	草　　姿	やや長稈。主稈総葉数は12～13枚。稈長は84～87cmを目標とする。
	葉　　色	「美山錦」よりやや淡い。
	穂　　相	穂長は「美山錦」より長いが2次枝梗籾が少なく、粒着は“やや粗”である。
障害	穂発芽性	“やや難”、倒伏時には穂発芽に注意する。
	耐倒伏性	“弱”、「美山錦」より強いが稈長が90cm以上になると倒伏しやすい。
	耐　病　性	葉いもちは“やや強”、穂いもちは“中”。適期防除に努める。
	耐　冷　性	障害型耐冷性は“中”、「美山錦」より弱いが「あきたこまち」並である。
収量	収量構成要素	穂重型で、㎡当たり総籾数は1穂籾数に依存する。穂数は300～350本、登熟歩合は90%、㎡当たり総籾数は23～25千粒程度。玄米千粒重は27.3g程度。
	収　量　性	570kg/10aを目標収量とする。玄米のタンパク質含量の増加を防ぐため、多肥栽培は避け、稲体の健全化、登熟歩合の向上、粒揃いの良化を図る。
品質	品　　質	上の中、「美山錦」より大粒で、点状・線状の心白発現が良好な酒米。玄米タンパク含量は7.0%以下を目標とする。胴割れに注意して、適期刈り取り、丁寧な乾燥を心がける。

「美山錦」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	種子の休眠性がやや強いので、浸種は10～15℃の水温で均一に吸水させる。十分に吸水させ催芽を丁寧にし、出芽を揃える。中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。分げつ数が少ないのでやや密植とする。株当たりの植え付け本数が多いと茎が細くなりやすい。
	基　　肥	長稈で耐肥性が弱く、また酒米という用途からN:4kg/10a程度とし、栽培地域、土壌条件により加減する。P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、根の健全化と一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	追肥により玄米のタンパク質含量が高くなりやすいので、幼穂形成期以降は行わない。
	幼穂形成期	7/15頃、葉緑素計値で40程度が望ましい。
	減数分裂期	7/25頃、登熟の向上を図るため、適切な水管理が重要である。
	出 穂 期	7/30頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下・胴割れの増加を招くので注意する。
	成 熟 期	9/16頃、日平均気温の積算値で1,050～1,150℃を目安とする。刈り遅れによる胴割れの発生を防ぐため適期に刈り取る。
生育の特徴	草　　姿	長稈。主稈総葉数は12～13枚。稈長は85～90cm以下を目標とする　。
	葉　　色	「秋田酒こまち」より濃い。
	穂　　相	穂長は「秋田酒こまち」より短い。2次枝梗籾が少なく、粒着は“中”である。
障害	穂発芽性	“難”、穂発芽しにくい。
	耐倒伏性	“弱”、長稈で倒伏しやすい。
	耐 病 性	葉いもちは“やや弱”、穂いもちは“中”。適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“やや強”であるが、白ふの発生が多い。
収量	収量構成要素	穂重型で、㎡当たり総籾数は1穂籾数に依存する。玄米千粒重は25.1g程度。倒伏すると登熟歩合が極端に低下する。
	収 量 性	570kg/10aを目標収量とする。長稈で倒伏しやすく、玄米のタンパク質含量の増加を防ぐため、多肥栽培は避け、稲体の健全化、登熟歩合の向上、粒揃いの良化を図る。
品質	品　　質	上の下、大粒で腹白状の心白が多い酒米。品質はやや不安定。粒が厚いので胴割れに注意して、適期刈り取り、丁寧な乾燥を心がける。

「たつこもち」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	浸種を十分に行い催芽を丁寧にし、出芽を揃える。中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。
	基　　肥	N:7～9kg/10aで「あきたこまち」より増肥するが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	幼穂形成期は原則として追肥を行うが、葉色が濃い場合は追肥を行わない。減数分裂期の窒素追肥は2kg/10a程度とし、以後の追肥は行わない。
	幼穂形成期	7/7頃、倒伏に強いが草丈は50cmを目標として、過繁茂を避ける
	減数分裂期	7/17頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	7/25頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/6頃、出穂後日数で45日前後、日平均気温の積算値で950～1,050℃を目安とする。 刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は約12枚。稈長は64cm程度が理想である。
	葉　　色	「あきたこまち」と比較して葉色がやや淡い。
	穂　　相	粒着は“中”、1穂籾数は「あきたこまち」並～やや多い。
障害	穂発芽性	“中”で「あきたこまち」よりやや穂発芽しやすい。
	耐倒伏性	“やや強”、「あきたこまち」より強い。成熟期の稈長が70cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもち・穂いもちともに“中”。「あきたこまち」よりやや強いが適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“中”。「秋のきらめき」より弱く「あきたこまち」並。極高冷地での栽培は避ける。
収量	収量構成要素	偏穂重型、穂数は「あきたこまち」よりやや少なく、1穂籾数は「あきたこまち」よりやや多い。㎡当たり総籾数は「あきたこまち」よりやや多い。 登熟歩合が高く、玄米千粒重は「あきたこまち」よりやや大きい。
	収 量 性	570kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	中の上、玄米の色沢、光沢が良く、良質である。
	食　　味	餅質は上の中。

「きぬのはだ」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	浸種を十分に行い催芽を丁寧にし、出芽を揃える。中苗の場合、100g/箱播き、35～40日間育苗する。
	田 植 期	日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21～24株/㎡(70～80株/坪)。
	基　　肥	N:7～9kg/10aで「あきたこまち」より増肥するが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	幼穂形成期は原則として追肥を行うが、葉色が濃い場合は追肥を行わない。減数分裂期の窒素追肥は2kg/10a程度とし、以後の追肥は行わない。
	幼穂形成期	7/17頃、倒伏に強いが草丈は50cmを目標として、過繁茂を避ける。
	減数分裂期	8/27頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	8/2頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。早期落水は収量・玄米品質の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/17頃、出穂後日数で50日前後、日平均気温の積算値で1,050～1,150℃を目安とする。刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は13～14枚。稈長は70cm程度が理想である。
	葉　　色	「あきたこまち」と比較して葉色が淡い。
	穂　　相	粒着は“中”、1穂籾数は「あきたこまち」より多い。
障害	穂発芽性	“やや易”で「あきたこまち」より穂発芽しやすいので、適期刈り取りをする。
	耐倒伏性	“中”、「あきたこまち」より強い。成熟期の稈長が75cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもち・穂いもちともに“中”。「あきたこまち」よりやや強いが適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“中”で、「あきたこまち」並。
収量	収量構成要素	中間型、穂数は「あきたこまち」よりやや多く、1穂籾数は「あきたこまち」より多い。㎡当たり総籾数は「あきたこまち」より多い。 登熟歩合は「あきたこまち」よりやや低く、玄米千粒重は「あきたこまち」と同程度。
	収 量 性	570kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	上の下、玄米の色沢、光沢が良く、良質である。
	食　　味	餅質は上の中。こしが強く「たつこもち」に優る。

「秋田63号」

	項　　目	栽培の要点
生育時期	播種～育苗期	浸種や催芽の時間は「あきたこまち」より長めに行い、出芽を揃える。大粒のため「あきたこまち」よりスリット幅を広くする。中苗の場合、120g/箱播き、35～40日間育苗する。苗丈はやや長く葉色は「あきたこまち」より淡い。
	田 植 期	晩生であるため、極端な遅植えはしない。日平均気温13～14℃以上の日に行う。 栽植密度21株/㎡(70株/坪)。
	基　　肥	N:6～7kg/10a程度とするが、栽培地域、土壌条件により加減する。 P_2O_5、K_2Oの各成分は8～10kg/10a程度とする。 最高分げつ期に土壌窒素が2mg/100g以下になるのが理想的である。
	有効茎決定期	6/25頃、目標穂数と同数の茎数を確保したら、ただちに中干しを実施し、過剰分げつの発生を抑え、一茎の充実を図る。
	最高分げつ期	7/5頃。
	追　　肥	幼穂形成期は原則として追肥を行わないが、葉色が著しく低下した場合は追肥を行う。 追肥は減数分裂期に2kg/10a程度とし、以後の追肥は行わない。
	幼穂形成期	7/18頃、葉色の急激な低下に気をつける。草丈は70cmを目標として、過繁茂を避ける。
	減数分裂期	7/28頃、穂ばらみ期から出穂期の適切な水管理により根、茎を充実させて健全な稲体を維持する。低温時には深水管理を行う。
	出 穂 期	8/2頃、出穂後10日間は湛水し、出穂後30日頃までは間断かん水する。特に早期落水は収量の低下を招くので注意する。
	成 熟 期	9/22頃、出穂後日数で50日前後、日平均気温の積算値で1,200～1,250℃を目安とする。刈り取り適期は、籾・枝梗の黄化程度から判断する。
生育の特徴	草　　姿	主稈総葉数は12～13枚。稈長は80cm前後が望ましく、成熟期にはややなびく。
	葉　　色	「あきたこまち」と比較して、育苗期を含め生育期間全般に葉色はやや淡い。
	穂　　相	粒着は“中”で、1穂籾数は「あきたこまち」よりやや多い。
障害	穂発芽性	“易”で「あきたこまち」より明らかに穂発芽しやすいので、適期刈り取りをする。
	耐倒伏性	“中”で「あきたこまち」よりやや強い。成熟期の稈長が85cm以上で倒伏しやすくなる。
	耐 病 性	葉いもち・穂いもちともにほ場抵抗性は不明である。真性抵抗性遺伝子型が“*Pik*、*Pita2*”と特殊であるが、「あきたこまち」と同様に適期防除に努める。
	耐 冷 性	障害型耐冷性は“やや弱”で、「あきたこまち」より弱い。
収量	収量構成要素	玄米千粒重に依存する。中間型、穂数は「あきたこまち」並で1穂籾数は「あきたこまち」よりやや多い。㎡当たり総籾数は「あきたこまち」と同程度。 登熟歩合は「あきたこまち」より低く、玄米千粒重は30g以上で、形状は細長で極大。
	収 量 性	720kg/10aを目標収量とする。
食味	品　　質	中の下、腹白、心白が多く品質は「あきたこまち」より明らかに劣る。
	食　　味	中の中、食味は「あきたこまち」より劣る。

３　新品種の主要特性紹介

（１）「サキホコレ」の主要特性

ア　ねらい

本県育成の水稲品種「あきたこまち」は、県内の作付け面積の７割を超える主力品種であり、良食味品種としての知名度は高い。しかしながら、高価格帯で販売できる「あきたこまち」のロット数は限られている。一方、他産地では市場評価の高い極良食味品種が市場投入され、新品種を中心に産地間競争が激化している。秋田米のシェアを今後拡大していくためには、他産地の高価格帯ブランド米に対抗するとともに、県産米全体のブランド力向上が急務となる。これらの実現のためには、市場における県産米のプライスリーダーとなる新たな品種が必要である。そこで、おいしいお米の代表格である「コシヒカリ」を超える極良食味品種の開発を行った。

イ　育成経過

「サキホコレ」は、秋田県農業試験場において「コシヒカリ」を超える食味と高温登熟性の強化を目標として育成された極良食味品種である。「中部132号」を母、「秋田97号（つぶぞろい）」を父として2010年に人工交配を行い、その後代より育成された。2016年度から奨励品種決定試験、2017年度から同現地試験で検討された。2016年度に「秋系821」の系統名、2020年度に「秋田128号」の地方番号が付与された。2020年10月に種苗法に基づいて品種登録出願を行い、2021年1月21日に出願公表された（出願番号；第35019号）。

ウ　主要特性（**表－１**,**図－１**）

（ア）出穂期、成熟期の早晩性はともに“やや晩”に属し、「あきたこまち」と比較すると出穂期は６日程度、成熟期では９日程度遅く、本県が育成した品種の中では最も晩生にあたる品種である。

（イ）稈長、穂数は「あきたこまち」並、穂長は「あきたこまち」よりやや長い。草型は“偏穂数型”に属する。耐倒伏性は“やや弱”。芒は「あきたこまち」よりもやや長く、多く見られる。穎色は“黄白”、ふ先色は“白”である。

（ウ）いもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pii*”を持つと推定され、ほ場抵抗性は葉いもちが“中”、穂いもちが“強”である。耐冷性は“やや強”、高温登熟性は“やや強”、穂発芽性は“難”である。

（エ）玄米収量、玄米品質は「あきたこまち」並である。

（オ）玄米タンパク質含有率は「あきたこまち」より明らかに低い。

（カ）食味官能評価の総合値は５年平均で0.66と優れる。特に外観、味に優れ、粘りが強く、柔らかいことが食味の特徴である。

表－１　「サキホコレ」の品種特性

品種名		サキホコレ	あきたこまち	ひとめぼれ	つぶぞろい
早晩性	出穂期	やや晩	早	中	中
	成熟期	やや晩	早	中	やや晩
出穂期（月日）		8月6日	7月31日	8月4日	8月3日
成熟期（月日）		9月21日	9月12日	9月17日	9月19日
稈　長（cm）		75.2	77.7	76.9	73.6
穂　長（cm）		18.4	16.9	17.8	18.1
穂　数（本/㎡）		516	505	555	494
倒　伏（0：無～5：甚）		0.1	0.2	0.4	0.1
草型		偏穂数型	偏穂数型	偏穂数型	中間型
芒の長さ・分布		中・全体	短・上半分	短・上3/4	中・全体
穎色		黄白	黄白	黄白	黄白
ふ先色		白	白	白	白
着粒密度		中	中	やや疎	中
脱粒性		難	難	難	難
耐病性	いもち耐病性				
	遺伝子型	*Pii*	*Pia, Pii*	*Pii*	*Pia*
	葉いもち	中	中	やや弱	やや強
	穂いもち	強	やや弱	中	強
	白葉枯耐病性	やや強	やや弱	やや弱	やや弱
耐倒伏性		やや弱	やや弱	やや弱	やや弱
耐冷性（障害型）		やや強	中	強	中
高温登熟性		やや強	中	中	中
穂発芽性		難	やや難	難	中
収量（kg/a）		58.1	58.8	61.4	61.9
「あきたこまち」比		99	(100)	104	105
「ひとめぼれ」比		95	96	(100)	101
玄米千粒重（g）		21.9	21.9	22.5	23.8
玄米品質		上中（1.8）	上中（2.1）	上中（2.5）	上中（2.3）
玄米粗タンパク質（%）		6.0	6.7	6.2	5.9
白米アミロース（%）		19.5	17.8	18.6	19.1

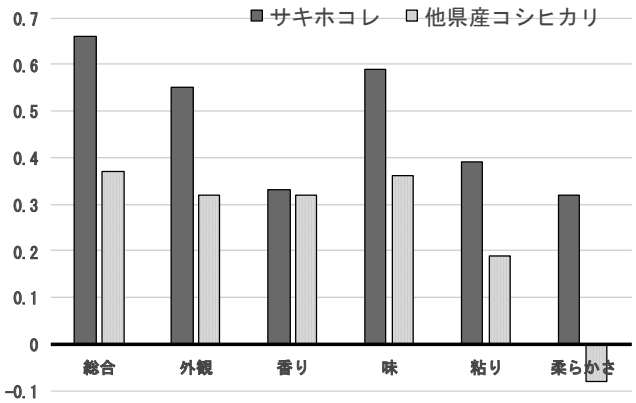
1）育成地（秋田県農業試験場）の品種育成のデータ（2015～2019年）。

2）収量：篩い目1.9mm、玄米水分15%換算。　　※千粒重：玄米水分15%換算。

3）玄米品質：（財）日本穀物検定協会東北支部調査。１（１等上）～９（３等下）。

4）玄米粗タンパク質：BLTEC社SpectraStar2500X-RTWによる。玄米水分15%として換算。

5）白米アミロース：BLTEC社アミロースオートアナライザーによる。白米水分０%（乾物）として換算。



図－１　サキホコレの食味官能評価

１）外部委託試験　2015-2019年平均

２）委託先の基準米との比較

エ　栽培管理

（ア）土づくり

あきたこまちの高品質・良食味米安定生産技術と同様に、耕起深15cm以上、ほ場の透水性・排水性の改善、堆肥や土づくり資材の施用による地力の底上げを図る。

土壌の養分状態を適正域に保つため、土壌診断を５年に１回以上行う。

ケイ酸、石灰・苦土（塩基飽和度）は本県の水田土壌で不足がちな成分であり、診断結果に基づきケイカルや混合リン肥等を施用する（**図－２**）。

（イ）施肥

特別栽培では、化学肥料の窒素施用量は4.0kg/10a以下となる。これには育苗期に使用する窒素も含まれる。ただし、「石灰窒素」は有機物の腐熟を促進する目的での使用に限り、化学肥料の窒素成分としてカウントしない。

基肥窒素量は「あきたこまち」並の５～７kg/10a程度とする。有機入り肥料を使用する場合は、含まれる化学肥料の窒素成分量に注意して施用量を決める。被覆尿素を含まない肥料を基肥で使用する場合、追肥は生育・栄養診断により実施する（**表－２**）。

堆肥を活用する場合は、肥料代替量を考慮して基肥施用量を決める（参照「Ⅳ－２　土づくり」、**表－７**）。水稲に吸収されなかった堆肥の窒素は、次年度以降も少しずつ肥効が発現する。堆肥連用によって玄米タンパク質含有率が年々上昇する傾向がみられる場合は、堆肥散布量を減量または中断する。

特別栽培とあきたecoらいす（農薬５割減）を比較すると、栽培方法による収量差（集荷量ベース）はほとんどない。また、玄米タンパク質含有率も差は小さい（**図－３**）。

（ウ）本田管理

移植は登熟気温を安定して確保するために５月20日頃までを目安に行う。

強勢茎主体に穂数を確保するために植え付け本数４～５本/株、栽植密度70株/坪以上を基本とする。

活着後は浅水管理とし、分げつの発生を促進し、目標茎数を確保したら中干しまたは深水処理を実施して弱勢茎を抑制する。

出穂後10日間は５～６cm程度の水深で湛水し、その後は間断かん水により、根の活力維持を行う。気温が30℃以上の高温時はかけ流しを実施し、地温を下げる。

落水時期は出穂後30日以降とし、早期落水は行わない。

オ　普及・栽培上の留意事項

（ア）生産には生産団体を組織し、生産者登録をすることが必要となる。

（イ）作付けは登熟気温の確保と極良食味の特性維持を目的に設定した「作付推奨地域」に限定する。

（ウ）栽培管理は、原則として「サキホコレ」高品質・良食味栽培の手引きに基づき行うこと。

可給態ケイ酸（SiO_2）		塩基飽和度	
		75%未満	75%以上
	30mg/100g未満	慣行量	慣行量～半量
	30mg/100g以上	慣行量～半量	半量～無施用

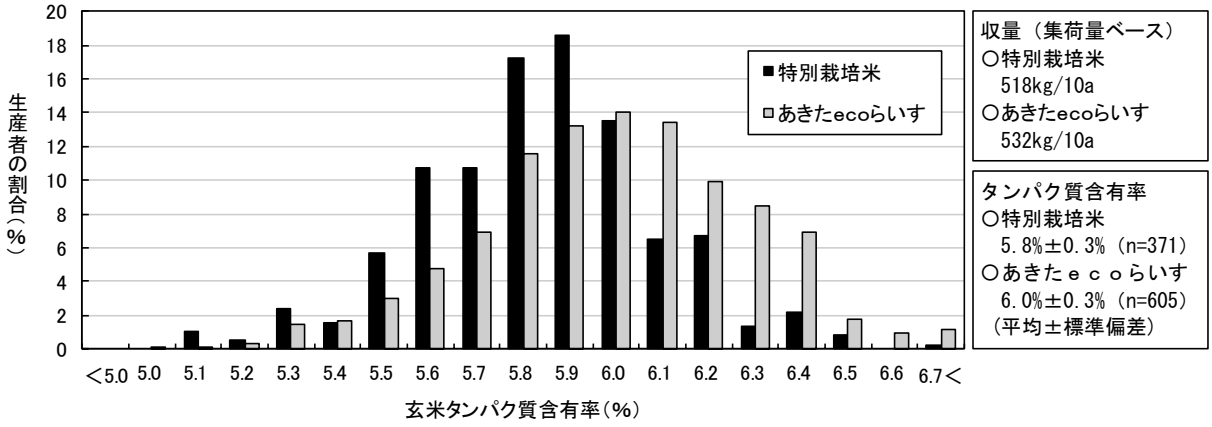
1）用いる資材と慣行の施用量は、居住する地域或いは所属する生産部会等で推奨するもので良い。
2）資材の施用時期は、春、秋いずれも可。
3）石灰と苦土のバランスが著しく劣る場合は、それぞれの単肥（炭カル、硫マグ等）の施用も検討する。
4）資材の施用時期は、春、秋いずれも可。
5）資材施用量が「半量～無施用」と診断される場合でも、できるだけ慣行量を継続施用する。

図－２　土づくり資材施用量の目安

表－２　本県で流通している有機入り肥料の成分と特別栽培での使用上限

種別	肥料	成分比(%)			有機由来窒素の割合(%)	窒素7kg施用の内訳(kgN/10a)			窒素7kg/10aに相当する肥料現物量(kg/10a)
		窒素(N)	リン酸(P_2O_5)	カリ(K_2O)		有機	化学肥料 速効性	化学肥料 緩効性	
緩効性窒素含む	銘柄RI	14	9	9	44	3.1	1.9	2.0	50.0
	銘柄YS	12	6	6	46	3.2	2.6	1.2	58.3
緩効性窒素なし	銘柄KY	10	10	5	58	4.1	2.9	－	70.0
	銘柄GP	12	7	7	59	4.1	2.9	－	58.3

※育苗期に窒素0.1kgN/10aを使い、本田に化学肥料の窒素3.9kgN/10a施用した場合。



図－３　令和５年産玄米タンパク質含有率の分布

1）全県のサキホコレ生産者を対象としたタンパク質含有率。
2）特別栽培米とあきたecoらいすを同じ生産者が出荷している件数も含む。

（秋田米ブランド推進室）

（２）「あきたこまちＲ」の主要特性

ア　ねらい

カドミウム汚染米生産防止対策として出穂期前後の湛水管理等を行っているが、湛水管理はほ場の水管理や収穫期の作業が煩雑となるだけでなく、気象条件等によっては基準値を超過する米が発生するリスクもある。また、コーデックス委員会で国際基準値が定められているヒ素は、還元条件下でイネに吸収されやすく、米中のヒ素濃度を低く抑えるためには土壌を酸化的に保つ水管理が必要となる。そこで、カドミウムとヒ素の同時低減を図るため、カドミウム低吸収性品種を育成した。

イ　育成経過

「あきたこまちＲ」は「あきたこまち」を母、カドミウム低吸収性品種「コシヒカリ環１号」を父として人工交配した後、「あきたこまち」を反復親として７回戻し交配した「あきたこまち」準同質遺伝子系統から選抜した品種である。2017年から特性検定試験（耐冷性、葉いもち・穂いもち病耐性、穂発芽性、高温登熟性）及び生産力検定試験（収量、玄米外観品質等）を行い、2019年から「秋田124号」の地方番号を付して奨励品種決定調査試験を行った。2020年6月16日に品種登録出願を行い、９月16日に出願公表された（出願番号；第34769号）。

ウ　主要特性（**表－１**）

（ア）「あきたこまち」と比較して出穂期、成熟期は同等で、早晩性はいずれも“早”に属する。

（イ）稈長、穂長、穂数は「あきたこまち」並で、草型は“偏穂数型”に属する。

（ウ）いもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pia*、*Pii*”を持つと推定され、圃場抵抗性は葉いもちは“中”、穂いもちは“やや弱”である。耐倒伏性、耐冷性、穂発芽性、高温登熟性等の特性は「あきたこまち」と同等である。

（エ）収量、千粒重、玄米外観品質は「あきたこまち」と同等であり、食味も「あきたこまち」並の良食味である（**図－１**）。

（オ）「コシヒカリ環１号」由来のカドミウム低吸収性遺伝子*osnramp5-2*を持ち、茎葉及び玄米カドミウム濃度は「あきたこまち」より著しく低い（**表－２**）。

エ　栽培管理

（ア）土づくり

高品質・良食味生産に向けて、品種に限らず、土づくりは重視し、特に砂質の水田や排水不良田等の秋落ちしやすい水田では、ほ場に応じた改良対策を実施し、欠乏している養分に応じて土壌改良資材で地力の底上げを行う。

（イ）本田管理

本田管理は、「あきたこまち」と同様に行う。

ただし、カドミウムの吸収抑制対策として出穂期前後各３週間の湛水管理を行っている地域であっても、「あきたこまちＲ」は湛水管理の必要はない。

出穂後10日間は５～６cm程度の水深で湛水し、その後は間断かん水により、根の

活力維持を行う。気温が30℃以上の高温時はかけ流しを実施し、地温を下げる。

落水時期は出穂後30日以降とし、早期落水は行わない。

表－１　「あきたこまちＲ」の品種特性

品種名		あきたこまちＲ	あきたこまち
早晩性	出穂期	早	早
	成熟期	早	早
出穂期（月日）		7月27日	7月27日
成熟期（月日）		9月5日	9月6日
稈長（cm）		76.8	77.1
穂長（cm）		17.3	17.6
穂数（本/m^2）		439	433
倒伏（0：無～5：甚）		0.1	0.0
草型		偏穂数型	偏穂数型
芒の長さ・分布		短・上半分	短・上半分
頴の色		黄白	黄白
ふ先色		白	白
粒着密度		中	中
脱粒性		難	難
いもち耐病性			
	遺伝子型	*Pia,Pii*	*Pia,Pii*
	葉いもち	中	中
	穂いもち	やや弱	やや弱
白葉枯耐病性		やや弱	やや弱
耐倒伏性		やや弱	やや弱
耐冷性（障害型）		中	中
高温登熟性		中	中
穂発芽性		やや難	やや難
玄米収量（kg/a）		57.3	58.8
「あきたこまち」比（%）		98	(100)
玄米千粒重（g）		22.6	22.8
玄米外観品質（1～9）		1.8	2.0
玄米粗タンパク含有率（%）		6.6	6.5
白米アミロース含有率（%）		16.9	17.1

注１）秋田県農業試験場奨励品種決定基本調査標肥区2019～2021年の平均。

注２）施肥；基肥　N-P_2O_5-K_2O 各５kg/10a、追肥（減数分裂期）N ２kg/10a

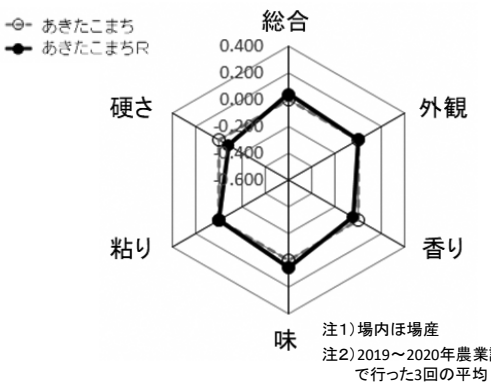
注３）特性は育成地（秋田県農業試験場）における評価。白葉枯耐病性は山形県農業総合研究センターによる評価。

注４）玄米収量は篩目1.9㎜、水分15%換算した値。

注５）玄米外観品質は（財）日本穀物検定協会東北支部調査　1（1等上）～9（3等下）

注６）玄米粗タンパク含有率は水分15%換算、ケルダール法で測定。

注７）アミロース含有率は乾物換算、BLTEC社アミロースオートアナライザーで測定。



図－１　食味官能評価

表－２「あきたこまちＲ」のカドミウム濃度（現地試験）

品種名＼年次	2017（土壌Cd：0.63mg/kg）		2018（土壌Cd：0.46mg/kg）		2019（土壌Cd：2.10mg/kg）	
	茎葉 mg/kg	玄米 mg/kg	茎葉 mg/kg	玄米 mg/kg	茎葉 mg/kg	玄米 mg/kg
あきたこまちR	0.16	0.01 *	0.04 *	0.01 *	－	0.02
あきたこまち	1.75	0.17	1.12	0.16	－	0.53

注1）*は定量下限以下。－ はデータなし。
注2）土壌Cd濃度は0.1M HCl抽出による。
注3）2017年は穂ばらみ期に落水し、収穫まで節水栽培をしてCdの吸収を促進させた。2018、2019年は出穂後間断かん水。

（ウ）病害虫防除

病害虫防除は、「あきたこまち」と同様に行う。

ただし、土壌マンガン濃度が低く、砂質で秋落ちしやすい水田ではマンガン不足によりごま葉枯病が発生しやすくなるため注意が必要である（**図－２**）。ごま葉枯病の葉の病斑数は出穂期以降に急増し、穂枯れの感染源となるため、本病斑の発生量を低く抑えることが重要となる（**図－３**）。ごま葉枯病の発生状況やほ場条件によっては、穂枯れ（ごま葉枯病菌）に登録がある育苗箱施用剤のみの防除だと穂枯れが多発するおそれがあるため、茎葉散布剤で追加防除する必要がある（**図－５、図－６**）。

ａ　耕種的防除

マンガン質肥料を施用することにより、ごま葉枯病を軽減できる。また、その軽減効果はマンガン質肥料の施用量に応じて高くなり、また、その効果は少なくとも３年持続する（**図－４**）。

ｂ　薬剤防除

（ａ）過去にごま葉枯病の発生があり、砂質でかつ秋落ちが認められるＣＥＣが低い水田

穂枯れ（ごま葉枯病菌）に登録がある育苗箱施用剤を使用し、出穂直前と穂揃期にブラシンフロアブルまたはノンブラスフロアブル1,000倍液を100～150L/10a散布する（**図－６**）。

（ｂ）過去にごま葉枯病が未発生で、砂質かつ秋落ちが認められるＣＥＣが低い水田

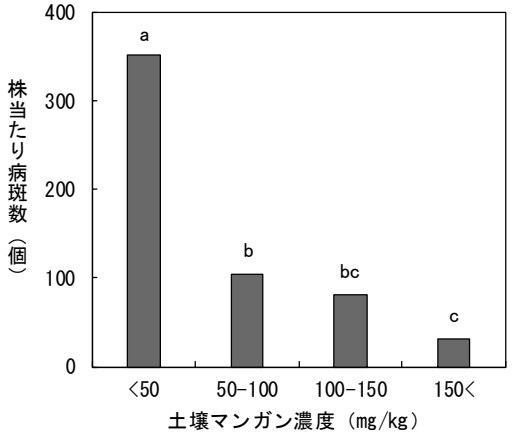
穂枯れ（ごま葉枯病菌）に登録がある育苗箱施用剤を使用する。ただし、幼穂形成期～穂ばらみ期に発生がみられた場合、出穂直前と穂揃期にブラシンフロアブルまたはノンブラスフロアブル1,000倍液を100～150L/10a散布する。

（ｃ）上記に該当しない水田

薬剤防除は基本的に不要であるが、過去にごま葉枯病の発生があるほ場では穂枯れ（ごま葉枯病菌）に登録がある育苗箱施用剤を使用する。

オ　普及・栽培上の留意事項

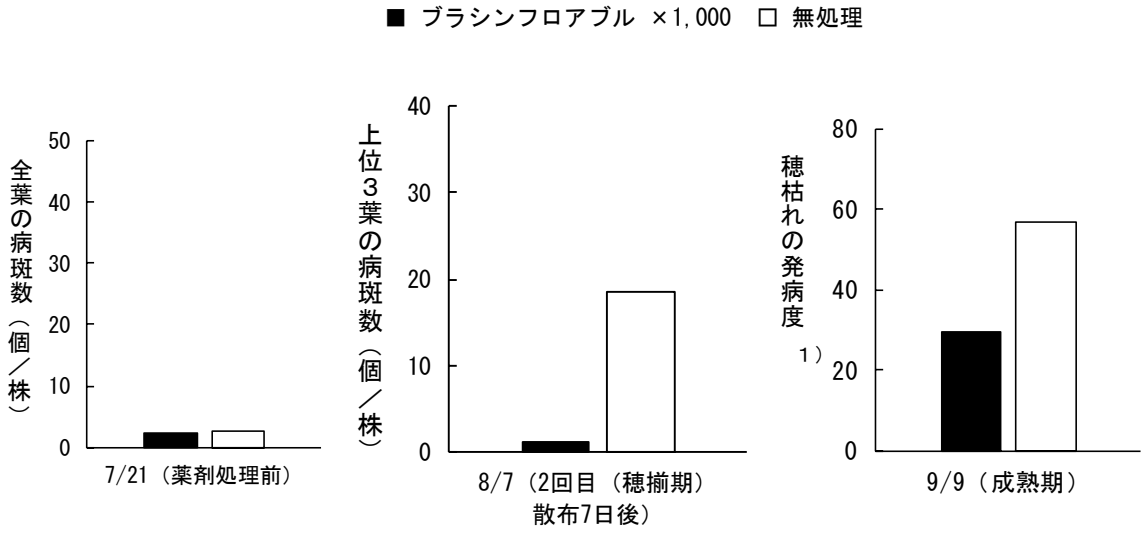
カドミウム低吸収性は遺伝的に劣性であり、遺伝子をホモで持たないと低吸収性を示さない。自然交雑によって低吸収性が失われることを防ぐため、必ず種子更新をする。



図－２　土壌マンガン濃度とごま葉枯病発病程度の関係（令和２～４年現地試験）

注１）接種条件下での試験。成熟期に上位２～３葉の病斑数を計測した。

注２）グラフ中の同一のアルファベットを含む処理間に５％水準で有意差が無いことを示す。



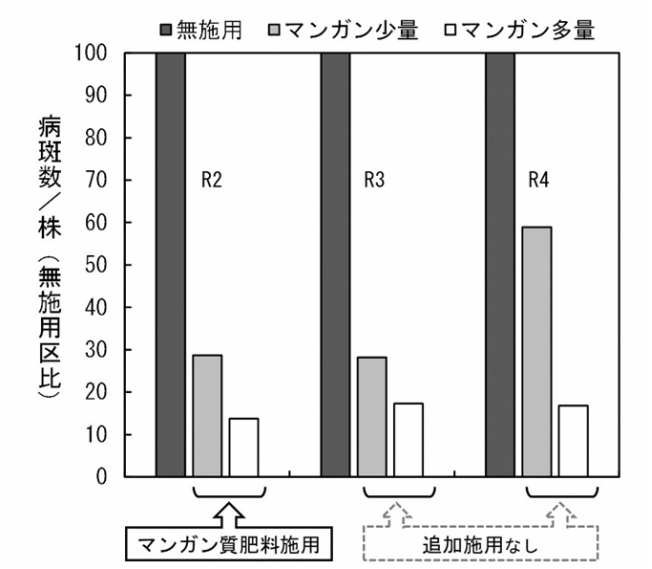
図－３　薬剤処理の有無におけるごま葉枯病の発生状況（令和６年秋田農試）

注１）穂枯れの発病度＝Σ（発病指数×穂数）×100/（調査穂数×3）

調査に用いた発病指数　0:発病なし、1:穂の1/3未満が発病、2:同1/3～2/3未満が発病、3:同2/3以上が発病

注２）ごま葉枯病菌を接種した条件での試験

注３）薬剤処理日：7/21（出穂直前）、7/31（穂揃期）



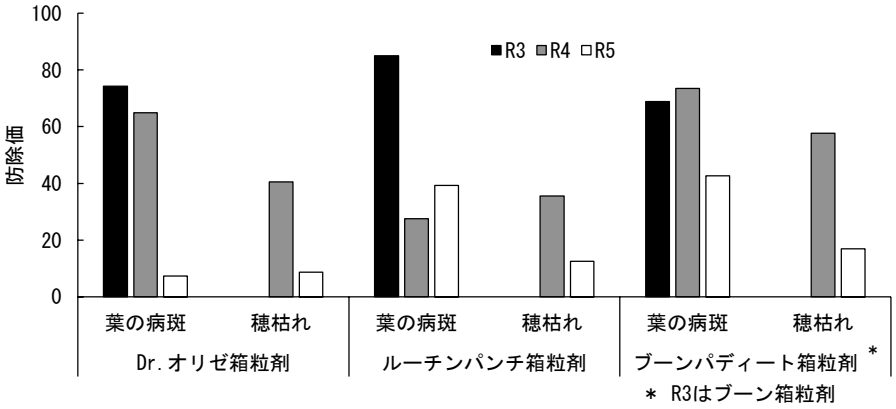
図－４　マンガン質肥料がごま葉枯病病斑数に及ぼす影響と残効性（秋田農試）

注１）接種条件下での試験。成熟期に上位２～３葉の病斑数を計測した。

注２）令和２年にマンガン質肥料をマンガン少量区はく溶性マンガンで6.5kg/10a、マンガン多量区は19kg/10a施用し、その後の追加施用はない。

注３）農試圃場：灰色低地土

注４）土壌マンガン濃度（３年間平均）　無施用：42mg/kg、マンガン少量：63mg/kg、マンガン多量：92mg/kg



図－５　各育苗箱施用剤の防除効果（秋田農試）

注１）ごま葉枯病菌を接種した条件での試験

注２）各試験年度の調査日と発病状況

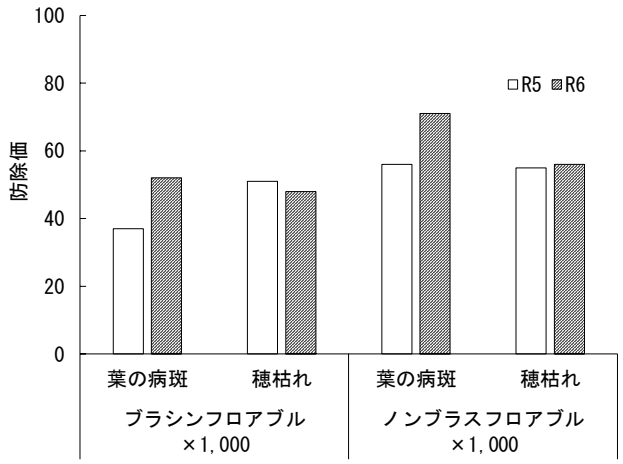
R3：葉の病斑8/6（少発生）

R4：葉の病斑8/8（中発生）、穂枯れ9/16（中発生）

R5：葉の病斑8/4（多発生）、穂枯れ9/17（中発生）

注３）供試した育苗箱施用剤は、穂枯れ（ごま葉枯病菌）に登録がある。

いずれの剤も移植当日に50g/箱を処理



図－６　各茎葉散布剤の防除効果（秋田農試）

注１）ごま葉枯病菌を接種した条件での試験

注２）各試験年度の調査日と発病状況

R5：葉の病斑8/31（甚発生）、穂枯れ9/13（中発生）

R6：葉の病斑8/21（甚発生）、穂枯れ9/9（多発生）

注３）薬剤は出穂直前と穂揃期に散布

R5：7/27、8/11　R6:7/21、7/31

農試：作物部作物栽培チーム
生産環境部土壌基盤チーム
生産環境部病害虫チーム

Ⅲ　「みどりの食料システム戦略」について

１　背景

農林水産業の生産者の減少・高齢化が進み、今後、一層の進行が見込まれる中、農地の適切な管理など、生産活動への支障が顕在化している。

さらには、世界規模で温暖化が進み、全国各地での記録的な豪雨や台風等の頻発、高温が重大なリスクの一つとなっており、作物の収量減少・品質低下など、生産現場に大きな影響が生じている。また、病害虫がまん延し、主に薬剤防除により対応する中、薬剤抵抗性を獲得した病害虫が発生する事態も生じており、生産環境の改善に向けた環境負荷軽減が課題となっている。

こうした中、将来にわたり、食料の安定供給と農林水産業の発展を図るためには、省力化・省人化による労働生産性の向上と合わせて、資源の循環利用や、地域資源の最大活用、化学農薬・化学肥料や化石燃料の使用抑制等を通じた環境負荷の軽減を図り、カーボンニュートラルや生物多様性の保全・再生を促進し、災害や気候変動に強い持続的な食料システムを構築することが急務となっている。

そこで、国では、令和３年５月に持続可能な食料システムの構築に向け、「みどりの食料システム戦略」を策定し、中長期的な観点から、調達、生産、加工・流通、消費の各段階の取組とカーボンニュートラル等の環境負荷軽減のイノベーションを推進していくこととした。

本県でも、令和４年３月に「環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律（みどりの食料システム法)」に基づき、県と全市町村が共同で、秋田県環境負荷低減事業活動の促進に関する基本計画を作成し、農林漁業の持続的な発展、環境への負荷の少ない健全な経済の発展等を目指すこととした。

表－１　「みどりの食料システム戦略」が２０５０年までに目指す姿と取組方向

「みどりの食料システム戦略」が２０５０年までに目指す姿と取組方向	
温室効果ガス	・２０５０年までに農林水産業のＣＯ２ゼロエミッション化の実現を目指す。
化学農薬	・２０４０年までに、ネオニコチノイド系農薬を含む従来の殺虫剤を使用しなくてもすむような新規農薬等を開発する。 ・２０５０年までに、化学農薬使用量（リスク換算）の５０％低減を目指す。
化学肥料	・２０５０年までに、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の３０％低減を目指す。
有機農業	・２０４０年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができるよう、次世代有機農業に関する技術を確立する。 ・２０５０年までに、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業※の取組面積の割合を２５％（１００万ha）に拡大することを目指す。（※国際的に行われている有機農業）
園芸施設	・２０５０年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す。
農林業機械・漁船	・２０４０年までに、農林業機械・漁船の電化・水素化等に関する技術の確立を目指す。

注）農林水産省　みどりの食料システム戦略ＨＰより抜粋

表－２　秋田県環境負荷低減事業活動の促進に関する基本計画の環境負荷の低減に関する目標

指　標　名	単位	基準年		目標年	
		年	実績値	年	目標値
有機ＪＡＳ認証ほ場面積	ha	R2	419	R7	500
特別栽培米の作付面積※１	ha	R3	3,148	R7	6,471
長期中干しの取組面積※２	ha	R3	2,783	R7	2,891
施設園芸におけるヒートポンプの導入数※３	経営体	R3	64	R7	80

※１ 特別栽培農産物の認証機関による認証面積

※２ 環境保全型農業直接支払交付金の対象面積の内数

※３ 平成29年度以降の国・県の補助事業による導入数の累計

２　本県における環境保全型農業の取り組みについて

（１）「あきたｅｃｏらいす」の推進

本県では、環境にやさしい農業が推進されてきており、平成12年には「秋田県特別栽培農産物認証制度」を創設・運用するとともに、平成20年には、農業団体等と一体で「あきたｅｃｏらいすプロジェクト」を開始し、農薬の使用成分回数を慣行レベルの50％以下に抑えた減農薬栽培米を全県に普及させるべく取り組んでいる。

（２）有機農業の推進

令和３年３月に秋田県有機農業推進計画（第２期）を策定し、有機農業に取り組む農業者等の自主性を尊重しながら有機農業を推進するとともに、消費者や実需者に対し有機農業について周知を図ることとしている。

３　関連事業

（１）環境保全型農業直接支払交付金（平成23年～）

化学肥料・化学合成農薬を慣行栽培の５割以上低減したうえで、地球温暖化防止や生物多様性保全に効果の高い営農活動を支援し、環境保全型農業の推進を図っている。

（２）みどりの食料システム戦略推進交付金（令和４年～）

食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現する「みどりの食料システム戦略」の実現に向けた取組を支援する。

ア　有機農業産拠点創出・拡大加速化事業

地域における有機農業の取組方針や生産、加工、流通及び消費の拡大に資する事項を定める計画の策定及びその実現に向けた取組を支援する。

イ　グリーンな栽培体系加速化事業

化学農薬・化学肥料の使用量低減、有機農業の取組面積の拡大、農業における温室効果ガスの削減に資する環境にやさしい栽培技術と、先端技術等を活用した省力化に資する技術を組み合わせた「グリーンな栽培体系」への転換を図るための取組を支援する。

（水田総合利用課）

Ⅳ　栽培技術の解説

１　高品質・良食味米安定生産技術のポイント（あきたこまちの中苗移植栽培）

（１）分げつの呼称と発生の特徴

ア　分げつは、稈（又は茎という）の各節につく葉の葉腋から発生する。分げつの呼称は、主稈の各節から発生した分げつを１次分げつ、１次分げつの各節から発生した分げつを２次分げつと呼ぶ。

イ　主稈の第Ｎ葉の葉腋から発生した分げつを第Ｎ節（又は第Ｎ号）１次分げつと呼ぶ（**図－１**）。また、第Ｎ節１次分げつの各節から発生した分げつを総称して第Ｎ節２次分げつと呼ぶ。

ウ　主稈の各節から発生する１次分げつはそれぞれ１本のみであるが、２次分げつは１次分げつの各節から発生するため複数本発生する場合もある。

エ　各分げつの発生時期は原則として同伸葉・同伸分げつ理論によって決定される。すなわち、主稈の第Ｎ葉が抽出したとき、それより３枚下の葉の葉腋から第Ｎ－３節１次分げつの葉が抽出する（**表－１**）。

（２）高品質・良食味米安定生産技術のポイント

ア　主茎および第３～６節１次分げつ（強勢茎）は、それ以外の分げつ（弱勢茎）に比べ、安定して分げつの発生頻度や穂への有効化率が高く、１穂精玄米が重い（**図－２、表－２**）。

イ　21.2株/㎡、１株４本植え（目標収量570kg/10a）の慣行栽培では強勢茎により必要穂数424本/㎡の確保が可能である。

ウ　強勢茎は、弱勢茎に比べ着生粒の整粒歩合が高く、精米タンパク質含有率が低い（**図－２、表－２**）。

エ　強勢茎のみで構成された水稲群落において、有効茎歩合の高い稲は低い稲に比べて１穂精玄米重が重く、整粒歩合が高く、精玄米タンパク質含有率が低い傾向にある（**表－３**）。

オ　これらのことから、高品質・良食味米の安定生産において、強勢茎主体に穂数を確保することに加え有効茎歩合を高めることが重要である。

（３）高品質・良食味米安定生産技術

ア　強勢茎主体の穂数確保と有効茎歩合の向上

各地域の気象・土壌環境の違いにより、第３節１次分げつ発生促進技術と弱勢茎発生抑制技術を組み合わせる。

（ア）第３節１次分げつ発生促進技術

健苗の育成、適期田植え、適正な植え付け深、側条施肥

（イ）弱勢茎発生抑制技術

中干し（8.5葉期以降）、深水処理（8.5～9.5葉期、水深15cm）、密植（80株/坪）、育苗箱全量施肥

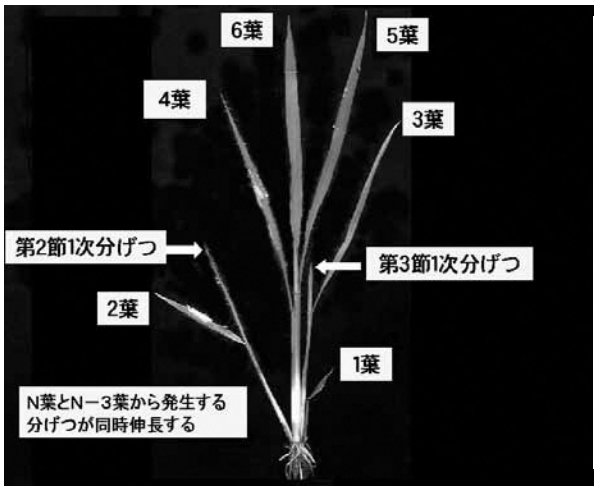
イ　幼穂形成期の栄養診断に基づく肥培管理による適正な籾数の確保

ウ　登熟期間の栽培管理による登熟向上と品質低下の防止

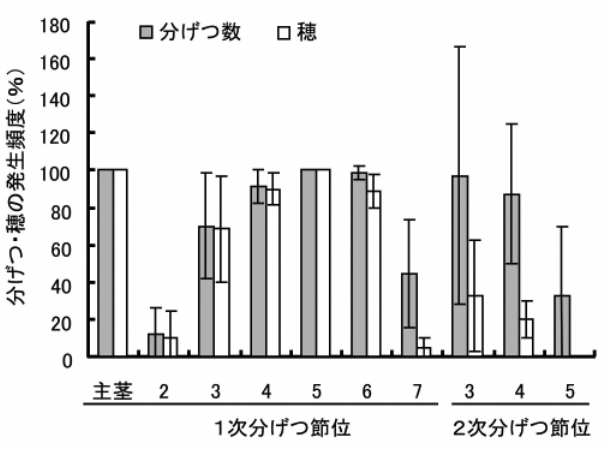
（ア）登熟期間の適切な水管理による登熟の促進

（イ）適期刈り取りによる品質低下の防止

（農試：作物部作物栽培チーム）



図－１　分げつの呼称



図－２　次位・節位別分げつ・穂の発生頻度

表－１　分げつの発生時期（本/10個体、2001年農試）

主稈	出　葉		1次分げつ節位						2次分げつ節位			
葉齢	始期	終期	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5
4.1-5.0	5/27	5/30										
5.1-6.0	6/1	6/5	1	9	1							
6.1-7.0	6/6	6/10	2	1	7							
7.1-8.0	6/11	6/17			1	9				3		
8.1-9.0	6/18	6/25				1	10			6	3	
9.1-10	6/26	7/4						2		6	3	
計			3	10	9	10	10	2	0	15	6	0

表－２　主茎および各分げつの収量・品質・食味

次位	節位	1穂精玄米重	整粒歩合	精米タンパク質含有率
		g	%	%
主稈		1.90 ± 0.13 a	85.9 ± 5.70 a	5.69 ± 0.28 c
1次分げつ	3	1.46 ± 0.01 ab	82.7 ± 5.60 a	5.96 ± 0.35 bc
	4	1.60 ± 0.13 ab	86.2 ± 5.90 a	5.87 ± 0.35 bc
	5	1.55 ± 0.07 ab	87.0 ± 2.80 a	6.20 ± 0.33 abc
	6	1.21 ± 0.04 bc	87.9 ± 4.70 a	6.56 ± 0.30 abc
2次分げつ	3	0.89 ± 0.45 c	55.7 ± 32.5 b	6.38 ± 0.60 abc
	4	0.93 ± 0.26 c	79.7 ± 2.20 ab	6.60 ± 0.44 abc
F検定		**	*	**

表中の数値は平均値±標準偏差を示す。
アルファベットの違いは、LSD１％水準で有意差があることを示す。
表中の＊は５％水準で、＊＊は１％水準で有意差のあることを示す。

表－３　有効茎歩合の違いと1穂精玄米重、整粒歩合、精玄米ﾀﾝﾊﾟｸ質含有率の関係

有効茎歩合	稈長	1穂籾数	精玄米比率	1穂精玄米重	整粒歩合	精玄米タンパク質含有率
%	cm	粒	%	g/穂	%	%
99.0	71.9	75.0	78.9	23.8	85.2	7.3
77.0	75.9	66.0	69.5	17.6	81.3	7.5

2　土づくり

高品質・良食味米を安定的に生産するためには、排水性の向上や土壌養分の均一化、地力の増強や深耕によって根を健全に保ち根域を深く拡大させ、生育途中の急激な葉色低下や生育の停滞を防ぎ、登熟後半まで根の養水分吸収能力や光合成能力を高く持続させることが重要である。

（１）排水・透水性の改良

本県の水田ほ場はグライ土が約60%を占めており、排水不良の水田が多い。排水条件を構成する要因に土層の透水性と地下水位があり、これらを元に土壌を類型化したのが**表－１**である。

表－１　透水性と地下水位による土壌の類型化

地下水位	土壌（最小透水層）の透水性*		
	小	中	大
	$K < 10^{-6}$(0.0864)	10^{-5}(0.864) $< K < 10^{-4}$(8.64)	10^{-3}(86.4) $< K$
低 (80cm以深)	・細粒黄色土 ・グライ台地土	・褐色低地土 ・灰色低地土灰褐系(礫質・中粗粒・細粒) ・細粒灰色台地土	・黒ボク土
中 (30～80cm)	・細粒グライ土	・灰色低地土灰色系(礫質・中粗粒・細粒) ・中粗粒グライ土	・多湿黒ボク土
高 (30cm以内)	・細粒強グライ土	・黒泥土 ・強グライ土(礫質・中粗粒) ・グライ土（下層黒ボク、下層有機質）	・黒ボクグライ土 ・泥炭土

注）竹中肇編「農地工学」（文永堂、1983年）P.27より作表。

＊ Kは透水係数(単位：cm/秒)。() 内の数値は"cm/秒"から"cm/日"への読み替え。

排水不良水田では、溝切り、明きょの施工によって表面排水を図るとともに、暗きょ、補助暗きょの施工によって土壌の乾燥、酸化を促進し、グライ層出現位置の低下、構造の発達、孔隙の増加によって透水性を改善する。排水改良によって地温が高まりやすくなるとともに、有機物の消耗、塩基の流亡、鉄・マンガンの溶脱も進むので、深耕、たい肥・稲わらの施用、土づくり肥料の施用および施肥の改善などを組み合わせ、排水改良によって得られた根域拡大による養水分吸収の増大を生産性向上に活用する。

（２）耕起深の確保

水田土壌では、水稲根は根重量としてみれば全体の80%以上が耕起された作土層に存在しており、一部が下層に伸びている。必要とする各種養分量の大部分は作土層から吸収されるので、作土層がより厚いほうが水稲への養分供給力が高くなる。近年、作業の効率性などの面から耕深が浅くなりつつあることが指摘されており（**表－２**）、現状からすれば少なくとも15cmは確保することが望ましい。

表－２　県内の水田ほ場における作土の厚さの変化

土壌型	調査[1)]時期	地点数	作土の[2)]厚さ(cm)	
グライ土	１巡	222	13.9	**
	６巡	53	13.0	
灰色低地土	１巡	153	13.7	
	６巡	30	13.8	
多湿黒ボク土	１巡	55	14.2	
	６巡	11	14.8	
褐色低地土	１巡	40	13.2	
	６巡	6	14.2	
全定点	１巡	465	13.9	**
	６巡	105	13.3	

注１）１巡：1979～83年、６巡：2004～2008年。

２）**はｔ検定により１%水準で有意であることを示す。

深耕は、必ずしもプラスの効果ばかりとは限らず、マイナスの効果を示す場合もある。これは、①深耕によって下層のやせた土が混入する、②深耕に伴う適切な肥培管理がなされていない、③ほ場が排水不良条件にある場合などである（**表－３**）。

また、深耕する場合、多肥条件になりやすく、また根圏拡大による肥効の持続によって穂数増による増収が期待されるが、生育過剰や、登熟歩合が低下することがある。これらのことから、深耕する際には次の点に留意する。

表－３　深耕の効果を決定する要因

項目	効果が期待される条件	効果が少ないと考えられる条件
温度	やや高温	低い
土壌中の有機物	少ない	多い
土壌窒素供給量	少ない	多い
透水・排水	良好	不良（湿田・湧水田）
生育型	秋落ち型	秋まさり型
施肥量	少肥～標肥	多肥

注）本谷耕一「稲作多収の基礎条件」（農文協、1968年）P.175より作表。

①下層土の条件を十分に把握して耕起する深さを決める。②有機質、土づくり肥料、三要素の施肥量を多めにする（**表－４**）。③深耕は一挙に行わず、年数をかけて徐々に深くする。④排水不良ほ場の場合などでは、排水対策を実施する。

表－４　耕深と窒素施肥法による水稲収量の変化

施肥窒素量 (kgN/10a)	耕深13cm、たい肥無施用			耕深18cm、たい肥２ｔ施用			②／①
	穂数 本/㎡	玄米重① kg/10a	同左比	穂数 本/㎡	玄米重② kg/10a	同左比	
5-2-2-2-0	416	567	111	520	716	98	126
7-2-2-2-0	403	512	(100)	461	731	(100)	143
7-2-1-2-1	390	506	99	478	670	92	132
9-0-1-2-1	405	500	98	467	638	87	128

注１）秋田農試・1985年のデータより作表。
２）品種：アキヒカリ
３）窒素施肥法の数値は、基肥－活着期追肥－幼穂形成期追肥－減数分裂期追肥－穂揃期追肥の窒素施肥量を示す。

（３）地力の維持・増強

将来にわたって、持続的に農作物の品質・収量を維持しつつ良好な営農環境を保ち続けるためには、土壌養分を適正な範囲に長期的に維持していくことが必要である。このため、定期的に土壌診断を行い、診断結果に基づき必要な量のたい肥や土壌改良資材、化学肥料をバランス良く施用していくことが重要である。

土壌の地力維持・増強にあたっては、腐熟した良質な有機質資材を連年施用することが原則である。しかし、良質な有機質資材を十分に施用できないほ場では、土壌の水分条件やほ場の環境を考慮して稲わらをすき込み、土づくり肥料の施用により土壌養分の改善に努め、地力の維持・向上を図る。

近年、たい肥等の有機質資材の投入量が減少し、地力が低下しているほ場が多い。地力の中でも、土壌窒素の無機化量は水稲の生育に大きな影響を及ぼす。水稲の１作で吸

収する窒素量の約60～70%は地力由来である。土壌窒素の無機化が促進される主な要因として、乾土効果と地温上昇効果がある。

乾土効果は、雪解け後～代かきまでの期間、土壌が乾燥することによって土壌窒素の無機化が促進されるもので、この効果によって無機化された土壌窒素は基肥に上乗せされ主に水稲の初期生育、分げつ発生を促進する。

また、地温上昇効果は、施肥窒素が切れる６月下旬以降に地温が上昇することによって土壌窒素の無機化が促進されるもので、この効果によって無機化された土壌窒素は中干し以降～穂肥までの期間や、登熟期間中の水稲の葉色の急激な低下を防ぎ、登熟の向上により収量や品質の向上に寄与する。水稲は、中干し期以降に急激に葉色が低下すると、穂肥によっても葉色が上昇せず登熟が不良となる場合があり、地力の増強による地温上昇効果の維持・向上は安定した高品質・良食味米を生産する上で極めて重要である。

ア　有機質資材（たい肥等）の施用による地力の維持・増強

有機質資材は、土壌の物理的、化学的、生物学的性質を良好に保ち、可給態窒素等の養分を水稲に持続的に供給し、農地の生産力の維持増進を図るために極めて重要な役割を果たす。また、有機質資材の施用によって水稲の収量が高く維持されるとともに年次変動が小さくなり、冷害年にもその連用効果が認められている（**表－５**）。

表－５　稲わらたい肥の連用が水稲の収量に及ぼす影響

試験区	年次別収量										平均	CV%
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991		
無たい肥区	497	370	482	601	478	559	421	556	470	420	485	14.7
たい肥１ｔ区	576	430	632	616	595	598	497	556	543	462	551	12.3
（指数）＊	(116)	(116)	(131)	(102)	(124)	(107)	(118)	(100)	(116)	(110)	(113)	
たい肥２ｔ区	586	450	650	596	661	575	521	602	535	493	567	11.8
（指数）＊	(118)	(122)	(135)	(99)	(138)	(103)	(124)	(108)	(114)	(117)	(117)	

注）秋田農試 三要素試験より。単位：kg/10a。＊ 無たい肥区の収量を100とした指数。

イ　家畜ふんたい肥の肥料成分含有量

近年、年間生産量が１千トンを超えるたい肥センターが各地域に設置され、肥効の安定した家畜ふんたい肥が水田や畑地で容易に利用できるようになった。これらの家畜排泄物を主原料とするたい肥は、従来のわらや籾殻などの植物資材を堆積発酵させたものに比べ肥料成分含有率が高く（**表－６**）、原料となる畜種や副資材によって成分や肥効が大きく異なる。

表－６に記載されている戻したい肥は、発酵させる原料に混合して水分調節や発酵促進のために利用されるたい肥のことである。主原料や副資材が同じでも、戻したい肥が「有」のたい肥は「無」のたい肥に比べ、肥料成分が高い傾向にある。

たい肥に含まれる各種の肥料成分は、必ずしも養分バランスが良いわけではない。さらに、連用した場合、例えば鶏ふんを主原料とするたい肥中の石灰（Ca0）のように特定の肥料成分が過剰に施用されることによって収量、品質の低下を引き起こしたり、ほ場外に溶脱し環境負荷が増大することが懸念される。したがって、たい肥の施用にあた

っては成分や肥効に十分に配慮する。また、連用する場合は定期的に土壌分析を実施し、その結果を考慮して化学肥料と上手に組み合わせて土壌中に特定の養分が必要以上に蓄積し養分バランスを崩すことがないように配慮する。

表－６　秋田県内の主要な家畜ふんたい肥の肥料成分量

たい肥センター略号	主原料	副資材	戻したい肥	炭素率 (%)	現物１ｔ当たりの肥料成分量（kg/t） 窒素 (N)	リン酸 (P_2O_5)	カリ (K_2O)	石灰 (CaO)	苦土 (MgO)
A	鶏	－	有	4	35	52	41	179	21
B	鶏	籾殻、わら	有	11	16	32	28	119	16
C	鶏	籾殻、わら	有	10	11	29	12	114	13
D	豚	木質系	有	6	29	76	34	97	43
E	豚＋鶏	籾殻、わら	無	9	23	40	20	49	15
F	牛	籾殻、わら、木質系	無	23	6	5	12	7	4
G	牛	籾殻、わら、木質系	有	18	8	7	19	8	6
H	牛	籾殻、わら、木質系	有	19	6	4	6	24	3
I	牛	籾殻、わら、木質系	無	17	6	11	11	10	5
J	牛＋豚	籾殻、わら	有	10	13	20	28	34	9
K	牛＋豚	籾殻、わら、木質系	有	11	15	23	23	31	14
L	牛＋豚	籾殻、わら、木質系	無	16	11	15	17	10	10

注）秋田県内で生産されている家畜排せつ物を主体とし、年間の生産量が１千ｔ以上のたい肥センター12カ所のたい肥を対象とした（2007～2009年）。

ウ　家畜ふんたい肥の肥料代替率と肥料代替量

県内の大規模たい肥センター12か所のたい肥を調べ、たい肥に含まれる窒素（N）、リン酸（P_2O_5）、カリ（K_2O）の肥料代替率と肥料代替量を推定した（**表－７**）。肥料代替率とは、例えばリン酸ではたい肥中の全リン酸量に占める作物が吸収可能なリン酸量の比率のことである。肥料代替量は、たい肥中の全リン酸量に占める作物が吸収可能なリン酸量のことを示し、この量だけ化学肥料のリン酸を減らすことができる。

例えば、**表－７**に示したたい肥センターＤのたい肥を10a当たり１ｔ施用した場合、化学肥料で窒素7.6kg、リン酸66kg、カリ31kgをそれぞれ施肥した場合と同等の効果が期待できる。県内の水稲作における標準的な施肥量は、基肥で10a当たり窒素６kg、リン酸８kg、カリ８kgであることから、基肥の施用は不要となるばかりでなくリン酸とカリは過剰に施肥されることになるので、連用する場合は注意が必要である。

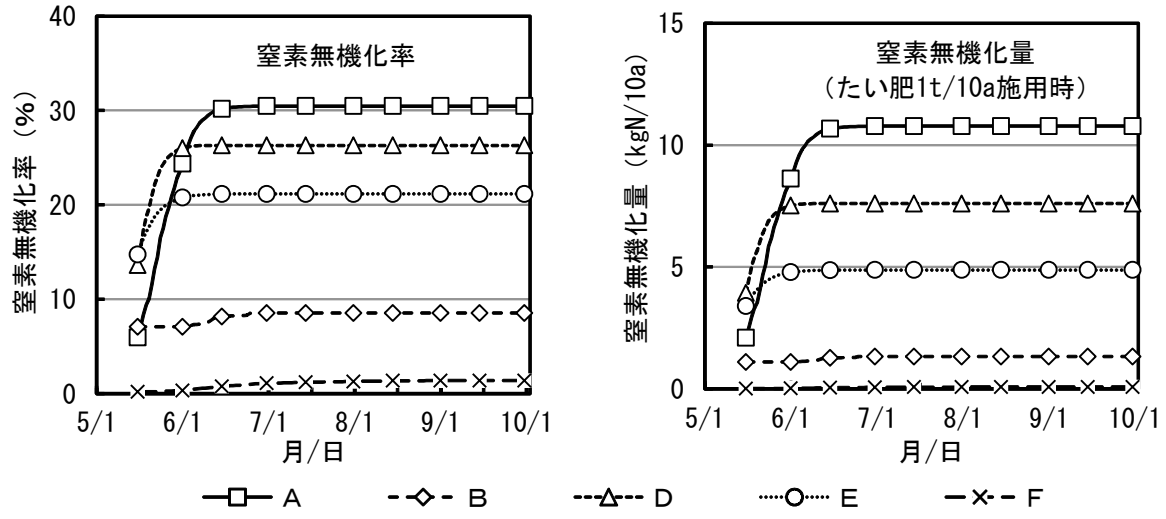
（ア）窒素(N)

反応速度論的な解析により、たい肥の全窒素に占める施用前の無機態窒素の割合（b）や施用後に無機化する窒素の割合（N_o）を明らかにし、このb＋N_oを肥料代替率とした（**図－１、表－７**）。肥料代替量は、たい肥１tに含まれる全窒素量に肥料代替率を乗じて算出した。窒素の肥料代替率や代替量は、主原料となる畜種や添加する副資材によって大きく変動する。例えば、たい肥Ａは鶏ふんを主体とするたい肥であるが、戻したい肥を混合し副資材を混合していないため、他の鶏ふんを主原料とするたい肥に比べN、N_oとも高い。

表－７　家畜ふんたい肥の窒素、リン酸、カリの肥料代替率とたい肥１ｔ当たりの肥料代替量

たい肥センター	たい肥の主原料	肥料代替率（%）					肥料代替量（kg/t）				
		窒素（N）			リン酸	カリ	窒素（N）			リン酸	カリ
略号		N=b+N0	b	N0	(P_2O_5)	(K_2O)	N=b+N0	b	N0	(P_2O_5)	(K_2O)
A	鶏	30.5	4.3	26.2	53	95	10.8	1.5	9.3	28	39
B	鶏	8.5	7.1	1.5	67	71	1.3	1.1	0.2	21	20
C	鶏	8.5	7.1	1.5	67	71	0.9	0.8	0.2	19	8
D	豚	26.3	10.8	15.5	86	91	7.6	3.1	4.5	66	31
E	豚＋鶏	21.2	13.6	7.6	99	95	4.9	3.2	1.8	40	19
F	牛	1.4	0.2	1.2	92	90	0.1	0.0	0.1	5	11
G	牛	1.4	0.2	1.2	99	88	0.1	0.0	0.1	7	17
H	牛	1.4	0.2	1.2	99	88	0.1	0.0	0.1	4	6
I	牛	1.4	0.2	1.2	92	90	0.1	0.0	0.1	10	9
J	牛＋豚	9.9	6.3	3.5	99	88	1.3	0.8	0.5	20	25
K	牛＋豚	10.3	2.7	7.6	96	99	1.5	0.4	1.1	22	23
L	牛＋豚	10.3	2.7	7.6	96	99	1.2	0.3	0.9	15	16

注１）略号Ａ～Ｌは、表－６の略号に対応している。
２）窒素の肥料代替率(N)は、反応速度論的方法により求めた窒素無機化率（施用前に含まれる無機態窒素の割合（b）＋施用後に無機化する窒素の割合（N_0））のことである。
３）リン酸(P_2O_5)、カリ(K_2O)の肥料代替率は、たい肥中の全リン酸、全カリ量に占める２%クエン酸可溶のリン酸、カリ量の比率のことである。
４）現物１ｔ当たりの各成分の肥料代替量は、現物１ｔ当たりの肥料成分量（表－６）に各成分の肥料代替率を乗じて求めた。



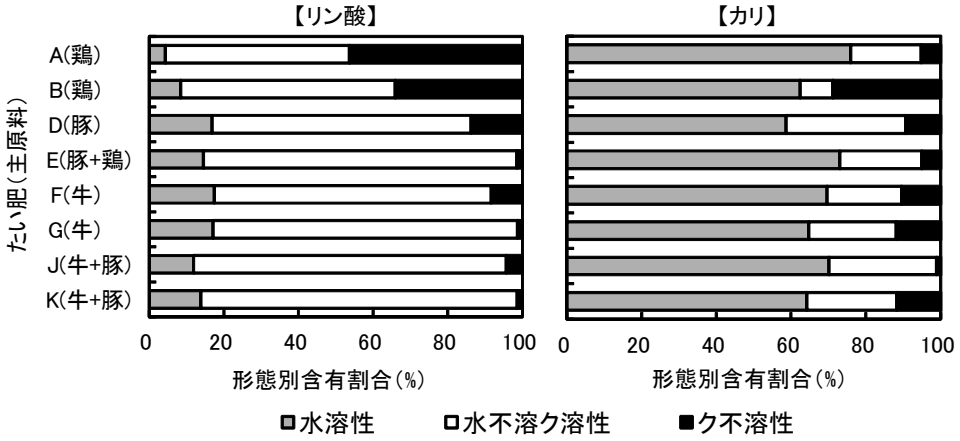
図－１　代表的な家畜ふんたい肥の窒素無機化特性
注１）略号Ａ～Ｆは、表－６の略号に対応している。
２）2007年5月16日～10月1日の秋田農試内水田ほ場の地温でシミュレートした。

（イ）リン酸（P_2O_5）とカリ（K_2O）

たい肥中の全リン酸、全カリに占めるク溶性（２%クエン酸可溶）リン酸、カリの割合をそれぞれの肥料代替率とした。肥料代替量は、たい肥１tに含まれる全リン酸、

全カリ量に肥料代替率を乗じて算出した。

各たい肥におけるリン酸の肥料代替率は、鶏ふんが主原料の場合約53～67%、豚ぷんや牛ふんが主原料の場合86～99%以上である。ク溶性リン酸は、水溶性リン酸と水不溶性ク溶性リン酸の合量であり、各たい肥で全リン酸に占める水溶性リン酸の割合は４～17%と少ない（**図－２**）。水溶性リン酸は、施用後速やかに水に溶解するが土壌中のカルシウム（Ca）、鉄（Fe）、アルミニウム（Al）と結合し不溶化しやすい。アルミニウム（Al）と結合したリン酸は湛水しても可溶化せず水稲に吸収されない。このため、水溶性リン酸の少ないたい肥はリン酸が水稲に吸収されやすいと考えられる。また、カリの肥料代替率は、主原料が鶏ふんの場合71～95%、豚ぷんや牛ふんの場合88～99%と高く、化学肥料と同等と考えられる。



図－２　家畜ふんたい肥中リン酸、カリの形態別含有割合

注１）略号Ａ～Ｋは、表－６の略号に対応している。

２）ク溶性とは２%クエン酸溶液に可溶なことで、作物に吸収可能な形態である。

エ　稲わらの施用による地力の維持

稲わらの施用は、土壌条件、気象条件によって、その影響がプラス・マイナスの両面にみられ、イネの生育が不安定になりがちである。排水不良田や高冷地では稲わらの分解が遅く、窒素無機化の遅延、活着不良、異常還元、生育や出穂の遅延、登熟不良などの障害をまねきやすい。稲わらをすき込む場合、土壌や気象条件を十分に考慮しその効果を高めることが重要である。

秋すき込みでは、15cm以下に切断して均一に散布し、５cm程度の浅耕を行い土壌と混和することが大切である。また田面は湛水しないように排水に留意する。稲わらの分解を助けるため、窒素分とアルカリ分を同時に施用できる石灰窒素を現物で20kg/10a添加して耕起すると効果的である。稲わらの秋施用や石灰窒素の併用により、たい肥の春施用と同等以上の効果が得られることが実証されている（**表－８**）。

一方、春すき込みでは、春早い時期にすき込むと効果的で、耕起して十分量の土壌と混和し表層のわら／土の比率を低下させる。ただし、排水不良水田では、浅く耕起して

刈り株やわらを軽く混和する程度とする。また、障害の回避には初期生育が確保できる側条施肥が有効な方法である（ただし、この場合、浅耕ではなく普通耕深とする）。

土壌の特性別に、稲わらすき込みの基準が設定されている（**表－９**）。稲わらすき込みによる障害を回避するには、暗きょ施工等によりほ場の排水性を確保するとともに、土壌改良資材の施用により稲わらの分解を促進することが重要である。また、中干しや溝切り、間断かんがい等、水管理を適切に行うことも必要である。

表－８　稲わらの連用が水稲の収量に及ぼす影響

試験区	年次別精玄米重(kg/10a)									平均 (kg/10a)	同左比
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992		
①有機物無施用	604	625	558	651	565	618	522	457	474	564	(100)
②たい肥	627	603	603	681	620	714	531	491	512	598	106
③稲わら	664	644	625	638	593	689	559	446	498	595	106
④稲わら＋石灰窒素	688	662	696	686	637	672	586	473	478	620	110

注１）データは各年次の「試験研究成果概要」（秋田農試）から引用。
２）品種：1984年；トヨニシキ（稚苗）、1985年；ササニシキ（稚苗）、1986～1987年；トヨニシキ（稚苗）、1988～1990年；秋田39（中苗）、1991～1992年；あきたこまち（中苗）。
３）土壌は細粒褐色低地土（常万統）。
４）②は稲わらたい肥1200kg/10aを春にすき込み、③④は刈わらの全量（600～750kg/10a）を秋にすき込み。④は稲わらすき込み時に石灰窒素20kg/10aを併用。

表－９　稲わらすき込みの基準

土壌類型	土壌型	散布量	添加資材	すき込み時期	施工作業	水管理	全県対応面積
酸化型	灰褐、黄褐、砂質、礫質	全量	土壌改良資材 チッソ源	秋 早春	排水 深耕	中干し 溝切り	38.4%
準酸化型	灰色、グライ	全量	土壌改良資材 チッソ源	秋 （早春）	排水（本暗きょ・弾丸暗きょ）、深耕	中干し、間断かんがい、溝切り	31.4%
還元型	強グライ、泥炭、黒泥	※	土壌改良資材	－	排水（本暗きょ・弾丸暗きょ）	中干し、間断かんがい、溝切り	30.2%

※ たい肥化して散布

オ　土づくり肥料の施用と地力増強

土壌が作物を生産する基盤としてすぐれているかどうかは、種々の理化学的な方法で土壌を分析し、定められた基準値と比較することにより判断される。個別農家においても、積極的な土壌診断の活用が望まれる。土壌診断を行う場合の基準値として、「水田における土壌条件の維持すべき目標値」が設定されている（**表－10**）。目標値は維持すべき最低値を示したもので、上限値については大部分が未策定である。

すき床層ち密度、主要根域最大ち密度、湛水透水性など、土壌の物理的性質は暗きょ、明きょなどによる排水性の改善や深耕などにより目標値に達することができる。その他の土壌の化学的性質は、必要資材の補給によって改善する。そのための資材が土づくり肥料である。土づくり肥料としては有機質のものと無機質のものがあるが、ここでは無機質のものを中心に記載する。主な土づくり肥料の種類と効果を**表－11**に示す。

表－10　水田における土壌条件の維持すべき目標値

土壌の性質		土壌の種類	
		灰色低地土、グライ土、黄色土、褐色低地土、灰色台地土、グライ台地土、褐色森林土	多湿黒ボク土、泥炭土、黒泥土、黒ボクグライ土、黒ボク土
作土の厚さ		15cm以上	
すき床層のち密度		山中式硬度計で14～24mm	
主要根群域の最大ち密度		山中式硬度計で24mm以下	
湛水透水性		日減水深で20～30mm	
pH		5.5～6.0（石灰質土壌では6.0～8.0）	
陽イオン交換容量（CEC）		乾土100g当たり15meq（ミリグラム当量）以上（ただし、中粗粒質の土壌では8meq以上）	乾土100g当たり20meq以上
塩基状態	塩基飽和度	カルシウム（石灰）、マグネシウム（苦土）及びカリウム（加里）イオンが陽イオン交換容量の70～90%を占めること。	同左イオンが陽イオン交換容量の60～90%を占めること。
	塩基組成	カルシウム、マグネシウム及びカリウム含有量の当量比が（65～75）：（20～25）：（2～10）であること。	
可給態リン酸含有量		乾土100g当たりP_2O_5として10mg以上	
可給態ケイ酸含有量		乾土100g当たりSiO_2として15mg以上	
可給態窒素含有量		乾土100g当たりNとして8～20mg	
腐植含有量		乾土100g当たり2g以上	－
遊離酸化鉄含有量		乾土100g当たり0.8g以上	

注１）「地力増進基本指針」（平成20年10月）及び「秋田県の農耕地土壌」（平成９年）より作表。
２）主要根群域は地表下30cmまでの土層とする。
３）陽イオン交換容量は塩基置換容量と同義であり、本表の数値はpH７における測定値である。
４）陽イオン交換容量は通常、土壌によって異なるため、置換性成分の含有量が同一でも塩基飽和度は違ってくる。したがって塩基飽和度に目標値を定めた場合、置換性成分の含有量を見直す必要が生じる場合もあるので注意する。
５）腐植含量は土壌中の炭素含有量に1.724を乗じて算出した推定値である。

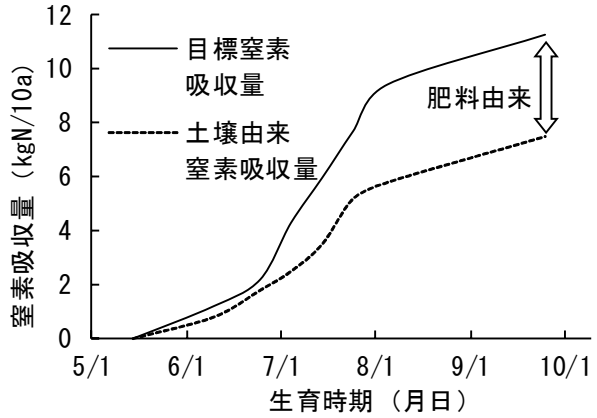
表－11　主な土づくり資材

資材名		主要な資材、性質	施用量
土づくり肥料	珪酸質資材	代表的なものが珪カルである。珪カルは鉱さいを原料とし、可溶性珪酸が30%、アルカリ分が50%含まれるほか、苦土、マンガン、鉄などを含有するアルカリ肥料で、鉱さいの種類に応じた10種類ほどが市販されている。	100～120kg/10a
	りん酸質資材	ようりん、苦土重焼りん、ダブリン、リンスター、重過石などが用いられる。りん酸は土壌に吸着されて非可給態となりやすく、水田が湛水されて還元化が進めば次第に有効化する。各資材はそれぞれ苦土をはじめとする副成分が多いので、それを考慮して資材を選択する。	20～60kg/10a
	石灰質資材・苦土質資材	炭カル、消石灰、苦土石灰などがあるが、主に畑地に施用される。炭カルのアルカリ度は53、消石灰のそれは60であり、苦土石灰はアルカリ度が55、（苦土成分は10%以上）で市販されている。	100～200kg/10a
	含鉄資材	資材はボーキ鉄、転炉石灰などが用いられる。これらはそれぞれ鉄分を45%、20%含むほか、珪酸、アルカリ分も多く含み、それらの補給にもなる。鉄分不足の状態である老朽化水田に施用する。	200～300kg/10a
土壌改良資材	優良粘土類	砂質な土や多湿黒ボク土のような透水性が大きく、粘土含量の少ない土壌では、粘土質の客土がもっとも効果的であるが、市販されている粘土類としては、ベントナイト、ゼオライトなどがある。	ベントナイト1～2t/10a、ゼオライト2～3t/10a
	その他	その他、貝化石類、高分子系（クリリウムなど）、草木灰（フライアッシュなど）、石膏類などがあり、有機質のものを含めれば著しく多数である。施用する場合は効果について十分吟味する。	

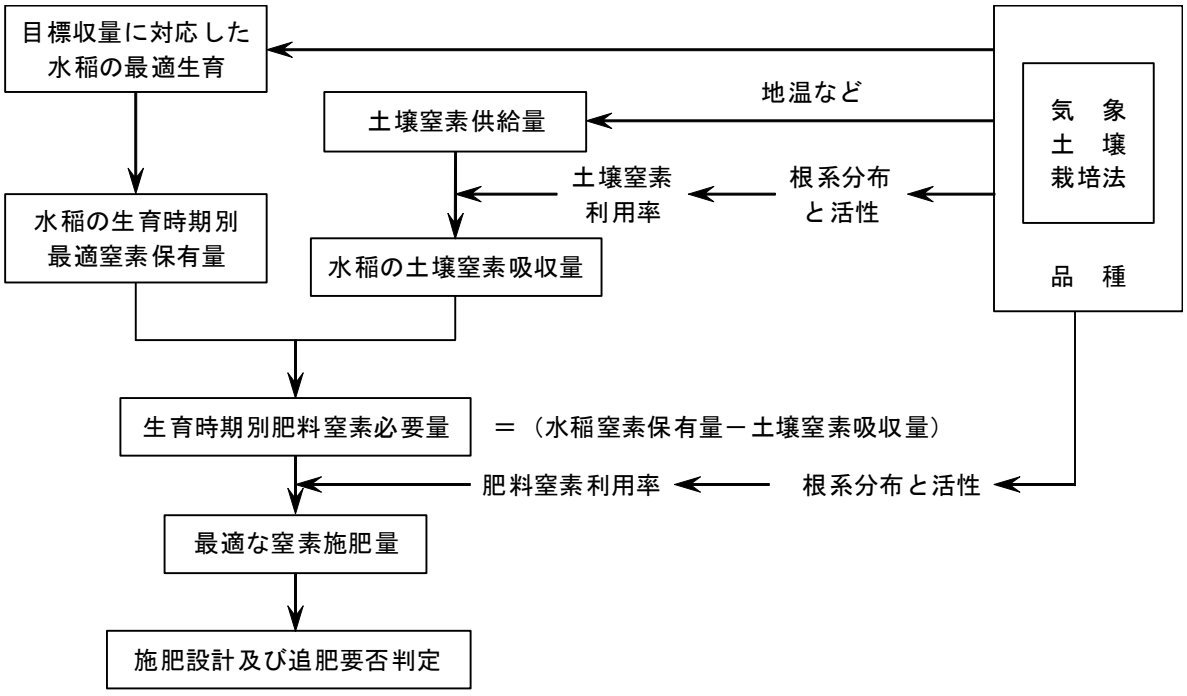
（農試：生産環境部土壌基盤チーム）

3　施肥法

施肥は、土壌中の養分供給不足を補うために行う。施肥にあたっては、施肥時期、施肥方法、肥料の種類および施肥量について検討する必要があり、これらはお互い関連し合っている。特に窒素は、水稲生育に大きな影響を与え、土壌窒素の供給量だけでは目標収量を確保できないことから、最初に窒素について解説する（**図－１、図－２**）。



図－１　あきたこまちで目標収量を確保するための理想的窒素吸収パターン（イメージ図）



図－２　最適窒素保有量にもとづく施肥の考え方（野々山・長野間、1997）

（１）施肥時期

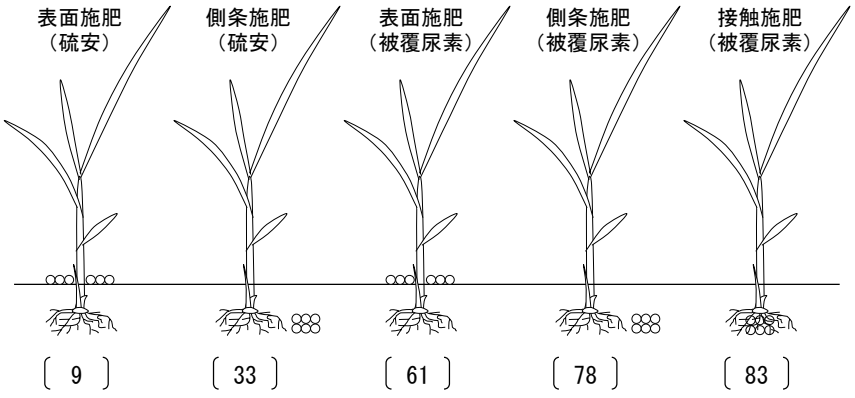
施肥時期は、基肥と追肥に分かれる。基肥は生育前期に生育量を確保するために行うものである。基肥量は使用する肥料の種類、各地の土壌、気象条件、品種によって異なるので、過量にならないようにする。特にグライ土壌では、生育の中後期に土壌窒素の発現量が大きい場合があるので、基肥と追肥を組み合わせて実施する。

追肥は生育調整と後期生育維持を目的として行うもので、生育診断により施肥時期と施肥量を決定する。減数分裂期までの追肥を基本とし、出穂期以降の追肥は品質・食味が低下するので原則的に行わない。

（２）施肥方法（各施肥方法の詳細は（５）以降に記載）

施肥方法には、耕起前に施肥を行う全層施肥法、田植えと同時に施肥をおこなう側条施肥法および播種と同時に施肥を行う育苗箱全量施肥法がある。また、追肥などで行われる表層（または表面）施肥法がある（**図－３**）。

全層施肥は、肥料が耕起された作土全層に混和される。施肥窒素の利用率は20～30％である。初期生育はやや劣る傾向があるが、その後の生育は旺盛になる。



図－３　基肥窒素の形態と施肥位置が水稲の窒素利用率に及ぼす影響

注１）品種：あきたこまち、試験年次：1990～1991年。
２）[] 内の数値は窒素利用率（%）。

側条施肥は施肥田植機を使用し、肥料が移植と同時に植付け株の横２cm程度、深さ３～５cmの位置にすじ条に局所施肥される。肥料が土中に埋め込まれ根の近傍に存在するため施肥窒素の利用率は30～40％と高く、初期生育を促進する。

育苗箱全量施肥は、育苗期間中に肥料成分がほとんど溶出しない肥効調節型肥料を用い、一作で必要な窒素全量を播種時に育苗箱に施肥する。肥料が根に接触していること、移植後水稲の窒素吸収に近似して窒素成分が溶出することから、施肥窒素の利用率は80％と極めて高い。

（３）肥料の種類

化学肥料の多くは、水に溶けやすい速効性肥料である。速効性肥料は、肥効が速く現われるが肥効の持続性は劣る。速効性肥料の欠点を解消するために開発されたのが緩効性窒素肥料や被覆窒素肥料などの肥効調節型肥料である（**表－１**）。肥効調節型肥料をその水田の地力に合わせて利用すると、肥料の利用効率が高まり追肥作業の省力化が図れるとともに、肥料分の溶脱が少なく環境保全的な施肥法である。

ア　化学合成緩効性肥料

化学合成緩効性肥料は、難溶性の窒素化合物で徐々に溶出・無機化して効果が現れる肥料である（**表－１**）。単体で流通しているものもあるが、ほとんどの場合、速効性肥料と配合した化学合成緩効性窒素入り化成肥料として使われる。

主に尿素やアルデヒド類の化学合成により作られ、加水分解や微生物の分解により肥効が発現する。また、水田条件で分解が進みやすいもの（ＩＢ、グアニル尿素）、畑条件で分解が進みやすいもの（ＣＤＵ、ウレアホルム）など、特性に違いがある。

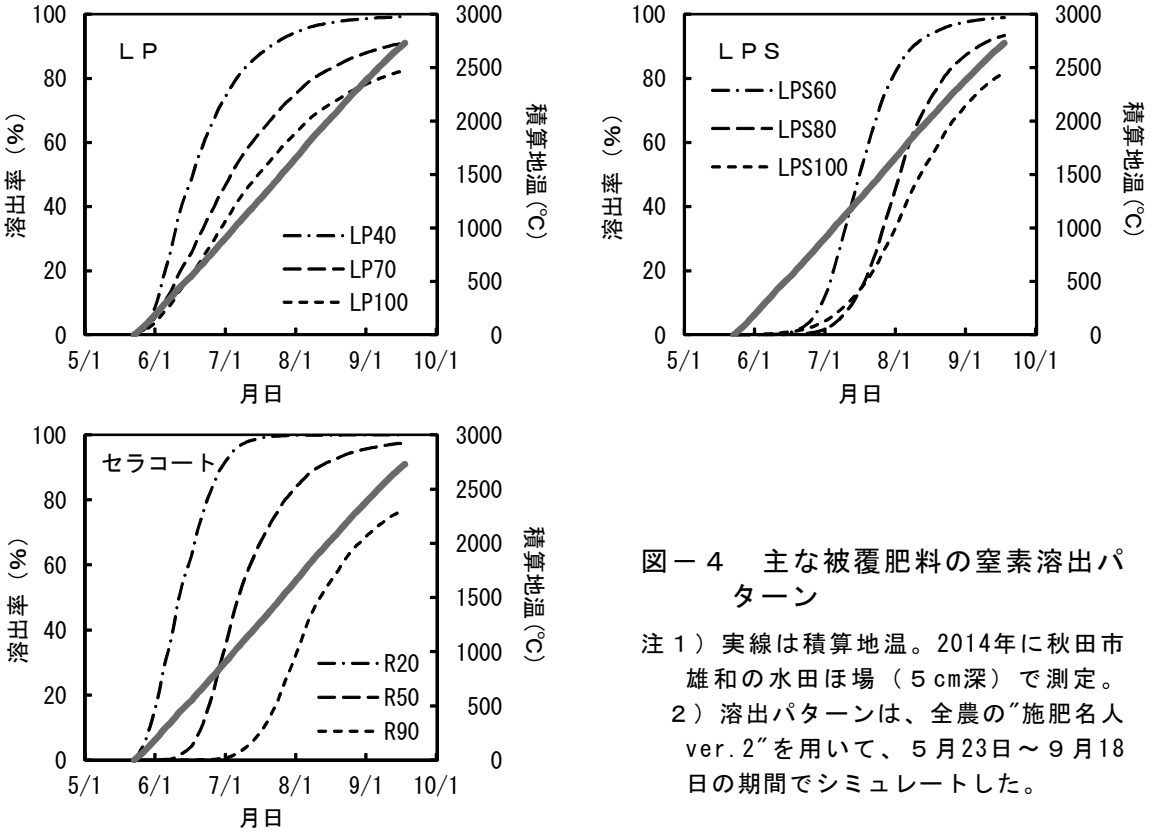
イ　被覆窒素肥料

肥料粒の表面を水の浸透が遅い被膜で被覆（コーティング）し、成分の溶出をコントロールした肥料である。溶出期間は、25℃の水中において含有成分の80％が溶出する日数で示される。溶出パターンは温度の影響を受けるため、高温ほど溶出は速くなる。溶

出には、直線的に溶出する単純溶出型と初期の溶出が一定期間抑えられた後、急速に溶出するシグモイド型がある（**図－４**）。

表－１　主な肥効調節型肥料の種類と特徴

被覆肥料		・尿素等を硫黄や合成樹脂などの膜で被覆し、溶出量や溶出期間を調節したもので、作物の生育に合わせた肥効のコントロールができるものもある。 ・溶出パターンにより、リニア型、シグモイド型型、放物線型がある。
化学合成緩効性肥料	ＩＢ	・原料は尿素とイソブチルアルデヒド。加水分解により有効化するため、土が乾いていると分解しにくい。 ・大粒のものほど緩効性である。また、微生物による分解はほとんど無い。
	ＣＤＵ	・原料は尿素とアルデヒド。土壌中の微生物によって有効化するため、地温により肥効の長短が変化し、13℃以下ではほとんど肥効が無い。 ・連用するとＣＤＵ分解菌が増殖し分解が早まるため、緩効性が低下する。
	ウレアホルム	・原料は尿素とホルムアルデヒド。両者のモル比（U/F）が小さいほど水に溶けにくい。一般作物にはU/Fが３のものが向いている。 ・分解速度は土壌中よりも水溶液中で遅く、嫌気性条件下では分解が遅れる。
	グアニル尿素	・石灰窒素の加水分解によって作られる。微生物分解性で、還元状態が進むと分解が促進される。土壌に吸着するため、流亡は少ない。 ・連用すると分解菌が増殖し、分解速度が速まる。



図－４　主な被覆肥料の窒素溶出パターン

注１）実線は積算地温。2014年に秋田市雄和の水田ほ場（５cm深）で測定。
２）溶出パターンは、全農の"施肥名人ver.2"を用いて、５月23日～９月18日の期間でシミュレートした。

（４）施肥量

施肥量は、目標収量を確保するために必要な窒素吸収量と、土壌窒素吸収量、施肥体

系および肥料の窒素利用率を考慮して決定する。

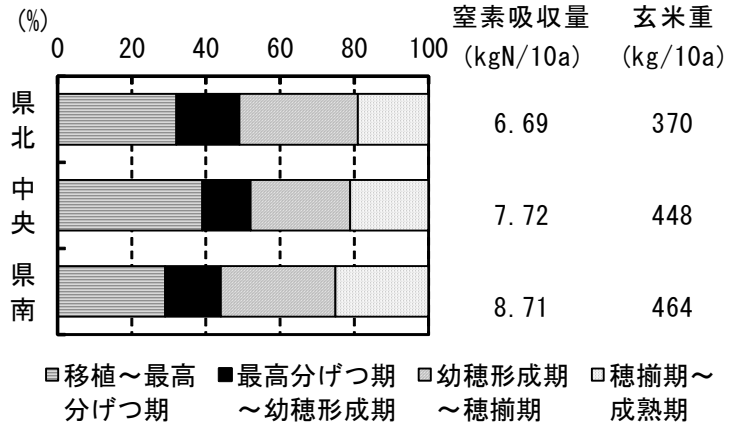
ア　基肥窒素量を決定するための考え方の例（中央地域での「あきたこまち」を例に）

目標収量と窒素吸収量：10a当たりの目標収量を570kgに設定すると、水稲の成熟期の窒素吸収量はおおむね11.5kgであった。以下に基肥窒素量を決める場合の考え方の例を示す。

施肥体系：一般の速効性の化成肥料を用いた基肥＋追肥２回の体系とした。

土壌窒素供給量：中央地域における、無肥料栽培での水稲の土壌窒素吸収量は㎡当たり約7.7gであったことから、10a当たりでは7.7kgとした（**図－５**）。

肥料窒素利用率：速効性の化成肥料を用いた場合の、差し引き法による窒素利用率を、基肥（全層施肥）ではおおむね30％（施肥法により異なる。**図－３**参照）、追肥（表層施肥）では幼穂形成期で60％、減数分裂期で70％とした（**表－２**）。



図－５　各地域における無肥料区の土壌窒素吸収量の生育時期別割合

注）生育診断システムによる。

表－２　基肥窒素量を決定する手順の一例（中央地域で目標収量570kgを想定した場合）

手順	窒素吸収量 (kgN/10a)
①目標収量570kgに対し、必要とする窒素吸収量	11.5
②土壌由来の窒素吸収量（図－５より）	7.7
③施肥から必要な窒素吸収量（②－①）	3.8
④うち、追肥による窒素吸収量（注１）	2.6
（うち幼穂形成期	1.2 ）
（うち減数分裂期	1.4 ）
⑤基肥から必要な窒素吸収量（③－④）	1.2
∴ 基肥窒素の利用率を30%とすると、1.2÷0.3＝4.0(kgN/10a)の基肥窒素が必要（注２）。	

注１）例として、幼穂形成期と減数分裂期に２kgN/10aずつ追肥することを想定し、窒素利用率をそれぞれ60%、70%として算出した（窒素利用率は和田ら；日作紀40（1971年）；P287～293より、各時期の平均値を参照した）。基肥窒素利用率は、秋田農試研報39（1998年）；P14；表19の値（平均31.0%）を参照した。

２）窒素利用率は、施肥区と無肥料区の窒素吸収量の差を施肥量で除する「差し引き法」による。

基肥窒素量：目標収量570kgに応じた窒素吸収量の11.5kgに対し、土壌から7.7kg吸収すると、施肥窒素からの必要吸収量は差の3.8kgである。幼穂形成期、減数分裂期にそ

れぞれ10a当たり２kg追肥した場合、窒素利用率から計算すると幼穂形成期に1.2kg、減数分裂期に1.4kg吸収することになるため、差引1.2kg不足する。この分を基肥で施用することになるので、基肥の窒素利用率を30％とすると、必要な基肥量は窒素で10a当たり4.0kgとなる（**表－２**）。

県内の標準的な全層施肥による品種別基肥量および追肥量を**表－３**に示した。側条施肥、肥効調節型肥料および育苗箱全量施肥の施肥量については（５）以降で述べる。

表－３　品種別基肥および追肥量の目安

品種	基肥窒素量 (kg/10a)	追肥窒素	
		幼穂形成期	減数分裂期
秋のきらめき	5～7	減数分裂期2kg/10aを基本とするが、葉色が濃い場合は行わない。幼穂形成期と減数分裂期の２回追肥は合わせて3kg/10a以内とする。	
あきたこまち	5～7	生育・栄養診断により実施	
ひとめぼれ	5～7	葉緑素計値38以上では実施しない。	2kg/10a程度
めんこいな	5～7	減数分裂期2kg/10aを基本とするが、葉色が濃い場合は行わない。幼穂形成期と減数分裂期の２回追肥は合わせて3kg/10a以内とする。	
ゆめおばこ	4～6	減数分裂期2kg/10aを基本とするが、葉色が濃い場合は行わない。幼穂形成期と減数分裂期の２回追肥は合わせて3kg/10a以内とする。	
つぶぞろい	5～7	減数分裂期2kg/10aを基本とするが、葉色が濃い場合は行わない。幼穂形成期と減数分裂期の２回追肥は合わせて3kg/10a以内とする。	
サキホコレ	5～7	生育・栄養診断により実施	

注１）基肥および追肥施用量は、栽培地域、土壌条件、肥料の種類によって加減が必要である。
２）リン酸、カリは８～10kg/10a程度施用する。

イ　復元田の施肥量

転換畑を復元した水田では、土壌の乾燥や下層土まで酸化層が拡大することにより、土壌窒素の無機化量が増加したり、水稲の根の養分吸収力が高まりやすい。そのため、ほ場来歴を考慮した肥培管理を行わないと倒伏、収量の低下、品質低下となる場合がある。水稲の窒素吸収量は、復元１～２年目では連作水田に比べ増加し、復元３年目以降は連作水田とほぼ同等になる。土壌窒素供給量は復元２年目頃まで多くなるので、基肥窒素量は減肥し、生育の推移をみながら、生育や葉色の診断に基づき追肥時期や量を決める（**表－４**）。また、作付け品種は耐倒伏性の強いものを選択する。畑期間の残存肥料に由来する可給態リン酸や交換性カリが多い場合は、一律増施を改め、土壌診断基準に基づいて施用する。

基盤整備後の大区画ほ場では地力ムラを生じやすい。

表－４　主な前作物ごとの復元田基肥減肥率の目安

（単位：%）

前作物	年数	あきたこまち・ひとめぼれ	めんこいな	備考
大豆	初年目	100	70	黒ボク土の２年目は0でよい。
	２年目	50	50	
	３年目	0	0	
野菜	初年目	100	100	野菜の施肥残効を考慮する。
	２年目	70	50	
	３年目	0	0	
牧草	初年目	100	100	異常還元になりやすいため、秋耕で分解促進させる。
	２年目	70	50	
	３年目	0	0	

そのため、土壌窒素無機化量が多い場所では過繁茂による倒伏が発生しやすく玄米窒素濃度の増加等で品質が低下する。また、土壌窒素無機化量が少ない場所では生育不足で収量が低下する。このため、ほ場の状態をよく観察し、地力ムラに対応した栽培管理に努める必要がある。土壌窒素無機化量は、整備前より増加するので、基肥を減らし、生育状況を見ながら追肥で調節する。また、土壌診断により、リン酸やケイ酸などの土づくり肥料を施用し土づくりに努める。

（５）側条施肥法

ア　特徴

側条施肥は、局部的な施肥となるために、施肥部分における肥料濃度は通常の全層施肥に比べ著しく高くなり、初期の養分吸収が旺盛になって生育が良好になる。表面水への溶出・流亡が少ないので肥料利用率が向上し、経費節減ができ環境保全的である特徴をもっている。

イ　側条施肥導入の条件

側条施肥は初期生育の促進効果が期待できるので、地域の生育特性に応じた側条施肥あるいは全層施肥と側条施肥の組合わせ、及び追肥の体系を設定する。側条施肥に用いる肥料は、速効性肥料や、速効性肥料と肥効調節型肥料を混合した粒状肥料、ペースト肥料がある。これらの肥料の使用は、側条施肥機の機種に合わせて選ぶ（**表－５**）。

速効性肥料のみを用いた側条施肥では、移植約１か月後の８葉期近くになると施肥窒素がほぼ消失し､地力の低い土壌では地力窒素が不足し葉色の低下するおそれがあるが、このような場合は、肥料切れを補うためにつなぎ肥を施肥する。窒素成分で1.5kg/10ａが目安である。

表－５　側条施肥の施肥量

地区および土壌	施肥区分	基肥窒素施肥量	追肥時期及び量
県内一円： グライ土	全量を側条施肥	土壌型別基肥窒素量の80～90%量	生育・栄養診断によるが、幼穂形成期、または、減数分裂期の窒素2kg／10aを基本とする。
県北部： 灰色低地土 多湿黒ボク土	全層施肥と側条施肥の組合せ	・全層施肥：土壌型別基肥窒素量の30～50%量 ・側条施肥：土壌型別基肥窒素量の50～70%量	
県中央部・ 県南部： 灰色低地土 多湿黒ボク土	全量を側条施肥	土壌型別基肥窒素量の80～90%量	

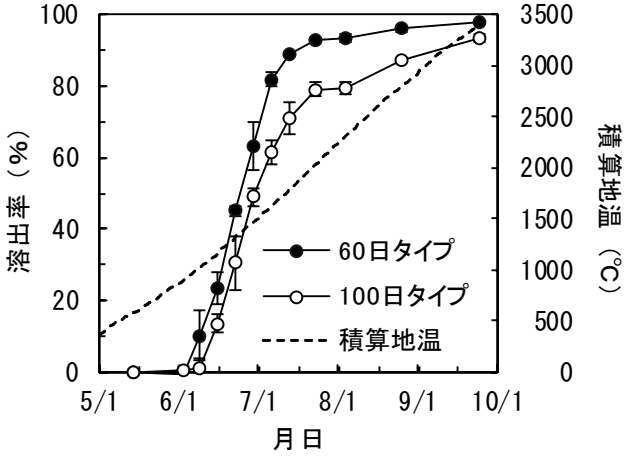
（６）育苗箱全量施肥法

ア　特徴

育苗箱全量施肥法は、専用の肥効調節型肥料を用い、施肥窒素（または窒素とカリ）全量をあらかじめ育苗箱に入れておき､田植え時に苗と共に本田に持ち込む方法である。

苗箱に基肥として施用するだけで、育苗中の追肥や本田への基肥、追肥は不要である。

主なものは60日タイプ、100日タイプの二つで、溶出率80%に達するのは25℃水中積算温度で前者が1,500℃、後者が2,500℃である。いずれのタイプも積算750℃までの溶出は極少であることから、苗箱内にあっても育苗期間中に肥料やけを生じることはなく、移植後はシグモイド型の溶出を示す（**図－６**）。



図－６　育苗箱全量施肥用肥料の窒素溶出パターンの一例

注１）2008年、秋田農試大潟農場で肥料のほ場埋設により測定。施肥４月10日、移植５月13日、出穂８月８日。
２）地温は、育苗期は苗箱内で、移植後は田面から５cmの深さで測定。

接触施肥のため窒素利用率は極めて高く（**図－３**参照）、窒素施用量は慣行より10～40%減肥してよい（**表－６**）。

表－６　育苗箱全量施肥法での基肥窒素施用量の目安

地区及び土壌	施肥窒素の減肥率（%）＊
グライ土	30～40
灰色低地土	10～20
多湿黒ボク土	20～30

＊　各地域の基肥＋追肥窒素量に対する減肥割合。60日タイプ、100日タイプ共通。

移植直後から分げつ発生始期に溶出する肥料窒素分が少ないので、慣行栽培に比べて茎数が10～20%程度少なく推移する。しかし、有効茎歩合が高く秋まさり的な生育経過をたどることから、穂数は慣行並かやや少なくなるものの、１穂粒数、登熟歩合、千粒重の増加により、減肥しても慣行栽培とほぼ同等の収量と品質が得られる。

イ　育苗箱全量施肥の箱当たり施肥量の決め方および育苗時の施肥

10a当たりで使用する箱数と施肥窒素量から、１箱当たりの施肥量を決定する（**表－７**）。また育苗では、この肥効調節型肥料の他に従来の育苗用化成肥料を箱当たり窒素1.0～1.5g、リン酸1.6～2.4g、カリ1.0～1.5gを育苗土と混和して施肥する。育苗期間中の追肥は原則不要であるが、１箱当たりの施肥量が少ない場合は育苗後半に葉色が低下することがあるので、その際は適宜窒素を追肥する。

表－７　育苗箱全量施肥用肥料（「苗箱まかせN400」）の施肥早見表（肥料現物g／箱）

10a当たり箱数	10a当たりの施肥窒素量(kgN/10a)								
	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
20箱	380	440	500	560	630	690	750	810	880
22箱	340	400	450	510	570	630	680	740	800
24箱	310	360	420	470	520	570	630	680	730
26箱	290	340	380	430	480	530	580	630	670
28箱	270	310	360	400	450	490	540	580	630
30箱	250	290	330	380	420	460	500	540	580
32箱	230	270	310	350	390	430	470	510	550
34箱	220	260	290	330	370	400	440	480	510

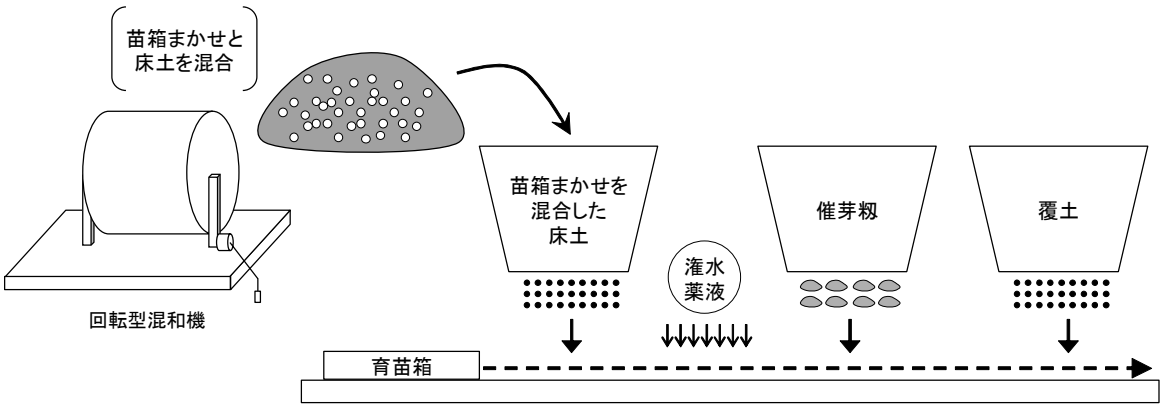
ウ　留意点

肥料を床土に混和して使用する場合は、平型混和機は絶対に使用せず、回転型混和機を使用する。混和し

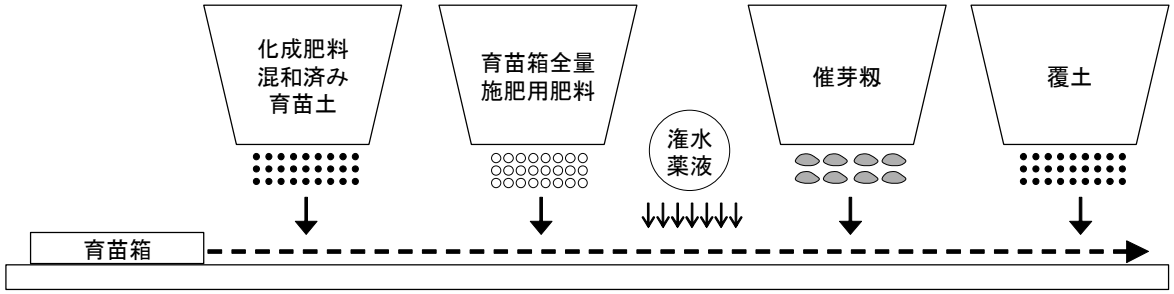
た時点から肥料窒素の溶出が開始するため、混和してから播種するまでの期間は２週間以内とする。層状に施肥する場合は、市販の施肥専用ホッパーを使用する（**図－７**）。

肥料は中苗育苗（35～40日育苗）で使用する。稚苗（20～25日育苗）や成苗（45～50日育苗）では、育苗や本田での窒素溶出が過不足となる。土壌のリン酸、カリ含量が基準値以上であれば、育苗箱全量施肥のみで良い。なお、稲わらを全量ほ場に還元している場合、土壌診断によって土壌養分量が基準値以上であれば、５年間はリン酸、カリを無施用でも水稲栽培に支障はない。

【床土混和】



【層状施肥】

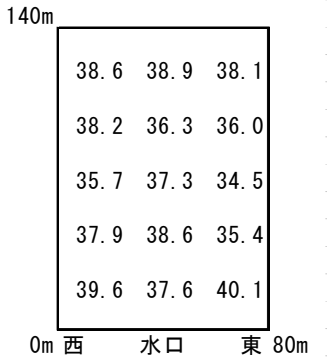


図－７　育苗箱全量施肥の作業手順（上：床土混和、下：層状施肥）

（７）流し込み施肥による追肥法

ア　特徴

流し込み施肥による追肥は、水に極めて溶けやすい泡状（ポーラス状）の流し込み専用肥料を、水田の水口から灌漑水とともに施肥する省力で均一な追肥方法である。流し込み施肥後３～４日で施肥成分が田面水全体に拡散し、濃度がほぼ均一になる。追肥後の止葉の葉色や水稲収量の変動係数が小さく、均一な生育・収量が望める。基盤整備が進められている大区画ほ場水田では省力的追肥技術として有望である（**図－８、表－８**）。



図－８　幼穂形成期追肥後の止葉の葉色分布

注）1995年８月２日、葉緑素計で測定、平均37.5(cv＝4.3%)。

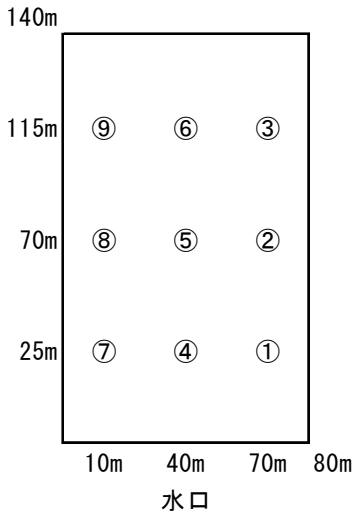
イ　流し込み施肥導入の条件および作業手順（**表－９**）

・畦畔が湛水深８㎝以上を確保でき、６～７時間で湛水深８㎝以上を確保できること。

・減水深が３㎝/日以下で、田面の高低差が±３㎝以内であること。

表－８　流し込み施肥試験ほ場の収量及び収量構成要素

調査地点	穂数 本/㎡	玄米重 kg/10a	総籾数 ×10^3/㎡	登熟歩合 %	千粒重 g/千粒
①	298	562	25.5	87.3	21.5
②	316	514	31.1	68.9	21.3
③	305	525	31.1	81.8	21.8
④	338	531	33.2	81.7	21.4
⑤	329	535	30.5	80.2	22.1
⑥	341	498	34.6	57.9	21.4
⑦	338	528	31.5	74.6	21.8
⑧	376	564	32.7	80.1	22.1
⑨	379	580	36.2	69.7	21.6
平均	336	537	31.8	75.8	21.7
標準偏差	28.1	26.3	3.0	9.0	0.3
変動係数(%)	8.4	4.9	9.5	11.9	1.4



注）品種：あきたこまち、1995年９月25日刈り取り。

表－９　流し込み施肥法の手順

手順		留意点
1	水位が１～２㎝程度になるまで落水	・中干し後の穂肥、実肥時には一旦、水を入れて土壌を飽和状態にする。 ・畦畔にネズミ穴があったり、ほ場内に低いところがあれば補修する。
2	水尻を完全に止める	・潅漑水があふれないように水尻を完全にふさぐ。
3	水口より潅漑水を入れ、同時に流し込み専用肥料を投入	・水口より潅漑水を入れ始める。 ・流し込み専用肥料の袋をカッターなどで切り、水口に落下させて施用する。 ・潅漑水量が多いときは（20m^3/hr）１袋当たり２～３分程度、少ないときは５～10分かけて施用する。 ・水口が２カ所以上ある場合は、各水口から同量ずつ肥料を流し込む。 ・施肥量は通常の施肥法と同じにする。
4	肥料投入後も潅漑を続ける	・施肥終了後も、水位が７～８㎝以上になるまで潅漑する。 ・肥料は直ちに溶けて潅漑水流に乗って田面水全体に拡散し、濃度がほぼ均一に分布するようになる。
5	所定の水位になったら潅漑を止める	・施肥後３～４日は水を動かさない自然減水にまかせる。 ・水の縦浸透で肥料が土壌に吸着する。
6	流し込み施肥終了	－

ウ　留意点

・ 高低差の大きい水田では凹部で施肥量が多くなり、生育ムラができやすいので、できるだけ均平にしておく。また地力差の大きいほ場での使用は避ける。

・ 減水深の大きな水田では水口付近に肥料成分がかたより、生育ムラを起こすので、本技術の漏水田への導入は避ける。

・ 中干しなどで亀裂が発生したり、溝切りを行った水田では亀裂や溝の周辺で灌漑水の浸透が大きく、多く施肥されるため生育ムラが見られるので、施肥前に水をいれて十分に湿らせておく必要がある。

（８）リン酸（P_2O_5）とカリ（K_2O）の減肥について

ア　リン酸の動態

リン酸は、水田に雨水や灌漑水によって流入したり、浸透水や排水によって排出する量は極めて少ない。水田に施肥されたリン酸は土壌中の鉄（Fe）やアルミニウム（Al）などと結合し不溶化することから、水稲によって収奪されたもの以外はほとんどが土壌に蓄積する。成熟期の水稲のリン酸吸収量は玄米収量が10a当たり570kgの場合概ね６kgである。稲わらをほ場に還元する場合、籾の持ち出しによってほ場から収奪されるリン酸は10a当たり４kg程度である。

イ　カリの動態

カリは、水田に雨水や灌漑水によって流入するものの、浸透水や排水によって排出され、流入と排水による収支は相殺される場合が多い。水田に施肥されたカリは陽イオンとして土壌に吸着され、その後水稲に吸収利用されたり、一部は浸透水や排水によって排出される。成熟期の水稲のカリ吸収量は玄米収量が10a当たり570kgの場合概ね14kgである。稲わらをほ場に還元する場合、籾の持ち出しによってほ場から収奪されるカリは10a当たり３kg程度である。

ウ　リン酸とカリの減肥基準

土壌分析により土壌の可給態リン酸や交換性カリが維持水準内にある場合は、籾としてほ場から収奪される量を施用する。維持水準より低い場合は、資材や堆肥を併用し、維持水準内になるよう努める。維持水準より高い場合は、維持水準内に低下するまで施肥しない（**表－10**、**表－11**）。

なお、リン酸の維持水準は乾土100g当たりで21～30mg（Truog法）、カリの維持水準は乾土100g当たりで21～40mg（交換性カリ）である。交換性カリが維持水準より低く、カリを一度に多量施用する場合は、石灰、苦土との塩基バランスも考慮する。

表－10　リン酸（P_2O_5）の施肥基準

可給態リン酸 (mg/100g)	リン酸施肥量(kg/10a)		リン酸資材
	わら鋤込み	わら持出し	
～5	8	8	要施用
6～20	8	8	不要
21～30	4	6	不要
31～	0	0	不要

表－11　カリ（K_2O）の施肥基準

交換性カリ (mg/100g)	カリ施肥量(kg/10a)	
	わら鋤込み	わら持出し
～20	8	16
21～40	3	14
41～	0	10

（農試：生産環境部土壌基盤チーム）

4　栽培基本技術

（１）育苗（床土の準備～育苗管理）

ア　床土及び代替資材

育苗に好適な床土の条件は、pHが５程度で、腐植を適度に含み、排水性、保水性に優れていることである。病原菌やカビ類に汚染されていないことも大切な条件の一つである。

しかし、自然土を実際に床土として使用する場合、これらの条件をすべて満たしている土壌であれば問題ないが、条件が欠如していれば、それを補正した上で床土として使用する準備作業が必要である。自然土が入手困難な場合は、市販の人工床土、または人工成型培地を代替床土として使用する。

（ア）床土

土性は壌土ないし埴壌土が望ましいが、砂壌土でも使用できる。

採土は山土あるいは水田土が良い。ただし、水田土はようりん、珪カルなどの改良資材を連年施用している場合は、pHが高くなっている例が多いので注意が必要である。畑土は病原菌に侵されたり、pHが高いなどの例が多いので、床土として適当でない。

床土の必要量は、箱数および育苗の種類によって多少違うが、標準的には育苗箱１箱当たり覆土も含めて、およそ４kg程度である。稚苗育苗（10ａ当たり19箱）で約80kg、中苗育苗（10a当たり27箱）で約110kg必要である。

これらの床土の必要量は篩った土の量であるので採土する原土は約倍量用意したほうがよい。粒度は３～５㎜が望ましく、0.5㎜以下の細粒土塊割合が50%以上に増えないようにする。原土は乾燥の際、乾き過ぎると、砕土で細かくなり過ぎて粉状になるので注意する。

床土の保存は屋外で雨水を避ける程度の覆いをした方が良く、屋内でビニールの袋に入れて保存すると、カビの発生が多くなるので注意する。

（イ）床土のpH調整

床土の最適pHは５程度である。pHが高い場合の調整は硫黄華（硫黄粉末）や石こう系資材（ペーハーなど）で行う。pHの低い場合は水田土を混合するのが良い。

床土のpH調整は手間がかかり、時間的にも長時間を要することから、床土を選定する場合はなるべく適正なpHの土壌を用いるようにする（**図－１**）。

（ウ）床土の施肥

標準的１箱当り施肥量（成分量）は次のとおりである。

稚苗は窒素、リン酸、カリ、各1.5～2.0g、中苗は各1.5g、成苗では窒素、カリは1.5g施用、リン酸を3.0gに増施する。

電気伝導度が0.5mS／cm（１：５）以上になると過剰塩類による出芽、苗立障害の心配があるので必要以上の肥料を混合しないよう注意する。

（エ）床土の代替資材

市販されている人工床土、人工成型培地は原材料により、保水性や保肥力などが異なるのでそれに対応した育苗管理が必要である（**表－１、２**）。

人工床土、人工成型培地は消毒され、無菌状態にあるため、種籾や水などから病菌が侵入すると急速に蔓延することがあるので、早期発見、早期防除に努める。

播種時のかん水が過多になると過湿になりやすく、肥料が流亡し、不足すると発芽不良になるので、１箱当たり2.0～2.5リットル程度のかん水量にする。

肥料入りの人工床土は覆土に使用しても支障ないが、出芽後の追覆土を多量に施せば施肥過多となる。

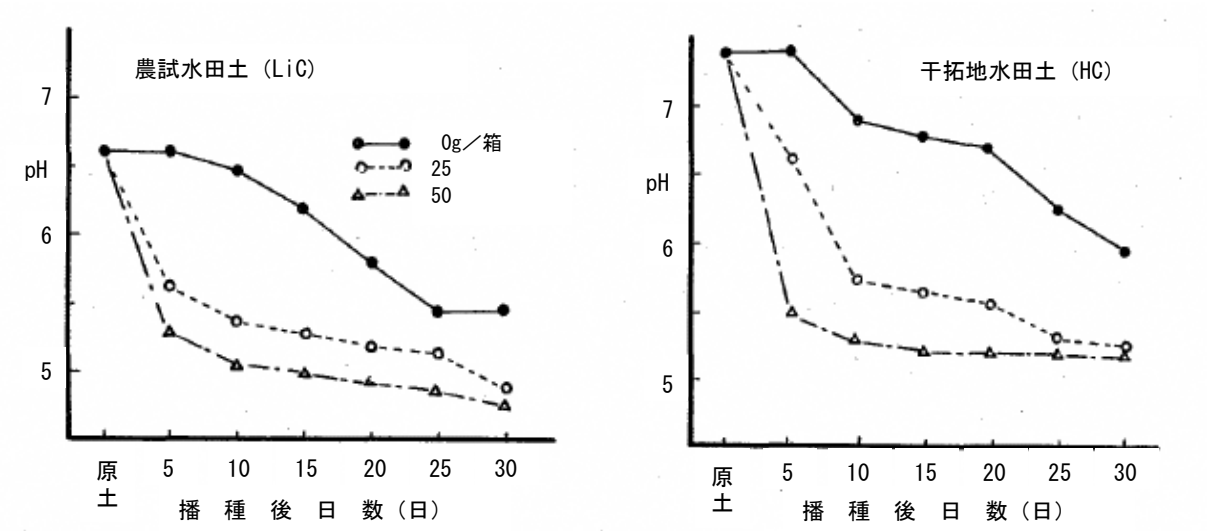
人工床土、人工成型培地の肥料は窒素、リン酸、カリとも箱当たり1.5～2.0ｇ程度、混合あるいはコーティングされているものが多い。人工床土は使用量を覆土を含めて４kg程度とする。

培地によっては、覆土の持上り、根上りがみられるものもあるので、これらは、積重ね出芽方式とするが、過湿にならないよう注意する。

人工成型培地は保水性が銘柄によって著しく異なるので、育苗中のかん水は、ふち苗が若干しおれるのを待ち、材質によって１～６日の間隔が必要である。

追肥は稲１葉期ごろのやや早い時期に窒素（硫安）１g程度施し、以後は状況により行う。

人工成型培地で育苗された苗を本田に機械移植する際、苗マットの重量が軽いので田植機によっては苗のせ台のスベリが悪くなり、欠株や植付苗数の過不足を生ずることがある。そのため、田植え前に苗に十分かん水するなどの処置も必要となる。



図－１　石こう系pH調整剤混合によるpH変化（昭和52年　秋田農試）

※土壌の性質でpHの下がり方が違うので必ず緩衝曲線を求め添加量を決める

表－１　人工床土・成型培地の物理性と水分特性（昭和60年　秋田農試）

項目 / 培地		床土重量 (kg/箱)	粒径組成 0.5mm以下 (%)	1～2mm (%)	含水率 (%)	飽和容水量 (ﾘｯﾄﾙ/箱)	出芽器終了時 保水量 (ﾘｯﾄﾙ/箱)	出芽器終了時 保水比 (ﾘｯﾄﾙ/箱)	萎凋開始水分 保水量 (ﾘｯﾄﾙ/箱)	萎凋開始水分 保水比 (ﾘｯﾄﾙ/箱)	萎凋開始水分 経過日数 (ﾘｯﾄﾙ/箱)	有効保水率 (ﾘｯﾄﾙ/箱)	1.5ﾘｯﾄﾙ浸透時間 (ﾘｯﾄﾙ/箱)
人工床土	Ｉ　培地	2.94	19.9	35.6	16.1	0.91	0.51	56.0	0.49	53.8	1～2	0.42	1.18
	Ｃ　培地	2.33	17.3	43.6	29.5	0.98	0.62	63.3	0.55	56.1	1～2	0.49	0.05
成型培地	ロックウール系	0.22	－	－	1.30	2.89	2.75	95.2	0.42	14.5	4～6	2.47	0
	木質系	0.18	－	－	9.40	2.48	2.26	91.3	0.50	20.0	2～3	1.98	0
	パルプ系	0.22	－	－	11.3	2.53	2.40	94.9	0.46	18.3	3～4	2.06	0
	紙質系	0.22	－	－	9.70	1.35	1.16	86.0	0.50	36.8	2～3	0.86	0.36
	ウレタン系	0.05	－	－	14.3	1.79	1.64	91.6	0.53	29.6	1～1.5	1.26	3.24
（対照）山土		2.62	24.9	24.9	19.9	1.33	1.18	88.8	0.52	39.1	2～3	0.81	0

表－２　人工成型培地の播種時かん水量と出芽状況（昭和59年　秋田農試）

項目 / 材質	播種時かん水量（リットル）	吸水量（リットル）	出芽個体（%） 正常	遅延	計	覆土の持ち上がり	根上がり
ロックウール系	2.0	1.9	85.3	10.9	96.2	少	微
	2.5	2.4	91.7	4.6	96.3	微	無
木質系	2.0	1.8	95.3	3.7	99.0	微	微
	2.5	2.0	91.0	7.9	98.9	少	微
パルプ系	2.0	1.8	95.4	3.7	99.1	少	少
	2.5	2.1	95.5	2.5	98.0	少	少
紙質系	2.0	1.2	88.4	11.1	99.5	少	多
	2.5	1.3	89.7	9.9	99.6	少	多
ウレタン系	2.0	1.7	87.2	2.1	89.3	中	微
	2.5	2.0	92.2	0.8	93.0	中	微
（対照）山土	2.0	1.3	91.5	7.1	98.6	中	微
	2.5	1.3	93.9	3.3	97.2	中	微

播種時かん水は2.0～2.5ﾘｯﾄﾙが適量。育苗中のかん水は材質の水分特性にあわせて１～６日間隔にかん水する。人工床土は保水量の少ないものが多く、かん水間隔を１～２日とする。成型培地は、材質により保水性が著しく異なる。かん水間隔は、ウレタン系は短く、ロックウール系は長く、木質、パルプ、紙質等は山土と同程度とする。

イ　種子予措

（ア）塩水選

種子予措は、健全で充実した種子を選別することから始まる。比重選（塩水選）で軽い種子を除くことにより発芽が揃い、その後の生育も優れる。塩水選は、食塩または硫安で正確な比重液（粳は1.13、糯は1.08）を作り実施する。多量に塩水選を行う場合は、時々比重を測り直し正確な比重に調整する。ただし、種子消毒剤吹き付け・塗沫済み種子は消毒剤が溶出するので塩水選は行わない。また、種子伝染性病害（ばか苗病等）を防ぐため、自家採種は行わず、採種ほ産種子を用いる。

（イ）浸種

種子の発芽を揃えるために、発芽に必要な水分を吸収させるとともに種子に含まれる発芽阻害物質を溶出させ取り除く。

浸種の適水温は10～15℃である。10℃以下の低温で浸種すると、休眠が逆に深まる場合がある。一方、14℃で８日間以上浸種すると浸種期間中に発芽が開始することがあるので注意する。また、種子消毒剤の効果を高めるためにも、10～15℃の範囲から下がらないようにする。

浸種に使う容器は種子量に対して大きめの物を使う。種子１kgに対して水3.5リットルが目安である。底の浅い平底型の容器のほうが温度ムラが少ない（**図－２**）。

発芽に必要な吸水量は、乾籾重の25％前後であり、品種により多少の違いはあるが、浸種期間は水温10℃で６～８日、14℃では６日程度とする（**表－３**）。

ただし、種子消毒剤の効果を高めるため、浸種期間中の水交換は２～３回程度とする。

外観では、当初不透明であった籾がきれいになって、籾殻を透かして胚が白く見えるようになった時が浸種終了の目安になる。

その他、籾は吸水すると容積が増えるので、種子袋に入れる量は50～60％にとどめるとともに、品種の間違いが起こらないように、種子袋の色等で識別できるよう工夫する。また、種子伝染性病害の感染を防ぐため、品種や消毒方法の異なる籾を同一の容器で浸種しない。

（ウ）催芽

催芽は、発芽の種子間差を小さくし、斉一に発芽させるために30～32℃で行う。その際、内部の種子まで均一な温度になるようにあらかじめ36～40℃の温度で湯通しを行い、種子袋の内部まで温度が均一になるようにする（**図－３**）。

催芽中は、水分を切らさないようにし、芽の長さはハト胸程度とする。長くなると損傷が多くなり、また、播種量のバラツキや播きムラの原因となるので注意する（**図－４**）。

品種により発芽速度が異なるので、催芽時間は品種によって変える。また、同一品種の種子であっても、年により休眠性に差があるため発芽速度が異なるほか、催芽作業の時期によっても異なるので、発芽の程度（芽の長さと芽切れの揃い）を十分観察して催芽を終了する。循環式催芽機による浸種および催芽は、ばか苗病やもみ枯細菌病菌等の発生を助長するので、使用前後は機械をよく洗浄するとともに、水の交換を行う等の注意が必要である。

表－３　浸種水温とその後の発芽

（平成12年４月　秋田農試）

浸種日数 水温	４日	６日	８日	10日	14日
2	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ
6	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ
10	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ
14	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	浸種中に発芽籾発生		
２℃と10℃の変温	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ	あき　ひと　ササ 美山　たつ

注１．　水温と浸種期間を変えて浸種し、その後30℃で２日間催芽し、催芽の１日目と２日目に発芽調査した。

注２．　「変温」は２℃の水に２日、10日に２日と２日毎に水温を変えて浸種したもの。

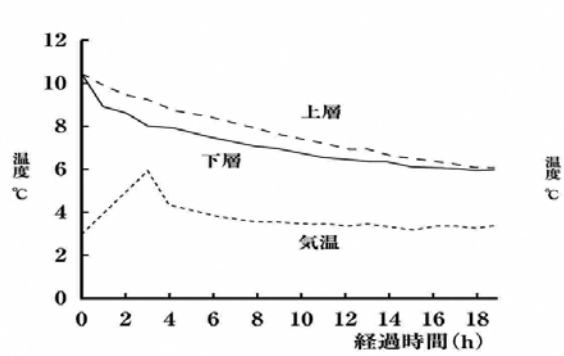
注３．　平成11年産のあきたこまち、ひとめぼれ、ササニシキ、美山錦、たつこもちの種子を使用し、略称で表記した。

注４．　凡例　□：発芽状態の良いもの（１日目に50%以上発芽し、２日目には80%以上発芽したもの）

無印　：発芽状態のが普通のもの（１日目には50%に満たないが、２日目には80%以上発芽したもの）

■：発芽状態が良くないもの（２日目の発芽が80%に満たないもの）

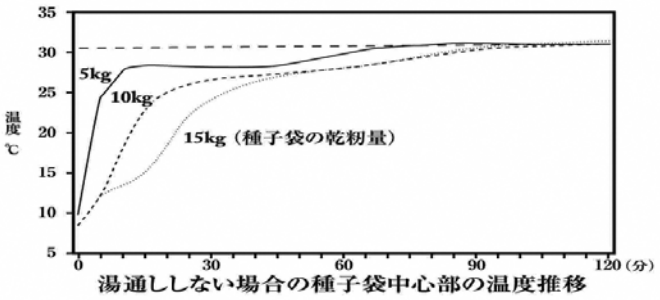
解説）浸種は、水温10℃で６～８日、14℃では６日程度がよい。６℃以下の低温では１日の催芽で50%発芽しないものが多い。14℃で８日以上の浸種では、浸種中に発芽が見られる。



図－２　容器内の水温の推移（平成10年：秋田農試）

ポリ容器に10.5℃の水を90ﾘｯﾄﾙ（水深52cm）入れた場合の上層（５cm）と下層（52cm）の水温の推移

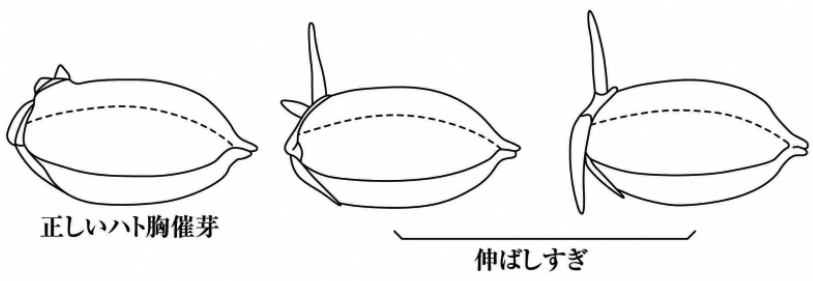
底の深い容器では、底の方の水温が低くなるので平底の容器を使う。



図－３　湯通ししない場合の種子袋中心部の温度推移

（平成９年：秋田農試）

32℃に設定されたハト胸催芽機に、湯通ししないで種子を入れると種子袋の中心部の温度はなかなか希望温度まで上昇しないので、必ず湯通しを実施する。



図－４　正しいハト胸催芽

ウ　苗の種類と特徴（育苗管理）

苗の種類、育苗様式に応じた適正な温度管理、水管理、施肥管理を行い、健苗育成に努める（**表－４、図－５**）。

（ア）乳苗

育苗箱で７～８日ほどの短期間に育成した葉数1.4～1.5葉、草丈６～７㎝の苗で鞘葉節冠根の活着力を基本とする苗である。

ａ　温度管理

（ａ）出芽期間：出芽は32℃の温度で48時間実施し、出芽長２㎝を目標とする。マット自体に引っ張り強度を持たせてあるので積み重ね方式が良く、棚積み方式では籾の持ち上がりが多くなる。

（ｂ）緑化及び硬化期間：乳苗は育苗期間が短いので、緑化及び硬化期間は連続的に進行する。出芽長２㎝のものに葉緑素を形成させながら、本葉1.4～1.5葉、草丈６～７㎝まで育苗する。そのため、日中は十分に光をあて温度を20～25℃前後に保ち、夜間は15℃を目安とし、急激な温度変化がないように管理する。なお温度は、苗のすぐ上で測定する。

（ｃ）水管理：出芽完了後は覆土の持ち上がりを落とす程度のかん水をする。その際、籾が露出したものは籾が見えなくなる程度に覆土をする。かん水は朝または午前中に十分に行う。

（イ）稚苗

育苗箱で20～25日ほど育成した葉数2.0～2.5葉、草丈10～13㎝の苗で、まだ胚乳に養分が残っている状態の苗である。

ａ　温度管理

（ａ）出芽期間：出芽は30～32℃の温度で実施し、出芽長１㎝を目標とする。積み重ね方式では熱対流が悪いので２日後に上下を入れ替える。また、床土温が35℃以上になったら、ハウスの換気により温度の調節をする。

（ｂ）緑化期間：緑化は出芽長１㎝のものに葉緑素を形成させながら、葉数1.5葉頃まで育成する。

日中は20～25℃、夜間は10～12℃の温度を保ち、第一葉鞘長を3.0～3.5㎝とする。この間に徒長させるとその後も徒長ぐせの苗になり、葉数の増加も遅れるので、伸ばしすぎないように注意する。また、出芽から緑化に移る際に、急激な環境の変化にあわせないように注意する。なお、温度管理には温度計を使用し、苗のすぐ上を測定するように設置する。

（ｃ）硬化期間：緑化後２葉目が伸びつつある苗を2.0～2.5葉程度まで15～20日間で育成する。

日中は十分光をあてるが、温度を上げすぎないように注意する。夜間は５℃以上を保つようにする。緑化から硬化に移した当初は、急に低温や強風にあてないようにする。田植えの５～７日前から降霜のない限り昼夜間ともビニールを開放し、苗の充実を図り、外気に慣らすようにする。

通常は大きな気温変化がない限り、朝夕２回程度の開閉で十分である。

ｂ　水管理

出芽完了後は覆土の持ち上がりを落とす程度のかん水とし、籾が露出したものは籾が見えなくなる程度に覆土をする。夕方のかん水は温度を下げるだけでなく、夜

間の蒸散が少ないので床土が過湿になり根が酸素不足の状態となる。かん水は、朝又は午前中に十分に行い、かん水回数を少なくする。硬化期間は、夕方葉先につゆを結ぶ程度の土壌水分を保つようにする。

ｃ　追肥

1.5葉期頃に箱当たり窒素１ｇを施用する。施用後は散水により葉身についた肥料を洗い落とす。

ｄ　無加温出芽による育苗

加温施設等を用いず、中苗と同様に無加温出芽でも育苗可能である。出芽長は0.5cmを目標とし、育苗中の注意点は（ウ）中苗と同様である。無加温出芽のため育苗期間は30日程度と長く、育成後の苗は葉数3.0～3.5葉、10～13cmとなる。苗の葉数が進んでいることから、出穂期等は中苗並となる。

（ウ）中苗

育苗箱で35～40日ほど育成した葉数3.5～4.0葉、草丈13～15cmの苗である。

ａ　温度管理

（ａ）出芽長は0.5cmを目標とする。出芽は原則として無加温出芽とするが、気象条件が厳しく加温出芽を必要とする場合はやや低めの温度管理を行うようにする。出芽長を伸ばしすぎるとその後の葉数の展開が遅れ、健苗の育成が難しくなる。特に出芽時に育苗箱の上に有孔ポリ等をベタ張りする場合は、もみ枯細菌病の発病の助長を防ぐために、出芽までの温度は32℃を越えないようにし、被覆期間を必要以上に長くしない。また、出芽後の再被覆は行わない。なお、温度管理には温度計を使用し、苗のすぐ上に設置する。

（ｂ）通気管理は１葉期頃から実施する。播種後20日間は最高気温25℃以下、最低気温５℃以上を保つようにする。

（ｃ）2.5葉期以降は特に寒い日でない限り、夜間もハウスや被覆資材等を開放し、徐々に外気温にならしていくようにする。ビニールハウスの換気にあたっては裾張りを十分に解放して通気を良くしてやることが大切である。

通常は大きな気温変化がない限り、朝夕２回程度の開閉で十分である。

ｂ　水管理

（ａ）出芽完了後は覆土の持ち上がりを落とす程度のかん水とし、籾が露出したものは籾が見えなくなる程度に覆土をする。夕方のかん水は温度を下げるだけでなく、夜間の蒸散が少ないので床土が過湿になり根が酸素不足の状態となる。かん水は、朝又は午前中に十分に行い、かん水回数を出来るだけ少なくする。後半は床土が白く乾いたり、葉が巻き始めたら十分にかん水する。

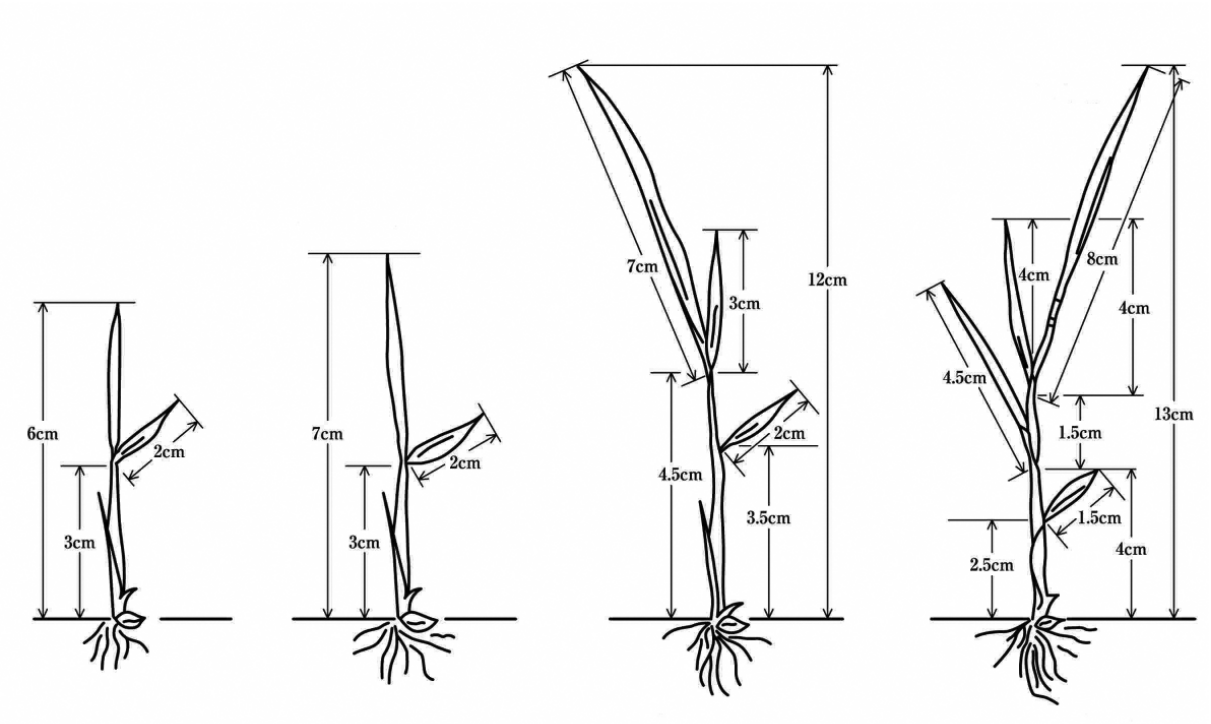
（ｂ）折衷式育苗は、畑式より過湿になって苗質が低下しやすい。かん水は溝からの下部吸水とし、箱上かん水は行わないようにする。通常はあまり深水にせずに、箱内の床土に酸素を多く含ませるようにする。箱が常に湿っている状態だと根張りが悪くなり、根腐れを起こす危険もある。

ｃ　追肥

２葉期と３葉期頃に、それぞれ箱当たり窒素１gを施用する。施用後は散水により葉身についた肥料を洗い落とす。

表－４　苗の種類と特徴および育苗管理

項目	乳苗		稚苗		中苗	
箱当たり播種量	220～240g		180g		100g	
播種様式	散播		散播		散播	
10a当たり必要箱数	24箱		19箱		27箱	
10a当たり準備種子量	乾籾 5.5kg		乾籾 4kg		乾籾 3kg	
育苗日数	7～8 日		20～25 日 （無加温出芽の場合は30日程度）		35～40 日	
温度管理	出芽	育苗器で32℃、48時間、積み重ねが棚積みよりも苗の持ち上がりが少ない。	出芽	育苗器で30～32℃、48時間、棚積みで良い。 または中苗と同様に無加温でもできる。	出芽	無加温のビニールハウスまたはビニールトンネル（畑式、折衷式）で保温する。
	出芽長	2cm	出芽長	1cm（無加温の場合は0.5cm）	出芽長	0.5cm
	緑化	加温施設などで20～25℃	緑化	加温施設などで20～25℃ （無加温出芽の場合は、中苗と同様）	緑化	ビニールハウスまたはビニールトンネル（畑式、折衷式）で保温する。
	硬化	ビニールハウスまたはビニールトンネル（畑式、折衷式）で保温する。	硬化	ビニールハウスまたはビニールトンネル（畑式、折衷式）で保温する。	硬化	ビニールハウスまたはビニールトンネル（畑式、折衷式）で保温する。
目標苗形質	葉数	1.4～1.5葉	葉数	2.0～2.5葉（無加温出芽の場合は3.0～3.5葉）	葉数	3.5～4.0葉
	草丈	6～7cm	草丈	10～13cm	草丈	13～15cm
	100本当たり乾物重	0.7g	100本当たり乾物重	1.0～1.5g	100本当たり乾物重	2.5～3.0g
移植	平均気温は12.5℃以上、23～25株/㎡、1株植付け本数6～7本で生育・収量の安定性が高い。		平均気温は13℃以上、20～22株/㎡、1株植付け本数4～5本(無加温出芽では3～4本)で生育・収量の安定性が高い。		平均気温は14℃以上、20～22株/㎡、1株植付け本数3～4本で生育・収量の安定性が高い。稚苗より5～7日遅植えできる。	



マット育苗加温出芽
播種量220～210g／箱
1.4～1.5葉
草丈6～7cm

土育苗加温出芽
播種量250～300g／箱
1.5～1.7葉（旧若齢苗）
草丈7～8cm

土育苗加温出芽
土育苗無加温出芽
播種量180g／箱
2.0～2.5葉
草丈10～13cm

土育苗無加温出芽
播種量100g／箱
3.5～4.0葉
草丈13～15cm

乳　苗　　稚　苗　　中　苗

図－５　苗の種類と形態

エ　プール育苗

ハウス内に遮光ビニール等を敷いて作ったプールで稚苗、中苗を育苗することで水管理や温度管理作業を大幅に削減できる省力育苗技術である。

（ア）置き床の準備

育苗箱の置き床をロータリ又はドライブハローで細かく砕土し、できるだけ水平にして足跡が付かないように均平後は鎮圧した方がよい。また、ハウス内に水平の基準か所を設けるなどして均平に努める。育苗ハウスの傾斜が大きい場合は、プールを数段に区切り置き床を水平にする（**図－６**）。

置き床の幅は育苗箱を並べる幅より５～10㎝程度広くする。置き床が準備できたら、プールの敷きビニールには水漏れがない遮光ビニール等（置き床より80㎝程度長めのもの）を使用する。

プール周囲は、土や角材等で８～10㎝程度高くしてプールの枠とする。

藻が発生した場合や田植え前のプールの落水に備えて、排水口を必ず設置する。

（イ）育苗方法

出芽後の管理は通常の育苗方法に準じる。ただし、プールの敷きビニールにより育苗箱が昇温するため、出芽が終わるまではシルバーポリ又は有孔ポリの被覆を広めにして敷きビニールに直接日射があたらない工夫が必要である。

出芽後の管理は通常と同じように、出芽長１㎝に達したらシルバーポリ又は有孔ポリを剥ぎ、水で覆土を落す。育苗器による加温出芽の場合は、置き床に育苗箱を並べて寒冷紗等で遮光し緑化してもよい。

緑化が終わり、本葉が１葉以上になったら、育苗箱の周囲を土や角材等で押さえてプールを作る。周囲の高さは置き床より８～10㎝高くする。あらかじめプールにしている場合は出芽後の覆土を落とす際の散水が、プール内に停滞しないように注意する。

育苗箱はプールの周囲から約５㎝程度離して設置し、水回りを良くする。

（ウ）水管理（**図－７**）

プールに水を入れる時期は、本葉が１葉以上になった頃とする。１回目の湛水深は育苗箱の床土表面の高さまでとし、苗が冠水しないようにする。

２回目以降は、プールの水が減り、敷きビニールの表面が部分的に現れたら注水する。２回目以降の湛水深は育苗箱の床土から１㎝までとし、草丈の１／３以上の深さにはしない。

湛水する間隔は、ハウスの温度条件や気象条件等によって異なるが、おおむね５～７日である。

田植え２～３日前に落水して苗の運搬を容易にするとともにマット形成に努める。また、プール内の水はハウス内の土壌に浸透しないように排水する。

（エ）温度管理

ハウス内の気温は慣行育苗法より低めに管理する。苗が伸びやすいので、最低気温が５℃以上の場合は早期より換気を行なう。プールに水を入れ始めたら、原則として昼夜ともビニールの裾を開放状態にする。霜や低温が予想される場合は、夜間にビニールの裾を閉め箱上まで湛水する。この場合は保温マット等の被覆は

必要ない。

（オ）病害防除

プール育苗では、一度病害が発生するとプール内の全ての苗箱に感染するおそれがあるため、初期の発病を見逃さないよう注意する。また、プール育苗により育苗期のもみ枯細菌病や苗立枯細菌病の発病を抑制することができるという知見はあるが、その他の病害については不明な点が多いため、種子は採種ほ産種子を使用するとともに種子消毒や苗立枯病等の病害防除は慣行の育苗に準じて行う。ただし、次の点には注意が必要である。

a　苗の葉いもち防除にベンレート水和剤を使う場合は、は種時～は種直後に灌注する。

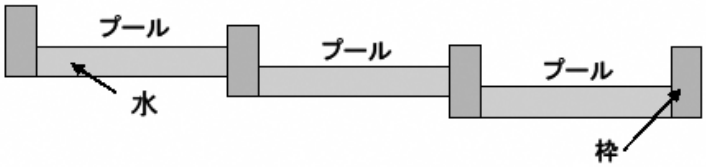
b　湛水による薬剤の移動を避けるため、箱施用剤は緑化期～落水までの間は施用しない。

（カ）注意する事項

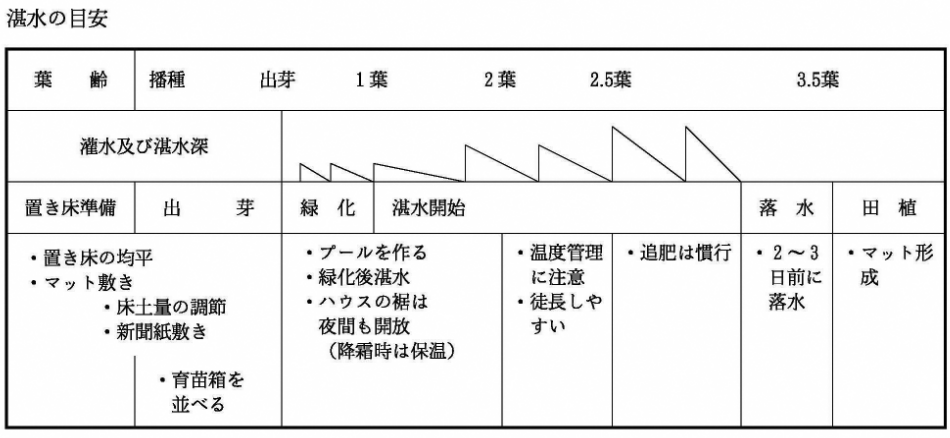
育苗箱の底に敷き紙（カルネッコ、クラパピー等）を敷き、根が貫通しにくいようにする。プール内に育苗箱を並べる際には、ビニールに傷を付けないように注意する。

プールの資材には遮光性マットやビニールが最適であるが、雑草発生の少ない場合には透明なものでも良い。

水稲育苗後に野菜等の栽培を行う場合は、育苗期に施用した農薬がハウス内の土壌に浸透しないようにする。



図－６　全体の傾斜が大きく均平がとれない場合
（平成20年度　長野県普及に移す農業技術より引用）



図－７　プール育苗の管理

（２）本田の準備

本田準備は、稲の順調な生育に必要な養分吸収ができる根域を確保し、田植えや直播播種作業に最適で、しかもその後の管理が十分にできるほ場条件にすることが重要である。

ア　ほ場の均平

ほ場区画が大型化するほど均平が難しく、直播栽培における出芽・苗立ち等、水稲の生育に大きな影響を及ぼす。一般に田面の均平精度は、移植栽培が±3.5㎝、直播栽培が±2.5㎝、除草剤の効果の面からは±2.0㎝が必要とされている。田面均平の悪いほ場では、耕うん前にあらかじめ土を移動しておくと均平が確保しやすい。また、レーザー光利用による均平作業では、高精度な均平が可能である（**図－８**）。

イ　耕うん

近年は、高出力の乗用型トラクタが普及しているが、作業能率の向上を目的に作業速度を早くする傾向がみられ、トラクタの出力ほどは耕深が上がっていない（**図－９**）。稲作りの母体となる作土を深く肥沃にするため、ロータリ耕うん作業は、耕深15㎝を目標に行う（**表－５**）。また、深耕は地水温を高めるためにも重要な作業である。なお、ロータリ爪が摩耗してくると、目標耕深が確保されなくなるので、必要に応じて交換する。

ウ　代かき整地

代かきは本田準備の仕上げ作業として、作土表面を均一にし、田植えおよび直播播種時の最適条件に整えるよう、代かきローターにより、田面の均平に留意して行う。また、深耕の効果は、適度な透水を伴ってはじめて期待できることから、代かきは浅めに行う。ほ場の透水性は20㎜/日程度の減水深を目標とするが、過度の代かきは、作土下層の透水性を阻害するほか、土壌還元の促進や表層剥離の原因になるので、代かき回数は１～1.5回で止めるようにする。一方、漏水田では深めの代かきで漏水防止を図るようにする。なお、代かき時の水深は浅水とし、稲わらや稲株が田面に露出しないようにする。

エ　稲わらの埋没

田面に散布された堆肥や稲わらを十分に埋め込まないと、田植機の植え付け精度や直播機の播種精度を低下させる。排水の良いほ場では稲わらのすき込みは秋耕が効果的で、わらの腐熟化促進と、代かき時のわらの浮遊が防止できる。春耕では、作土下層までわらを混和し、表層の「わら／土」比率の低下を図る（**表－５**）。

オ　田植えおよび直播播種時の田面の硬さと水深

田植え時の田面の硬さは、足跡がしばらくして小さくなるが痕跡は残る程度がよい（**図－10**）。直播播種時の田面の硬さは播種様式により異なるが、田植え時よりもやや軟らかめがよい。田植え及び直播播種時の水深は１㎝内外の浅水が望ましい。

カ　あぜ塗り

ネズミ穴やケラなどによる畦畔からの横方向への漏水は、地水温や除草剤効果の低下をもたらすので、あぜ塗りを行う。特に代かきを行わない栽培法や、落水出芽を行う直播栽培では、畦畔からの漏水対策に万全を期する。

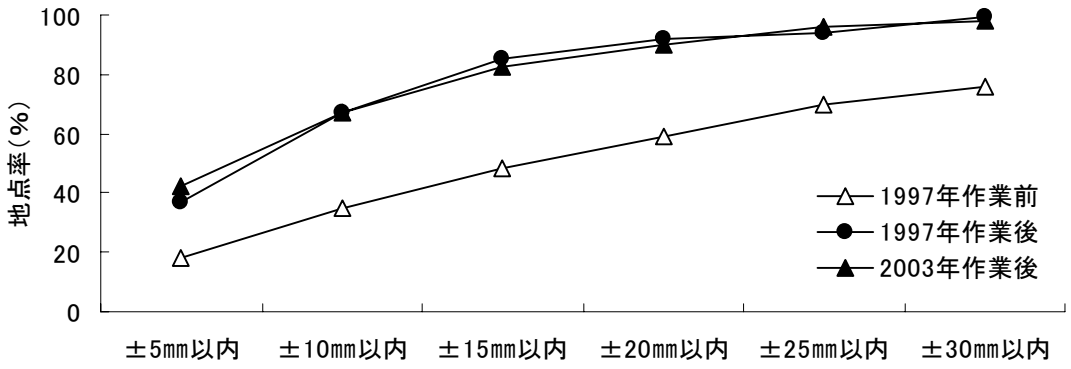


図 － 8 レーザー均平機の作業精度（平成9年，平成15年秋田農試）
注1)1997年のほ場区画は40.5a（75×54m），2003年のほ場区画は100a（200×50m）

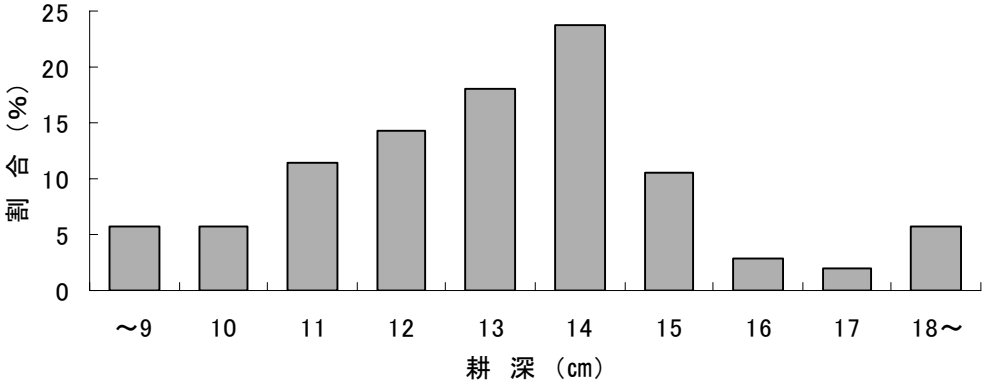


図 － 9 耕深の分布（2002～2005年土壌環境定点調査，105点）

表－5　耕深および代かき法別のすき込みわらの分布　　（昭和50～51年秋田農試）

試験区	耕深	代かき後の耕土深	耕土の深さ別の稲わら分布割合（%）					代かき後の硬さ
			～5	5～10	10～15	15～	計	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm		cm
秋・深耕・代かきロータリー	16	18	25.5	31.4	25.5	17.6	100	7.5
春・深耕・代かきロータリー	16	18	30.1	21.7	20.3	27.9	100	8.0
春・深耕・ロータリー代かき	16	20	29.1	21.9	26.3	22.7	100	10.3
春・浅耕・代かきロータリー	11	12	47.4	31.6	21.0	0.0	100	10.0

注1）代かき後の硬さは115gさげふりを高さ1mから落下させたときの沈下深。
注2）耕うんはロータリーによる。

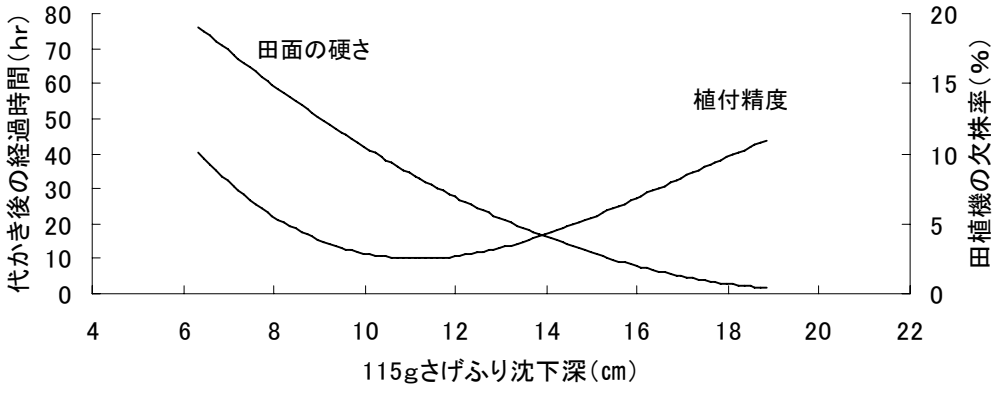


図 － 10 田面の硬さの変化と植え付け精度の関係（昭和43年秋田農試，沖積埴壌土）

（３）田植えから活着

強勢茎（稚苗では主茎と第２～５節１次分げつ、中苗では主茎と第３～６節１次分げつ）主体に目標穂数を確保するため、田植え時の気象、栽植密度、植え付け本数、植え付けの深さに注意し活着の促進を図る。また、冷害を回避し最適な気象条件で登熟期間を経過させるため、適期に田植えを実施する。

ア　適期田植え

（ア）田植えの時期は、各地域において安全出穂期内に出穂するように決める。田植えから出穂までの積算気温は早生品種（秋のきらめき級）の稚苗で1,640℃、中苗で1,570℃、早生（あきたこまち級）の稚苗で1,730℃、中苗で1,640℃、中生（めんこいな級）の稚苗で1,800℃、中苗で1,730℃となっている。また、好適出穂期は出穂後40日間の積算気温で880℃の得られる時期となっているので田植え時期決定の目安とする。

（イ）田植えは、日平均気温で稚苗13℃、中苗14℃以上の日とし、できれば日中の最高気温20℃以上の日に実施し、最高気温15℃以下の日は田植えを行わない。

イ　栽植密度、植え付け本数、植え付けの深さ

（ア）株の植え付け本数は、稚苗で４～５本、中苗で３～４本とする。

（イ）目標収量を570kg/10aとした場合の目標穂数は概ね415～450本/㎡である。４本/株植えの場合、強勢茎によって確保できる穂数は栽植密度60株/坪で364本/㎡、70株/坪で424本/㎡、80株/坪で485本/㎡である（**図－11**）。栽植密度と有効茎決定期、すなわち第６節からの１次分げつが発生する頃にあたる６月25日の茎数の関係は**図－12**に示す。

（ウ）このため、強勢茎主体に穂数を確保するためには、栽植密度を21.2株/m^2以上とする。

（エ）低次・低節位分げつ（稚苗では第２節１次分げつ、中苗では第３節１次分げつ）を安定的に確保するために植え付けの深さは、稚苗は２cm、中苗は2.5cmとし、３cm以上の深植えにならないように注意する。

ウ　田植え後から活着までの水管理

（ア）苗の活着（通常４～５日で活着する）は、気温、水温とも高いほど早くなる（**図－13**）。

（イ）この時期の水温は、気温に比べて日平均で３～４℃高いので、田植え直後は水深を４cm程度とし保温効果を高めるためできるだけ湛水状態を保つ。

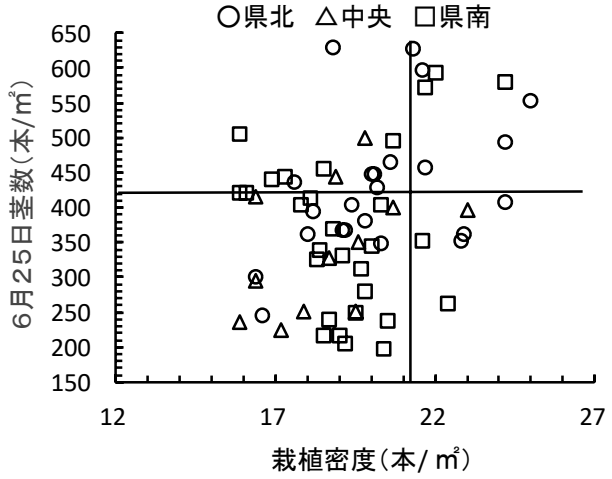
（ウ）長期間深水にすると、かえって地温が上がらず生育が悪くなるので、田面の均平を図り苗が水没しないように注意する。

１個体あたり第３～６節１次分げつで４本の穂、主茎を加えて５本の穂数

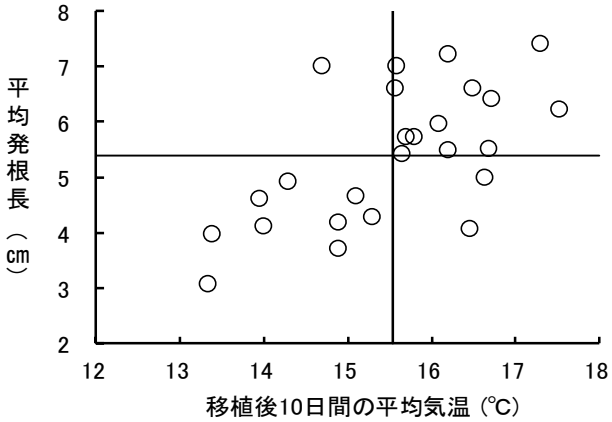
１株４個体植え	5 本	× 4	＝	20 本／株
70株／坪植え	20 本	× 70	＝	1400 本／坪
１坪＝3.3㎡	1400 本	÷ 3.3	＝	424 本／㎡

80株／坪・・・・・ 485 本／㎡
60株／坪・・・・・ 364 本／㎡

図－11　強勢茎主体の穂数確保



図－12　栽植密度と6月25日調査茎数の関係
平成30年度定点調査：あきたこまち



図－13　田植え後10日間の平均気温と発根長の関係
（平成12年～令和６年）　実線は縦または横の平均線

（４）分げつ期

（５月下旬～６月中旬、中苗あきたこまちの移植栽培の場合、主稈葉数5.1～8.5葉）

ア　栽培のポイント

（ア）強勢茎主体に穂数を確保するため、第３節１次分げつの発生を促進する。

（イ）活着が良好であれば第３節１次分げつは主として主稈第5.1～6.0葉期に発生する（**表－６、７**）。（稚苗は中苗に比べ田植え時の葉数が１葉少ないことから、田植え時期が同じであれば同時期に１葉少なく分げつ発生節位は１節位低い。）

（ウ）分げつは、日平均水温で23～25℃、日気温較差が大きい場合に発生が促進される。

（エ）分げつは、主稈の第Ｎ葉が抽出したとき、それより３枚下の葉の葉腋から第Ｎ－３節１次分げつが発生する。

（オ）このため、本県の慣行水田の最高分げつ期は概ね主稈第10葉が伸展する9.1～10.0葉の期間であることから、第８節以降の１次分げつや第５節以降の２次分げつの発生は極めて少ない（**図－14**）。

イ　栽培技術の要点

（ア）活着したら、分げつの発生を促進するため浅水管理とし、水温と地温を高め日較差を大きくする。

（イ）このため、できるだけかん水時刻は水温の低い早朝に短時間で行う。

（ウ）低水温の地帯では、温水田、迂回水路、ポリチューブなどを用いて積極的に水温上昇に努める。

（５）有効茎決定期

（６月下旬、中苗あきたこまちの移植栽培の場合、主稈葉数8.5葉期頃）

ア　栽培のポイント

（ア）この時期は、強勢茎が出揃うとともに強勢茎以外の分げつ（弱勢茎）が発生し始める。主稈葉数と茎数増加の関係は**図－15**に示す。

（イ）中苗あきたこまちは、主稈葉数で8.1～9.0葉期に第６節１次分げつが発生したら中干しまたは深水処理によって以降に発生する弱勢茎を抑制する。稚苗は同時期に１葉少ないことから１節位低い分げつが発生する。

イ　栽培技術の要点

＜中干しによる分げつ抑制＞

（ア）主稈葉数が8.1～9.0葉期で第６節１次分げつが発生したら中干しを開始する。

（イ）田面の均平が悪く落水しにくい場合や、排水不良田、生わら施用などによる異常還元田では、溝切りを行い排水を促す。

（ウ）中干しの期間は７～10日位とし、田面に亀裂が１～２cm入り足跡が付く程度とする。

（エ）中干し終了後は間断かん水とし、土壌を酸化的な条件に保ち根の伸長を促進する。

＜深水処理による分げつ抑制＞

（ア）主稈葉数で8.5～9.5葉期を水深15cmに保ち、その後は慣行栽培と同様に中干しを行う。

（イ）深水処理は、15cmの水深を保つことのできるほ場で行う。

（ウ）排水不良田では、気象条件によって中干しによる分げつ発生抑制が不十分となる場合がある。このような場合、深水処理による分げつ発生抑制が確実である。

（農試：作物部作物栽培チーム）

表－６　中苗移植栽培における活着期間高温年の主稈葉数と分げつの発生時期の関係（本/10個体）

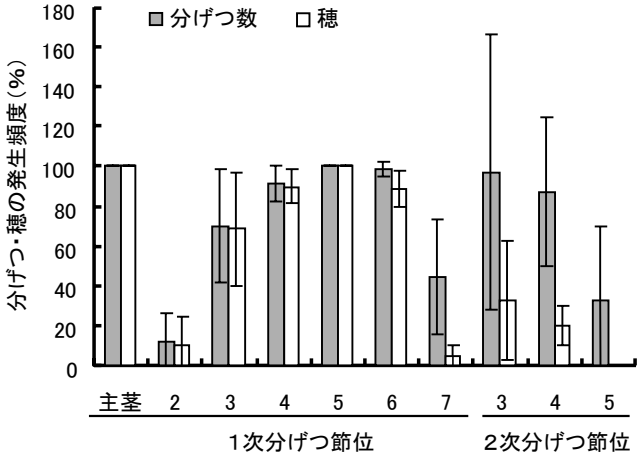
主稈葉数	出葉		１次分げつ節位						２次分げつ節位			
	始期	終期	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5
4.1-5.0	5/24	5/27										
5.1-6.0	5/28	6/2	1	8								
6.1-7.0	6/3	6/8		1	9							
7.1-8.0	6/9	6/13	1			10				1		
8.1-9.0	6/14	6/18					10		1	7	3	
9.1-10.0	6/19	7/1								3	5	
計			2	9	9	10	10	0	1	11	8	0

平成15年　秋田農試場内豊凶考照試験

表－７　中苗移植栽培における活着期間低温年の主稈葉数と分げつの発生時期の関係（本/10個体）

主稈葉数	出葉		１次分げつ節位						２次分げつ節位			
	始期	終期	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5
4.1-5.0	5/25	5/29										
5.1-6.0	5/30	6/4		3								
6.1-7.0	6/5	6/10		2	9							
7.1-8.0	6/11	6/16		2		10	1			1		
8.1-9.0	6/17	6/23					9			5	7	
9.1-10.0	6/24	7/3						2			5	7
計			0	7	9	10	10	2	0	6	12	7

平成16年　秋田農試場内豊凶考照試験

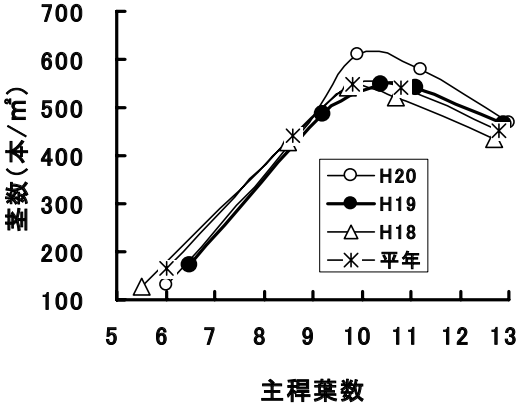


図－14　中苗移植栽培における分げつの発生頻度

発生頻度=分げつ発生数/調査個体数X100

平成12～13年の農試豊凶考照試験

（比内、農試、平鹿試験地調査結果）



図－15　主稈葉数と茎数の関係

（あきたこまち、定点全県）

（６） 幼穂形成期・減数分裂期（７月中旬～下旬）

ア　栽培のポイント

（ア）幼穂形成期は、数株からそれぞれ主茎を３本抜き取り80％以上の茎の幼穂が２㎜に達した日で、出穂20～25日前にあたる。

（イ）減数分裂期は、数株からそれぞれ主茎を３本抜き取り50～60％以上の茎の葉耳間長が０の日で、出穂10～15日前にあたる。

（ウ）この時期は、幼穂が伸長し、籾数、千粒重に影響を及ぼす籾殻の大きさが決定する時期であるとともに倒伏に影響を及ぼす下位節間が伸長する時期でもある。また、一時的な低温によって障害不稔が発生しやすい時期であるとともに出穂後の登熟に影響を及ぼす根域が拡大する時期でもある。

（エ）幼穂形成期の生育・栄養診断によって、570kg/10aの収量を得るために必要な籾数を確保するとともに倒伏の診断を行い、診断結果に基づき追肥と水管理を行う。

イ　栽培技術の要点

（ア）生育・栄養診断に基づく穂肥の施用、倒伏診断を行う。穂肥の時期と量の決定や倒伏診断に基づく倒伏軽減法はp.75参照。

（イ）減数分裂期から穂ばらみ期にかけて、出穂12日前頃（葉耳間長０の茎が多く見られる頃）を最大危険期として、日平均気温が20℃（最低気温17℃以下）の日が続き日照時間の少ない場合に障害不稔が発生するおそれがある。

（ウ）障害不稔の被害軽減のため、減数分裂期から穂ばらみ期にかけて低温時には深水（可能であれば17～20cm）処理を行う。予め、低温が予想される場合には幼穂形成期に入ったら25℃程度の水を10cm位に保つ前歴深水処理を実施する。

ウ　発育モデルによる水稲の発育予測

（ア）発育指数（以下、DVIという）の概念を適用した発育モデルにより、水稲の発育ステージを予測する（**表－８**）。

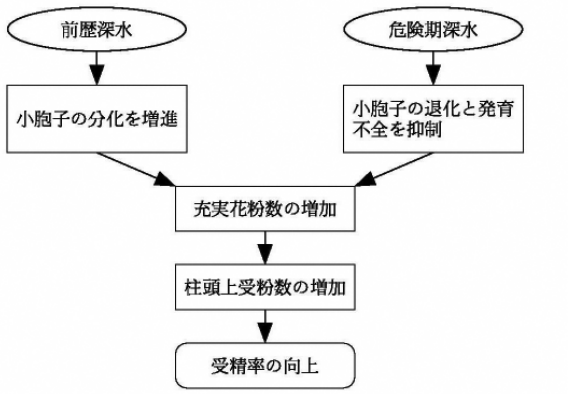
（イ）DVIとは移植期を０、幼穂形成期または出穂期を１とする発育ステージのスケールで、日々の発育速度（以後、DVRという）を積算して得られる。

（ウ）ここではDVRが日平均気温（T）にのみ依存するものと仮定し、発育モデルとして

DVR＝a/1000×(T-b) ……A式

を選び、発育速度式のパラメータa、bを決定した。

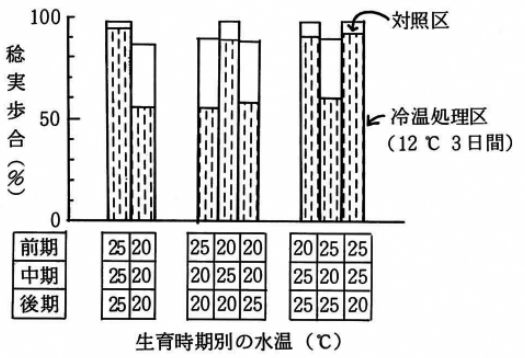
（エ）幼穂形成期（出穂期）を予測する場合には、品種や苗種別に求められた幼穂形成期や出穂期のa、bのパラメーターを用いて、移植翌日からの日平均気温（予測時点からは平年気温などを使う）をA式に代入し、日々のDVRを計算し、次にDVRを積算し、DVIが１に達した日を幼穂形成期（出穂期）とする。



前歴深水と危険期深水灌漑の効果

出典：佐竹（平成７年）前歴深水灌漑による冷害防止
思いがけない発見と研究の歩みを顧みて
「イネ冷害克服をめざして」東北農業試験場
作図：鳥越　洋一

解説：危険期の深水かんがいとは、出穂10～11日前を中心とする数日間（冷害危険期）に気温が限界温度以下に下がったとき、水深を17～20㎝に保つことである。一方、前歴深水かんがいとは、幼穂形成期から危険期始めまで（前歴期間）約10日間の水深を10㎝に保つことである。いずれの水管理も冷害気象条件下では水温が一般に気温より高いことを利用して、冷温感受性期間中に幼穂を水面下に保つことにより、冷気から保護する。前歴深水かんがいは水深が10㎝でよいので実施しやすく、その上冷害防止効果が大きいので、冷害対策として重要な技術である。



穂孕期不稔に対する時期別水温処理の影響
（佐竹ら　昭和59年）

注１．冷温処理は穂孕期に12℃で３日間処理した。
２．前期は幼穂形成期（幼穂長２㎜期）以前の処理。
３．中期は幼穂形成期から穂孕期前までの期間の処理。
４．後期は冷温処理後の処理。

結果：稔実歩合は幼穂形成期から穂孕期前までの中期処理水温に影響される。20℃処理では対照区より明らかに稔実歩合が低く、25℃処理では対照区との差が小さい。

表－８　幼穂形成期及び出穂期を予測する発育モデルの品種別、苗の種類別のパラメータと標準誤差

（平成８年改訂、秋田農試）

発育ステージ	品種／項目	あきたこまち			
	種別	中苗	稚苗	乳苗	直播
移植期※から幼穂形成期まで	データ組数　n	39	16	14	－
	パラメータ　a	1.467	0.976	1.441	－
	パラメータ　b	6.8	2.1	7.9	－
	標準誤差（日）	0.3	0.4	3.2	－
移植期※から出穂期まで	データ組数　n	42	19	14	8
	パラメータ　a	0.933	0.744	0.381	0.632
	パラメータ　b	6.7	4.3	6.7	2.9
	標準誤差（日）	0.4	0.6	2.1	2.1

注）１．発育モデルはDVR＝a/1000×（T-b）でa,bはパラメータ、Tは日平均気温である。
２．※：移植期は直播の場合は、出芽期とする。
３．幼穂形成期は幼穂長２㎜期とする。
４．標準誤差は実測日数と発育モデルから計算した推定日数の残差２乗和をデータ組数nで割った平方根で、小さいほど発育モデルの予測精度が高い。

（７）あきたこまちの生育・栄養診断、倒伏軽減法

ア　生育中期の生育診断

（ア）生育診断とは、草丈、茎数、葉色を測定し、理想生育と比較して生育を診断するものである。

（イ）草丈は稈長と倒伏の予測、茎数は穂数の予測、これらの積である生育量は倒伏や全重を予測する。葉緑素計による葉色は稲の窒素濃度を推定し、生育量と葉緑素計値の積である栄養診断値は稲の窒素吸収量と相関が高い。

（ウ）各ほ場で、生育調査を行い各地域の理想生育と比較する。この際、草丈、茎数、葉色の各項目それぞれの比較のみでは不十分である。各ほ場の稲の生育が理想の範囲にあるか否かの判断は、栄養診断値によって行う。

イ　幼穂形成期の栄養診断

（ア）栄養診断とは、栄養診断値によって幼穂形成期の稲の窒素吸収量を推定し、理想窒素吸収量と比較しその多少により追肥の時期と量を判断し籾数を制御するものである。

（イ）穂揃い期の窒素吸収量は籾数と高い相関関係がある。このため、幼穂形成期の窒素吸収量を栄養診断値で推定し、穂揃い期の目標窒素吸収量に不足する量を追肥と土壌由来の窒素吸収によって補い適切な籾数を確保する。

（ウ）各ほ場で、幼穂形成期に生育調査を行い生育量と葉緑素計値からp.76～78により栄養診断を行う。

（エ）その診断結果に基づき、穂肥の時期と量を決定する。

ウ　倒伏軽減法

（ア）倒伏は下位節間が伸長し稈長が長くなることによって発生する。

（イ）下位節間（第４、５節間）の伸長は、これらの節間の伸長時期である穂首分化期から幼穂形成期における稈基部の積算日射量と負の相関関係にある（上地ら1993）。

（ウ）このため、同期間に地上部の過繁茂により、または曇雨天が続くことにより稈基部の受光量が減少した場合、下位節間が伸長し倒伏が増加する。

（エ）以上のことから、倒伏軽減の技術のポイントは６月下旬に強勢茎（主茎と第３～６節１次分げつ）を確保したら速やかに中干しまたは深水処理によって以降に発生する弱勢茎（強勢茎以外の分げつ）の発生を抑制し、穂首分化期から幼穂形成期に稈基部に十分光が当たるようにすることである。

（オ）弱勢茎は強勢茎に比べ有効茎歩合が低いことから、弱勢茎の発生を抑制することは、倒伏を軽減するとともに有効茎歩合、穂数に占める強勢茎の比率を向上させることによって高品質・良食味米安定生産にもつながる。

（カ）これらの技術を実施してもなお、穂首分化期から幼穂形成期に曇雨天が続き、夜温が高く、幼穂形成期の栄養診断によって倒伏程度が２以上と判定された場合は、やむを得ぬ緊急手段として倒伏軽減剤の使用を検討する。

（農試：作物部作物栽培チーム）

時期別理想生育量(県北)

	時期	分げつ始期 6/10	有効茎決定期 6/25	最高分げつ期 7/5	幼穂形成期 7/15	減数分裂期 7/25	出穂期 8/5	成熟期 9/25
草丈	上限	26	36	50	62	74	81	
(cm)	理想	24	34	47	60	72	79	
	下限	23	33	45	57	69	77	
茎数	上限	179	462	588	586	529	483	476
(本/㎡)	理想	159	428	550	552	504	465	450
	下限	140	394	512	519	479	447	441
葉数	上限		8.7	10.0	11.0	12.2		
	理想		8.5	9.8	10.8	12.0		
	下限		8.3	9.6	10.6	11.8		
葉色	上限		43	44	42	40		
(SPAD502)	理想		42	43	40	39		
	下限		41	42	39	38		
生育量	上限	4.2	16.0	28.5	35.6	38.4		
($\times 10^3$)	理想	3.8	14.6	25.9	33.1	36.3		
	下限	3.4	13.2	23.7	30.5	33.9		
栄養診断値	上限		6.9	12.5	14.2	15.0		
($\times 10^5$)	理想		6.1	11.1	13.2	14.2		
	下限		5.5	10.1	12.1	13.0		
窒素濃度	上限		3.3	2.7	2.0	1.6	1.3	0.9
(%)	理想		3.1	2.6	1.9	1.5	1.2	0.8
	下限		3.0	2.4	1.8	1.4	1.1	0.8
窒素吸収量	上限		2.7	5.2	6.9	8.7	10.5	12.5
(g/㎡)	理想		2.3	4.6	6.2	8.0	9.8	11.8
	下限		2.0	4.0	5.6	7.3	9.1	11.1

時期別理想生育量(中央)

	時期	分げつ始期 6/10	有効茎決定期 6/25	最高分げつ期 7/5	幼穂形成期 7/15	減数分裂期 7/25	出穂期 8/5	成熟期 9/25
草丈	上限	27	38	51	63	72	80	
(cm)	理想	25	36	49	61	70	78	
	下限	23	34	46	58	69	76	
茎数	上限	204	475	576	559	527	477	472
(本/㎡)	理想	174	431	527	515	491	446	440
	下限	145	388	478	471	456	415	413
葉数	上限	6.6	8.8	10.0	10.9	12.2		
	理想	6.3	8.6	9.8	10.7	11.9		
	下限	6.0	8.3	9.5	10.5	11.7		
葉色	上限		46	46	44	39		
(SPAD502)	理想		45	45	42	38		
	下限		44	44	40	36		
生育量	上限	5.3	17.2	28.4	34.2	37.0		
($\times 10^3$)	理想	4.4	15.5	25.8	31.4	34.4		
	下限	3.5	13.8	23.3	28.6	32.2		
栄養診断値	上限		8.0	12.9	14.5	14.2		
($\times 10^5$)	理想		7.0	11.6	13.2	13.1		
	下限		6.2	10.3	11.9	11.9		
窒素濃度	上限		3.3	2.9	2.1	1.6	1.1	0.8
(%)	理想		3.1	2.7	1.9	1.5	1.1	0.8
	下限		3.0	2.6	1.8	1.4	1.0	0.8
窒素吸収量	上限		2.8	4.9	6.3	8.0	10.0	11.7
(g/㎡)	理想		2.5	4.4	5.8	7.4	9.2	11.1
	下限		2.1	3.9	5.3	6.8	8.4	10.5

注 1. 生育診断開発基準調査データ(1990～1998)より
2. 生育量は「草丈×茎数」、栄養診断値は「草丈×茎葉×葉緑素計値」

時期別理想生育量(県南)

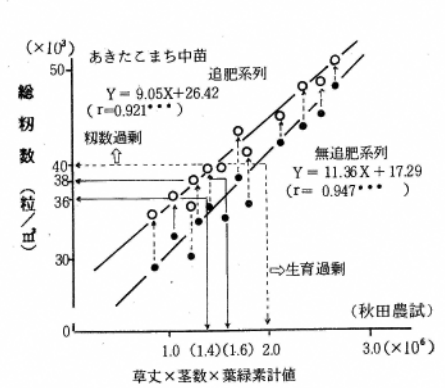
	時期	分げつ始期 6/10	有効茎決定期 6/25	最高分げつ期 7/5	幼穂形成期 7/15	減数分裂期 7/25	出穂期 8/5	成熟期 9/25
草丈 (cm)	上限	25	36	50	64	75	84	
	理想	24	34	47	62	74	82	
	下限	23	33	45	60	72	80	
茎数 (本/㎡)	上限	138	378	484	484	454	429	429
	理想	125	346	462	463	437	417	415
	下限	113	314	440	443	420	405	404
葉数	上限	6.0	8.6	10.0	11.0	12.5		
	理想	5.8	8.4	9.8	10.9	12.3		
	下限	5.6	8.1	9.6	10.7	12.1		
葉色 (SPAD502)	上限		44	45	43	39		
	理想		43	44	42	38		
	下限		42	43	41	37		
生育量 ($\times 10^3$)	上限	3.4	12.6	23.3	30.0	33.5		
	理想	3.0	11.8	21.7	28.7	32.3		
	下限	2.7	10.6	20.1	27.2	30.8		
栄養診断値 ($\times 10^5$)	上限		5.8	10.4	12.8	13.0		
	理想		5.1	9.6	12.1	12.3		
	下限		4.4	8.8	11.4	11.7		
窒素濃度 (%)	上限		3.2	2.9	2.2	1.6	1.2	0.8
	理想		3.1	2.8	2.1	1.5	1.2	0.8
	下限		3.0	2.6	1.9	1.4	1.1	0.8
窒素吸収量 (g/㎡)	上限		2.1	4.4	6.4	8.3	10.0	11.8
	理想		1.8	3.9	5.9	7.7	9.3	11.0
	下限		1.5	3.4	5.5	7.1	8.7	10.2

注 1. 生育診断開発基準調査データ(1990～1998)より
2. 生育量は「草丈×茎数」、栄養診断値は「草丈×茎葉×葉緑素計値」

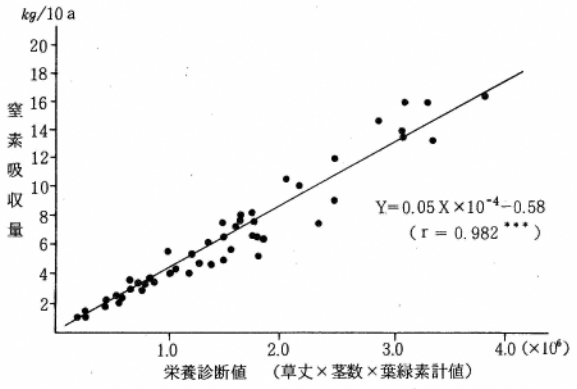
目標収量構成要素(あきたこまち、目標収量 570kg/10a)

地域	穂数 本／㎡	一穂籾数 粒	㎡当たり全籾数 千粒	登熟歩合 %	千粒重 g	収量 kg/10a
県北	450	70	31.5	85	21.3	570
中央	440	69	30.4	88	21.5	574
県南	415	73	30.3	87	21.7	572

(注) 1. 生育診断システム開発基準圃調査データ(1990～1998)より



幼穂形成期の追肥と籾数増加
(平成2年 秋田農試)



栄養診断値と窒素吸収量の関係
(平成2年 秋田農試)

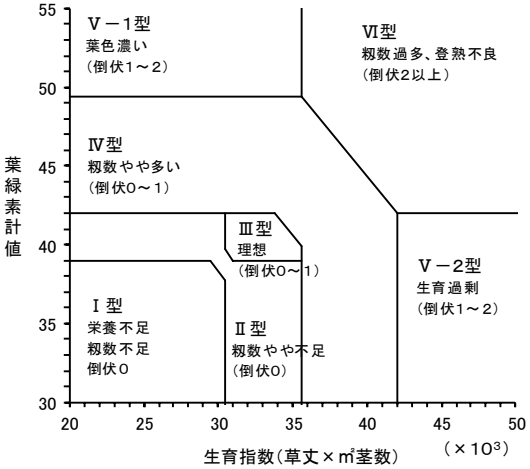
表 － 9　栄養診断値を用いた水稲の窒素吸収量推定と地域別の推定式パラメータ

（平成11年、秋田農試）

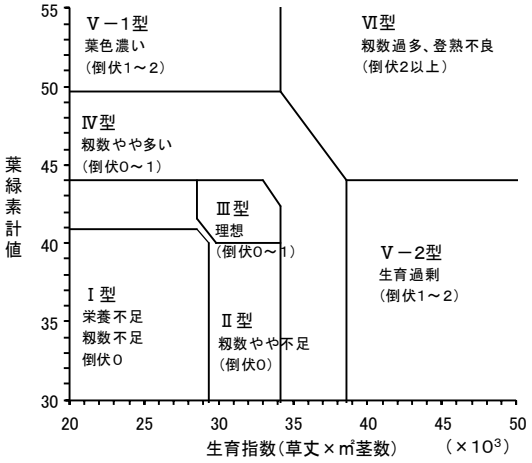
時期 / 地点	6／25 A	6／25 B	6／25 r	7／5 A	7／5 B	7／5 r	幼形 A	幼形 B	幼形 r	減分 A	減分 B	減分 r
鹿角	3.18	0.17	0.97**	3.54	0.25	0.93**	5.80	－ 0.99	0.90**	4.11	1.55	0.78**
大館	4.14	－ 0.31	0.92**	4.95	－ 1.16	0.84**	3.39	1.25	0.78**	4.72	0.55	0.86**
鷹巣	3.53	－ 0.05	0.96**	4.62	－ 0.78	0.89**	3.79	1.26	0.79**	4.04	2.59	0.68**
能代	3.73	0.26	0.92**	3.89	0.45	0.85**	3.03	2.88	0.80**	3.79	3.38	0.69**
男鹿	4.17	－ 0.47	0.87**	3.63	0.36	0.94**	1.90	2.73	0.45*	3.32	3.62	0.71**
昭和	4.10	－ 0.57	0.90**	3.82	0.60	0.85**	3.03	2.82	0.61**	5.01	0.77	0.82**
秋田	2.05	0.71	0.82**	3.04	0.72	0.95**	3.76	0.82	0.86**	6.11	－ 0.88	0.89**
本荘	2.94	0.39	0.88**	3.70	0.16	0.85**	4.15	0.72	0.86**	6.07	0.61	0.81**
大曲	3.61	0.00	0.91**	4.26	0.48	0.80**	2.69	2.60	0.71**	5.33	1.36	0.73**
角館	3.72	－ 0.08	0.96**	3.32	0.17	0.93**	4.45	0.13	0.92**	4.24	2.08	0.72**
横手	3.30	0.03	0.98**	3.50	0.39	0.88**	5.09	－ 0.42	0.93**	5.59	0.21	0.92**
湯沢	1.49	1.45	0.43	3.74	0.61	0.69**	6.32	－ 1.00	0.83**	7.97	－ 1.56	0.72**
全体	3.33	0.13	0.88	3.83	0.19	0.87	3.95	1.07	0.79	5.02	1.19	0.78

注1．品種は「あきたこまち」、平成2年から6年まで12地域農業改良普及センターで実施した生育診断システム開発事業のシステム基準圃の成績を取りまとめた。

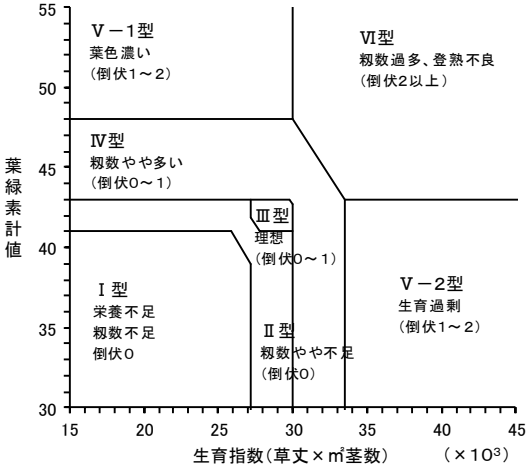
2．窒素吸収量（y）の推定式：y＝Ax＋B、ここに、xは栄養診断値（草丈×茎数×葉緑素計値）を10^4で割った値、A，Bはパラメータ、rは相関係数である。



幼穂形成期における栄養診断（県北）



幼穂形成期における栄養診断（中央）



幼穂形成期における栄養診断（県南）

生育型	窒素追肥量（kg／10a）	
	幼穂形成期	減数分裂期
Ⅰ型	2kg	2kg
Ⅱ型	2kg	2kg
Ⅲ型	ムラ直し1kg	2kg
Ⅳ型	なし	2kg
Ⅴ－1型	なし	ムラ直し1kg
Ⅴ－2型	なし	ムラ直し1kg
Ⅵ型	なし	なし

（注）目標収量 570kg/10a、あきたこまち

（８）出穂期から成熟期

ア　栽培のポイント

（ア）登熟を促進するため、葉色の低下や葉の枯れ上がり、根の機能減退を防止する。

（イ）刈り取り時期は収量や品質に大きな影響を及ぼす。品質低下防止のため、適期に刈り取る。

イ　栽培技術の要点

＜水管理＞

（ア）出穂当初は水を多く必要とする時期なので、出穂後10日間は５～６cm程度の水深で湛水する。その後は２～３cmの浅水、間断かん水とする。

（イ）落水の時期は、概ね出穂30日後とする。早期に落水すると葉色の低下、枯れ上がり、根の機能減退により登熟が妨げられ収量、品質、食味が低下する場合がある（**図－16**）。

（ウ）根の機能減退を防止するため、気温が30℃以上になる日はかけ流しかん水を行い地温を下げる。

（エ）フェーンなど乾燥した風が強く吹送する場合は湛水する。

＜適期刈り取り＞

刈り取り適期は、個々のほ場条件で異なるため、出穂後の日数、出穂後の積算気温で予測するとともに、籾の黄化程度、枝梗の黄化程度などを観察して、総合的に判断する。

（ア）登熟期間の日照時間が平年並～多い年における刈り取り適期となる出穂後の日数は、早生品種で45日前後、中晩生品種で50日頃である。しかし、品種や籾数の多少などにより異なる。

（イ）出穂後の積算気温では、出穂後の日平均気温の積算値で、早生品種は950～1,050℃、中晩生品種は1,050～1,150℃を適期の目安とする。青米割合は、積算気温が早生品種は950℃、中晩生品種で1,050℃を越えると10%以下となる。胴割れ米や茶米は、早生品種は1,100℃、中晩生品種で1,200℃を越えると増加し、特に高温年には胴割れ率が高い（**図－17、18**）。

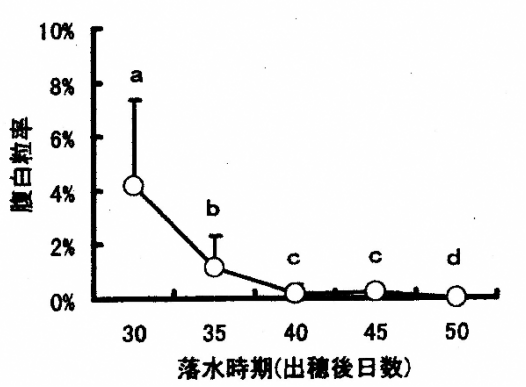
（ウ）籾の熟色では、黄化程度90%の頃とする。登熟期間が低温および日照不足の場合にも積算気温に応じて黄化程度は進むが、（イ）に示す積算気温よりも遅れる（**図－19**）。

（エ）通常年における枝梗の黄化程度による刈り取り適期は、穂の主軸の上から５番目の枝梗まで黄化した頃とする。しかし枝梗による判定は年次変動が大きく、低温年では枝梗の黄化が極めて遅れることから注意する。

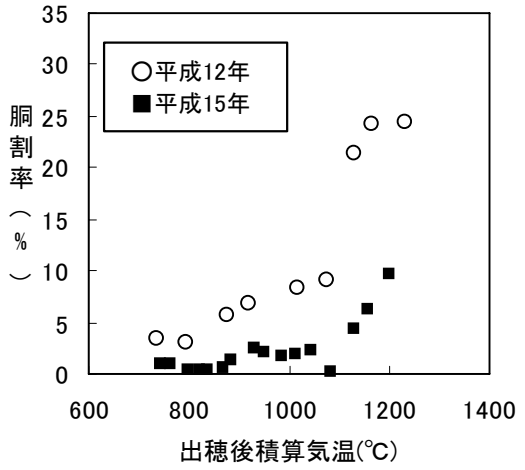
（オ）出穂後の日照時間が少ない場合は、積算気温だけでなく、積算日照時間も考慮する。積算日照時間による刈り取り適期は収量水準（総籾数）により異なり、目標収量を570kg/10aとした場合、出穂後の積算日照時間200hrから刈り取り適期となる。

（カ）出穂後40日間の平均気温が20℃未満では食味官能試験の評価が劣る傾向がある（**図－20**）。

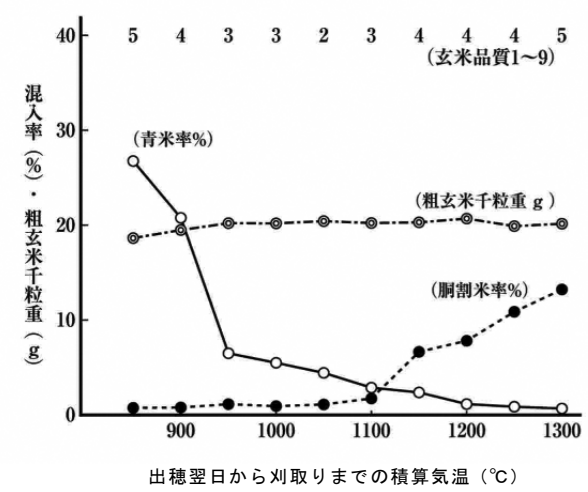
（農試：作物部作物栽培チーム）



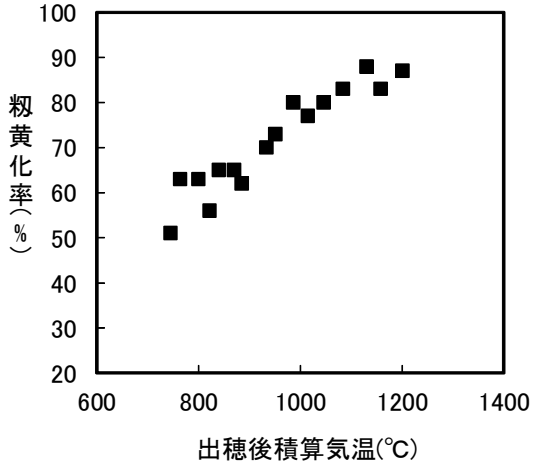
図－16　落水時期と腹白粒率の関係
岩手県農研センター：平成10年、品種：「かけはし」



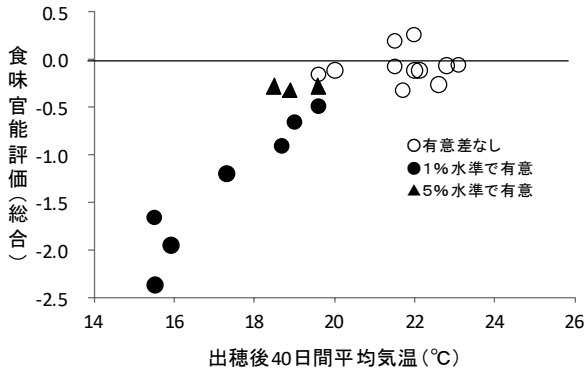
図－17　積算気温による胴割率の推移
（秋田農試、平成12,15年）　品種：めんこいな
平成12年：出穂後40日間の平均気温23.7℃
平成15年：出穂後40日間の平均気温21.2℃



図－18　「あきたこまち」の積算気温（℃）と品質（平成４年、秋田農試）



図－19　低温年における積算気温による籾黄化率の推移（秋田農試、平成15年）
品種：めんこいな、出穂後40日間の平均気温21.2℃



図－20　出穂後40日間平均気温と食味官能評価（総合）の関係（平成27、28年）
注1)供試品種は「秋のきらめき」、「あきたこまち」、「ゆめおばこ」、「ひとめぼれ」、「つぶぞろい」である。
注2)食味評価の基準米は各品種とも５月18日移植の米である。

（９） 収穫・乾燥・調製

ア　収穫方法

（ア）収穫作業

自脱コンバイン等の収穫作業機を故障なく使用するためには、シーズン前後の点検整備が重要であるが、シーズン中も各部の点検やチェーン等への注油を怠らないようにする。また、作業中のトラブルに際しては、必ずエンジンを止めてから点検作業にはいるようにする。刈り取り品種が変わる場合には、籾搬送オーガ等の清掃も丁寧に行う。

作業能率はコンバインの走行速度を上げるほど高まるが、損失粒が増大し、ワラや穀粒の詰まりも発生しやすくなる。また降雨後や早朝も穀粒損失や詰まりの原因となるので避ける。収穫時の籾水分は25%以下が望ましく、収穫時刻は稲体が乾燥している午前10時～午後５時頃とする。

自脱型コンバイン（６条刈）による１ha区画（200×50m）のほ場作業能率は約３時間/ha、ほ場作業量は約30～35a/時間であるが、籾の張込・乾燥・調製能力や経営規模に見合ったコンバインを選択する（**表－10**）。

（イ）わらの処理法

コンバインのカッターによる切断わらはできるだけ薄く広げ、翌年の作付けまでに分解（腐熟）を促進する。野菜畑や畜産の敷きわら等に利用する場合は、結束装置（ノッター等）付きコンバイン等で刈り取りし、結束したわらをほ場に立てる等して、乾燥を促進する。わらの含水率を30%以下にすることで、屋外で野積み保管できる。

イ　乾燥方法

出荷できる米の含水率は、最高限度が16%である。乾燥速度自動制御装置を備えた循環型乾燥機の普及により乾燥の失敗は減少したが、過乾燥による重量損失や胴割れ粒の発生を防止するためにも含水率15.0%を目安に仕上げる。

（ア）乾燥機の利用

収穫した生籾は、含水率の高いまま籾コンテナや樹脂袋に保管すると７～８時間で変質するおそれがあるので、速やかに乾燥作業に入る。機械乾燥では急激に乾かさないことと乾かしすぎないことが重要である。

a　熱風式循環型乾燥機

現在では、熱風式循環型乾燥機が主流となっており、１時間当たり乾減率は、0.8%以下を基準として運転するようになっている。近年では制御に必要な穀粒水分の検出精度の向上により、籾の内部と外部の水分差を少なくし、胴割れ発生を低減できるテンパリング乾燥方式を自動化する乾燥速度自動制御装置を備えた乾燥機が各メーカーから市販されている（**図－21、22**）。乾燥能率、精度は向上しているが、乾燥機の能力や容量にあわせた刈り取り計画を立てることが重要である。

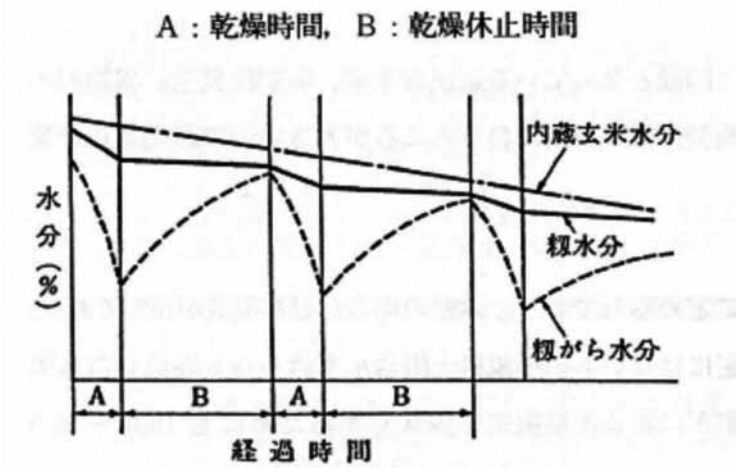
b　遠赤外線乾燥機

平成10年に市販化された遠赤外線乾燥機は、加熱作用のある遠赤外線を放射して乾燥エネルギーとするとともに、その排熱を熱風として利用し効率的に乾燥する新しい構造の穀物乾燥機である（**図－23、24**）。省エネ型の乾燥機であり、食味も向上する傾向にある。近年の導入の傾向としては、遠赤外線乾燥機のシェアが増加している。

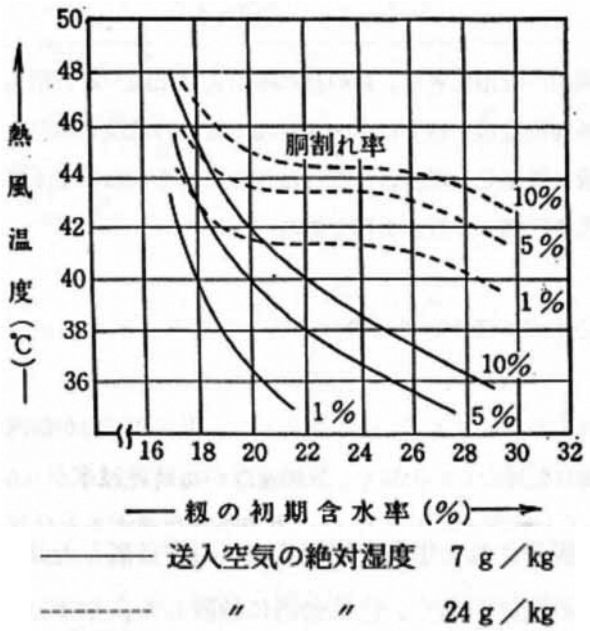
表－10 自脱型コンバインの作業能率 （平成12年秋田農試）

	実測値			作業速度補正値		
ほ場No	H－1	H－3	H－4	H－1	H－3	H－4
作業方法	ほ場内ターン	農道ターン	農道ターン	ほ場内ターン	農道ターン	農道ターン
作業速度(m/s)	0.76 (100)	0.81 (107)	0.85 (112)	0.85 (100)	0.85 (100)	0.85 (100)
ほ場作業能率(h/ha)	3.53 (100)	2.93 (83)	2.92 (83)	3.28 (100)	2.84 (87)	2.92 (89)
ほ場作業量(ha/h)	0.28 (100)	0.34 (120)	0.34 (121)	0.31 (100)	0.35 (115)	0.34 (112)
有効作業量(ha/h)	0.47 (100)	0.51 (110)	0.54 (115)	0.52 (100)	0.53 (103)	0.54 (103)
ほ場作業効率(%)	60.9 (100)	66.8 (110)	63.8 (105)	58.7 (100)	66.0 (112)	63.8 (109)

注1)ほ場区画は100a（200×50m） 注2)供試機械：K社SR75（GSSDRMLW S50C），6条刈り



図－21 テンパリング乾燥時の籾水分の変化



図－22 熱風温度の限界と初期含水率の関係（農機研）

注：品種くさぶえ、乾燥前胴割れ率0％ 乾燥終了時含水率13.5%前後（胴割れ率は穀物検査の際被害粒とみなされる胴割れの粒数歩合で、軽度のものは含まれていない）

ｃ　二段乾燥方式

高含水率籾や活青米混入の多い籾などは二段乾燥方式を活用する（**表－11**）。二段乾燥は籾含水率が20～18％まで低下した時点で乾燥を休止し、籾全体のテンパリングを行ってから仕上げ乾燥する方法である。

（イ）自然乾燥

秋田県における自然乾燥は、気象条件から10月いっぱいとされている。乾燥期間中は乾湿が繰返されると胴割れなどにより品質を劣化させるので、乾燥期間はほぼ２週間以内とする。自然乾燥のうち、架掛け乾燥法は平面的な乾燥法で、棒掛け乾燥と異なり乾燥表面部分が大きいので乾燥効率がよく、米の品質も優れる。

ウ　調製方法

籾摺り、選別の良否は、直接米の等級格付を左右する場合が多いので、機械の調節等、作業上細心の配慮が必要である。また、籾摺り作業で品質上特に問題となるのは、肌ずれ米と籾混入であり、籾温および籾含水率が高いほど肌ずれ米が発生しやすいので、籾温が常温になり、適正含水率であることを確認してから作業にはいる。

（ア）籾摺り及び選別

近年では籾摺り部がロール式、選別部が揺動式の機種が主流である。ロール式籾摺り部はロールの隙間調整が自動化されているものが多く、ロールを大径化して能率が向上しているが、作業前にロールの摩耗程度を十分に点検する。

揺動式選別部は傾斜する多層の選別板を揺動することで、選別板上で籾と玄米の比重差により玄米、籾及び混合米の３層に選別する方式で選別精度は高い。比重選別であるため、籾水分により選別性能が変化するので未熟な籾を多く含む場合は、注意が必要である。

また、大粒、小粒品種を籾摺りする場合は、流量や選別精度に留意する。

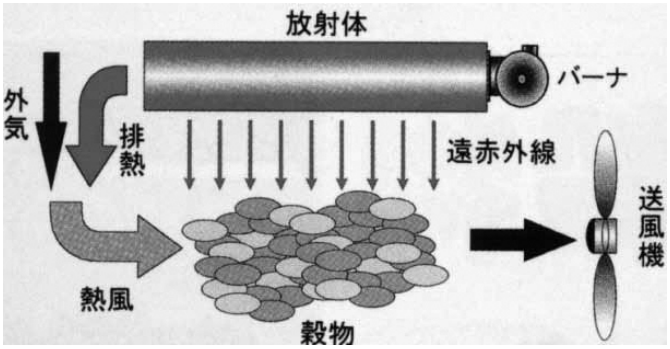
（イ）米選及び計量

米選作業では、被害粒・死米・未熟粒などをより多く除去し、整粒歩合を向上させることが目的となる。

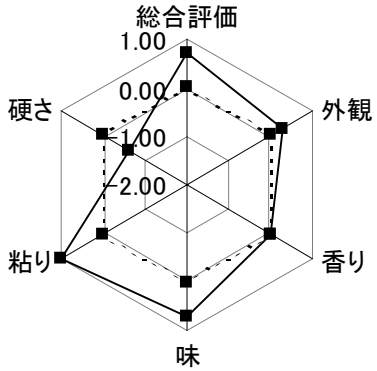
米選機は、回転型（縦型、横型）、縦線型があるが、現在では省スペースで選別能力の高い、縦型回転型と計量器が一体になったものが主流である。回転型は一定の速度で選別用ふるいが回転し選別を行うため、米の流量により選別性能が変化する。籾摺り速度と米選速度の不一致により米の品質が低下する場合がみうけられるので、籾摺り作業と連動して行う場合は、米の充実度に応じて籾摺り機の流量調整を行う。現在はより高い整粒歩合の米が求められていることから、うるち米、糯米では米選機の網目は1.9㎜を基準とする（**表－12**）。

近年では大規模化や法人化等により、１トンフレコンバッグ出荷の割合が増加してきている。出荷時に重量不足にならないためにも、計量機は水平に設置し、作業前に精度の確認を行う。

（農試：作物部作物栽培チーム）



図－23　遠赤外線乾燥の概念（生研センター）



図－24　遠赤外線乾燥による
食味官能試験結果（生研センター）
「(一財) 日本穀物検定協会試験結果」

表－11　二段乾燥と連続乾燥の食味感応試験　（昭和62～63年秋田農試）

年度	乾燥法	総合	外観	香り	味	粘り	硬さ
昭62	二段乾燥	0.50*	0.80	−0.17	0.33*	0.25*	0.67*
	連続乾燥	−0.42*	0.00	0.08	−0.50*	−0.08	0.42*
昭63	二段乾燥	0.00	0.25	−0.25	0.25	0.25	0.08
	連続乾燥	−0.17	0.08	−0.08	−0.08	−0.25	−0.25

注1)基準:自然乾燥

表－12　粒厚(mm)別整粒歩合(%)　（平成15年秋田農試）

地域	≧2.2	2.1～2.2	2.0～2.1	1.9～2.0	1.8～1.9	1.7～1.8	1.6>
県北	94.4	95.9	88.7	44.2	7.4	0.0	0.0
中央普通移植	86.2	88.7	83.0	37.7	2.3	0.0	0.0
中央晩植	93.1	95.4	91.7	71.8	26.2	1.0	0.0
県南	88.4	90.8	85.5	52.3	5.9	0.0	0.0
平均	90.5	92.7	87.2	51.5	10.5	0.2	0.0

５　病害虫・雑草防除（あきたｅｃｏらいす）

「あきたｅｃｏらいす」は、農薬の使用成分回数が慣行栽培の５割以下（10回以下）で生産した米の総称で、各集荷団体と連携し、平成20年度から集荷・販売を行っている。

※農薬使用成分回数

① 栽培期間中に使用した農薬の有効成分ごとにカウントするもので、複数の有効成分を含んでいる混合剤の場合は、実際に散布した回数でなく有効成分の延べ使用回数をカウントする。

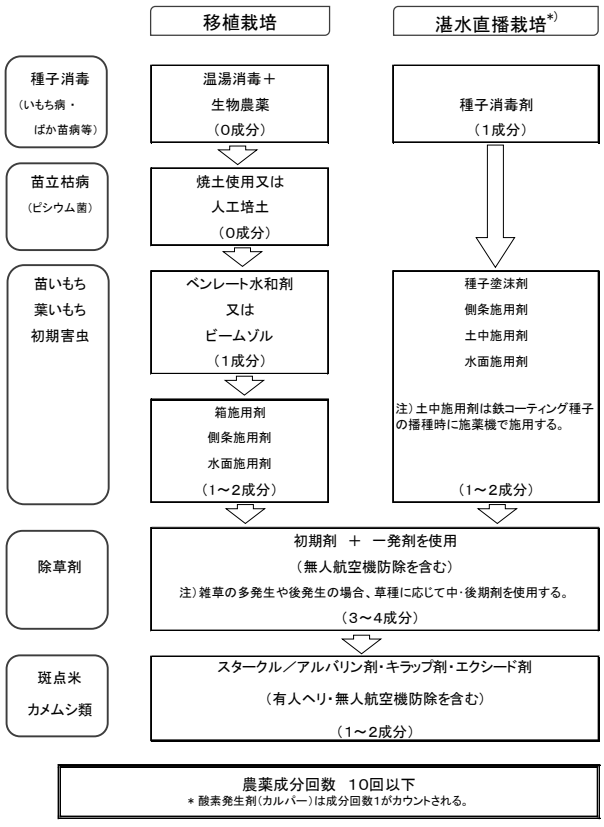
② 銅剤や生物農薬（エコホープＤＪ及びタフブロック）は成分回数にカウントされない。

③ 畦畔に散布する除草剤や耕起前の非選択性除草剤の使用は成分回数にカウントされる。

④ 倒伏軽減剤や酸素発生剤（カルパー）といった植物成長調整剤は成分回数にカウントされる。

（１）「あきたｅｃｏらいす」に対応した防除技術体系

この体系は、農業試験場が独自に開発し、平成18年度以降本格的な普及拡大を図ってきた「いもち・斑点米カメムシ類省力型防除体系」（いもち病防除として育苗期防除の徹底による本田防除の削減と斑点米カメムシ類防除として出穂期10日後頃に残効性の高い剤の一回防除による体系）を発展させたもので、複数年行った現地実証から、基本的な体系として**図－１**を例示した。ただし、「あきたｅｃｏらいす」防除体系については、農薬の使用成分回数が10回以下であれば、「あきたｅｃｏらいす」の対象となることから、いもち病の育苗期防除、斑点米カメムシ類の出穂期10日後頃の１回防除と薬剤防除後の畦畔の草刈り及び一発処理除草剤による雑草防除をベースにする。



図－１　あきたｅｃｏらいす基本防除体系例（省力・低コスト減農薬防除体系の例）
これらの体系は参考例で、地域の実情に合わせた体系を作ります。
薬剤の使用法や使用時期については、秋田県農作物・病害虫雑草防除基準を参照してください。

各病害虫に対しては（２）病害の基本防除技術及び（３）虫害の基本防除技術を参考に適正防除に努め、病害虫・雑草の多発条件下における追加防除を考慮して合計で８～９回の成分回数で地域にあった防除体系を選定することが望ましい。

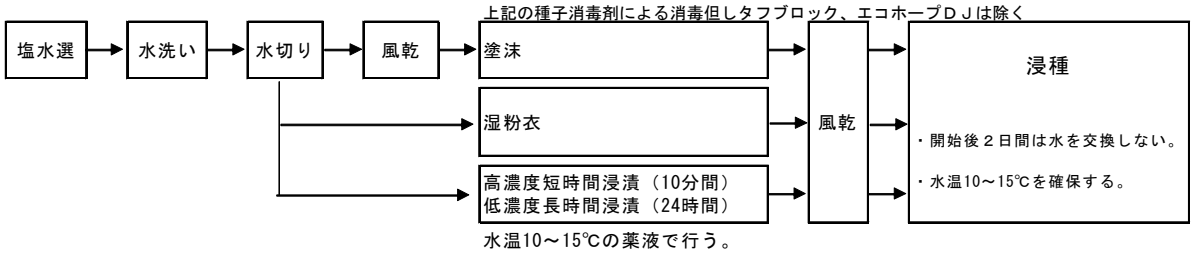
（２）病害の基本防除技術

ア　種子消毒

種子消毒は種子伝染性の病害を対象として必ず行う。薬剤の効果は完全ではないので、いもち病、ばか苗病、ごま葉枯病の発生したほ場からは採種しない。もみ枯細菌病や苗立枯細菌病に罹病した苗を移植したほ場からは絶対採種しない。これら病害の本田への持ち込みを防止するためには種子消毒の効果を最大限に発揮させることが重要である。

また、温湯浸漬（おんとうしんせき）、生物農薬であるエコホープＤＪやタフブロックの単独処理における防除効果は化学合成農薬に比べると劣るが、これらを組み合わせると、防除効果が向上する。ただし、採種ほ周辺のほ場については化学合成農薬による種子消毒を行う。

消毒の手順

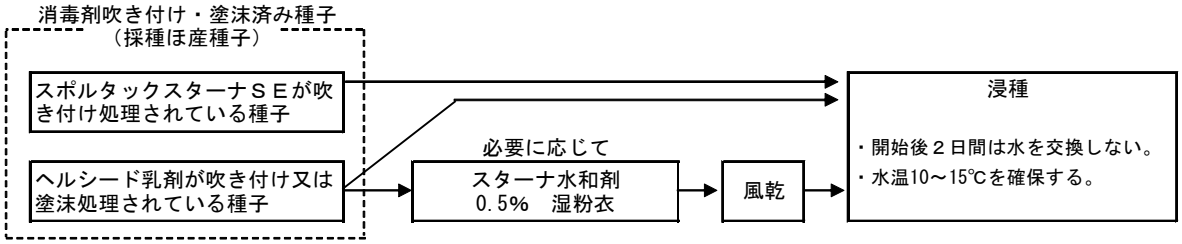


（ア）個人、共同で消毒を行う場合

［注意事項］

・ 低濃度・高濃度浸漬法の場合：薬液量は種子が浸る程度（種子１kgに対し、薬液２L程度）　薬液の温度は10℃以下にならないよう注意する。
・ 塗沫・湿粉衣法の場合：少量の場合は小型ミキサーやビニール袋を利用する。ビニール袋では薬剤がよく付着するようによくゆすって混ぜ合わせる。大量の場合はポットミキサーを利用する。
・ 浸種
  a　浸種水温10～15℃で効果が高いので、水温10℃を確保できる４月上旬頃を目安に浸種を開始する。
  b　浸種時の水量は種子容量の２倍程度とし（種子１kgに対し、水約3.5L）、水温は10～15℃になるように努める。浸種は水道水、井戸水で水槽を用いて行い、河川、湖沼の水は使用しない。
  c　浸種期間は浸種水温10℃で６～８日、14℃では６日程度とし、安定した薬効を確保するために、水交換は２～３回とする。
  d　浸種開始後２日間は種子袋をゆすったり、水のかけ流し、循環や交換をしない。
  e　塗沫法および湿粉衣法は、種子表面に付着した薬剤が浸種後水に溶け出し、種子周囲の薬剤濃度が高い状態で消毒効果が発揮される。そのため、浸種開始後２日間は種子袋をゆすったり、水のかけ流し、循環や交換をしない。
  f　複数の品種や来歴、防除方法の異なる種子を同じ容器で浸種・催芽しない。
  g　消毒後の廃液は適切な方法で処理し、河川や池などに流さないよう注意する。

（イ）消毒剤吹き付け・塗沫済み種子を使用する場合



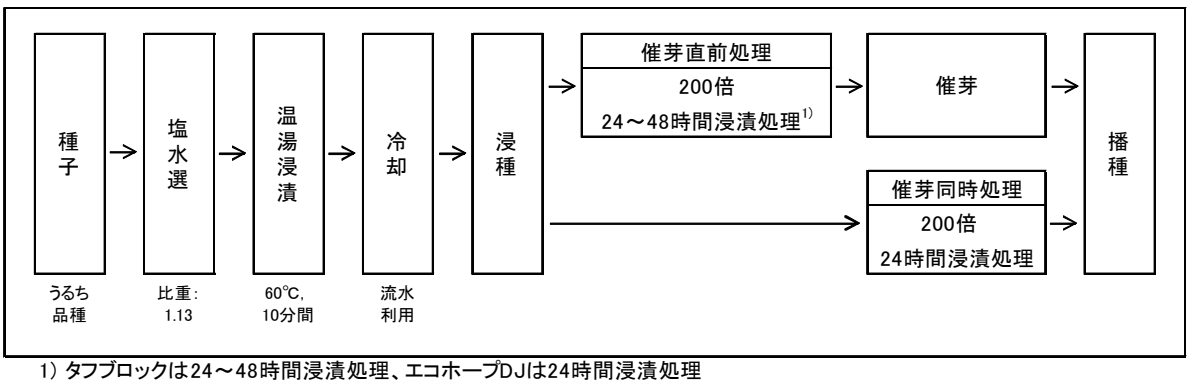
［注意事項］

・ 浸種水温10～15℃で効果が高いので、水温10℃を確保できる４月上旬頃を目安に浸種を開始する。
・ 塩水選をすると、水洗時に薬剤が洗い落とされるため、塩水選は行わない。
・ 未消毒種子は吹き付け・塗沫済み種子と同じ容器で浸漬しない。
・ 複数の品種や来歴、防除方法の異なる種子を同じ容器で浸種・催芽しない。
・ 浸種時の水量は種子容量の２倍程度とし（種子１kgに対し、水約3.5Lm)、水温は10～15℃になるように努める。水温が低い場合は温水で調整する。浸種は水道水、井戸水で水槽を用いて行い、河川、湖沼の水は使用しない。
・ 種子表面に付着した薬剤が浸種後に水に溶け出し、種子周囲の薬剤濃度が高い状態で消毒効果が発揮される。そのため、浸種開始後２日間は種子袋をゆすったり、水のかけ流し、循環や交換をしない。
・ 浸種期間は浸種水温10℃で６～８日、14℃では６日程度とし、安定した薬効を確保するために、水交換は２～３回とする。
・ 消毒後の廃液は適切な方法で処理し、河川や池などに流さないよう注意する。

（ウ）温湯浸漬と生物農薬（タフブロック又はエコホープＤＪ）を組み合わせた種子消毒法

温湯浸漬、生物農薬であるタフブロックやエコホープＤＪの単独処理における防除効果は化学合成農薬に比べると劣るが、それぞれの処理を組み合わせると、防除効果が向上する。ただし、採種ほ周辺のほ場については化学合成農薬による種子消毒を行う。

【作業手順】



1) タフブロックは24～48時間浸漬処理、エコホープDJは24時間浸漬処理

［温湯浸漬の注意事項］
・ もち品種では温湯浸漬は実施しない。
・ 割れ籾が多いと温湯浸漬により発芽率が低下する場合がある。
・ 専用の温湯浸漬処理装置を用いる。
・ 塩水選し水切りした直後の種子、あるいは乾燥した種子（水分15％以下）を用いる（塩水選後直ちに温湯浸漬しない場合は、水分15％以下まで乾燥させてから処理する）。
・ 処理条件は60℃で10分間を厳守する。種子袋の内部まで温湯を速やかに行き渡らせるために浸漬直後に袋を数回振とうする。
・ 温湯浸漬後すぐに流水で十分に冷却した後、浸種する（冷却後直ちに浸種しない場合は種籾を種子袋から出し、水分15％以下まで乾燥させてから冷暗所に保管する）。
・ 15℃以下の低温下で、約３か月程度保存できる。種籾の入った袋を載せるパレットやシート等は清潔なものを用いる。
・ 温湯浸漬済み種子は未消毒種子と同じ容器で浸種を行わない。
・ 循環式催芽器を使用した催芽は、ばか苗病ともみ枯細菌病の発生が多くなる場合があるため、注意する。
・ 温湯浸漬した種子は芽の動きがやや早まる場合がある。
［エコホープＤＪあるいはタフブロック処理の注意事項］
・ 薬液と種籾との容量比は１：１とする。
・ 種籾は目の粗い網袋などに入れ、種子袋の内部まで薬液を速やかに行き渡らせるために浸漬直後に袋を数回振とうする。
・ 催芽直前処理の場合、催芽前の湯通しをする際はゆっくりと静かに行う。
・ 薬剤処理後、種籾の入った袋を取り出す際はゆっくりと行い、風乾は行わない。
・ 生物農薬の防除効果が低下するため、次の薬剤との体系処理は行わない。
  a　スポルタック剤、テクリード剤、ヘルシード剤。ただし、スポルタック剤はタフブロックとの体系処理が可能。
  b　ベノミル剤（苗いもち、苗立枯病防除）、ＴＰＮ剤（苗立枯病防除）の播種時処理。
・ エコホープＤＪの催芽時処理は、ばか苗病に対して防除効果がやや劣る場合がある。
・ 出芽時および育苗初期の10℃以下の低温により、生物農薬の防除効果が低下する場合があるため、温度管理を徹底する。
・ 温湯浸漬した種子は芽の動きがやや早まる場合がある。
・ 生物農薬の有効成分は生菌であるので、薬液調製後はできるだけ速やかに使用する。

イ　いもち病

（ア）育苗期のいもち病防除

毎年、育苗期のいもち病防除が不十分なために、発病苗を移植し、移植水田はもとより周辺水田に伝染し、早期多発を招いている事例が多くみられている。また、茎葉散布剤の農薬登録上の使用回数変更に伴い、緊急・追加防除の対応が困難となっている。このためには育苗施設からのいもち病の持ち込みを回避することが重要であり、以下の耕種的対策および薬剤による対策を必ず行う。

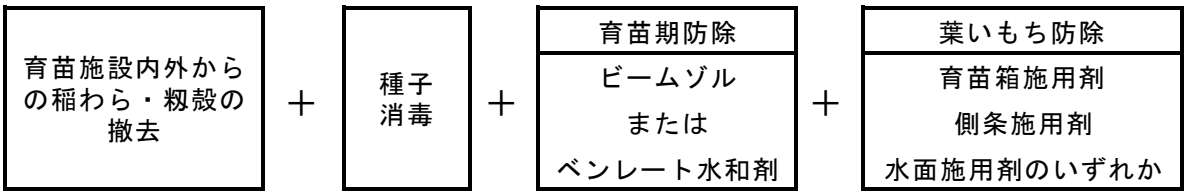
a　育苗施設の近傍や施設内に稲わら・籾殻を置かない。

b　ベンレート水和剤あるはビームゾルによる育苗期のいもち病防除を必ず実施する。

（イ）葉いもち防除

耕種的防除に加え、適正かつ効果的な種子消毒、育苗期のいもち病防除で持ち込みを最小限にくい止め、さらに本田の葉いもち防除を適正に行うことで、穂いもちの被害を未然に防ぐことができる。葉いもち防除剤には育苗箱施用、側条施用、水面施用がある。各薬剤とも防除効果の持続期間は７月中旬頃までである。

【いもち病基本防除体系図】



薬剤によって使用時期や使用量が異なるため、詳細については農作物病害虫・雑草防除基準を参照する。

（ウ）穂いもち防除

a　育苗施設内外の衛生管理や適正な育苗期防除及び葉いもち防除を実施し、葉いもちの発生がないほ場では穂いもち防除の必要はない。ただし、葉いもちが多発しているほ場が隣接している場合は、出穂期～７日後に予防剤の茎葉散布を行う。

b　葉いもちの発生が認められる水田では出穂15～７日前に粒剤の散布を行うか、出穂直前と穂揃期に予防剤の茎葉散布を行う。

（エ）いもち病多発時の緊急防除

育苗施設からの持ち込み病斑及びこれからの伝染を早期に発見した場合、速やかな防除対応が必要である。

a　緊急用葉いもち防除剤

（ａ）葉いもち防除剤を使用していない場合：６月15日までに病斑を発見した場合には、直ちに粒剤を散布し、さらにその15～20日後にも同剤を散布する。６月15日以降に病斑を発見した場合は粒剤と、予防剤と治療剤の混合剤の茎葉散布を併用し、その後必要に応じて予防剤を追加散布する。

（ｂ）葉いもち防除剤を使用した場合：持ち込みによる発病ほ場では防除効果が十分に発揮されないため、病斑を発見した時には、直ちに予防剤と治療剤の混合剤の茎葉散布を行う。その後必要に応じて予防剤を追加散布する。

b　葉いもち多発ほ場での穂いもち防除剤

出穂15～７日前に粒剤の散布を行うか、出穂直前と穂揃期に予防剤による茎葉

散布を行う。さらに、必要に応じて傾穂期にも予防剤による追加防除を行う。

（オ）農薬の使用上の注意点

薬剤によって使用時期や使用量が異なるため、詳細については最新の農作物病害虫・雑草防除基準を参照する。

a　育苗箱施用剤

（ａ）ポット用育苗箱では使用しない。

（ｂ）10a当たりの使用育苗箱が20枚以上の場合、ファーストオリゼ箱粒剤、ファーストオリゼプリンス粒剤６、Ｄｒ．オリゼ箱粒剤およびＤｒ．オリゼプリンス粒剤６の箱当たり処理量は25～50gとする。ただし、復元田等では土壌の窒素供給量が多くなり、稲体のいもち病に対する抵抗性が低下するおそれがある。このため、そのようなほ場では箱当たり施用量は50ｇとする。

（ｃ）プリンス剤に対する感受性が低下したイネドロオイムシが確認されている地域では本剤が含まれる混合剤を使用しない。

（ｄ）高密度播種苗（１箱当りに乾籾として200～300g程度を播種）に使用できる農薬登録がある薬剤については、10a当たりに使用できる薬量を確認し、育苗箱数に応じて、育苗箱１箱当たりの薬量を調節する。

（ｅ）各薬剤とも防除効果の持続期間は７月中旬頃までであるので、葉いもちの発生が多い場合には７月中旬に葉いもち防除を追加する必要がある。

［注意事項］

ア）水稲育苗終了後に野菜類、花き類を栽培する場合は、プール育苗にするか育苗箱の下に不透水性無孔のシートを敷いて、育苗期に施用した農薬が土壌に浸透しないようにする。

イ）移植当日に薬剤を処理する場合は、育苗施設外で散布処理をする。

b　側条施用剤

（ａ）予め別容器に肥料と農薬（等量～２倍量の水に溶かす）を入れて十分に攪拌してから使用する。調合は移植当日に行い、その日のうちに使用する。コープガード剤は薬剤入りの粒状肥料であるため、施肥設計は各剤の施肥量の範囲内で行う。各剤とも施肥深度３～７㎝で使用する。なお、土が硬く移植後施肥溝がふさがらない時は防除効果の劣る場合があるので注意する。

（ｂ）粒剤または箱粒剤は専用の移植同時施薬機を用いて側条施用する（**図－２**）。

（ｃ）高密度播種苗移植栽培や疎植栽培のような10a当たりに使用する育苗箱数が少ない場合では、育苗箱施用剤を50g/箱施用すると葉いもちに対する防除効果が低下するが、側条施用すると防除効果が高く安定する（**表－１**）。

（ｄ）スタウト剤・ルーチン剤は側条施用を推奨しない移植同時施薬機があるので使用前に確認する。

c　水面施用剤

粒剤の散布にあたっては、湛水状態で田面に均一に散布し散布後４～５日間は水を入れない。また、周辺環境に配慮し、散布後７日間は落水、かけ流しはしない。

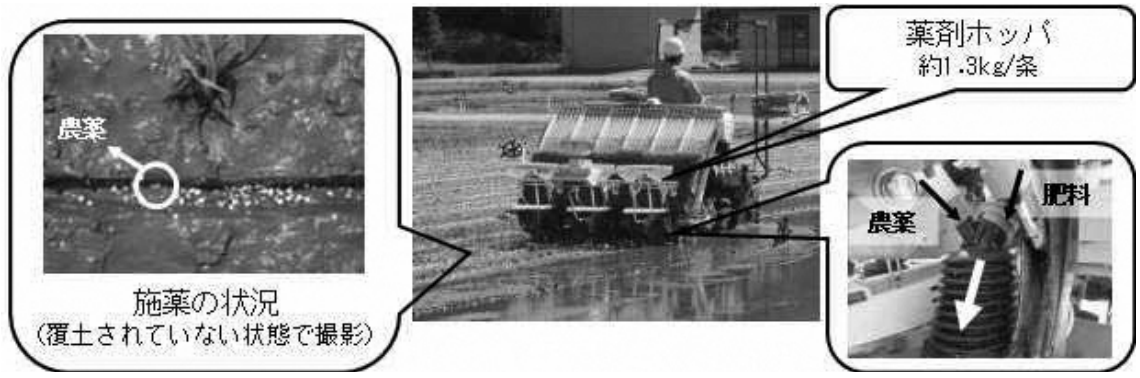
d　穂いもち防除

粒剤を使用する場合、湛水状態で田面に均一に散布し散布後４～５日間は水を入れない。また、周辺環境に配慮し、散布後７日間は落水、かけ流しはしない。茎葉散布剤は散布後、数日以内に降水量が液剤の場合200mm、粉剤の場合100mmにならなければ再散布する必要がない。傾穂期以降のビームゾルの散布は葉の黄化あるいは葉先枯れなどを生ずることがある。テブフロキン剤の本田での総使用回数は２回以内、フサライド剤、トリシクラゾール剤の本田での総使用回数は３回以内なので注意する。

表－１　高密度播種苗栽培試験における薬剤施用量と防除価（2017～2019年）

試験年次 供試薬剤 （成分名）	苗の種類 ・栽植密度 （播種量）	薬剤の 施用方法	使用箱数 （枚/10a）	薬剤施用量 （kg/10a）	防除価	
					葉いもち	イネミズ
2017年	高密度・60株/坪	箱施用	9.2	0.58	86.7	79.8
Dr.ｵﾘｾﾞﾌｪﾙﾃﾗ粒剤	（乾籾220g/箱）	側条施用	10.4	1.04	99.4	88.1
（ﾌﾟﾛﾍﾞﾅｿﾞｰﾙ	高密度・37株/坪	箱施用	5.2	0.36	95.3	58.9
・ｸﾛﾗﾝﾄﾗﾆﾘﾌﾟﾛｰﾙ）	（乾籾220g/箱）	側条施用	5.7	1.04	99.3	87.8
2018年	高密度・60株/坪	箱施用	9.3	0.47	82.5	97.0
Dr.ｵﾘｾﾞﾊﾟﾃﾞｨｰﾄ粒剤	（乾籾220g/箱）	側条施用	10.0	1.04	99.3	96.1
（ﾌﾟﾛﾍﾞﾅｿﾞｰﾙ	高密度・37株/坪	箱施用	6.8	0.34	91.6	94.0
・ｼｱﾝﾄﾗﾆﾘﾌﾟﾛｰﾙ）	（乾籾220g/箱）	側条施用	6.3	0.88	99.7	94.5
2019年	高密度・60株/坪	箱施用	8.6	0.43	92.9	94.3
Dr.ｵﾘｾﾞﾘﾃﾞｨｱ箱粒剤	（乾籾300g/箱）	側条施用	8.2	0.90	98.5	96.0
（ﾌﾟﾛﾍﾞﾅｿﾞｰﾙ	高密度・37株/坪	箱施用	5.3	0.27	80.1	19.8
・ﾌﾙﾋﾟﾘﾐﾝ）	（乾籾300g/箱）	側条施用	5.6	0.89	97.8	95.2

注：高密度は高密度播種苗を示す．イネミズはイネミズゾウムシを示す．



図－２　粒状の農薬の側条施用装置

（３）虫害の基本防除技術

ア　イネミズゾウムシ

（ア）本種の加害による減収は、主として穂数の減少によるものである。越冬後成虫と収量の関係から要防除密度は0.3頭/株以上と考えられる。しかし、水田で成虫数を正確に把握するのは難しいので、成虫による被害程度を指標にすると、６月上旬の食害株率が90％以上が要防除密度に相当する。

（イ）防除方法は水面施用と育苗箱施用の他、育苗箱かん注や側条施用がある。水面施用は６月上旬に越冬後成虫が要防除水準に達したときに実施し、発生が多い水田では侵入盛期、発生が少ない水田では密度盛期が適期である。その他の施用法は前年に要防除水準に達した水田で実施する。

（ウ）高密度播種時（１箱当たりに乾籾として200～300g程度を播種）に使用できる農薬登録がある薬剤については、10a当たりに使用できる薬量を確認し、育苗箱数に応じて、育苗箱１箱当たりの薬量を調節する。

イ　イネクビボソハムシ（イネドロオイムシ）

（ア）産卵盛期の６月上～中旬の卵塊数が１株当たり0.5以下では減収につながらないので、防除の必要はない。また、イネミズゾウムシに対して薬剤を施用した場合には本種に対する防除は不要である。

（イ）県沿岸部を中心にフィプロニル剤、カーバメート剤、有機リン剤に対する抵抗性個体群が確認されている。これら系統の薬剤の効果が劣る地域では他の系統の薬剤を使用する。

ウ　斑点米カメムシ類

（ア）本県の主要な加害種はアカスジカスミカメであるが、アカヒゲホソミドリカスミカメ等が混発している場合もある。アカスジカスミカメは、ホタルイ類等のカヤツリグサ科雑草やノビエの穂に産卵するため、これら雑草が水田内で繁茂すると多発し、斑点米による被害が甚大になる。

（イ）斑点米が多発生する要因として、水田周辺に雑草地が多い、水田内にホタルイ類等のカヤツリグサ科雑草やノビエが多い、梅雨明け後著しい高温が連続した、割れ籾の発生が多いなどが挙げられる。

（ウ）特に「あきたこまち」や「秋のきらめき」は割れ籾が多く、斑点米の発生が多くなりやすいため以下の防除対策を徹底する。

（エ）耕種的防除として次の点について徹底する。

ａ　一発処理除草剤を単用する場合は、代かき日から10日後までを目安に散布する（但し、ラベルに記載された使用時期に従うこと）。

ｂ　農道・畦畔の草刈りは６月上旬から稲が出穂する15～10日前までに数回行う。８月には出穂期10日後頃の茎葉散布剤の散布７日後までに草刈りを行い、アカスジカスミカメの増殖源となるイネ科雑草の除去に努める。その後、草刈りは稲の収穫２週間前以降に行う。

c　水田畦畔刈り込み軽減剤や水田畦畔刈り込み代用剤を散布すれば、40～50日の抑草効果が期待できる。

d　法面・休耕田等の雑草地の除草は、６月上旬から稲が出穂する15～10日前までに数回行い、その後は、稲の収穫２週間前以降に行う。

（オ）出穂したノビエやホタルイ類等のカヤツリグサ科雑草が発生しているほ場、斑点米カメムシ類の発生源となるイネ科植物が主体の牧草地や休耕田などに隣接したほ場、発生予察情報に基づいて多発が予想される場合は、出穂期10日後頃にアルバリン/スタークル粉剤ＤＬ・液剤を散布し、さらに同24日後頃にキラップ粉剤ＤＬまたはキラップフロアブル、エクシード粉剤ＤＬまたはエクシードフロアブルのいずれかを必ず散布する。ただし、上記以外の場合ではアルバリン/スタークル粉剤ＤＬ・液剤を用いた出穂期10日後頃の１回防除が可能である。

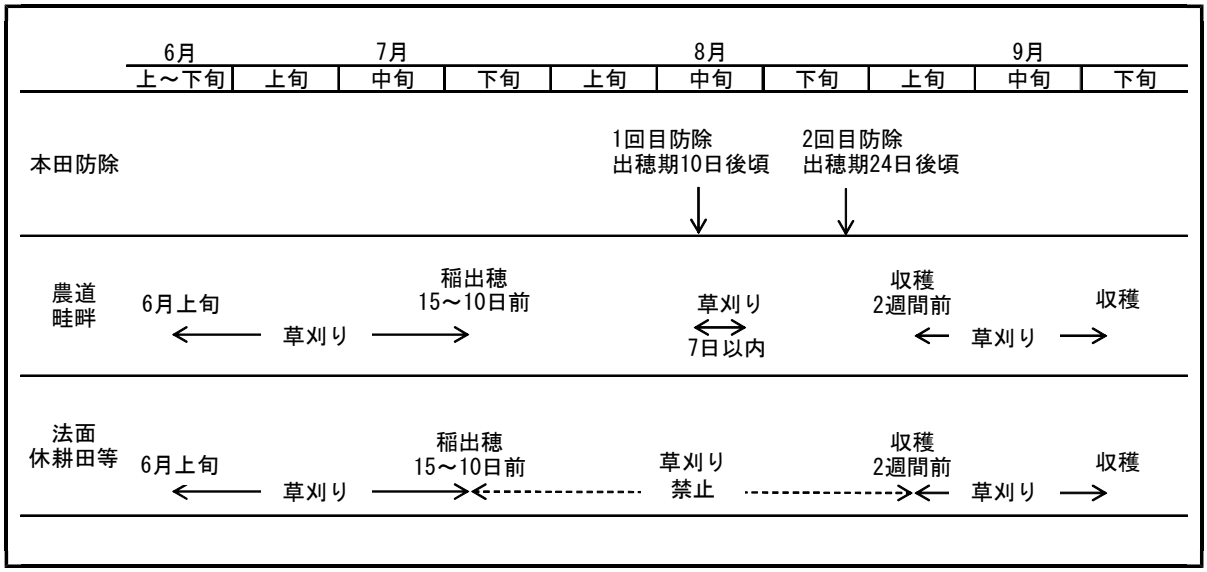
（カ）農薬飛散による周辺農作物への影響が懸念される場合は、出穂期７～10日後にアルバリン/スタークル粒剤を用いた散布を実施する。なお、水面施用剤は、ホタルイ等のカヤツリグサ科雑草やノビエが多いほ場など水田に侵入してくる成虫が多い場合は効果が劣るので水田内外の除草対策を徹底する。

（キ）休耕田には雑草刈り取り直後にスミチオン粉剤３ＤＬ又はスミチオン乳剤を散布する。

（ク）殺虫剤を散布する際には養蜂業者等と連携をとり、蜜蜂等への危害防止を徹底する。

（ケ）蜂場が近接している場合は蜜蜂が水田に飛来してくることがあるため、蜜蜂の活動が最も盛んな時間帯（午前８～12時）の農薬散布を避け、できるだけ早朝または夕刻に散布する。

本田防除と水田周辺の草刈り時期



（農試：生産環境部病害虫チーム）

（４）雑草防除

水田雑草防除は主に除草剤の計画的使用により行われる。水稲用除草剤は広域で使用されており、環境負荷の軽減が重要である。除草剤の使用にあたっては、処理時期、処理量、水管理などの使用基準を守る。

ア　最近の雑草発生状況と草種識別について

（ア）県内に発生する水田雑草は20数種である。ノビエの発生面積割合が最も多く、次いでホタルイ類、コナギ、オモダカ、クログワイなどの多年生雑草が多い。近年はイボクサが問題となっている（**図－１**）。イボクサは、再生前～再生始までにプレチラクロールを含む初期剤と、イボクサ草丈３cmまでにトリアファモンを含む一発処理除草剤（以下､一発剤）、またはイボクサ草丈５～10cmまでにベンゾビシクロン等の白化剤を含む一発剤の組み合わせで防除する。または、トリアファモンを含む一発剤でイボクサ再生前～再生始までに防除する。

（イ）草種の識別は、適正な除草剤の選択のために重要である。幼植物での見分け方のポイントは、地上部の特徴だけでなく根ごと抜き取り、塊茎の有無、根の色等を確認することである。

イ　あきたｅｃｏらいすにおける除草剤使用（**表－１、図－２**）

（ア）一発剤は、対象草種が多く、残効が長いことから体系処理を行わなくても除草効果は十分期待できる。しかし復元田など、雑草が多発することが予想される場合は初期剤との体系処理を行う。その場合、河川の水質保全などを考慮し、10回以内であっても移植前に初期剤を使用しない。

（イ）現在流通している一発剤の多くは、農薬登録の枯殺限界葉齢がノビエ2.5～３葉となっている。しかし、秋田県においては効果の安定のために２葉期までの使用が望ましい。ノビエ２葉期に処理するためには、処理時期を移植からではなく代かきからの日数で考え、代かきから10日以内の一発剤の使用が効果的である。

（ウ）移植時の登録がある一発剤は、初期剤の移植前使用の代替または、省力散布技術として田植同時散布を行うことができる。

ウ　あきたｅｃｏらいすにおける耕種的雑草防除

（ア）一発剤散布後に雑草が発生した場合に、耕種的防除技術である多目的田植機に取り付け可能な除草機を用いることで､10回以内で他の病害虫防除が可能となる。

（イ）けん引式水田除草機（米輪､レーキ及び水田輪からなる除草機構で構成）またはロータ式（商品名：高精度水田除草機（揺動レーキと爪付きロータからなる除草機構で構成））が用いられ､中・後期除草剤（以下、中後期剤）と同等の防除効果が期待できる（**表－２**）。

（ウ）作業効率は､けん引式水田除草機では60a/h以上とロータ式高精度水田除草機に比べ３倍程度高い（**表－３**）。

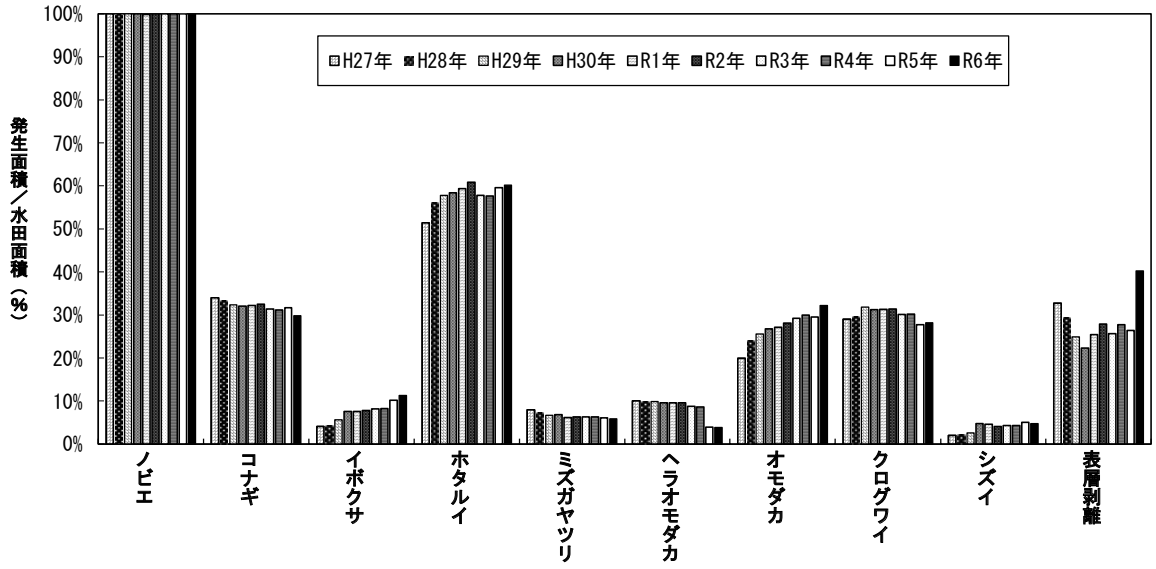
エ　除草剤使用の留意点

（ア）健苗育成に努める。軟弱徒長苗や、立ち枯れ、ムレ苗などは、移植後の生育が不良になるばかりでなく、除草剤に対する抵抗力も弱く、薬害も発生しやすくなる。

（イ）代かきは丁寧に行い、田面の均平を図る。田面の高低差が大きいと、深水による薬害発生や田面露出部分の除草効果の低下につながる。

（ウ）環境負荷や薬害発生を考慮し、移植前に初期剤を使用しない。また、移植後の土壌処理あるいは茎葉兼土壌処理でも、処理後７日間は止め水にして排水路へ落水しない。これは処理層を確実に形成させるためにも重要である。その後浅水管理が必要な場合でも、除草効果を考慮して田面を露出させない。なお、中・後期剤の中には落水状態で処理するものもあることに注意する。

（エ）根の健全化を図る。除草剤の吸着の悪い砂壌土水田や漏水程度の大きい水田では、薬剤が水稲の根に作用して薬害が発生しやすくなったり、除草効果が低下する。移植箇所の土の戻りが悪く、根が露出している場合も薬害が発生しやすい。また、稲わらの多施用田や排水不良田では、高温による土壌還元の急激な進行によって薬害発生のおそれがある。

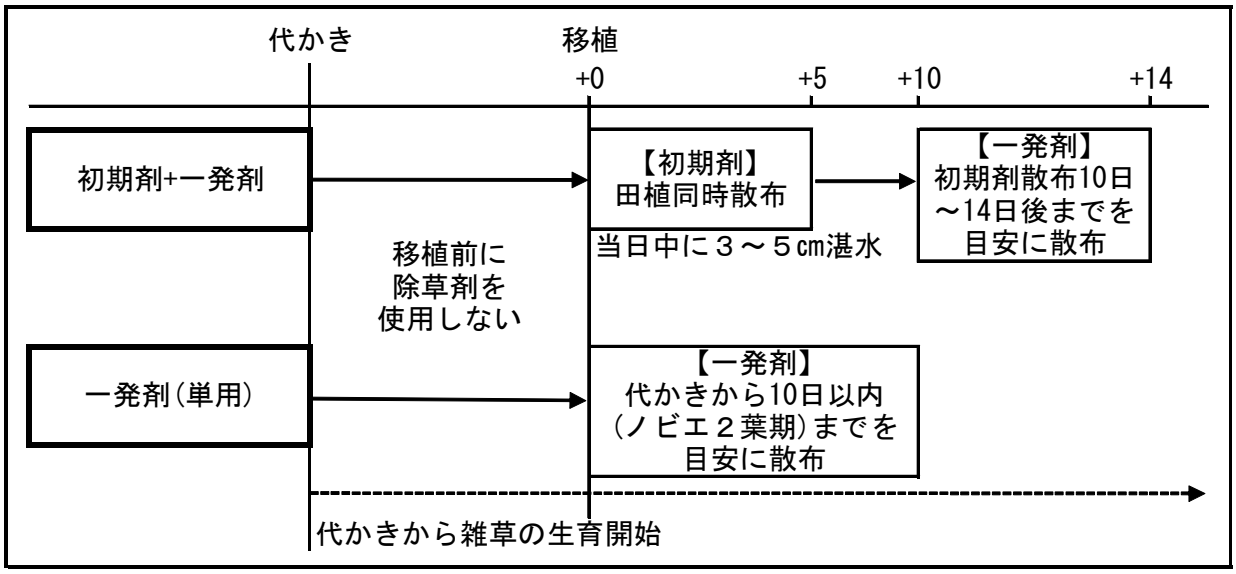


図－１　水田面積に対する雑草草種別発生面積比

表－１ 秋田農試ほ場におけるノビエとホタルイが代かきから各葉齢に達するまでの日数

草種	1葉期			1.5葉期			2葉期			2.5葉期		
	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小
ノビエ	7	9	5	10	12	7	13	16	9	15	18	12
ホタルイ	10	16	5	－	－	－	15	21	12	－	－	－

2005～2010年、６ヶ年の調査による。



図－２　初期剤及び一発剤による除草体系

表－２　除草方式が雑草発生に及ぼす影響(2014年)

試験区	調査区	除草機作業前(6月30日)					成熟期残草調査(9月10日)					
		ノビエ		ホタルイ		その他	ノビエ			ホタルイ		その他
		個体数	葉数	個体数	草高cm	個体数	個体数	草高cm	穂数/個体	個体数	草高cm	個体数
けん引式	1	5	2～5	2	40～45	4	0	－	－	0	－	1
	2	2	3	3	20	11	1	15	1.0	0	－	2
	3	2	2～5	1	25	20	2	15～30	0.5	2	40～50	1
	4	6	2～5	1	10	3	0	－	－	2	15～100	0
ロータ式	1	2	3～4	3	5～30	4	0	－	－	0	－	7
	2	8	3～4	0	－	10	0	－	－	1	20	0
	3	2	3～5	2	10	0	1	130	2.0	0	－	0
	4	2	3	1	10	7	0	－	－	4	20～50	0
除草機なし	1	3	2～5	1	20	3	2	15～25	0	4	15～50	0
	2	9	2～5	5	5～35	0	4	10～45	0.5	6	10～55	1
	3	1	4	3	10～20	5	4	15～30	0	5	15～85	1
	4	3	4～5	2	5～10	6	2	15～35	0.5	6	20～45	0

注1)各試験区の雑草個体数は5.4㎡あたりである。
注2)調査個体数の"0"は、発生がなかったことを示す。
注3)除草機作業前のその他の雑草は主にアゼナである。成熟期はクサネム、アメリカセンダングサ、カヤツリグサ、タデである。
注4)成熟期はその他の雑草はクサネム、アメリカセンダングサ、カヤツリグサ、タデであり、草高10cm以上の個体を対象とした。

表－３　除草機の作業速度と作業能率

年次	区名	作業面積	作業速度	作業能率	
		㎡	m/s	h/10a	a/h
2013	けん引式高速	944	1.37	0.16	64.4
	けん引式中速	925	0.90	0.19	52.9
	けん引式低速	905	0.48	0.28	35.7
	ロータ式	964	0.36	0.45	22.1
2014	けん引式	6720	1.07	0.16	64.0
	ロータ式	1440	0.37	0.49	20.3

注1)除草機による除草作業は2013年7月4日，2014年7月1日に行い(両年とも水稲の草丈は43cm，水深は1～5cm)，以降中干しを実施した。

（オ）ＡＬＳ（アセト乳酸合成酵素）阻害剤（ＳＵ剤も含まれる。ベンスルフロンメチル、ピラゾスルフロンエチル、イマゾスルフロン、ピリミスルファン、プロピリスルフロン、メタゾスルフロン、ペノキススラム、トリアファモンなど）に抵抗性を持つ雑草が県内で発生している。主な抵抗性発生草種はホタルイ類や、コナギ、アゼナ類、オモダカであり、その他ではキクモ等が確認されている。抵抗性雑草防除には初期剤＋ＡＬＳ阻害剤以外の有効成分を含む一発剤および中・後期剤との体系処理が効果的である。多発などで抵抗性雑草が残草した場合にはベンタゾン含有剤を散布する。これらの使用方法の留意点については次項で述べる。

（カ）ＡＬＳ阻害剤抵抗性雑草対策除草剤の留意点（**図－３**）

ａ　対策除草剤に含まれるＡＬＳ阻害剤抵抗性雑草に効果がある成分の処理適期は雑草（主な草種はホタルイ類、コナギ、アゼナ類、オモダカ）の発生初期なので散布適期を逃さないようにする。

ｂ　各水田の抵抗性雑草の種類に応じて適切な剤を選ぶ（**表－４**）。

ｃ　対策除草剤に含まれる有効成分の残効は20日程度のものが多い。抵抗性雑草が多発している水田では１回の除草剤散布では防除しきれないので、一発剤であっても有効な初期剤および中・後期剤と組み合わせて使用する。

（キ）散布時期は除草剤により異なるので、それぞれ適期に散布する。散布時期を逸すると、薬害や枯殺限界を超えて効果が劣る要因になる。具体的な除草剤の散布時期については農作物病害虫・雑草防除基準を参照する。また、粒剤や乳剤は散布ムラや重複散布があると、除草効果が劣ったり、薬害が出る場合がある。

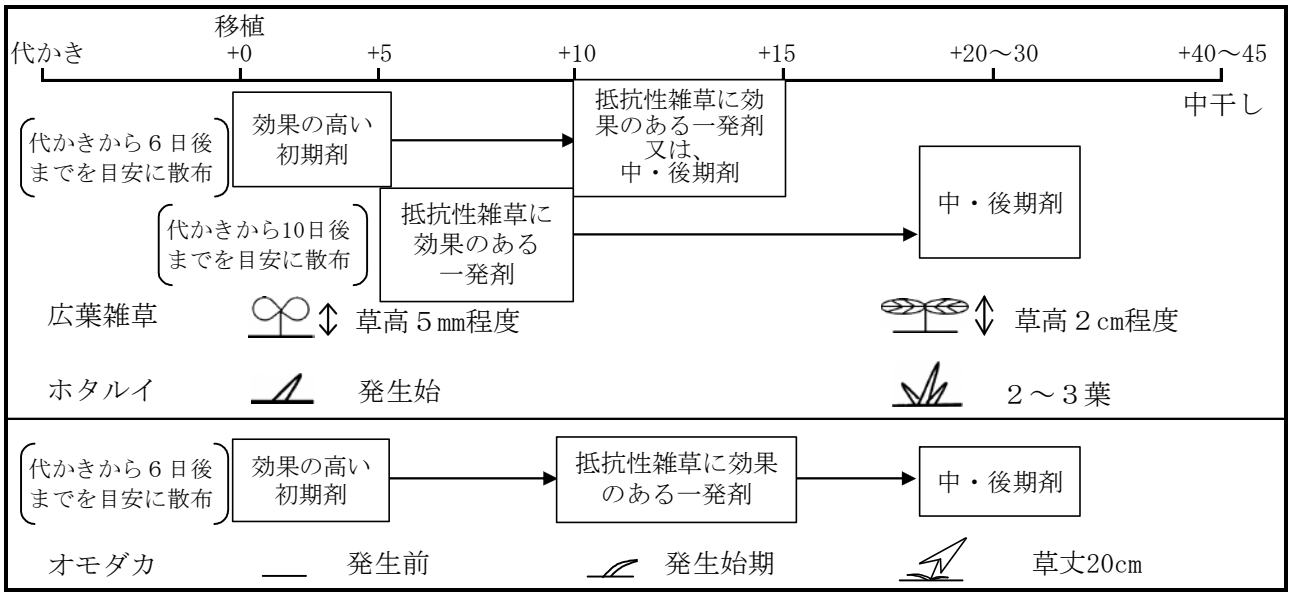
（ク）除草剤処理後の気象条件に注意する。シメトリンなどを含有する剤は最高気温30℃以上の高温が数日にわたる場合に、ＭＣＰＢエチルやＭＣＰＡエチルなどを含有する中期剤は平均気温が16℃以下の低温が数日にわたる場合に、それぞれ薬害が発生しやすくなる。これらの除草剤はイネが５葉期以上になると、薬害が発生しても軽微にとどまる。

（ケ）環境負荷を考慮して除草剤を使用する。使用規制地域では絶対に使用しない。また、処理時に養魚池や河川に飛散しないように注意する。

（コ）除草剤の空袋や空容器は用水路などに捨てないで、必ず持ち帰って適正に処分する。

（サ）除草剤散布作業にあたっては中毒症状を起こす場合があるので除草剤を素手で取り扱ったり、吸い込んだりしないように必ず帽子、手袋、マスク等を着用する。作業後に少しでも気分が悪くなったら医師の診断を受けるようにする。

（農試：作物部作物栽培チーム）



図－３　ＡＬＳ阻害剤抵抗性雑草発生ほ場での除草体系

表－４　主なＡＬＳ阻害剤抵抗性雑草に対する除草剤の選択について

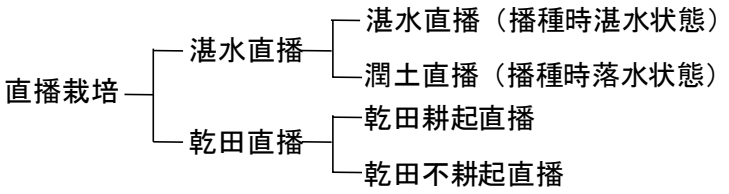
イヌホタルイ	アゼナ類	コナギ	オモダカ
プレチラクロール[1)]	ペントキサゾン	ペントキサゾン	ピラゾレート
ダイムロン[2)]	プレチラクロール	プレチラクロール	ピラゾキシフェン
ブロモブチド	ブタクロール	ブロモブチド＋	ピラクロニル
ブタクロール	カフェンストロール[1)]	カフェンストロール	プレチラクロール
ベンタゾン	ベンタゾン	シメトリン＋ＭＣＰＢ	＋ベンゾフェナップ
シメトリン＋ＭＣＰＢ	ベンチオカーブ[1)]	ベンタゾン	テフリルトリオン
クロメプロップ	シメトリン＋ＭＣＰＢ	ベンゾビシクロン	ベンゾフェナップ＋
ピラクロニル	クロメプロップ	ブロモブチド＋	ＭＣＰＢまたは
イプフェンカルバゾン[1)]	ピラクロニル	フェントラザミド	ベンタゾン
	イプフェンカルバゾン	ピラクロニル	メソトリオン
		イプフェンカルバゾン	

[1)] 多発水田や出芽深度が深い場合は効果が劣る場合がある。
[2)] 薬害軽減目的を除く。

6　直播栽培技術のポイント

（１）直播栽培とは

直播栽培は種子を直接圃場に播く栽培方法で、播種様式によって下図のように分類される。ここでは湛水直播栽培を中心に解説する。

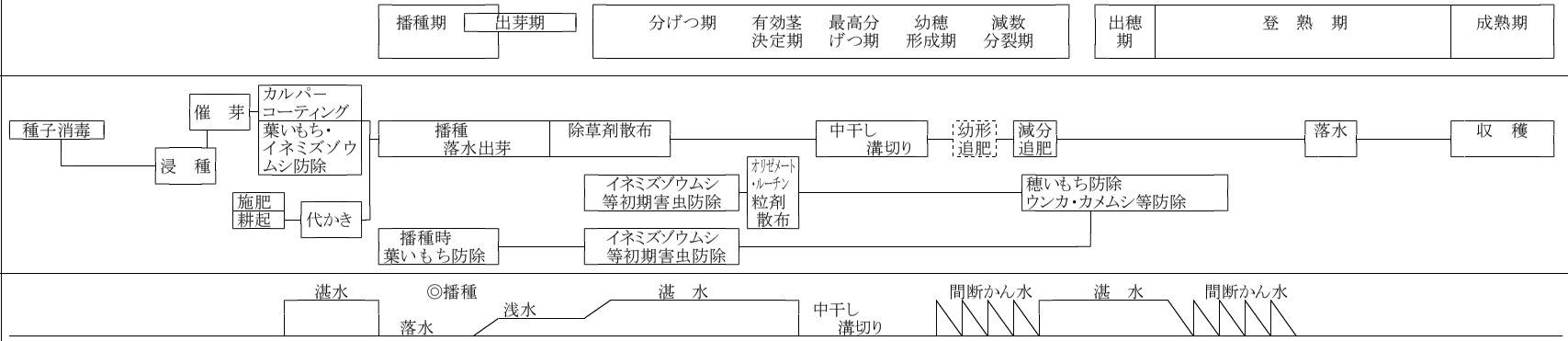


（２）湛水直播栽培

ア　湛水直播栽培のポイント

項　目	技　術　の　ポ　イ　ン　ト
①適応品種	あきたこまち
②適応地域	県北：鷹巣・大館の平坦部と能代・山本地域の沿岸および平坦部 中央：沿岸および平坦部と標高100ｍ以下の地域 県南：平坦部と標高150ｍ以下の地域
③播種期	・５月１日～20日(好適期：５月10日～15日) ・播種後10日間の日平均気温が14℃以上の時期が好適
④土壌条件	泥炭土、黒泥土を除く
⑤播種量	3.5～４kg/10a(乾籾)
⑥種子予措	・催芽籾（ハト胸）に乾籾重比１～２倍量のカルパーを粉衣する。 ・粉衣はできるだけ播種前日に行う。やむを得ず粉衣種子を保存する場合は、水分低下と保存温度に注意する。
⑦窒素 施肥量	・基肥：慣行移植の80～100％を施用する。 ・追肥：幼形期は生育診断による。減分期はN－２kg/10a以内で施用する。 ・肥効調節型肥料を利用する場合は10％程度減肥する。
⑧播種時の ほ場条件	・少なめの水で代かきし、ほ場の均平を図る。 ・湛水土中条播機による播種は、播種する前日に落水し、地上１ｍから落下させたゴルフボールがやや露出する程度にする。 ・散播は代かき直後から翌日までの軟らかい状態で停滞水がないようにし、落下種子が0.5～１㎝程度埋没する様に播種する。
⑨播種機	a 湛水土中播種機（条播）、b 打ち込み式代かき同時播種機（点播）、 c 産業用無人ヘリコプター（散播）、d 背負式動力散布機（散播）
⑩目標 苗立数	95本/㎡（80～100本/㎡）
⑪水管理	・播種後５日～２週間程度落水状態にする（天候やほ場条件に応じて日数を調節する）。その後出芽が揃うまでは浅水管理(３～５㎝)を行う。 ・湛水で出芽を行った場合は２～４葉期までの間に３～７日間芽干しを行う。 ・還元しやすいほ場では、短期間の落水や水の入替により土壌還元を防止する。天候により水深を調節し、中干しは９葉期頃に強めに行う(溝切りの実施)。
⑫除草体系	・直播栽培に登録のある除草剤を散布する。 ・除草剤散布後に芽干し等の落水を行った場合は、除草剤の効果がなくなるので中期剤の散布を考慮する。
⑬病害虫 防除	・葉いもち、イネミズゾウムシ、イネヒメハモグリバエ、セジロウンカ、斑点米カメムシ類等の発生に注意する。その他は普通移植に準じて防除する。
⑭鳥害対策	・ほ場の団地化を図るとともに、種子が露出しないように播種する。 ・播種後の落水管理で田面を硬くし、鳥の種類に応じて水深を調節する（カモ→落水、スズメ・ヒワ→湛水）。 ・テグス、ミチ糸を張るなど鳥害対策をいくつか組み合わせて行う。

イ　湛水直播栽培体系



栽培技術の要点

1. 適応品種
あきたこまち

2. 種子の準備
①種子は指定採種ほで生産された優良種子を使用する。
②種子は3.5～4kg/10a＋予備を準備する。
③種子消毒～浸種は移植栽培と同様に行う。ただし、作業時期は播種日に合わせる。
④催芽はハト胸(催芽長0.5～1㎜程度)に揃える。

3. 基肥窒素量
慣行移植の80～100％に設定する。

4. 耕起・代かき
①稲わらの鋤込みを十分に行なう。
②代かきは丁寧に行ない、均平度を高める。
③過度の代かきは避ける。

5. 酸素供給剤の粉衣
①カルパー粉粒剤16を乾籾重量の1～2倍量を粉衣する。(コーティングマシンを利用)
②種子の粉衣は出来るだけ播種前日に行い、やむを得ず保存する場合は水分低下と保存温度に注意する。

6. 播種作業
①播種期:5月1日～20日
②播種量:乾籾3.5～4kg/10a

【播種法別土壌状態】
①土中条播(湛水土中条播機)
播種溝が崩れず、覆土が完全にできる状態で播種する。
②土中点播(打ち込み式点播機)
代かきハローから泥流が発生しない状態で、播種深度を0.5～1cmに調節して播種する。
③土中散播(背負動散、無人ヘリ)
代かき後～翌日までに、落下種子が土中に0.5～1cm埋まる状態の時に停滞水を排除して播種する。

7. 播種後の水管理
①落水出芽法
土壌を酸化状態に保ち出芽を促進するため、播種後5日～2週間程度落水する。
②出芽始から出芽揃までは浅水管理(3～5cm)をする。

③出芽後、気温と生育に合わせて水深を調節する。
④強グライ土等で還元しやすい場合は、短期間の落水や水の入れ換えにより土壌還元を防止する。

8. 目標苗立数
95本/㎡(80～100本/㎡)

①条播:条間30cmとして
1mの条に24～30本
②点播:株間20cm(17株/㎡)として
一株当たり5～6本
③散播:40cm×50cmの枠の中に
16～20本

◎最低の目安は50本/㎡とする。

9. 除草剤散布
①初期除草剤
湛水直後からベルーガ1キロ粒剤、ピラクロン/兆1キロ粒剤を散布する。
②一発処理除草剤
イネ出芽始期からバッチリフロアブル、イネ1葉期からアクシズMX1キロ粒剤、カウンシルエナジー/カウントダウンジャンボ、トップガンR1キロ粒剤を散布する。
③中・後期除草剤
1)ノビエ:クリンチャー1キロ粒剤、クリンチャーEW、ヒエクリーン1キロ粒剤を散布する。
2)ノビエ、一年生非イネ科雑草と多年生雑草:ザーベックスDX1キロ粒剤、クリンチャーバスME液剤、ワイドアタックSCを散布する。
3)一年生非イネ科雑草や多年生雑草:バサグラン液剤を散布する。

11. 害虫防除
①初期は、イネミズゾウムシ・イネヒメハモグリバエに注意する。
②中期以降は、移植栽培に準じて行う。

12. いもち病防除
①播種前のコーティング時に葉いもち防除を行う場合は、ルーチンシードFSを種もみに塗抹処理する。播種時に基肥を兼ねて葉いもち防除を行う場合は、コープガードD12かコープガードD一発664を20～40kg/10a側条施用するか、オリゼメート顆粒水和剤(500g/10a)をペースト肥料に混合し側条施用する。
②播種時に①による葉いもち防除を行っていない場合は、6月23日(20～25日)頃にオリゼメート粒剤を2kg/10a散布するか、ルーチン粒剤を1kg/10a散布する。
③穂いもち防除は生育の遅れを考慮して移植栽培に準じて行う。

13. 中干し(9葉期頃)
①生育量に応じて時期及び強さを調節する。
②中干しの程度は移植栽培よりもやや強めに行う。
③ほ場の地耐力を高めるため、溝切りを実施する。
④土壌を固めて転び倒伏を防止するとともに、収穫作業を容易にする。

14. 幼穂形成期追肥
原則として実施しない。

15. 減数分裂期追肥
生育を見て、7月下旬から8月上旬(止葉の葉耳間長±0)にN－2kg/10a以内で施用する。

16. 落水
出穂後30日を目途に、9月上旬～中旬に行う。

17. 刈り取り
適期を判定し、10月上旬頃に行う。

導入の・注意点

1. 適応地域
県北:鷹巣・大館の平坦部
能代・山本地区の沿岸部及び平坦部
中央:沿岸部及び平坦部と標高100m以下の地域
県南:平坦部と標高150m以下の地域

2.鳥害回避
①種子を土壌中に入れ、覆土する。
②播種後の種子の露出や極度の深水を避ける。
③鳥種にあわせた水管理の実施(カモ→落水、スズメ・ヒワ→湛水)
④釣り糸、爆音機等を使う。
⑤地元猟友会に有害鳥獣駆除を依頼する(カラス)。

ウ　播種の準備

（ア）種子の準備

a　種子は採種ほで生産された種子を使用する。自家採種した種子、低温貯蔵した種子、古い種子は出芽・苗立が劣る場合があるので使用しない。

b　湛水直播での播種量は乾籾換算で3.5～４kg/10a必要であり、余裕を持って準備する。

c　種子予措、種子消毒、浸種は移植栽培に準ずる。ただし、作業時期は、播種日に合わせる。

d　催芽は必ず湯通し(36～40℃)を行った後、30～32℃に保ち24～30時間でハト胸（催芽長0.5～１mm)に揃える。催芽が不十分な場合は、出芽までの日数が延びる。芽を伸ばしすぎるとカルパー粉衣の際に損傷をうけるので注意する。

（イ）カルパー粉衣

a　カルパー粉衣量は乾籾重量比１～２倍量で行う。１倍量および1.5倍量の苗立率は、高温条件および低温条件とも２倍量と同等となる。一方、0.5倍量は低温条件で、無粉衣は温度条件に関わらず苗立率が低下する。特に低温条件での0.5倍量は無粉衣に近い苗立率になる（**図－１**）。

b　0.5倍量と無粉衣では土壌表面に播種される種子がある。そのため出芽後に定着できず、有効出芽歩合(出芽数に対する苗立数の割合)が低下し、また低温条件では生育不良苗が多くなる（**表－１**）。

c　苗立期の葉齢は２倍量と1.5倍量及び１倍量では同等であるが、0.5倍量は低温条件で、無粉衣では温度条件に関わらず少なくなり、ばらつきも大きくなる。

d　カルパー粉衣量を１倍量まで減らす場合には、播種後均一な落水条件にすることが重要である。

エ　ほ場の準備・播種作業

（ア）土壌条件：泥炭土・黒泥土を除いた各土壌に適応する。強粘・強グライ土等では土壌還元に注意する。

（イ）湛水直播栽培においては均平作業が最も重要であり、高低差を±2.5cm以内にする。耕起・代かきは移植と同様に少なめの水で丁寧に行うが、土壌還元や表層剥離の原因になるので過度な代かきはしない。

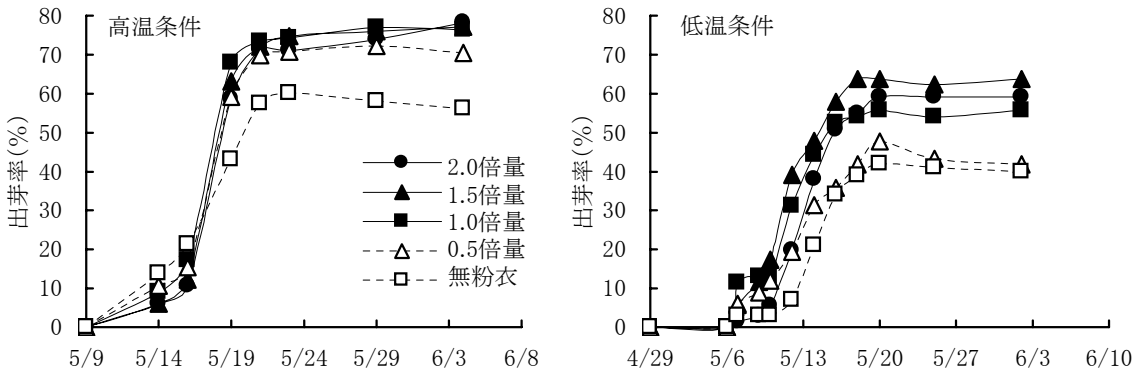
（ウ）代かきから播種までの日数が長くなると、雑草の生育が進み除草剤散布の適期を逃すことから、代かき後３日以内に播種するように作業計画を立てる。

（エ）播種作業（土中条播の場合）

a　播種前に落水し、播種溝が直ぐに埋まらない程度に土壌を落ち着かせる。土壌タイプによるが、午前の播種の場合は前日の夕方、午後の播種の場合は当日の早朝に落水する。

b　播種深度は0.5～1.0cmを目標とする。播種深度0.5cmで苗立率が最も高くなる。２cmになると苗立率が低下し、0.5cmより浅くなると転び苗が多くなる（**図－２**）。

c　播種量を確保するため、必ず落下テストを行い、目的の播種量に調節する。あきたこまちで播種量を４kg/10aとした場合、１ｍに約45粒程度の種子が落下する。また、詰まりによる播種量の低下や播種されない条の発生を防ぐため、播種ロール部分の掃除と点検を随時実施する。



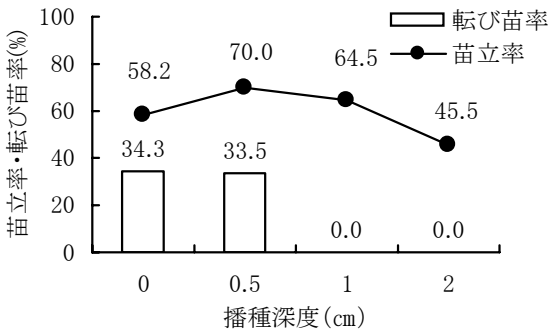
図－１　カルパー粉衣量が出芽率推移に及ぼす影響

注1)高温条件は2003年5月9日播種、播種後10日間の平均気温15.7℃
注2)低温条件は2004年4月29日播種、播種後10日間の平均気温13.4℃

表－１　カルパー粉衣量の違いが苗立ち及び初期生育に及ぼす影響

気温	粉衣量	出芽率	苗立率	有効出芽歩合	苗立本数	生育不良苗率	苗立深度	6月10日（高温条件播種後31日、低温条件播種後41日）					
								草丈	茎数	茎数増加率	葉数	乾物重	窒素吸収量
		%	%	%	本/㎡	%	mm	cm	本/㎡	%	葉	g/㎡	g/㎡
高温条件	2.0倍量	78.3	78.3	100	115	－	5.9	18.2	236	205	4.5	9.9	0.36
	1.5倍量	77.2	77.2	100	117	－	6.0	18.6	242	206	4.5	10.2	0.36
	1.0倍量	77.0	76.3	99	113	－	5.4	18.6	230	203	4.6	9.9	0.37
	0.5倍量	72.2	70.4	97	131	－	5.8	18.7	265	203	4.5	9.5	0.35
	無粉衣	60.1	56.1	93	132	－	5.0	17.9	226	170	4.5	8.0	0.28
低温条件	2.0倍量	59.2	59.2	100	66	2.4	8.7	23.2	141	212	5.8	9.0	0.36
	1.5倍量	63.8	63.8	100	76	0.0	9.1	23.6	165	216	5.7	12.0	0.46
	1.0倍量	55.7	55.7	100	63	2.9	8.8	23.8	126	201	5.6	6.1	0.24
	0.5倍量	47.8	41.8	88	62	10.7	8.4	22.7	91	146	5.4	4.8	0.18
	無粉衣	42.0	40.0	95	50	23.3	7.3	19.9	61	123	5.0	2.4	0.09

注1)播種後の温度条件は図1と同じ　注2)出芽率は調査期間中の最高値　注3)有効出芽歩合は「苗立本数÷出芽本数×100」
注4)生育不良苗率は草丈・葉数等が正常な発育をしていない個体の比率　注5)苗立深度は苗立ち個体の白化茎長による



図－２　播種深度と苗立率・転び苗率の関係

オ　播種から出芽苗立

（ア）播種期（**表－２**）

ａ　播種早限

日平均気温12℃以上を確保できる時期である。これより早い時期に播種すると出芽・苗立率が著しく低下する。また、湛水・代かきを伴うことから、用水を確保できる時期も播種早限の決定要因になる。

ｂ　播種適期

好適な出芽には、播種後10日間の平均気温14℃以上を確保することが必要である。その場合のあきたこまちの苗立率は、60%以上となる（**図－３**）。

ｃ　播種晩限

出穂後40日間の平均気温19℃を確保できる日となる。晩限より遅く播種すると気象条件によっては限界出穂日を越える場合があるので、晩限は厳守する。

ｄ　播種時期

県北部では５月５日から15日、県中央部および県南部では５月１日から20日である。代かき後の播種になるので、用水が確保されてからになる。

あきたこまちは、播種早限から播種晩限までの日数が短いため、できるだけ５月14日までに播種することが望ましい。

（イ）落水出芽法（**表－３**）

落水出芽法は、播種方式よりも播種深度に留意し、落水期間にも十分考慮する。

ａ　土壌を酸化状態に保ち出芽を促進するため、播種後から５日～２週間程度落水状態にする。落水日数は播種粒数の10%出芽を目安にして、雑草の発生、鳥害、ほ場の水持ちなどを考慮し、天候やほ場条件の応じて調節する。

ｂ　播種深度が0.3㎝以内の場合は湛水管理でも出芽が良好になる。この場合は、種子が土壌表面に露出しているので、湛水による鳥害防止が望ましい。

ｃ　落水管理を行うと地温は下がる傾向にある。しかし、播種深度が0.3～1.0㎝の場合には還元が進まないため、５日～２週間程度の落水管理を行うことで湛水条件と比較して10～20%の苗立率向上が期待できる。

ｄ　播種後20日間の平均気温が16℃以上の場合には、湛水管理でも出芽が良好になることから、落水管理による出芽促進効果は少ない。

ｅ　湛水条件で出芽・苗立を行った場合、播種深が浅いほど転び苗が多くなると考えられるので芽干しを行う。ただし、芽干しはその前に散布した除草剤の効果を著しく低下させるので、２～４葉期の間に除草剤の使用を考慮した上で３～７日間程度の芽干しを行う。

（ウ）出芽苗立

出芽苗立は播種後10日間の平均気温に大きく影響をうける。そのため播種時の天候およびその後の気象予報には十分留意することが必要である。

ａ　播種後の10日間の平均気温が１℃低くなると苗立率は５%程度低くなる（**図－３**）。

b　播種後の10日間の平均気温が１℃低くなると播種から10％出芽期(播種量から推定した出芽率10％程度、４kg/10aの播種量では苗立数15本/㎡程度)までの日数が１日長くかかる。また出芽揃いまでの日数も同様に長くなる（**図－４、図－５**）。

c　播種後10日間の平均気温に関わらず、播種後15日以降の苗立率の増加はわずかである（**図－６**）。

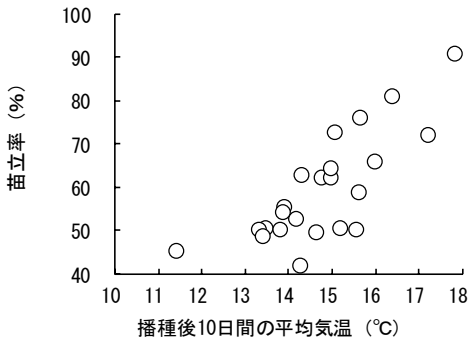
表－２　県内アメダス観測所における平均気温12℃及び14℃の出現日

アメダス観測所	出現日		アメダス観測所	出現日	
	12℃	14℃		12℃	14℃
大　館	5月 2日	5月15日	角　館	5月 1日	5月13日
鷹　巣	5月 3日	5月16日	大　曲	4月30日	5月12日
能　代	5月 1日	5月15日	横　手	4月28日	5月10日
秋　田	4月28日	5月10日	湯　沢	4月30日	5月13日
本　荘	4月29日	5月11日			

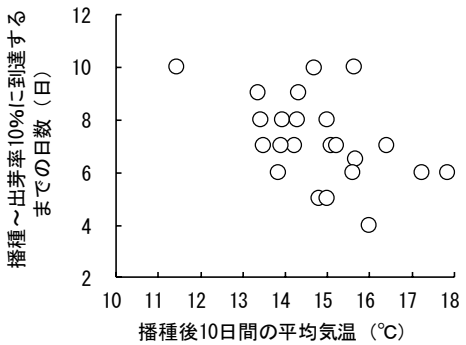
注）平均気温の平年値（1991～2020年）による。

表－３　播種条件が落水出芽処理に及ぼす影響

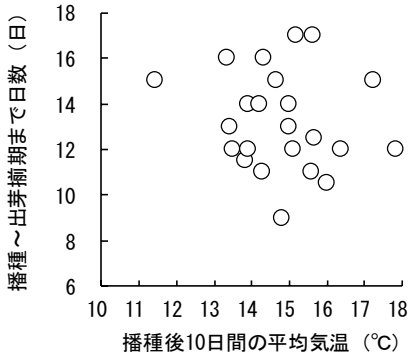
効果のある播種条件	播種深度	0.3～1.0cm
	播種後20日間の平均気温	13.5～16.0℃
効果のない播種条件	播種深度	0.3cmより浅い、1.0cmより深い
	播種後20日間の平均気温	16.0℃以上



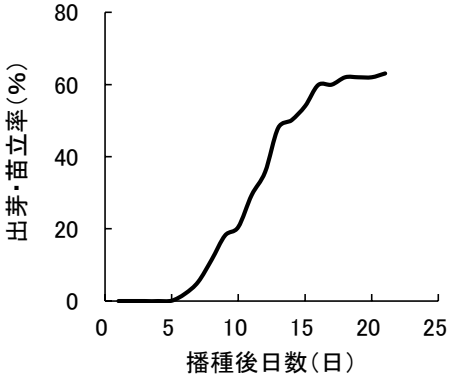
図－３ 播種後10日間の平均気温と苗立率の関係（2002～2024年）



図－４ 播種後10日間の平均気温と出芽率10%に到達するまでの日数（2002～2024年）



図－５ 播種後10日間の平均気温と出芽揃期までの日数（2002～2024年）



図－６ 出芽･苗立率の推移（2005年～2024年の平均値）

カ　施肥

（ア）基肥の設定

ａ　基肥窒素施用量は、地域や土壌タイプによって異なるが、移植栽培の80～100％とする。

ｂ　肥料の種類は速効性を基本とするが、側条施肥等により生育中期に急激な肥効切れが懸念される場合や、地力の低い水田では、肥効調節型肥料の配合された肥料を使用する。ただし、肥効調節型肥料は、生育中・後期の溶出が多く、施肥窒素利用率も高くなることから、倒伏を助長する場合があるので施肥量に注意する。

（イ）側条施肥

直播栽培における側条施肥では生育中期の急激な葉色低下が問題となっているため、速効性肥料だけではなく肥効調節型肥料をあわせて用いる。

ａ　側条施肥を行う場合には70日タイプの肥効調節型肥料が含まれるものを使用する。

ｂ　70日タイプの被覆尿素が50％含まれる肥料を基肥で全量側条施肥した場合には、基肥全量速効性肥料側条＋幼穂形成期＋減数分裂期追肥と比較すると、追肥を省略し10％程度減肥しても増収する（**図－７、表－４**）。

ｃ　100日タイプの被覆尿素が50％含まれる肥料では倒伏による品質低下が懸念される（**表－４**）。

（ウ）追肥

ａ　目標の苗立数(80～100本/㎡)が得られれば２～４葉期の追肥は必要ないが、60本/㎡以下の場合はN-２kg/10a以下の追肥を行う。５葉期以降の追肥は倒伏を招くので行わない。

ｂ　幼穂形成期の追肥は幼穂長２㎜期を確認し、生育量を見ながら慎重に行う。一般に基肥量が適正で目標の苗立数が確保されていれば、この時期の追肥は必要ない。また、生育が遅れ、出穂が晩限に近づくことが予想される場合も追肥を控えるようにする。

ｃ　減数分裂期の追肥は主茎の止葉が葉耳間長±０㎝の時に行う。この時期の追肥は基本的にN-２kg/10a以下で実施する。

キ　品質・良食味米生産に寄与する分げつについて

（ア）収量が高く、精玄米タンパク質含有率が低い分げつ

ａ　あきたこまちでは苗立数が90～100本/㎡の場合、主に１次分げつは第１節から第６節まで、２次分げつ１－１節から１－３節まで、２－１節から２－２節まで、３－１から３－２節まで、４－１節から分げつが発生する。また、穂への有効化率は１次分げつ第１節から第５節まで高く、二次分げつの１－１節、２－１節から２－２節で発生した分げつで比較的高い（**表－５、６**）。

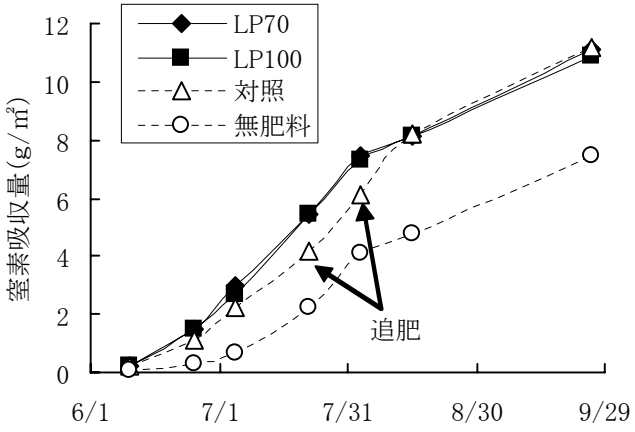
ｂ　高品質・良食味米生産のためには、苗立本数100本/㎡程度では、１穂精玄米重が高く、精玄米タンパク質含有率が低い、主茎と１次分げつ第１節から第４節までを有効穂として確保する。苗立本数が少ない場合などは、主茎と１次分げつ第１節から第４節までででは減収するおそれがあることから、第４節から発生する１次分げつと同時に発生する１－１節から発生する２次分げつも有効穂として確保する（**表－７**）。

（イ）高品質・良食味米生産に寄与する分げつの発生時期

a　分げつの発生時期は６月上旬から７月下旬と幅広く、分げつの発生が旺盛な年では６月５半旬まで、分げつの発生が緩慢な年では７月１半旬までに発生した分げつが穂に有効化しやすいことから、その時期までに茎数を確保する。

b　良質粒率は７月１半旬までに発生した分げつで高く、精玄米タンパク質含有率は６月５半旬までに発生した分げつで低い（**図－８**）。

c　苗立本数が多い（88～120本/㎡）場合は、良質粒率は７月１半旬までに発生した分げつで高く、それ以降に発生した分げつでは低下する（**図－９**）。苗立本数が少ない（60本/㎡）場合は、苗立本数が多い場合に比較して良質粒率は劣ることから、高品質・良食味米生産のためには、苗立本数を確保し６月５半旬までに有効茎を確保する。



注）
LP70　：70日タイプの被覆尿素が50%含まれる肥料を基肥で全量側条施肥
LP100　：100日タイプの被覆尿素が50%含まれる肥料を基肥で全量側条施肥
対照区：基肥全量速効性肥料側条+幼穂形成期+減数分裂期追肥

図-７　側条施肥における肥料の違いが窒素吸収量の推移に及ぼす影響(2002年～2004年)

表－４　側条施肥における肥料の違いが成熟期の生育および収量・収量構成要素に及ぼす影響

試験区	施肥窒素量 (kg/a)	稈長 (cm)	倒伏 (0-4)	有効茎歩合 (%)	穂数 (本/㎡)	１穂籾数 (粒)	籾数 (千粒/㎡)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/a)	(指数)	玄米品質 (1-9)	玄米窒素濃度 (%)
LP70	0.73	78.0	1.7	76.0	424	63.8	26.7	90.0	22.8	50.5	108	2.3	1.18
LP100	0.74	78.8	2.2	77.0	411	66.3	26.6	90.7	22.8	50.3	108	3.3	1.20
対照区	0.80	77.4	2.0	83.9	369	70.1	24.9	90.5	23.2	46.7	(100)	2.8	1.27
無肥料区	0.00	66.2	0.0	86.4	292	66.0	18.7	88.8	23.2	30.9	66	2.7	1.12

注）2002～2004年の試験結果。玄米窒素濃度は2003～2004年

表－５　苗立数別の次位節位別分げつの発生頻度(2005-2018年)

苗立ち数	主稈	1次分げつ						2次分げつ							
		1節	2節	3節	4節	5節	6節	1-1節	1-2節	1-3節	2-1節	2-2節	3-1節	3-2節	4-1節
70本未満	100	20	43	75	98	75	75	18	10	5	23	18	48	28	50
70～80本	100	73	93	90	100	100	73	67	60	37	83	77	83	57	47
80～90本	100	60	83	80	90	77	60	47	40	20	53	40	43	33	23
90～100本	100	63	87	77	93	90	43	40	27	10	60	40	37	23	27

注）発生頻度＝分げつ発生数÷調査個体数×100

表-６　苗立数別の次位節位別分げつの穂への有効化率(2005-2018年)

苗立ち数	主稈	1次分げつ						2次分げつ							
		1節	2節	3節	4節	5節	6節	1-1節	1-2節	1-3節	2-1節	2-2節	3-1節	3-2節	4-1節
70本未満	100	22	97	100	97	90	68	21	19	13	88	67	86	71	65
70～80本	100	100	100	97	97	97	43	84	81	71	82	58	57	23	13
80～90本	100	89	100	97	93	82	63	46	25	33	90	60	70	28	58
90～100本	100	100	93	87	100	56	37	36	7	0	31	31	17	13	0

注)有効化率＝穂数÷分げつ発生数×100

表－７　主茎および次位節位別分げつの収量および精玄米タンパク質含有率(2003年～2005年)

次位	節位	精玄米千粒重		1穂精玄米重		精玄米タンパク質含有率		良質粒率	
		g		g		%		%	
主茎		22.7 ± 0.7	ab	1.29 ± 0.08	a	6.04 ± 0.22	a	79.8 ± 9.8	
1次分げつ	1節	22.8 ± 1.0	a	1.12 ± 0.16	abc	6.12 ± 0.23	ab	83.8 ± 5.9	
	2節	22.7 ± 0.7	ab	1.19 ± 0.15	ab	6.13 ± 0.29	ab	85.0 ± 3.2	
	3節	22.2 ± 0.4	ab	1.10 ± 0.28	abc	6.39 ± 0.33	ab	80.5 ± 5.6	
	4節	22.0 ± 0.5	ab	1.04 ± 0.28	abc	6.45 ± 0.33	ab	78.5 ± 8.9	
	5節	21.6 ± 0.7	ab	0.92 ± 0.26	abc	6.70 ± 0.31	ab	79.7 ± 4.4	
2次分げつ	1-1節	21.7 ± 0.7	ab	0.80 ± 0.12	bc	6.69 ± 0.25	ab	84.7 ± 5.7	
	2-1節	21.9 ± 0.7	ab	0.83 ± 0.22	bc	6.63 ± 0.59	ab	87.1 ± 2.6	
その他		21.1 ± 0.8	b	0.67 ± 0.11	c	6.89 ± 0.49	b	82.6 ± 1.2	

注)表中の数字は、平均値±標準偏差を示す。異なるアルファベットは、Tukey法において１%水準で有意差のあることを示す。その他の分げつは第７節からの１次分げつ、第1-2、1-3、2-2、3-1、3-1、4-1からの２次分げつを示す。良質粒率は1.9mm篩選別玄米をS社製品質判定機RS-2000により、未熟粒、被害粒、死米、着色粒を除いた良質粒の割合。胴割米は判定せず。

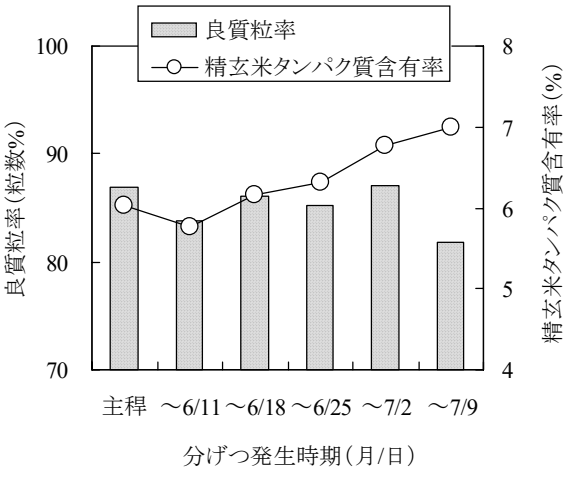


図-８　分げつ発生時期別の良質粒率と精玄米タンパク質含有率（2007年、2009年の結果）

注)播種日：5/10、5/11、播種量：0.36～0.37kg/a、湛水土中条播、苗立数：75～88本/m^2、出穂期：8/12～8/15。良質粒率は表-７と同様の方法で測定。

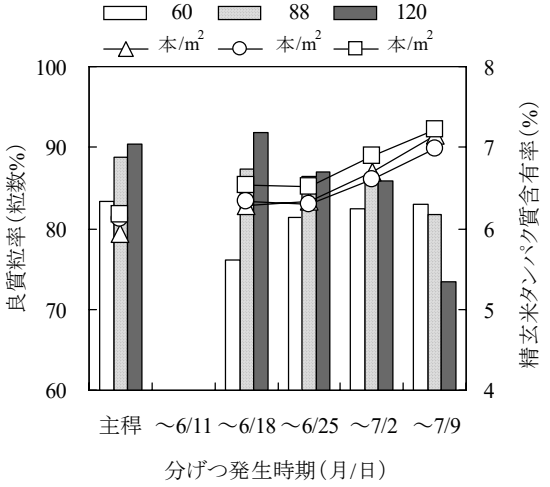


図-９　苗立数が異なる場合の分げつ発生時期別の良質粒率と精玄米タンパク質含有率（2009年の結果）

注)播種日：5/11、播種量：0.36kg/a、湛水土中条播、出穂期：8/15。図中の凡例の数値は苗立数を示し、棒グラフは良質粒率、折線は精玄米タンパク質含有率を表す。良質粒率は表-７と同様の方法で測定。

ク　目標生育

目標収量を570kg/10aとして農試ほ場のデータを基に目標とする時期別生育と収量構成要素を示した。この目標値は、地域や土壌タイプ、播種時期や播種法等により異なるので参考値とする。

（ア）目標収量と収量構成要素

湛水直播において、あきたこまちの目標収量570kg/10aを得るために必要な総籾数は28～32千粒/㎡であり、必要な穂数は450～490本/㎡となる。籾数の過剰は登熟歩合や千粒重の低下につながることから、適正な籾数確保に努める（**表－８**）。

（イ）目標苗立数

目標穂数を確保するために必要な苗立数は95(80～100)本/㎡であり、播種量を４kg/10aとすると50～70%の苗立率を確保する必要がある。

（ウ）時期別生育目標

目標穂数を確保するために必要な時期別の茎数は、分げつ盛期400～500本/㎡、最高分げつ期500～700本/㎡、幼穂形成期490～650本/㎡である（**表－９**）。

（エ）幼穂形成期

幼穂長２mm、葉数11葉の時期に相当し、７月下旬頃である。この時期の生育目標は茎数590本/㎡、草丈66cm、葉色42である。倒伏２以上が懸念される草丈は68cm以上である。

表-８　湛水直播水稲の目標収量構成要素（あきたこまち、目標収量570kg/10a）2001-2006年

	穂数 （本/㎡）	１穂粒数 （粒）	籾数 （千粒/㎡）	登熟歩合 （%）	千粒重 （ｇ）	収量 (kg/10a)
目標値	470 (450-490)	66 (62-70)	31 (28-32)	84 (80-90)	22.0 (21.5-22.5)	570

表－９　湛水直播水稲の時期別目標生育量（あきたこまち、目標収量570kg／10a）

項目＼時期		苗立期 6月5日	分げつ盛期 6月25日	最高分げつ期 7月15日	幼穂形成期 7月25日	穂揃期 8月15日	成熟期 10月1日
穂数・茎数 （本／㎡）	上限	100	500	700	650	490	490
	目標	95	450	600	590	470	470
	下限	80	400	500	490	450	450
草丈・[稈長] (cm)	上限	－	28	58	68	－	[82]
	目標	－	26	56	66	－	[80]
	下限	－	24	54	64	－	[78]
葉数 （枚）	上限	－	6.8	10.5	11.2	13	－
	目標	－	6.5	10	10.6	12.4	－
	下限	－	6.1	9.5	10.2	12	－
葉緑素計値 SPAD502	上限	－	45	46	44	－	－
	目標	－	44	44	42	－	－
	下限	－	42	42	40	－	－

注）　農試湛水直播ほ場データ（2001～2006年）より設定した。

（農試：作物部作物栽培チーム）

ケ　鉄コーティング湛水直播

（ア）特徴

催芽をせず、鉄粉でコーティングした種子を代かき後の水田に表面播種する方式である。コーティング後の種子の保存性が高いことや出芽までの鳥害を軽減できること、散播での浮き苗軽減等の利点がある。

（イ）技術の内容

a　種子予措、種子消毒等はカルパー粉衣土中播種に準じて行う。カルパー粉衣土中播種に比べ、苗立ち率が同等～低い場合が多いため、播種量は品種や目標の苗立ち本数により異なるが、3.5～6.0kg/10a必要である。また点播で目標の苗立ち本数を３～５本/株とした場合は、播種粒数が５～10粒/株であることを確認する（**表－１**）。

b　鉄コーティングは農業用鉄粉（または専用の鉄粉）と焼石膏を用いて行い、鉄粉コーティング量は乾籾重量比0.5倍程度で行う。0.1倍では剥離が多くなるので注意する。鉄粉は酸化時（鉄粉が灰色から茶褐色にさびる）に発熱するので、コーティング後は薄く広げて、十分に酸化・乾燥させる。乾燥後に発芽試験により発芽率を確認し、発芽が悪い場合は使用しない。

c　鉄粉はカルパー粉粒剤16（酸素供給剤）と異なり出芽促進効果はないので、必ず表面播種で行う。田面に埋没した種子は苗立ちが悪くなるため、播種時に種子が土壌に埋没しないように代かきは粗め（硬め）に行い、代かき後の田面が軟らかい場合は播種前の落水を早めに行う。無人ヘリ等により散播する場合は、田面水深を５cm程度で散播することで、種子埋没を軽減できる。

d　播種後は間断かん水または浅水で水管理し、種子が埋没せず、種子や田面が過度の乾燥状態にならないように管理し、出芽促進に努める。播種時等に除草剤を散布した場合は７日間落水しない。0.5倍コーティングでは出芽までのスズメによる加害を軽減できるが、カワラヒワによる加害を受けるので注意する。また出芽後は鳥害を受けるので、カルパー粉衣土中播種と同様の水深管理により被害の軽減を図り、徐々に湛水管理とする。

e　それ以降はカルパー粉衣土中播種に準じた肥培管理を行う。生育はカルパー粉衣土中播種に比べ３～５日、主稈葉数で0.1～0.5葉程度遅れるので生育促進に努める（**表－２、３、４**）。表面播種のため根が浅く、茎径が細い傾向があるので倒伏しやすいため、過剰生育を避け、中干し等により倒伏軽減に努める。また同程度の稈長では、点播は条播より倒伏しにくい傾向にある（**表－５**）。

（農試：作物部作物栽培チーム）

表－１　鉄コーティングの苗立ち率と有効茎歩合

年次	区名	点播･条播	播種量	苗立ち本数			苗立ち率	最高茎数	穂数	有効茎歩合
			kg/10a	本/株	sd	本/㎡	%	本/㎡	本/㎡	%
2012	鉄	点播	4.7	5.1	1.7	94	59.4	800	506	64
		条播	7.2	－	－	133	55.2	1014	565	57
	カルパー	点播	4.0	4.4	1.6	82	60.8	772	536	70
		条播	4.9	－	－	105	63.7	881	531	65
2013	鉄	点播	5.6	5.2	2.0	100	46.3	857	556	77
		条播	6.2	－	－	89	52.8	861	535	62
	カルパー	点播	3.6	3.6	1.4	133	55.2	825	512	62
		条播	4.8	－	－	105	63.7	934	536	58

注1）苗立調査は6月12日に行った(播種日：2012年5月11日、2013年5月14日)。

注2）鉄は0.5倍、カルパーは1倍コーティングである（乾籾比）。

注3）点播は株間18cm(60株/坪）設定で播種した結果である。

表－２　播種法が生育ステージに及ぼす影響

試験年次	区名	生育ステージ（月/日）					
		出芽始め	1葉期	1.5葉期	幼穂形成期	出穂期	成熟期
2012	鉄	5/21	5/30	6/2	7/25	8/15	9/21
	カルパー	5/19	5/26	5/29	7/20	8/11	9/18
2013	鉄	5/23	6/2	6/5	7/21	8/13	9/27
	カルパー	5/20	5/28	6/1	7/18	8/10	9/23

注1）播種日：2012年5月11日、2013年5月14日

表－３　播種法が主稈葉数に及ぼす影響（2012年）

区名	6月12日	6月27日	7月20日	8月15日
鉄	3.8	6.9	10.3	12.9
カルパー	4.3	7.3	10.6	12.6

表－４　播種法が主稈葉数に及ぼす影響（2013年）

区名	6月12日	6月24日	7月18日	8月15日
鉄	4.0	6.5	10.2	12.4
カルパー	4.2	7.0	10.3	12.4

表－５　収量及び収量構成要素、玄米品質

年次	区名	点播･条播	茎径	稈長	倒伏程度	精玄米重	穂数	籾数	登熟歩合	千粒重	外観品質	玄米タンパク質(%)
			mm	cm	0-4	kg/a	本/㎡	千粒/㎡	%	g	1-9	
2012	鉄	点播	―	82	0.2	53.4	506	25.9	89.9	22.2	3.0	5.9
		条播	―	76	0.0	52.9	565	25.1	90.9	22.4	3.0	5.7
	カルパー	点播	―	77	0.0	53.2	536	27.0	89.5	22.6	2.7	5.7
		条播	―	77	0.0	52.1	531	26.9	88.5	22.5	2.7	5.9
2013	鉄	点播	3.4	81	2.2	56.0	556	31.8	84.7	21.8	5.7	6.5
		条播	3.4	80	3.0	53.1	535	29.4	85.8	22.0	5.3	6.4
	カルパー	点播	3.6	80	0.7	55.2	512	29.2	91.1	22.1	4.0	6.2
		条播	3.7	79	0.9	53.1	536	28.3	91.7	22.2	4.0	6.2

注1)外観品質は、穀物検定協会東北支部調べ。カメムシ斑点米、胴割れ粒は、除く。

注2)玄米タンパク質は、玄米窒素含有率に5.95を乗じて求めた。

（３）　無代かき湛水直播栽培

ア　特徴

水稲播種前に代かきを行わず、乾田状態で砕土・整地し、飽水状態にすることで、市販の湛水直播機により土中播種する栽培法である（**図－１**）。乾田直播と異なりカルパーコーティング種子を用い、潤土直播と同様に落水出芽法により出芽促進を図るため、苗立ちが安定する。耕うん・整地作業は天候に左右されるが、湛水直播機を用いるため播種時は天候に左右されにくい。代かきをしないため透水性が高まり、排水不良田の土壌環境改善等が期待できる。グライ土、泥炭土などに適しており、排水性の高い土壌は不適である。

イ　作業方法

（ア）播種の方法

播種前のほ場は耕起・耕うん（均平作業）を粗めに行い土塊表面の乾燥を促進し、バーチカルハロー等を用いて田面表層の砕土率（20㎜未満土塊率）65％以上を目標に砕土・整地する。この際にスタブルカルチとバーチカルハローを用いることで、代かき体系より作業時間が40％短くなり、燃料消費量で26％削減できることから、大規模経営に有効である（**表－１**）。播種の３～７日程度前にかん水し、飽水状態（ヒタヒタ水の湛水状態）に水管理して土塊を壊れやすくする。播種前に落水して湛水直播機（高精度）によりカルパーコーティング種子を土中播種する。播種後は落水出芽法により出芽を促進し、以降は、前述「（１）湛水直播栽培」と同様に管理する。

（イ）苗立ち期までの生育

無代かき直播の苗立ち率は代かきをした場合と同等であり、生育の遅れも認められないことから、同程度の播種量で目標の苗立ち数が確保できる。播種深度（白化茎長）が浅くなるので、播種機のフロート感度を堅めに調整し、対応する（**表－２**）。

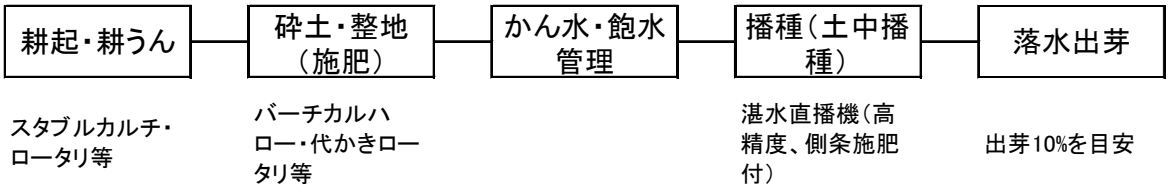
（ウ）生育及び収量・玄米品質

無代かき直播は代かきをした場合より最高茎数が少なくなり、有効茎歩合が高まる生育特性を示すため、側条施肥を行い初期生育の促進に努める。収量や玄米外観品質は代かきをした場合と同等であり、玄米タンパク質含有率は低下する傾向である（**表－３**）。

（エ）田畑輪換利用における無代かき直播の効果

無代かき直播跡地土壌では透水性が良好になり、耕うん後の砕土率（20㎜未満土塊率）が、代かきをした場合に比べ高まることから、翌年の転換作物栽培に有利である（**図－２**）。

（農試：作物部作物栽培チーム）



図－1　無代かき湛水直播栽培の作業工程

表－１　1ha（200m×50m）ほ場における無代かき体系が作業能率及び燃料消費に及ぼす影響
（2009～2011年の平均）

試験区	耕うん・耕起		砕土・整地		代かき（2回）		作業合計	
	作業時間 h/ha	燃料消費 L/ha	作業時間 h/ha	燃料消費 L/ha	作業時間 h/ha	燃料消費 L/ha	作業時間 h/ha	燃料消費 L/ha
無代かき	0.93	13.3	1.56	20.5	－	－	2.5(60)	33.8(74)
代かき	1.64	18.2	－	－	2.52	27.7	4.2(100)	45.9(100)

注1：無代かきの耕起はスタブルカルチ、砕土・整地はバーチカルハローを用い、代かきの耕うんはロータリを用い、代かきは代かきロータリを使用した。トラクタはすべてMo社クローラトラクタ（MK-140S）を使用した。

表－２ 無代かき直播の苗立ち率と苗立ち期の生育

年次	試験区	砕土率 %	苗立ち数 本/㎡	苗立ち率 %	草丈 cm	葉数 葉	白化茎長 mm
2009	無代かき	67.3	104	81.8	18.4	3.6	4.3
	代かき	－	91	71.5	18.4	3.4	8.2
2010	無代かき	73.5	112	68.2	23.3	4.9	4.2
	代かき	－	103	62.7	21.9	4.4	14.4
2011	無代かき	65.7	98	64.9	23.4	3.8	6.8
	代かき	－	92	61.2	22.5	3.8	8.5
平均	無代かき	68.8	105	72	21.7	4.1	5.1
	代かき	－	95	65	20.9	3.9	10.4

注1：播種量（乾籾換算）は2009年は3.6g/㎡、2010、2011年は4.4g/㎡である。
注2：砕土率は深さ0～3cmのデータである。

表－３　無代かき直播が苗立ち期の生育に及ぼす影響

年次	試験区	稈長 cm	倒伏程度 0-4	精玄米重 kg/a	穂数 本／㎡	籾数 千粒/㎡	登熟歩合 %	千粒重 g	玄米品質 1-9	玄米タンパク質含有率%
2009	無代かき	86	2.3	57.0	497	27.9	92.7	23.0	2.4	6.1
	代かき	88	2.1	58.2	507	29.7	89.8	23.0	3.2	6.4
2010	無代かき	88	1.8	53.0	429	28.0	86.9	23.4	3.5	6.2
	代かき	91	2.0	52.4	418	28.8	86.6	23.1	3.0	6.4
2011	無代かき	88	1.7	56.3	434	31.9	81.0	23.5	2.3	6.3
	代かき	83	0.3	54.3	394	27.7	88.2	23.9	1.8	6.6
平均	無代かき	87	1.9	55.4	454	29.3	86.9	23.3	2.7	6.2
	代かき	87	1.5	55.0	440	28.8	88.2	23.3	2.7	6.5

注1　精玄米重は1.9mmふるいで選別した。

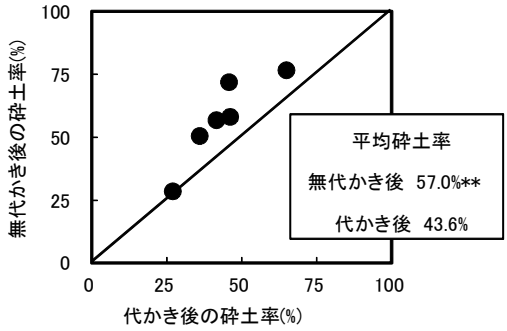


図2　無代かき、代かき跡地土壌における砕土率（20mm未満土塊率）の関係（2008、2009）

注1　土壌は細粒グライ土、強グライ土（作土の土性：LiC）で、耕深（平均8.8cm）全体から採土した。
注2　同一ほ場または隣接ほ場で同一作業機により耕うんを行った無代かき後、代かき後ほ場を対とした。

（４）雑草防除

ア　初期に使用する除草剤＋イネ出芽始期～１葉期に使用する除草剤（一発処理除草剤）を用いた除草体系（**図－１、２**）

雑草の発生量が多いほ場では、初期に使用する除草剤（以下、初期剤）と一発処理除草剤（以下、一発剤）との体系処理を行う。播種後落水管理を行い、湛水直後からノビエ１葉期までに初期剤のピラクロン/兆１キロ粒剤、湛水直後からノビエ２葉期までにベルーガ１キロ粒剤を散布し、その後水稲の葉齢が使用適期に達した後に、一発剤を散布する。

イ　一発剤＋中・後期剤を用いた除草体系（**図－１、２**）

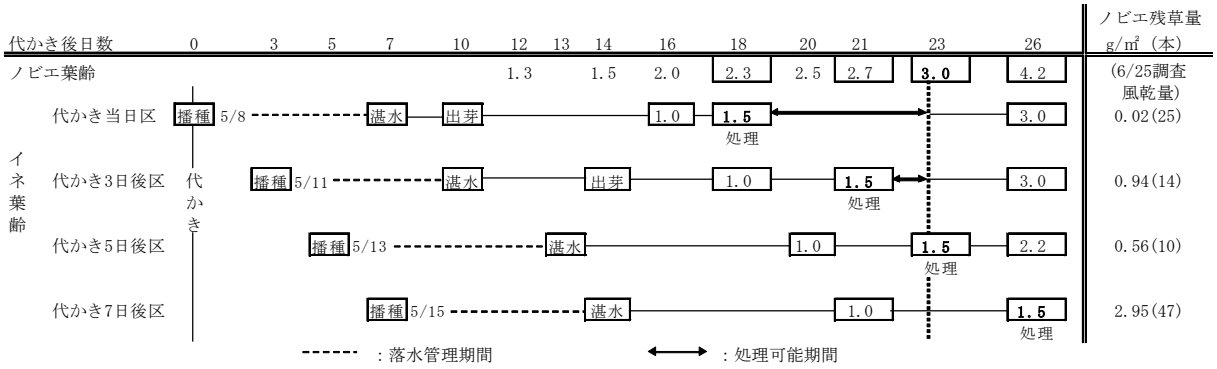
イネ出芽始期（0.5葉）からノビエ2.5葉期までにバッチリフロアブル、イネ１葉期からノビエ３葉期までにアクシズＭＸ１キロ粒剤、カウンシルエナジー/カウントダウンジャンボ、トップガンＲ１キロ粒剤を散布する。中・後期剤の選択では、ノビエが優占して残草した場合は、クリンチャー１キロ粒剤やクリンチャーＥＷ、ヒエクリーン/ワンステージ１キロ粒剤を選択する。ノビエ＋広葉等の一年生または非イネ科雑草＋多年生雑草が残草した場合は、ザーベックスＤＸ１キロ粒剤、クリンチャーバスＭＥ液剤、ワイドアタックＳＣを使用する。広葉等の一年生非イネ科雑草＋多年生雑草が残草した場合はバサグラン液剤を使用する。

一発剤を適期に使用するには、代かきから播種までの日数を３日以内にする。そのためには代かき、播種の作業予定を立て、使用時期を逃さないようにする。

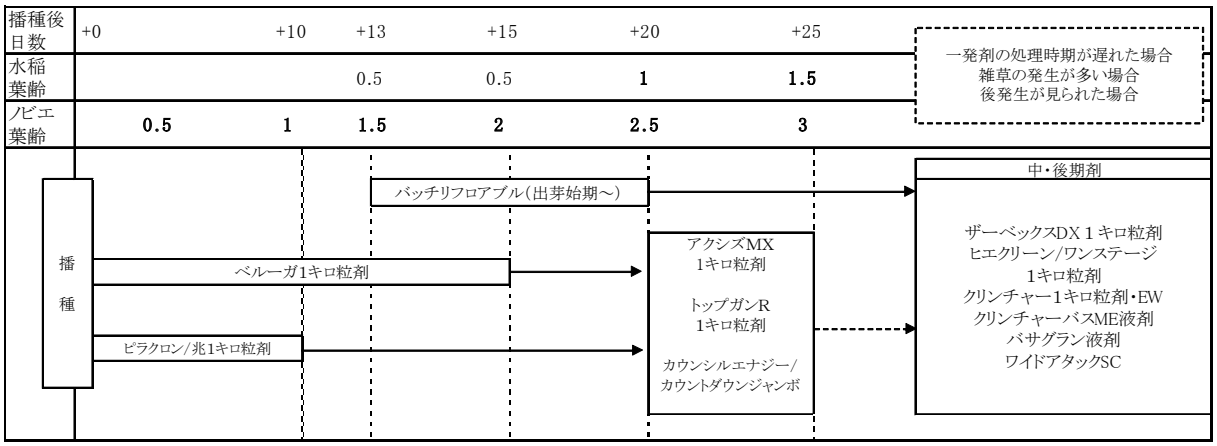
ウ　耕起前の刈り込み代用剤の使用方法（**図－３**）

タッチダウンｉＱ、ラウンドアップマックスロードは耕起前までに散布する。展着剤は不要で、効果が発現するまで雑草を刈り取らない。タッチダウンｉＱ、ラウンドアップマックスロードは散布直後に激しい降雨が予想される場合には使用しない。

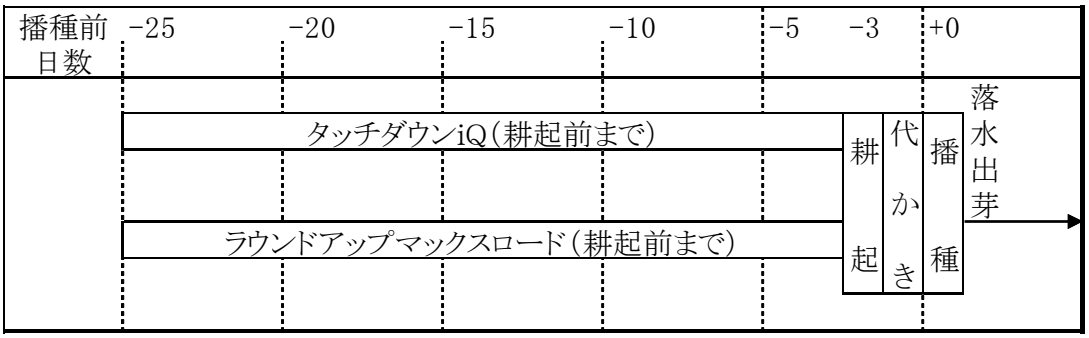
（農試：作物部作物栽培チーム）



図－１　代かきから播種までの日数と処理早限がイネ1.5葉期で処理晩限がノビエ３葉期の一発剤の処理適期との関係(2002年)



図－２　初期剤と一発剤の体系処理による雑草防除体系



図－３　耕起前の刈り込み代用剤の使用方法

（５）病害虫防除

ア　いもち病（**図－１**）

（ア）湛水直播栽培で播種前に防除を行う場合は、ルーチンシードＦＳをコーティング中に種もみに塗沫処理する。

（イ）湛水直播栽培で播種時に基肥を兼ねて防除を行う場合は、オリゼメートを添加した側条施肥専用肥料であるコープガードD12又はコープガードＤ一発664を施用するかオリゼメート顆粒水和剤をペースト肥料に混合し、施用する。

（ウ）湛水直播栽培（鉄コーティング）において播種時に防除を行う場合は、下記一覧薬剤のいずれかの薬剤を土中施用する。

（エ）直播栽培は移植栽培よりも全般発生開始期が遅れるため、オリゼメート粒剤又はルーチン粒剤は６月23日頃（20～25日）に散布する。

【薬剤による防除法】

薬　剤　名	対　象	使用時期	使用量	備　考
ルーチンシードＦＳ	葉いもち	播種前（浸種後）	乾燥種もみ１kg当り原液6～12ml（原液71ml/10aまで）	コーティング中の種もみに塗沫処理
オリゼメート入り複合燐化安264（コープガードＤ12） コープガード一発664（コープガードＤ一発664）		播種時（湛水直播）	20～40kg/10a	粒状肥料 側条施用
オリゼメート顆粒水和剤			500g/10a	ペースト肥料に混合し側条施肥播種機で施用する。
オリゼメート粒剤20 スタウトダントツ箱粒剤 （スタウトダントツ箱粒剤08 1） ツインターボ箱粒剤08） 箱王子粒剤 箱大臣粒剤 ブーンパディート箱粒剤 Ｄｒ．オリゼフェルテラ粒剤 Ｄｒ．オリゼリディア箱粒剤		播種時（鉄コーティング種子）	１kg/10a	鉄コーティング種子。播種同時施薬機を用いて土中施用する。
オリゼメート粒剤 ルーチン粒剤		６月23日頃(6/20～25日)	２kg/10a １kg/10a	水面施用

１）いずれも殺虫成分がクロチアニジン（0.8%）である。

注意事項

a　ルーチンシードＦＳは種子消毒剤ではないため、種子消毒は必ず実施する。

b　ルーチンシードＦＳをカルパーコーティング種子に使用する場合は、薬剤原液を種子に全量投入し混合後、過酸化カルシウム剤（カルパー粉粒剤16）を投入しコーティングする。また、本剤を鉄コーティング種子に使用する場合は、種子に鉄粉と薬剤希釈液（コーティングに使用する水：30～60ml/kg乾籾）を交互に投入し、造粒した後、焼石膏を投入しコーティングする。

c　カルパーコーティング、鉄コーティングのいずれもヨーバルシードＦＳとの同時処理が可能である。

d　コープガードＤ12、コープガードＤ一発664、オリゼメート顆粒水和剤は湛水直播栽培での登録である。

e　オリゼメート顆粒水和剤は側条用ペースト肥料との混和が悪いと効果が劣るので、別容器（タンク等）に肥料と農薬（２倍量の水に溶かしてから）を入れて十分に撹拌してから使用する。調合は移植当日に行い、調合したものはその日のうちに使用する。

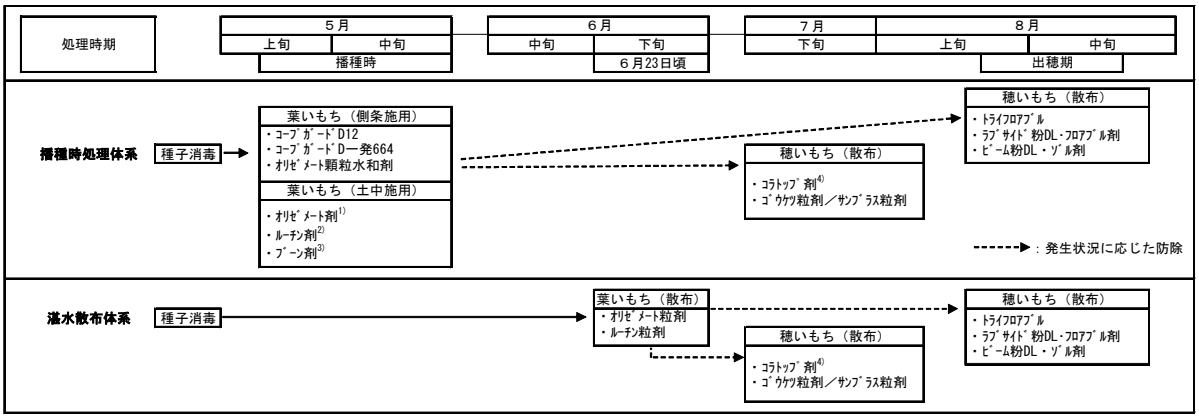
f　湛水直播栽培（鉄コーティング）において播種時に防除を行う場合は、施薬機（土なかくん）で施用する（**図－２**）。

g　オリゼメート粒剤又はルーチン粒剤は湛水状態で田面に均一に散布し散布後４～５日間は水をいれない。また、周辺環境に配慮し、散布後７日間は落水、かけ流しはしない。

h　葉いもちの発生がないほ場では穂いもち防除の必要はない。ただし、葉いもちが多発しているほ場が隣接している場合は、出穂期～７日後に予防剤の茎葉散布を行う（トライフロアブルかラブサイド剤）。

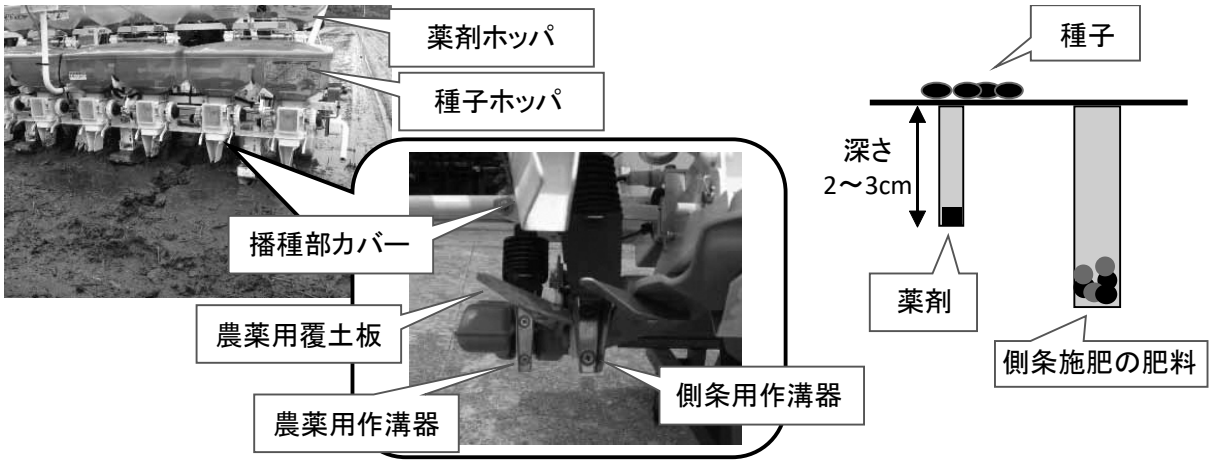
i　葉いもちの発生が認められるほ場では出穂15～７日前にコラトップ剤又はゴウケツ粒剤／サンブラス粒剤の散布を行うか、出穂直前と穂揃期に予防剤（トライフロアブルかラブサイド剤又はビーム剤）の茎葉散布を行う。

j　ラブサイド剤、ビーム剤の本田での総使用回数は３回以内なので注意する。



1) 単剤はオリゼメート粒剤20である。また、殺虫剤との混合剤にはDr. オリゼフェルテラ粒剤、Dr. オリゼリディア箱粒剤がある。
2) 殺虫剤であるダントツ剤との混合剤にはスタウトダントツ箱粒剤、スタウトダントツ箱粒剤08あるいはツインターボ箱粒剤08がある。また、殺虫剤であるダントツ剤・スピネトラム剤との混合剤には箱王子粒剤がある。殺菌剤であるリンバー剤と殺虫剤であるダントツ剤との混合剤には箱大臣粒剤がある。
3) 殺虫剤であるパディート剤との混合剤にはブーンパディート箱粒剤がある。
4) コラトップ１キロ粒剤12かコラトップ豆つぶ又はコラトップ粒剤５がある。

図-１　いもち病の防除体系



図－２　播種同時土中施薬装置（商品名：土なかくん）と施薬の状況

イ　イネミズゾウムシ

稲の出芽直後から加害するため生育に及ぼす影響が大きい。

【薬剤による防除法】

施用法	薬　剤　名	使用時期	使用量	使用方法
湿粉衣	アドマイヤー水和剤	播種前 （湛水直播）	200g/ 種もみ３kg	過酸化カルシウム剤（カルパー）と同時に湿粉衣する。
種子塗沫	ヨーバルシードＦＳ	播種前 （浸種後）	乾燥種もみ１kg当り原液11ml（原液55ml/10aまで）	コーティング中の種もみに塗沫処理
土中施用	スタウトダントツ箱粒剤 〔スタウトダントツ箱粒剤08 1) ツインターボ箱粒剤08〕 箱　王　子　粒　剤 箱　大　臣　粒　剤 ブーンパディート箱粒剤 Ｄｒ．オリゼパディート粒剤 Ｄｒ．オリゼフェルテラ粒剤 Ｄｒ．オリゼリディア箱粒剤	播種時 （鉄コーティング種子）	１kg/10a	播種同時施薬機を用いて土中施用する。
水面施用	トレボン粒剤	６月上旬	２kg/10a	水面施用する。

１）いずれも殺虫成分がクロチアニジン（0.8%）である。

注意事項

a　アドマイヤー水和剤を過酸化カルシウム剤（カルパー）と同時湿粉衣処理する場合は、あらかじめ過酸化カルシウム剤を１/３に小分けにし、分けた１つにアドマイヤー水和剤を入れ撹拌する。最初に過酸化カルシウム剤を粉衣する。次に過酸化カルシウム剤とアドマイヤー水和剤を混合したものを粉衣し、最後に再び過酸化カルシウム剤を粉衣する。

b　ヨーバルシードＦＳをカルパーコーティング種子に使用する場合は、薬剤原液を種子に全量投入し混合後、過酸化カルシウム剤（カルパー粉粒剤16）を投入しコーティングする。同剤を鉄コーティング種子に使用する場合は、種子に鉄粉と薬剤希釈液（コーティングに使用する水：30～60ml/kg乾籾）を交互に投入し、造粒した後、焼石膏を投入しコーティングする。また、同剤はカルパーコーティング、鉄コーティングのいずれもルーチンシードＦＳとの同時処理が可能である。

c　土中施用する場合は、鉄コーティング種子を使用した表面播種時に施薬機（土なかくん）で施用する（**図－２**）。

ウ　イネミギワバエ（イネヒメハモグリバエ）

稲の出葉とともに産卵し、その後急激に食害が進むため、生育に及ぼす影響が大きい。防除はスミチオン乳剤、エルサン乳剤、トレボン粒剤、トレボン粉剤ＤＬを用いて行う。

エ　セジロウンカ

直播田は移植田よりも生育が遅れ、葉色が濃く推移することから、多飛来年には集中加害を受ける可能性がある。海外飛来性害虫のため発生量の年次変動が大きいので発生予察情報などを参考にする。

オ　斑点米カメムシ類

耕種的防除法と薬剤による防除法は、移植栽培に準ずるが、特に苗立数の確保、除草剤の散布時期、散布後の水管理に留意して水田内の雑草対策を適切に行う。詳しい対策は、前述の（４）雑草防除の項を参照する。

（農試：生産環境部病害虫チーム）

Ⅴ　気候変動に対応する技術対策

１　高温登熟対策

白未熟粒は、出穂期直後から高温による影響を受けて、玄米デンプン顆粒の蓄積が不足して、光の乱反射により白濁してみえる現象である。白未熟粒は白濁する部位によって、乳白粒、心白粒、腹白粒、基白粒、背白粒に分類される。

平成11年産は、登熟期間が高温で経過した（**表－１**）ことから、白未熟粒の発生等により玄米品質が低下した。

平成22年産は、登熟期の高温により品質低下に加えて、登熟歩合の低下をもたらし、収量に大きく影響した。

令和５年産は、生育期間中（６月下旬から７月上旬）の日気温較差小（最低気温高い)、日照時間少による茎数（穂数）の減少に加えて、登熟期間の異常高温による白未熟粒の多発生や刈り遅れにより、収量・品質が低下した。

（１）高温下の水稲の生理

ア　葉温が上昇

高温下の水稲は、常温下に比べて葉温が上昇する（**図－１**)。高温下に置かれた水稲は、水分の消耗を防ぐために葉身の気孔を閉じることから、気化熱が外に放出されず葉温が高くなると考えられる。

イ　二酸化炭素の取り込み量が減少

気孔は蒸散による水分の出口であり、二酸化炭素の取り込み口でもあるため、気孔が閉じた水稲では、二酸化炭素の取り込み量が減少して光合成能が低下する。

ウ　玄米へのデンプン蓄積が阻害

このため、高温下の水稲は、炭水化物生産量が減少したり玄米へのデンプン蓄積がスムーズに行われない場合が多い（**図－２**)。

（２）白未熟粒の発生要因

白未熟粒の発生要因は、品種間差、登熟期間の気温が高く、過剰な籾数の着生、高夜温による稲体消耗や倒伏等により同化産物の生成・転流・移行不足等とみられている。

表－１　高温年の平均気温と日照時間の平年差及び期間内の合計（秋田アメダス）

気象要素	年次	７月 中旬	７月 下旬	８月 上旬	８月 中旬	８月 下旬	９月 上旬	９月 中旬	９月 下旬	期間内の合計	備考
気温	R5	0.6	2.1	4.0	4.4	6.2	3.3	4.9	1.6	27.1	95	
	H24	0.3	0.6	0.7	0.7	4.1	3.9	5.8	1.8	17.9	100	
	H22	1.5	1.5	2.7	1.6	3.3	3.5	2.0	-0.7	15.3	93	作
	H18	0.3	-1.7	1.1	3.5	1.6	0.9	0.9	0.0	6.6	96	況
	H17	-0.1	-1.2	2.2	1.7	0.7	1.3	2.0	0.0	6.5	101	指
	H12	1.5	1.9	2.2	1.6	3.3	1.1	3.6	0.9	16.0	104	数
	H11	3.0	2.7	4.9	3.5	0.6	1.4	1.4	3.1	20.5	101	
日照	R5	-27.6	54.7	39.8	19.3	60.6	11.6	3.7	- 2.4	153.9	57.3	
	H24	16.8	3.4	34.1	1.6	44.1	15.9	29.5	- 7.9	137.5	85.2	1
	H22	-22.0	-36.4	- 4.8	-18.0	19.0	26.9	-11.6	-10.0	-57.1	72.9	等
	H18	-30.2	-24.5	25.2	17.3	6.7	7.2	- 3.9	25.3	23.1	92.0	米
	H17	-18.6	-22.1	4.9	- 9.5	1.1	-18.7	- 7.5	15.0	-55.4	87.5	比
	H12	-27.7	- 6.2	30.1	39.3	22.5	-14.4	10.4	-15.7	38.3	84.6	率
	H11	-11.8	-18.4	52.9	1.3	-41.7	8.4	-39.0	2.1	-46.2	51.4	%

稲体の窒素栄養面からは、登熟期間中の稲体窒素栄養を維持することが白未熟粒の発生防止になるとみられる。また、強グライ土では発生が少なく、後期の土壌窒素の発現なども影響していると考えられる。

（３）平成11年産の白未熟粒の発生要因

平成11年産は、①高温に伴う初期茎数の増加、②生育ステージの前進、③出穂期前の葉緑素計値の低下、④出穂直後の異常高温、⑤強勢穎果における白粒発生、⑥登熟後期の日照不足等があげられた。

一方、白粒が少ない地域は、生育ステージが大幅に前進することなく、高温条件下でも出穂前の葉色を高く維持していたものと推察された。

（４）平成22年産の高温登熟による収量および品質の低下要因

平成22年産は、①田植え時の低温に伴う初期茎数の不足、②分げつ後期の日照不足と高温による長稈化と分げつ抑制、③生育ステージの前進、④出穂期前の葉色の低下、⑤出穂前の高夜温と日照不足による蓄積養分の減少、⑥登熟期の高温と日照不足による植物体の消耗と光合成能力の低下、⑦出穂30日頃からのデンプン転流阻害、⑧高温登熟や水分ストレスによるくさび米等の被害粒の発生等があげられた（**図－３**）。

（５）令和５年産の高温登熟による収量および品質の低下要因

令和５年産は、①５月５半旬から６月１半旬の一時的な低温による初期生育の停滞、②６月下旬から７月上旬の日気温較差小（最低気温高い）、日照時間少による分げつ抑制、③６月中旬以降の高温継続による生育ステージの前進、④草丈長く、葉色は並～高かったことによる追肥の省略と出穂前の高温による稲体の消耗、⑤登熟期間の異常高温と多日照による成熟期の大幅前進と、白未熟粒の多発生、⑥刈り遅れによる品質低下等があげられる。

（６）対策

ア　高温登熟に対応した出穂期と田植え時期

高温に遭遇する期間を短くするため、「あきたこまち」の出穂期を８月５日以降とする。この目標となる時期に出穂させるため、田植時期の目安を、鷹巣で５月15～20日、秋田・横手で５月20～25日とする。

イ　高温でも登熟を促す水管理

出穂時は湛水管理（出穂後10日間程度）とし、その後は間断かん水とする。30℃以上の高温時はかけ流しを実施し、地温を下げる。落水時期は出穂30日後以降とする。

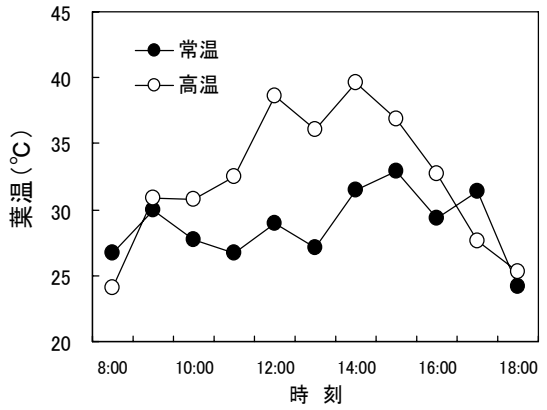
ウ　高温対策に有効な土づくり

高温下では根活性が低下しやすいことから土づくりは重要である。

透水性が良いほ場では、比較的酸素が供給されやすいことから、根域確保を優先する必要があり、作土深15cmを目標とする。粘土が多い土壌では、耕起前の排水対

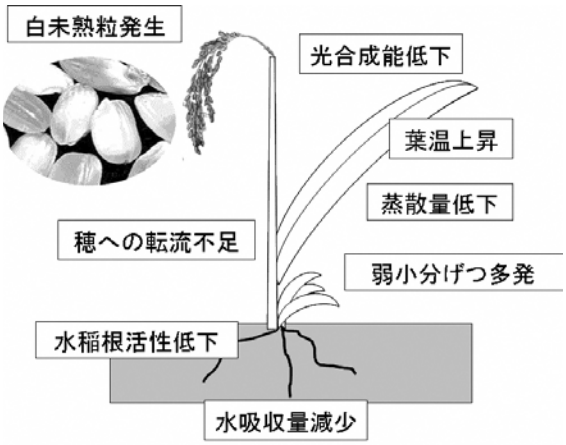
策を徹底した上で、代かきの回数を減らしたり、土壌を機械的に練りすぎない簡易代かきや無代かきにより酸素を供給し、根活性の向上を図る。

また、高温対策にはケイ酸供給があげられ、茎葉中のケイ酸含量が高いほど白未熟粒などが減少し外観品質が向上することが知られている。ケイ酸は、高温による水分ストレスを受けて水分吸収が停滞すると他の養分よりも吸収量が減少しやすいことから、ケイ酸カリやケイカル等の土づくり肥料によりケイ酸を補給する（**図－４**）。

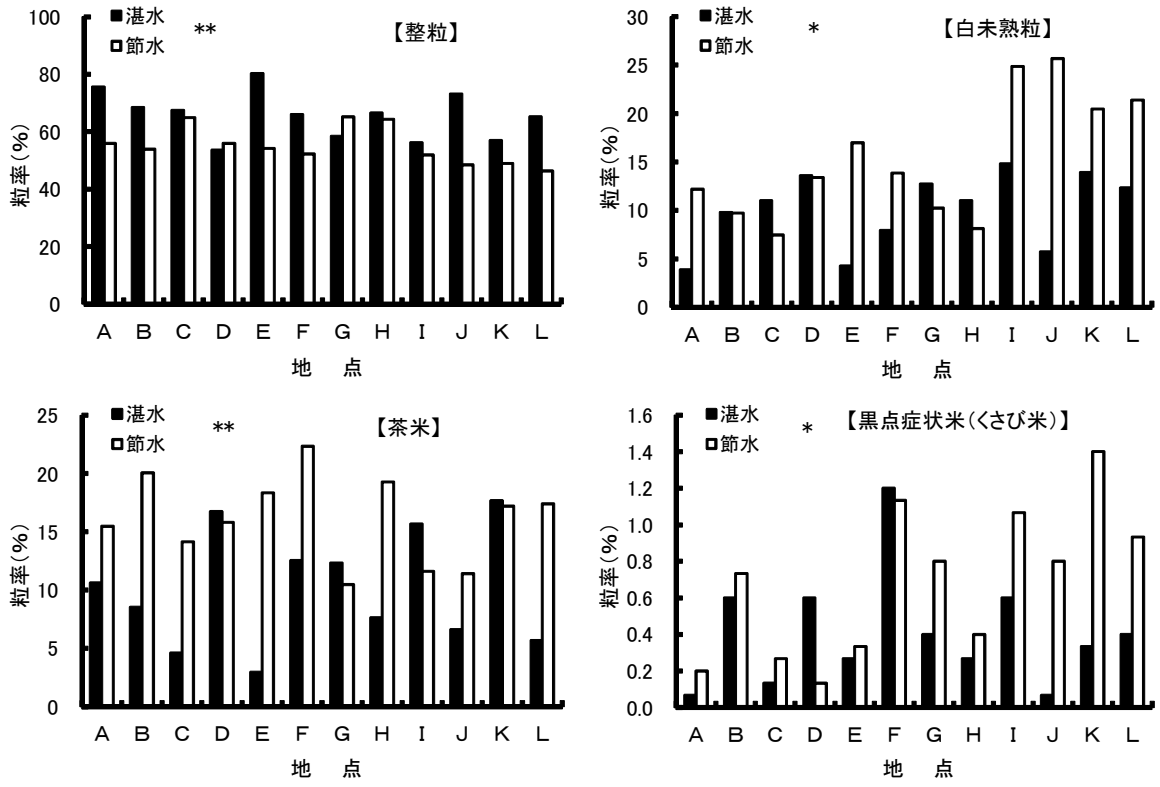


図－１　異なる気象条件下における葉温の日変化

（平均：常温28.3℃、高温34.4℃）



図－２　高温下のイネに起こること

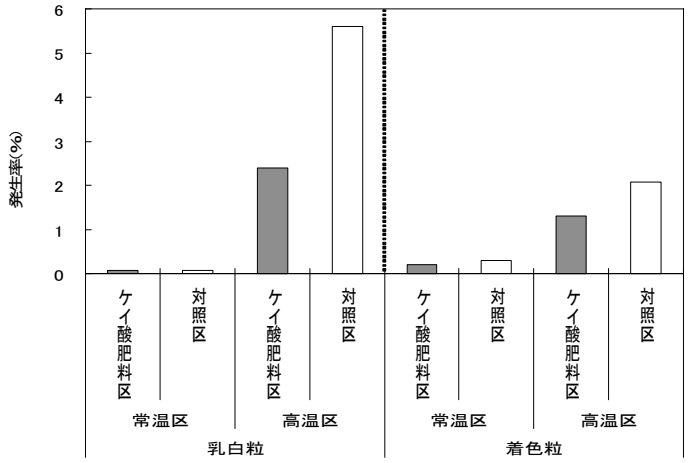


図－３　高温登熟年の出穂期前後各３週間の常時湛水管理が玄米品質に及ぼす影響

（H22年、秋田農試）

注1)**、*は１％、５％水準で湛水区と節水区の間に有意差あり。

注2)地点は、カドミウム吸収抑制技術普及推進事業の現地ほ場、全県12カ所。



図－４　高温登熟条件下の玄米外観品質に及ぼすケイ酸肥料の効果

エ　幼穂形成期の栄養診断に基づいた穂肥の実施と葉色の維持

幼穂形成期の栄養診断は、高温登熟時の品質低下（充実度不足、白未熟粒、胴割粒の発生）を防止するために重要な技術である。気象変動に負けない安定した高品質・良食味米生産のためには、幼穂形成期の栄養診断を必ず実施し、診断に基づいた追肥を徹底する。

生育中期以降の葉色の低下防止対策として、肥効調節型肥料を利用し、生育中期（中干し期間～幼穂形成期）の葉色低下を防止する。たい肥の連用による地力の増強も、生育中期以降の極端な葉色の低下防止に効果的である。

２　日照不足対策

分げつ期及び幼穂形成期から登熟中期までの日照（日射量）は、特に生育・作柄に大きな影響を与え、低温年の場合には少照が冷害を助長する（**図－５**）。

（１）生育への影響

日射条件（日照不足）は単に光合成量（速度）を低下させるだけでなく、生育時期によっては形態的、生理的影響を及ぼす。乾物重や穂数、籾数といった量的形質の低下をもたらすとともに、生育は軟弱徒長となり、耐倒伏性やいもち病等への抵抗性にも影響を及ぼす。

（２）対策

少照では、分げつ発生の抑制、窒素吸収量の低下による穂数不足、登熟の遅延や籾数の減少が予想されるため、健苗の移植と適正な管理による根の活性化を図り、生育量を確保するとともに、出穂後は積算日照時間を考慮して適期に収穫する。

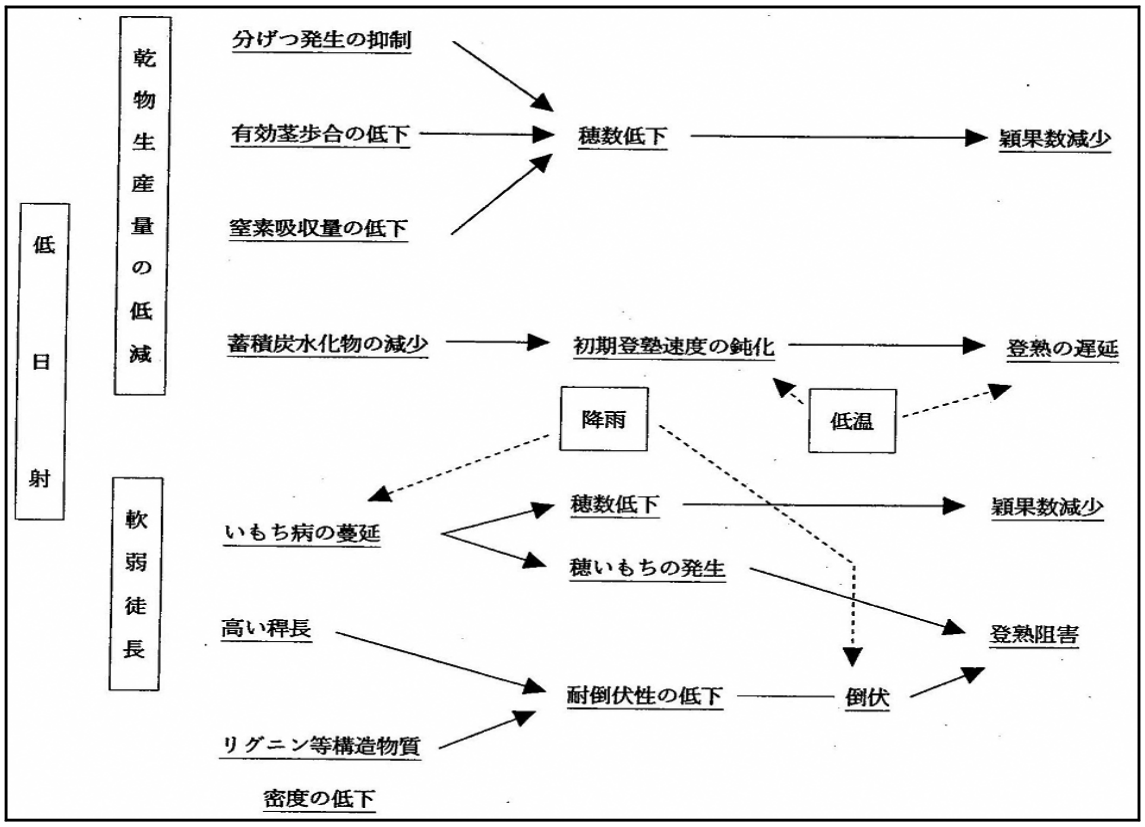


図-５　低日射条件が生育に及ぼす影響概念図

（平成7年度東北地域稲作検討会　東北農試栽培生理研　寺島報告から）

（水田総合利用課）

３　低温対策

（１）冷夏のタイプ

本県稲作期間における気圧配置のタイプからみた分類としては、１種型冷夏と２種型冷夏がある。

１種型冷夏（昭55、63、平５が相当、以下同様に記す）は、オホーツク海高気圧が停滞し、北東風（偏東風＝やませ）が卓越し、冷涼な天候が現れる現象である。東北地方太平洋側の冷害は主としてこのタイプである。

２種型冷夏（昭51、56、平15）は、オホーツク海高気圧の勢力があまり強くなく、弱い冬型のシベリア高気圧が直接南下して北海道方面を通過し、県内を寒冷な気団が覆う場合で、日本海側からの強風（低温）を伴う。低温の持続期間は１種型冷夏に比べて短いが、寒気の勢力は県内全体に及ぶので、障害不稔や登熟不良が県内全域で発生しやすい特徴がある。

この二つの型もそれぞれ独自に発生するだけでなく、６～７月が１種型冷夏で経過したあと８月に入って２種型冷夏に転じたり、また、この逆であったりする。本県では、県北及び高冷地の被害が大きい。

（２）被害の特徴

イネの被害様相からみて、冷害は田植え以降長期間にわたる低温と少照により出穂期が遅れ、登熟が不十分となって減収する「遅延型冷害」（昭和51、56年）と幼穂形成期から出穂開花期における低温により、受精が阻害されておこる「障害型冷害」（昭55、63）に基本的に分類される（**図－６**）。現実には両方が同時におこる「混合型冷害」（平５）やいもち病の激発を伴った「いもち混合型冷害」（昭38）が記録されている。

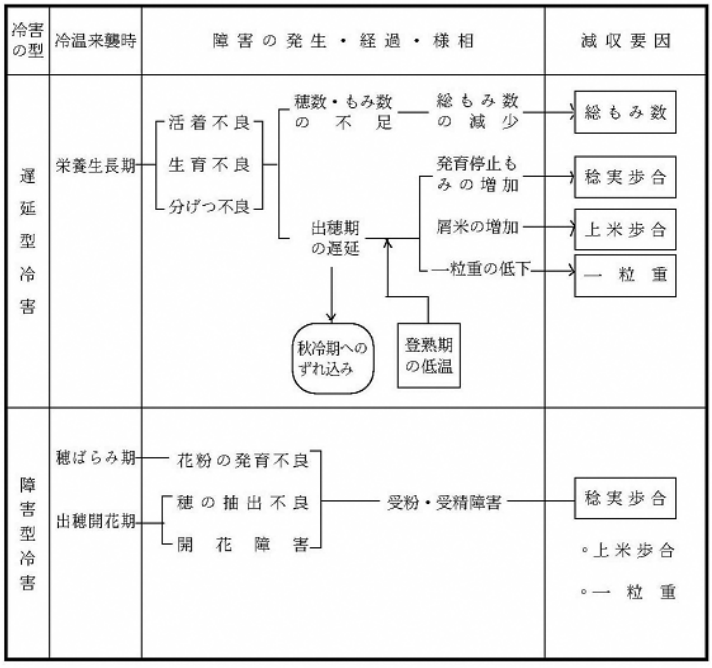
ア　各危険期における気温と減収率

登熟期の平均気温20℃以下、出穂開花期５日間の最高気温の平均23℃以下、穂ばらみ期５日間の平均気温20℃以下、最低気温の平均17℃以下のいずれかに該当する場合に、減収を招く（**図－７**）。

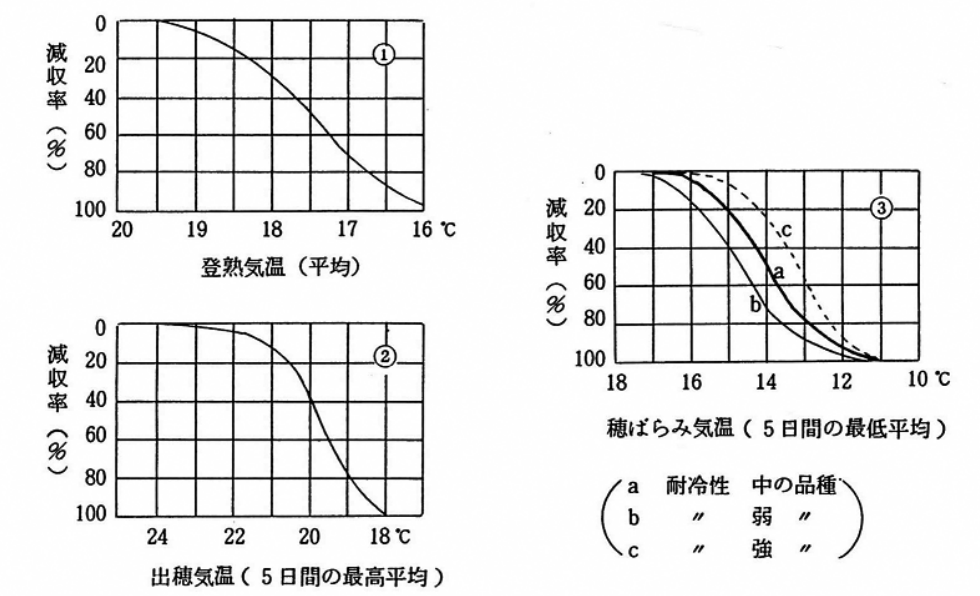
不稔に影響しはじめる限界温度は、耐冷性強の品種で15～17℃、耐冷性弱の品種で17～19℃前後であり、不稔発生程度は低温の程度と持続時間、稲体の前歴、後歴に関係するが、夜温が相当強度の低温でも昼温が高い場合は、不稔発生が軽減される（佐竹、1971）。

イ　冷却量と不稔歩合との関係

日平均気温の冷却度は、基準温度を20℃に設定し、日平均気温が基準温度より何度低いかを評価する（＝（日平均気温－20℃））。冷却量は減数分裂期（一般には出穂前14日～10日頃）の前後１週間程度の期間で積算した値である。この冷却量が不稔発生の程度を推定する目安となる（**図－８**）。



図－６　冷害型による減収要因の違い（昭和51年、坪井）



図－７　各危険期における気温と減収率(昭和51年、坪井)

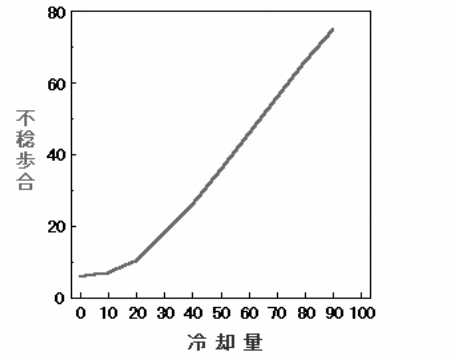


図-8 冷却量と不稔歩合との関係
内島立郎（１９７６）冷温条件と水稲の不稔発生との関係についての一考察　農業気象３１（４）：１９９－２０２
図２を模写（鳥越　洋一作成）

ウ　直近年の冷害

（ア）平成５年

７～８月にかけての長期間にわたる低温、寡照による出穂の遅れ（遅延型冷害の特徴）と受精障害による不稔の多発（障害型冷害の特徴）が主原因の典型的な混合型冷害であった。「あきたこまち」では、全県にわたり出穂期が大幅に遅れて、県北が８月16～19日、県央が８月13～15日、県南が８月13～16日であった。減数分裂期の低温による障害不稔の発生は、茎葉窒素含有率が高いほど多い傾向にあり、特に低温条件が強いほど高くなった（**図－９**）。

県北や県南の中山間地に限らず、中央・県南の平坦地でも日平均気温が20℃以下で、最低気温が17℃を下回った場合には、収量に影響する不稔率15%の発生がみられた（**図－９**）。

（イ）平成15年

鹿角地域における冷却量は特に大きく、奨励品種決定調査ほ場の各品種では、「たかねみのり」－19.5、「でわひかり」－20.8、「あきたこまち」－14.2、「めんこいな」－9.3であった。また、各農業改良普及センターの「あきたこまち」（本荘は、「ひとめぼれ」）の生育ステージから求めた冷却量は、大館－10.3、鷹巣－5.8、

阿仁合－3.8、田沢湖－8.0、能代－2.2、秋田－0.3、本荘－1.1、東由利－3.0、大曲－1.1、横手－2.0、湯沢－2.6、湯ノ岱－4.8であった（**表－２**）。

不稔率は、「でわひかり」と「たかねみのり」で高かった。「あきたこまち」は耐冷性が中であるが、減数分裂期が７月28日であり、冷却量が軽減されたことによるとみられた（**表－２**）。

（３）対策

対策は、耐冷性品種の選択、水管理による生育遅延と障害不稔の軽減を図ることが主な方法である。

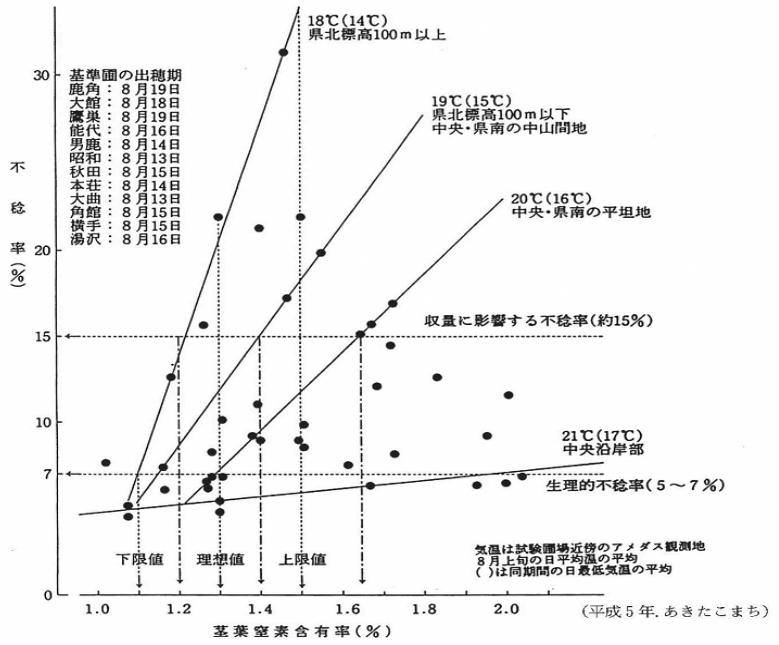
ア　地力を高める：土壌改良資材の投入、深耕、堆肥、稲わらや籾殻は水田に還元する。また、用水路を整備し漏水防止を図る。

イ　水管理：山間高冷地等の冷水潅漑地帯では、温水田・迂回水路やポリチューブ等を利用する。生育初期は保温のため昼間止め水とし、用水と水温の較差が最も小さくなる早朝潅漑が有効である。特に高冷地のパイプ潅漑では短時間に潅漑し、以後は止め水することで昼間の日射を水温、地温上昇に利用する。

出穂期の22～25日前からの幼穂形成期以降は、低温による直接の障害が発生する。この時期はおおむね７月10～15日頃からであるため、中干しは遅くとも７月初旬までには終わるようにして、日平均気温20℃以下の低温や最低気温が17℃以下が予想される場合は、水深10cmにして幼穂の保護をはかる（前歴深水管理 p73～74参照）。

減数分裂期（葉耳間長±０）は出穂期10日前頃であるが、この時期が低温に最も弱く、平均気温20℃以下、最低気温17℃以下で障害不稔が発生する。低温時は15cm以上の深水管理を実施する。このようにして籾数の減少、籾殻の大きさそして障害不稔の軽減を図る（危険期深水管理 p73～74参照）。冷害年においても、生育診断による籾数を確保することで、減収を緩和できる（**図－10**）。

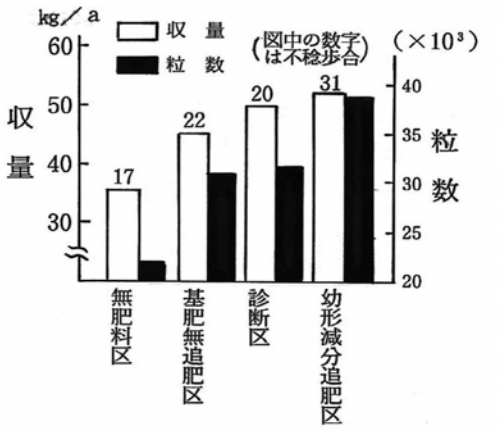
（水田総合利用課）



図－９　減数分裂期の温度別茎葉窒素含有率と不稔率

表-２　幼穂形成期から開花期までの低温状況（平成15年、秋田農試）

項目	地域	7月 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	8月 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	危険期の冷却量(℃)
鹿角地域	八幡平			冷却量＝減数分裂期間中の日平均気温20℃以下の積算気温
	湯瀬			
	鹿角			
	小坂			
奨励品種決定試験鹿角試験地の生育ステージ	たかねみのり	幼 減	出 花	-19.5
	でわひかり	幼 減	出 花	-20.8
	あきたこまち	幼 減	出 花	-14.2
	めんこいな	幼 減	出 花	－9.3
地域の気温と農業改良普及センター定点圃場の生育ステージ（あきたこまち、ただし本荘はひとめぼれ）	大館	幼 減	出 花	-10.3
	鷹巣	幼 減	出 花	－5.8
	阿仁合	幼 減	出 花	－3.8
	田沢湖	幼 減	出 花	－8.0
	能代	幼 減	出 花	－2.2
	秋田	幼 減	出 花	－0.3
	本荘	幼 減	出 花	－1.1
	東由利	幼 減	出 花	－3.0
	大曲	幼 減	出 花	－1.1
	横手	幼 減	出 花	－2.0
	湯沢	幼 減	出 花	－2.6
	湯の岱	幼 減	出 花	－4.8
備考		平均気温17℃以下で最低気温15℃以下の日 ／ 障害不稔発生可能性期間 幼 幼穂形成期 花 開花期		冷却量－20℃で耐冷性「中」の品種は不稔率約50%以上
	凡例	平均気温20℃以下で最低気温17℃以下の日 ／ 障害不稔発生危険期間 減 減数分裂期		
		平均気温20℃以下又は最低気温17℃以下にどちらかがなった日	出 出穂期	



図－10 冷害年における収量と不稔歩合

（平成５年 鹿角システム基準ほ あきたこまち）

４　干害対策

干害は、作物の吸収すべき土壌水分が不足して生育を害し、減収をきたす災害である。秋田県では比較的発生は少ないが、生育時期別の水の要求量により干害の程度が異なる。

（１）生育時期と干害

移植期、生殖生長期（幼穂形成期から開花期）は、干害に弱く、活着不良や生育抑制、不稔籾の増加などにより減収しやすい（**表－３**）。

（２）干害への対応

用水事情が悪化して、田植が出来ない場合は、育苗日数が長引き苗質を劣化させる。草丈が伸びる場合には、葉先を切除したり、比較的涼しい場所に苗箱を移動し、時々追肥をして老化を防ぐ。

本田では、少ない用水を計画的に利用する。分げつ期は、比較的干ばつに強いので、この時期の用水は節約し、幼穂形成期以降に備えるようにする。

（水田総合利用課）

表－３　水稲干害推定尺度（幼穂形成～出穂期）

出穂前日数	被害時期	損傷状況		損傷程度				
		干ばつの終った直後	出穂後	軽	少	中	多	甚
日 12～24	幼穂形成期	下葉が枯れる	穂長が短くなり、一穂籾数が減る	% －	% －	% 5	% 10	% 15
		下葉のみならず上位の最新葉の先端まで枯れる		5	10	15	20	30
		最新葉の半ばまで枯れる		10	15	20	30	50
0～12	穂ばらみ期	下葉が枯れる	穂長が短くなり、一穂籾数が減少する。不稔粒を生じ稔実籾数が激減し、はなはだしい場合は完全に不稔となるばかりでなく、奇型えい花を生じ白穂を生ずる（干青立現象）	10	25	35	50	70
		下葉のみならず上位の葉、止葉などの先端が枯れる		30	45	65	80	90
		上位の葉、止葉などのそれぞれ半ばまで枯れる		40	60	80	90	100
0～－12	出穂期	穂首、節間の伸長が不十分である		5	15	25	40	60
		下葉ならびに上位の葉の先端が枯れ、一部の穂が出すくみ状態となる		10	25	35	50	70
		上位の葉、葉鞘の中まで枯れ、出穂異常、出すくみ状態となり、出穂した部分が白穂となる（枯れる）		35	50	70	80	90
		大部分の穂が白穂となる		－	－	－	90	100

（農林水産省夏作減収尺度1977による）

注：１．出穂後の損傷状況とは、幼穂形成期並びに穂ばらみ期の干害が出穂後、穂に現われた場合の損傷状況である。

５　風害対策

風は作物の生育にとって極めて大切なもので、適度の風は蒸散を促進し、光合成作用の増進を図り、生育を増大させるが、一定以上の強さになると作物に損傷を与え、また、生理作用を撹乱して被害を与える。

その主なものは台風で、他に地形的に発生するものもある。

（１）台風の接近時期と特徴（秋田県気象百年史より）

秋田県に接近して通る台風の現われやすい時期は、主に秋の登熟期で、昭和20年以来の秋田での台風についてみると、８月と９月に82％が集中している。

本県に暴風と大雨をもたらす台風の特徴を示すと次のようになる。

ア　暴風（15m/s以上）をもたらす台風

（ア）台風が日本海を北上する

（イ）台風が秋田県の東側、または日本海を大回りする場合は北緯40°を越してから、西から北西の吹き返しが強い。

（ウ）強風の吹き始めは、台風が伊豆半島と能登半島を結ぶ線を越す頃である。

イ　大雨（80㎜以上）をもたらす台風

（ア）台風が秋田県の東側を通る場合が比較的多い。

（イ）台風が日本海の南部で弱まり、温帯低気圧になっても雨量が多くなる。

（ウ）台風による直接的な雨量は少ないが、東北北部に前線が停滞している場合は、台風の進路にかかわらず、台風が前線を活発化させて大雨をもたらす。

（エ）暴風をもたらす台風に比べると比較的速度は遅い。

（２）台風と稲の被害

台風による被害の程度は、風速、吹走時間、風の乾湿等の条件とその時の生育時期、状態等によって左右される。稲では出穂前後の場合が被害が著しく、穂揃い期10日前から20日後程度までが暴風に弱い時期である。特に弱いのが、穂揃い期５日後頃を中心とした時期である。また風速が強く、吹走時間の長いほど被害が大きい（**図－11、表－４**）。

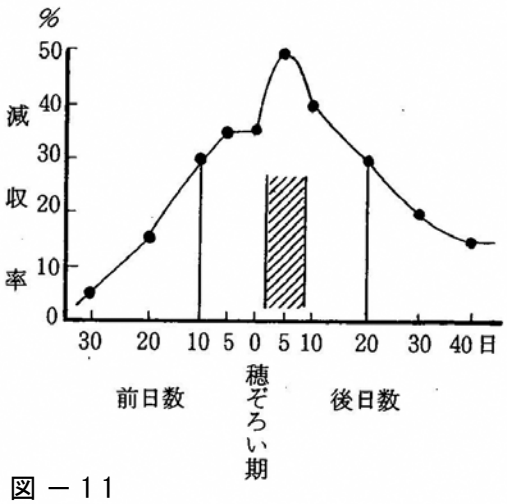
成熟期の被害は、脱粒によって減収するもので、平成３年がこれに当る。減収率は、成熟期からの日数が長く、刈り遅れほど大きい。さらに、日本海を北上する風台風では少雨であると潮風害をともなう。その被害は生理障害を伴い、単なる風害よりも台風通過後の影響が大きく、品質低下が懸念される。１穂の塩分付着量により相対収量を予測し、立毛調査を実施するなど被害の実態把握が事後対策にとって不可欠である（**図－12、13**）。

降雨を伴った強風は、稲体や籾の自重に加えて水滴も重量に加わることから、長稈化、細稈化した稲では倒伏を招く。倒伏は、登熟不良、穂発芽の要因となり、収穫時の労働が過重になるので、適正な肥培管理を実施する。

（３）被害軽減対策

風が主体の場合には、田面に水を張り、水分の急蒸散を防止する。また、耐倒伏性品種の作付や、根の活性化を図って健全な稲を育てることも効果的である。

倒伏した場合は、登熟が進んでいたら穂発芽防止のため落水し、停滞水は溝切り等で早めに排水する。



図－11

暴風による水稲生育時期別減収率（坪井）

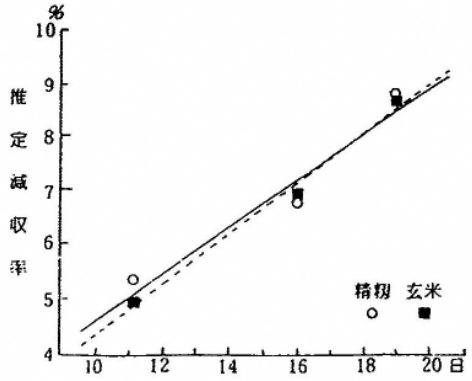
㈱ 30～35m／sの暴風が5時間吹走した場合

表－４　風速・吹走時間による減収推定尺度

風速＼時間	2	4	6	8	10
m／s	1	3	4	5	5
9	4	6	12	13	15
18	8	16	21	24	27
27	13	25	32	37	42
36					

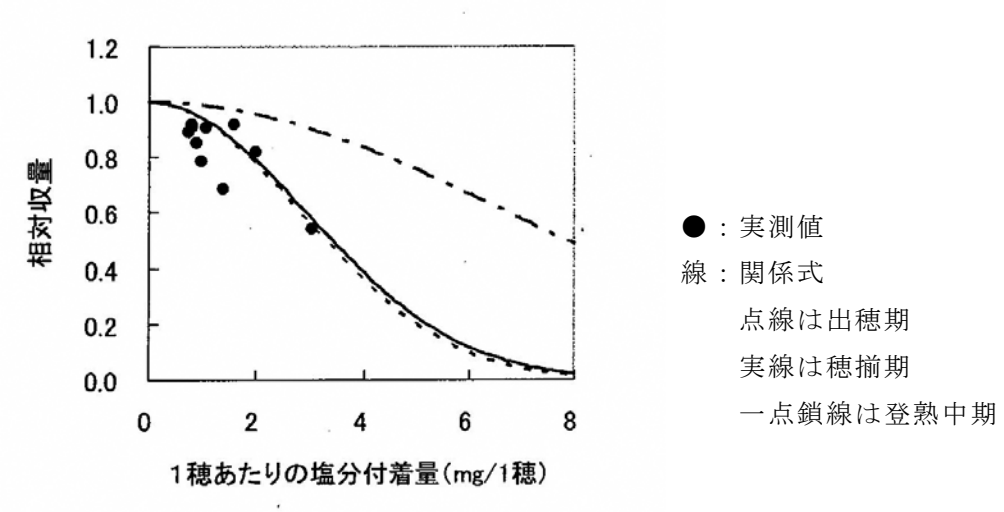
㈱ 穂揃期の水稲の場合、数字は減収率(%)

（坪井）



図－12
成熟後日数と台風19号による減収（平成３年　秋田農試）
減収率の回帰式　精籾重：y＝0.34x＋0.29
玄米重：y＝0.47x＋0.30

平成３年の台風19号による被害程度は水稲の減収率でみると、平均７％であった、成熟期から台風通過までの日数が長いほど大きく、刈り遅れた場合ほど台風による減収が大きいことがわかる。



図－13　一穂当たりの塩分付着量と相対収量の関係（2005、川方）

（水田総合利用課）

６　水害対策

水害は、梅雨前線の活発化、台風や低気圧の通過に伴う大雨によってもたらされることが多い。秋田県では梅雨末期頃が最も被害が起りやすい。

（１）稲の生育時期と被害の様相

冠浸水被害をうけた稲は、被害に受けた生育時期、冠水・浸水の程度、時間、水温などの様々な条件によって、生理的かつ形態的変化を生じて、その程度によって減収を招く。

ア　栄養生長期

葉先が水面上に出ている場合は、酸素が供給されるので、浸水下でも比較的長く耐えられるが、見えなくなると、茎葉が異常伸長し、分げつが止まったり、茎葉が腐敗し、新芽、新根が補償的に発生したりする。

特に、水温が高く長時間停滞する場合にこのような被害となりやすい。

イ　幼穂形成期～出穂期

冠水は、直接穂に傷害を与えるとともに、穂の一部に奇形（護穎の異常伸長、雄蕊の減少、葉状の穎、ムカゴ化など）を発生させたり、開花遅延、出穂不揃となる場合がある。

ウ　登熟期

この時期は、登熟不良による玄米の品質低下や、穂発芽を起こすことがある。

（２）被害の推定

水温が27～28℃を超えたり、水が汚濁している時は被害が大きく、ゆるい流れがあると軽減される。被害の最も大きい時期は幼穂の伸長期から出穂期である（**表－５、表－６**）。

（３）あきたこまちでの冠水再現試験

あきたこまちを用いた再現試験では、穂ばらみ期および出穂期は、稔実歩合の低下により冠水処理１日から影響がみられ、他の処理時期に比べ減収率が高い。各生育時期別の減収率は、出穂期≧穂ばらみ期＞幼穂形成期＞分げつ期の順に高い（**表－７**）。

（４）水害対策

水害常襲地において、冠浸水後、黄化萎縮病が発生したら、生育初期の場合は植え替える。生育中期以降は、そのままにするが、いもち病にかかりやすいので注意する。白葉枯病には、オリゼメート粒剤３～４kg/10aを水面施用する。

また、登熟期の冠水では、穂発芽を生ずる場合があるので、常襲地では穂発芽しやすい品種を植えない。

冠水した稲は、体内水分を失いやすいので、ほ場を急に干すのは危険である。また、茎葉に付着した泥は早めに洗い落とすようにする。

表－５　出穂期冠水温度と水稲の被害（近藤）

水温＼冠水日数	2	4	6	8	10
20 ℃	⊢○⊣		⊢◎⊣		◑
25	⊢○⊣		◎	⊢◑⊣	
30	○	◎	◑	●	
35	◎	◑	●		
40	◑	●			

冠水害は水温が高く、冠水日数の長いほど被害が大きく、25℃で6日くらいになると被害がやや大となり結実にも異常が見られる。

注：１．表中の記号は次のような被害程度を示す。

○　被害少、結実異常なし

◎　被害やや大、結実異常あり

◑　被害大、枯死、収穫皆無とはならず

●　被害大、枯死あるいは収穫皆無となる

（昭53．坂上、農業気象学）

表 － 6 浸水冠水による水稲の障害

冠水期間 / 被害時期	減収歩合 1～2日	3～4日	5～7日	7日以上	被害状況
移植直後	－%	－%	5%	20%	異常伸長を示すが、その後の生育の回復力は大である。この時期は水温が低いので障害は少ない。
分げつ期	10	20	30	40	分げつの遅延・停止・枯死株の激増を示す。退水後も生長が停止している。穂数の減少をきたす。
幼穂形成期	20	30	60	70	幼穂の枯死によって穂数の減少をきたす。冠水期間が5日以上になると枝こう、えい花数の減少、奇形穂の発生をみる。穂ぞろいが不斉となる。
幼穂伸長期	20～60	50～90	80～100	100	出穂前7～10日がもっとも被害が大で、その前後は比較的軽い。幼穂の枯死、ねん実穂数・枝こう・えい花数の減少をきたす。
出穂期	20	50～60	50～70	70	ねん実歩合の低下をきたす。穂ぞろい期には被害は緩和される。
登熟期	－	20	50	60～90	出穂後、10～20日に被害が大きく、ねん実歩合の低下、くず米の増加をみる。
成熟期	0	10	20	20	冠水期間が長いと穂発芽を生ずる。品質が悪くなる。

（減収推定尺度（1948）農林省をもとに中村が加筆）

※浸水は葉先が水面上に出ている場合、冠水は葉先が完全に水中に没する場合を言う。

表－７　冠水再現試験によるあきたこまちの減収率（秋田農試　2019）

時期 / 処理日数	分げつ期 (6月下旬)	幼穂形成期 (7月中旬)	穂ばらみ期 (7月下旬)	出穂期 (8月上旬)	成熟期 (9月中旬)
1日	0 (0～8)	0 (0～9)	10 (3～18)	20 (3～37)	0 (0～7)
3日	0 (0～3)	8 (0～19)	42 (26～58)	47 (37～57)	0 (0～6)
5日	9 (6～11)	27 (22～32)	63 (30～97)	73 (56～91)	0 (0～10)

注1）表中の数値は減収率の中央値（最小値～最大値）を示す。
注2）試験は2015～2019年の５カ年実施し、「あきたこまち」の中苗を水田土壌を充填した1/5000aワグネルポットに４本/株で移植栽培した。
注3）冠水処理は、各処理時期にワグネルポットごと水槽に水没させる方法で行い、水深は稲体が完全に水没する深さを維持した。冠水処理には、水道水を用いた。
注4）減収率（%）＝（無処理区の精玄米重－冠水処理区の精玄米重）÷無処理区の精玄米重×１００

（水田総合利用課、農試：作物部作物栽培チーム）

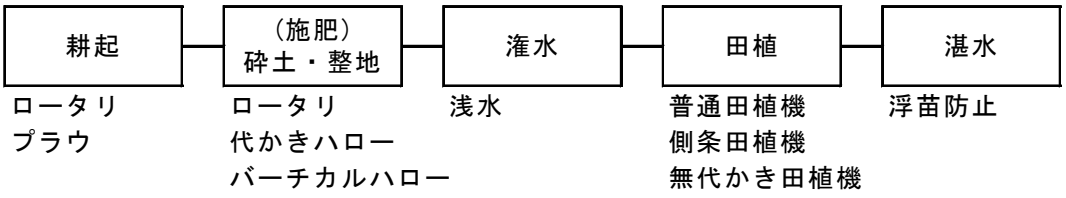
Ⅵ　環境にやさしい農業技術

１　無代かき移植栽培法

（１）特徴

無代かき移植は、耕起・砕土を行うが代かきせずに田植えを行う栽培法であり（**図－１**）、代かき濁水が発生しないので、水質保全型の栽培法である（**表－１**）。代かきを省略する代わりに砕土・整地が重要な作業工程となるため、作業が天候に左右される面もある。無代かきでは、代かきにより土塊を細かくしないので土壌の透水性が高まり、排水不良田の土壌環境改善、作業性の向上が期待できる。グライ土、黒ボクグライ土、泥炭土などに適応可能であるが、漏水田など排水性の高い水田は不適である。

無代かき移植水稲の生育経過は､代かき移植に比べて初期茎数は少なめに推移するが、生育後半の衰退が少なく有効茎歩合が高まる。また、生育後半まで葉色が維持されて、秋まさり的な生育となる。登熟歩合、玄米千粒重が高まる傾向があり、収量は代かき移植なみである。田畑輪換利用に組み入れると、転換初年目の転作作物の増収効果が得られる。



図－１　無代かき移植栽培の大区画圃場における作業体系
注）大区画圃場では耕起後にレーザー均平が行われることも多い。

表－１　水稲栽培期間中の水田からの水質汚濁物質差引排出量
（平成16年、秋田農試）

耕起方法	懸濁物質	全窒素	全リン
代かき	187	2.3	0.14
無代かき	-270	-1.7	-1.17

注１）差引排出量＝水田からの排出量－水田への流入量。単位：kg/ha。
２）平成９年及び12～16年に調査した８地点の平均値。

（２）作業方法

春作業は、プラウ、ロータリで耕起後、代かきハローやバーチカルハロー等により砕土・整地する（**表－２**）。砕土・整地は移植精度に影響する。砕土率（20mm以下の土塊の重量割合）を７割以上にすることを目標とする。バーチカルハローは、降雨後速やかに作業でき、砕土もよく整地できるので、普通田植機が無理なく使え移植精度が高まるなどメリットが多い。早春のプラウ耕は、土壌を乾燥させて土塊を崩壊しやすくし、土壌基盤を固め乾土効果を引き出す。圃場の均平確保には、耕起後の乾土条件でレーザ均平を行うと効率が良い。

移植前の水深は浮苗防止のため、土塊の間から水が見える程度に浅くする。土塊が粗

いことや土の締まりが劣るために、慣行移植と同じ植付深とすると浮苗やころび苗が多くなるので、やや深目に植付けする（**表－３**）。無代かき田植機を使う場合、耕起・砕土は代かきの場合と同じ程度で移植できる。移植時の湛水はさらに浅くし、土塊が８～９割露出している程度で良い。

表－２　無代かき移植栽培の主な耕起、砕土方法
（平成22年、大潟村版無代かき栽培マニュアル）

タイプ	耕起		砕土	
	使用機械	深さcm	使用機械	深さcm
1	ロータリ	12	ロータリまたは代かきハロー	7
2	チゼルプラウ	15～20	ロータリまたは代かきハロー	7
3	水田プラウ	15～20	①バーチカルハロー	3～5
			②レーザーレベラーによる均平確保	
			③バーチカルハロー	10

注１）タイプ1、2では、あらかじめほ場を均平にする。
　２）タイプ2、3では、耕起後、ほ場（土壌）を乾燥させる。

表－３　整地条件が移植精度に及ぼす影響
（平成６年、秋田農試）

耕起、整地法	砕土率*（%）	植付深（cm）	植付本数（本）	正常株率（%）	欠株原因（%）			
					機械	埋没	浮苗	損傷
代かき	－	2.7	6.2	98.6	0.7	0	0.7	0
無代かき	84	3.3	6.2	94.5	3.3	0	2.2	0
無代かき	86	3.5	5.8	97.8	0	2.2	0	0

注）圃場規模53a、乳苗を供試した。　＊ 20mm以下の土塊の重量割合。

（３）施肥、防除法

施肥法はこれまでの慣行移植と同様でよいが、透水性の増大が肥効などに影響するので、窒素利用効率の高い肥効調節型肥料を用いた育苗箱全量施肥や側条施肥を導入することで安定収量が得られる。

通常、復田１～２年目の水田では、水稲が土壌から吸収する窒素量が連作水田より増加するが、無代かきや不耕起では復田による効果が小さくなる。そのため、育苗箱全量施肥による施肥窒素量は、「あきたこまち」の場合、復田初年目では連作水田の半量、復田２年目以降では連作水田の全量を目安とする。

除草体系は慣行移植体系に準じるが、雑草の多い場合は耕起前に非選択性茎葉処理剤を使用する。また、本田での雑草発生を抑制するには、耕起から移植までの期間を長くしないなどの注意が必要である。

２　不耕起移植栽培法

（１）特徴

不耕起移植栽培は、耕起・代かき作業を省略し、不耕起移植用田植機の回転爪で溝を作りながら、そこに苗を移植する方法である。無代かきと同様に代かきしないので、代

かき濁水が発生せず水質保全的な栽培法である（**表－４**）。

グライ土、黒ボクグライ土、黒泥土、泥炭土のような比較的透水性が小さい土壌群が適しており、代かきした場合の日減水深が10mm以下のほ場が良い（**表－５**）。また、さげふり*深が30～40mmであれば、移植時の欠株率を５％以内に抑えることができる（**図－２**）。導入にあたっては、土壌条件を判定した上で、移植前の除草、稲わら処理などのほ場管理を適切に行うことが大切である（**図－３**）。

*さげふり・・・頂角45度、長さ43mm、底面直径36mm（底面積10cm^2）、質量115gの円錐体形で、底面にはひもを取り付けている。さげふりの先端を下向きにして表土の上１ｍから自然落下させ、さげふりの先端から表面までの貫入深さをもって表土の硬さを示す。

表－４　水稲栽培期間中の水田からの水質汚濁物質差引排出量
（平成16年、秋田農試）

耕起方法	懸濁物質	全窒素	全リン
代かき	640	5.6	0.60
不耕起	-405	1.7	0.01

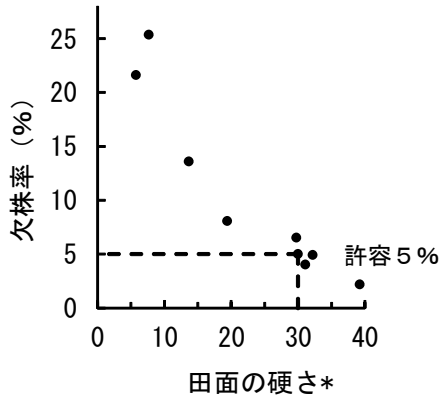
注１）単位：kg/ha。差引排出量＝水田からの排出量－水田への流入量。
２）平成５～９年及び14～15年、大潟農場の調査結果。

表－５　不耕起移植が可能な土壌条件

項　目	条　件
土壌群	グライ土 黒ボクグライ土 黒泥土 泥炭土
飽和透水係数	1×10^{-5}cm/秒以下
透水性	代かきした場合の日減水深が10mm以下
田面の硬さ	さげふり深30～40mm

不耕起移植では土壌の透水性が高まり、酸化的な土壌条件が維持されることから、排水不良田の土壌環境改善、作業性の向上が期待できる。また、土壌が酸化的になるために、温室効果ガスであるメタンの発生が４割程度抑制されるので、二酸化炭素に換算してha当たり1,800kg程度を抑制する効果がある（**図－４**）。

不耕起移植水稲は、代かき移植水稲に比べて初期生育は劣るが、秋まさりの生育経過をたどり、代かき移植並みの収量が得られる（**表－６**）。田畑輪換利用に組み入れると、転換畑土壌の土壌物理性の改善効果がある。



図－２　田面の硬さと欠株率の関係
注）不耕起栽培マニュアル（平成７年）より。＊ さげふり沈下の深さ(mm)

（２）作業、施肥、防除法

ア　除草方法

接触型の非選択性除草剤を湛水15～７日前までに使用し、スズメノテッポウ、スズメノカタビラ、ヤナギタデなどの畑雑草を除草する。除草剤の散布時期が早すぎると雑草が再生する。移植後の水田雑草は、慣行田と同じ除草剤で処理する。

イ　ほ場準備

稲わらは、多量にあると移植時の欠株が多くなるので均一に散布する。前年の収穫作業などによる田面の大きな凹凸は、クローラなどであらかじめならす。田面が硬すぎる

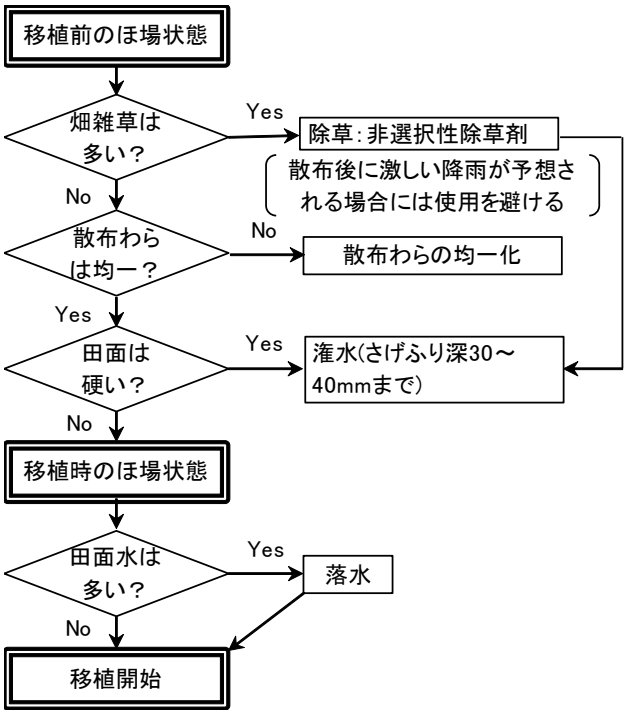
ほ場では、暗きょの水こうを早めに止める（前年12月頃）。畦畔漏水が多い場合には、畦畔ぎわをロータリで代かきするか、重機などにより畦を踏み固める。

ウ　水管理

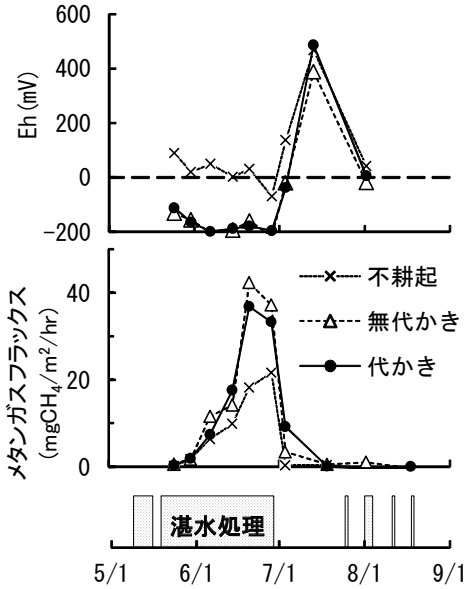
風で稲わらがほ場の隅に寄るのを防ぐため、水深は切り株の高さ以下とする。田面の硬さのめやすは、ほ場に足を踏み入れた時に長靴が３cm程度沈む状態で、さげふり深30～40mmに相当する。移植時は飽水状態が良い。水が多すぎると、稲わらが田植機のフロートで押されるため、移植精度が低下する。生育中期の中干しは、慣行田より弱めに行う。

エ　施肥方法

育苗箱専用肥料を用いた育苗箱全量施肥が適する。



図－３　不耕起移植栽培のほ場管理の手順



図－４　耕起方法が土壌の酸化還元電位（Eh）とメタンガスフラックスに及ぼす影響
（平成17年、秋田農試）

注）Ehは深さ５cmで測定

表－６　育苗箱全量施肥による不耕起移植と代かき移植栽培の収量及び収量構成要素の比較
（平成17年、秋田農試）

試験区	稈長	倒伏程度	収量	穂数	一穂粒数	総籾数	登熟歩合	千粒重	玄米ﾀﾝﾊﾟｸ質濃度
	cm	0-5	kg/10a	本/m^2	粒/穂	千粒/m^2	%	g/千粒	%
不耕起60	81.0	1.0	668	411	77	31.8	92.9	22.7	6.2
不耕起100	78.4	0.5	670	358	84	30.0	94.0	23.4	6.1
代かき60	86.2	1.5	670	445	78	34.6	92.2	22.2	6.1
代かき100	83.5	0.5	666	422	78	33.0	92.8	22.6	6.2

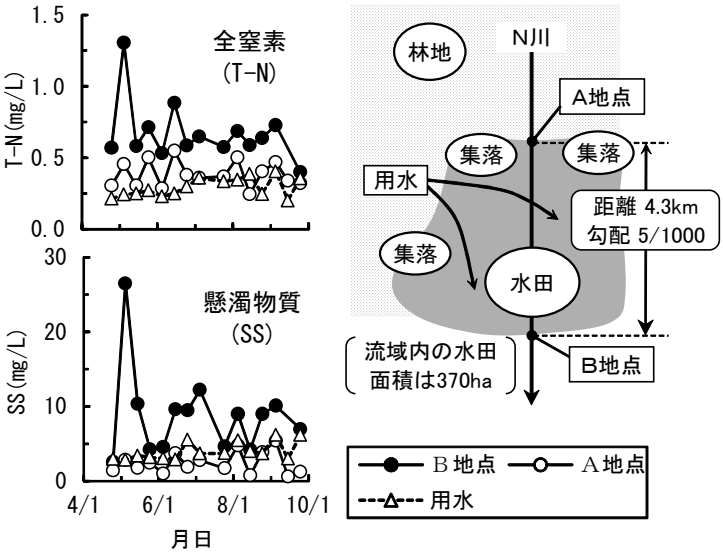
注）品種：めんこいな。玄米タンパク質濃度は玄米水分を15%とし、玄米窒素濃度に5.95を乗じて求めた。不耕起60、代かき60区は肥効調節型育苗箱専用肥料N400-60を、不耕起100、代かき100区は同N400-100をそれぞれ5kgN/10a施肥した。

３　移植前落水の水管理

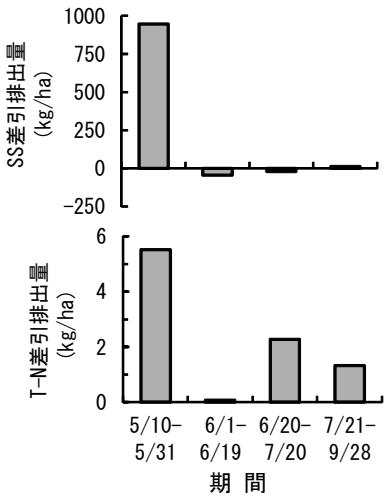
（１）水田からの水質汚濁負荷の特徴

土壌粒子や養分を含んだ田面水が、漏水や強制落水などにより排出されることが、水質汚濁の原因の一つとなっている。水利の改善により、用水の利用が容易になってきたが、同時に水質保全のために注意を払う必要も生じている。用水量の大きな水田ほど、水田からの水質汚濁負荷が大きくなることが知られている。

本県においても、５月上旬頃に水田の水系とつながる河川や湖沼の水質の悪化が見られる（**図－５**）。これは、主として、代かき後の田面水の漏水と水稲移植前の落水に起因する。水田からの水質汚濁負荷の大部分は、代かき～田植え期に発生する（**図－６**）。移植前の落水に伴う懸濁物質（SS)、有機炭素、全窒素、全リンの排出量は、互いに強く相関し、濁水を排出しないことが水質保全につながる。



図－５　水田地帯を流れる河川水質の変動
（平成10年、秋田農試）
注）平成８年～10年の旬別の平均値を示した。



図－６　水田からの懸濁物質(SS)、全窒素(T-N)の時期別差引排出量
（平成15年、秋田農試）

（２）代かき～移植時の水質汚濁に関わる要因と対策

ア　作業体系と水質汚濁要因

代かき～移植時の水質汚濁負荷に関係する要因と対策は**図－７**のとおりである。代かき水田においては湛水深を抑制する。

イ　代かき方法

代かきしない不耕起や無代かき栽培では、土粒子の懸濁がなく、落水量も少なくなるので移植前落水にともなう水質汚濁が非常に小さくなる（**表－７**）。また、代かき水田においても、過剰な耕起・砕土、代かきを避けることが、移植前落水に伴う水質汚濁の抑制につながる。土面が７～８割見える程度の浅水状態で代かきすると、わらの浮き上がりを防止できる。作業面でのメリットは大きく、水田外へのわらの流出防止にもつながる。

ウ　湛水時の強風

湛水期間中において、最大風速６m程度の強風は土粒子を懸濁させ、田面水を濁らせる。この傾向は大区画圃場において著しい。強風による水質汚濁は、代かき後の湛

水時の水深を浅くすることによって、緩和することができる（**図－８**）。

エ　湛水深の抑制

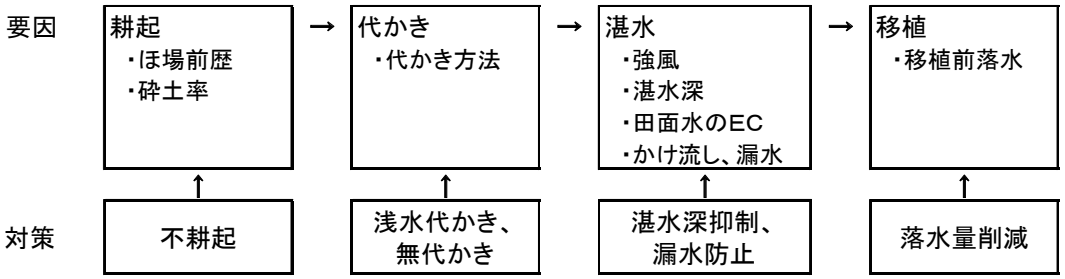
浅く湛水すると、移植前落水に伴う代かき濁水の排水量を削減できる。現在の水管理の目標値は、移植前落水時の水深を６cm以下とすることである。これにより、水田から排出される水量は３割削減できるばかりでなく、強風の影響回避、土粒子の沈降促進などの効果により、水質汚濁負荷を大きく削減できる（**図－８**）。

オ　田面水ＥＣ

田面水のＥＣが高いと土粒子が凝析、沈降しやすくなり、水質汚濁負荷を抑制する。田面水のＥＣは、代かき後に高く、湛水のために用水を導入することで低下するので、代かき後に浅く湛水することで田面水中の土粒子量も低下しやすくなる。

カ　漏水、かけ流し

代かき後の濁水が漏水すること、及び用水を入れながら排水する「かけ流し」も水質汚濁につながる。水質保全を意識したほ場管理、水管理が必要である。



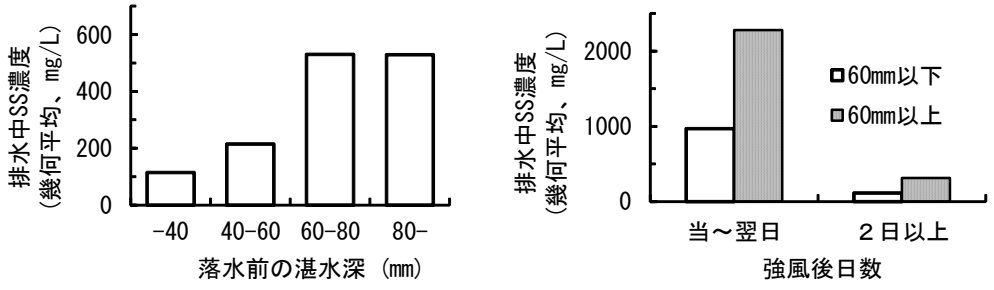
図－７　移植前落水に伴う水質汚濁に関係する要因と対策

表-７　農家水田から水稲移植前落水により排出される水質汚濁物質量

（平成16年、秋田農試）

	耕起・代かき方法		水深	懸濁物質	有機炭素	全窒素	全リン
	耕起	代かき	mm	kg/ha			
①	慣行	慣行	66（100）	653（100）	19.3（100）	4.3（100）	0.66（100）
②＊	〃	〃	46（ 70）	316（ 48）	10.8（ 56）	2.5（ 58）	0.36（ 55）
③	不耕起	－	33（ 50）	10（ 2）	2.7（ 14）	0.4（ 9）	0.05（ 8）
④	無代かき	－	34（ 52）	35（ 5）	5.2（ 27）	0.8（ 19）	0.12（ 18）

注）（）内は①を100とした指数。　＊ 落水直前の湛水深が60mm以下の代かき水田について算出。



図－８　落水前湛水深及び強風後日数と排水中懸濁物質(SS)濃度の関係

（平成16年、秋田農試）

（農試：生産環境部土壌基盤チーム）

Ⅶ　スマート農業技術

１　スマート農業とは

スマート農業とは、「ロボット技術や情報通信技術（ＩＣＴ）等の先端技術を活用し、超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業」と定義されている。農業従事者の高齢化、労働力不足が進むなかで、労働力や経験・技術力の不足などの課題を解決し、新しい農業をつくる取り組みである。ここでは、県内で普及が進んでいるスマート農業技術を中心に解説する。

２　運転の自動化およびアシスト機能

稲作用農機では、主に衛星測位システムを活用して直進作業中のみの操舵をアシスト（自動操舵）する機能を搭載した機種から無人運転可能な機種まで幅広く販売されている。機種により作業精度は異なるが、経験の浅いオペレータでも簡便に直進作業ができたり、高精度化や無人化による作業時間の短縮などの効果が得られる。

（１）直進アシスト機能

作業の最初に基準となる始点と終点を登録することで基準線が作成され、以降の直進行程は、ラインマーカ跡等にあわせてアシスト機能を使用することで、基準線と平行に農機が走行する。この機能を利用すると直進行程を手放しで作業できるため、作業状況等の確認が容易になり、オペレータの負担が軽減できる（**図－１**）。販売されている多くの機種は、測位衛星からの信号のみを利用しており、静止衛星からの補正情報を受信して測位精度を向上させるDGPS（Differential Global Positioning System）を採用している。この機能を搭載した農機の直進精度は±10cm程度とされている。

（２）高精度自動運転作業

自動化によりベテラン並の精度で農作業を行うためには、±３cm以内の作業精度が必要とされている。ベテラン並に安定した自動運転を実現するため、多くの農機は、測位衛星からの信号と地上からの衛星補正情報を受信して測位精度±２～３cmの測位精度が得られるRTKGNSS（Real Time Kinematic Global Navigation Satellite System）を採用している（**図－２**）。直進アシスト機能と同様に基準となる始点と終点を登録することで基準線を作成され、以降の行程のセンターライン（設定した作業幅分ずれた目標経路）が、モニタに表示される。オペレータは各行程の目標経路に近づいたら自動操舵に切り替えることで、高精度に経路上を走行する。この機能を利用すると直進行程を手放しで作業できるだけでなく、行程間も高精度化し、ほ場内の作業済の部分がモニタに表示されるため、耕うんや代かき作業では重複作業を削減され、過剰な代かきの防止も期待できる。また、トラクタ作業では行程数の削減等による作業能率の向上も見込める（**図－３、表－１、２**）。

田植え作業ではラインマーカ等を必要としないため、田植え前に落水しない田植作業が可能で（**図－４、表－３**）、田植え前後の煩雑な水管理の軽減や取水量の削減にもつながる。また、多くの農業機械に後付けできる装置（**図－３、４**）やシステムが内蔵されたトラクタ、田植機、コンバインが販売されている。



図－１　直進アシスト機能付田植機

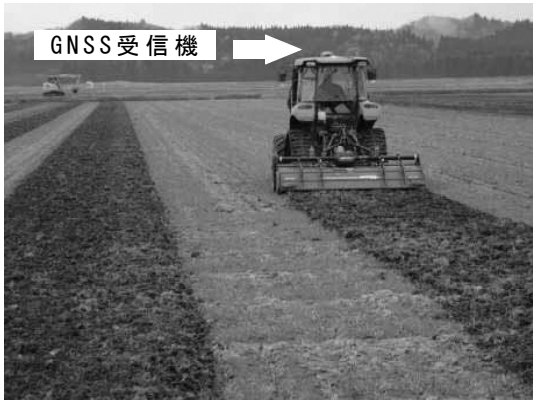


移動式



固定式

図－２　RTKGNSS基地局



図－３　自動操舵システムを利用した行程空け耕うん作業の状況



図－４　自動操舵システムを活用した無落水田植の状況

表－１　自動操舵システムを用いた耕うん（ロータリ）の作業時間

ほ場区画	試験区	長辺行程数	旋回時間 s/回	作業時間 h/ha	慣行比	ほ場作業量 ha/h
1ha (200×50m)	自動操舵	20	12.3	1.50	97	0.67
	慣行	20	20.4	1.55	(100)	0.66
1.05ha (200×52.5m)	自動操舵	21	11.5	1.47	92	0.68
	慣行	22	21.5	1.59	(100)	0.63

１）ロータリの作業幅は2.6mで、作業速度は0.82m/sであった。
２）自動操舵区はラップ代10cmに設定し、長辺作業は１行程空けで実施した。

表－２　自動操舵システムを用いた粗耕起（スタブルカルチ）の作業時間

試験区	長辺行程数	旋回時間 s/回	作業時間 h/ha	慣行比	ほ場作業量 ha/h
自動操舵	20	11.4	0.59	85	1.69
慣行	22	20.2	0.70	(100)	1.44

１）スタブルカルチの作業幅は2.5mで、作業速度は2.45m/sである。
２）自動操舵区はラップ代５cmに設定し、１行程空け作業で実施した。

表－３　八郎潟干拓地での無落水移植での移植精度

年次	試験区	移植時水深 cm	SD	植え付け深 cm	SD	欠株率 %	SD
2017	無落水	4.3	(0.76)	3.3	(0.34)	0.7	(0.21)
	慣行(落水)	－	－	2.9	(0.55)	0.6	(0.28)
2018	無落水	2.4	(0.81)	4.4	(0.44)	0.3	(0.16)
	慣行(落水)	0.9	(0.44)	4.3	(0.57)	0.2	(0.12)
2019	無落水	4.0	(0.73)	3.5	(0.73)	0.3	(0.24)
	慣行(落水)	1.5	(1.71)	4.0	(0.45)	0.2	(0.21)

1)移植時水深、植え付け深は6地点の平均値(ただし、2017年の移植時水深は5地点の平均値)。
2)欠株率は1000株×6地点の平均値。

（３）ロボット農機（無人運転仕様）

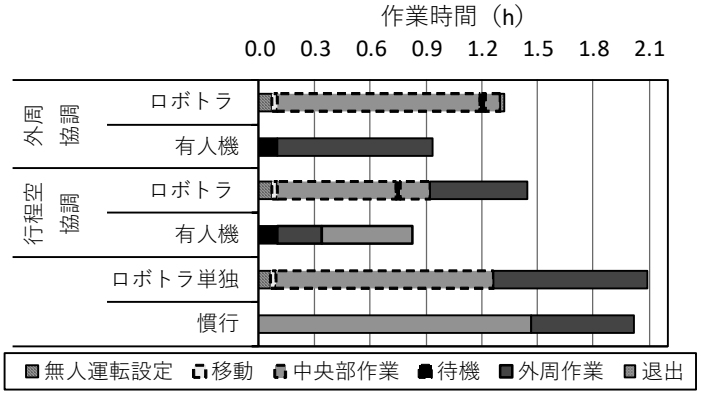
高齢化や人口減少による労働力不足に対応して、監視下で無人運転可能なロボットトラクタ、田植機、コンバインが各社から販売されている。高精度な制御が必要であるため、操舵にはRTKGNSSが採用されている。一方、農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン（農水省）が示されており、ソナーなどによる障害物検知による緊急停止システムや運転状況を知らせるランプなどの安全機能が装備されていることが、有人運転仕様機との大きな違いであり、作業方法も異なる。まず作業者は、マニュアル操舵でほ場外周を走行（作業）し、衛星測位情報を取得してほ場の形などをマッピングする。その後、作業機の種類や作業方法を選択すると自動で作業経路が作成される。オペレータは下車して、リモコン操作で無人作業を開始する。外周数メートルは無人作業できないため（安全確保）、無人作業可能な面積は大区画ほ場で70～90％程度である。作業（直進）精度はベテランオペレータ以上で、目視などで監視は必要であるが、ロボットトラクタでは作業時間の50％以上が無人作業となる。無人作業中は無人機の監視をしながら他の作業を行えるため、もう１台の有人機を自ら運転する協調作業（**図－５**）も可能で、さらなる作業時間の短縮を図ることもできる（**図－６**）。また、ロボット田植機による田植え作業では、オペレータは無人機を監視をしながら苗等の補給準備ができるため、補助者の削減が可能で、投下労働時間の削減が可能である（**表－４**）

３　リモートセンシング

ほ場の大区画化と経営規模の拡大に伴い、生産ほ場の生育状況を把握することが困難になってきている。収量の安定化のためには、生育量も把握し、それに基づく肥培管理を行うことが重要である。それに対応して、人工衛星やドローンに搭載したカメラにより、多波長の画像を撮影、解析、マップ化して、水稲の葉色や植被率、NDVI（Normalized Difference Vegetation Index）を提供するサービスが始まっている。現状では、ほ場での生育調査の代替技術としての精度に到達していないが、広域的な生育状況を把握する技術としては有効である。GNSSを利用したドローンにマルチスペクトルカメラを搭載して（**図－７**）、撮影し、ほ場管理システムなどと連動してNDVIなどがマップ化され（**図－８**）、撮影時の生育状況を確認することができる。ドローン１回のフライト（15～20分）で３～10ha（撮影高度により異なる）の撮影が可能である。



図－５　ロボットトラクタとの協調作業



図－６　ロボットトラクタとの協調作業による作業時間の効果（2021～2023年）

注１）K社ロボットトラクタMR1000A型（ロータリ幅2.8m）、有人機MZ65型（ロータリ幅2.4m）。
注２）1haほ場での調査結果。マッピング時間等は含んでいない。
注３）ロボトラの待機は、有人機接近よる安全停止である。

表－４　ロボット田植機を活用し作業人数を削減した田植え作業時間と投下労働時間（2021～2023年）

試験区	作業人数		作業時間	作業時間の内訳（h/ha）				無人作業時間の割合(%)	投下労働時間	
	オペレータ	補助者		ルート作成	無人作業	有人作業	補給作業			
	人	人	h/ha						人･h/ha	%
ロボット区	1	1	2.19	0.08	0.87	0.39	0.85	39.7	4.38	73
慣行区	1	2	1.99	－	－	1.24	0.75	－	5.97	(100)

注１）K社8条ロボット田植機NW8SA型を使用した。
注２）1haほ場における高密度播種苗（50株植）、側条施肥での調査結果である。マッピング時間等は含んでいない。
注３）ロボット区の外周（枕地）は有人で作業を実施した結果である。



図－７　センシング用ドローンとマルチスペクトルカメラ



図－８　ドローンに搭載したマルチスペクトルカメラにより撮影したNDVIマップ

４　収量計測機能付きコンバイン

収穫した籾の重量と水分を収穫しながら把握することで、乾燥機への張り込み量の調整が可能になり、収穫、乾燥作業の効率化を図ることができる。それに対応して、各社から籾の重量や水分を測定しながら収穫するコンバインが販売されている。GNSSを活用し、ほ場管理システムと連動させることで、ほ場内の収量（推定玄米収量）マップを作成できる機能を装備した機種もある。籾の重量や水分は収穫しながら非破壊で計測しているが、十分な精度を有しており（**図－９、10**）、刈り取り面積の調整や乾燥機への張り込み時に籾水分別に乾燥機を仕分けることが可能である。また、ほ場管理システムに保存された収量マップと生育期間中のNDVIマップを活用して、翌年ほ場ごとの施肥量決定に活用可能で、増収が見込める（**図－11**）。

５　水田センサと自動水管理システム

経営規模拡大によりほ場が多筆化し、水管理の負担が増加している。この問題に対応して、田面水深を測定して、スマートフォンなどでリアルタイムで確認できるシステムや遠隔操作でも給水可能な装置が販売されている。自動給水装置の利用により水管理時間が90%程度削減された事例もある。水深だけでなく、地温や水温などを測定するセンサもあり、データの蓄積によりほ場ごとの栽培管理への活用が期待される（**図－12**）。

参考　用語解説

○　GNSS（全地球航法衛星システム）

GPS（米国）、GLONASS（ロシア）、Galileo（欧州連合）、BeiDou（中国）で構成される測位衛星の総称。

○　RTKGNSS（リアルタイムキネマテックGNSS）

GNSSの測位情報と主に地上に設置した基地局からの衛星補正情報を受信して測位精度を向上させるシステム。

○　DGPS（デファレンシャルGPS）

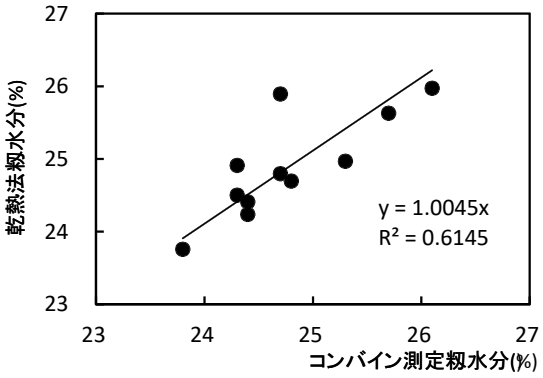
あらかじめ位置がわかっている基準局が発信する補正信号を受信でGPS測位精度向上される技術。日本周辺では静止衛星ひまわりからの補正信号を利用することができるので、地上に基地局を設置する必要がない。

○　植被率

植物を上方から見て、単位面積あたりで植物が覆っている面積の割合。一般的に茎数が多くなると大きくなる。

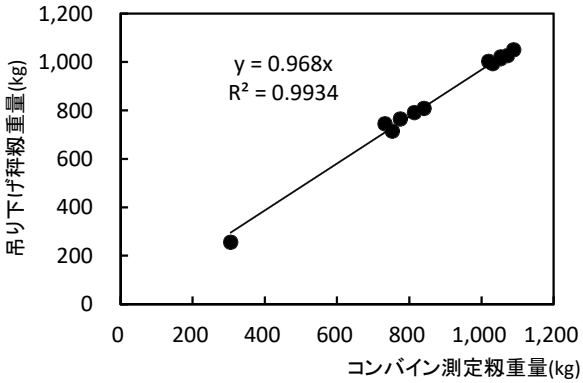
○　NDVI（正規化植生指数）

植物は赤色光を吸収し、近赤外光を反射する。葉色（緑色）が濃いほど赤色光を吸収し、反射光が減少することから、赤色光（域）と近赤色光（域）の反射率の差を解析することで得られる植物の活性を示す指標。



図－９　コンバイン測定と乾熱法の籾水分の関係(2015年)

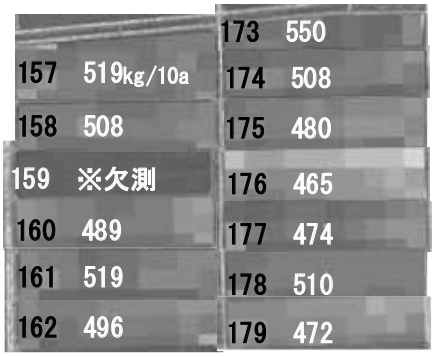
注）切片は″０″とした。K社ER6100 型



図－10　コンバイン測定と実測の籾重量の関係（2014年）

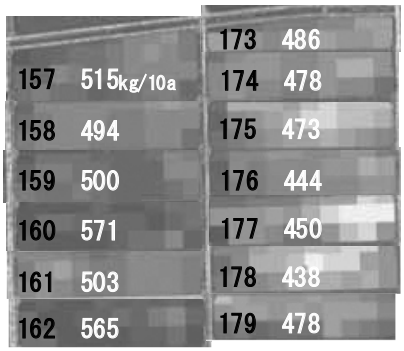
注）切片は″０″とした。K社ER6120 型

大豆跡復田初年目の収量マップ



収量マップと幼穂形成期のNDVIマップに基づきNO160、162、177ほ場を増肥

復田２年目の収量マップ

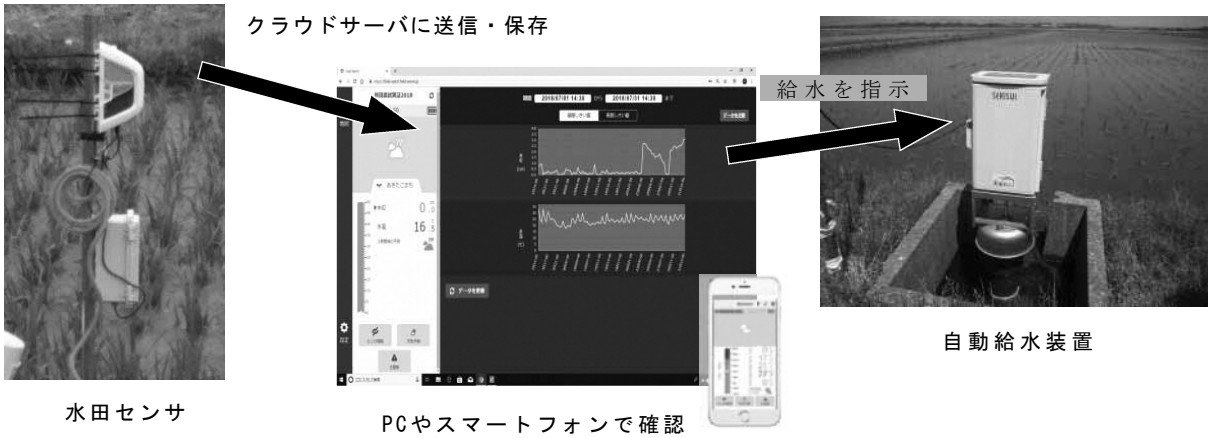


	収量			慣行区比
	増肥 kg/10a	慣行施肥 kg/10a	全体 kg/10a	
実証区	529	485	498	105
法人慣行	－	473	473	(100)

注１）収量は、収量コンバインによる推定玄米収量

図－11　復田初年目のセンシングに基づく復田２年目の増肥による増収効果(2021年)

注）表は復田２年目（右図）の収量データである。



図－12　水田センサと水管理システム

（農試：企画経営室スマート農業チーム）

Ⅷ　稲作の経営対策

１　低米価時代の稲作経営の視点

稲作は、秋田県農業の基幹作目であり、その生産性の向上を図ることは、県農業を振興するための基本である。米の消費減退という環境の下で、米価の低迷が稲作経営体を直撃している。生産調整は廃止されたが、先行きは不透明な部分が多く、稲作依存度の高い大規模経営体ほど、その影響が大きい。本県は、東北の中でもとりわけ稲作依存度が高く、農業生産における稲作への依存状況を示す米の特化係数が、他県に比べて突出している（**表－１**）。

2021(令３)年の農業産出額の部門別構成比をみると、米が51.0%、野菜が17.7%、果実が5.1%、花きが1.5%となっている。経営全体の所得増加を図るためには、稲作の生産性の向上とともに、水稲以外の作目を導入する経営の複合化も視野に入れる必要がある。

（１）稲作経営の現状とコスト低下の枠組み

ア　東北各県の収量水準

1991～2022(平３～令４)年の10a当たりの水稲収量とその変動状況を東北の県別にみると、秋田県と山形県の平均収量は東北平均を上回っており、変動も小さく、安定・多収地域である（**表－２**）。青森県も平均収量は高いが、その変動が大きい。岩手県と宮城県は、収量水準が低く、その変動もやや大きい地域である。東北全体では、稲作に好適な気象条件の日本海側の地域が安定・多収、気象条件の厳しい太平洋側の地域が不安定・低収となっている。

イ　東北各県の生産費

2005～2022(平17～令４)年産米の10a当たり生産費を東北の県別にみると、平均生産費は福島県が最も低く、続いて青森県、秋田県であり、岩手県が最も高くなっている（**表－３**）。60kg当たりでは、青森県が最も低く、続いて山形県、秋田県であり、岩手県が最も高くなっている。

ウ　生産コストと収益性の動き

（ア）収量の推移

秋田県における10a当たりの水稲平年収量は、米の生産調整が実施された1970(昭45)年以降、増加のペースは次第に鈍化し、1995(平７)年以降は、横ばいで推移している（**表－４**）。

この間に、稲作生産の方向は、収量性の追求から良質米の安定生産へと変化しており、1984～1986(昭59～61)年に３年連続で達成された県平均10ａ当たり600kg以上の多収も、その後は、2008(平20)年(収量602kg、作況指数105)、2019（令１）年（収量600kg、作況指数104)、2020（令２）年（収量602kg、作況指数105）を除き達成されていない。なお、記録的な異常気象に見舞われた1993(平５)年は、収量480kg、作況指数83の「著しい不良」という大冷害となったが、翌1994(平６)年は一転して高温による豊作(収量592kg、作況指数103)となるなど、豊凶は気象変動に大きく左右される場合が多い（**表－２**）。

表－１　東北各県における米の特化係数

県　名	特化係数
青　森	0.82
岩　手	1.13
宮　城	2.33
秋　田	3.28
山　形	1.85
福　島	1.92
（東　北）	1.72

注）１．生産農業所得統計(2022(令4年))より作成
　　２．特化係数は全国を1.00とした数値

表－２　東北各県における10ａ当たり水稲収量の推移（単位：kg、％）

県名	1991 (平3)	1992 (平4)	1993 (平5)	1994 (平6)	1995 (平7)	1996 (平8)	1997 (平9)	1998 (平10)	1999 (平11)	2000 (平12)	2001 (平13)	2002 (平14)	2003 (平15)	2004 (平16)	2005 (平17)	2006 (平18)	2007 (平19)
青森	498	591	159	618	578	589	592	554	591	599	575	568	308	588	600	581	573
岩手	459	512	152	564	492	519	539	493	546	555	528	528	387	543	538	520	529
宮城	465	497	187	537	503	521	530	488	522	544	536	538	359	565	533	510	532
秋田	525	579	480	592	526	581	578	562	580	575	574	561	530	487	575	574	584
山形	547	576	459	615	534	596	595	583	602	616	601	600	547	561	599	586	601
福島	483	518	313	570	506	544	535	479	548	544	551	548	471	555	543	525	539
（東北）	497	545	304	581	521	558	560	526	564	570	561	557	444	546	563	549	560

県名	2008 (平20)	2009 (平21)	2010 (平22)	2011 (平23)	2012 (平24)	2013 (平25)	2014 (平26)	2015 (平27)	2016 (平28)	2017 (平29)	2018 (平30)	2019 (令1)	2020 (令2)	2021 (令3)	2022 (令4)	平均	変動係数
青森	611	584	578	598	619	610	610	616	604	596	596	627	628	616	594	570.3	16.4
岩手	538	534	554	546	559	542	562	560	540	533	543	554	553	555	537	519.2	14.5
宮城	522	529	545	547	559	552	559	547	554	535	551	551	552	547	537	517.3	13.8
秋田	602	567	535	569	573	572	596	589	591	574	560	600	602	591	554	566.8	5.3
山形	617	594	596	588	604	608	623	614	608	598	580	627	622	626	594	591.2	5.6
福島	539	541	553	549	557	561	560	557	555	549	561	560	562	555	549	533.8	8.8
（東北）	571	557	558	565	577	573	585	579	560	564	564	586	586	581	559	549.1	9.6

表－３　東北各県における米生産費の推移（単位：円）

県名	2005 (平17)	2006 (平18)	2007 (平19)	2008 (平20)	2009 (平21)	2010 (平22)	2011 (平23)	2012 (平24)	2013 (平25)	2014 (平26)	2015 (平27)	2016 (平28)	2017 (平29)	2018 (平30)	2019 (令1)	2020 (令2)	2021 (令3)	2022 (令4)	平均
(10a当たり)																			
青森	108,282	103,587	101,903	105,982	107,862	105,782	103,715	107,604	100,311	107,699	100,162	96,667	103,734	99,470	98,003	98,126	93,734	103,128	102,542
岩手	113,226	110,242	109,816	119,695	118,264	118,353	120,806	125,576	120,776	119,865	117,814	116,331	125,240	120,483	116,750	118,458	114,641	110,290	117,590
宮城	109,062	107,454	103,932	106,818	102,068	103,450	100,847	103,997	101,064	100,148	100,510	100,182	109,923	111,113	101,698	102,130	100,773	97,599	103,487
秋田	106,162	107,001	103,465	112,150	108,320	108,430	102,604	105,602	96,661	102,249	100,833	101,859	96,194	95,978	101,660	100,983	109,124	93,641	102,940
山形	99,499	100,934	96,920	108,690	105,470	105,920	104,578	108,294	102,018	102,718	100,557	103,952	102,241	104,166	104,512	104,118	111,058	105,078	103,929
福島	97,638	99,025	91,259	95,791	97,867	94,485	93,127	96,695	97,155	98,414	98,224	102,152	101,160	102,213	101,882	108,096	102,246	100,107	98,752
東北	105,090	104,662	100,808	107,883	106,008	105,461	103,511	106,794	101,628	103,989	101,989	102,995	104,225	103,918	103,260	104,597	105,149	100,757	104,040
(60kg当たり)																			
青森	11,066	11,147	11,224	10,961	11,585	11,187	10,711	11,060	10,329	10,824	9,998	10,064	11,148	11,107	10,120	10,136	10,014	11,008	10,761
岩手	13,139	13,195	12,952	14,186	13,788	13,445	13,799	13,986	13,955	13,264	13,000	13,110	14,352	14,319	13,325	13,473	12,759	14,012	13,559
宮城	13,026	13,175	12,362	12,507	11,929	11,710	11,369	11,488	11,739	11,380	11,708	11,297	13,586	13,846	12,648	11,854	11,315	11,614	12,142
秋田	11,504	11,689	11,158	11,683	11,603	12,271	11,088	11,349	10,417	10,635	10,519	10,403	10,275	10,793	10,458	10,473	11,114	10,181	10,979
山形	10,316	10,353	9,978	11,108	11,001	11,037	11,273	11,421	10,582	10,370	10,417	10,791	11,236	12,263	11,130	10,961	11,243	11,258	10,930
福島	11,204	11,539	10,737	10,940	11,466	10,957	10,623	10,925	10,764	11,066	11,596	11,569	11,930	12,410	11,762	12,556	12,310	11,778	11,452
東北	11,603	11,782	11,277	11,788	11,777	11,724	11,370	11,573	11,055	11,065	11,048	11,050	11,733	12,192	11,367	11,414	11,372	11,383	11,476

注)米生産費統計より作成（支払利子・地代算入生産費を表記）

表－４　秋田県における10ａ当たり水稲平年収量の推移（単位：kg）

年産	1965 (昭40)	1970 (昭45)	1975 (昭50)	1980 (昭55)	1985 (昭60)	1990 (平2)	1995 (平7)	2000 (平12)	2005 (平17)	2010 (平22)	2015 (平27)	2020 (令2)
収量	461	507	536	554	573	584	575	571	573	573	573	575

注1)作物統計調査より作成

（イ）県内の市町村別収量水準

2006～2022(平18～令４)年の水稲の収量水準とその変動状況を市町村別にみると、県南平坦部の大仙市、美郷町及び横手市は、10a当たり収量が590kgを上回る安定・多収地域であり、稲作に好適な条件を備えていると考えられる（**表－５**）。一方、平坦部の少ない県北地域は、すべての市町村で県の平均収量を下回っており、水稲の生育に対する制約の多い地域と考えられる。また、沿岸に位置し、山間部の少ない県中央の市町村は、収量は県平均並みであるが、その変動が大きい地域となっている。

このように、水稲栽培に関する条件は、県内の各地域で異なっており、収量変動の大きい地域では、品種の適正配置や基本・対応技術の徹底により、また、多収地域にあっても、良食味米の高品質安定生産を更に進めることにより、一層のコスト低減と収益性の維持・向上を図る必要があり、それぞれの地域に応じた稲作技術と経営の改善が求められる。

（ウ）経営費の推移

1991～2022(平３～令４)年の秋田県における稲作の10a当たり経営費は、71.4～88.6千円の間で推移している（**表－６**）。2022(令４)年産米の経営費を費目別にみると、農機具費が最大で31.5%を占め、その他機械関係費を含めると54.8%になっており、機械の効率的利用による経営費の節減が、収益性改善のための重要な課題である。

（エ）水稲作付規模による生産費の差（東北）

東北における2022(令４)年産米の10a当たり生産費（支払利子・地代算入生産費）は平均100.8千円となっている。0.5ha未満層は144.0千円、15.0ha以上層が81.3千円であり、規模の違いにより２倍近くの格差が生じている（**表－７**）。売上高の統計値はないものの、小規模層では収支が赤字になっていることがうかがわれる。

階層別の費目構成をみると１ha未満の小規模層では、種苗費、賃借料及び料金、労働費が大きく、10ha以上の大規模層では支払地代が大きくなっている。農機具費は階層によるばらつきが見られるが、1.0～3.0ha層が大きくなっている。

エ　生産コストの低下要因

（ア）農業機械の大型・高性能化段階における機械関係費の軽減

稲作で使用される機械は、大型・高性能化が進んでいる。県内の田植機は６条以上の機種が８割を超えている。収穫機についても、５条刈り以上の自脱型コンバインが３割を超えている。さらに、田植機では施肥機や施薬機を装備した田植同時作業が可能な機種の導入が進んでいる。

機械の大型・高性能化は、ややもすれば機械関係費の増加に結びつきかねない反面、作業能率・精度の向上、労働強度の軽減をもたらし、技術の高度化に大きく寄与するものであり、こうした流れの中で経営を考えていく必要がある。機械関係費の節減が重要な課題であり、その原則は経営規模の拡大や共同利用、作業受託等によって、機械・施設の利用率を高めることである。大型・高性能機種に見合う作業規模が確保可能な合理的な機械利用体制の確立が求められる。

表－５　秋田県における市町村別の10a当たり水稲収量の推移（単位：kg、％）

市町村名	2006（平18）	2007（平19）	2008（平20）	2009（平21）	2010（平22）	2011（平23）	2012（平24）	2013（平25）	2014（平26）	2015（平27）	2016（平28）	2017（平29）	2018（平30）	2019（令1）	2020（令2）	2021（令3）	2022（令4）	平均	変動係数
鹿角市	551	541	559	535	540	552	535	543	563	554	557	527	526	563	572	565	527	548	2.7
小坂町	525	520	540	518	519	531	528	534	543	533	535	508	507	547	553	545	505	529	2.7
大館市	552	546	567	542	529	554	537	538	572	564	567	537	535	569	580	572	518	552	3.3
北秋田市	544	519	553	531	518	533	527	535	555	549	552	532	529	559	566	556	502	539	3.2
上小阿仁村	531	510	544	522	512	528	520	526	545	537	542	520	517	548	554	546	501	530	2.9
能代市	569	552	584	556	531	557	572	569	600	584	590	583	555	602	607	593	546	574	3.8
三種町	570	557	587	557	512	559	575	572	602	587	592	586	554	603	604	590	545	574	4.2
八峰町	568	553	583	556	510	557	568	565	598	583	589	580	554	598	600	587	544	570	4.1
藤里町	554	542	568	542	518	548	549	550	567	557	559	544	534	573	574	564	524	551	2.9
男鹿市	563	587	599	550	520	578	573	569	602	589	590	584	558	600	601	592	553	577	3.9
五城目町	553	574	592	546	504	566	560	557	590	578	579	572	556	587	586	574	525	565	4.2
潟上市	573	594	606	564	524	579	583	582	605	596	597	590	567	609	606	596	546	583	4.0
八郎潟町	568	598	610	562	517	572	573	571	595	591	593	585	562	602	605	595	543	579	4.2
井川町	567	592	605	555	508	569	574	572	597	588	590	582	560	600	598	587	535	575	4.4
大潟村	574	597	612	567	512	586	587	583	600	599	600	595	572	612	614	606	549	586	4.4
秋田市	567	597	608	556	521	577	574	573	607	590	591	585	564	602	604	593	554	580	4.0
由利本荘市	564	572	600	550	528	565	571	568	598	583	583	562	554	592	588	576	549	571	3.4
にかほ市	555	563	598	545	527	567	569	563	592	579	580	558	550	589	584	572	530	566	3.6
大仙市	587	609	619	594	552	578	585	581	607	603	607	578	568	613	617	600	573	592	3.2
仙北市	565	574	578	561	519	552	557	550	576	571	576	551	541	581	583	568	531	561	3.3
美郷町	588	609	622	596	561	580	586	583	603	602	603	587	574	613	613	599	570	593	2.8
横手市	600	606	621	597	568	574	587	589	604	602	603	585	573	613	612	607	586	596	2.6
湯沢市	598	600	612	573	547	563	579	579	593	589	587	562	561	600	602	597	557	582	3.3
羽後町	599	604	610	568	541	562	578	580	592	588	586	569	560	600	603	590	569	582	3.2
東成瀬村	533	557	559	528	505	515	531	527	552	546	543	521	505	552	556	550	513	535	3.5
（秋田県）	574	584	602	567	535	569	573	572	596	589	591	574	560	600	602	591	554	578	3.2

注）作物統計調査より作成

表－６　秋田県における稲作の10a当たり経営費の推移（単位：円、％）

年産	経営費	経営費の主な内訳					
		農機具費(自動車費含む)	その他機械関係費	種苗費	肥料費	農業薬剤費	その他
1991（平3）	76,264	18,130	16,792	2,903	10,800	7,770	19,869
1992（ 4）	78,221	19,799	17,675	2,826	10,155	7,451	20,315
1993（ 5）	85,622	24,824	18,066	2,842	9,771	7,521	22,598
1994（ 6）	82,409	22,905	16,278	2,883	10,337	7,748	22,258
1995（ 7）	82,651	22,515	18,733	2,891	9,356	7,707	21,449
1996（ 8）	85,055	24,719	18,649	2,976	9,606	7,552	21,553
1997（ 9）	81,051	21,706	18,998	2,944	9,197	7,713	20,493
1998（ 10）	83,738	23,278	19,698	3,098	9,355	7,866	20,443
1999（ 11）	82,787	22,962	19,524	3,196	9,531	8,169	19,405
2000（ 12）	80,127	21,231	19,901	3,123	8,665	8,361	18,846
2001（ 13）	79,324	21,068	20,014	3,056	8,657	8,412	18,117
2002（ 14）	75,672	19,249	19,591	2,964	8,103	8,142	17,623
2003（ 15）	72,953	17,115	21,472	2,535	8,129	7,985	15,717
2004（ 16）	78,540	21,833	17,872	3,369	8,765	9,152	17,549
2005（ 17）	76,152	21,669	19,191	3,143	8,572	7,849	15,728
2006（ 18）	79,247	23,729	19,207	2,755	8,633	8,259	16,664
2007（ 19）	78,371	23,728	19,049	2,532	8,812	7,765	16,485
2008（ 20）	88,574	30,376	21,189	2,671	9,546	8,138	16,654
2009（ 21）	85,747	24,710	21,916	2,674	10,887	8,393	17,167
2010（ 22）	85,762	26,643	20,929	2,906	10,308	8,533	16,443
2011（ 23）	81,383	23,687	19,872	2,902	10,203	8,833	15,886
2012（ 24）	83,468	25,319	21,469	3,268	9,753	9,218	14,441
2013（ 25）	75,414	20,858	18,412	3,585	9,558	9,156	13,845
2014（ 26）	79,276	23,595	19,547	3,435	9,565	9,435	13,699
2015（ 27）	79,322	24,022	18,693	4,072	9,437	9,442	13,656
2016（ 28）	78,000	22,686	17,677	4,217	9,716	9,544	14,160
2017（ 29）	72,417	23,505	15,554	2,719	8,872	8,635	13,132
2018（ 30）	71,407	23,518	16,842	2,470	9,094	8,545	10,938
2019（令1）	77,060	25,186	16,339	2,659	8,789	9,202	14,885
2020（令2）	76,455	26,666	15,473	3,037	8,293	8,925	14,061
2021（令3）	84,422	31,777	17,203	3,498	8,197	9,225	14,522
2022（令4）	71,758	22,615	16,733	2,817	8,394	8,797	12,402
※内訳	100%	**31.5%**	**23.3%**	3.9%	11.7%	12.3%	17.3%
		54.8%					

（イ）借地・作業受託による規模拡大

農機具費や建物費等の固定費を軽減するための対策は、基本的には、経営規模あるいは作業規模の拡大である。米価が下落し、稲作の収益性が低下する中で、自作地の購入による稲作規模の拡大より、借地や作業受託による対応が現実的である。

（２）所得拡大の具体的対策

稲作の所得拡大は、①経営費の節減、②収量の増大、③販売単価の向上の３点を実現することによって達成される。つまり、低コスト型高位安定稲作経営を確立するためには、以上三つの方向を同時に追求する総合的な経営改善が求められる。

ア　経営費節減の具体的対策

費用は、農機具費や建物費のように、経営当たりでは一定であるが生産物単位当たりでは生産量の増加に伴い低減する固定費と、肥料費や農業薬剤費のように、生産量規模の多少に伴い増減する変動費に分けられる。稲作経営に占める固定費の割合は極めて大きい。このため、コストの低下を図るためには、固定費の軽減対策が重要となる。

（ア）固定的な費用の軽減対策

固定費軽減の基本的な方策は、作業規模の拡大である。機械・施設の使用期間を通した総利用面積を拡大することや、耐用年数を上回る利用により作業規模の増大が可能となる。さらには、機械・施設の購入価格を引き下げることである。

ａ　作業規模の拡大による固定費の節減

（ａ）借地や作業受託による作業規模の拡大

機械・施設利用の費用は、固定費の割合が高いことから、作業規模が拡大するほど低減する（**図－１**）。したがって、経営・作業受託による作業規模の拡大は、固定費軽減の最も一般的な方法である。機械の負担可能面積は、種類や規格によって異なる。負担可能面積の限界に近い利用ほど、固定費を軽減させることになる。

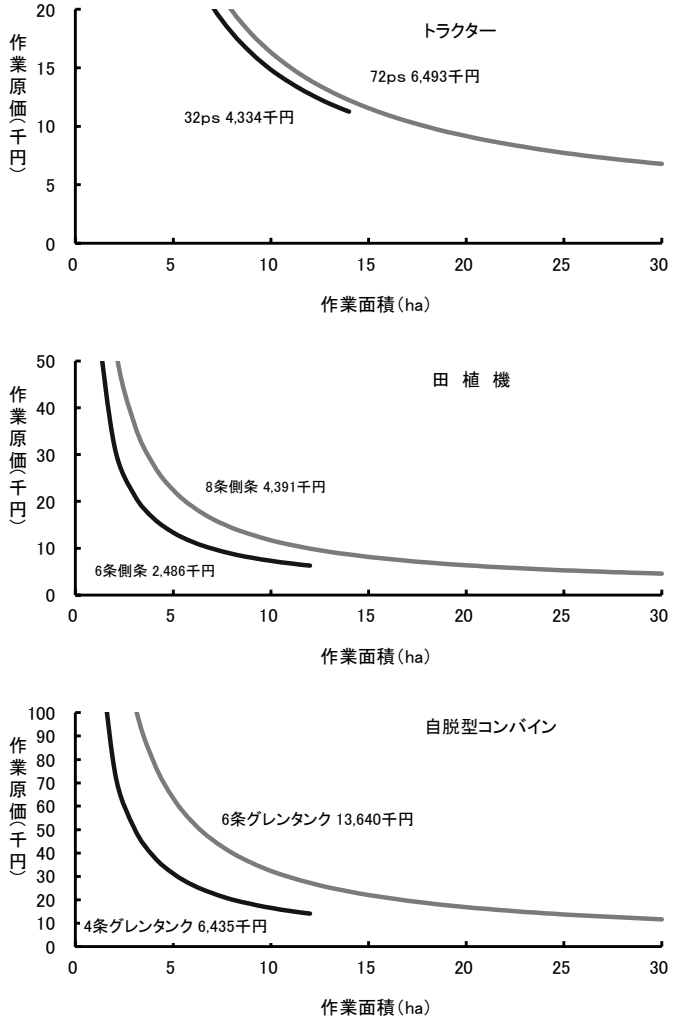
（ｂ）機械・施設の共同利用による作業規模の拡大

機械・施設の共同利用による作業規模の拡大は、ほ場分散の解消や組作業人数の確保による機械の効率的利用につながる、固定費節減の基本的な方向である。生産の組織化を進めることにより、機械関係費は大幅に低減し、所得増大効果も大きい。組織による機械共同利用の形態は、持ち回り利用や特定のオペレーターを擁する共同利用、受託組織等多様であるが、地域・集落の農業構造、参加農家の経営条件に合わせて、組織の規模や形態を選択する必要がある。

表－７　東北における水稲作付規模別の10a当たり生産費（単位：円）

区　　分	東北平均	0.5ha 未満	0.5～ 1.0ha	1.0～ 3.0ha	3.0～ 5.0ha	5.0～ 10.0ha	10.0～ 15.0ha	15.0以上
種苗費	2,959	8,982	6,766	2,626	2,620	2,310	2,037	2,425
肥料費	9,897	10,429	10,776	9,315	10,331	10,150	11,371	9,363
農業薬剤費	7,823	7,980	8,905	7,545	7,275	9,101	7,917	7,078
光熱動力費	5,368	4,228	4,110	5,751	5,668	5,071	5,390	5,396
その他の諸材料費	1,738	1,471	1,716	2,045	1,465	1,520	2,544	1,565
土地改良及び水利費	4,188	3,878	3,760	4,315	3,941	4,577	4,585	3,963
賃借料及び料金	11,462	34,073	30,488	14,122	8,510	8,355	2,755	4,932
物件税及び公課諸負担	1,643	3,244	3,435	2,072	1,240	1,190	1,250	971
建物費	3,047	2,583	2,703	4,735	2,238	1,683	2,386	2,833
自動車費	2,692	4,219	7,230	2,803	2,359	2,070	697	1,909
農機具費	20,296	20,670	11,689	24,001	21,737	18,420	20,246	18,347
生産管理費	415	505	459	439	486	331	309	386
労働費	27,066	43,198	37,165	32,059	26,675	24,593	20,937	17,509
費用合計	98,594	145,460	129,202	111,828	94,545	89,371	82,424	76,677
副産物価額	2,437	1,699	2,064	2,482	2,649	2,094	2,494	2,711
生産費(副産物価額差引)	96,157	143,761	127,138	109,346	91,896	87,277	79,930	73,966
支払利子	250	0	0	56	256	472	56	516
支払地代	4,350	258	640	2,065	4,637	6,162	8,788	6,803
支払利子・地代算入生産費	100,757	144,019	127,778	111,467	96,789	93,911	88,774	81,285
自己資本利子	3,883	4,658	4,146	5,149	3,570	2,814	3,754	3,056
自作地地代	9,826	13,422	12,628	11,651	9,210	6,635	3,524	10,643
全算入生産費	114,466	162,099	144,552	128,267	109,569	103,360	96,052	94,984

注）米生産費統計（2022(令4)年産）より作成



図－１　機械の種類・規格別10a当たり作業原価（試算）

注）各機種の数字は購入価格（トラクターは代かきハローの価格込み）

（ｃ）負担可能面積（稲刈り）を拡大するための方策

ほ場の区画が大きいほど、面積当たりの作業時間は短縮が見込める（**表－８**）。作業能率の向上により負担可能面積を拡大でき、これを活用して作業面積を拡大することができれば固定費低減につながる。

ほ場の区画拡大は基盤整備により行うことが望ましいが、高低差の少ないほ場条件においては、畦畔を除去することも手段のひとつである。自脱型５～６条刈りコンバインの場合、区画の拡大に伴い、50a区画程度まで作業能率（時間当たり作業面積）の向上がみられる（**図－２**）。稲刈り作業においては50a程度に区画拡大することにより十分な能率向上が見込め､負担可能面積の拡大につながる。

また、作業時期をずらし、作業期間を延長することも負担可能面積を拡大するために効果的である｡同一品種でも適期の範囲内で作業時期をずらすことにより、作業期間を延長しやすくなる。ただし、適期を超えた作期は減収につながるので注意が必要である（**図－３**）。作業時期をずらすことのほかに、早晩生品種の組み合わせ、直播・移植の組み合わせ、苗の種類などによっても、作業期間の拡大が見込める。作業能率向上や作業期間の拡大により負担可能面積を拡大することは過剰な設備投資を抑えるために有効な方策である。

（ｄ）複合経営の各部門間の利用共同による機械・施設利用の拡大

複合経営の各部門間の利用共同はトラクターのような汎用性の高い機械を、稲作や野菜作、畜産等の各部門で利用することにより、経営全体としての稼働拡大を図り、稲作部門での固定費を軽減させる方法である。稲作機械は専用機が多いため、部門間で共用できる作業機が少なく、部門・農家間で利用が競合し、組織的な利用が困難な場合も多い。しかし、稲作部門で省力化された労働力で拡大部門を強化することは、稲作コスト低減と農業所得拡大の両面で成果が期待できる方策である。

ｂ　機械・施設の利用年数の延長による固定費の節減

機械・施設の修理技術の習得、保守管理の徹底と適切な操作によって利用年数を延長させ、買い替えまでの期間を長くすることは固定費を軽減させる重要な方向の一つである。

ｃ　低価格モデル・中古機械等による固定費の節減

取引先の提供する情報や、インターネットの情報を活用することにより、程度の良好な中古機械を安価で購入することが可能な環境になってきている。新品購入であっても基本性能に絞った低価格モデルの選択や、下取りの上手な利用などが固定費の軽減につながる可能性が高い。

ｄ　リース・レンタルの活用

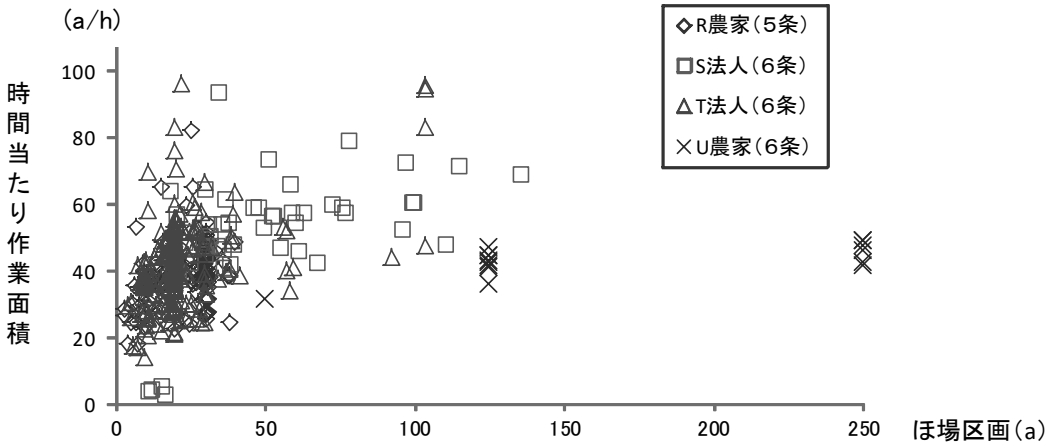
利用面積に対応した農業機械の観点からリース・レンタルの活用も購入に代わる選択肢の一つである。リースの場合、導入初期負担が軽減されるものの、リース期間中の全体費用は割高になる可能性がある。レンタルは利用する期間が短ければ購

入するより費用が低減できる可能性が高い。ただし、希望した期間に利用できない可能性や悪天候の場合には再レンタルの必要がある。こうしたことから、状況に応じて選択することが必要である。

表－８　稲刈り作業の区画別作業能率（h/10a）

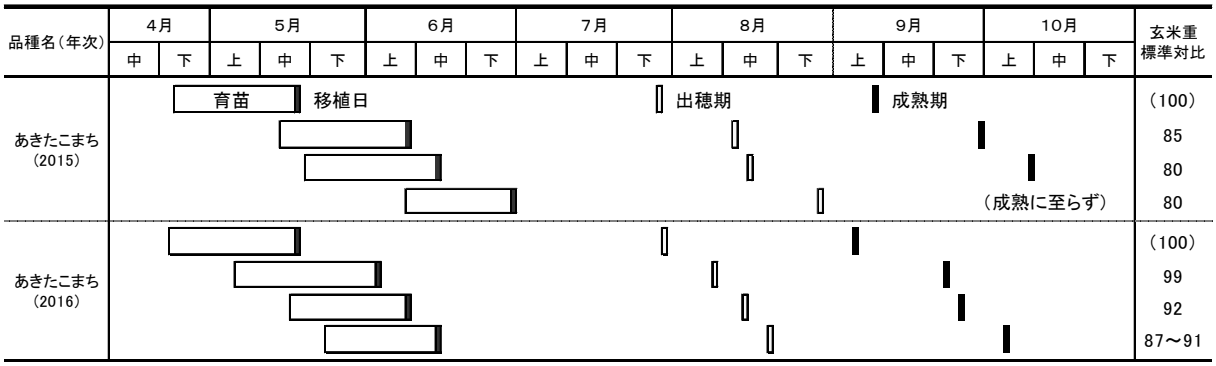
項　　目		R農家	S法人	T法人	U農家
条件	コンバインの種類・条数	自脱型5条	自脱型6条	自脱型6条	自脱型6条
	倒伏の有無	なし	なし	なし	なし
	稲刈り作業面積(ha)	25.5	26.2	44.3	25.5
	調査ほ場枚数(枚)	144	53	199	15
	調査ほ場平均面積(a)	22.4	49.4	22.3	170.0
区画別作業能率	10a未満	0.35	－	0.38	－
	10～20a未満	0.28	0.25	0.27	－
	20～30a未満	0.26	0.22	0.24	－
	30～40a未満	0.27	0.20	0.24	－
	40～50a未満	－	0.19	0.26	－
	50～60a未満	－	0.17	0.23	0.32
	60～100a未満	－	0.17	0.23	－
	100～125a未満	－	0.17	0.13	－
	125～150a未満	－	0.15	－	0.24
	150～250a	－	－	－	0.22

注1）GPSロガーを用いた作業時間調査（2013年）。
注2）作業時間は籾排出や軽微な作業停止を含む。



図－２　ほ場区画と時間当たり作業面積の関係（稲刈り）

注)GPSロガーによるほ場内作業時間調査による。
　調査ほ場枚数はR:113枚、U:52枚、T:195枚、S:15枚
　コンバインはR:自脱5条刈り、S･T･U:自脱6条刈り



出所）農業試験場　2015～2016年。中苗、100g/箱、基肥:NPK　0.5kg/a、減分期追肥:N 0.2kg/a

図－３　播種・移植日の違いによる成熟期の変動（あきたこまち）

（イ）肥料費、農業薬剤費等の資材費の軽減対策（変動費の軽減対策）

現在の稲作技術体系では、施肥や防除等に要する費用を大幅に節減することは難しいものの、以下の諸対策により、資材費の軽減に努める必要がある。

ａ　「あきたｅｃｏらいす」栽培技術の導入による農業薬剤費の節減

ｂ　農薬の大型規格品や高窒素成分肥料の適正な活用

ｃ　側条施肥、田植同時施薬・除草剤散布などの効率的な作業技術の活用

ｄ　堆厩肥の耕畜連携による調達や広域斡旋・調達による購入肥料費の節減

ｅ　予約購買による計画的な資材購入や大口利用割引、直行配送等の活用

イ　収量水準の安定化と高品質化

単位生産物当たりの費用は、単位面積当たりの費用を単位面積当たりの収量で除して得られる。したがって、10a当たり収量が増加すれば、60kg当たり費用が軽減される。品質や食味を低下させるような無理な増収技術は避けるべきであるが、収量の安定化がコスト低減の前提条件である。

立地条件を踏まえた収量水準の安定化を基本に「あきたｅｃｏらいす」栽培技術の導入等､多様な実需者・消費者ニーズに対応した生産を進めていくことが重要である。

２　直播栽培の導入による経営改善

移植栽培に要する時間を、春作業（種子予措、育苗、耕起整地、基肥、田植)、秋作業（刈取脱穀、乾燥）及び中間管理作業（追肥、除草、管理、防除等）に分けると、すべての作業の中で春作業がほぼ半分を占めている（**図－４**）。

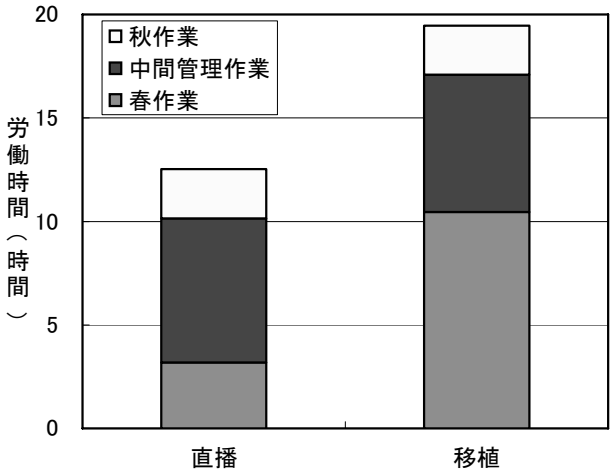
特に、春作業の過半を育苗に要する時間が占め、春の労働ピークを形成している。これらの作業時間の大幅な短縮や作業そのものの省略が可能になれば、稲作の省力化と労働配分の是正が大きく進むため、直播栽培の導入が検討されることになる。

田植えまでの期間には、育苗作業と耕起・代かき等の本田作業が並行して行われる移植栽培に対して、直播栽培は、育苗作業が不要で作業体系が単純化されるとともに、播種や田植えのような組作業も不要になるため、春作業時間が、移植栽培の３割に短縮される。直播栽培の中間管理作業に要する時間は、移植栽培をやや上回るものの、作業全体では、移植栽培の２／３に省力化される。また、両栽培法を組み合わせることによって、品質面からみた収穫可能期間が長くなり、適期収穫にも貢献することになる。

直播栽培に要する費用を移植栽培と比較すると、建物費及び農機具費が下がることにより物財費が低下するとともに、省力化により労働費も大幅に低下する（**表－９**）。

このため、直播栽培の費用合計は、10a当たりで移植栽培の90％、60kg当たりでも95％に低減する。

このように、省力・低コスト技術といえる直播栽培であるが、収量性がやや劣る現状では、技術導入がそのまま所得の向上につながるわけではない。導入によって生み出された余剰労働力を、稲作部門の拡大や複合部門の導入・拡大に結びつけてこそ、そのメリットが活かされ、所得向上につながる。米価が下落している現在、農業所得の向上を図るには、土地利用型作目での規模拡大や、集約作目との複合化といった経営の改善が必要であり、それぞれの経営展開に適合した直播栽培の導入が望まれる。



図－４　直播栽培と移植栽培の10a当たり労働時間

注）水田総合利用課資料（2006～’09（平18～21）年直播実証ほ成績）より作成）

表－９　直播栽培と移植栽培の10ａ当たり費用

（単位:円）

費　　目	直播	移植
物財費	76,854	79,779
種苗費	1,983	1,848
肥料費	7,626	6,830
農業薬剤費	10,289	9,426
光熱動力費	3,435	3,844
その他の諸材料費	1,675	2,152
土地改良及び水利費	8,186	7,831
賃借料及び料金	9,669	10,030
物件税及び公課諸負担	3,116	3,087
建物費及び農機具費	28,923	32,637
生産管理費	1,952	2,094
労働費	10,876	17,376
費用合計	87,730	97,155
（参考）60kg当たり費用合計	9,271	9,726

注）水田総合利用課資料（2006～’09(平18～21)年直播
実証ほ成績）より作成

（農試：企画経営室経営チーム）

Ⅸ　技術情報

１　無加温出芽による高密度播種苗育苗技術

（１）要約

播種量を250g/箱程度とし、無加温出芽で20～25日間育苗することで、加温出芽した場合と同等の苗を作出することができる。移植に際し、育苗箱の使用枚数が慣行中苗移植栽培と比較して、５割程度削減できる。

（２）技術の内容・要点

ア　苗質の目安

播種量を250g/箱として無加温出芽で約25日育苗すると（以下、無加温密播）、草丈は10cm以上を確保できる。根張りの強さを示すマット強度も中苗と同等で機械移植に適応可能である（**表－１**）。

イ　適応品種

籾千粒重が30g程度までの秋田県内の主要品種(あきたこまち、めんこいな、ゆめおばこ、ぎんさん等)であれば250g/箱相当で無加温密播が可能である（**表－２**）。

ウ　播種計画と適期移植

無加温密播では播種後20日程度で草丈が10cm以上となるが、25日を超えると生育が停滞し、ムレ苗・老化苗となりやすい。そのため播種後20～25日以内に移植できるよう播種計画を立てる（**図－１**）。密播苗では生育ステージが中苗より３～４日遅れるので遅植は避け、地域の適期に移植する（**表－３**）。

エ　種子予措・播種

１箱当たりの苗立ち本数が多く、育苗箱内が過湿となりやすい。育苗期間中の病害の発生を防ぐため、種子予措は基本技術の励行に努める。

床土は中苗の床土量と同様にし、覆土が不十分であれば床土を減量し、覆土が少なくならないようにする。

播種前のかん水は１箱当たり1.5L程度を十分に実施する。かん水が不十分だと、ヤケ等の出芽不良が発生する。

オ　被覆期間中の温度管理

播種後はシルバーシートで被覆し、出芽までハウス内温度を30～32℃を目標に管理する。被覆期間中に低温が予想される場合には、シルバーシートの下に不織布等を被覆し、保温する。高温が予想される場合には、シルバーシートの上から白色不織布等を被覆し、遮光・断熱することで出芽が安定する（**表－４**）。

カ　被覆除去後の水管理、温度管理

出芽後の管理は通常の育苗方法に準ずるが、中苗より苗が徒長しやすいため、過湿・高温に注意する。

表－１　育苗様式の違いが苗質、使用箱枚数に及ぼす影響（2018　秋田農試）

育苗様式	播種量 (g/箱)	出芽方法	育苗日数	苗立率 %	草丈 cm	葉齢 葉	乾物重 g/100本	マット強度 N	使用箱枚数 箱/10a	削減率 %
高密度播種苗	250	無加温	27	94.6	13.6	2.8	1.36	70.6	13.0	54
	250	加温(30℃・48h)	22	94.0	13.6	2.1	1.21	68.3	12.5	56
	300	無加温	27	94.5	12.8	2.8	1.28	―	―	―
中苗	100	無加温	37	92.6	15.4	3.6	2.55	74.2	28.1	―

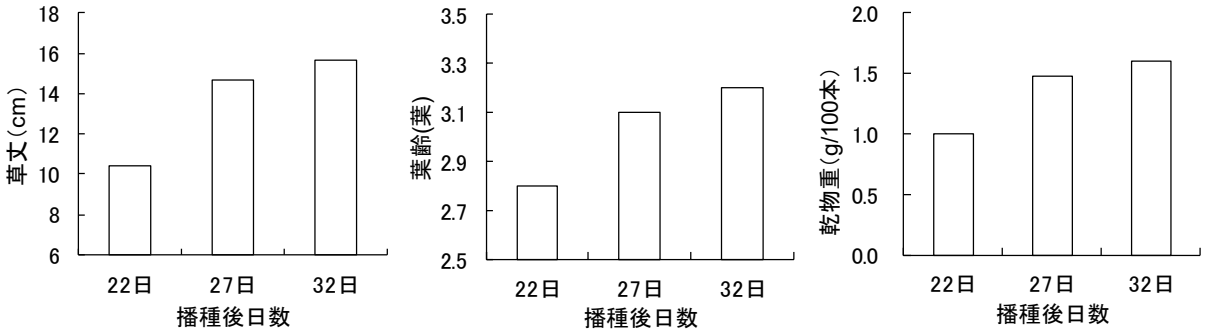
注）品種:「めんこいな」、出芽方法：無加温出芽（播種後、ビニルハウス内に敷いた黒色不織布上に育苗箱を設置）、加温出芽（播種後の育苗箱を30℃に設定した育苗器で48時間加温し、ビニルハウスで育苗）

注）使用箱枚数は栽植密度70株/坪、１株４本植設定の移植機で移植した際の値。削減率は100g無加温（中苗）と比較した時の値。

表－２　秋田県主要品種の籾千粒重と無加温高密度播種苗の苗質（2017　秋田農試）

品種	試験区 籾千粒重(g)	1箱当たり播種量(g)	草丈 (cm) 平均	葉数 (葉) 平均	乾物重 (g/100本) 平均
あきたこまち	28.5	250	11.4	3.1	1.39
めんこいな	28.3	249	14.7	3.1	1.48
ゆめおばこ	29.8	262	13.2	3.1	1.51
ぎんさん	29.5	259	14.0	3.0	1.61

注）１箱当たり播種量は、「あきたこまち」の籾千粒重から乾籾250gの種子粒数を算出し、その粒数から置換した重量



図－１　無加温密播苗の苗質の推移（2017　秋田農試）

注）１箱当たり播種量250g(乾籾15%換算)、品種は「めんこいな」

表－３　無加温高密度播種苗の生育ステージと葉齢（2018　秋田農試）

試験区		移植日	幼穂形成期	減数分裂期	出穂期	成熟期
無加温密播	月/日	5/21	7/17	7/27	8/6	9/16
	葉齢	2.8	11.3	―	13	―
加温密播	月/日	5/21	7/18	7/28	8/9	9/18
	葉齢	2.1	11.0	―	12.5	―
中苗	月/日	5/21	7/15	7/24	8/3	9/15
	葉齢	3.6	11.4	―	13	―

キ　移植作業

10aあたりの育苗箱の使用枚数は、中苗を栽植密度70株/坪植で28.1枚、高密度播種苗は同条件で13.0枚と、およそ５割削減できる（**表－１**）。

本田準備は通常の管理に準ずるが、田面が硬い、ほ場の均平がとれず深水となるような条件では植付姿勢が悪化し、欠株が発生する。

移植機は高密度播種苗に対応した機種を用いて、ほ場での植付本数が４本/株程度、植付深さは２cm程度になっていることを確認する。

移植直後の流れ苗、浮き苗を防止するため、湛水はゆっくり、浅水で管理する。

ク　本田での生育・収量

無加温密播の茎数は生育期間を通して中苗より少ないが、加温密播よりやや多い。中苗より穂数が不足し、精玄米重で３～６kg/a程度少ないが、等級は同等であった（**表－５**）。

ケ　その他

移植適期は各地域、品種において安全出穂期内に出穂するように決定する。

種子伝染性病害、苗立枯病害、もみ枯細菌病、育苗期のいもち病等の防除は慣行と同様確実に実施する。

乾籾播種量300g/箱について、250g/箱と同様に無加温密播が可能であるが、出芽時の根上がりが多く、また乾物重がやや少なく、苗の充実度が劣る（**表－１**）。

葉いもちや初期害虫の発生が多い場合は、状況に応じて本田防除を実施する。または、薬剤施用量を10a当たり１kg側条施用できる側条施薬装置の導入を検討する。

除草剤の田植同時処理は避け、植え穴の戻り、活着を確認し、除草剤を処理する。

（３）活用上の留意点

ア　栽培試験は2018年にめんこいなを供試し、5月21日に農試内水田ほ場に移植した。耕うん前に基肥としてN-P_2O_5-K_2O各0.7kg/a全層施肥し、追肥を幼穂形成期と減数分裂期にN0.2kg/aずつ行った。

イ　移植に用いた移植機は高密度播種苗に対応した多目的田植機YR-6D(Y社製)で、栽植密度70株/坪、植付本数４本/株設定で移植した。

表－４　被覆資材の違いが高密度播種苗の苗質に及ぼす影響（2019　秋田農試）

播種日	被覆資材	潅水量	被覆期間中のハウス内気温(℃)			被覆期間中の育苗箱地温(℃)			苗立率または目視調査	草丈	葉齢
		L/箱	平均	最高	最低	平均	最高	最低	%	cm	葉
5月9日	シルバーシート	1.2	21.3	38.4	9.8	28.9	47.8	16.6	出芽不良	－	－
		1.5							出芽不良	－	－
5月9日	シルバー＋白色ラブシート	1.2	21.3	38.4	9.8	28.1	45.2	17.4	93.4	13.2	2.9
		1.5							94.5	13.7	2.9

注）品種は「めんこいな」を用い、１箱当たりの播種量は250g（乾籾15%乾算）とした。被覆資材はシルバーシート（I社製水稲用シルバーポリ＃80、白色ラブシートはY社製白色ラブシート（遮光率40%））使用した。シルバー＋白色ラブシート区はシルバーシートの上に白色ラブシートを被覆した。

表－５　無加温高密度播種苗の収量および収量構成要素（2018　秋田農試）

試験区	播種量	精玄米重	有効茎歩合	穂数	一穂粒数	総籾数	登熟歩合	千粒重	玄米タンパク	等級
	g/箱	kg/a	%	本/㎡	粒/本	(×10³粒/㎡)	%	g	%	(1～9)
無加温密播	250	65.8	78.0	428	76.8	32.8	87.4	23.8	6.0	2.0
加温密播	250	66.2	71.6	414	78.9	32.6	86.4	23.6	6.1	3.0
中苗	100	72.0	68.1	459	78.0	35.8	87.6	24.1	6.1	2.7

注）供試品種は「めんこいな」で、移植日は2018年5月21日、栽植密度は70株/坪、４本/株植、基肥NO.7kg/a全層施肥、幼穂形成期NO.2kg/a、減数分裂期NO.2kg/aを追肥

（農試：作物部作物栽培チーム）

２　酒造適性に優れる多収の水稲品種「ぎんさん」の目標収量及び収量構成要素等の策定

（１）要約

「ぎんさん」の目標収量は、66kg/aとする。この場合の収量構成要素は、㎡当たり籾数34.0（×千粒）、穂数460～470本/㎡、登熟歩合80％以上、千粒重24.5gである。目標とする玄米タンパク質含有率を7.3％以下とした場合、穂揃い期の葉緑素計値は36未満とする必要がある。また、このときの稈長は73㎝以下である。

（２）技術の内容・特徴

ア　「ぎんさん」の目標収量は、66kg/aとする（あきたこまちの15％増：57kg/a×115％、H25実用化より）。この場合の収量構成要素は、㎡当たり籾数34.0（×千粒）、穂数460～470本/㎡、登熟歩合80％以上、千粒重24.5gである（**表－１**）。

イ　㎡当たり籾数は、整粒率と負の相関、玄米タンパク質含有率と正の相関が高く、整粒率70％以上及び玄米タンパク質含有率7.3％以下の時、34.0（×千粒）が上限となる（**図－１、２**）。

ウ　穂数は、㎡当たり籾数と正の相関が高く、㎡当たり籾数が34.0（×千粒）の時、穂数は460～470本/㎡となる（**図－３**）。整粒率は、登熟歩合と正の相関が高く、整粒率が70％以上の時、登熟歩合は80％以上必要となる（**図－４**）。

エ　玄米タンパク質含有率は、穂揃い期の葉緑素計値と正の相関が高く、玄米タンパク質含有率7.3％以下の時、葉緑素計値36が上限となる（**図－５**）。また、倒伏程度が大きくなると玄米タンパク質含有率高くなることから、稈長を73㎝以下にする（**図－６**）。

（３）活用上の留意点

ア　水稲奨励品種決定基本調査（平成23～28年）、施肥反応試験（平成29年）のデータを基に策定した（基肥量（N-P_2O_5-K_2O）各0.6～1.2kg/a、追肥窒素量0～0.6kg/a）。

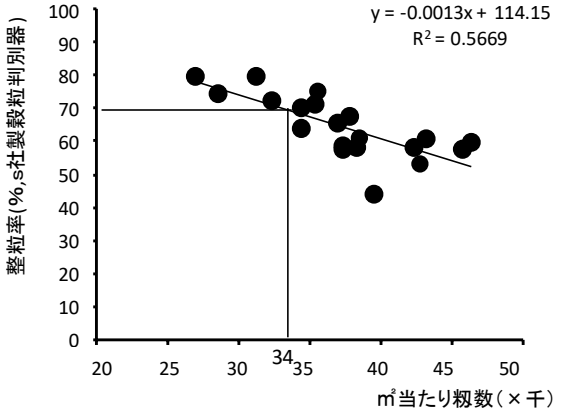
イ　今回は、玄米タンパク質含有率の目標を暫定的に7.3％以下にしたので、今後目標とする玄米タンパク質含有率を明らかにするとともに地域毎に生育調査データを蓄積して使用することが望ましい。

（農試：作物部作物栽培チーム）

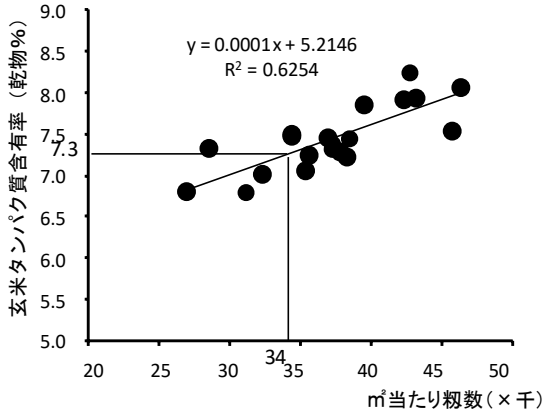
表－１　目標収量及び収量構成要素

	玄米重 kg/a	穂数 本/㎡	一穂籾数 粒	㎡当たり 籾数(千)	登熟歩合 %	千粒重 g
ぎんさん	**66.0**	**460～470**	**72～74**	**34.0**	**80以上**	**24.5**
（参考） あきたこまち	57.4	440	69	30.4	88	21.5

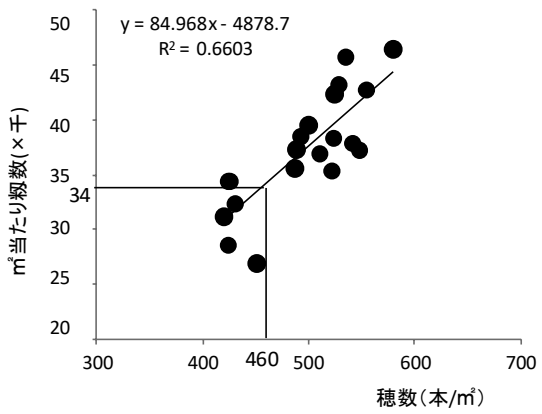
注）あきたこまちは、稲作指導指針の中央地区の数字



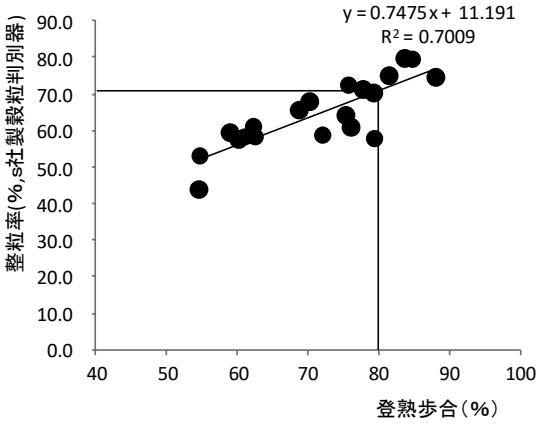
図－１　籾数と整粒率の関係



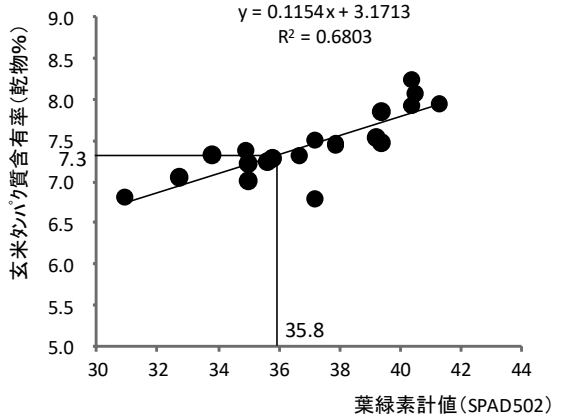
図－２　籾数と玄米タンパク質含有率の関係



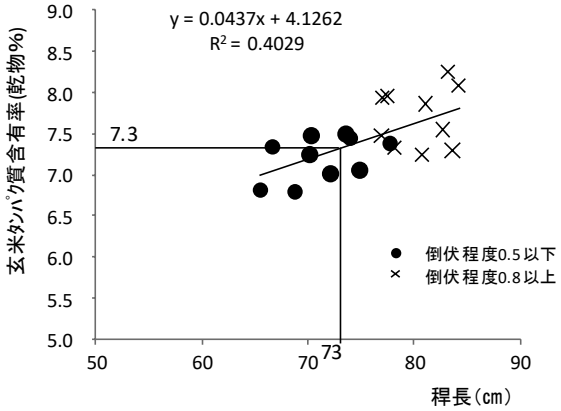
図－３　穂数と籾数の関係



図－４　登熟歩合と品質の関係



図－５　葉色と玄米タンパク質含有率の関係
（穂揃い期）



図－６　稈長と玄米タンパク質含有率、倒伏の関係

３　酒造好適米新品種「一穂積（いちほづみ）」の育成

（１）ねらい

秋田県内では酒造好適米として「秋田酒こまち」と「美山錦」が主に生産されているが、既存の県産酒造好適米品種では全国的に多く醸造に使用されている「山田錦」や「五百万石」が持つような特徴の酒質を生むことが困難であった。そこで、「五百万石」が持つような、淡麗、軽快、後味にふくらみのある特徴の酒質を生む酒造好適米を育成した。

（２）育成経過

「一穂積」は「新潟酒72号（越淡麗）」を母、「秋田酒77号（秋田酒こまち）」を父として秋田県農業試験場において2001年に人工交配し、その後代より育成した品種である。種苗法に基づいて2017年10月19日に品種登録出願し、2022年３月28日に品種登録された。

（３）主要特性（**表－１**）

ア　「秋田酒こまち」と比較して出穂期、成熟期ともに２日程度早く、“やや早”に属する。

イ　稈長、穂長は「秋田酒こまち」並で、穂数は「秋田酒こまち」よりやや多い。耐倒伏性は「美山錦」と同程度の“弱”である。芒の有無・長短は“稀・極短”、ふ先色は“白”である。

ウ　いもち病真性抵抗性遺伝子型は“＋”であると推定され、圃場抵抗性は葉いもちが“中”、穂いもちが“中”である。耐冷性は“やや弱”、穂発芽性は“やや難”である。

エ　収量性は「美山錦」並で、玄米の千粒重は「美山錦」より大きく、「秋田酒こまち」より小さい。

オ　「秋田酒こまち」並に玄米外観品質が優れ、玄米タンパク質含有率が低い。

カ　製成酒は雑味が少なく軽快で味わいに巾のあるタイプとなり、県内で生産される既存品種とは異なる酒質を生む。

（４）普及・栽培上の留意点

ア　耐冷性が「秋田酒こまち」よりも１ランク弱いため、作付け地域に留意するとともに、減数分裂期～出穂期に低温の場合は深水等で対応する。

イ　耐倒伏性が「美山錦」並に弱いため、稈長が伸びすぎないように留意する。

ウ　酒造用原料米として使用するため、玄米タンパク質含有率が高くならないよう多肥栽培は避ける。

（農試：作物部水稲育種チーム）

表－１ 「一穂積」の特性一覧

系統名	秋田酒120号	組合せ	新潟酒72号（越淡麗）/秋田酒77号（秋田酒こまち）	
特性	長所：酒造適性が高い 製成酒は軽快で後味に巾がある		短所：耐倒伏性が"弱" 耐冷性が"やや弱"	
普及見込み地帯	山間高冷地を除く秋田県内平坦部一円。			
品種名	一穂積		美山錦	秋田酒こまち
早晩性 出穂期	やや早		やや早	やや早
早晩性 成熟期	やや早		中	中
草型	穂重型		穂重型	穂重型
芒の有無・長短	稀、極短		無	無
ふ先色	白		白	白
粒着疎密	やや粗		中	やや粗
脱粒性	難		難	難
耐病性				
いもち耐病性				
遺伝子型	+		*Pia,Pii*	*Pia,Pii*
葉いもち	中		やや弱	やや強
穂いもち	中		中	中
白葉枯耐病性	やや強		中	弱
耐倒伏性*	弱		弱	やや弱
耐冷性（障害型）	やや弱		やや強	中
穂発芽性	やや難		難	やや難
出穂期（月日）	7月30日		7月31日	8月1日
成熟期（月日）	9月14日		9月15日	9月16日
稈長（cm）	80		87	79
穂長（cm）	20.0		19.5	20.7
穂数（本/m^2）	387		356	337
倒伏（0～5）	0.8		0.7	0.2
玄米				
収量（kg/a）				
標肥	54.7		55.1	55.9
多肥	56.8		57.6	59.4
対標準比（%）				
標肥	99		100	101
多肥	99		100	103
千粒重（g）	26.0		24.7	26.8
品質（1～8）	2.7		3.3	2.7
粗タンパク質（DW%）	7.4		7.4	7.3

1)秋田県農業試験場奨励品種決定基本調査2015～2019年の平均値

2)倒伏、玄米収量（多肥）は多肥区、その他は標肥区の成績

施肥；基肥　標肥区N 0.6kg/a、多肥区N 0.8kg/a、追肥（各区とも幼穂形成期）N 0.2kg/a

3)玄米の粗タンパク質（%）は乾物換算（醸造試験場による調査）

4)特性のランクは種苗特性分類基準による（＊耐倒伏性は達観評価）

5)品質は（財）日本穀物検定協会東北支部調査

1(特上)、２(特)、３（一等上）、４(一等下)、５(二等上)、６（二等下）、７(三等上)、８(三等下)

4　酒造好適米新品種「一穂積（いちほづみ）」の栽培ポイント及び目標収量

（１）要約

「一穂積」の目標収量は54.0～57.0kg/aとする。この場合の収量構成要素は、登熟歩合が87%以上の時、㎡あたりもみ数が24.0～25.1千粒、穂数が320～380本、千粒重が26.0g程度である。刈り取り適期は出穂後積算気温1,000～1,100℃頃である。

（２）技術の内容・特徴

ア　「一穂積」の目標収量は「美山錦」、「秋田酒こまち」と同等の54.0～57.0kg/aとする。この場合の収量構成要素は、登熟歩合が87%以上の時、㎡あたりもみ数が24.0～25.1千粒、穂数が320～380本、千粒重が26.0g程度である（**表－１**）。

イ　農業試験場における生育調査では、「一穂積」の草丈は「秋田酒こまち」と同程度で推移した。茎数は「美山錦」、「秋田酒こまち」より多く推移し（**図－１**）、葉色（葉緑素計値）は「秋田酒こまち」より低く推移した（**図－２**）。

ウ　「一穂積」の収量は㎡あたりもみ数、穂数と正の相関があり、収量が57.0kg/aの時、㎡あたりもみ数は25.1千粒（**図－３**）、穂数は377本と計算される。㎡あたり穂数が400本以上に増えるとくず米が増加し、精玄米歩合（精玄米歩合=精玄米重/粗玄米重×100）が低下する（**図－４**）。

エ　玄米タンパク質含有率は7.0±0.5%（乾物換算値）を目標とする。「一穂積」の玄米タンパク質含有率は出穂期頃の止葉の葉緑素計（SPAD）値と正の相関が高く、玄米タンパク質含有率7.0%の時、葉緑素計値は36.8と計算される（**図－５**）。

オ　出穂後積算気温（日平均気温の積算値）が1,000℃で青米率が10%程度に低下し、1,100℃を超えると胴割粒率が増加することから、「一穂積」の刈り取り適期は出穂後積算気温1,000～1,100℃頃である（**図－６**）。出穂後40～45日頃を目安に刈り取りを開始し、刈り遅れによる胴割粒の増加を防ぐ。登熟期に高温が続く年は1,050℃を超えると胴割粒が増加したことから、早めに刈り取りを行う。

（３）活用上の留意点

ア　本研究は秋田県農業試験場における生産力検定試験（2013～14年）、水稲奨励品種決定基本調査（2015～19年）、施肥反応試験（2018～19年）及び湯沢市山田地区、由利本荘市矢島地区における現地試験栽培（2018～19年）の結果を基にまとめたものである。

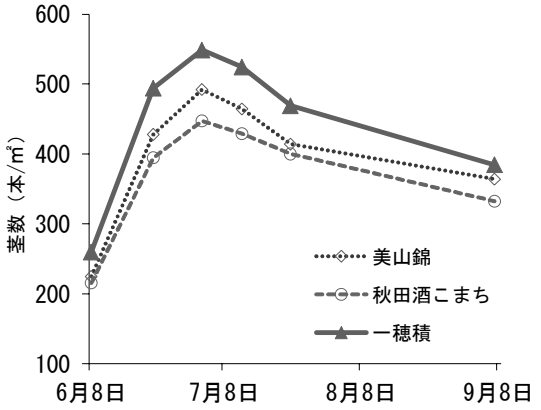
イ　詳細については「一穂積栽培マニュアル」を参照。

（農試：作物部水稲育種チーム）

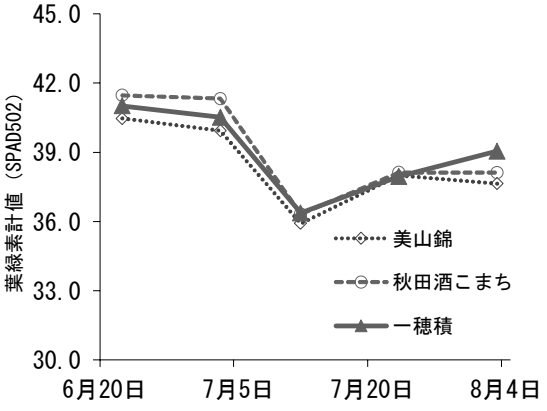
表－１　「一穂積」の目標収量及び収量構成要素

	玄米重 (kg/a)	穂数 (本/㎡)	一穂もみ数 (粒)	㎡あたりもみ数 (千粒)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
一穂積	54.0～57.0	320～380	67～75	24.0～25.1	87	26.0程度
秋田酒こまち（参考）	54.0～60.0	300～400	77	23.0～26.0	85	27.0～27.5

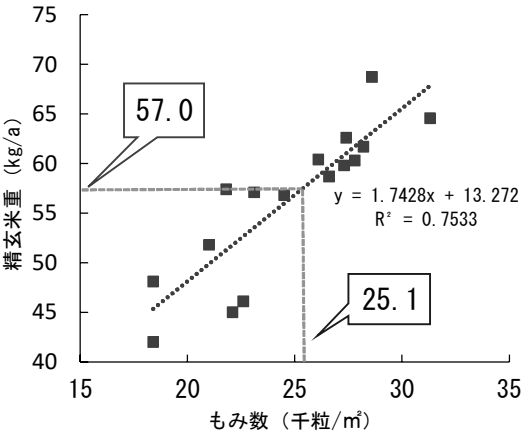
注）「秋田酒こまち」は「秋田酒こまち」の酒造特性と高品位安定生産マニュアルより抜粋



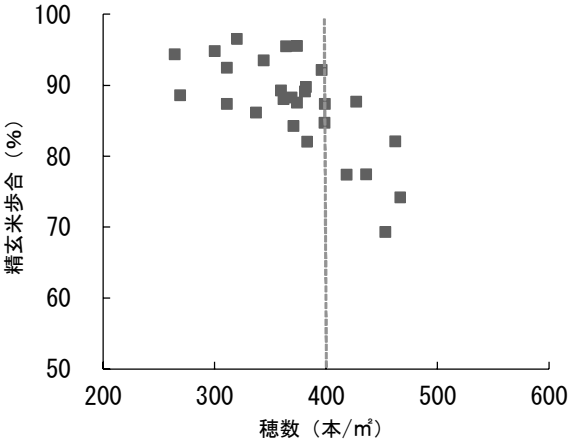
図－１　茎数の推移（2016～19年平均）



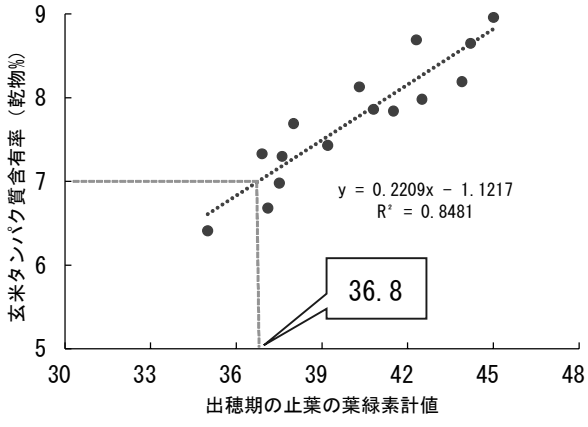
図－２　葉色の推移（2016～19年平均）



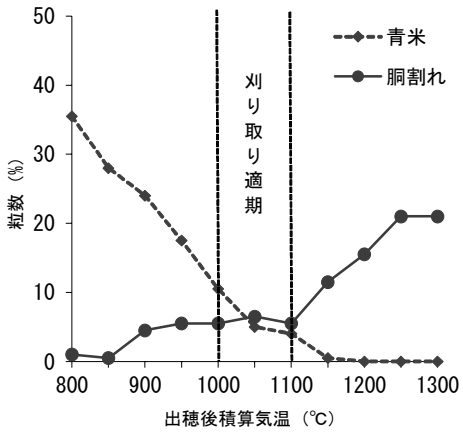
図－３　収量ともみ数の関係



図－４　穂数と精玄米歩合の関係



図－５　葉色と玄米タンパク質含有率の関係



図－６　出穂後積算気温と青米、胴割粒の関係（2018年調査、8月7日出穂）

５　酒造好適米新品種「百田（ひゃくでん）」の育成

（１）ねらい

酒造用原料米として最高評価を受ける「山田錦」は秋田県内の酒造メーカーでも多く使われているが、気象条件等の理由から県内での生産は困難であり、全て県外産玄米を購入している。そこで、「山田錦」と同等の評価が得られる、軽快で味わいにふくらみのある特徴の酒質を生む酒造好適米を育成した。

（２）育成経過

「百田」は「秋系酒718」を母、「美郷錦」を父として秋田県農業試験場において2010年に人工交配し、その後代より育成した品種である。「秋系酒718」は「山田錦」を母、「福島２号（夢の香)」を父としており、「美郷錦」とともに交配親の母が「山田錦」となっている。種苗法に基づいて2018年６月４日に品種登録出願し、2022年７月11日に品種登録された。

（３）主要特性（**表－１**）

ア　「秋田酒こまち」と比較して出穂期は２日程度遅い“やや早”、成熟期は並の“中”に属する。

イ　「秋田酒こまち」と比較して稈長、穂長は短く、穂数は多い。耐倒伏性は「秋田酒こまち」と同程度の“やや弱”である。芒の有無・長短は“稀・極短”、ふ先色は“白”である。

ウ　いもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pii*”であると推定され、圃場抵抗性は葉いもちが“やや弱”、穂いもちが“中”である。耐冷性は“やや弱”、穂発芽性は“中”である。

エ　収量性は「美山錦」や「秋田酒こまち」よりやや低い。玄米の千粒重は「秋田酒こまち」並である。

オ　「秋田酒こまち」並に玄米外観品質が優れ、玄米タンパク質含有率が低い。

カ　製成酒は軽快で味わいにふくらみのあるタイプとなり、県内で生産される既存品種とは異なる酒質を生む。

（４）普及・栽培上の留意点

ア　耐冷性が「秋田酒こまち」よりも１ランク弱いため、作付け地域に留意するとともに、減数分裂期～出穂期に低温の場合は深水等で対応する。

イ　葉いもち耐病性が「美山錦」並に弱いため、適期防除に努める。

ウ　酒造用原料米として使用するため、玄米タンパク質含有率が高くならないよう多肥栽培は避ける。

（農試：作物部水稲育種チーム）

表－１ 「百田」の特性一覧

系統名	秋田酒121号	組合せ	秋系酒718/美郷錦	
特性	長所：酒造適性が高い 製成酒は後味にふくらみのある タイプとなる		短所：玄米収量が美山錦よりもやや少 葉いもち耐性、耐冷性が"やや弱"	
普及見込み地帯	山間高冷地を除く秋田県内平坦部一円。			
品種名	百田		美山錦	秋田酒こまち
早晩性 出穂期	やや早		やや早	やや早
早晩性 成熟期	中		中	中
草型	穂数型		穂重型	穂重型
芒の有無・長短	稀、極短		無	無
ふ先色	白		白	白
粒着疎密	やや粗		中	やや粗
脱粒性	難		難	難
耐病性				
いもち耐病性				
遺伝子型	*Pii*		*Pia,Pii*	*Pia,Pii*
葉いもち	やや弱		やや弱	やや強
穂いもち	中		中	中
白葉枯耐病性	やや強		中	弱
耐倒伏性*	やや弱		弱	やや弱
耐冷性（障害型）	やや弱		やや強	中
穂発芽性	中		難	やや難
出穂期（月日）	8月2日		7月30日	7月31日
成熟期（月日）	9月15日		9月14日	9月15日
稈長（cm）	78		86	78
穂長（cm）	18.0		19.7	21.0
穂数（本/m^2）	523		354	337
倒伏（0～5）	0.1		0.3	0.2
玄米				
収量（kg/a）				
標肥	53.2		57.8	57.0
多肥	55.7		59.9	60.5
対標準比（%）				
標肥	92		100	99
多肥	93		100	101
千粒重（g）	26.4		24.6	26.8
品質（1～8）	3.0		3.6	2.9
粗タンパク質（DW%）	7.5		7.4	7.5

1)秋田県農業試験場奨励品種決定基本調査2016～2020年の平均値

2)倒伏、玄米収量（多肥）は多肥区、その他は標肥区の成績

施肥；基肥　標肥区N 0.6kg/a、多肥区N 0.8kg/a、追肥（各区とも幼穂形成期）N 0.2kg/a

3)玄米の粗タンパク質（%）は乾物換算（醸造試験場による調査、2016～2019年）

4)特性のランクは種苗特性分類基準による（＊耐倒伏性は達観評価）

5)品質は（財）日本穀物検定協会東北支部調査

1(特上)、2(特)、3（一等上）、4(一等下)、5(二等上)、6（二等下）、7(三等上)、8(三等下)

６　酒造好適米新品種「百田（ひゃくでん）」の栽培ポイント及び目標収量

（１）要約

「百田」の目標収量は54.0kg/aとする。この場合の収量構成要素は、登熟歩合が85%以上の時、m^2あたりもみ数が23.2～25.0千粒、穂数が490～520本、千粒重が26.5g程度である。刈り取り適期は出穂後積算気温1,000～1,100℃頃であり、刈り遅れによる胴割粒の増加を防ぐ。

（２）技術の内容・特徴

ア　「百田」の目標収量は「美山錦」、「秋田酒こまち」と比較して92～93%程度の54.0kg/aとする。この場合の収量構成要素は、登熟歩合が85%以上の時、m^2あたりもみ数が23.2～25.0千粒、穂数が490～520本、千粒重が26.5g程度である（**表－１**）。

イ　農業試験場における生育調査では、「百田」の草丈は「美山錦」、「秋田酒こまち」より短めに推移した。茎数は「美山錦」、「秋田酒こまち」より多く推移し（**図－１**）、葉色（葉緑素計値）は「秋田酒こまち」より低く推移した（**図－２**）。

ウ　「百田」の収量はm^2あたりもみ数、穂数と正の相関があり、収量が54.0kg/aの時、m^2あたりもみ数は24.3千粒と計算される（**図－３**）。もみ数が増えると千粒重が軽くなり（**図－４**）、m^2あたりもみ数が25.5千粒を超えると千粒重が26.5g以下になることが多い。

エ　玄米タンパク質含有率は7.0±0.5%（乾物換算値）を目標とする。「百田」の玄米タンパク質含有率は出穂期頃の止葉の葉緑素計（SPAD）値と正の相関があり、玄米タンパク質含有率7.0%の時、葉緑素計値は32.1と計算される（**図－５**）。

オ　出穂後積算気温（日平均気温の積算値）が1,000℃で青米率が10%程度に低下し、胴割粒率は1,000℃を超えると徐々に増加することから、「百田」の刈り取り適期は出穂後積算気温1,000～1,100℃頃である（2018年、2020年平均、**図－６**）。出穂後40～45日頃を目安に刈り取りを開始し、刈り遅れによる胴割粒の増加を防ぐ。登熟期に高温が続く年（2019年）は1,000℃を超えると胴割粒が増加したことから、早めに刈り取りを行う。

（３）活用上の留意点

ア　本研究は秋田県農業試験場における生産力検定試験（2015年）、水稲奨励品種決定基本調査（2016～20年）、施肥反応試験（2018～20年）及び湯沢市山田地区、由利本荘市矢島地区における現地試験栽培（2018～20年）の結果を基にまとめたものである。

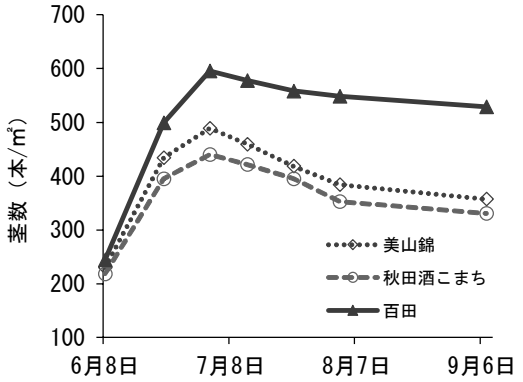
イ　詳細については「百田栽培マニュアル」を参照。

（農試：作物部水稲育種チーム）

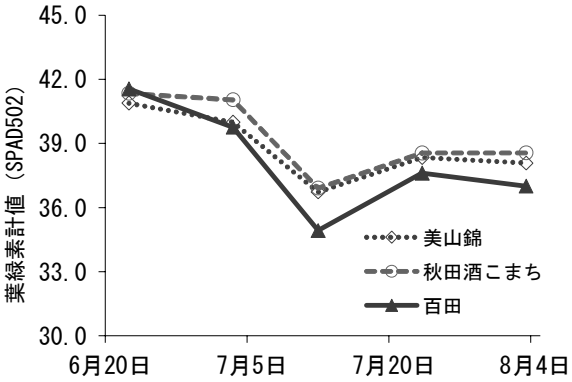
表－１　「百田」の目標収量及び収量構成要素

	玄米重 (kg/a)	穂数 (本/㎡)	一穂もみ数 (粒)	㎡あたりもみ数 (千粒)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
百田	54.0	490～520	50程度	23.2～25.0	85	26.5程度
秋田酒こまち（参考）	54.0～60.0	300～400	77	23.0～26.0	85	27.0～27.5

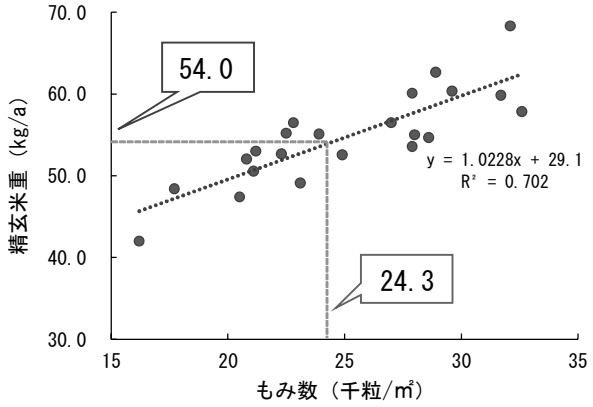
注）「秋田酒こまち」は「秋田酒こまち」の酒造特性と高品位安定生産マニュアルより抜粋



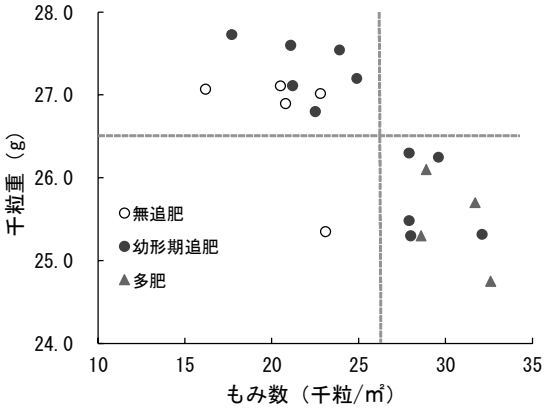
図－１　茎数の推移（2016～20年平均）



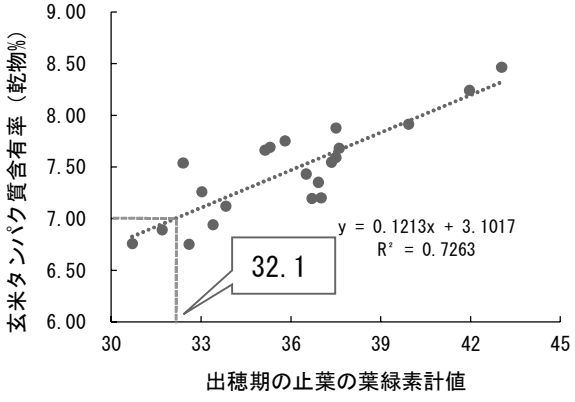
図－２　葉色の推移（2016～20年平均）



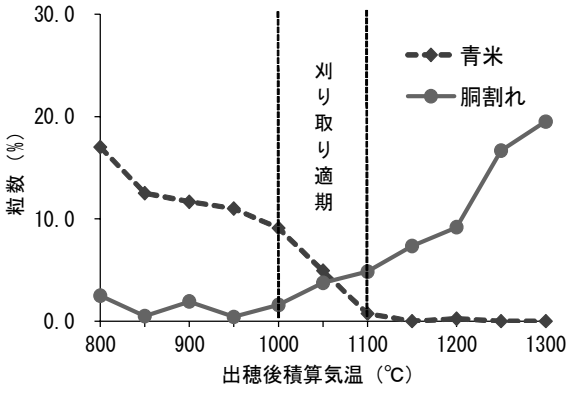
図－３　収量ともみ数の関係



図－４　もみ数と千粒重の関係



図－５　葉色と玄米タンパク質含有率の関係



図－６　出穂後積算気温と青米、胴割れ粒の関係

7　石膏施肥による水稲の硫黄欠乏の生育改善

（１）要約

水稲の硫黄欠乏症状に対しては、基肥で石膏100kg/10aを全面施用することで、7月上旬までの茎数が無施用よりも増加し、葉色値も高く推移して、生育が改善する。また、収量構成要素では総籾数が増加し、精玄米重はあきたこまちの目標収量570kg/10aを得ることができる。

（２）技術の内容・特徴

ア　硫黄欠乏の水稲は、ほ場に坪状や帯状に発症することが多い（**図－１**）。中干し直前（７月６日）の稲株は、石膏無施用（0kg/10a）に見られるとおり、草丈が小さく、茎数は少ない。また、葉色は全体的に淡く、特に下位葉に黄化が現れる（**図－２**）。

イ　石膏を施用した場合、施用量が多いほど、7月上旬までの茎数は増加し、葉緑素計値も高く推移する。一方、無施用区は中干し後に生育の遅れを回復するように茎数が増加し、葉緑素計値も高く推移する（**図－３**）。

ウ　石膏施用量が多い区ほど、中干し後の乾物重は大きい。水稲の窒素濃度に差は認められないが、中干前の硫黄濃度は石膏100kg以上で無施用よりも高くなる（**図－４**）。

エ　石膏施用により、総籾数が増加する。100kg以上の施用では登熟歩合が85％以上で、千粒重に差はないものの、精玄米重は570kg/10a以上と無施用よりも増収する。また、外観品質は１等中から下で品質にも影響はない（**表－１**）。

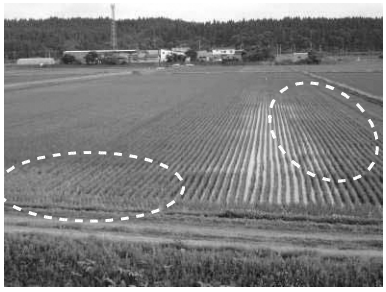
（３）活用上の留意点

ア　用いた石膏（銘柄：畑のカルシウム、片倉コープアグリ）は水溶性のカルシウムを含むことが特徴であり、成分は石灰28.5％，硫黄17％、リン酸0.4％である。

イ　調査ほ場の作土の可給態硫黄含量は、A地区が33.0mg/kg、B地区が6.6mg/kg、C地区が11.8mg/kgである。

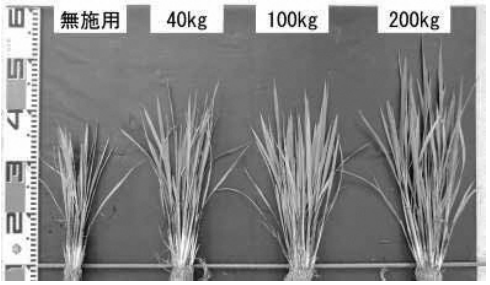
ウ　品種は「あきたこまち」である。

（農試：生産環境部土壌基盤チーム）



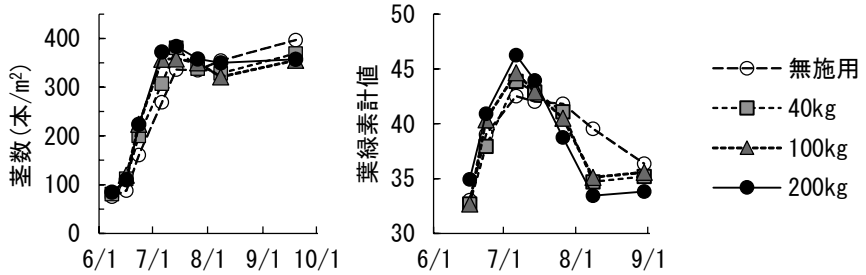
図－１　硫黄欠乏症状のほ場の状況

注1）A地区、平成29年7月6日撮影。
注2）破線で囲われた場所に欠乏症状が発生。



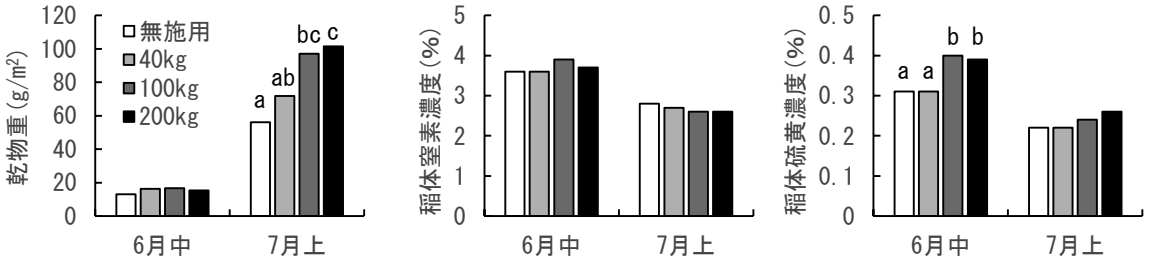
図－２　石膏施用量が異なる中干前の稲株

注1）A地区：平成29年7月6日撮影。
注2）中干開始は7月7日



図－３　茎数、葉色値の推移（A地区、平成29年）

注）試験区は10aあたりの施用量を表す。



図－４　中干し前の水稲の乾物重、窒素濃度、硫黄濃度（A地区、平成29年）

注１）6月中=6月16日、7月上=7月6日。注２）英文字の同符号間には有意差が無い（$p<0.05$、Tukey）。

表－１　水稲の収量構成要素、収量、品質、タンパク質含量

年次 地区	試験区	穂数 (本/m²)	一穂籾数 (粒/本)	総籾数 (×10³粒/m²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/a)	外観 品質	タンパク質 含量(%)
H29	無施用	397	65.1	25.3	81.3	23.7	49.5	3.3	6.9
A地区	40kg	369	71.0	26.2	83.4	23.4	50.8	2.0	6.8
	100kg	355	72.7	25.9	86.7	24.1	57.1	2.5	7.0
	200kg	357	80.9	29.0	85.7	23.7	58.4	2.3	6.8
R02	無施用	474	69.4	31.9	83.6	22.4	65.9	2.7	5.9
B地区	100kg	641	58.2	36.1	89.7	21.7	69.6	2.0	6.0
R02	無施用	295	66.3	20.0	90.6	24.5	46.4	1.3	6.5
C地区	100kg	403	88.2	36.1	85.4	23.8	62.3	2.0	6.7

注1）千粒重、精玄米重、玄米タンパク質含量は水分15%換算値。
注2）精玄米重は粒厚1.9mm以上の玄米の重さ。
注3）外観品質は穀物検定協会による評価（１等上=１・中=２・下=３、２等上=４・中=５・下=６。
注4）タンパク質含量は玄米の窒素濃度に5.95を乗じた。

【耕種概要】

①A地区：中粒質普通灰色低地土、施肥N-P_2O_5-K_2O=7.8-4.8-4.8kg/10a（苗箱施肥＋ペースト、追肥なし）
栽植密度 21.2 株/m²、移植 5 月 21 日、出穂 8 月 3 日、成熟 9 月 28 日（平成 29 年）

②B地区：細粒質普通灰色低地土、施肥N-P_2O_5-K_2O=10.1-9.8-9.2kg/10a（全層＋ペースト、追肥なし）
栽植密度 20.6 株/m²、移植 5 月 16 日、出穂 7 月 30 日、成熟 9 月 14 日（令和２年）

③C地区：中粒質表層灰色グライ低地土、施肥N-P_2O_5-K_2O=8.1-3.0-2.1kg/10a（被覆尿素配合、追肥なし）
栽植密度 15.0 株/m²、移植 5 月 30 日、出穂 8 月 11 日、成熟 10 月 1 日（令和２年）

８　秋田県の水田土壌の実態と理化学性の経年変化

（１）要約

水田の作土深は減少傾向、下層土は緻密化傾向にあり、根域は狭小化している。また、水稲作の施肥量は20年前と比較して減少しているものの、作土の可給態リン酸、カリ飽和度は維持水準を上回る地点が多く、高い肥沃度を維持している。

（２）技術の内容・特徴

ア　作土深は減少傾向であり、直近（８巡：2013～2016年）の深さは12.9cmである。また、中央と県南では２層の仮比重が経年的に増加しており、下層土は緻密化傾向である（**図－１**）。

イ　減肥基準を策定した2011年以降、水稲作のリン酸施肥量は減少傾向である（**図－２左**）。また、地域別の可給態リン酸は、県北が増加傾向にあるが、中央と県南は変わらない（**図－２右**）。９巡のリン酸は全県で維持水準（可給態リン酸20mg/100g）以上であり、その地点割合は６巡の64.7%から９巡の65.7%と変わらない。

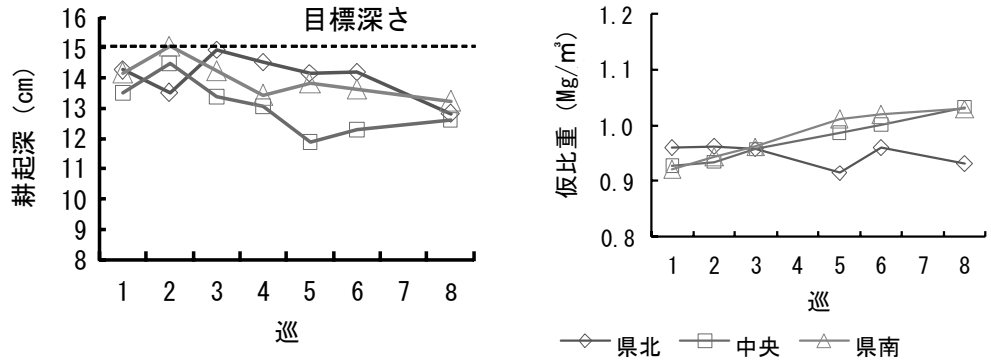
ウ　水稲作のカリ施肥量はリン酸と同様に減少傾向である（**図３－左**）。また、地域別の交換態カリは、中央と県南で５巡から９巡に減少している（**図－３右**）。９巡のカリは維持水準（交換態カリ20mg/100g）以上であるが、その地点割合は６巡の90.5%から９巡の76.1%と減少している。

エ　可給態ケイ酸は、５巡では県北＞中央＞県南の順であるが、９巡では県北と中央で減少し、県南とほぼ変わらない（**図－４**）。

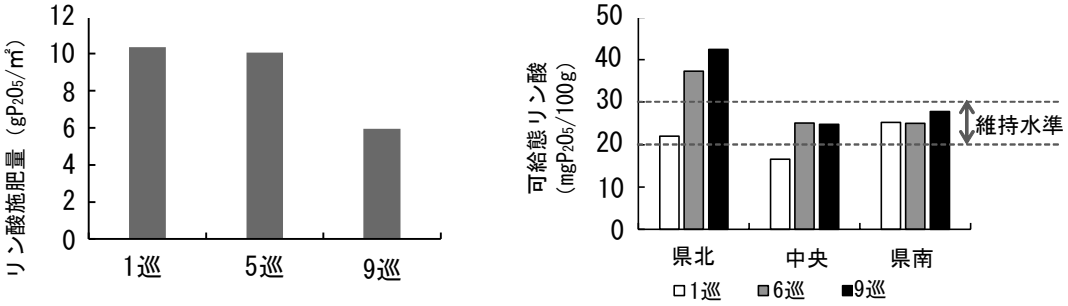
（３）活用上の留意点

ア　可給態リン酸はトルオーグ法、交換態カリはセミミクロショーレンベルガー法のCEC測定過程で得られる交換浸出液（pH7、1mol/L酢酸アンモニウム溶液）、可給態ケイ酸は湛水保温静置法（40℃、1週間培養）によって分析している。

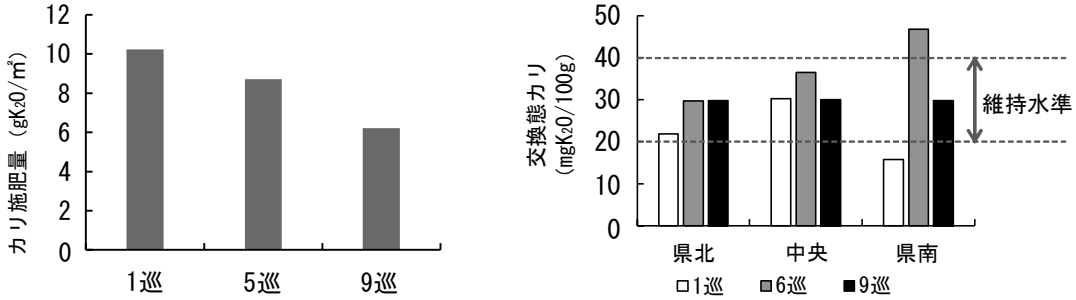
（農試：生産環境部土壌基盤担当）



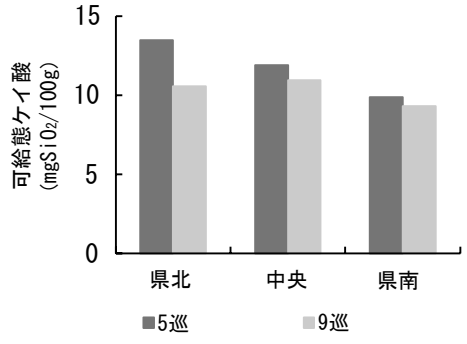
図－１　作土の耕起深（左）と２層の仮比重（右）の推移



図－２　リン酸施肥量（左）と作土の可給態リン酸（右）の推移



図－３　カリ施肥量（左）と作土の交換態カリ（右）の推移



図－４　作土の可給態ケイ酸の推移

調査年次

1巡＝1979～83年、2巡＝1984～88年、3巡＝1989～93年、4巡＝1994～98年、5巡＝1999～2003年、6巡＝2004～2008年、7巡＝2008～2012年、8巡＝2013～2016年、9巡＝2016～2019年

１～４巡：土壌環境基礎調査（n=91）

５～６巡：土壌機能モニタリング調査（n=105）

７～９巡：農地管理実態調査（n=60）

９　水田土壌の可給態ケイ酸評価法と改良目標値の策定

（１）要約

水稲に対するケイ酸の効果は、受光態勢の改善、根の活性化などがあり、健全かつ気候変動に強い水稲生育を促進するために重要な養分である。しかし、近年はケイ酸質肥料の散布量の減少または中断しているケースが多く、一部の地域では作土の可給態ケイ酸の減少が見られている（令和３年度　実用化できる試験研究成果）。

土壌のケイ酸分析法には数種あるものの､水稲のケイ酸濃度との関係が弱いことから、本県ではケイ酸の施用基準が未策定であった。そこで、リン酸緩衝液法（PB法）による作土の可給態ケイ酸と水稲のケイ酸濃度や玄米品質の関係を明らかにし、PB法による水田のケイ酸の土壌改良目標値を設定した。

（２）技術の内容・特徴

ア　成熟期の水稲のケイ酸濃度（平均値±標準偏差）は、あきたこまちが8.4±2.6%、サキホコレが9.4±2.2%で有意な差はなかった。玄米の整粒歩合が70%以上となる水稲ケイ酸濃度は10%以上とされており、ケイ酸濃度10%以上の地点の割合は、あきたこまちが30.3%、サキホコレが44.5%であり、土づくりを積極的に実施しているサキホコレの方が高かった（**図－１**）。

イ　水稲のケイ酸濃度が10%となるpH6.2PB法による可給態ケイ酸は32mg/100gであった（**図－２**）。

ウ　可給態ケイ酸がおよそ30mg/100g以下では水稲ケイ酸濃度が10%を下回り、乳白粒率の割合が著しく増加した（**図－３**）。

エ　抽出液のpHを6.9にした中性PB法も水稲ケイ酸含量と関係性が高く、pH6.2PB法と強い相関があり、読替えが可能であった（**図－４**）。

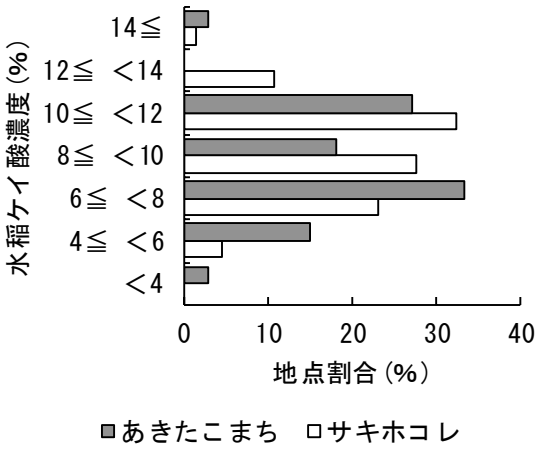
オ　水稲のケイ酸濃度10%に対応するpH6.2PB法の可給態ケイ酸は30mg/100g、中性PB法は10mg/100gであり、水稲作におけるケイ酸の土壌改良目標値とする。

（３）活用上の留意点

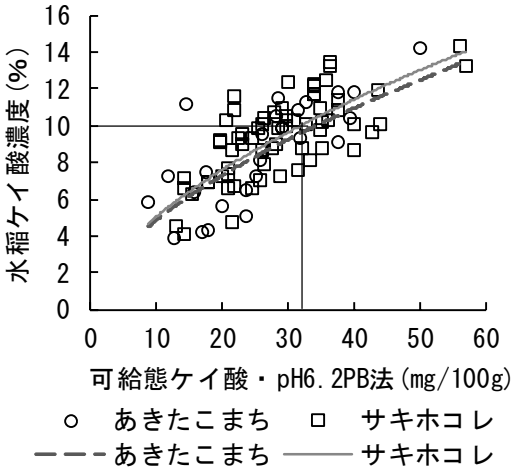
pH6.2PB法は、土壌、水質及び植物体分析法（日本土壌協会、2001）に準じた。中性PB法は、茂角正延ら（土肥誌、2002）の方法に準じた。中性PB法は全農土壌分析センターで採用されている。

水稲コシヒカリの整粒歩合が70%以上となる収穫期茎葉ケイ酸濃度は10%以上であった（富山県、平成25年）。

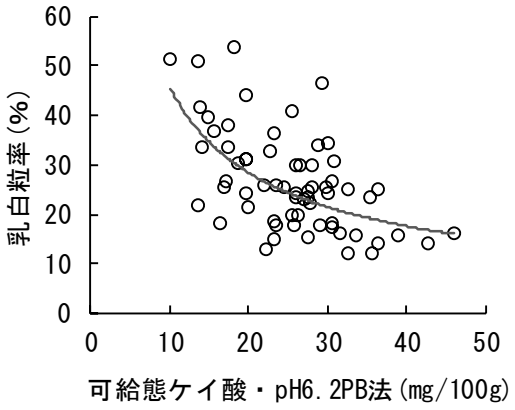
（農試：生産環境部土壌基盤チーム）



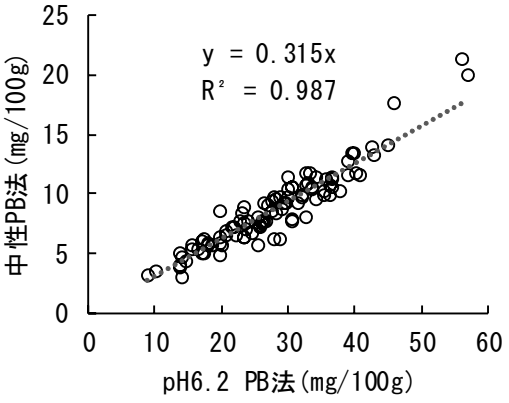
図－１　水稲茎葉部のケイ酸濃度の分布
注1）水稲の採取は成熟期
注2）あきたこまちはR4～5年（33点）、サキホコレはR元～5年（69点）



図－２　可給態ケイ酸と水稲ケイ酸濃度の関係
注）あきたこまちはR4～5年（33点）、サキホコレはR元～5年（69点）



図－３　作土の可給態ケイ酸と乳白粒率の関係
注）水稲定点ほ場のあきたこまち（R5年、64点）



図－４　リン酸緩衝液pH6.2PB法と中性PB法による可給態ケイ酸の関係
注1）土壌採取は水稲収穫後（R2年秋）
注2）水稲定点ほ場（72点）とサキホコレ展示ほ（16点）

10　ロボットトラクタを活用した協調作業による耕うん及び代かき作業能率の向上

（１）要約

１haほ場において、100馬力のロボットトラクタ（以下、ロボットトラクタ）による耕うんおよび代かきにおける無人作業時間（要監視、かつ文中の監視時間はこれを示す）の割合は、耕うんでは57%および代かきでは46～47%であった。ロボットトラクタとその監視時間を活用した65馬力の有人トラクタ（以下、有人トラクタ）との協調作業では、100馬力のトラクタ有人作業と比べて、作業時間が耕うんでは28～35%および代かきでは18～20%削減され、人員を増加させずに作業能率を向上できる。

（２）技術の内容・特徴

ア　ロボットトラクタと無人作業の概要

使用したロボットトラクタ（K社MR1000A、セミクローラ）は、ほ場の中央部で無人作業（区画面積の60～90%）が可能である。また、無人作業時に使用可能な作業機が指定され、作業機ごとに無人作業できない外周回数が設定されており、本試験条件の外周では、耕うんは４周、代かきは２周を無人作業できない。

ロボットトラクタの無人作業は、基地局設置→無人作業設定→作業開始地点へ無人移動→無人作業→有人作業→基地局撤去の順に実施した。なお、無人の移動および作業中は監視が必要である。

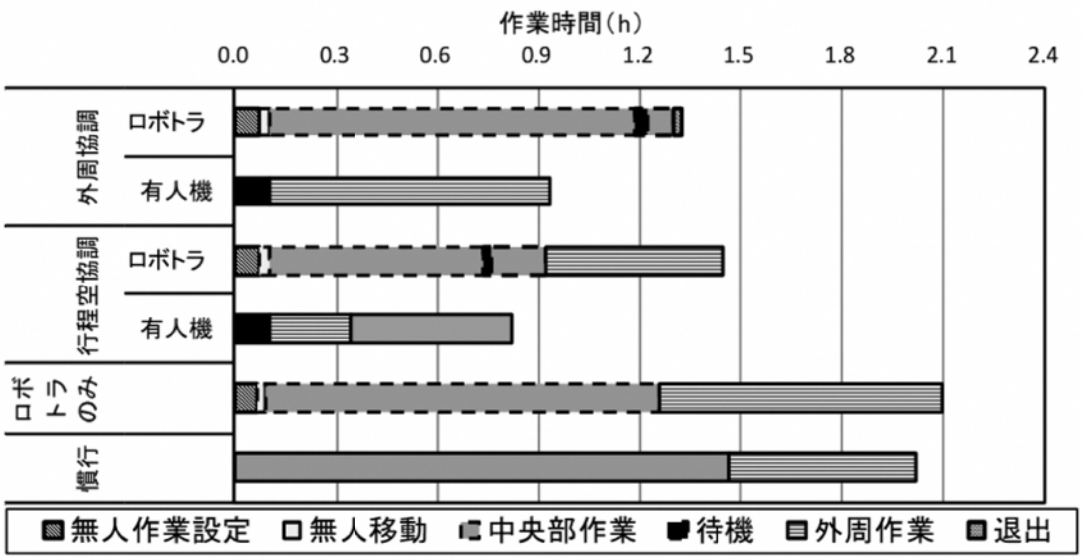
イ　耕うん作業

（ア）無人運転機能を利用しロボットトラクタのみで耕うん作業した時の作業時間は2.10h/haで、無人運転に必要な設定時間と外周回数の増加による作業時間の増加により、慣行区に比べ４%増加した。このときの協調作業に利用可能なロボットトラクタの無人作業時間は1.20ha/haで、全作業時間に占める割合は57%であった（**図－１、表－１**）。

（イ）外周協調区、行程空協調区では協調作業中にロボットトラクタと有人トラクタが接近し、ロボットトラクタが停止（図－１中の待機を示す）する場合もあったが、オペレータ１人での協調作業が可能であった（**図－１**）。

（ウ）外周協調区、行程空協調区のロボットトラクタの無人作業時間は、それぞれ1.23、0.85h/haで、行程空協調区はロボットトラクタの長辺作業行程数が少ないため、外周協調区より短かった（**図－１**）。

（エ）外周協調区、行程空協調区の作業時間は、それぞれ1.32、1.45h/haであり、慣行区の65%、72%であった。外周協調区は、行程空協調区に比べて作業時間の短縮効果が高く、作業時間のうちオペレータが監視のみしている時間の割合が高いことから、効率の高い作業体系と考えられた（**表－１**）。



図－１　ロボットトラクタを用いた協調作業による耕うん作業のタイムスタディ（2021 ～ 2023 年）

注１）図中の点線で囲まれた作業は無人運転作業である。
注２）無人機の待機は、トラクタの接近等で停止した時間である。
注３）外周協調、行程空協調、慣行は3ほ場、ロボトラのみは、2ほ場の平均値である。
注４）基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。
注５）耕うん作業速度は、ロボトラが 0.60 ～ 0.67 m/s 、有人機は 0.67 ～ 0.69 m/s であった。

表－１　協調作業による耕うん作業時間とロボットトラクタの無人作業時間割合および作業能率（2021～2023年）

試験区	作業時間	慣行比	オペレータは監視のみ		作業能率
			時間	作業時間に対する割合	
	h/ha	%	h/ha	%	ha/h
外周協調	1.32	65	0.39	30	0.76
行程空協調	1.45	72	0.13	9	0.69
ロボトラのみ	2.10	104	1.20	57	0.48
慣行	2.02	(100)	0	0	0.50

注1）作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。
注2）外周協調、行程空協調、慣行は3ほ場、ロボトラのみは、2ほ場の平均値である。

○作業方法と試験区の構成（耕うん作業）

ロボットトラクタの無人作業は長辺行程が偶数で、無人作業可能なほ場中央部（マッピング面積の70%程度）の面積が最大になるようにラップ代を設定した。

1）外周協調区　①ほ場中央部をロボトラで無人隣接耕うん→②無人作業中に有人機でほ場外周を回り耕うん

2）行程空協調区　①ほ場中央部をロボトラで無人１行程空け耕うん→②無人作業中に有人機で外周（2周）を回り耕うん→③ほ場中央部の未耕うん行程を耕うん→④外周を有人作業（ロボトラ使用）で回り耕うん

3）ロボトラのみ区　①ほ場中央部をロボトラで無人隣接耕うん→②外周（４周）を有人作業で回り耕うん

4）慣行区　ロボトラを使用し、マニュアル操作で隣接耕うん

ウ　代かき作業

（ア）無人運転機能を利用しロボットトラクタのみで代かき作業した時の作業時間は、荒代かきで0.98h/ha、植代かきで0.99h/haであり、無人運転に必要な設定時間の増加により、慣行区に比べ５～９％増加した。このときの荒代かきおよび植代かきにおける協調作業に利用可能なロボットトラクタの無人作業時間は0.46hで、全作業時間に占める割合は46～47％であった（**図－２、表－２**）。

（イ）荒代かきの外周協調区は、無人作業設定時に作業行程数を奇数（５行程）にしたため、代かき開始前の無人での移動時間が植代かきより長くなったが、無人作業時間は同等であった（**図－２**）。

（ウ）外周協調区の作業時間は、荒代かきで0.74h/ha、植代かきで0.75h/haであり、慣行区と比べ、それぞれ82％、80％であった（**表－２、３**）。

（３）活用上の留意点

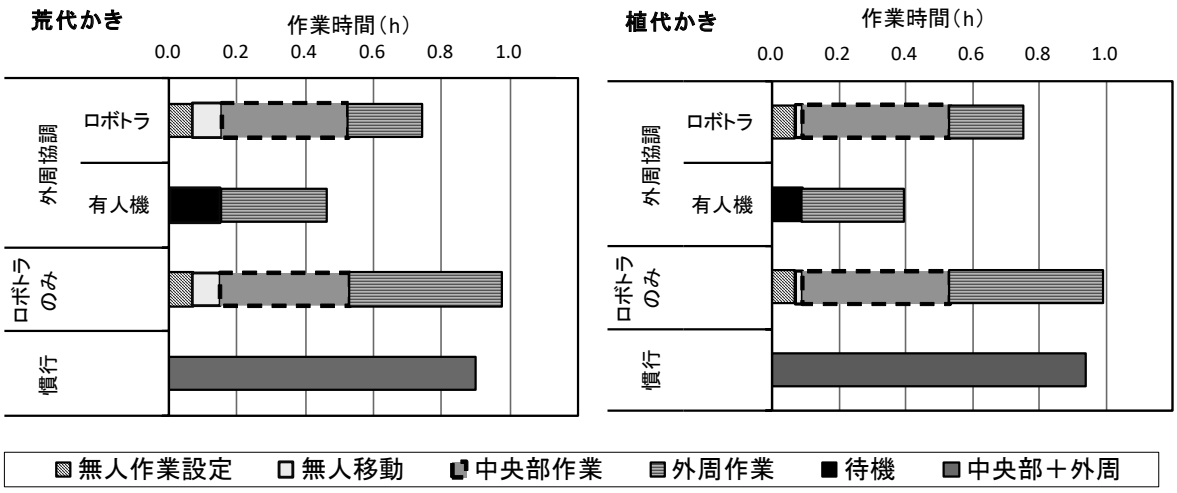
ア　農試内の１haほ場（長辺200m×短辺50m）で2021年～2023年に調査した結果である。

イ　ロボットトラクタと有人トラクタ（K社MZ655、セミクローラ）で協調作業した。作業機は、耕うん時はロータリで、作業幅はそれぞれ2.8mと2.4mであった。代かき時は、ロボットトラクタは代かきハロー（作業幅5.7m）、有人はロータリ（作業幅4.1m）を用いた。移動式基地局（K社）により衛星補正情報を取得し、設置・撤去時間は0.08hであった。

ウ　無人作業のラップ代は、耕うんでは長辺行程が偶数で、無人作業可能なほ場中央部の面積が最大になるように、代かきではラップ代やトラクタの車輪通過部が荒代かきと植代かきで重ならないように、それぞれ調整した。

エ　ほ場のマッピングは2021年耕うん時に実施し（作業時間0.13/ha）、３カ年同一のマップを使用した。

（農試：企画経営室スマート農業チーム）



図－２　ロボットトラクタを用いた代かき作業のタイムスタディ
（2021 ～ 2023 年、３ほ場平均値）

注１）図中の点線で囲まれた作業は無人運転作業である。
注２）基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。
注３）代かきの作業速度は、0.79 ～ 0.81m/s であった。

表－２　荒代かきにおける協調作業による作業時間とロボットトラクタの無人作業時間割合および作業能率（2021～2023年）

試験区	作業時間	慣行比	オペレータは監視のみ		作業能率
			時間	作業時間に対する割合	
	h/ha	%	h/ha	%	ha/h
外周協調	0.74	82	0.14	19	1.35
ロボトラのみ	0.98	109	0.46	47	1.02
慣行	0.90	(100)	0	0	1.11

注1）作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。

表－３　植代かきにおける協調作業による作業時間とロボットトラクタの無人作業時間割合および作業能率（2021～2023年）

試験区	作業時間	慣行比	オペレータは監視のみ		作業能率
			時間	作業時間に対する割合	
	h/ha	%	h/ha	%	ha/h
外周協調	0.75	80	0.15	20	1.33
ロボトラのみ	0.99	105	0.46	46	1.01
慣行	0.94	(100)	0	0	1.06

注1）作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。

○　作業方法と試験区の構成（代かき作業）
ラップ代やトラクタの車輪通過部が荒代かきと植代かきで重ならないように、無人作業のラップ代を調整した。そのため、中央部無人作業の行程数は、荒代かきが５行程、植代かきが６行程になっている。
1）外周協調区　①ほ場中央部をロボトラで無人行程空け往復代かき→②無人作業中に有人機でほ場の外周を1周回り代かき
2）ロボトラのみ区　①ほ場中央部をロボトラで無人行程空け往復代かき→②外周を有人作業（ロボトラ使用）で回り代かき
3）慣行区　ロボトラを使用し、マニュアル操作で隣接代かき

11　ロボット田植機による水稲移植作業の投下労働時間削減効果

（１）要約

近年導入が進んでいるロボット田植機による無人での水稲移植作業では、無人作業中にオペレータが田植機を監視しながら苗等の補給準備ができる。作業人数を慣行の３人から２人へ１人減らしても、ロボット田植機による水稲移植作業時間は慣行と比べて10%の増加に留まり、作業人数の削減により投下労働時間を27%削減できる。

（２）技術の内容・特徴

ア　ロボット田植機（K社NW8SA-A）は、オペレータが本機に搭乗し、ほ場をマッピングすることで作業経路（中央部植付→外周植付２周）が自動で作成され、オペレータの監視下で無人作業（最外周植付１周を除く）が可能である。本試験条件の１haほ場（長辺200m×短辺50m）では外周植付中に苗継ぎが必要となるため、外周植付（２周）は有人作業で行った。

イ　ロボット区の無人作業時間の割合は平均39.7%であった（**表－１**）。この間、オペレータは田植機を監視しながら苗等の補給準備ができるため、作業人数を慣行の３人から１人減らした２人（オペレータ１人、補助者１人）でも滞りなく移植作業を実施できた（**表－１**）。

ウ　ロボット区の作業時間は平均2.19h/haで、慣行区に比べ10%の増加に留まった（**表－１**）。また、ロボット区の投下労働時間（作業人数（人）×作業時間（h/ha））は4.38人･h/haで、作業人数の削減により、慣行区に比べ27%削減された（**表－１**）。

エ　ロボット区の補給作業時間は平均0.85h/haで、慣行区に比べ13%増加した（**表－２**）。補給作業の内訳をみると、作業人数が１人少ないロボット区では慣行区に比べ補給１回あたりの作業時間が増加した。特に、苗と肥料と薬剤（殺菌殺虫剤と除草剤）の補給の場合では、苗と肥料のみの補給に比べ補給内容が多くなるため、ロボット区の作業時間の増加が顕著であった（**図－１**）。

（３）活用上の留意点

ア　調査は、2021年と2023年に秋田農試１haほ場（長辺200m×短辺50m）３筆(A,B,C)で実施し、ロボット田植機（K社NW8SA-PF-A、８条植、側条施肥仕様、側条施薬及び除草剤散布機付き）を供試した。衛星補正情報の取得は、移動式基地局（K社RTK-GNSS）にて取得した。

イ　苗は、高密度播種苗（品種：めんこいな、乾籾250g播/箱）を使用し、栽植密度は、50株/坪とした。肥料と殺菌殺虫剤は側条施用し、除草剤は移植同時散布した。

ウ　作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピングは含んでいない。

（農試：企画経営室スマート農業チーム）

表－１　ロボット田植機による作業時間・無人作業時間の割合・投下労働時間

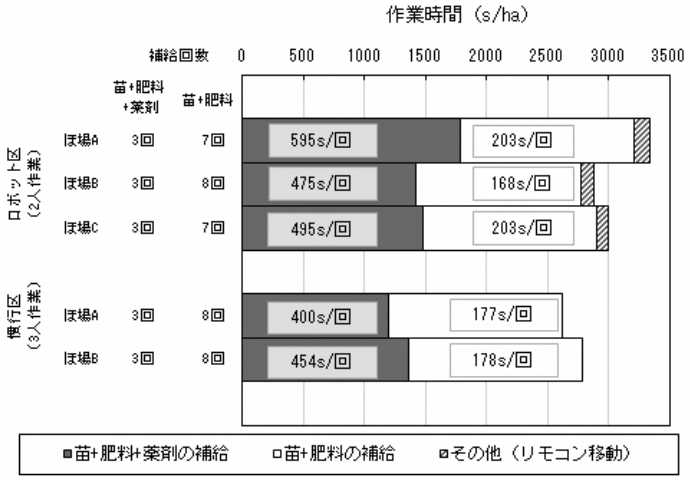
試験区	作業人数		作業時間	慣行比	無人作業時間の割合	投下労働時間	
	オペレータ	補助者					
	(人)	(人)	(h/ha)	(%)	(%)	(人･h/ha)	(%)
ロボット区	1	1	2.19	110	39.7	4.38	73
慣行区	1	2	1.99	(100)	－	5.97	(100)

注1)調査数は、ロボット区がn=3、慣行区がn=2である。
注2)作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング(0.22h)は含んでいない。
注3)投下労働時間(人･h/ha)は、作業人数(人)×作業時間(h/ha)を示す。

表－２　ほ場別の作業時間の内訳

試験区	ほ場	作業速度	作業時間 内訳 (h/ha)					
			ルート作成	無人作業	有人作業		補給作業	
		(m/s)		中央部植付	中央部植付	外周植付	補給	慣行比(%)
ロボット区	A	－	0.07	0.96	－	0.40	0.93	－
ロボット区	B	1.49	0.09	0.86	－	0.38	0.80	－
ロボット区	C	1.51	0.07	0.78	－	0.40	0.83	－
慣行区	A	1.45	－	－	1.06	0.17	0.73	－
慣行区	B	－	－	－	1.06	0.18	0.77	－
ロボット区	平均	－	0.08	0.87	－	0.39	0.85	113
慣行区		－	－		1.06	0.18	0.75	(100)

注1)中央部植付および外周植付には、それぞれ旋回を含む。
注2)ロボット区と慣行区の外周植付は、それぞれ２周、１周である。



図－１　補給作業の内訳と１回あたりの補給作業時間

注1)苗＋肥料補給には、苗のみの補給も含まれる。
注2)補給回数は、それぞれの試験区における「苗+肥料+薬剤(殺菌殺虫剤+除草剤)」の補給と「苗+肥料」の補給回数である。
注3)グラフ上の数字は、補給１回あたりの作業時間を示す。
注4)その他（リモコン移動）は、補給作業を行うため、田植機をリモコン操作でほ場端まで移動させている時間である。

○作業方法
１）ロボット区は①基地局設置→②ほ場のマッピング→③ルート作成→④無人作業（中央部植付）→⑤有人作業（外周植付２周）→⑥基地局撤去の順で実施した。大区画ほ場での外周植付および最外周植付は、植付中に苗継ぎが必要となるため有人作業で実施した。
２）慣行区はすべて有人作業とし、①マーカー付け→②中央部植付→③外周植付１周の順で実施した。

○補給作業（両区共通）
１）苗と肥料の補給は長辺２行程に１回の頻度で実施した。
２）薬剤(殺菌殺虫剤と除草剤)の補給は植付開始前、作業中間、外周植付前に実施した。
３）補給場所は１haほ場（長辺200m×短辺50m）の片側短辺のみとした。

12　マルチロータ２機同時飛行による薬剤散布の効率化

（１）要約

近年、県内で普及が進んでいる農薬散布マルチロータ（以下、農薬散布ドローン）は、自動（自律）航行機能を用いて複数台の機体を同時操作することで、作業人員（３人（オペレータ、監視員、補給・交換補助員））を増やさずに時間の短縮や作業面積を増加させる効果が期待できる。自動航行機能を活用した２機同時飛行による薬剤散布の作業時間は0.526h/2haで、同一作業人員の単独飛行に比べ13％削減された。同時飛行による日作業可能面積は28.7ha/日と試算され、１ha区画連坦ほ場10haでは作業時間を25％削減できると推定された。

（２）技術の内容・特徴

ア　農薬散布ドローンは、精密な自動航行機能を用いて同時操作することで、作業人員を増やさずに２機同時自動航行による薬剤散布を実施できる。機体間で速度差を２km/hつけることで、十分な監視により安全な作業が可能であった（**図－１**）。

イ　同時飛行区の測量を除いた作業時間は0.526h/2haと、単独飛行区に比べ13％削減された。また、同時飛行区のほ場作業量は、380a/hと単独飛行区より48a増加した（**図－１、表－１**）。

ウ　作業時間の内訳をみると、同時飛行区の薬剤散布時間は、飛行１回あたりでは機体２の散布速度が遅いため、単独飛行より長くなったが、同時飛行のため２haあたりでは45％短かった（**図－１、表－１**）。

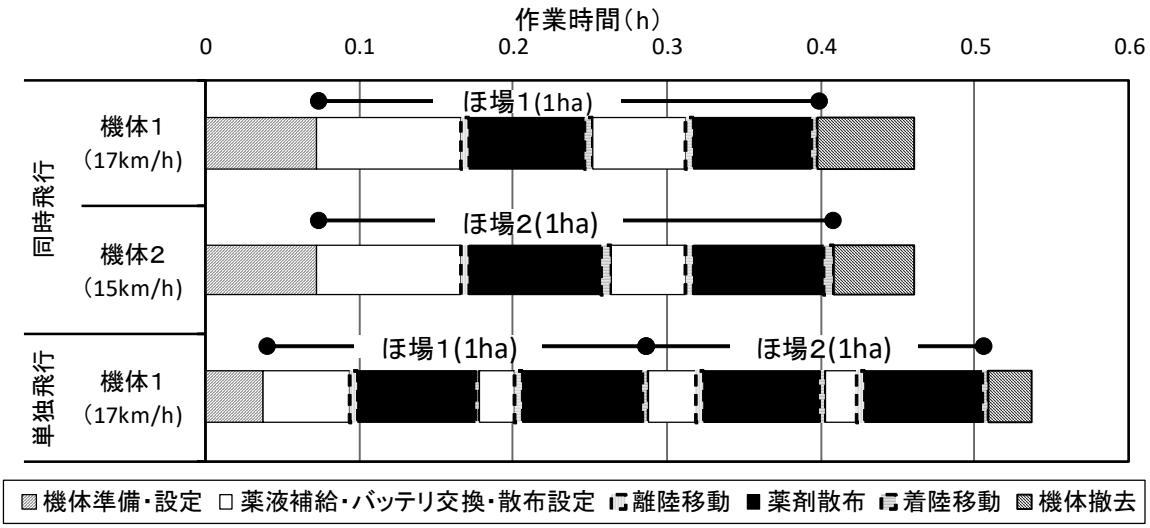
エ　１日当たりの作業時間を５時間として、測量時間を除く日作業可能面積を算出したところ、同時飛行区が28.7haと単独飛行区より8.0ha増加すると試算された（**表－２**）。また、作業面積を連坦の10ha（１ha区画10筆）と想定した時の同時飛行区の作業時間は1.86h/10haで、単独飛行区の75％と試算された（**表－２**）。

（３）活用上の留意点

ア　2022年に農試内の１ha区画連坦ほ場において、農薬散布ドローン（D社MG１P-RTK、10kg搭載（タンク容量10L）、散布幅４m、バッテリ（MG-12000P））２機とメーカ専用の移動式GNSS基地局（D社D-RTK２）により得られたデータである。

イ　自動航行には、事前にほ場測量（プロポ、GNSS基地局を用いた２人作業）が必要である。

（農試：企画経営室スマート農業チーム）



図－１　農薬散布ドローンの同時飛行による散布作業のタイムスタディ
（３回の調査の平均）

表－１　２haあたり作業時間とその内訳およびほ場作業量

試験区	作業時間（測量除く）	単独比	ほ場作業量	合計作業時間	内訳							
					ほ場測量	基地局設置・撤去	機体準備・撤去	薬液補給・バッテリ交換・散布設定		離着陸	薬剤散布	
	h/2ha		a/h	h/2ha	h/2ha	h/2ha	h/2ha	h/2ha	単独比	h/2ha	h/2ha	単独比
同時飛行	0.526	87	380	0.719	0.193	0.066	0.125	0.141	109	0.024	0.170	55
単独飛行	0.603	(100)	332	0.796	0.193	0.066	0.066	0.129	(100)	0.036	0.306	(100)

1）連担2haを同時または連続散布を、3回実施した結果の平均値である。
2）作業時間の内訳は、オペレータのタイムスタディから算出した。

表－２　日作業可能面積とほ場作業量の試算

試験区	日作業可能面積	作業面積10haを想定			作業面積20.7haを想定		
		作業時間	単独比	ほ場作業量	作業時間	単独比	ほ場作業量
	ha/日	h/10ha		a/h	h/20.7ha		a/h
同時飛行	28.7	1.86	75	538	3.65	73	566
単独飛行	20.7	2.49	(100)	402	5.00	(100)	413

1）日作業可能面積は、1haほ場隣接2筆の調査データをもとに、1日当たりの作業時間を5時間として算出した。
2）ほ場測量を除いた作業時間から算出した。

○作業人員
両区とも３人（オペレータ１人、監視員１人、補給・交換補助員１人）

○作業方法
両区とも、基地局設置・ペアリング→機体準備→自動航行経路作成・散布設定→薬剤散布の順で実施した。また、薬剤散布時は１回の飛行（離陸～着陸）で、薬液を４～６L/機体搭載し、６行程（３往復、48a）薬剤散布したところで、手動で作業を休止し、着陸後、毎回薬剤補給とバッテリ交換を実施した。なお、散布時の風速は、２～３m/sであった。

（参考） 稲作指導参考事項

年度	参　考　事　項	出典＊	頁
6	カドミウム低吸収性品種「あきたこまちR」のマニュアルおよび栽培暦の作成	実用化	
	マンガン質肥料の施用による「あきたこまちR」のごま葉枯病発病軽減効果	実用化	
	水稲湛水直播栽培における「あきたこまちR」の特性	実用化	
	高密度播種苗栽培における初期生育確保のための除草剤の使用方法	実用化	
	秋田県における斑点米カメムシ類のジノテフランに対する感受性	実用化	
	ドローンリモートセンシングにより得られるNDVIと水稲窒素吸収量の関係	実用化	
	水稲「あきたこまち」中苗移植栽培における中干し前の雑草発生量と収量の関係	実用化	
	水稲採種ほ場におけるカズノコグサの防除方法	実用化	
	代かき直後、田植直後および田植7日後の除草剤散布による漏生イネ防除	実用化	
	土壌マンガン濃度が「あきたこまちR」のごま葉枯病の発病に及ぼす影響	実用化	
	高密度播種苗を用いた疎植栽培における主要病害に対する薬剤防除 －葉いもちと紋枯病に対する各種育苗箱施用剤の防除効果－	実用化	
	水稲無落水移植栽培における葉いもちに対する育苗箱施用剤の防除効果	実用化	
5	令和5年の気象経過から考察する玄米品質低下要因	実用化	45
	水田土壌の可給態ケイ酸評価法と改良目標値の策定	実用化	57
	イネもみ枯細菌病に対する有機物含量の多い水稲育苗培土の発病軽減効果	実用化	61
	マルチローター2機同時飛行による薬剤散布の作業能率	実用化	1
	ロボットトラクタを活用した協調作業による耕うん作業の作業能率	実用化	39
	ロボットトラクタを活用した協調作業による代かき作業の作業能率	実用化	41
	大区画ほ場におけるロボット田植機による水稲移植作業	実用化	43
4	令和4年の気象と水稲作柄低下要因	実用化	27
	無人マルチローターを利用したイネ紋枯病防除	実用化	3
	大区画水田のトラクタ作業におけるRTKGNSS自動操舵システムの効果	実用化	9
	水稲の硫黄欠乏に対する石膏の育苗箱施用の効果	実用化	33
	水稲無落水移植栽培におけるイネミズゾウムシに対する育苗箱施用殺虫剤の防除効果	実用化	39
3	極良食味品種「サキホコレ」の目標収量及び収量構成要素の作成	実用化	1
	極良食味品種「サキホコレ」の食味向上に関連する要因	実用化	25
	有機質肥料を含む特別栽培用肥料を用いた「サキホコレ」の減化学肥料栽培	実用化	39
	酒造好適米新品種「一穂積（いちほづみ）」の栽培特性及び目標収量	実用化	5
	酒造好適米新品種「百田（ひゃくでん）」の栽培特性及び目標収量	実用化	7
	「めんこいな」における高密度播種苗を用いた疎植栽培の目標収量と生育 －業務・加工用米の省力安定多収生産のために－	実用化	27
	水稲移植栽培におけるイボクサの防除法の確立	実用化	3
	秋田県の水田土壌の実態と理化学性の経年変化（1979～2019年）	実用化	37
2	カドミウム低吸収性イネ品種「あきたこまちR」の育成	実用化	1
	GNSS自動操舵装置の活用により汚濁負荷物質の排出を抑制できる水稲無落水移植	実用化	3
	「サキホコレ」高品質・良食味栽培の手引きの作成	実用化	5
	湛水直播栽培における種子塗抹剤のイネミズゾウムシに対する防除効果	実用化	9
	湛水直播栽培における種子塗抹剤の葉いもちに対する防除効果	実用化	11
	業務用米に対応した低コスト稲作経営を実現するための営農計画策定支援システム	実用化	27
	NDVI画像と収量コンバインを活用した水稲収量安定化技術	実用化	31
	被膜崩壊性の高い被覆肥料「Jコート」の水稲全量基肥施肥への利用	実用化	43
	石膏施肥による水稲の硫黄欠乏の生育改善	実用化	45
元	GNSS自動操舵装置を活用した水稲無落水移植における移植精度や移植後の生育、収量は落水移植と同等である	実用化	1
	極良食味米「秋系821」の炊飯米の食味と食味関連成分の特徴	実用化	3
	極良食味米「秋系821」の極良食味栽培のためには出穂期後40日間の平均気温22℃を確保する必要がある	実用化	5
	極良食味米「秋系821」の出穂期後40日間の平均気温22℃を確保できる地域をメッシュ図で表示する	実用化	7
	緩効性ペースト肥料による水稲の基肥全量施肥	実用化	21
	水稲移植栽培における中干し終了後の水稲一発処理除草剤の流し込み散布	実用化	23
	水稲高密度播種苗栽培におけるいもち病とイネミズゾウムシに対する薬剤の防除効果	実用化	25
	「あきたこまち」における冠水による水稲減収尺度の策定	実用化	27
	穂ばらみ期および出穂期の冠水による減収は茎葉や穂が水面に露出する60cm以下の水深で軽減される	実用化	29
	極良食味の水稲新品種候補「秋系821」の主要特性	実用化	31
30	酒造好適米新品種「一穂積」の育成	実用化	1
	酒造好適米新品種「百田」の育成	実用化	3
	側条施薬装置による農薬の水稲移植同時側条施用技術	実用化	5
	酒造適性に優れる多収の水稲品種「ぎんさん」の目標収量及び収量構成要素の策定	実用化	7
	秋田県水稲主要2品種における高密度播種と無加温出芽を組み合わせた育苗	実用化	9
	エクシード剤はウンカ類と斑点米カメムシ類の防除に有効である	実用化	11
	水稲湛水直播栽培（鉄コーティング）における苗いもち発生の可能性	実用化	31
	良食味米品種の品質・食味から見た好適出穂期は出穂期後40日間の平均気温22℃を確保できる期間	実用化	33
	秋田県の水稲奨励品種を判別するDNAマーカーセット	実用化	35
	飼料用イネ栽培ほ場における病害虫の発生実態	実用化	37

年度	参　考　事　項	出典＊	頁
29	水稲湛水直播（表面播種）栽培における播種同時防除技術	新技術	
	ソフトグレーンサイレージ用籾米収穫における収量コンバインの利用	実用化	11
	「秋田63号」によるソフトグレーンサイレージ用籾米生産と籾水分変動	実用化	45
	育苗箱施用剤の隔年施用による水稲紋枯病の防除	実用化	47
	水稲育苗後作における苗立枯病防除剤（ナエファインフロアブル）の残留農薬について	実用化	49
28	けん引式水田除草機の作業能率と除草効果	実用化	3
	効率的なイヌホタルイ発生密度調査によるアカスジカスミカメ防除回数の決定	実用化	7
	水稲栽植密度が育苗箱施用剤の葉いもち防除効果に及ぼす影響	実用化	27
	イヌホタルイとノビエの株密度から斑点米カメムシ類の2回目防除の判断ができる	実用化	29
	播種量増加と無加温出芽を組み合わせた省力育苗による水稲安定生産技術	実用化	33
	鶏ふん燃焼灰はリン酸・カリ肥料の代替利用が可能である	実用化	43
27	幼穂形成期から減数分裂期の葉色を維持する側条施肥と疎植（50株/坪）を組み合わせた水稲省力安定生産技術	実用化	27
	イネ出穂期10日後頃の1回防除で斑点米被害を抑制できるイヌホタルイとノビエの発生密度の目安	実用化	29
	イヌホタルイの発生密度を判定基準としたアカスジカスミカメの防除体系	実用化	31
	イネいもち病のQoI剤耐性菌の発生と発生要因の解析	実用化	33
26	水稲新品種「秋のきらめき」の目標生育量の策定	実用化	1
	水稲新品種「つぶぞろい」の目標生育量の策定	実用化	3
	秋田式分げつ理論による高品質・良食味米安定生産マニュアルの作成	実用化	5
	本田薬剤散布後に畦畔の草刈りを行うことで水稲登熟後期におけるアカスジカスミカメの発生を抑制できる	実用化	7
	ドイツボルドーAの低濃度散布による稲こうじ病の防除効果	実用化	9
	多収性水稲品種の生育・収量と成熟期以降の籾水分低下の特徴	実用化	33
	湛水直播栽培における田面の高低が水稲生育に及ぼす影響	実用化	35
	鉄コーティング直播おける水稲生育の特徴	実用化	37
	「あきたこまち」栽培において低PK成分肥料の施用が収量へ及ぼす影響は小さい	実用化	39
	水稲の育苗箱施用剤（オラクル顆粒水和剤）を使用した後作ハウスで栽培する葉菜類の残留農薬は基準値以下である	実用化	43
25	湛水土中直播栽培におけるオリゼメート粒剤およびコープガード剤の減量施用による葉いもち防除	実用化	1
	「秋田ecoらいす」におけるピラクロニル1キロ粒剤の田植同時散布による雑草防除体系	実用化	5
	多収で酒造適性の優れる水稲新品種「ぎんさん（秋田107号）」の育成	実用化	11
	八郎潟干拓地水田における前期深水管理による水質汚濁物質の削除効果	実用化	39
	県内水田土壌の土壌炭素。窒素蓄積量の変遷	実用化	41
	水稲湛水土中直播栽培における播種時のピラゾレート粒剤少量散布を用いた雑草防除	実用化	43
	水稲湛水直播におけるシグモイド溶出型被覆尿素肥料を主体とした側条施肥	実用化	45
24	早生で良食味の水稲新品種「秋のきらめき」	実用化	1
	晩生で多収・良食味の水稲新品種「つぶぞろい」	実用化	3
	ビームゾル剤の低濃度処理及び各種箱施用剤の苗の葉いもち防除効果	実用化	11
	植物浄化が実施できるイネ「長香穀」の栽培管理マニュアル	実用化	13
	シグモイド溶出型被覆肥料を主体とした側条施肥の窒素利用率と省力減肥栽培	実用化	15
	水稲の育苗箱全量施肥と密植を組み合わせた無効分げつ抑制栽培による白未熟粒の発生軽減	実用化	23
	無代かき栽培における移植直前灌水によるメタンガスの抑制と水稲生育への影響	実用化	31
	稲わらの持出しが水稲生育と土壌の交換性カリに及ぼす影響	実用化	33
	水田内にノビエが多いと斑点米が増加するが、その影響範囲は局所的である	実用化	37
	水稲の育苗箱施用剤（ファーストオリゼフェルテラ粒剤） 使用ハウスでは後作葉菜類への成分残留濃度は低い	実用化	39
	大区画水田ほ場におけるコンバイン収穫後稲わらの収集運搬体系の作業能率	実用化	41
	反転作業と土壌水分がコンバイン収穫後稲わらの乾燥に及ぼす影響	実用化	43
23	フタオビコヤガに対する有効薬剤	実用化	9
	プリンス剤抵抗性イネドロオイムシの発生分布と有効薬剤の検索	実用化	11
	イネカラバエに対する有効薬剤	実用化	13
	育苗箱全量施肥栽培と栽植密度（70株）の確保による登熟期の高温対策	実用化	33
	疎植栽培したあきたこまちで高品質米を安定生産するためには減数分裂期の追肥が重要である	実用化	35
	家畜糞堆肥と育苗箱全量堆肥の組み合わせによる「あきたこまち」の持続的生産技術	実用化	43
	砂壌土水田における育苗箱全量施肥密植栽培の効果と養分吸収特性	実用化	45
22	水稲新品種「ゆめおばこ」の目標収量及び理想生育量の策定	実用化	1
	Dr. オリゼプリンスエース粒剤の減量施用によるいもち病防除基準	実用化	15
	地域外有機質資材連用によるCO2土壌蓄積量は資材輸送による発生量より大きい	実用化	31
	水質改善対策技術導入による八郎湖水質(COD)の20年後の将来予測	実用化	33
	高温登熟時における出穂期前後各3週間の常時湛水管理が玄米品質に及ぼす影響	実用化	35
21	水稲新品種「ゆめおばこ」の栽培特性	実用化	1
	湛水直播機を用いた水稲無代かき湛水直播栽培	実用化	3
	秋田県内で製造されている堆肥の窒素・リン酸・カリの化学肥料代替量	実用化	11
	湛水直播栽培した水稲の高品質・良食味米生産に有効な分げつ発生時期	実用化	21
	シグモイド溶出型被覆肥料を主体とした側条施肥による高品質米の省力減肥栽培	実用化	23
	田畑輪換における水稲無代かき湛水直播による倒伏軽減と跡地土壌の砕土性	実用化	25
	秋田県内で製造されている堆肥の成分（窒素・リン酸・カリ）の特徴	実用化	31
	秋田県の農耕地土壌のリン酸とカリは蓄積傾向にある	実用化	33
	水稲育苗ハウスの後作葉菜類における残留基準超過リスクの低い育苗箱施用農薬	実用化	35
	大規模大区画水田群における無代かき栽培導入による八郎湖水質の改善効果	実用化	37
	経営体として持続可能な経営形態・管理方式の解明 （経営体として持続可能な経営モデル）	実用化	39

年度	参　考　事　項	出典＊	頁
20	水稲湛水土中直播栽培におけるサンバード粒剤の減量散布による雑草防除体系	実用化	3
	水稲湛水直播栽培における播種同時側条施用剤の葉いもちに対する防除効果	実用化	5
	酒造好適米「秋田酒こまち」の玄米蛋白質含有率を高めない目標収量及び葉色の目安	実用化	7
	酒造好適米「秋田酒こまち」の幼穂形成期の目標生育量と刈り取り適期	実用化	9
	酒造好適米「秋田酒こまち」の腹白状心白型比率は減数分裂期追肥を控えることで減少する	実用化	11
	育苗期防除と嵐ダントツ箱粒剤の半量施用体系でいもち病と紋枯病を防除できる	実用化	21
	水稲箱施用剤の半量処理によるイネミズゾウムシおよびイネドロオイムシの防除	実用化	23
	分げつ期の気温経過が水稲生育と土壌アンモニア態窒素に及ぼす影響 （水稲の20年間の生育解析結果より）	実用化	35
	異なる土壌条件における高品質米生産のための深水処理の効果	実用化	37
	水稲乾田直播栽培における出芽・苗立ちに対する種子浸せきの影響	実用化	39
	水稲除草剤（一発剤）の田植同時散布による田植前に使用される初期剤の省略	実用化	41
19	多収・良食味の水稲新品種「ゆめおばこ」の主要特性	実用化	3
	直播栽培における飼料用水稲新品種「べこごのみ」の生育特性	実用化	5
	有機質資材の層状施用とプール育苗の組合せによる有機水稲育苗技術	実用化	13
	グライ土壌における水稲湛水直播あきたこまちの目標生育量	実用化	33
	水稲湛水土中直播における播種後10日間の平均気温が出芽速度・苗立率へ及ぼす影響	実用化	35
	高品質米を生産できる分げつ発生制御のための深水処理の安定性	実用化	49
18	早生・低アミロース米新品種「淡雪こまち」の育成	実用化	1
	水稲育苗期におけるシハロホップブチル乳剤（クリンチャーEW）によるノビエの防除	実用化	3
	水稲直播における稲1葉期に使用できる一発処理除草剤	実用化	5
	水稲種子生産圃場におけるこぼれ籾から発生する漏生苗の防除法	実用化	25
	鹿角地域における低アミロース米「淡雪こまち」の作期と作付地帯	実用化	45
	異なる肥料タイプを用いた育苗箱全量施肥における水稲生育時期別窒素利用率	実用化	55
	水田への有機質資材の施用が八郎潟残存湖水質に及ぼす影響は小さいと予測される	実用化	57
	無代かき栽培の普及が八郎潟残存湖の水質に及ぼす影響の評価	実用化	59
	秋田県の水田圃場における水稲のケイ酸吸収の地域性	実用化	61
	玄米から農薬が検出されないイネいもち病防除体系	実用化	63
	水稲の育苗期防除剤使用ハウスでの後作野菜栽培における注意点	実用化	67
17	水稲潤土直播における効率的な施肥技術	新技術	
	水稲潤土直播における酸素発生剤の利用技術	新技術	
	「育苗箱全量施肥密植栽培」による高品質・良食味米の安定生産	新技術	
	アカヒゲホソミドリカスミカメの薬剤1回散布による防除法	新技術	
	水稲移植前落水時の水深を60mm以下にすると水質汚濁負荷が半減する	新技術	
	育苗箱全量施肥に用いる肥料タイプの溶出パターンと水稲生育・玄米品質の特徴	実用化	5
	有人・無人ヘリコプターによる薬剤1回散布でアカヒゲホソミドリカスミカメの防除ができる	実用化	7
	LCA手法による水稲不耕起移植栽培の温室効果ガス排出削減効果の評価	実用化	35
	生産者直販とJAの共存による売れる米づくりの方向	実用化	47
	分げつ構成が同じ群落における弱勢分げつ切除時期と登熟形質・整粒歩合	実用化	49
16	高品質・良食味米安定生産に適した深水処理	新技術	
	平成15年の斑点米カメムシ類の発生状況と発生要因	新技術	
	復田時の水稲不耕起、無代かき移植栽培における育苗箱全量施肥量	新技術	
	「育苗箱全量施肥密植栽培」による高品質・良食味米の安定生産	実用化	5
	水稲潤土直播における効率的な施肥技術	実用化	7
	水稲潤土直播における酸素発生剤の利用技術	実用化	9
	水稲移植前落水直前の水深を60mm以下にすると大区画水田からの水質汚濁負荷が半減する	実用化	21
	育苗施設からの持ち込み回避によるいもち病の効率的防除	実用化	23
	アカヒゲホソミドリカスミカメに対する薬剤1回防除法	実用化	25
	水稲乳熟期に襲来した台風15号による潮風害と水稲生育及び玄米品質の関係	実用化	71
15	新奨励品種「秋田酒こまち」の主要特性	新技術	
	中苗「あきたこまち」の分げつ発生の特徴と中干し開始適期	新技術	
	平成14年の斑点米カメムシ類の発生状況と発生要因	新技術	
	アカヒゲホソミドリカスミカメの水田内発生パターンに基づく防除時期の設定	新技術	
	側条オリゼメート顆粒水和剤の半量施用による葉いもち防除	新技術	
	高品質・良食味米安定生産に適した深水処理	実用化	5
	水稲奨励品種「めんこいな」の高品質安定生産のための刈り取り適期	実用化	7
	潤土直播栽培における側条施肥は初期生育が促進する	実用化	9
	水稲直播で除草剤を効果的に使用するには代かきから3日以内に播種する	実用化	11
	復田時の水稲不耕起、無代かき移植栽培における育苗箱全量施肥量	実用化	13
	ジノテフラン粒剤によるアカヒゲホソミドリカスミカメの防除	実用化	15
	水田乾田土中点播早期湛水（折衷直播）における「あきたこまち」の理想生育	実用化	75
	水田乾田土中点播早期湛水（折衷直播）における6葉期の生育診断と追肥による生育調節	実用化	77
	復田時の水稲不耕起、無代かき移植栽培における水質汚濁物質の差引排出量の特徴	実用化	93
	農家水田実態調査に基づく水稲移植前落水時に発生する水質汚濁物質排出量の推定 （不耕起、無代かき、落水量削減導入による低減効果）	実用化	95
	「めんこいな」の不耕起移植栽培特性	実用化	97

年度	参　考　事　項	出典＊	頁
14	新奨励品種「はえぬき」の主要特性	新技術	
	新認定品種「美郷錦」の主要特性	新技術	
	アカヒゲホソミドリカスミカメの水田内発生パターンに基づく防除時期の設定	実用化	5
	オリゼメート顆粒水和剤の半量側条施用による葉いもち防除効果	実用化	7
	水稲用防除剤ホームランA1キロ粒剤の防除基準への採用	実用化	15
	酒造好適米水稲新品種「秋田酒こまち」の育成	実用化	19
	カドミウムの吸収抑制に対する湛水管理の効果	実用化	21
	汎用点播機による水稲乾田土中点播早期湛水方式の作業体系	実用化	63
	高品質・良食味米の安定生産のための中干し開始適期－中苗あきたこまちの分げつ発生の特徴－	実用化	65
	整粒歩合の高い玄米を生産するために有効な穂の発生次位	実用化	75
	大区画ほ場におけるクローラ型トラクタの作業特性と経済評価	実用化	77
	大区画整備ほ場における土壌条件及び水稲生育収量の経年変化	実用化	79
	秋田県の有機性廃棄物由来窒素マップ	実用化	81
	水稲乾田土中早期湛水直播栽培技術を組み入れた農業生産方式	実用化	83
	水稲の割れ籾を軽減する追肥診断と発生の推定法	実用化	87
13	側条オリゼメート顆粒水和剤の側条施用による葉いもち防除効果と環境負担低減効果	新技術	
	平成12年の斑点米カメムシ類の発生要因の解析と防除対策	新技術	
	アカヒゲホソミドリカスミカメに対する各種薬剤の殺虫効果	実用化	15
	水稲新品種紫黒糯「小紫」の育成	実用化	37
	水稲乾田土中点播早期湛水直播（折衷直播）における「でわひかり」の理想生育	実用化	39
	水稲の割れ籾に対する刈り取り時期の影響	実用化	41
	水稲奨励品種「はえぬき」の高品質安定生産のための目標収量及び目標収量構成要素と刈り取り時期	実用化	43
	成熟雌密度によるセジロウンカ第2世代の発生量予測	実用化	49
	イネ残さ・移植苗からの伝染がなければ本田防除は省略できる	実用化	51
12	めんこいな（秋田59号）の炊飯特性	新技術	
	白粒の発生要因とその対策	新技術	
	平成11年度斑点米カメムシの多発状況とその原因	新技術	
	ノビエ3葉期まで殺草する一発処理剤の散布適期	新技術	
	肥効調節型肥料の接触施肥による乾田土中早期湛水直播水稲の全量基肥施肥法	実用化	1
	乾田直播用点播機とその汎用利用	実用化	3
	高品質・低蛋白の酒造好適米水稲新品種「美郷錦」の育成と採用	実用化	5
	水稲奨励品種「はえぬき」の特性	実用化	7
	水稲奨励品種「はえぬき」の施肥反応	実用化	9
	高温条件下における水稲の窒素吸収パターンと白粒発生	実用化	23
	灰色低地土水田における長期要素欠如の影響と有機物の連用効果	実用化	25
	水稲種子の浸種水温と浸種期間	実用化	53
	多品種生産による農業振興の方向	実用化	55
	大区画圃場の土壌基盤条件が水稲の生育・収量等に及ぼす影響	実用化	65
	水稲乾田土中早期湛水直播におけるノビエ3.0葉期一発処理除草剤を用いた除草体系の実用化	実用化	67
	水抽出による堆きゅう肥の窒素分画法	実用化	71
	転換年数の異なる低湿重粘土転換畑の脱窒速度	実用化	73
	爆砕籾がらの水稲育苗培土への利用	実用化	75
	セジロウンカ個体群の密度変動の原因と発生密度の予測	実用化	79
	黒点症状米（くさび米）の発生原因調査と発生部位	実用化	81
11	「秋田59号」主要特性	新技術	
	オリゼメート粒剤の減量施用による葉いもち防除	新技術	
	無代かき移植栽培による低湿重粘土水田からの水質汚濁物質の負荷軽減	新技術	
	水稲糯品種において、糯品種の花粉により交雑した雑種個体の圃場での識別法	実用化	11
	生育診断プログラムのあきたこまち以外の品種への応用	実用化	13
	平成11年産水稲の出穂後の気象経過と登熟・乾物生産の特徴－あきたこまちの豊凶考照試験結果より－	実用化	15
	平成11年産水稲の高温下における水稲の生育経過の特徴－あきたこまちの豊凶考照試験結果より－	実用化	17
	平成11年の白粒発生状況と耕種的な被害軽減対策－あきたこまちの奨決現地調査と定点調査結果より－	実用化	19
	「めんこいな」の理想生育と生育・栄養診断－「めんこいな」の実証展示圃試験と作柄解析結果より－	実用化	21
	カフェンストロールを含有する自己拡散型除草剤（ジャンボ剤、フロアブル剤、顆粒水和剤）の実用化	実用化	23
	新水稲奨励品種「めんこいな」（秋田59号）の炊飯特性	実用化	25
	点播による乾田土中早期湛水（折衷）直播栽培の最適播種条件	実用化	31
	カントリーエレベーターの経営収支と利用農家の経済性	実用化	33
	水稲不耕起・無代かき移植栽培による低湿重粘土の畑地化維持とエダマメの増収効果	実用化	49
	ﾌﾟﾛﾍﾟﾅｿﾞｰﾙ顆粒水和剤（側条ｵﾘｾﾞﾒｰﾄ顆粒水和剤）の側条施用による田面水中への成分溶出抑制効果	実用化	51
	平成11年産米における斑点米多発の原因と当面の防除対策	実用化	57

＊出典の「新技術」とは、稲作指導指針の新技術を示す。「実用化」とは、実用化できる試験研究成果を示す。

Ｘ　トピック「令和６年倒伏の状況」

令和６年は、令和２年や平成22年を上回る倒伏になった（図１）。過去に倒伏が多かった年では、地域別に倒伏程度や面積の特徴がみられたものの、令和６年は全県で倒伏が多かった。また、倒伏が早かったほ場は、８月10日過ぎの降雨から倒伏が始まり、その後の降雨や風などにより、収穫まで段階的に倒伏は広がった。早期に倒伏したほ場では、玄米品質の低下と収量低下の影響がみられた。

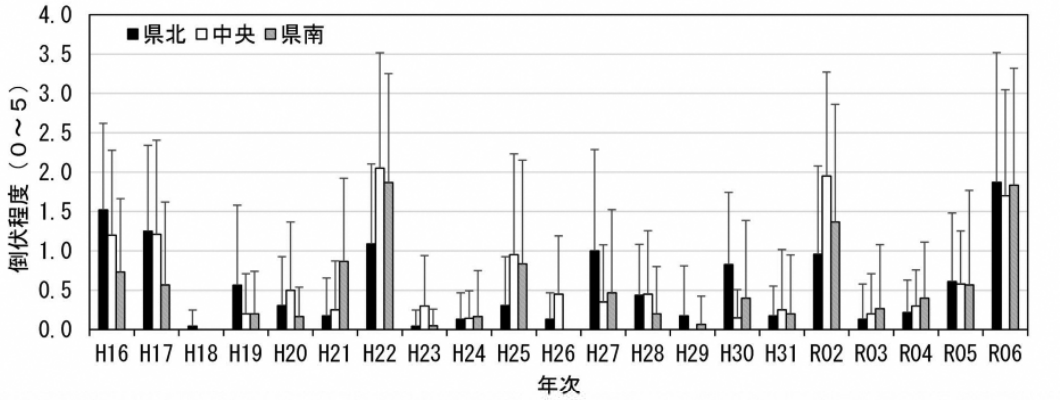


図１　倒伏程度の推移（水稲定点調査ほ、H16～R6年、地域別平均）

図中エラーバーは 集計地点の標準偏差を示す

地域別の各節間長と稈長の平均から、各地域とも稈長は平年より長く、節間別ではⅢ節間長が平年より長く、地域によってはⅣ節間長もやや長かった（図２）。また、ひとめぼれにおいても、Ⅲ節間長が平年より長かった。

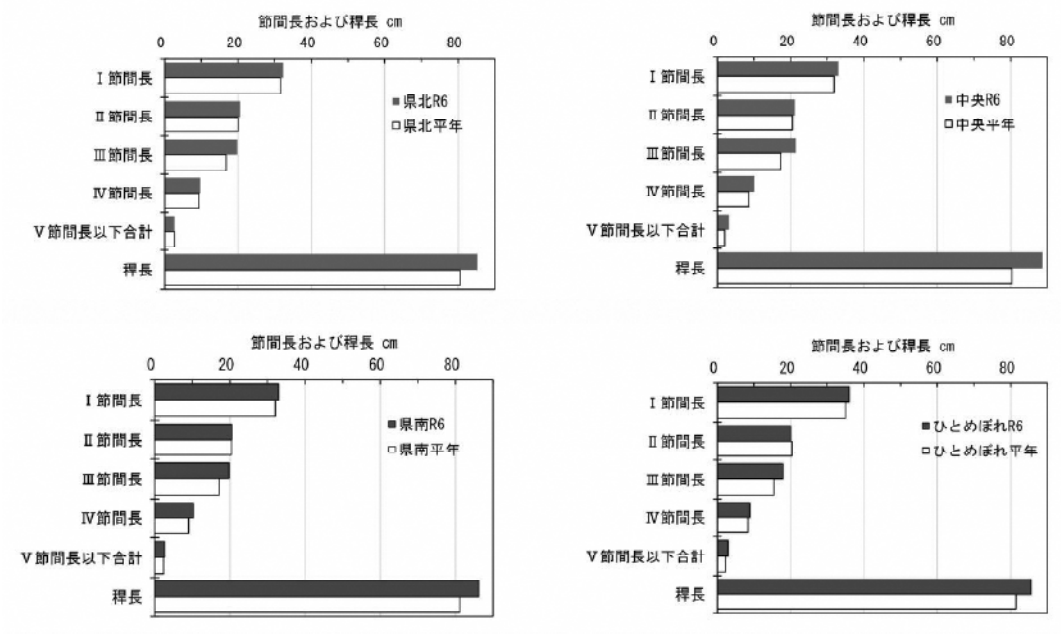


図２　稈長と各節間長の平年比較（水稲定点調査ほ、R6年）

平年：H26～R5年の平均。県北、中央、県南はあきたこまちの平均。ひとめぼれは中央の平均

倒伏程度と稈長の関係から、稈長が80cmを超えると倒伏程度が高くなる傾向だった（図３）。また、各節間長と倒伏の関係から、Ⅲ節間長が概ね18cmを超えると倒伏程度が高くなる傾向がみられた（図４）。さらに、Ⅲ節間長とⅣ節間長の合計（Ⅲ+Ⅳ節間長）が25cmを超えると、倒伏程度は２以上になる傾向がみられ、これらは過年度の倒伏と節間長の関係と一致した。なお、Ⅳ節間長と倒伏の関係はⅢ節間より小さく（図略）、総じて、令和６年の倒伏は、Ⅲ節間長が平年より長くなったことが、主な要因として考えられた。

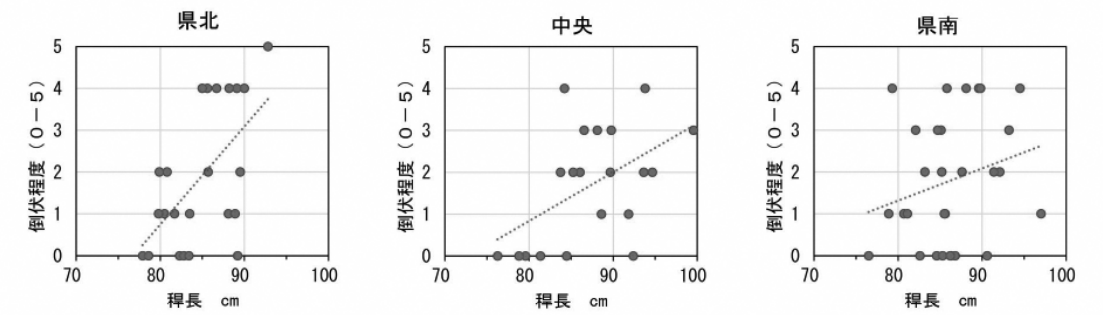


図３　稈長と倒伏の関係（水稲定点調査ほ、R6年）

品種；あきたこまち、ひとめぼれ

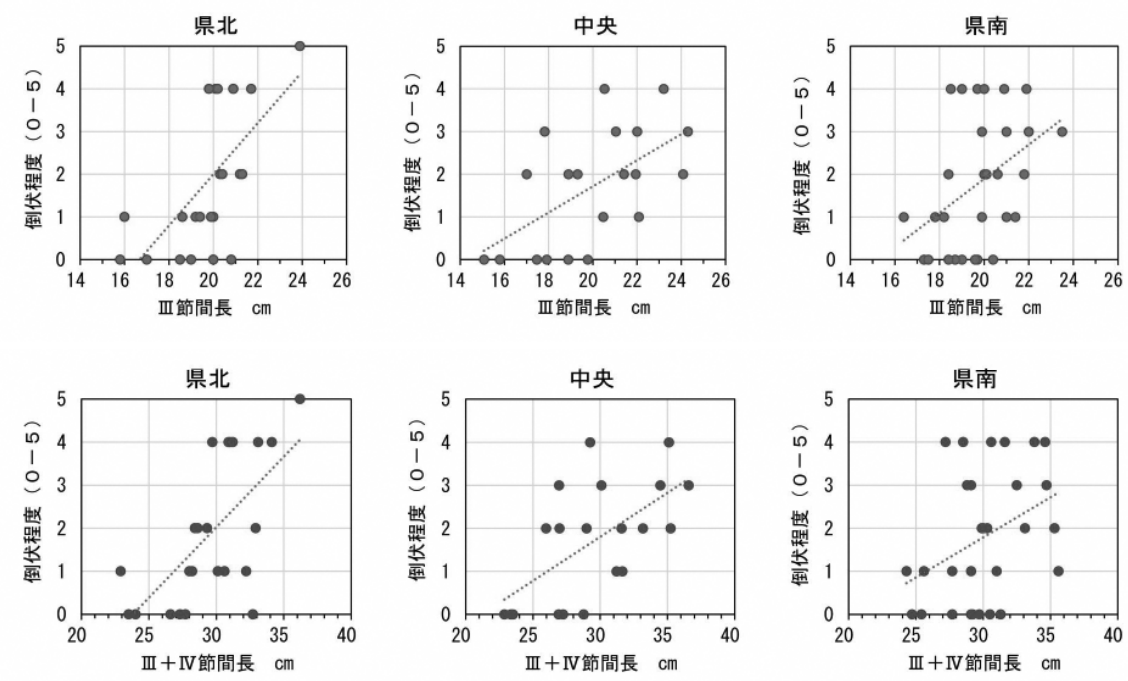


図４　節間長と倒伏の関係（上段；Ⅲ節間長、下段；Ⅲ＋Ⅳ節間長）

水稲定点調査ほ、R6年、品種；あきたこまち、ひとめぼれ

生育の早いほ場から倒れ始めたという声が多かったことから、Ⅲ節間長と出穂期の関係をみると、出穂が早い稲ほどⅢ節間長は長い傾向にあり、倒伏リスクが高かったと推察された（図５）。

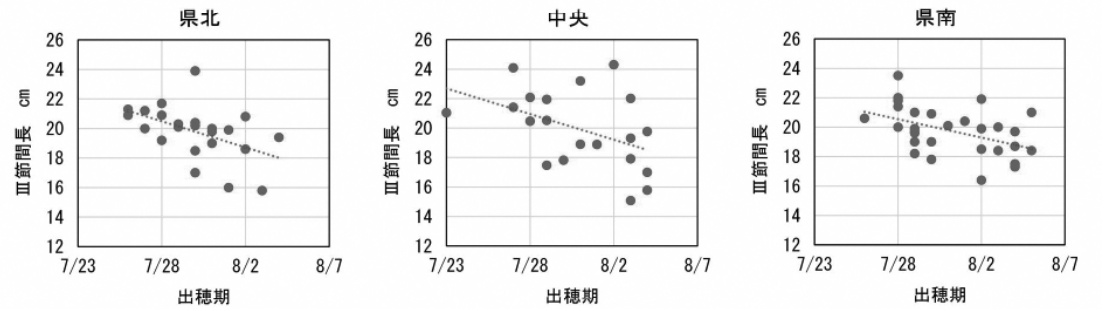


図５　出穂期とⅢ節間長の関係（水稲定点調査ほ、R6年）

品種；あきたこまち、ひとめぼれ

令和６年は６月下旬以降、草丈が平年を上回って経過し、稈長も平年より長かった（図６）。生育期間中の草丈と稈長は正の相関がみられ、倒伏が多い年次ほど生育期間中の草丈は長く、稈長も長い傾向にあった（図７）。しかし、倒伏が少ない年次と多い年次の分布は、大部分が重なっており、倒伏につながるかどうかは、登熟期間の風雨や作柄など稈長以外の影響も考えられた。

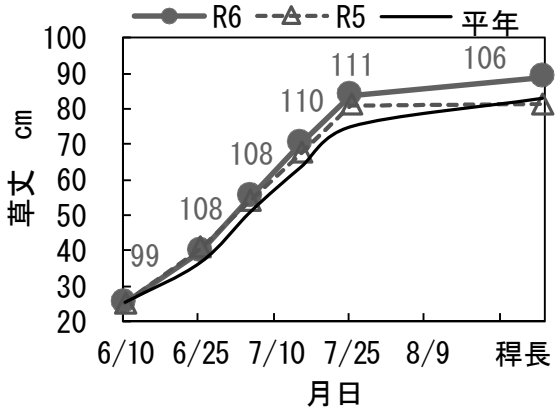


図６　草丈の推移（水稲定点調査ほ）

品種；あきたこまち、表中数値はR6年に対する平年比（%）

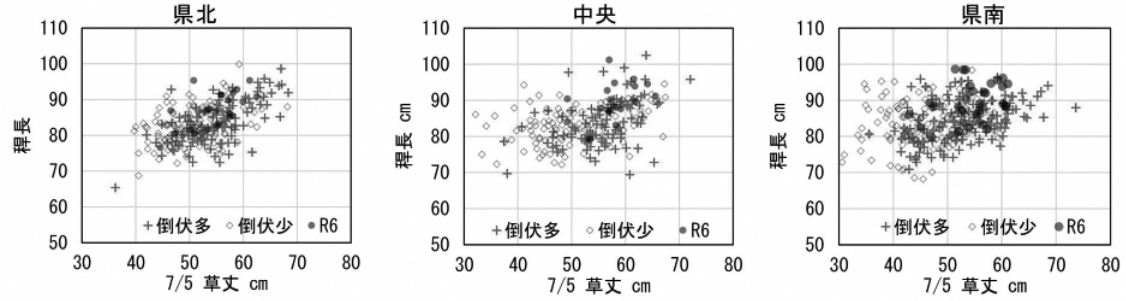


図７　各地域別 7月5日の草丈と稈長（cm）の関係（左；県北、中央；中央、右；県南）

H21～R5年（15年間）の水稲定点調査より、倒伏多年次：H22,H27,H30,R2,R5、倒伏少年次：H23,H24,H26,R1,R4とした。気象データは各調査地点の近傍アメダス観測地点のデータを用いた。

水稲定点調査ほの調査結果（図２）から、主にⅢ節間長が平年より長かったことが、稈長の伸長につながったが、気象感応試験の結果からもⅢ節間長やⅣ節間長が平年より長くなり、稈長が平年より長くなったことは明らかであり、稲の形態として倒伏のリスクがかなり高かったことが推察された（図８）。

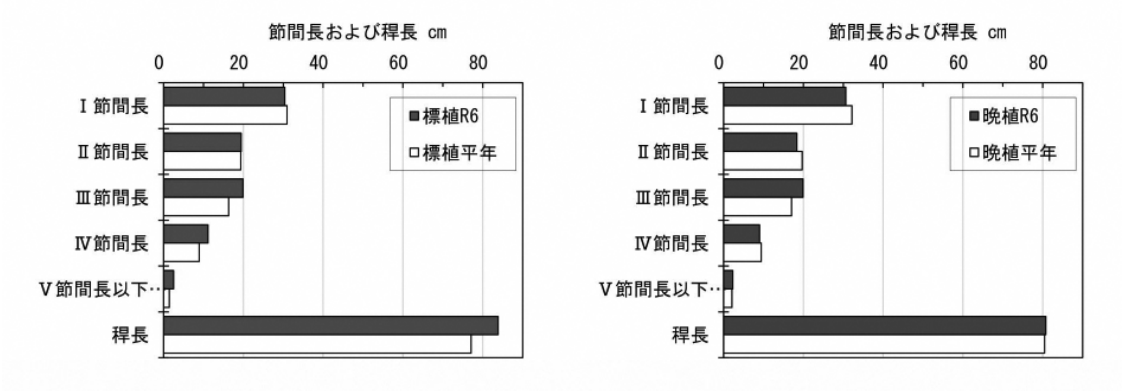


図８　稈長と各節間長の平年比較（気象感応試験、R6年）

気象感応試験の過去データから、Ⅲ節間長やⅣ節間長の伸長に影響した時期の気象を検討すると、Ⅲ節間長は減数分裂期以降５日間の最低気温や気温日較差との関係が示唆された（図９）。即ち、この時期に最低気温が高いほど、気温日較差が小さいほど、Ⅲ節間長は長い傾向だった。さらに、ⅢとⅣ節間の合計値と気象の関係は、Ⅲ節間のみの関係よりやや高く、減数分裂期前のⅣ節間の伸長時期との関係も推察された（図10）。

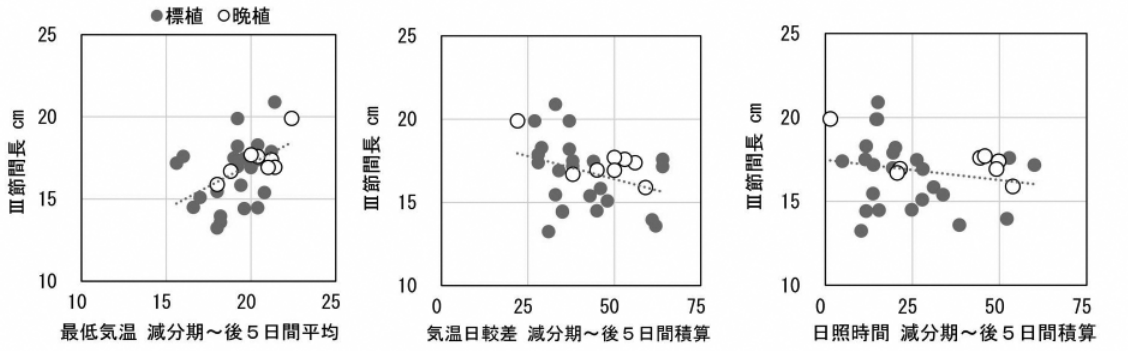


図９　気象感応試験における各年減数分裂期から５日間の気象条件とⅢ節間長の関係
（左；平均最低気温（℃）、中央；平均気温日較差（℃）、右；積算日照時間（ｈ））
標植；H13～R6年、晩植；H29～R6年、あきたこまち、アメダス観測地点大正寺

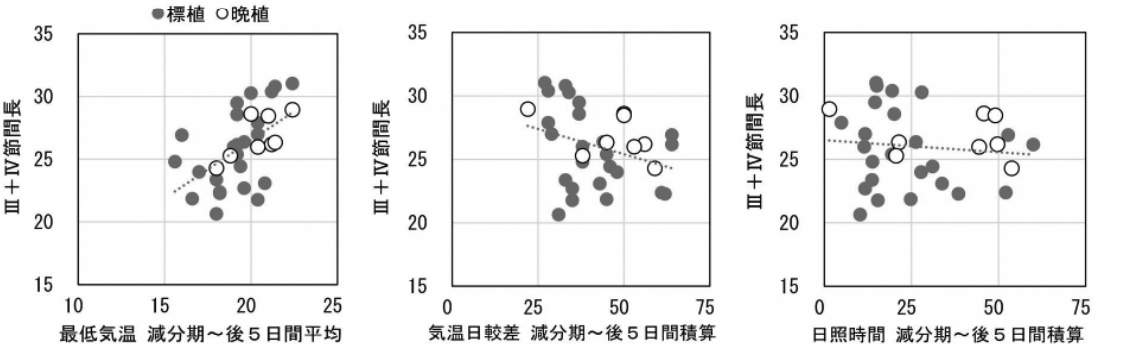


図10　各年の減数分裂期から５日間の気象条件とⅢとⅣ節間長(cm) 合計の関係
（気象感応試験）
（左；平均最低気温（℃）、中央；平均気温日較差（℃）、右；積算日照時間（ｈ））
標植；H13～R6年、晩植；H29～R6年、あきたこまち、アメダス観測地点大正寺

水稲定点調査ほにおいて、平成21年以降で倒伏の多少別に区分した年次と各地域別気象と稈長との関係を検討したところ、県北では幼穂形成期～減数分裂期の期間に気温日較差が小さい、また、平均最低気温が20℃を超えると、倒伏が多くなる傾向にあった。気温日較差から見た令和６年の分布は、日較差が平均より高かったことから、倒伏が少ない年次の分布に重なるものの、減数分裂期前の最低気温が高く、稈長が長い傾向にあり、倒伏が多い年次の分布に該当した（図11～13）。

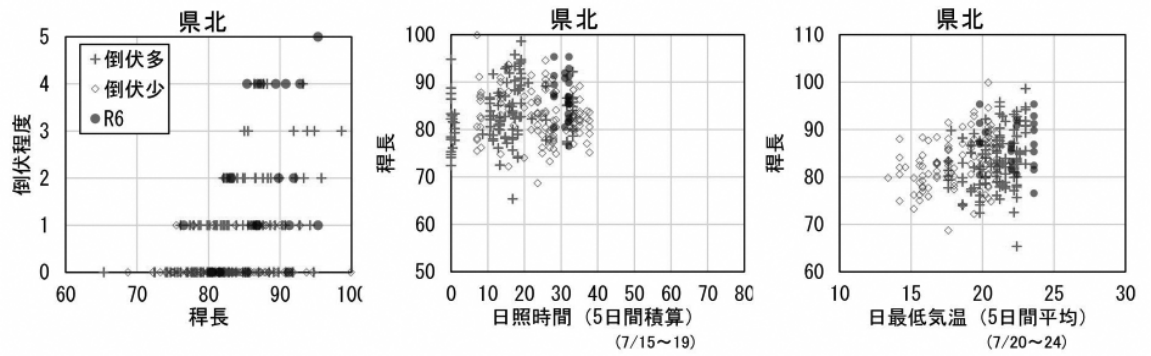


図11　稈長と倒伏程度　　**図12　積算気温日較差と稈長**　　**図13　日最低気温と稈長**

H21～R5年（15年間）の水稲定点調査より、倒伏多年次：H22,H27,H30,R2,R5、倒伏少年次：H23,H24,H26,R1,R4とした。気象データは各調査地点の近傍アメダス観測地点のデータを用いた。集計期間は各図の横軸に記載した。稈長の単位はcm、気温日較差と日最低気温の単位は℃。

中央地域では、倒伏が多い年次と少ない年次の傾向は不明瞭だったが、減数分裂期前（7月20～24日）に最低気温が高いほど、稈長は長い傾向がみられた（図15）。令和６年は図示した年次の中で最低気温が最も高い方に分布し、稈長も長かった。また、同時期の気温日較差が小さいほど、稈長が長い傾向にある弱い関係も伺われた。

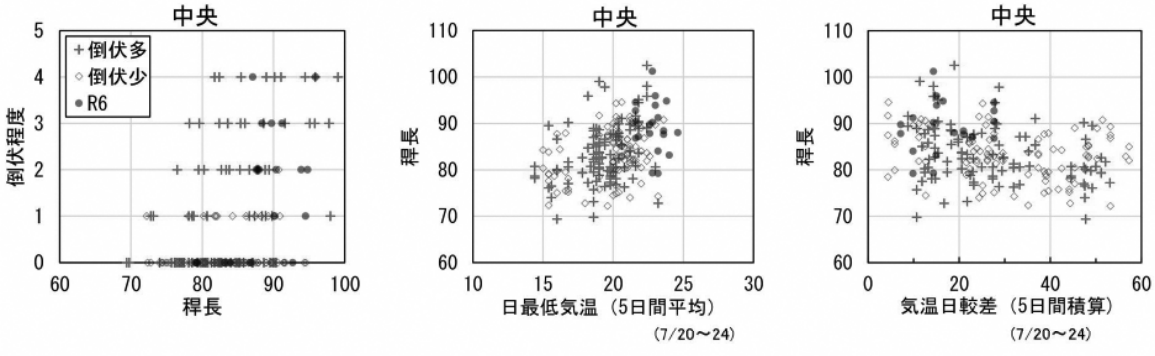


図14　稈長と倒伏程度　　**図15　平均日最低気温と稈長**　**図16　積算気温日較差と稈長**

H21～R5年（15年間）の水稲定点調査より、倒伏多年次：H22,H25,H28,R1,R2、倒伏少年次：H24,H29,H30,R3,R4　とした。気象データは各調査地点の近傍アメダス観測地点のデータを用いた。集計期間は各図の横軸に記載した。稈長の単位はcm、日最低気温と気温日較差の単位は℃。

県南では、減数分裂期前に最低気温が概ね18℃以上になると倒伏の多い年次が分布し、令和６年の分布は最も最低気温が高かった（図18）。また、同期間の気温日較差と稈長の関係では、積算日較差が概ね23℃以下に倒伏年が多く分布した（図19）。なお、日較差が高い方の分布においても、倒伏が多い年次に仕分けされる地点はあるが、これは倒伏要因が異なると推察する。

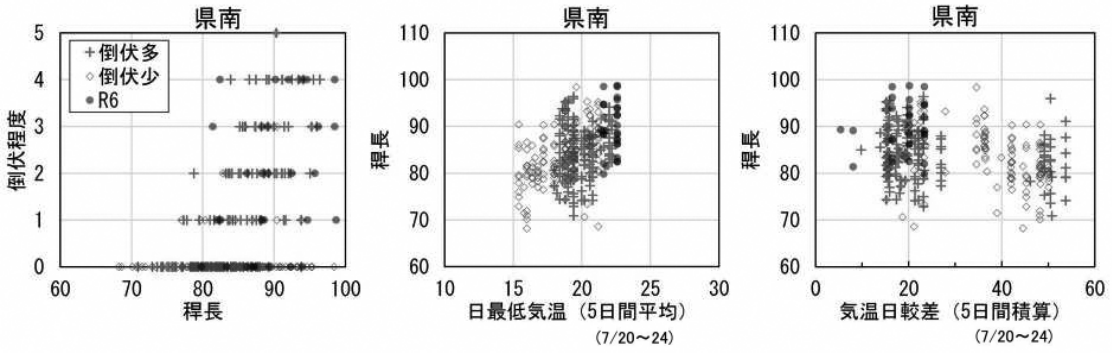


図17　稈長と倒伏程度　　**図18　平均日最低気温と稈長**　**図19　積算気温日較差と稈長**

H21～R5年（15年間）の水稲定点調査より、倒伏多年次：H21,H22,H25,R2,R5、倒伏少年次：H23,H24,H26,H28,H29　とした。気象データは各調査地点の近傍アメダス観測地点のデータを用いた。集計期間は各図の横軸に記載した。稈長の単位はcm、日最低気温と気温日較差の単位は℃。

稈長ならびにⅢ節間と気象要因の関係を過年度のデータと共に検討したが、Ⅲ節間の伸長期と推定される減数分裂期前の気象との関係が他時期より明瞭だった。倒伏の要因は気象だけではなく、肥培条件や中干し時期などの水管理条件、土づくり、栽植方法も大きく影響することから、一因だけとするのは難しい。倒伏につながる各事象と技術を確認し、安定した収量と品質の確保に努める。

（農試：作物部作物栽培チーム）

Ⅺ　農業生産工程管理（ＧＡＰ）の推進

１　目的と実践方法

ＧＡＰとは、Good Agricultural Practiceの略語で、農業生産工程全体を「食品安全」「環境保全」「労働安全」の観点から管理し、より良い適切な農業生産を実施することである。生産者が農業生産全体を見通して、点検項目に沿って農作業を行い、記録・検証して持続的な農業経営の改善に結びつける。

（１）農業生産工程管理（ＧＡＰ）の４つの目的

ＧＡＰは一般的に食の安全の視点から捉えられがちだが、大きく４つの視点を持っており、農業経営の改善につながるといったメリットがある。

①食品安全：安全な農産物（食品）の生産と出荷
②環境配慮：環境に配慮した持続的な農業の実践
③労働安全：生産者の労働安全と福祉の確保
④経営管理：信頼できる経営管理体制の実現

（２）ＰＤＣＡサイクルの実践

（Ｐ）計画で定めたチェックリストを、（Ｄ）確認しながら農作業を行い記録する。（Ｃ）その点検結果から改善すべき点を確認し、（Ａ）次の作業計画に活かしながら、新たにチェックリストの内容を定めて作業を行う。このサイクルを毎年繰り返しながら４つの目的を高めていく。

（水田総合利用課）



国際水準GAPの取組を通じたSDGsへの貢献

国際水準GAPの５分野	持続可能な開発目標とターゲット
食品安全	2．飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する（2.1、2.4） 3．あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する（3.9） 12．持続可能な生産消費形態を確保する（12.4）
労働安全	2．飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する（2.4） 3．あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する（3.6） 8．包括的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する（8.5、8.8）
環境保全	2．飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する（2.4） 3．あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する（3.9） 6．すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する（6.3、6.6） 7．すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する（7.2、7.3） 9．強靭（レジリエント）なインフラ構築、包括的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る（9.4） 12．持続可能な生産消費形態を確保する（12.2、12.4、12.5） 13．気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる（13.1、13.3） 14．持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する（14.1） 15．劣化した土地を回復し、土地劣化に荷担しない世界の達成に尽力（15.1、15.3、15.8）
人権保護	2．飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する（2.4） 5．ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児のエンパワーメントを行う（5.1、5.5） 8．包括的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する（8.5、8.7、8.8）
農場経営管理	2．飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する（2.4） 4．すべての人々への、包括的かつ公正な質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する（4.4） 8．包括的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する（8.5、8.8） 12．持続可能な生産消費形態を確保する（12.8） 13．気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる（13.1） 17．持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する（17.17）

注）農林水産省「我が国における国際水準GAPの推進方策」より抜粋

Ⅻ　飼料用米の安定多収栽培のポイント

１　ほ場の選定

専用品種の作付ほ場は、できるだけほ場を団地化し、作業効率の向上と主食用米への異品種混入（コンタミ）の防止に努める。なお、多収性専用品種の作付翌年に主食用米を作付する場合、前作の飼料用米の落下種子対策を万全にして、混入しないようにする。

２　栽培管理

（１）種子予措

主食用米と混入・混同しないよう種子用ネットの色を変える、保管場所を変える、主食用米と多収性専用品種の関連作業は分離して行うなど、充分に注意して行う。

種子消毒は的確に行い、いもち病やばか苗病等の種子伝染性病害の発生を抑制する。

浸種は、水温が低いと籾の吸水が緩慢となるため、10℃程度で６日間程度を目安に行う。浸種の終了は、胚芽が透ける頃が目安となる。

（２）播種と育苗管理

多収性専用品種は、主食用と比較して粒が大きいことから、主食用米と同程度の播種量では種籾数が不足し、移植時での欠株となる。本県で作付される多収性専用品種の千粒重は、主食用米より重いことから、箱当たりの播種量は、主食用米品種より10～20％多くする。

（３）施肥

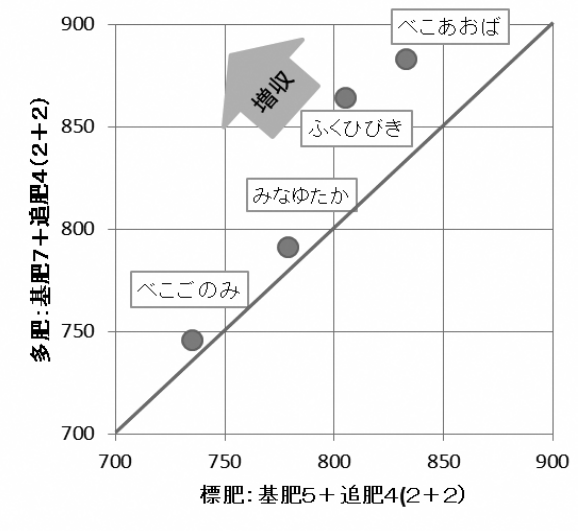
飼料用米は主食用米と違い、食味や玄米外観品質を考慮する必要がなく、多収性専用品種は、多肥条件下で増収しやすい特性を持っている（**図－１**）。高単収を確保するためには、品種の特性を生かし倒伏しない範囲での多肥栽培を行うことが基本となる。なお、追肥は稲の葉色を確認しながら適正に行い、必要に応じて実肥も行う（**図－２**）。

大区画ほ場で飼料用米を作付する場合は、追肥に相当する施肥量を緩効性肥料で代替することにより施肥作業の省力化が図られる。ただし、使用に当たっては、肥料費の経済性を考慮する。肥料費低減のためには、耕畜連携による堆肥投入や田畑輪換により、できるだけ化学肥料の減肥を行う（**表－１**）。

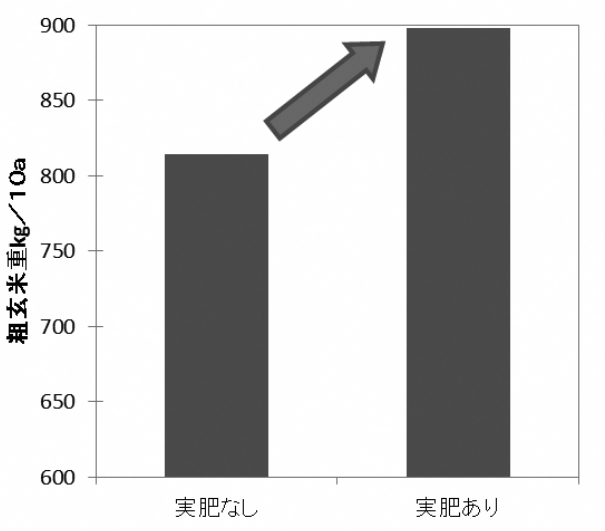
（４）水管理

飼料用米の水管理は、基本的に主食用米の管理と同様に行う。ただし、成熟期以降は、落水管理を行い籾の水分低下を促す。

カドミウム米生産防止計画を策定している地域においては、出穂期前後３週間の湛水管理を徹底してカドミウムの吸収抑制に努める。



図－１　多肥栽培における多収性専用品種の収量
（2014年農試：大仙市神岡ほ場）



図－２　「秋田63号」の実肥による収量への影響
北秋田地域農業振興普及課：北秋田市(2014年)
実肥なし：基肥6kg＋減分期1.3kg(7/24)
実肥あり：基肥6kg＋減分期1.3kg(7/24)＋穂揃期1.3kg(8/12)

表－１　大豆後作の復元田基肥減肥率の目安

復元年数	基肥（減肥率%）
初年目	７０
２年目	５０
３年目	０

注：黒ボク土の場合、２年目は０でよい

（５）病害虫・雑草防除

病害虫・雑草の発生状況を注視し、気象条件や周辺環境を踏まえて、適期かつ適切に農薬散布を実施する。また、飼料用米では、外観品質が必要とされないため、斑点米カメムシ類の防除が主食用米ほど行われない場合があるが、この場合には、斑点米カメムシ類の発生源となる可能性があるので、特に、周辺で主食用米が栽培されている場合は、適期に防除を行う必要がある。

防除に当たっては、「稲」に登録のある農薬を用いることとし、そのラベルに記載されている薬剤の使用方法、使用量等農薬使用基準を遵守する。籾米のまま、もしくは籾殻を含めて家畜に給与する場合は、出穂期以降（ほ場において出穂した個体が初めて確認される時点以降をいう。）に使用できる農薬が限られているので注意する。

農薬登録情報（農薬名、適用病害虫等）については、農林水産消費安全技術センターホームページ「農薬登録情報提供システム」で確認する。

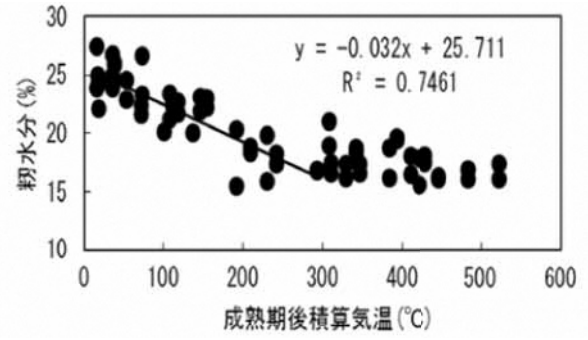
「農薬登録情報提供システム」URL:https://pesticide.maff.go.jp/

（６）収穫

刈取りは、籾水分25%以下とし、効率的な乾燥のためにできるだけ立毛乾燥を行い、極力低水分で収穫する。成熟期後積算気温300℃までの籾水分は50℃あたり1.7ポイント減少するが、それ以降の減少は緩やかであるため、成熟期後積算気温300℃が立毛乾燥期間の目安となる。しかし、「秋田63号」など成熟期が遅い品種は、成熟期後に十分な積算気温を得られず籾水分が低下しにくいため注意する。

コンバインによる収穫は、できる限り主食用米の収穫後に飼料用米を収穫する。また、品種の切り替え時には、機械内の清掃を徹底する。

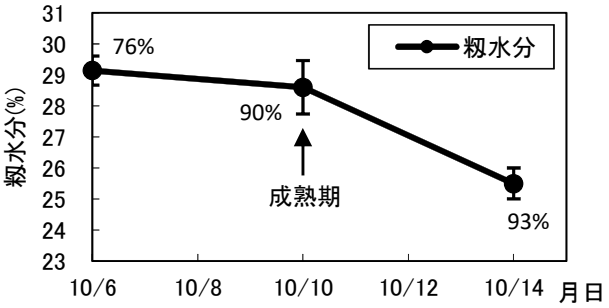
多収性専用品種は、茎葉の量も多いことから、作業速度を作柄に応じて考慮し、計画的に作業を行う。



図－３　成熟期後積算気温と籾水分の関係

（2014年）

注）供試品種は「べこごのみ」、「みなゆたか」、「ふくひびき」、「べこあおば」の4品種。



図－４　籾水分の推移（2015年）

注1）図中の数字は籾黄化率（%）
2）籾水分は14時のデータである。
3）10月14日は12～13時に降雨があったため、データは11時30分である。

（７）乾燥・調製

籾の適正な貯蔵のためには、仕上げ水分を15%程度とする。乾燥調製施設における品種混入を防止するため、機械・施設の清掃を徹底し、主食用米と飼料用米の作期をずらし、乾燥調製施設の計画的な利用を図るなど、主食用米への混入リスクを低減する。

表－３　農産物規格規程

種　類	等級	最　高　限　度（%）				
		水分	被害粒	異種穀粒		異物
				麦	玄米及び麦を除いたもの	
飼料用もみ	合格	14.5	25	1	1	2

種　類	等級	最　高　限　度（%）					
		水分	被害粒	異種穀粒			異物
				もみ	麦	玄米及び麦を除いたもの	
飼料用玄米	合格	15.0	25	3	1	1	1

３　落下種子対策（漏生イネ対策）

収穫時にほ場内に落下した籾（種子）が翌春に発芽し、成熟期まで生育する場合があり、このようなイネを漏生イネと呼ぶ。専用品種を収穫したほ場で、翌年に主食用品種を栽培する場合、漏生イネが多発すると、生育期の養分競合等による収量低下だけではなく、専用品種由来の玄米が主食用に混入することによる等級低下が問題となる。このため、次のような対策を徹底し、混入を防止する。

（１）翌年に、主食用米を作付する場合は、漏生イネが発生しやすい直播栽培を避け、移植栽培とする。
（２）漏生イネの発生を抑制するためには、移植時や移植直後のプレチラクロールを含む初期剤の散布や、漏生イネに有効な一発処理除草剤※を散布する。
（３）除草剤の使用に当たっては、使用時期及び使用量等について、農薬使用基準を遵守するとともに、最新の農薬登録情報を確認して行う。
（４）主食用品種の移植後、水深をやや深めに保つことも有効。

※農研機構発行「雑草イネ・漏生イネ防除技術マニュアル」を参照。

（附）稲作関係資料

Ⅰ 水稲調査基準

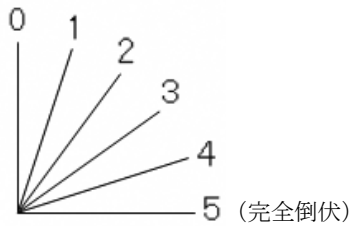
1 発芽及び出芽調査

番号	調査項目	調査基準及び要領	調査方法	調査数	測定単位	最小桁	
						調査	平均
1	発芽揃い	○ 播種粒数の80%が発芽した日	観察	－	月日	1	1
2	発芽歩合	○ $\frac{\text{発芽粒数}}{\text{置床粒数}}\times 100$	測定	100粒(3区平均)	%	1	0.1
3	発芽勢	○ 置床翌日より4日目の $\frac{\text{発芽粒数}}{\text{置床粒数}}\times 100$	測定	100粒(3区平均)	%	1	0.1
4	発芽率	○ 置床翌日より7日目の $\frac{\text{発芽粒数}}{\text{置床粒数}}\times 100$	測定	100粒(3区平均)	%	1	0.1

2 育苗期の調査

番号	調査項目	調査基準及び要領	調査方法	調査数	測定単位	最小桁	
						調査	平均
5	草丈	○ 苗の根際より最長葉の先端までの長さ。 立毛調査の場合は地際よりとする。 ○ 箱育苗の場合は箱の外えん部を除き横断面に沿って一定の長さを抜き取り、そのうちからランダムに一定の苗数を調査する。	測定	30個体	cm	0.1	0.1
6	苗茎数	○ 主稈を含めた総茎数	測定	30個体	本	1	0.1
7	葉齢	○ 主稈についての最上位葉の葉身が前葉(n-1)の葉鞘から抽出した長さ(m)とこのn葉が全長に達した後の葉身長(M)を測定し、次の式より計算する。 $(n-1)+\frac{m}{M}$ ○ 普通の場合、最上位葉の前葉から抽出した葉身の長さ(m)が前葉(n-1)の何割でているかを目測し、その数値をn-1に加える。 ○ 葉1葉は鞘葉、不完全葉についで3番目に出る葉をいう。 ○ 第2葉身については、この方法が適用されない場合が多いので注意する。	測定	30個体	葉	1	0.1
8	葉鞘長	○ 根際から各葉耳までの長さ	測定	30個体	cm	0.1	0.1
9	葉身長	○ 葉身の先端から葉耳までの長さ、完全抽出しない場合は抽出した長さで、このことを附記する。	測定	30個体	cm	0.1	0.1
10	出葉期	○ 最上位葉(n)の葉鞘より次位葉(n+1)の葉身の先端がはじめて抽出した日。なお、第1葉は、鞘葉、不完全葉についで3番目に出る葉をいう。	観察	－	月日	1	1
11	地上部生体重	○ 根部を除去した茎葉部分の生体重(籾は除去する) ○ 8～10時頃材料をとり、付着水を除去後速やかに測定する。	測定	100個体	g	0.1	0.1
12	地上部乾物重	○ 根部を除去した茎葉部分の乾物重 生体重を測定した材料を通風乾燥機に入れ充分通風乾燥後(80℃、24時間)測定する (風乾の場合は、その旨記載する)	測定	100個体	g	0.01	0.01
13	苗の充実度	○ 1cm当りの1個体当たり乾物重(mg)を示す。 ○ $\frac{\text{地上部乾物重(1個体)}}{\text{草丈}}$ ○ 地上部乾物重には枯葉部分は含まない。	測定	－	mg/cm	0.1	0.1

3 本田期の調査

番号	調査項目	調査基準及び要領	調査方法	調査数	測定単位	最小桁	
						調査	平均
14	草丈	○ 最長茎の地際より最長葉の先端までの長さ、但し、抜取り調査の場合は、根際よりとする。	測定	20～40株	cm	0.5	0.1
15	茎数	○ 主稈を含めた総茎数 ○ 分げつは分げつ節の葉鞘よりけつ子の先端が表れたもので、葉鞘の側方より表れたものも含む。	測定	20～40株	本	1	0.1
16	葉数（葉齢）	○ 7に同じ ○ 通常は、主稈の調査	測定	10～20個体	葉	0.1	0.1
17	葉色（葉緑素計値）	○ 葉緑素計（SPAD502）を用いて測定する。 ○ 測定は、各株の最長茎とし、最上位展開葉(n)の前葉（n-1）を測定する。測定部位は葉身の中央部とする。 ○ 最上位展開葉（n）は、前葉（n-1）の8割を超えた時点で最上位葉とする。	測定	10～20個体	－	0.1	0.1
18	最高分げつ期	○ 茎数が最高となった日 ○ 最高分げつ期を平年値から予測し、それを中心に前後数回の補助調査を行い、分げつ終止期後、逆算して決める。	算出	－	月日	1	1
19	幼穂形成期	○ 各株から主茎3本を抜取って調査を行い、その80％以上の茎の幼穂が2mmに達した日 ○ 出穂前20～25日 ○ 平年の幼穂形成期を中心に前後数回調査する。	測定 検鏡	10個体	月日	1	1
20	減数分裂期	○ 花粉母細胞減数分裂期、出穂前10～15日。止葉（n）とその前葉（n-1）の葉耳間長0の日を目安とする。 ○ 各株から主茎3本を抜き取って調査を行い、その50～60％が葉耳間長0の日	測定	10個体	月日	1	1
21	出穂期	○ 全茎数の40～50％が出穂した日	観察	－	月日	1	1
22	穂揃期	○ 全茎数の80～90％が出穂した日	観察	－	月日	1	1
23	成熟期（完熟期）	○ 全穂数の80％以上の穂首が黄化した日 ○ 穂首の黄化しないものは、籾の黄化が全粒数の80～90％以上のもの。	観察	－	月日	1	1
24	倒伏	○ 6段階に区分した倒伏程度別の面積比率で表わす。 （倒伏程度×倒伏面積比率） （無倒伏）  （根もとと穂首節とを結んだ線で示す）					

4 収穫期及び収量調査

番号	調査項目	調査基準及び要領	調査方法	調査数	測定単位	最小桁	
						調査	平均
25	稈長	○ 地際から穂首までの長さで、一般的には最長稈長とする。抜き取り調査の場合は根際からとする。	測定	20～40株	cm	0.5	0.1
26	穂長	○ 穂首から穂先（芒は含まない）までの長さで、一般には、最長稈の穂長とする。	測定	20～40株	cm	0.1	0.1

27	穂数	○ 遅れ穂を含まない穂数 遅れ穂とは、穂揃期以降に出穂した穂。稈長が50%以下で粒の80%以上が不稔粒の穂または完全粒が10粒以下の穂。	測定	20～40株	本	1	0.1
28	有効茎歩合	$\frac{\text{穂数}}{\text{最高分げつ期の茎数}} \times 100$	算出	－	%	0.1	0.1
29	全穂数	○ 成熟期の調査とは別に、収量調査の全穂数を測る。 ○ 成熟期調査から算出しても良いが、精度は劣る。	測定	－	本	1	0.1
30	全籾数	○ ㎡当たりの不稔籾を含む全籾数	測定	全穂数(29の項)× 1穂当り籾数(31の項)	粒	1	0.1
31	1穂当り籾数	○ $\frac{\text{全籾数}}{\text{穂数}}$ ○ 通常は登熟歩合調査から算出	測定	10株	粒	1	0.1
32	登熟歩合	○ 成熟期調査の平均穂数に近い(全穂数調査)株を25株抜取り、株ごとの穂重を測り、この中の平均穂重に近いもの10株をとり、株ごとに全籾数を計測し、うるちは比重1.06、もちは1.03の食塩水に入れ完全沈下籾数(完全籾)と全籾数の比で表わす。 $\frac{\text{完全沈下籾数}}{\text{全籾数}} \times 100$ ○ 浮上籾(不完全籾)は未登熟籾と不稔籾に区別される。 ○ 気泡除去にアルコールの予浸を用いる。 ○ 稔実歩合とは明らかに区別して用いる。	測定	10株	%	0.1	0.1
33	枝梗数	○ 1次、2次別の枝梗数で母枝梗を含む。	測定	10株	本	1	0.1
34	節間長	○ 上位より穂首を第1節とし、第1節と第2節の間を第1節間として、以下、下位におよぶ伸長節間の各々の長さ、普通には株の稈長の長い順にならべ、1、3、5、7の調査で株を代表させる。	測定	10株	cm	0.1	0.1
35	全重	○ 地際より一定(1～2cm)の高さに、一定面積を刈取った後、充分に風乾した地上部全重量	測定	80～100株	kg	0.1	0.1
36	わら重	○ 籾重を除いた地上部茎葉乾重	測定	80～100株	kg	0.1	0.1
37	籾わら比	○ $\frac{\text{精籾重}}{\text{わら重}}$	算出	80～100株		0.1	0.1
38	精籾重	○ 籾重を除いた籾重、屑米を含んでいる。	算出	80～100株	kg	0.1	0.1
39	玄米重 (精玄米重)	○ 屑米を除いた玄米重 含水率は15%	測定	80～100株	kg	0.1	0.1
40	玄米千粒重	○ 25g粒数3回以上から換算、または500粒重3回以上から換算	測定	80～100株	g	0.1	0.1
41	屑米重	○ 粒厚が1.9mm未満の米粒の重量 ○ 縦線選米機の使用の場合は3回程度流す ○ 段別篩では、200g7分間2回行う。200gの抽出は均分器で行う。	測定	80～100株 200g(2回)	g	0.1	0.1
42	屑米重歩合	○ $\frac{\text{屑米重}}{\text{粗玄米重}} \times 100$	算出	－	%	0.1	0.1
43	籾摺歩合	○ $\frac{\text{玄米重}}{\text{精籾重}} \times 100$ ○ $\frac{\text{粗玄米重}}{\text{粗籾重}} \times 100$として表示する場合もある。	算出	－	%	0.1	0.1

＊ 水分換算の方法
水分含量(F%)の玄米重を15%に換算した場合

水分15%換算10a当玄米重(kg) ＝ 10a当玄米重(水分含量F%) × $\frac{100-F}{100-15}$

５　直播水稲の調査基準

（１）圃場の選定（規模）

ア　直播栽培の実証に当たっては、一筆の圃場面積が30ａ以上の圃場を用いる。

イ　調査を実施する場合は以下の方法(要領)で行う。

（２）生育調査位置の決め方

ア　１圃場について10ａに１箇所を目安に30ａでは３箇所(50ａでは５箇所程度)とする。

（ア）水口部は長辺方向へ約20m短辺から約10mの地点

（イ）圃場のほぼ中央部

（ウ）水尻部は長辺方向へ約20m短辺から約10mの地点を目安に調査位置をきめる

イ　暗渠の上やトラクターの旋回部分は絶対にさける。

（３）調査区の決め方

ア　３葉期頃になったら30ａ圃場では５～10箇所、50ａ以上の圃場では10～15箇所任意の場所を選んで、次のイで示す方法により個体数を調査をする。調査箇所は多いほど良いが、生育の平均的なところを選んで行うようにする。

イ　散播方式では40×50㎝の木枠（以下調査枠という）を作りその中の個体数を数える。条播方式では１m間の個体数を数える。点播方式では５株の個体を数え、株間を測定する。これを基に苗立率を求めても良いが、苗が２葉期の場合は多少の増減の可能性があるので気をつける。

ウ　圃場の平均個体数を計算し、その個体数にできるだけ近い場所に図-１のように調査区を設定する。

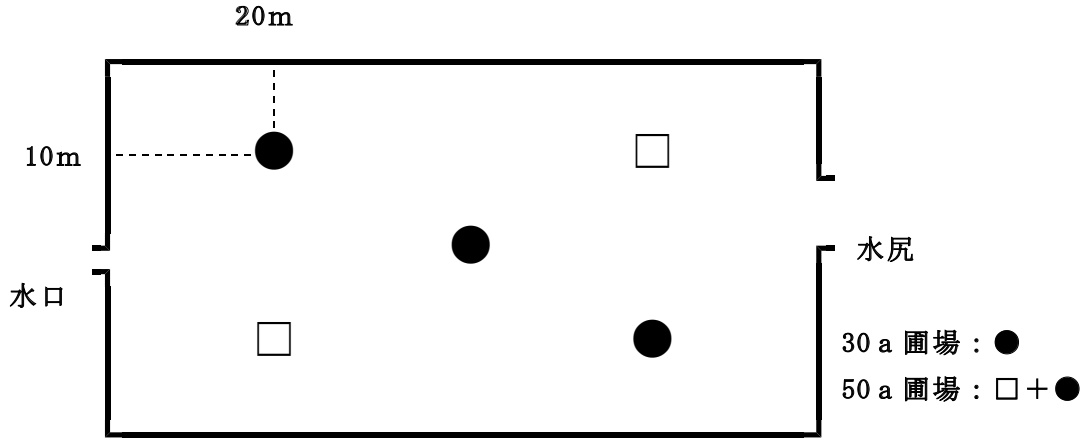


図-１　調査区の位置

エ　散播方式では前述の調査枠をピンで動かないように固定し、目印に調査棒を立て、以後その中を調査する。条播方式では調査棒と木札(ラベル)で１m幅を決めその間を調査する。点播方式では５株間を調査棒と木札で決めてその間を調査する。

（４）調査時期の判定（移植栽培よりもだいたい一段階遅れると考える）

ア　出　　芽　　期：観察により播種籾数の５～10%に相当する個体の出芽を確認した日を出芽期とする。

イ　４　　葉　　期：概ね分げつ始期にあたる（不完全葉の次葉を第１葉とする）。

ウ　有効茎決定期：茎数がその年の穂数とほぼ同一になる時期で、その時期をあらかじめ予測して生育調査を行なう。

エ　最高分げつ期：茎数が最高となる日で、その時期をあらかじめ予測して生育調査を行なう。

オ　幼穂形成期：調査区以外の場所から主茎を３～５本抜取って観察し、その80%以上の茎の幼穂が２mmに達した日に調査を行なう。出穂前20～25日、年次によって変動する。

カ　減数分裂期：出穂前10～15日に相当し、花粉母細胞減数分裂期のことである。この時期は主茎の葉身による観察で判定し、止葉(ｎ)の葉耳がその前葉(ｎ－１)の葉耳より、圃場全体の50～60%が抜け出した日を目安とする。

キ　出　　穂　　始：出穂とは、止葉の葉鞘から穂の先端又は一部分(芒は含まない)が現れることを言い、個体単位の時は初めて出穂を見た日であるが、群落単位の時は圃場全体の10～20%が出穂した日。

ク　出　　穂　　期：圃場全体の40～50%が出穂した日。

ケ　穂　　揃　　期：圃場全体の80～90%が出穂がした日。

コ　成　　熟　　期：全穂数の80%以上の穂首が黄化した日とする。穂首の黄化しないものは籾の黄化が全粒数の80～90%に達した時期とする。

（５）調査項目及び調査時期

ア　砕　　土　　率：耕起、砕土時に行なう。耕起、砕土等で作業直後に任意の場所から採取した土壌を2.0cmのフルイ目を通した後、その重さを測定する。全土塊重量に対する重量比で表わす。30ａ圃場で５～10箇所、50ａ以上の圃場では10～15箇所調査を行う。

イ　土壌硬度：播種時に行う。土壌の硬度を表す指標であり、代かきしたほ場の場合は簡易的にゴルフボール又はさげふりを用いて測定できる。

(ア)ゴルフボールによる測定：直径42mm、重さ46ｇのゴルフボールを１ｍの高さより落下させた時の土壌表面からゴルフボール上面までの距離をプラスマイナスcmで表す。

(イ)さげふり貫入深：直径36mm、長さ44mm、重さ115ｇの円錐を土壌表面から１ｍの高さより落下させた時の、土壌表面から円錐の先端までの深さを測定する。30ａ圃場で5～10箇所、50ａ以上の圃場では10～15箇所調査を行なう。

ウ　出芽調査：出芽期に行なう。

(ア)出　　芽　　数：散播方式では調査枠の中の個体数を数える。条播方式では調査区１ｍ間の個体数を数える。点播方式では５株の個体数を数える。

30ａ圃場では５～10箇所、50ａ以上の圃場では10～15箇所について行い、㎡当たりの出芽数又は出芽率として算出する。

（イ）出　芽　率：単位面積当たりの播種籾数に対する出芽数の比率。
（単位：％、小数第１位）

エ　苗　立　調　査：３～４葉期に行う。

（ア）苗　立　数：散播方式では調査枠の中の個体数を数える。条播方式では調査区１ｍ間の個体数を数える。苗立数には出芽後夭折した苗は含まない。30ａ圃場では５～10箇所、50ａ以上の圃場では10～15箇所調査し、㎡当たりの苗立数または苗立率として算出する。

（イ）苗　立　率：単位面積当たりの播種籾数に対する苗立数の比率。
（単位：％、小数第１位）

オ　生　育　調　査：４葉期、有効茎決定期、最高分げつ期、幼穂形成期、減数分裂期、穂揃期。

（ア）葉数（葉齢）：調査株の中から任意に10個体を選び、４葉期頃の葉身にペンキ又はマジックで目印を付ける（不完全葉の次葉を第１葉とする）。
主茎について展開中の最上位葉（ｎ）の葉身の長さ（m）が前葉（ｎ－１）の何割に相当するかを目測し、その割合をｎ-1に加える。
（10個体、単位：葉、小数第一位）

（イ）草　　丈：最長茎の地際より葉の先端までの長さを測定する。
散播方式では調査枠の中の10個体、条播方式では調査区１ｍ間の10箇所、点播では株中の最長草丈について調査する。
（単位：cm、平均は小数第一位）

（ウ）茎　　数：主茎を含めた総茎数を数える。分げつは分げつ節の葉鞘より分げつ子の先端が現れたもので､葉鞘の側方より現れたものも含めて数える。散播方式では調査枠の中、条播方式では調査区１ｍ間の茎数を全て数える。（単位：本、平均は小数第一位）

（エ）葉色の測定：葉色の測定は葉緑素計または葉色板を使用して行う。

ａ　葉　緑　素　計：ミノルタ葉緑素計（SPAD-502）を使用する。
測定する葉身は主茎とし、（ｎ－２）または80％以上展開した葉身については（ｎ-1）について行う。測定にあたっては葉身の先端から１/４及び葉耳から１/４を除いた中央央部分について１～２箇所測定する。測定は生育調査株で行ない10個体を調査する。（小数第一位）

ｂ　葉　色　板：測定する葉身は主茎とし、（ｎ－２）または80％以上展開した葉身について（ｎ－１）について行う。測定する時は太陽に背を向け体で影を作って葉身の中心部を葉色板に照し合せる。測定は生育調査の株で行い、任意の10個体を0.5きざみで測定する。（小数第一位）

カ　穂揃期・成熟期

（ア）稈　　長：地際から穂首までの長さで最長稈長を測定する。
散播方式では調査枠の中の10個体、条播方式では調査区１ｍ間の

10カ所について調査する。(単位：cm、平均は小数第一位)

(イ)穂　　長：穂首から穂の先端(芒は含まない)までの長さで、稈長を測定した個体で測定する。(単位：cm、小数第一位)

(ウ)穂　　数：調査区内の遅れ穂を含まない全穂数を数える。
(単位：本、平均は小数第一位)

(エ)有効茎歩合：穂数／最高分げつ期の茎数×100から算出する。
(単位：%、小数第一位)

(オ)倒　　伏：倒伏程度は0(無倒伏)から5(完全倒伏)とし、根元と穂首節を結んだ線で観察によって行う。必要によっては、6段階に区分した倒伏程度別の面積比率(倒伏程度×倒伏面積比率)で行ってもよい。

キ　地上部乾物重：分げつ始期、有効茎決定期、最高分げつ期、幼穂形成期、減数分裂期、出穂期(穂揃期)、成熟期に行う。
地上部乾物重は根部を除去した茎葉部分の乾燥重量であり、出穂期(穂揃期)及び成熟期は穂、上位三葉、茎＋下位葉に分けて測定する。

(ア)試料の取り方：散播方式の場合は各時期の生育調査の結果から一個体当たりの平均茎数数(穂数)を算出(30ａの圃場では3箇所平均)し、その平均値を基準に調査区以外から5個体を抜き取る。
条播方式は1条から30cmを調査区以外から1箇所抜き取る。点播方式は平均株を2株抜き取る。このときも散播方式と同様に調査区の平均茎数(穂数)を求め、その30cm分、一株分に換算した値±2～3本に相当する部分を選んで調査区以外から抜き取る。

(イ)乾燥の仕方：地上部及び根部をよく水洗した後、茎数を数え根部を除去する。
出穂期以前はそのまま葉と茎を一緒にし、出穂期(穂揃期)及び成熟期は穂、上位三葉、茎＋下位葉に分けてから、通風乾燥機(80℃、48時間)に入れて乾燥し、それぞれの乾物重を測定する。測定後は茎(穂)1本当りの乾物重を算出し、それに㎡当りの茎数を乗じて㎡当り乾物重を求める。(単位：g/㎡、小数第一位)

(6) 分解調査

ア　調査株の採取：散播方式の場合は調査枠中で最も平均に近い調査枠の個体を全部抜き取る。条播方式は調査区中で平均に最も近い調査区を抜き取る。点播は調査区中で平均に近い株を5株抜き取る。地上部及び根部をよく水洗した後穂数を数え、根部を付けたまま風乾し、これを分解調査に用いる。

イ　稈　　長：根際から穂首までの長さを測定する。

(ア) 散播・条播：採取した稲の根際から穂先端（芒は含まない）までの長さで最長稈から数えて1、3、5、7・・・19番目について測定する。

(イ)点　　播：採取した稲株の根際から穂先端（芒は含まない）までの長さで最長稈から数えて1、3、5、7番目について4株測定する。

以下、(エ)まで同じものについて調査を行う。(単位：cm、小数第一位)

（ウ）穂　　長：穂首から穂の先端(芒は含まない)までの長さを測定する。
(単位：cm、小数第一位)

（エ）節　間　長：上位より穂首を第一節とし、第一節と第二節の間を第１節間として、以下、下位におよぶ伸長節間の各々の長さを測定する。
(単位：cm、小数第一位)

（オ)登 熟 歩 合：採取してきた稲体から籾を完全に外し、うるちは比重1.06(もちは1.03)の食塩水に入れる。完全沈下籾数(完全籾)を数えて、完全沈下籾数／全籾数×100として算出する。(単位：%、小数第一位)

（７）収量調査

ア　坪刈りの方法：収量調査は原則として１調査区につき散播方式は２ｍ×1.8ｍを１箇所(30ａの圃場では３箇所とする)、条播・点播方式は１ｍ間×12条を１箇所(30ａの圃場では３箇所)を調査地点の近傍から刈り取り収量調査に供する。

イ　全　　重：上記の方法で坪刈りした稲束を十分に風乾した後、地上部の全重として測定する。(単位：ｋｇ)

ウ　わ　ら　重：籾を脱穀した後、わらの重さとして測定する。(単位：ｋｇ)

エ　粗　籾　重：脱穀した籾の重さとして測定する(不稔籾を含む)。(単位：ｋｇ)

オ　精　籾　重：籾重を除いた籾の重さとして測定する。(単位：ｋｇ)

カ　籾(しいな)重：唐箕選した屑籾を言い発育停止籾、不稔籾を含んだ籾を測定する。(単位：ｇ)

キ　籾わら比　：精籾重／わら重として算出する。(小数第一位)

ク　粗玄米重　：精籾を籾摺りした後の玄米を言い、屑米を含めた総玄米重を測定し水分率を15%として計算する。(単位：ｋｇ、小数第一位)

ケ　玄　米　重：屑米を除いた玄米重を測定し、水分率は15%として計算する。
（精玄米重）　(単位：ｋｇ、小数第一位)

コ　屑　米　重：粗玄米重を1.85㎜または1.9㎜の篩を通し、篩目から落ちた米粒の重量を測定する。縦線米選機を使用する場合は２回程度流してから重量を測定する。(単位：ｇ、小数第一位)

サ　玄米千粒重：精玄米重の中から25g～50gを精秤し、その粒数を数え、千粒当たりの重さを算出する。この操作を２～３回繰返し、水分率を15%として計算する。(単位：ｇ、小数第１位)

シ　水分換算方法：粗玄米重、玄米重(精玄米重)、玄米千粒重、は必ず水分15%に換算する。

水分含量(Ｆ%)の玄米重を15%に換算した場合

水分15%換算10ａ当玄米重(kg)＝

10ａ当玄米重(水分含量Ｆ%)×(100－Ｆ)／(100－15)

（８）土壌窒素の測定（全層施肥の場合）

播種時、４葉期、分げつ始期、有効茎決定期、最高分げつ期、穂首分化期に測定。

ア　圃場及び試験区について、それぞれ４～５箇所から表層の酸化層を除いた作土を１箇所につき100～200ｇの土壌を採取し混合して持帰る。

イ　ビニール袋やバットで良く混ぜてから速やかに２～３㎜のフルイで土壌をこす。この時、採取した土壌は必ず水分を測定する。

ウ　これを常法のコンウエイ法またはインドフェノール法で測定する。測定方法は農林水産省農蚕園芸局農産課編集「土壌・水質及び作物体分析法」に従って分析を行なう。（単位：Ｎ-ｍｇ/乾土100ｇ、小数第二位）

（９）作物体の窒素分析

分げつ始期、有効茎決定期、最高分げつ期、幼穂形成期、減数分裂期、出穂期(穂揃期)、成熟期に行う。

ア　乾物重を測定した試料を使用する。

イ　出穂期以前の試料は葉と茎を一緒にして粉砕するが、出穂期(穂揃期)及び成熟期は穂、上位３葉、茎＋下位葉をそれぞれ粉砕し分析に用いる。

ウ　これを粉砕した後、ケルダール分析法により窒素含有率を求める。測定方法は農林水産省農蚕園芸局農産課編集「土壌・水質及び作物体分析法」に従って分析を行う。(単位：％、小数第二位)

エ　作物体の窒素吸収量は、乾物重と窒素含有率を乗じて求める。

(単位：Ｎ-ｇ/㎡、小数第二位)

Ⅱ　水稲病害虫調査方法

１　基本的な調査方法（全病害虫共通調査法）

要防除水準を活用する場合や発生状況を把握する場合は、調査ほ場において、株単位で調査を実施する。

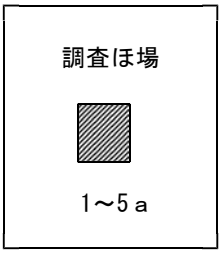
（１）調査株の決め方

平面型抽出法によって調査株を決定する。

具体的には、右図のようにほ場の中央部に１～５ａ程度の調査区域を決める。

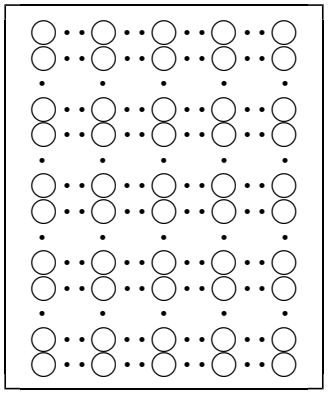
次にその調査区域内で、下図Ａ、Ｂのように調査株数によって等間隔に５条×株数を決定する。

調査株数を多く必要とする時は、下図Ｃのように決める。

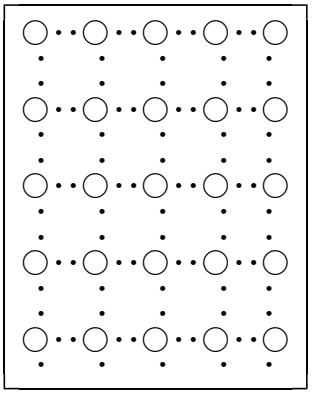


［各調査株数毎の調査株の決め方（○印は調査株）］

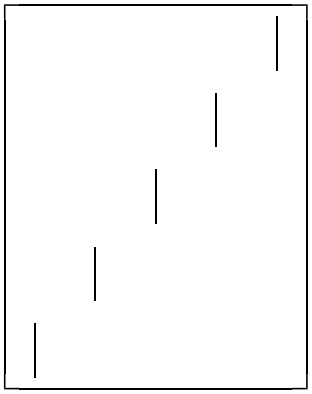
Ａ　５条×10株の場合



Ｂ　５条×５株の場合



Ｃ　５条×連続20株の場合



（２）調査株数と取りまとめ方法

基本的に１調査ほ場25株とし、発生（被害）の有無を調べ株率を求める。

必要に応じて発生虫数や葉数、茎数・穂数などを数える。

なお、茎率、穂率、葉率を求める場合は、調査25株の内５株を無作為に抽出して茎数等を調査し、５倍して調査株全体の茎数等を推定する。

発病度や被害度は程度別の株数に指数をかけて求める。なお、各病害虫の調査項目や程度別区分は、後述の「３　主要病害虫別調査項目」を参照する。

$$①\quad 株率＝\frac{発病（被害）株数}{25}\times 100$$

$$②\quad 茎（穂・葉）率＝\frac{発病（被害）茎（穂・葉）数}{5株茎（穂・葉）数\times 5}\times 100$$

$$③\quad 発病（被害）度＝\frac{4A＋3B＋2C＋D}{4\times 25株}\times 100$$

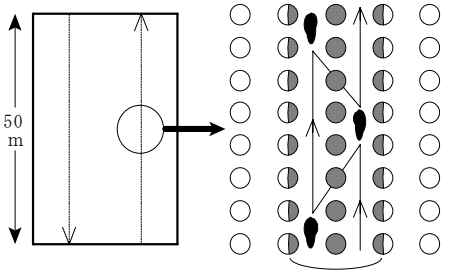
$$④\quad 株当たり虫数、卵塊数等＝\frac{虫数、卵塊数等}{25株}$$

※①～④は25株調査の場合。調査株数は病害虫、調査時期によって異なる場合がある。
③Ａ～Ｄは程度別株数、指数や程度区分は病害虫で異なる。

2　主要な調査手法

（１）葉いもちの全般発生開始期調査（葉いもち発生初期の密度把握）

全般発生の病斑が出現した３～４日後（６月下旬～７月中旬）に水田に入り、右図に示した調査株上を条に沿ってうつむき加減に１ほ場当たり１単位（100m）歩行し、発生状況を観察する。調査は１地点２単位（２筆×100m）を行い、病斑が発見できない場合は更に２単位を追加する。



実線と矢印は視野の中心の軌跡とその移動方向
丸印（稲株）の黒ぬりの部分が観察される

図 葉いもち全般発生調査株のとりかた
（小林 1986より）

病斑を発見したら、散生病斑数又は坪状発生か所数をほ場単位に記録し、１調査単位当たりの発生密度を計算する。病斑型と長径及びその病斑数（比）や病斑の親子関係（世代数）がわかれば、それを記録する。

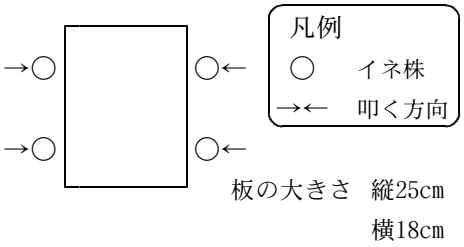
散生病斑を発見したら周辺株を詳細に観察し、他の病斑や伝染源の有無を確かめる。調査対象株外に発見したら別記する。

１人１単位の調査に10～15分かけ、特定の株に注目しないで一度に全体を視野に入れるソフトフォーカス（軟焦点）で観察する。

葉上に露がある時、風の強い日、快晴の日、夕方は病斑を発見しにくい。露のある時は棒で露を払いながら、快晴の日は傘で足元に日陰を作ると調査しやすい。

（２）ウンカ類発生密度調査（粘着板法）

系統的に抽出した10株分について、粘着板法四株叩き式（右図参照）によって生息密度を調査する。



経時的に調査する場合、同じ株を連続して調査することのないよう調査日ごとに開始点を任意に変更する。

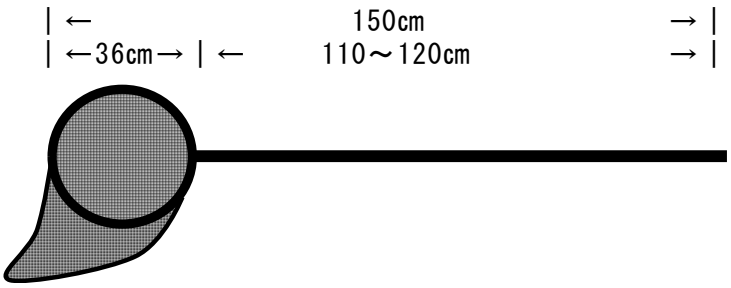
幼虫盛期頃には調査間隔を短くして盛期を把握する。

なお、粘着板は縦25cm、横18cmとして、上面に粘着剤を塗布して用いる。イネ株元に置いて、４株の株元を内側へ強く３回叩いて、落下した虫を粘着面で捕らえ、これを１株分として10株分(10か所）調査し、株当たり虫数を調査する。

捕捉効率は幼虫で97%前後、長翅型成虫で25%前後である。成虫は逃げやすいので、叩き落とした直後に調査することが望ましい。

（３）すくい取りの調査法（カメムシ類、イナゴ類発生密度調査）

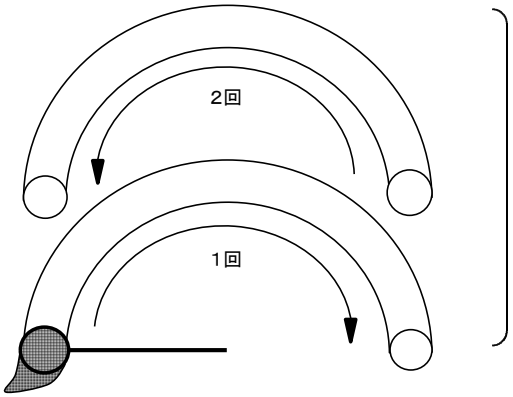
ア　すくい取り用捕虫網の規格



イ　網の振り方

（ア）水田内や牧草地などの調査

柄の元の部分をあまり動かさずへその部分で固定するようにして、捕虫網を180°ずつ振りながら前へ進む。振る回数は通常10往復20回とする。

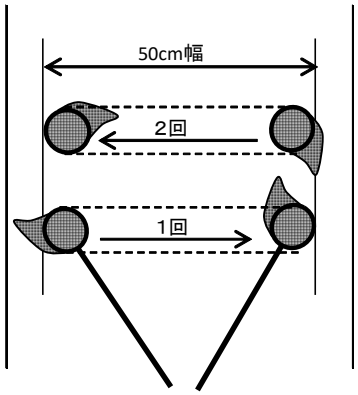


１往復
※すくい取り１回当たり面積＝約1.5㎡

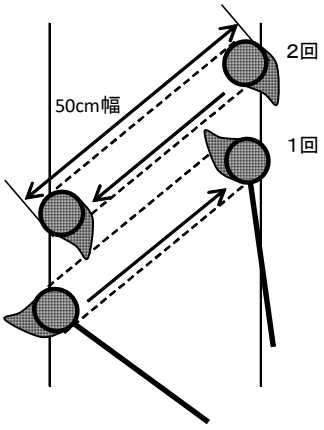
（イ）農道、畦畔など180°振ることができない場所の場合

50cm幅で40回平行に網を振りながら前へ進む。畦畔など幅50cmに満たないところでは、斜めに振って50cm幅を確保する。

畦畔幅50cm以上



畦畔幅50cm未満



ウ　すくい取る場所

すくい取る害虫によるが、通常はすくい取る作物の上端と捕虫網を合わせるようにして振る。カメムシ類は、出穂期以降は穂をすくい取るようにして振る。

エ　時間や天候

降雨時や早朝及び夕方の露のある時間は、虫の生育場所が植物の下になるので効率が悪い。また、風の強い時もよくない。できるだけ、降雨や強風のない日中に調査する。

3　主要病害虫別調査項目

全般的な調査については、前記の方法で調査する。その場合、以下の項目に注目して調査を行うのが望ましい。

水稲病害虫の発生程度別基準

病害虫名	調査項目	調査株の決め方	無	少	中	多	甚	備　考
葉いもち	発病株率	BorC	0	1～85	86～100	100	100	上位葉の発病を加味
穂いもち	発病穂率	BorC	0	1～10	11～30	31～60	61以上	
紋枯病・紋枯類似症	被害株率	B	0	1～20	21～53	54～99	100	
白葉枯病	発病株率	B	0	1～50	51～80	81～100	100	
白葉枯病	発病度	B	0	1～ 5	6～20	21～ 50	51～100	
ごま葉枯病（葉）	発病株率	B	0	1～85	86～100	100	100	葉いもちに準じる
ごま葉枯病（穂）	発病穂率	B	0	1～10	11～30	31～60	61以上	穂いもちに準じる
稲こうじ病	発病株率	B	0	1～ 5	6～15	16～30	31以上	
ばか苗病	発病株率	B	0	1～ 5	6～15	16～30	31以上	
ニカメイガ	食害株率	B	0	1～30	31～60	61～90	91以上	
セジロウンカ	株当り虫数	粘着板法 四株叩き式	0	1～10	11～50	51～100	101以上	
セジロウンカ	すくい取り虫数	すくい取り法	0	1～100	101～300	301～700	701以上	20回振り
トビイロウンカ	すくい取り虫数		0	1～500	501～1250	1251～2500	2501以上	20回振り
ヒメトビウンカ	すくい取り虫数		0	1～10	11～30	31～100	101以上	20回振り
ツマグロヨコバイ	すくい取り虫数		0	1～50	51～750	751～1500	1501以上	20回振り
イネミギワバエ	食害度	A	0	1～20	21～40	41～70	71以上	
イネキモグリバエ	傷穂率	B	0	1～ 5	6～10	11～20	21以上	
イネドロオイムシ	卵塊数	A	0	1～20	21～70	71～100	101以上	25株卵塊数
イネドロオイムシ	食害度	A	0	1～20	21～40	41～70	71以上	
イネミズゾウムシ	食害度	A	0	1～20	21～40	41～70	71以上	
イネミズゾウムシ	成虫数	A	0	1～ 5	6～20	21～40	41以上	25株成虫数
斑点米カメムシ類	すくい取り虫数	すくい取り法	0	1～ 3	4～10	11～30	31以上	20回振り
斑点米カメムシ類	斑点米混入率	穂を採取	0	0.1～1.0	1.1～7.0	7.1～50	51以上	精玄米1000粒当たり粒数
フタオビコヤガ	食害度	A	0	1～20	21～40	41～70	71以上	第１世代
フタオビコヤガ	株当り虫数	A	0	1以下	2～ 4	5～10	11以上	第2～3世代すくい取りより推定
コブノメイガ	食害葉率	B	0	1～ 5	6～15	16～45	46以上	上位2葉の食害葉率
コバネイナゴ	すくい取り虫数	すくい取り法	0	1～30	31～100	101～200	201以上	20回振り
アワヨトウ	25株虫数	B	0	1～10	11～30	31～100	101以上	見取りによる25株虫数

Ⅲ　収量状況

１　令和６年産の水稲作柄状況

（１）令和６年産水稲収穫量

区分	作付面積（子実用） (ha)	対前年比 (%)	10a当たり収量 (kg)	収穫量 (t)	対前年比 (%)	作況指数
秋　田　県	84,200	101	582	490,000	107	102
県北地帯	18,100	105	572	103,500	113	103
県中央地帯	30,200	99	571	172,300	105	100
県南地帯	35,900	101	597	214,200	106	103

※資料：東北農政局秋田県拠点
※計と内訳は、ラウンドのため一致しない場合がある。
※作況指数は、都道府県ごとに過去５か年間に農家等が実際に使用したふるい目幅の分布において、最も大きい割合の目幅以上に選別された玄米を基に算出した数値(秋田県は1.9㎜)である。

（参考：作柄の表示区分）

作柄	良	やや良	平年並み	やや不良	不良
作況指数	106以上	105～102	101～99	98～95	94以下

（２）令和６年産水稲地帯別収量構成要素（作況標本筆調査成績）

区分		1㎡当たり株数		1㎡当たり有効穂数		１穂当たり籾数		1㎡当たり全籾数	
		本年	平年比	本年	平年比	本年	平年比	本年	平年比
		株	%	本	%	粒	%	百粒	%
秋田県		18.6	99	420	99	73.8	99	310	99
作柄表示地帯	県北	18.5	98	409	96	73.3	102	300	98
	県中央	18.4	98	416	98	73.8	99	307	97
	県南	18.9	101	428	101	74.1	99	317	100

区分		千籾当たり収量		粒数歩合		玄米重歩合		玄米千粒重	
		本年	平年比	本年	平年比	本年	平年比	本年	平年比
		g	%	%	%	%	%	g	%
秋田県		19.4	103	88.7	104	98.7	101	21.9	100
作柄表示地帯	県北	19.6	105	88.7	104	98.8	101	22.1	101
	県中央	19.3	103	88.6	103	98.5	101	21.8	100
	県南	19.4	103	89.3	104	98.9	101	21.7	98

※資料：東北農政局秋田県拠点

※千籾当たりの収量とは、千粒の籾から得られる玄米の重さ（収量）をいい、登熟状況を総合的に表すものである。

（３）令和６年産水稲玄米のふるい目幅別重量の分布状況及び10ａ当たり収量内訳

		合計	ふるい目幅 2.0mm	1.90mm	1.85mm	1.80mm	1.75mm	1.70mm
秋田県								
重量割合	本年地		84.6	10.3	2.3	1.3	1.0	0.5
	対平均差	－	2.1	△ 1.2	△ 0.2	△ 0.4	△ 0.2	△ 0.1
（選別ふるい目幅当たり収量）		－	492	552	566	573	579	582
県北								
重量割合	本年地		85.8	9.2	2.1	1.3	1.0	0.6
	対平均差	－	3.8	△ 2.8	△ 0.4	△ 0.4	△ 0.2	0.0
（選別ふるい目幅当たり収量）		－	491	543	555	563	569	572
県中央								
重量割合	本年地		82.1	12.3	2.6	1.4	1.1	0.5
	対平均差	－	2.3	△ 0.9	△ 0.4	△ 0.5	△ 0.3	△ 0.2
（選別ふるい目幅当たり収量）		－	469	539	554	562	568	571
県南								
重量割合	本年地		86.1	9.2	2.1	1.2	0.9	0.5
	対平均差	－	1.1	△ 0.5	0.0	△ 0.3	△ 0.2	△ 0.1
（選別ふるい目幅当たり収量）		－	514	569	581	589	594	597

※資料：東北農政局秋田県拠点

注：１　対平均差に用いた平均値は、直近５カ年の重量割合の平均値である。

　　２　選別ふるい目幅別10a当たり収量とは、ふるい目幅を使用した際に得られる10a当たりの収量のことである。

2　全国年次別水稲収穫量の推移

年　　次	作付面積（子実用）（千ha）	10ａ当たり収量（ｋｇ）	平年収量（ｋｇ）	収　穫　量（千ｔ）	作況指数
昭和50年	2,719	481	(450)	13,085	107
昭和55年	2,350	412	(471)	9,692	87
昭和60年	2,318	501	(481)	11,613	104
平成元年	2,076	496	(492)	10,297	101
平成2年	2,055	509	(494)	10,463	103
平成3年	2,033	470	(497)	9,565	95
平成4年	2,092	504	(498)	10,546	101
平成5年	2,127	367	(499)	7,811	74
平成6年	2,200	544	(499)	11,961	109
平成7年	2,106	509	(501)	10,724	102
平成8年	1,967	525	(502)	10,328	105
平成9年	1,944	515	(504)	10,004	102
平成10年	1,793	499	(507)	8,939	98
平成11年	1,780	515	(512)	9,159	101
平成12年	1,763	537	(518)	9,472	104
平成13年	1,700	532	(518)	9,048	103
平成14年	1,683	527	(522)	8,876	101
平成15年	1,660	469	(524)	7,779	90
平成16年	1,697	514	(525)	8,721	98
平成17年	1,702	532	(527)	9,062	101
平成18年	1,684	507	(529)	8,546	96
平成19年	1,669	522	(529)	8,705	99
平成20年	1,624	543	(530)	8,815	102
平成21年	1,621	522	(530)	8,466	98
平成22年	1,625	522	(530)	8,478	98
平成23年	1,574	533	(530)	8,397	101
平成24年	1,579	540	(530)	8,519	102
平成25年	1,597	539	(530)	8,603	102
平成26年	1,573	536	(530)	8,435	101
平成27年	1,506	531	(531)	7,986	100
平成28年	1,478	544	(531)	8,042	103
平成29年	1,466	534	(532)	7,822	100
平成30年	1,470	529	(532)	7,780	98
令和元年	1,469	528	(533)	7,762	99
令和２年	1,462	531	(535)	7,763	99
令和３年	1,403	539	(535)	7,563	101
令和４年	1,355	536	(536)	7,269	100
令和５年	1,345	533	(536)	7,165	101
令和６年	1,359	540	(537)	7,345	101

※資料：農林水産省
※（　）内数値は10ａ当り平年収量（1.70㎜のふるい目幅ベース）。

3　全国および東北各県の水稲10a当たり収量

単位：kg

年次	全国		東北		秋田		青森		岩手		宮城		山形		福島	
昭和45年	442	(103)	535	(110)	573	(113)	573	(111)	508	(113)	498	(109)	577	(108)	489	(105)
昭和50年	481	(107)	553	(108)	576	(107)	571	(103)	520	(109)	516	(108)	612	(112)	524	(110)
昭和55年	412	(87)	410	(78)	547	(99)	265	(47)	293	(60)	383	(79)	546	(97)	359	(74)
昭和60年	501	(104)	577	(108)	602	(105)	603	(106)	545	(109)	548	(110)	613	(107)	553	(111)
平成元年	496	(101)	535	(98)	564	(97)	586	(102)	509	(100)	484	(96)	579	(99)	501	(98)
平成2年	509	(103)	565	(104)	563	(96)	607	(105)	542	(106)	563	(111)	582	(100)	542	(106)
平成3年	470	(95)	497	(91)	525	(90)	498	(86)	459	(90)	465	(92)	547	(94)	483	(94)
平成4年	504	(101)	545	(100)	579	(99)	591	(103)	512	(100)	497	(98)	576	(99)	518	(101)
平成5年	367	(74)	304	(56)	480	(83)	159	(28)	152	(30)	187	(37)	459	(79)	313	(61)
平成6年	544	(109)	581	(107)	592	(103)	618	(107)	564	(110)	537	(106)	615	(105)	570	(111)
平成7年	509	(102)	521	(96)	526	(91)	578	(100)	492	(96)	503	(99)	534	(92)	506	(99)
平成8年	525	(105)	558	(103)	581	(102)	589	(102)	519	(101)	521	(103)	596	(102)	544	(106)
平成9年	515	(102)	560	(103)	578	(101)	592	(103)	539	(105)	530	(104)	595	(103)	535	(104)
平成10年	499	(98)	526	(97)	562	(99)	554	(96)	493	(96)	488	(96)	583	(101)	479	(94)
平成11年	515	(101)	564	(103)	580	(102)	591	(102)	546	(105)	522	(102)	602	(103)	548	(106)
平成12年	537	(104)	570	(104)	575	(101)	599	(104)	555	(106)	544	(105)	616	(105)	544	(104)
平成13年	532	(103)	561	(102)	574	(101)	575	(99)	528	(101)	536	(103)	601	(102)	551	(105)
平成14年	527	(101)	557	(101)	561	(98)	568	(98)	528	(100)	538	(103)	600	(101)	548	(103)
平成15年	469	(90)	444	(80)	530	(92)	308	(53)	387	(73)	359	(69)	547	(92)	471	(89)
平成16年	514	(98)	546	(98)	487	(85)	588	(101)	543	(102)	565	(108)	561	(95)	555	(104)
平成17年	532	(101)	563	(101)	575	(100)	600	(103)	538	(101)	533	(101)	599	(101)	543	(101)
平成18年	507	(96)	549	(99)	574	(100)	581	(100)	520	(98)	510	(96)	586	(99)	525	(98)
平成19年	522	(99)	560	(101)	584	(102)	573	(99)	529	(99)	532	(100)	601	(101)	539	(100)
平成20年	543	(102)	571	(102)	602	(105)	611	(105)	538	(101)	522	(98)	617	(104)	539	(100)
平成21年	522	(98)	557	(100)	567	(99)	584	(101)	534	(100)	529	(100)	594	(100)	541	(101)
平成22年	522	(98)	558	(100)	535	(93)	578	(100)	554	(104)	545	(103)	596	(100)	553	(103)
平成23年	533	(101)	565	(101)	569	(99)	598	(101)	546	(102)	547	(103)	588	(99)	549	(102)
平成24年	540	(102)	577	(103)	573	(100)	619	(106)	559	(105)	559	(105)	604	(102)	557	(104)
平成25年	539	(102)	573	(103)	572	(100)	610	(104)	542	(102)	552	(104)	608	(102)	561	(104)
平成26年	536	(101)	585	(105)	596	(104)	610	(104)	562	(105)	559	(105)	623	(105)	560	(104)
平成27年	531	(100)	579	(103)	589	(103)	616	(105)	560	(105)	547	(103)	614	(103)	557	(101)
平成28年	544	(103)	576	(103)	591	(104)	604	(104)	540	(102)	554	(105)	608	(103)	555	(102)
平成29年	534	(100)	564	(99)	574	(99)	596	(101)	533	(98)	535	(99)	598	(100)	549	(100)
平成30年	529	(98)	564	(99)	560	(96)	596	(101)	543	(101)	551	(101)	580	(96)	561	(101)
令和元年	528	(99)	586	(104)	600	(104)	627	(106)	554	(103)	551	(102)	627	(105)	560	(102)
令和２年	508	(99)	559	(104)	566	(105)	600	(105)	527	(103)	527	(102)	592	(104)	544	(102)
令和３年	515	(101)	552	(102)	555	(102)	584	(102)	528	(103)	520	(101)	592	(104)	536	(101)
令和４年	511	(100)	530	(98)	517	(95)	567	(99)	508	(99)	511	(100)	560	(99)	530	(100)
令和５年	515	(101)	545	(101)	524	(97)	587	(102)	535	(104)	537	(105)	564	(100)	542	(102)
令和６年	519	(101)	556	(103)	552	(102)	598	(103)	546	(106)	550	(107)	553	(97)	546	(102)

※資料：農林水産省

※（　）内数値は作況指数である。なお、作況指数は、平成26年産以前は1.70㎜のふるい目幅で選別された玄米を基に算出し、平成27年産から令和元年産までは、全国農業地域ごとに、過去５か年間に農家等が実際に使用したふるい目幅の分布において、大きいものから数えて９割を占めるまでの目幅以上に選別された玄米を基に算出していた。令和２年産以降は、都道府県ごとに、過去５か年間に農家等が実際に使用したふるい目幅の分布において、最も多い使用割合の目幅以上に選別された玄米を基に算出した数値である。

４　令和６年産水陸稲市町村別収穫量

区　　分	作付面積（子実用） (ha)	10ａ当たり収量 (kg)	収穫量（子実用） (t)
全　　国	1,359,000	540	7,345,000
東　　北	358,400	583	2,091,000
秋　　田	84,200	582	490,000
県北地帯	18,100	572	103,500
県中央地帯	30,200	571	172,300
県南地帯	35,900	597	214,200
秋田市	5,110	582	29,700
能代市	3,910	586	22,900
横手市	10,900	605	65,900
大館市	3,800	567	21,500
男鹿市	2,390	580	13,900
湯沢市	3,530	589	20,800
鹿角市	2,080	576	12,000
由利本荘市	5,900	529	31,200
潟上市	2,330	584	13,600
大仙市	12,000	600	72,000
北秋田市	3,080	550	16,900
にかほ市	1,820	524	9,540
仙北市	3,040	566	17,200
小坂町	203	555	1,130
上小阿仁村	325	523	1,700
藤里町	425	562	2,390
三種町	3,230	579	18,700
八峰町	1,080	571	6,170
五城目町	1,090	538	5,860
八郎潟町	581	574	3,340
井川町	900	568	5,110
大潟村	10,100	598	60,400
美郷町	4,190	598	25,100
羽後町	2,020	592	12,000
東成瀬村	170	541	920

※資料：東北農政局秋田県拠点

５　令和６年産水稲都道府県別収穫量

全国・都道府県	子実用						主食用	
	作付面積	収穫量	10a当たり収量	農家等が使用している篩い目幅で選別			作付面積	収穫量
				10a当たり収量	10a当たり平年収量	作況指数		
	ha	t	kg		kg		ha	t
全国	1,359,000	7,345,000	540	519	513	101	1,259,000	6,792,000
北海道	95,000	562,400	592	562	544	103	83,700	495,500
青森	42,400	264,200	623	598	578	103	37,200	231,800
岩手	45,500	258,900	569	546	517	106	43,100	245,200
宮城	62,800	366,100	583	550	516	107	58,400	340,500
秋田	84,200	490,000	582	552	542	102	72,200	420,200
山形	60,800	354,500	583	553	570	97	52,400	305,500
福島	62,700	356,800	569	546	534	102	56,500	321,500
茨城	62,500	338,800	542	523	506	103	59,900	324,700
栃木	53,000	286,200	540	521	515	101	49,000	264,600
群馬	14,300	71,400	499	483	482	100	12,800	63,900
埼玉	29,600	140,900	476	463	479	97	28,400	135,200
千葉	50,600	287,900	569	559	533	105	48,300	274,800
東京	107	443	414	405	404	100	107	443
神奈川	2,840	13,700	481	463	475	97	2,840	13,700
新潟	116,200	622,800	536	515	524	98	101,400	543,500
富山	35,000	189,000	540	515	519	99	31,200	168,500
石川	22,300	116,200	521	495	498	99	21,200	110,500
福井	23,500	124,800	531	494	483	102	21,900	116,300
山梨	4,680	25,000	534	518	516	100	4,590	24,500
長野	30,300	187,900	620	604	599	101	29,000	179,800
岐阜	21,100	101,900	483	474	475	100	19,600	94,700
静岡	14,500	70,200	484	472	499	95	14,400	69,700
愛知	26,200	130,200	497	480	484	99	25,000	124,300
三重	24,900	120,800	485	468	478	98	24,500	118,800
滋賀	28,400	146,800	517	484	483	100	27,400	141,700
京都	13,600	71,700	527	512	492	104	13,000	68,500
大阪	4,290	20,700	483	472	478	99	4,290	20,700
兵庫	34,000	166,900	491	475	478	99	32,200	158,100
奈良	8,000	42,100	526	517	500	103	7,960	41,900
和歌山	5,680	28,700	506	500	491	102	5,680	28,700
鳥取	11,800	59,200	502	491	495	99	11,600	58,200
島根	15,900	80,300	505	485	484	100	15,700	79,300
岡山	28,000	142,800	510	496	499	99	27,200	138,700
広島	20,600	108,400	526	515	508	101	20,100	105,700
山口	16,800	86,200	513	497	481	103	15,800	81,100
徳島	9,890	46,500	470	462	462	100	9,790	46,000
香川	9,820	48,200	491	481	479	100	9,770	48,000
愛媛	12,700	63,800	502	491	482	102	12,700	63,800
高知	10,300	46,700	453	444	445	100	10,100	45,800
福岡	32,600	152,200	467	442	452	98	32,200	150,400
佐賀	22,400	113,100	505	482	487	99	22,000	111,100
長崎	9,420	45,900	487	472	465	102	9,360	45,600
熊本	29,700	153,300	516	487	479	102	28,800	148,600
大分	18,000	88,400	491	459	454	101	17,800	87,400
宮崎	14,500	69,700	481	467	482	97	12,400	59,600
鹿児島	17,100	80,400	470	454	470	97	15,600	73,300
沖縄	599	1,960	328	321	305	105	557	1,830

※資料：農林水産省
※都道府県ごとに過去５か年間に農家等が実際に使用したふるい目幅の分布において、最も大きい割合の目幅以上に選別された玄米を基に算出した数値

６　秋田県の年次別水陸稲収穫量の推移

年　次	水稲				水陸稲合計	
	作付面積（子実用）(ha)	10a当たり収量 (kg)	収穫量（子実用）(t)	作況指数	作付面積 (ha)	収穫量 (t)
昭和45年	113,600	573	650,900	113	116,900	658,000
昭和50年	124,300	576	716,000	107	124,600	716,700
昭和55年	114,300	547	625,200	99	114,400	625,300
昭和60年	115,100	602	692,900	105	115,200	693,100
平成元年	106,500	564	600,700	97	106,800	601,200
平成2年	106,400	563	599,000	96	106,700	599,600
平成3年	106,100	525	557,000	90	106,400	557,500
平成4年	109,000	579	631,100	99	109,300	631,700
平成5年	111,600	480	535,700	83	111,800	535,800
平成6年	115,600	592	684,400	103	115,800	684,800
平成7年	112,500	526	591,800	91	112,700	592,200
平成8年	105,500	581	613,000	102	105,600	613,300
平成9年	104,900	578	606,300	101	105,000	606,500
平成10年	96,100	562	540,100	99	96,200	540,300
平成11年	95,800	580	555,600	102	95,900	555,700
平成12年	95,600	575	549,700	101	95,600	549,800
平成13年	92,200	574	529,200	101	92,200	529,300
平成14年	92,100	561	516,700	98	92,100	516,700
平成15年	90,400	530	479,100	92	90,500	479,100
平成16年	93,700	487	456,300	85	93,700	456,300
平成17年	94,600	575	544,000	100	94,600	544,000
平成18年	94,100	574	540,100	100	94,100	540,100
平成19年	94,100	584	549,500	102	94,100	549,500
平成20年	89,000	602	535,800	105	89,000	535,800
平成21年	89,700	567	508,600	99	89,700	508,600
平成22年	91,300	535	488,500	93	91,300	488,500
平成23年	90,000	569	512,100	99	90,000	512,100
平成24年	91,100	573	522,000	100	91,100	522,000
平成25年	92,500	572	529,100	100	92,500	529,100
平成26年	91,700	596	546,500	104	91,700	546,500
平成27年	88,700	589	522,400	103	88,700	522,400
平成28年	87,200	591	515,400	104	87,200	515,400
平成29年	86,900	574	498,800	99	86,900	498,800
平成30年	87,700	560	491,100	96	87,700	491,100
令和元年	87,800	600	526,800	104	87,800	526,800
令和２年	87,600	602	527,400	105	87,600	527,400
令和３年	84,800	591	501,200	102	84,800	501,200
令和４年	82,400	554	456,500	95	82,400	456,500
令和５年	83,000	552	458,200	97	83,000	458,200
令和６年	84,200	582	490,000	102	84,200	490,000

※資料：東北農政局秋田県拠点
※10a当たり収量、収穫量（子実用）および収穫量は、1.70㎜のふるい目幅で選別された玄米の重量である。
※作況指数は、過去５か年間に農家等が実際に使用したふるい目幅の分布において、最も大きい割合の目幅以上に選別された玄米を基に算出した数値(秋田県は1.9㎜)である。

7　水稲の10ａ当たり収量高位県

単位：kg

年産	1位		2位		3位		4位		5位	
平成元年	青森	586	山形	579	秋田	564	長野	554	佐賀	535
平成2年	青森	607	長野	599	山形	582	宮城・秋田			563
平成3年	長野	582	山形	547	秋田	525	新潟	502	北海道	500
平成4年	青森	591	長野	584	秋田	579	山形	576	新潟	549
平成5年	秋田	480	新潟	470	山形・静岡			459	長野	447
平成6年	長野	659	青森	618	山形	615	秋田	535	大分	590
平成7年	滋賀	609	長野	586	青森	578	佐賀	581	山形	534
平成8年	長野	613	山形	596	青森	589	秋田	578	佐賀	546
平成9年	長野	610	山形	595	青森	592	秋田	592	岩手	539
平成10年	山形	583	長野	579	秋田	562	青森	554	佐賀	539
平成11年	長野	624	山形	602	青森	591	秋田	580	福島	548
平成12年	長野	628	山形	616	青森	599	秋田	575	岩手	555
平成13年	長野	633	山形	601	青森	575	秋田	574	新潟	557
平成14年	長野	630	山形	600	青森	568	秋田	561	新潟	554
平成15年	長野	587	山形	547	秋田	530	山梨	514	新潟	512
平成16年	長野	634	青森	588	栃木	570	宮城	565	山形	561
平成17年	長野	647	青森	600	山形	599	秋田	575	北海道	573
平成18年	長野	610	山形	586	青森	581	秋田	574	北海道	558
平成19年	長野	620	山形	601	秋田	584	青森	573	山梨	540
平成20年	長野	634	山形	617	青森	611	秋田	602	北海道	565
平成21年	長野	595	山形	594	青森	584	秋田	567	栃木	543
平成22年	長野	612	山形	596	青森	578	岩手	554	福島	553
平成23年	長野	604	青森	598	山形	588	秋田	569	北海道	562
平成24年	青森	619	長野	610	山形	604	秋田	573	北海道	572
平成25年	長野	632	青森	610	山形	608	秋田	572	北海道	562
平成26年	山形	623	青森	610	長野	597	秋田	596	北海道	577
平成27年	青森	616	山形	614	長野	604	秋田	589	岩手	560
平成28年	長野	624	山形	608	青森	604	秋田	591	新潟	581
平成29年	長野	629	山形	598	青森	596	秋田	574	北海道	560
平成30年	長野	618	青森	596	山形	580	福島	561	秋田	560
令和元年	青森・山形			627	長野	620	秋田	600	北海道	571
令和２年	青森	628	山形	622	長野	606	秋田	602	北海道	581
令和３年	山形	626	青森	616	長野	603	北海道	597	秋田	591
令和４年	長野	608	青森・山形			594	北海道	591	富山	556
令和５年	青森・長野			614	山形	589	北海道	579	宮城	566
令和６年	青森	623	長野	620	北海道	592	山形・宮城			583

※資料：農林水産省

8　水稲の10ａ当たり収量高位市町村

単位：kg

年産	1位		2位		3位		4位		5位	
平成元年	十文字町	610	大雄村	609	大曲市	602	平鹿町	599	湯沢市・仙南村	598
平成2年	天王町	612	仙北町	597	大曲市	596	仙南村・湯沢市			592
平成3年	大雄村	583	天王町	582	十文字町	581	平鹿町	580	横手市・仙南村	577
平成4年	大雄村	613	西目町　・　十文字町			612	大曲市	610	仙南村	607
平成5年	仙南村	580	大雄村	571	西目町	570	大曲市	569	仙北町	568
平成6年	十文字町・大雄村			649	平鹿町	644	雄物川町	641	羽後町	637
平成7年	由利町	569	大曲市	559	仙南村	555	湯沢市	553	矢島町・六郷町	550
平成8年	大雄村	619	湯沢市	617	十文字町	613	平鹿町	610	大曲市・仙南村	609
平成9年	仙北町	616	湯沢市	615	大曲市	613	仙南村	611	中仙町・大雄村	609
平成10年	湯沢市	604	稲川町	597	十文字町	595	平鹿町	594	大雄村	591
平成11年	中仙町	601	仙南村	601	大潟村・大曲市			600	十文字町	599
平成12年	大曲市・仙北町			601	中仙町・仙南村			600	西目町	596
平成13年	西目町	607	本荘市	599	大曲市・由利町			595	中仙町	594
平成14年	由利町	589	仙南村	587	大曲市	586	西目町	585	仙北町	581
平成15年	天王町	575	大雄村	568	横手市・平鹿町			566	十文字町	565
平成16年	湯沢市	569	大雄村・稲川町			564	羽後町	561	大曲市・中仙町・横手市・平鹿町	557
平成17年	湯沢市	591	横手市・羽後町			588	美郷町	583	八竜町・大仙市	580
平成18年	横手市	600	羽後町	599	湯沢市	598	美郷町	588	大仙市	587
平成19年	大仙市	609	美郷町	609	横手市	606	羽後町	604	湯沢市	600
平成20年	美郷町	622	横手市	621	大仙市	619	湯沢市・大潟村			612
平成21年	横手市	597	美郷町	596	大仙市	594	湯沢市	573	羽後町	568
平成22年	横手市	568	美郷町	561	大仙市	552	湯沢市	547	羽後町	541
平成23年	大潟村	586	美郷町	580	潟上市	579	男鹿市・大仙市			578
平成24年	横手市・大潟村			587	美郷町	586	大仙市	585	潟上市	583
平成25年	横手市	589	大潟村・美郷町			583	潟上市	582	大仙市	581
平成26年	秋田市・大仙市			607	潟上市	605	横手市	604	美郷町	603
平成27年	大仙市	603	美郷町・横手市			602	大潟村	599	潟上市	596
平成28年	大仙市	607	美郷町・横手市			603	大潟村	600	潟上市	597
平成29年	大潟村	595	潟上市	590	美郷町	587	三種町	586	秋田市・横手市・八郎潟町	585
平成30年	美郷町	574	横手市	573	大潟村	572	大仙市	568	潟上市	567
令和元年	横手市・大仙市・美郷町					613	大潟村	612	潟上市	609
令和２年	大仙市	617	大潟村	614	美郷町	613	横手市	612	能代市	607
令和３年	横手市	607	大潟村	606	大仙市	600	美郷町	599	湯沢市	597
令和４年	横手市	586	大仙市	573	美郷町	570	羽後町	569	湯沢市	557
令和５年	横手市	583	羽後町	573	大仙市	572	美郷町	571	湯沢市	562
令和６年	横手市	605	能代市	600	横手市・大館市			598	羽後町	592

※資料：東北農政局秋田県拠点

９　全国および東北各県水稲10ａ当たり平年収量

単位：kg

年次	全国	東北	秋田県	青森県	岩手県	宮城県	山形県	福島県
昭和50年	450	510	536	552	476	480	548	475
昭和55年	471	524	554	568	492	487	561	488
昭和60年	481	534	573	571	498	497	571	497
平成元年	492	544	584	576	510	506	583	509
平成5年	499	544	575	576	512	508	583	512
平成6年	499	544	575	576	512	508	583	512
平成7年	501	544	575	576	512	508	583	512
平成8年	502	543	570	576	512	508	583	512
平成9年	504	542	570	576	512	508	579	512
平成10年	507	542	570	576	513	509	579	512
平成11年	512	545	570	578	518	512	582	515
平成12年	518	549	571	578	522	518	587	524
平成13年	518	549	571	578	522	518	587	524
平成14年	522	553	573	582	526	522	592	530
平成15年	524	554	573	582	527	523	593	532
平成16年	525	555	573	582	531	524	593	533
平成17年	527	557	573	580	533	527	594	536
平成18年	529	557	573	580	533	530	594	537
平成19年	529	557	573	580	533	530	594	537
平成20年	530	558	573	580	533	530	594	537
平成21年	530	557	573	580	533	530	594	537
平成22年	530	558	573	580	533	530	594	537
平成23年	530	558	573	582	533	530	594	537
平成24年	530	559	573	582	533	530	594	537
平成25年	530	559	573	584	533	530	594	537
平成26年	530	559	573	584	533	530	594	537
平成27年	531	560	573	584	533	530	595	542
平成28年	531	560	573	586	534	531	595	542
平成29年	532	561	573	589	535	533	595	543
平成30年	532	562	573	590	536	534	596	544
令和元年	533	563	573	592	537	536	596	545
令和２年	535	566	575	597	539	540	598	550
令和３年	535	568	577	602	540	541	598	551
令和４年	536	568	577	603	540	541	598	551
令和５年	536	568	577	603	540	541	598	551
令和６年	537	571	577	607	544	547	603	553

※資料：農林水産省東北農政局
※1.70㎜のふるい目幅ベース

10　水稲収穫量とシェア

年次	全国 （ｔ）	東北 （ｔ）	秋田 （ｔ）	全国シェア （%）	東北シェア （%）
昭和50年	13,085,000	3,466,000	716,000	5.5	20.7
昭和55年	9,692,000	2,342,900	625,200	6.4	26.7
昭和60年	11,613,000	3,302,000	692,900	6.0	21.0
平成元年	10,297,000	2,803,000	600,700	5.8	21.4
平成5年	7,811,000	1,654,000	535,700	6.9	32.4
平成6年	11,961,000	3,236,000	684,400	5.7	21.1
平成7年	10,724,000	2,805,000	591,800	5.5	21.1
平成8年	10,328,000	2,807,000	613,000	5.9	21.8
平成9年	10,004,000	2,798,000	606,300	6.1	21.7
平成10年	8,939,000	2,415,000	540,000	6.0	22.4
平成11年	9,159,000	2,577,000	555,600	6.1	21.6
平成12年	9,472,000	2,594,000	549,700	5.8	21.2
平成13年	9,048,000	2,456,000	529,200	5.8	21.5
平成14年	8,876,000	2,424,000	516,700	5.8	21.3
平成15年	7,779,000	1,903,000	479,100	6.2	25.2
平成16年	8,721,000	2,399,000	456,300	5.2	19.0
平成17年	9,062,000	2,495,000	544,000	6.0	21.8
平成18年	8,546,000	2,414,000	549,500	6.4	22.8
平成19年	8,714,000	2,431,000	549,500	6.3	22.6
平成20年	8,823,000	2,374,000	535,800	6.1	22.6
平成21年	8,466,000	2,322,000	508,600	6.0	21.9
平成22年	8,483,000	2,339,000	488,500	5.8	20.9
平成23年	8,397,000	2,199,000	512,100	6.1	23.3
平成24年	8,519,000	2,288,000	522,000	6.1	22.8
平成25年	8,603,000	2,328,000	529,100	6.2	22.7
平成26年	8,435,000	2,354,000	546,500	6.5	23.2
平成27年	7,989,000	2,209,000	522,400	6.5	23.6
平成28年	8,042,000	2,165,000	515,400	6.4	23.8
平成29年	7,822,000	2,115,000	498,800	6.4	23.6
平成30年	7,780,000	2,137,000	491,100	6.3	23.0
令和元年	7,762,000	2,239,000	526,800	6.8	23.5
令和２年	7,763,000	2,236,000	527,400	6.8	23.6
令和３年	7,563,000	2,110,000	501,200	6.6	23.8
令和４年	7,269,000	1,948,000	456,500	6.3	23.4
令和５年	7,165,000	1,988,000	458,200	6.4	23.0
令和６年	7,345,000	2,091,000	490,000	6.7	23.4

※資料：東北農政局秋田県拠点

11　秋田県の収量構成要素別の累計統計表（作況標本筆調査）

年次	株数	㎡当たり有効穂数	１穂当たりもみ数	㎡当たり全もみ数	千もみ当たり収量	１㎡当たり玄米粒数	玄米千粒重	登熟歩合	１０ａ当たり玄米重	１０ａ当たり宵米重
	（株）	（本）	（粒）	（×100粒）	（ｇ）	（×100粒）	（ｇ）	（%）	（kg）	（kg）
昭和40年	20.0	341	73.3	250	18.4	205	22.4	82.0	459	11
昭和45年	20.4	399	83.7	334	17.3	266	21.7	79.6	578	19
昭和50年	21.1	422	76.5	323	18.0	267	21.8	82.7	581	11
昭和55年	21.7	455	76.5	348	15.8	255	21.5	73.3	549	8
昭和60年	21.4	456	76.3	348	17.6	286	21.4	81.7	611	15
平成元年	21.2	476	70.0	333	17.2	267	21.4	80.2	572	17
平成2年	21.1	442	70.8	313	18.2	269	21.2	85.9	570	11
平成3年	21.0	459	68.2	313	17.2	273	19.7	87.2	538	8
平成4年	21.2	495	66.1	327	17.9	278	21.0	85.0	584	12
平成5年	21.1	476	71.2	339	14.4	240	20.3	70.8	488	16
平成6年	21.0	460	72.6	334	18.1	284	21.2	85.0	603	13
平成7年	21.0	444	70.3	312	17.1	255	20.9	81.7	534	17
平成8年	20.9	447	70.2	314	18.8	272	21.7	86.6	591	11
平成9年	20.9	438	74.0	324	18.2	276	21.3	85.2	589	11
平成10年	20.8	446	69.7	311	18.5	267	21.5	85.9	574	10
平成11年	20.7	481	67.2	323	18.6	280	21.5	86.7	601	10
平成12年	20.5	446	69.7	311	18.9	275	21.3	88.4	587	8
平成13年	20.4	449	71.7	322	18.2	275	21.3	85.4	585	13
平成14年	20.5	445	68.3	304	18.8	262	21.8	86.2	571	9
平成15年	20.2	456	68.6	313	17.2	265	20.3	84.7	539	7
平成16年	20.2	418	70.3	294	18.3	251	21.4	85.3	537	15
平成17年	20.0	445	71.2	317	18.5	282	20.9	89.0	588	8
平成18年	20.3	431	72.2	311	18.8	279	21.0	89.7	585	6
平成19年	19.7	464	71.3	331	18.0	284	21.0	85.8	596	10
平成20年	19.8	469	70.8	332	18.5	280	21.9	84.3	614	14
平成21年	19.4	439	71.5	314	18.4	－	21.1	－	－	－
平成22年	18.9	390	77.2	301	18.2	－	21.6	－	－	－
平成23年	19.1	395	79.0	312	18.6	－	21.8	－	－	－
平成24年	19.0	444	68.5	304	19.2	－	21.5	－	－	－
平成25年	18.9	417	74.3	310	18.9	－	21.7	－	－	－
平成26年	19.3	460	72.6	334	18.2	－	21.9	－	－	－
平成27年	19.2	473	66.6	315	19.1	－	21.9	－	－	－
平成28年	19.1	428	74.3	318	19.0	－	21.8	－	－	－
平成29年	19.0	427	75.2	321	18.3	－	22.3	－	589	－
平成30年	18.8	403	74.2	299	19.1	－	21.8	－	571	－
令和元年	18.9	451	71.8	324	18.9	－	21.5	－	612	－
令和２年	18.8	445	73.3	326	18.8	－	21.4	－	614	－
令和３年	18.4	434	74.0	321	18.8	－	22.2	－	604	－
令和４年	18.5	404	76.5	309	18.4	－	22.2	－	569	－
令和５年	18.4	398	74.9	298	19.2	－	21.6	－	573	－
令和６年	18.6	420	73.8	310	19.4	－	21.9	－	601	－

※資料：東北農政局秋田県拠点（当該資料を基に水田総合利用課で一部加工）

12　地域別収量構成要素（作況標本筆調査）

地域	年度	㎡当たり株数	㎡当たり有効穂数	１穂当たりもみ数	㎡当たり全もみ数	千もみ当たり収量	玄米千粒重	10a当たり収量	農家等が使用している篩い目幅で選別		
									10a当たり収量	10a当たり平年収量	作況指数
		（株）	（本）	（数）	（×100粒）	（ｇ）	（ｇ）	（kg）	（kg）	（kg）	
県北	平成13年	21.2	454	72.0	327	17.7	20.8	564	－	－	102
	平成14年	21.1	441	68.0	300	18.6	21.5	543	－	－	97
	平成15年	20.7	447	66.7	298	16.7	19.8	488	－	－	88
	平成16年	20.8	416	70.7	294	19.1	21.3	521	－	－	94
	平成17年	20.8	454	71.6	325	17.8	20.4	565	－	－	102
	平成18年	20.7	429	71.8	308	18.4	20.8	557	－	－	100
	平成19年	20.2	469	67.6	317	17.6	20.6	544	－	－	98
	平成20年	20.4	464	67.0	311	18.7	21.7	570	－	－	103
	平成21年	19.4	429	70.6	303	18.3	21.0	545	－	－	98
	平成22年	19.5	395	73.9	292	18.4	21.6	524	－	－	94
	平成23年	19.6	404	74.8	302	18.6	21.8	552	－	－	99
	平成24年	19.2	447	64.7	289	19.4	21.7	551	－	－	99
	平成25年	19.3	427	71.4	305	18.7	21.5	552	－	－	99
	平成26年	19.7	468	70.9	332	17.8	21.7	579	－	－	104
	平成27年	19.5	475	64.6	307	18.9	21.7	569	552	535	103
	平成28年	19.0	433	72.5	314	18.6	21.5	573	559	537	104
	平成29年	19.0	429	71.8	308	18.4	22.2	556	534	538	99
	平成30年	19.0	397	73.3	291	19.0	21.9	541	513	537	96
	令和元年	19.0	460	68.5	315	18.8	21.3	581	560	537	104
	令和２年	19.0	460	70.4	324	18.5	21.3	600	553	525	105
	令和３年	18.9	454	70.5	320	18.4	22.1	577	541	526	103
	令和４年	18.6	403	75.9	306	18.2	22.3	530	493	526	94
	令和５年	18.2	400	73.3	293	19.0	21.8	557	505	525	96
	令和６年	18.5	409	73.3	300	19.6	22.1	572	543	525	103
県中央	平成13年	20.5	478	68.0	325	18.2	21.4	582	－	－	102
	平成14年	20.8	467	66.6	311	18.6	21.5	568	－	－	99
	平成15年	20.4	468	66.0	309	17.6	20.6	537	－	－	94
	平成16年	20.2	434	67.7	294	17.4	21.0	396	－	－	69
	平成17年	19.8	441	70.7	312	18.9	20.7	575	－	－	100
	平成18年	20.4	429	71.6	307	18.8	20.9	567	－	－	99
	平成19年	20.0	456	72.6	331	18.1	20.8	588	－	－	102
	平成20年	20.0	467	72.6	339	18.2	21.6	606	－	－	105
	平成21年	19.4	428	71.7	307	18.5	21.3	557	－	－	97
	平成22年	19.0	394	77.2	304	17.5	21.2	519	－	－	90
	平成23年	19.2	394	80.2	316	18.6	21.6	577	－	－	100
	平成24年	19.1	444	69.1	307	19.2	21.3	577	－	－	100
	平成25年	18.9	412	75.7	312	18.8	21.6	574	－	－	100
	平成26年	19.4	461	74.6	344	17.8	21.8	600	－	－	104
	平成27年	19.4	467	67.5	315	19.1	21.7	590	568	550	103
	平成28年	19.5	428	74.3	318	19.0	21.7	591	575	551	104
	平成29年	18.9	437	75.3	329	18.1	22.3	581	556	553	101
	平成30年	18.8	405	74.1	300	19.1	21.6	563	530	551	96
	令和元年	19.2	453	72.2	327	18.8	21.1	602	575	551	104
	令和２年	19.0	441	73.7	325	18.9	21.5	614	560	537	104
	令和３年	18.3	429	74.8	321	18.8	22.1	592	551	539	102
	令和４年	18.3	398	77.1	307	18.2	22.0	548	505	540	94
	令和５年	18.3	393	75.1	295	19.2	21.4	566	512	539	95
	令和６年	18.4	416	73.8	307	19.3	21.8	571	539	539	100
県南	平成13年	19.9	429	74.1	318	18.4	21.5	572	－	－	98
	平成14年	19.9	435	69.4	302	19.1	22.1	565	－	－	97
	平成15年	19.7	454	71.1	323	17.3	20.5	549	－	－	94
	平成16年	19.8	410	71.7	294	18.9	21.7	545	－	－	94
	平成17年	19.7	444	71.4	317	18.7	21.2	581	－	－	100
	平成18年	19.9	433	73.0	316	19.0	21.1	590	－	－	101
	平成19年	19.2	468	72.4	339	18.1	21.4	603	－	－	104
	平成20年	19.2	473	71.2	337	18.7	22.3	616	－	－	106
	平成21年	19.2	453	72.0	326	18.4	21.2	588	－	－	101
	平成22年	18.5	384	79.2	304	18.7	21.8	553	－	－	95
	平成23年	18.8	391	80.1	313	18.7	22.0	573	－	－	99
	平成24年	18.8	442	70.1	310	19.2	21.6	582	－	－	100
	平成25年	18.7	417	74.8	312	19.0	21.8	580	－	－	100
	平成26年	19.0	456	71.7	327	18.7	22.2	600	－	－	103
	平成27年	18.8	477	67.1	320	19.0	22.3	597	583	564	103
	平成28年	18.8	426	74.9	319	19.2	22.2	599	588	566	104
	平成29年	19.0	417	76.7	320	18.5	22.3	576	552	568	97
	平成30年	18.6	404	75.0	303	19.1	22.0	566	545	566	96
	令和元年	18.5	445	73.0	325	19.1	21.8	608	589	566	104
	令和２年	18.6	441	74.4	328	19.0	21.4	622	578	552	105
	令和３年	18.2	429	74.8	321	19.0	22.2	598	565	554	102
	令和４年	18.7	409	76.3	312	18.7	22.4	571	537	555	97
	令和５年	18.7	401	75.6	303	19.4	21.8	587	545	554	98
	令和６年	18.9	428	74.1	317	19.4	21.7	597	569	553	103

※資料：東北農政局秋田県拠点

※作況指数は、令和２年以降は都道府県ごとに過去５か年間に農家等が実際に使用したふるい目幅の分布において、最も大きい割合の目幅以上に選別された玄米を基に算出した数値(秋田県は1.9㎜)である。平成27年～令和元年までは農家等が使用している篩い目幅（秋田県は1.85㎜）以上に選別された玄米より算出。

Ⅳ　品種

1　水稲うるち主要品種作付状況の推移（秋田県）

平成24年		平成25年		平成26年		平成27年		平成28年	
品種名	比率(%)	品種名	比率(%)	品種名	比率(%)	品種名	比率(%)	品種名	比率(%)
あきたこまち	75.2	あきたこまち	75.3	あきたこまち	74.0	あきたこまち	72.5	あきたこまち	72.0
ひとめぼれ	8.7	ひとめぼれ	8.4	ひとめぼれ	8.4	ひとめぼれ	8.2	ひとめぼれ	8.1
めんこいな	6.0	めんこいな	6.3	めんこいな	6.7	めんこいな	7.5	めんこいな	7.9
ゆめおばこ	4.6	ゆめおばこ	4.3	ゆめおばこ	4.6	ゆめおばこ	4.0	ゆめおばこ	3.6
ササニシキ	0.4	秋田63号	0.5	秋田63号	0.6	秋田63号	1.4	秋田63号	1.4
はえぬき	0.4	ササニシキ	0.3	美山錦	0.4	秋田酒こまち	0.5	秋田酒こまち	0.6
美山錦	0.3	はえぬき	0.3	秋田酒こまち	0.4	美山錦	0.4	美山錦	0.4
秋田酒こまち	0.3	秋田酒こまち	0.3	ササニシキ	0.3	ササニシキ	0.3	つぶぞろい	0.3
淡雪こまち	0.1	美山錦	0.2	淡雪こまち	0.2	淡雪こまち	0.2	ササニシキ	0.2
その他	4.0	その他	4.1	その他	4.4	その他	5.0	その他	5.5
計	100	計	100	計	100	計	100	計	100

平成29年		平成30年		令和元年		令和２年		令和３年	
品種名	比率(%)	品種名	比率(%)	品種名	比率(%)	品種名	比率(%)	品種名	比率(%)
あきたこまち	71.7	あきたこまち	71.4	あきたこまち	72.7	あきたこまち	73.2	あきたこまち	73.7
めんこいな	7.9	めんこいな	8.3	めんこいな	8.0	ひとめぼれ	7.5	ひとめぼれ	7.3
ひとめぼれ	7.9	ひとめぼれ	8.0	ひとめぼれ	7.8	めんこいな	6.5	めんこいな	6.4
ゆめおばこ	3.4	ゆめおばこ	3.5	ゆめおばこ	2.6	ゆめおばこ	2.6	ゆめおばこ	2.7
秋田63号	1.3	秋田63号	1.2	秋田63号	1.2	秋田63号	0.9	秋田63号	0.9
秋田酒こまち	0.4	秋田酒こまち	0.6	秋田酒こまち	0.5	秋田酒こまち	0.6	秋田酒こまち	0.5
美山錦	0.4	美山錦	0.5	美山錦	0.5	美山錦	0.5	美山錦	0.3
つぶぞろい	0.3	つぶぞろい	0.3	つぶぞろい	0.3	つぶぞろい	0.3	つぶぞろい	0.2
ササニシキ	0.2	ササニシキ	0.3	ササニシキ	0.3	ササニシキ	0.3	ササニシキ	0.2
その他	6.5	その他	5.9	その他	6.1	その他	7.7	その他	7.4
計	100	計	100	計	100	計	100	計	100

令和４年		令和５年		令和６年	
品種名	比率(%)	品種名	比率(%)	品種名	比率(%)
あきたこまち	71.8	あきたこまち	72.9	あきたこまち	72.6
ひとめぼれ	8.2	ひとめぼれ	7.1	ひとめぼれ	7.1
めんこいな	6.2	めんこいな	6.3	めんこいな	5.8
ゆめおばこ	2.9	ゆめおばこ	2.6	ゆめおばこ	2.3
秋田63号	1.0	サキホコレ	1.8	サキホコレ	2.4
サキホコレ	0.9	秋田63号	1.2	秋田63号	1.1
秋田酒こまち	0.5	秋田酒こまち	0.6	秋田酒こまち	0.6
つぶぞろい	0.2	つぶぞろい	0.2	美山錦	0.3
美山錦	0.2	美山錦	0.3	つぶぞろい	0.2
その他	8.1	その他	7.0	その他	7.6
計	100	計	100	計	100

※資料：(Ｈ７～H17)東北農政局秋田農政事務所、(H18～H21) 農林水産省

※H22年以降は水田総合利用課推計（水稲糯を含む全品種の種子供給実績から算出）

2　全国および東北各県の水稲上位品種の作付比率（うるち米）

	順位	平成21年		平成22年		平成23年		平成24年		平成25年	
		品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)
全国	1	コシヒカリ	37.3	コシヒカリ	37.6	コシヒカリ	37.4	コシヒカリ	37.5	コシヒカリ	36.7
	2	ひとめぼれ	10.6	ひとめぼれ	9.9	ヒノヒカリ	9.9	ひとめぼれ	9.8	ひとめぼれ	9.6
	3	ヒノヒカリ	10.3	ヒノヒカリ	9.8	ひとめぼれ	9.4	ヒノヒカリ	9.5	ヒノヒカリ	9.5
	4	あきたこまち	7.8	あきたこまち	7.7	あきたこまち	7.7	あきたこまち	7.3	あきたこまち	7.5
	5	キヌヒカリ	3.3	キヌヒカリ	3.2	キヌヒカリ	3.2	キヌヒカリ	3.1	ななつぼし	3.0
青森	1	つがるロマン	53.6	つがるロマン	51.0	まっしぐら	53.0	まっしぐら	57.0	まっしぐら	61.0
	2	まっしぐら	42.6	まっしぐら	47.0	つがるロマン	45.0	つがるロマン	43.0	つがるロマン	39.0
	3	むつほまれ	2.6	むつほまれ	2.0	むつほまれ	1.0	－	－	－	－
	4	華吹雪	0.5								
	5	あきたこまち	0.4					3品種合計	99.0	3品種合計	100.0
岩手	1	ひとめぼれ	69.9	ひとめぼれ	69.0	ひとめぼれ	68.0	ひとめぼれ	74.0	ひとめぼれ	72.0
	2	あきたこまち	18.8	あきたこまち	19.0	あきたこまち	19.0	あきたこまち	16.0	あきたこまち	18.0
	3	いわてっこ	6.3	いわてっこ	7.0	いわてっこ	7.0	いわてっこ	8.0	いわてっこ	7.0
	4	どんぴしゃり	2.1								
	5	かけはし	1.2					3品種合計	98.0	3品種合計	97.0
宮城	1	ひとめぼれ	83.9	ひとめぼれ	82.0	ひとめぼれ	82.0	ひとめぼれ	80.0	ひとめぼれ	80.0
	2	ササニシキ	9.2	ササニシキ	9.0	ササニシキ	8.0	ササニシキ	9.0	ササニシキ	8.0
	3	まなむすめ	3.9	まなむすめ	6.0	まなむすめ	6.0	まなむすめ	6.0	まなむすめ	6.0
	4	コシヒカリ	1.8								
	5	その他	1.2					3品種合計	95.0	3品種合計	94.0
秋田	1	あきたこまち	81.2	あきたこまち	81.0	あきたこまち	80.0	あきたこまち	79.0	あきたこまち	79.0
	2	ひとめぼれ	10.2	ひとめぼれ	9.0	ひとめぼれ	9.0	ひとめぼれ	9.0	ひとめぼれ	9.0
	3	めんこいな	6.5	めんこいな	6.0	めんこいな	6.0	めんこいな	6.0	めんこいな	7.0
	4	ササニシキ	0.5								
	5	美山錦	0.4					3品種合計	94.0	3品種合計	94.0
山形	1	はえぬき	62.0	はえぬき	61.0	はえぬき	63.0	はえぬき	60.0	はえぬき	62.0
	2	ひとめぼれ	14.5	ひとめぼれ	14.0	ひとめぼれ	13.0	ひとめぼれ	12.0	ひとめぼれ	11.0
	3	コシヒカリ	11.2	コシヒカリ	10.0	コシヒカリ	10.0	つや姫	10.0	つや姫	10.0
	4	あきたこまち	5.5								
	5	つくばSD1号	1.9					3品種合計	82.0	3品種合計	83.0
福島	1	コシヒカリ	67.9	コシヒカリ	66.0	コシヒカリ	66.0	コシヒカリ	67.0	コシヒカリ	66.0
	2	ひとめぼれ	20.9	ひとめぼれ	23.0	ひとめぼれ	23.0	ひとめぼれ	25.0	ひとめぼれ	24.0
	3	あきたこまち	3.0	あきたこまち	3.0	あきたこまち	3.0	あきたこまち	3.0	天のつぶ	4.0
	4	ﾐﾙｷｰｸｲｰﾝ	2.6								
	5	チヨニシキ	1.9					3品種合計	95.0	3品種合計	94.0

資料：農林水産省

	順位	平成26年		平成27年		平成28年		平成29年		平成30年	
		品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)
全国	1	コシヒカリ	36.4	コシヒカリ	36.1	コシヒカリ	36.2	コシヒカリ	35.6	コシヒカリ	35.0
	2	ひとめぼれ	9.7	ひとめぼれ	9.7	ひとめぼれ	9.6	ひとめぼれ	9.4	ひとめぼれ	9.2
	3	ヒノヒカリ	9.2	ヒノヒカリ	9.0	ヒノヒカリ	9.1	ヒノヒカリ	8.9	ヒノヒカリ	8.6
	4	あきたこまち	7.2	あきたこまち	7.2	あきたこまち	7.0	あきたこまち	7.0	あきたこまち	6.8
	5	ななつぼし	3.1	ななつぼし	3.4	ななつぼし	3.5	ななつぼし	3.5	ななつぼし	3.4
青森	1	まっしぐら	63.1	まっしぐら	64.8	まっしぐら	61.2	まっしぐら	62.1	まっしぐら	65.6
	2	つがるロマン	36.5	つがるロマン	33.5	つがるロマン	34.6	つがるロマン	33.0	つがるロマン	29.3
	3	ほっかりん	0.3	青天の霹靂	1.3	青天の霹靂	3.8	青天の霹靂	4.5	青天の霹靂	4.4
		3品種合計	99.9	3品種合計	99.6	3品種合計	99.6	3品種合計	99.6	3品種合計	99.3
岩手	1	ひとめぼれ	72.6	ひとめぼれ	70.2	ひとめぼれ	74.5	ひとめぼれ	68.1	ひとめぼれ	67.5
	2	あきたこまち	17.5	あきたこまち	16.1	あきたこまち	15.8	あきたこまち	14.8	あきたこまち	14.3
	3	いわてっこ	6.3	いわてっこ	5.4	いわてっこ	4.8	いわてっこ	4.6	いわてっこ	4.7
		3品種合計	96.3	3品種合計	91.6	3品種合計	95.1	3品種合計	87.5	3品種合計	86.5
宮城	1	ひとめぼれ	80.8	ひとめぼれ	79.8	ひとめぼれ	78.5	ひとめぼれ	77.9	ひとめぼれ	76.4
	2	ササニシキ	6.9	ササニシキ	6.4	ササニシキ	6.4	つや姫	6.6	つや姫	8.8
	3	まなむすめ	5.5	まなむすめ	6.3	まなむすめ	5.8	ササニシキ	6.6	ササニシキ	6.4
		3品種合計	93.1	3品種合計	92.5	3品種合計	90.7	3品種合計	91.1	3品種合計	90.0
秋田	1	あきたこまち	77.8	あきたこまち	77.0	あきたこまち	76.6	あきたこまち	76.8	あきたこまち	76.1
	2	ひとめぼれ	8.8	ひとめぼれ	8.7	ひとめぼれ	8.5	ひとめぼれ	8.5	ひとめぼれ	8.8
	3	めんこいな	7.0	めんこいな	8.0	めんこいな	8.4	めんこいな	8.5	めんこいな	8.5
		3品種合計	93.7	3品種合計	93.6	3品種合計	93.6	3品種合計	93.8	3品種合計	93.5
山形	1	はえぬき	64.0	はえぬき	63.7	はえぬき	63.0	はえぬき	62.7	はえぬき	62.6
	2	ひとめぼれ	10.4	つや姫	12.0	つや姫	13.9	つや姫	15.0	つや姫	15.0
	3	つや姫	10.3	ひとめぼれ	10.0	ひとめぼれ	9.8	ひとめぼれ	9.3	ひとめぼれ	8.5
		3品種合計	84.8	3品種合計	85.7	3品種合計	86.7	3品種合計	87.0	3品種合計	86.1
福島	1	コシヒカリ	66.0	コシヒカリ	62.2	コシヒカリ	61.4	コシヒカリ	60.2	コシヒカリ	60.1
	2	ひとめぼれ	24.0	ひとめぼれ	23.7	ひとめぼれ	22.9	ひとめぼれ	21.8	ひとめぼれ	21.2
	3	天のつぶ	4.0	天のつぶ	8.6	天のつぶ	8.9	天のつぶ	9.7	天のつぶ	12.9
		3品種合計	94.0	3品種合計	94.5	3品種合計	93.2	3品種合計	91.7	3品種合計	94.2

資料：農林水産省、ただし、東北（平成19年～21年）については、農林水産省資料を基に水田総合利用課推計

平成22年以降は、（公益）米穀安定供給確保支援機構の水稲の品種別作付動向

	順位	令和元年		令和２年		令和３年		令和４年		令和５年	
		品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)	品種名	作付比率(%)
全国	1	コシヒカリ	33.9	コシヒカリ	33.7	コシヒカリ	33.4	コシヒカリ	33.4	コシヒカリ	33.1
	2	ひとめぼれ	9.4	ひとめぼれ	9.1	ひとめぼれ	8.7	ひとめぼれ	8.5	ひとめぼれ	8.3
	3	ヒノヒカリ	8.4	ヒノヒカリ	8.3	ヒノヒカリ	8.4	ヒノヒカリ	8.1	ヒノヒカリ	7.4
	4	あきたこまち	6.7	あきたこまち	6.8	あきたこまち	6.8	あきたこまち	6.7	あきたこまち	6.7
	5	ななつぼし	3.4	ななつぼし	3.4	ななつぼし	3.3	ななつぼし	3.2	ななつぼし	3.3
青森	1	まっしぐら	69.0	まっしぐら	77.9	まっしぐら	80.3	まっしぐら	80.6	まっしぐら	79.8
	2	つがるロマン	26.8	つがるロマン	17.9	つがるロマン	14.5	つがるロマン	13.0	つがるロマン	8.0
	3	青天の霹靂	3.6	青天の霹靂	3.6	青天の霹靂	4.6	青天の霹靂	5.6	青天の霹靂	5.9
		3品種合計	99.3	3品種合計	99.4	3品種合計	99.4	3品種合計	99.2	3品種合計	93.7
岩手	1	ひとめぼれ	68.1	ひとめぼれ	67.6	ひとめぼれ	72.2	ひとめぼれ	70.6	ひとめぼれ	69.0
	2	あきたこまち	14.5	あきたこまち	14.3	あきたこまち	15.2	あきたこまち	14.9	あきたこまち	12.0
	3	いわてっこ	4.9	いわてっこ	5.0	いわてっこ	5.5	いわてっこ	5.5	銀河のしずく	10.0
		3品種合計	87.4	3品種合計	86.8	3品種合計	92.8	3品種合計	91.0	3品種合計	91.0
宮城	1	ひとめぼれ	77.3	ひとめぼれ	76.1	ひとめぼれ	73.9	ひとめぼれ	72.9	ひとめぼれ	70.5
	2	つや姫	7.2	つや姫	7.6	つや姫	8.7	つや姫	9.0	つや姫	9.5
	3	ササニシキ	6.1	ササニシキ	6.0	ササニシキ	6.8	ササニシキ	7.0	ササニシキ	7.8
		3品種合計	90.6	3品種合計	89.7	3品種合計	89.4	3品種合計	89.0	3品種合計	87.7
秋田	1	あきたこまち	77.2	あきたこまち	78.0	あきたこまち	78.2	あきたこまち	77.1	あきたこまち	77.5
	2	めんこいな	8.6	ひとめぼれ	8.0	ひとめぼれ	7.8	ひとめぼれ	8.8	ひとめぼれ	7.5
	3	ひとめぼれ	8.3	めんこいな	6.9	めんこいな	6.8	めんこいな	6.7	めんこいな	6.7
		3品種合計	94.1	3品種合計	92.9	3品種合計	92.8	3品種合計	92.5	3品種合計	91.7
山形	1	はえぬき	62.6	はえぬき	61.7	はえぬき	62.0	はえぬき	61.9	はえぬき	61.6
	2	つや姫	15.0	つや姫	15.5	つや姫	16.0	つや姫	16.5	つや姫	16.9
	3	ひとめぼれ	8.5	ひとめぼれ	7.3	ひとめぼれ	6.8	雪若丸	6.7	雪若丸	7.6
		3品種合計	86.1	3品種合計	84.5	3品種合計	84.7	3品種合計	85.2	3品種合計	86.1
福島	1	コシヒカリ	57.4	コシヒカリ	55.9	コシヒカリ	53.5	コシヒカリ	51.7	コシヒカリ	51.7
	2	ひとめぼれ	21.0	ひとめぼれ	20.2	天のつぶ	19.9	天のつぶ	22.8	天のつぶ	23.3
	3	天のつぶ	15.2	天のつぶ	17.6	ひとめぼれ	19.6	ひとめぼれ	18.6	ひとめぼれ	18.1
		3品種合計	93.6	3品種合計	93.7	3品種合計	93.0	3品種合計	93.1	3品種合計	93.1

資料：（公益）米穀安定供給確保支援機構の水稲の品種別作付動向

Ⅴ　検査

１　水稲うるち玄米検査数量および等級の推移（秋田）

年度	検査総数 (t)	１等 (%)	２等 (%)	３等 (%)	４等 (%)	５等 (%)	等外 (%)	規格外 (%)	１～３計 (%)
昭和44年	528,790	0.0	6.1	51.2	36.2	6.1	0.1	0.3	57.3
昭和49年	588,427	0.0	3.5	65.2	28.8	1.6	0.2	0.7	68.7
昭和54年	588,985	71.4	25.8	1.4	－	－	0.6	0.8	98.6
昭和59年	632,318	82.0	15.3	1.2	－	－	1.4	0.1	98.5
昭和63年	488,601	80.9	14.5	3.0	－	－	1.1	0.5	98.4
平成元年	503,552	83.8	11.9	2.0	－	－	2.1	0.2	97.7
平成2年	502,963	90.7	6.7	1.2	－	－	1.2	0.1	98.6
平成3年	447,211	91.4	6.2	1.4	－	－	0.8	0.2	99.0
平成4年	513,556	93.1	4.1	0.7	－	－	1.9	0.2	97.9
平成5年	386,126	86.5	8.5	1.3	－	－	2.9	0.8	96.3
平成6年	536,525	89.7	7.2	0.6	－	－	2.2	0.4	97.5
平成7年	443,895	94.5	4.8	0.5	－	－	0.0	0.1	99.9
平成8年	474,543	96.0	3.6	0.3	－	－	0.0	0.1	99.9
平成9年	468,547	94.3	5.1	0.6	－	－	0.0	0.0	100.0
平成10年	399,265	86.9	11.5	1.5	－	－	0.0	0.1	99.9
平成11年	420,023	51.4	37.5	8.4	－	－	0.0	2.7	97.3
平成12年	415,923	84.6	14.2	1.1	－	－	0.0	0.1	99.9
平成13年	416,506	86.3	12.2	1.0	－	－	－	0.5	99.5
平成14年	420,358	80.3	16.8	1.2	－	－	－	1.6	98.3
平成15年	371,915	86.0	11.1	1.5	－	－	－	1.4	98.6
平成16年	371,071	76.1	14.6	5.0	－	－	－	4.3	95.7
平成17年	436,179	87.5	9.6	1.4	－	－	－	1.5	98.5
平成18年	432,710	92.0	6.5	0.7	－	－	－	0.8	99.2
平成19年	436,105	92.5	6.0	0.5	－	－	－	1.1	99.0
平成20年	434,618	94.3	3.8	0.6	－	－	－	1.3	98.7
平成21年	415,172	94.8	3.5	0.6	－	－	－	1.2	98.9
平成22年	380,438	72.9	23.9	1.6	－	－	－	1.6	98.4
平成23年	391,909	90.9	6.4	0.8	－	－	－	1.9	98.1
平成24年	413,009	87.0	10.0	1.4	－	－	－	1.6	98.4
平成25年	424,556	91.9	5.5	0.7	－	－	－	1.8	98.1
平成26年	442,549	91.2	6.1	1.0	－	－	－	0.9	98.3
平成27年	422,438	90.9	6.2	1.7	－	－	－	1.2	98.8
平成28年	417,615	92.5	5.1	1.2	－	－	－	1.3	98.8
平成29年	390,744	90.2	6.7	1.1	－	－	－	2.0	98.0
平成30年	375,801	92.3	4.4	0.5	－	－	－	2.8	97.2
令和元年	430,188	86.0	10.6	1.2	－	－	－	2.2	97.8
令和２年	427,941	91.4	6.3	0.6	－	－	－	1.7	98.3
令和３年	411,552	89.8	6.4	0.9	－	－	－	2.9	97.1
令和４年	361,205	88.8	7.3	0.8	－	－	－	3.1	96.9
令和５年	356,600	53.5	39.5	5.3	－	－	－	1.6	98.3
令和６年	277,448	88.3	9.1	1.5	－	－	－	1.1	98.9

※資料：東北農政局秋田県拠点

※　昭和31年に規格改正により旧一等95%→90%に変わる。
　　昭和53年に等級整理にともない、旧１～３等を新一等に置き替え作成している。
　　平成３年産以降、水稲うるち米のみの数字とする。
　　令和６年産は、令和６年11月末日現在の検査成績。

2　水稲うるち玄米品位格付理由

単位：%

項目＼年度		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4	R5	R6
容　積　重		0.0	0.3																								
整粒不足	青未熟粒	1.6	6.7	18.0	14.3	12.5	20.6	8.3	10.2	9.4	18.8	30.9	-	-	-	11.5	13.2	9.4	4.9	20.8	13.0	-	-	-	16.9	4.0	-
	乳白未熟粒																										
	腹白未熟粒																										
	基部未熟粒																										
	その他未熟粒																										
形質	充実度	5.3	18.4	23.6	28.3	29.9	49.8	28.9	36.2	45.0	35.2	33.8	37.5	39.0	28.7	41.9	39.8	31.6	25.8	48.5	63.9	44.0	52.7	34.4	53.2	80.8	35.5
	心白・腹白	34.4	12.0	5.5	10.6	0.6	16.5	0.9	2.8	16.1	0.6	-	-	6.2	-	-	-	-	-	-	-						
	皮部の厚薄	0.3	2.0	0.3	0.4	0.7	0.1																				
	質の硬軟	0.0	0.0	―	―	―	―																				
	粒ぞろい	0.0	0.0	―	―	―	―																				
	粒形	―	0.0	―	―	―	―	1.5	2.0	2.2	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	光沢	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0																				
	肌ずれ	1.2	3.7	3.4	2.0	1.7	0.7																				
	形質	―	―	―	0.1	0.0	0.2																				
被害粒	発芽粒	1.6	2.2	0.3	0.2	0.0	3.2	0.1	0.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.9	6.9	11.3	-	-	5.9
	胴割粒	7.9	8.0	8.9	3.9	4.7	2.9	4.3	15.9	6.8	5.9	-	-	-	12.3	-	-	-	-	-	-						
	病害粒	0.0	0.0	―	0.0	―	―																				
	芽腐れ粒	0.3	0.3	0.0	0.0	―	0.6																				
	虫害粒	0.0	―	―	―	―	―																				
	はく皮粒	―	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1																				
	奇形粒	0.0	0.0	―	―	―	―	0.4	0.9	0.4	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	茶米	0.1	0.1	0.1	0.5	0.2	0.1																				
	砕粒	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0																				
	斑点粒	0.0	0.0	―	―	―	―																				
	胚芽欠損粒	―	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0																				
着色粒	全面着色粒	0.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2																				
	部分着色粒（カメムシ）	44.1	33.2	33.7	28.2	44.0	2.3																				
	部分着色粒（カメムシ以外）	1.9	9.3	0.5	0.9	0.3	0.7																				
	その他	0.0	0.0	1.7	4.5	0.5	0.5																				
	カメムシ類							52.1	25.2	14.1	29.7	18.5	16.3	31.4	37.6	29.1	36.7	50.4	61.5	16.3	14.1	42.1	34.3	48.9	26.0	11.2	53.9
	その他							1.3	3.1	2.2	2.0	-	19.9	-	-	-	-	-	-	-	-						
死米		0.0	0.0	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
異種穀粒	もみ	0.2	1.2	1.7	1.1	2.0	1.1																				
	もみを除いた異種穀粒	0.2	0.8	0.8	0.6	1.1	0.2	2.1	3.5	3.1	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	うるち以外の玄米	0.0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1																				
異物		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
水分過多		0.0	0.1	0.2	0.1	0.3	0.0	0.1	0.2	0.1	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他		0.0	―	0.0	3.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※資料：東北農政局秋田県拠点

※ 検査において２等以下に格付けした要因を集計したものである。（17年産からは２等以下に格付けした主な要因の集計となっている。）

ラウンドの関係で計が100.0とならないことがある。

格付理由「容積重」は13年産から廃止された。

※17年産以降の集計方法については以下のとおり

形質　：「充実度」、「心白・腹白」、「その他」（「その他」は充実度、心白・腹白以外の形質すべて）での集計となった。

被害粒　：「発芽粒」、「胴割粒」、「その他」（「その他」は発芽粒、胴割粒以外の被害粒すべて）での集計となった。

着色粒　：「カメムシ」、「その他」（「その他」はカメムシ以外の着色粒すべて）での集計となった。

異種穀粒：「異種穀粒」一括りでの集計となった。

※平成21年産以降については、落等理由の上位３項目のみの公表

※令和元年産以降については、着色粒は「カメムシ類」と「その他」、充実度は「充実度」、「心白及び腹白」、「その他」の合計で集計されている。

※令和６年産は、令和６年11月末現在の検査成績。

Ⅵ　米生産費および米価

１　米の生産費調査結果の年次別推移

（１）米の生産費

ア　10a当たり生産費

単位：円

費目分類（旧費目分類）	費用													副産物価額	生産費（副産物価額引）	支払利子	支払地代	支払利子地代算入生産費	自己資本利子	自作地地代	全算入生産費
	種苗費	肥料費	農業薬剤費	光熱動力費	その他諸材料費	土地改良及び水利費	賃借料及び料金	物件税及び公課諸負担	建物費	農機具費	生産管理費	労働費	費用合計								
平成元年	2,516	10,087	6,223	3,127	1,220	8,763	9,713		4,115	35,833		43,226	124,823	2,146	122,677				6,439	40,145	169,261
平成2年	2,847	10,255	7,442	3,405	1,355	8,189	10,409		4,154	36,806		44,574	129,436	1,845	127,591				6,417	40,014	174,022
平成3年	2,903	10,800	7,770	3,344	1,316	10,412	9,978	2,318	3,470	18,130	169	44,616	115,226	1,920	113,306	1,262	3,633	118,201	5,519	36,624	160,344
平成4年	2,826	10,155	7,451	3,577	1,456	9,632	10,274	2,162	3,824	19,799	95	44,861	116,112	3,047	113,065	1,315	4,402	118,782	5,350	35,411	159,543
平成5年	2,842	9,771	7,521	3,487	1,547	11,638	11,013	2,273	3,566	24,824	95	43,637	122,214	6,135	116,079	1,176	5,173	122,428	6,216	33,820	162,464
平成6年	2,883	10,337	7,748	3,482	1,559	11,019	9,512	2,028	3,284	22,905	94	44,917	119,768	1,687	118,081	970	5,616	124,667	5,945	32,518	163,130
平成7年	2,891	9,356	7,707	3,381	1,572	10,717	11,309	2,165	4,043	22,515	457	42,341	118,454	1,854	116,600	1,259	4,269	122,128	5,588	36,076	163,792
平成8年	2,976	9,606	7,552	3,374	1,609	10,274	11,306	2,269	3,969	24,719	383	42,236	120,273	1,692	118,581	1,293	4,167	124,041	5,709	34,277	164,027
平成9年	2,944	9,197	7,713	3,248	1,607	10,046	12,257	2,391	3,493	21,706	320	42,602	117,524	1,471	116,053	1,250	3,463	120,766	5,392	34,226	160,384
平成10年	3,098	9,355	7,866	3,043	1,551	9,790	12,856	2,203	3,799	23,278	400	41,311	118,550	2,103	116,447	1,414	3,749	121,610	5,498	28,431	155,539
平成11年	3,196	9,531	8,169	3,025	1,485	9,258	12,815	2,137	3,684	22,962	445	39,666	116,373	2,141	114,232	1,198	3,466	118,896	5,311	27,840	152,047
平成12年	3,123	8,665	8,361	3,106	1,468	8,623	13,165	2,001	3,630	21,231	462	39,795	113,630	2,040	111,590	1,273	3,327	116,190	5,262	26,989	148,441
平成13年	3,056	8,657	8,412	3,076	1,444	8,281	13,037	2,054	3,901	21,068	478	39,870	113,334	2,807	110,527	1,236	3,067	114,830	5,331	25,698	145,859
平成14年	2,964	8,103	8,142	2,976	1,486	7,385	12,959	2,236	3,656	19,249	437	39,264	108,857	2,034	106,823	901	3,388	111,112	5,483	23,860	140,455
平成15年	2,535	8,129	7,985	2,786	1,540	6,818	14,582	2,267	4,104	17,115	439	34,815	103,115	3,012	100,103	694	2,521	103,318	5,639	24,956	133,913
平成16年	3,369	8,765	9,152	3,114	1,395	6,865	11,835	2,218	2,923	21,833	293	36,252	108,014	2,261	105,753	396	4,927	111,076	5,226	19,403	135,705
平成17年	3,143	8,572	7,849	3,461	1,671	6,186	11,924	2,528	3,806	21,669	363	36,430	107,602	1,440	106,162	479	3,281	109,922	5,756	20,581	136,259
平成18年	2,755	8,633	8,259	3,971	1,415	6,520	11,349	2,391	3,887	23,729	365	35,309	108,583	1,582	107,001	711	3,617	111,329	5,712	20,098	137,139
平成19年	2,532	8,812	7,765	4,135	1,446	6,039	10,880	2,450	4,034	23,728	354	33,404	105,579	2,114	103,465	705	3,704	107,874	5,533	19,314	132,721
平成20年	2,671	9,546	8,138	4,895	1,570	6,541	11,560	2,121	4,734	30,376	492	31,630	114,274	2,124	112,150	504	4,143	116,797	5,111	16,359	138,267
平成21年	2,674	10,887	8,393	3,866	1,728	5,599	13,064	2,193	4,986	24,710	497	31,763	110,360	2,040	108,320	804	3,956	113,080	4,447	17,070	134,597
平成22年	2,906	10,308	8,533	3,942	1,420	5,538	12,361	2,256	4,626	26,643	393	30,964	109,890	1,460	108,430	877	3,796	113,100	4,282	16,716	134,098
平成23年	2,902	10,203	8,833	4,218	1,236	5,489	11,887	2,029	3,767	23,687	579	29,846	104,676	2,072	102,604	688	4,615	107,907	3,860	15,097	126,864
平成24年	3,268	9,753	9,218	4,486	1,447	5,077	11,006	1,748	5,977	25,319	424	29,937	107,660	2,058	105,602	380	3,674	109,656	4,062	16,258	129,976
平成25年	3,585	9,558	9,156	4,933	1,367	4,207	10,474	1,971	3,005	20,858	389	28,862	98,365	1,704	96,661	359	3,772	100,792	3,622	15,947	120,361
平成26年	3,435	9,565	9,435	5,382	1,271	4,267	11,513	1,821	2,652	23,595	375	29,418	102,729	480	102,249	393	3,798	106,440	3,420	14,813	124,673
平成27年	4,072	9,437	9,442	4,625	1,263	4,281	11,398	1,970	2,670	24,022	398	27,960	101,538	705	100,833	270	3,087	104,190	3,408	13,833	121,431
平成28年	4,217	9,716	9,544	4,084	1,355	4,315	11,047	1,895	2,546	22,686	338	27,796	99,539	1,365	98,174	270	3,415	101,859	3,292	13,832	118,983
平成29年	2,719	8,872	8,635	4,574	1,394	3,481	8,084	2,257	2,896	23,505	317	30,086	96,820	3,619	93,201	379	2,614	96,194	3,482	13,753	113,429
平成30年	2,470	9,094	8,545	4,753	1,514	3,342	9,515	1,851	2,574	23,518	327	28,473	95,976	2,372	93,604	413	1,931	95,948	3,071	16,451	115,470
令和元年	2,659	8,789	9,202	4,902	1,947	3,971	9,504	2,174	1,933	25,186	410	28,779	99,456	2,294	97,162	203	4,295	101,660	3,912	12,487	118,059
令和2年	3,037	8,293	8,925	4,540	1,754	4,056	9,226	1,474	1,707	26,666	380	28,332	98,390	1,956	96,434	104	4,445	100,983	4,478	12,179	117,640
令和3年	3,498	8,197	9,225	5,239	1,954	3,979	9,497	1,887	2,467	31,777	454	27,833	106,007	1,594	104,413	252	4,459	109,124	5,128	11,892	126,144
令和4年	2,817	8,394	8,797	5,694	1,340	4,116	8,565	1,404	2,474	22,615	418	25,021	91,655	1,920	89,735	153	3,753	93,641	3,603	13,285	110,529
令和5年	2,602	11,440	9,215	6,078	1,430	4,157	8,325	1,769	3,196	25,126	514	25,637	99,489	1,432	98,057	129	3,703	101,889	3,980	13,197	119,066

※農林水産省統計部「農産物生産費（個別経営体）」（平成16年以降の自動車費は、農機具費に含む）

※米生産費調査は、全国平均値を推計するために各都道府県に標本配置された調査経営体の結果を集計していることから、秋田県の値は参考値であり利用にあたっては留意する。

イ　60kg当たり生産費

単位：円

費目分類（旧費目分類）	費用													副産物価額	生産費（副産物価額引）	支払利子	支払地代	支払利子地代算入生産費	自己資本利子	自作地地代	全算入生産費
	種苗費	肥料費	農業薬剤費	光熱動力費	その他諸材料費	土地改良及び水利費	賃借料及び料金	物件税及び公課諸負担	建物費	農機具費	生産管理費	労働費	費用合計								
平成元年	267	1,070	660	332	130	930	1,031		437	3,802		4,586	13,245	228	13,017				683	4,259	17,959
平成2年	297	1,070	777	356	142	855	1,087		434	3,843		4,655	13,516	193	13,323				670	4,178	18,171
平成3年	327	1,218	876	377	148	1,174	1,125	262	391	2,044	19	5,031	12,992	216	12,776	142	410	13,328	622	4,130	18,080
平成4年	294	1,058	776	373	152	1,003	1,070	224	398	2,063	10	4,673	12,094	317	11,777	137	458	12,372	577	3,690	16,639
平成5年	327	1,127	867	402	178	1,342	1,270	261	441	2,862	11	5,031	14,119	707	13,412	136	596	14,144	717	3,900	18,761
平成6年	302	1,082	811	364	164	1,153	995	213	344	2,397	10	4,701	12,536	177	12,359	101	588	13,048	622	3,403	17,073
平成7年	337	1,090	897	394	184	1,248	1,317	252	471	2,622	53	4,930	13,795	216	13,579	147	497	14,223	651	4,201	19,075
平成8年	301	972	764	341	163	1,039	1,144	229	402	2,501	39	4,273	12,168	172	11,996	131	422	12,549	578	3,467	16,594
平成9年	300	937	786	331	164	1,023	1,248	244	355	2,211	32	4,339	11,970	150	11,820	127	353	12,300	549	3,486	16,335
平成10年	328	991	833	322	164	1,036	1,361	233	402	2,464	42	4,372	12,548	223	12,325	150	397	12,872	582	3,009	16,463
平成11年	327	975	836	310	152	948	1,312	219	377	2,351	45	4,060	11,912	219	11,693	123	355	12,171	544	2,850	15,565
平成12年	325	900	869	323	153	896	1,368	208	377	2,207	48	4,137	11,811	213	11,598	132	346	12,076	547	2,805	15,428
平成13年	317	900	874	320	150	860	1,355	214	406	2,190	49	4,144	11,779	291	11,488	128	319	11,935	554	2,671	15,160
平成14年	314	860	864	316	158	784	1,375	237	388	2,042	46	4,164	11,548	216	11,332	96	359	11,787	582	2,532	14,901
平成15年	287	921	904	315	174	772	1,651	257	465	1,938	50	3,941	11,675	341	11,334	79	285	11,698	638	2,825	15,161
平成16年	397	1,032	1,079	367	165	809	1,395	262	344	2,572	35	4,271	12,728	267	12,461	47	581	13,089	616	2,286	15,991
平成17年	341	928	851	376	181	670	1,292	275	413	2,348	39	3,946	11,660	156	11,504	52	355	11,911	623	2,229	14,763
平成18年	300	942	902	434	155	713	1,241	261	424	2,592	40	3,857	11,861	172	11,689	78	395	12,162	624	2,196	14,982
平成19年	274	950	838	445	155	652	1,173	264	435	2,557	38	3,604	11,385	227	11,158	76	400	11,634	597	2,083	14,314
平成20年	278	995	848	510	165	681	1,203	220	493	3,166	52	3,294	11,905	222	11,683	52	432	12,167	532	1,704	14,403
平成21年	287	1,165	898	413	186	600	1,399	236	535	2,647	53	3,403	11,822	219	11,603	86	424	12,113	476	1,828	14,417
平成22年	329	1,167	966	448	160	626	1,399	255	524	3,015	44	3,503	12,436	165	12,271	99	429	12,799	485	1,892	15,176
平成23年	314	1,103	955	455	134	593	1,285	219	406	2,559	63	3,226	11,312	224	11,088	74	499	11,661	417	1,631	13,709
平成24年	351	1,049	991	482	156	545	1,182	187	643	2,721	46	3,217	11,570	221	11,349	41	395	11,785	437	1,747	13,969
平成25年	387	1,030	987	532	147	453	1,130	211	324	2,248	42	3,110	10,601	184	10,417	39	407	10,863	390	1,720	12,973
平成26年	358	995	982	559	132	443	1,197	189	276	2,455	39	3,060	10,685	50	10,635	41	395	11,071	356	1,541	12,968
平成27年	426	984	985	484	131	447	1,190	204	278	2,505	42	2,917	10,593	74	10,519	28	322	10,869	356	1,443	12,668
平成28年	430	991	975	417	139	441	1,130	194	260	2,316	34	2,838	10,165	139	10,026	28	349	10,403	336	1,412	12,151
平成29年	291	948	922	488	149	372	865	240	310	2,511	34	3,213	10,343	387	9,956	40	279	10,275	372	1,469	12,116
平成30年	278	1,023	961	534	170	375	1,071	207	290	2,647	37	3,203	10,796	266	10,530	46	217	10,793	346	1,850	12,989
令和元年	273	904	948	504	201	407	978	223	199	2,591	43	2,960	10,231	236	9,995	21	442	10,458	402	1,285	12,145
令和2年	314	860	926	471	182	421	956	153	178	2,764	39	2,940	10,204	203	10,001	11	461	10,473	464	1,264	12,201
令和3年	356	835	939	534	199	404	967	193	252	3,237	46	2,835	10,797	163	10,634	26	454	11,114	522	1,212	12,848
令和4年	307	912	956	619	146	449	932	152	269	2,458	45	2,719	9,964	208	9,756	17	408	10,181	392	1,444	12,017
令和5年	295	1,297	1,044	687	162	470	941	202	361	2,844	58	2,903	11,264	162	11,102	15	419	11,536	451	1,494	13,481

※農林水産省統計部「農産物生産費（個別経営体）」（平成16年以降の自動車費は、農機具費に含む）

※米生産費調査は、全国平均値を推計するために各都道府県に標本配置された調査経営体の結果を集計していることから、秋田県の値は参考値であり利用にあたっては留意する。

（２）作業別投下労働時間（10a当たり）

単位：hr

区分	直接労働時間	うち家族	種子予措	育苗	耕起整地	基肥	田植え	追肥	除草	管理	防除	刈取脱穀	乾燥	生産管理	間接労働時間	労働時間合計
（全調査農家）																
昭和45年	124.60	103.40	1.20	9.50	9.50	6.30	24.10	1.40	17.30	12.30	2.00	36.10	4.90			
昭和50年	76.40	69.60	0.80	8.00	6.80	3.50	10.80	1.60	11.10	10.00	2.10	17.10	4.60			
昭和55年	61.00	58.10	0.80	8.00	5.80	2.90	7.60	1.60	7.20	10.60	1.60	11.20	3.70			
昭和60年	50.80	48.30	0.90	7.50	4.80	1.90	6.50	1.50	5.40	9.50	1.30	8.80	2.70			
平成2年	41.40	40.30	0.80	6.70	4.40	1.40	5.90	1.00	2.30	9.50	1.20	5.80	2.40			
平成3年	39.40	38.40	0.70	6.50	4.00	1.20	5.40	1.00	1.90	8.70	1.10	5.70	2.20	1.00		
平成4年	37.80	36.40	0.60	6.60	4.00	1.10	5.20	1.10	1.80	8.20	0.90	5.20	2.20	0.90		
平成5年	35.90	35.20	0.60	5.80	3.80	1.10	5.30	0.90	1.70	8.40	1.00	4.50	1.90	0.90		
（販売農家）																
平成元年	43.20	41.90	0.70	7.00	4.00	1.40	6.00	1.20	2.90	10.10	0.90	6.40	2.60			
平成2年	41.30	40.20	0.70	6.70	4.30	1.40	6.00	1.00	2.30	9.50	1.20	5.80	2.40			
平成3年	39.30	38.50	0.70	6.50	4.10	1.20	5.20	1.00	1.90	8.50	1.10	5.80	2.30	1.00		
平成4年	37.60	36.20	0.60	6.50	4.00	1.10	5.20	1.10	1.80	8.10	0.90	5.20	2.20	0.90		
平成5年	34.50	33.90	0.60	5.60	3.60	1.10	4.90	1.00	1.70	8.40	1.00	3.90	1.90	0.80		
平成6年	35.40	34.50	0.60	5.80	3.50	1.10	4.70	0.80	1.70	8.40	0.80	4.90	2.20	0.90		
平成7年	33.05	31.83	0.50	5.01	3.08	0.96	4.79	0.76	1.89	7.07	1.09	5.18	1.86	0.86	1.32	34.37
平成8年	31.30	29.87	0.57	4.55	3.13	0.89	4.64	0.70	1.90	6.94	0.95	4.54	1.50	0.99	1.45	32.75
平成9年	30.12	28.78	0.47	4.30	2.88	0.90	4.67	0.69	2.02	6.52	0.85	4.14	1.58	1.10	1.57	31.69
平成10年	29.06	27.84	0.46	4.19	2.88	0.91	4.13	0.67	2.03	6.64	0.83	3.85	1.38	1.09	1.75	30.81
平成11年	28.15	26.75	0.42	4.03	2.78	0.85	4.05	0.56	1.64	6.62	0.80	4.06	1.32	1.02	1.73	29.88
平成12年	27.71	26.18	0.39	3.90	2.68	0.81	4.17	0.51	1.57	6.51	0.92	3.97	1.22	1.06	1.75	29.46
平成13年	27.59	26.25	0.39	3.96	2.67	0.85	3.95	0.47	1.58	6.63	0.97	3.76	1.35	1.01	1.75	29.34
平成14年	27.65	26.06	0.41	4.32	2.78	0.82	4.15	0.41	1.72	6.57	0.87	3.45	1.26	0.89	1.65	29.30
平成15年	24.59	23.34	0.33	3.67	2.51	0.70	3.61	0.38	1.53	6.52	0.73	2.81	1.05	0.75	1.44	26.03
平成16年	26.94	25.47	0.40	3.84	2.49	0.72	4.12	0.40	1.28	7.02	0.93	3.26	1.52	0.96	1.24	28.18
平成17年	26.15	26.68	0.49	4.08	2.49	0.67	3.70	0.43	1.41	7.07	0.76	2.68	1.50	0.87	1.68	27.83
平成18年	26.20	26.53	0.43	4.11	2.36	0.70	3.63	0.41	1.38	7.21	0.85	2.65	1.43	0.96	1.85	28.05
平成19年	25.81	25.66	0.42	3.94	2.48	0.65	3.65	0.45	1.52	7.08	0.73	2.58	1.43	0.87	1.54	27.35
平成20年	24.62	24.95	0.42	4.13	2.50	0.54	3.38	0.50	1.23	6.50	0.67	2.56	1.36	0.83	1.59	26.21
平成21年	24.39	24.08	0.43	3.93	2.52	0.54	3.54	0.43	1.47	6.60	0.65	2.34	1.19	0.75	1.56	25.95
平成22年	22.69	22.74	0.34	3.52	2.39	0.53	3.27	0.40	1.36	6.01	0.59	2.29	1.12	0.87	1.61	24.30
平成23年	22.13	22.23	0.32	3.43	2.45	0.51	3.02	0.42	1.23	5.77	0.70	2.35	1.18	0.75	1.24	23.37
平成24年	22.07	22.02	0.29	3.50	2.51	0.55	3.01	0.42	1.72	5.59	0.58	2.19	1.01	0.70	1.70	23.77
平成25年	21.71	21.62	0.26	3.46	2.41	0.53	3.09	0.36	1.49	5.37	0.54	2.41	1.06	0.72	1.79	23.50
平成26年	21.62	21.36	0.29	3.30	2.40	0.51	3.24	0.29	1.47	5.52	0.45	2.38	1.05	0.70	1.51	23.13
平成27年	20.50	19.33	0.26	2.99	2.37	0.47	3.10	0.26	1.58	5.14	0.44	2.25	1.05	0.58	1.12	21.62
平成28年	19.83	17.57	0.24	2.87	2.35	0.48	3.00	0.25	1.37	4.98	0.40	2.27	1.07	0.55	1.04	20.87
平成29年	20.74	18.54	0.30	3.52	2.37	0.48	3.14	0.28	1.06	5.32	0.46	2.29	1.05	0.47	0.99	21.73
平成30年	19.64	18.30	0.31	3.21	2.29	0.51	3.06	0.28	1.13	4.82	0.48	2.16	0.88	0.51	1.43	21.07
令和元年	20.31	18.68	0.33	3.47	2.35	0.52	3.14	0.20	1.05	4.97	0.39	2.35	0.99	0.55	1.13	21.44
令和2年	19.99	18.40	0.27	3.06	2.25	0.49	3.04	0.17	1.10	5.20	0.40	2.46	1.02	0.53	1.27	21.26
令和3年	19.83	18.46	0.28	2.80	2.33	0.50	2.99	0.20	1.13	5.37	0.40	2.29	1.01	0.53	1.19	21.02
令和4年	18.27	17.23	0.25	2.90	2.23	0.42	2.86	0.14	0.98	4.74	0.32	1.95	1.04	0.44	0.82	19.09
令和5年	18.20	17.16	0.28	3.09	2.21	0.45	2.84	0.14	0.83	4.64	0.28	1.98	1.03	0.43	0.79	18.99

※農林水産省統計部「農産物生産費（個別経営体）」

※県別データは、全国値を推計するために各都道府県に標本配置された調査経営体の結果を集計した参考値であり、利用にあたっては十分留意願います。
注：直接労働時間のうち、「田植え」には「直まき」を含む。

（３）収　　益　　性

ア　10a当たりの収益性

単位：円

区分		玄米収量(kg)	粗収益	生産費総額	利潤	所得	家族労働報酬	1日当たりの家族労働報酬
県平均	（全調査農家）							
	昭和40年	488	53,625	31,284	22,341	36,740	34,174	2,160
	昭和45年	608	83,164	53,548	29,616	55,445	44,789	3,464
	昭和50年	607	158,526	103,826	54,700	111,065	79,463	9,136
	昭和55年	567	167,791	158,683	9,108	94,518	49,115	6,763
	昭和60年	603	189,652	179,915	9,737	100,484	51,499	8,530
	（販売農家）							
	平成元年	566	177,504	171,407	6,097	94,946	48,362	9,234
	平成2年	575	180,437	175,867	4,570	94,736	48,305	9,613
	平成3年	532	175,112	162,264	12,848	98,848	56,705	11,783
	平成4年	576	191,699	162,590	29,109	113,478	72,717	16,070
	平成5年	520	186,096	168,599	17,497	100,474	60,438	14,263
	平成6年	573	178,431	164,817	13,614	96,022	57,559	13,347
	平成7年	517	153,124	165,646	△ 12,522	70,473	28,809	6,957
	平成8年	595	169,068	165,719	3,349	84,013	44,027	11,246
	平成9年	589	154,681	161,855	△ 7,174	73,630	34,012	8,965
	平成10年	567	150,379	157,642	△ 7,263	66,641	32,712	8,850
	平成11年	586	136,109	154,188	△ 18,079	53,322	20,171	5,672
	平成12年	578	127,929	150,481	△ 22,552	47,802	15,551	4,457
	平成13年	577	135,613	148,666	△ 13,053	56,289	25,260	7,217
	平成14年	565	130,530	142,471	△ 11,941	54,858	25,515	7,369
	平成15年	531	167,611	136,925	30,686	94,658	64,063	20,682
	平成16年	509	112,132	137,966	△ 25,834	33,592	8,963	2,685
	平成17年	554	112,044	137,699	△ 25,655	35,892	9,555	2,865
	平成18年	549	110,582	138,721	△ 28,139	31,335	5,525	1,666
	平成19年	555	105,671	134,835	△ 29,164	27,300	2,453	765
	平成20年	576	119,976	140,391	△ 20,415	31,402	9,932	3,185
	平成21年	560	114,261	136,637	△ 22,376	28,514	6,997	2,325
	平成22年	529	84,065	135,558	△ 51,493	△ 1,697	△ 22,695	－
	平成23年	555	111,179	128,936	△ 17,757	29,796	10,839	3,901
	平成24年	558	125,372	132,034	△ 6,662	41,904	21,854	7,842
	平成25年	557	107,338	122,065	△ 14,727	31,924	12,355	4,572
	平成26年	578	83,798	125,153	△ 41,355	4,522	△ 13,711	－
	平成27年	575	93,917	122,136	△ 28,219	14,595	△ 2,646	－
	平成28年	587	107,519	120,348	△ 12,829	29,519	12,395	5,340
	平成29年	562	114,164	117,048	△ 2,884	41,747	24,512	10,041
	平成30年	533	111,249	117,842	△ 6,593	39,842	20,320	8,243
	令和元年	583	126,728	120,353	6,375	49,668	33,269	13,462

※資料：東北農政局秋田県拠点

イ　60ｋｇ当たりの収益性（販売農家）

単位：円

区分		粗収益	生産費総額	利潤	所得	家族労働報酬
	平成2年	18,841	18,364	477	9,892	5,044
	平成3年	19,746	18,296	1,450	11,147	6,395
	平成4年	19,970	16,936	3,034	11,844	7,577
	平成5年	21,456	19,438	2,018	11,586	6,969
	平成6年	18,673	17,250	1,423	10,047	6,022
	平成7年	17,832	19,291	△ 1,459	8,206	3,354
	平成8年	17,104	16,766	338	8,498	4,453
	平成9年	15,754	16,485	△ 731	7,499	3,464
	平成10年	15,917	16,686	△ 769	7,192	3,462
	平成11年	13,934	15,784	△ 1,850	5,459	2,065
	平成12年	13,299	15,641	△ 2,342	4,971	1,619
	平成13年	14,093	15,451	△ 1,358	5,849	2,624
	平成14年	13,851	15,117	△ 1,266	5,822	2,708
	平成15年	18,972	15,502	3,470	10,711	7,248
	平成16年	13,213	16,258	△ 3,045	3,957	1,055
	平成17年	12,135	14,919	△ 2,784	3,882	1,030
	平成18年	12,082	15,154	△ 3,072	3,425	605
	平成19年		14,541			
	平成20年		14,625			
	平成21年					

※資料：東北農政局秋田県拠点（網掛け部分は非公表）

2 米生産費調査の内容(生産費の解説)

（1）調査の概要

ア　米生産費統計において生産費とは、対象農作物の生産活動を継続するために要した材料（種苗、肥料、農業薬剤、光熱動力、その他諸材料）、土地改良及び水利、賃借料及び料金、物件税及び公課諸負担、固定資本（建物、農機具、生産管理）、労働（雇用、家族（生産管理労働を含む））の用役等の合計（費用合計）である。

イ　生産費の計算期間

計算期間は、米の生産を始めてから、収穫、調製が終了するまでの期間（１月～12月）である。

ウ　「全調査農家」と「販売農家」集計区分

「全調査農家」とは、調査農家のうち、脱落農家及び収穫皆無農家を除いたものであり、「販売農家」とは玄米600ｋｇ以上販売し、かつ平年作に対する増減収率が±20％未満の農家である。

（2）調査上の主な約束事項

ア　償却資産の評価

建物、農機具、生産管理機具、のうち取得価額が20万円以上のものを償却資産として取扱い定額法により減価償却計算を行う。11年産からは取得価額が10万円以上20万円未満のものについて耐用年数３年の均等償却（残存価額　０　として全額償却）とする。

なお、償却資産の更新、廃棄等に伴う処分差損益は減価償却費に計上する。

イ　家族労働評価

米の生産のために投下した家族労働については、「毎月勤労統計調査」（厚生労働省）の建設業、製造業、運輸・通信業に属する５～29人規模の事業所における賃金データ（秋田県単位）を基に算出した労賃単価により評価している。（平成10年産からは男女同一評価）

ウ　地代の評価

自作地地代と支払地代に区分し、自作地については類地小作料、作付地以外の所有地（例えば、建物敷地など）については類地賃借料により計上、借入地については実際の支払額を計上した。

エ　自己資本利子

総資本額から借入資本額を差し引いた自己資本額に年利４％を乗じて算出した。

（3）収益性指標の計算

ア　粗　　収　　益　＝　主産物価額　＋　副産物価額

イ　生　産　費　総　額　＝　費用合計＋資本利子（支払利子＋自己資本利子）＋地代　（支払地代＋自作地地代）

ウ　利　　潤　＝　粗収益　－　生産費総額

エ　所　　得　＝　粗収益－〔生産費総額－（家族労働費＋自己資本利子＋自作地地代）〕

オ　家　族　労　働　報　酬　＝　粗収益－（生産費総額－家族労働費）

カ　１日当たり家族労働報酬＝（家族労働報酬÷家族労働時間）×８（１日換算）

（４）利用上の注意

ア　農作物生産費調査の見直しに基づく調査項目の一部改正及び費用の計上区分の変更

農畜産物生産費調査は、平成２～３年にかけて見直し検討を行い、その結果を踏まえ調査項目の一部改正を行っている。米生産費統計調査については平成３年産から適用した。

また、平成７年産から費用の計上区分を変更した。

したがって、平成２年産以前、３年産～６年産、７年産の生産費及び収益性に関する数値は、厳密な意味でのそれとは接続しないので、利用にあたって十分留意されたい。

なお、改正及び変更の内容は次のとおりである。

（ア）　家族労働の評価（昭和50年産まで評価基準として農業臨時雇賃金を採用してきたが、51年産から調査農家の所在する地方の農村雇用賃金により評価することに改正した。）は、平成３年産から毎月勤労統計調査の単価によって求めた農業労働評価賃金により評価することに改正した。

労働費については、平成２年産まで労働時間について能力換算時間を算定し、それに評価賃金を乗じて算出していたが、平成３年以降は労働時間については実労働時間を把握することとし、年齢差を考慮した労働評価を行うことを改めた。

（イ）　平成３年産から「生産管理労働時間」を家族労働時間に、「生産管理費」を物財費に新たに計上。

（ウ）　平成３年産から土地改良に係る負担金のうち、米の償還金についてはすべて（整地、表土扱いの係るものを除く。）計上することにした。

（エ）　平成３年産から減価償却費の計上方法を変更し、更新・廃棄等に伴う処分差損益を新たに計上。

（オ）　平成３年産から物件税及び公課諸負担のうち、米の生産を維持・継続していく上で必要なものを新たに計上。

（カ）　平成３年産から資本利子を支払利子と自己資本利子に、地代を支払い地代と自作地地代に区分。

（キ）　平成３年産から統計表章において、「第１次生産費」を「生産費（副産物価額差引）」に、「第２次生産費」を「資本利子・地代全額算入生産費」（略称：全算入生産費）にそれぞれ置き換え、間に新たに実際に支払った利子・地代を加えた「支払利子・地代算入生産費」を新設。

（ク）　平成７年産から農産物の生産に係る直接的な労働以外の労働（自給材に係る労働、購入付帯労働及び建物・農機具等の修繕労働）を、間接労働として関係費目から分離し、「労働費」及び「労働時間」に含め計上することとした。

（ケ）　家族労働評価は平成10年産から、それまでの男女別評価から男女同一評価（男女を問わず実際に支払われた平均賃金による評価）に改めた。

イ　集計対象農家の改定

米生産費統計調査における「販売農家」については、昭和61年産～平成５年産までは、「全調査農家」から非販売農家（玄米販売量が600ｋｇ未満の農家）及び災害農家（平年作に対して調査年の減収率が20％以上の農家）を除いたものとしていたが、平成６年産より、平年作に対して20％以上に増収した農家についても災害農家と同様に異常な生産状況とみなし、集計から除外するよう改定した。

Ⅶ 機械及び農作業

1 主要農業機械所有台数(個人所有台数及び共有台数の計)

年次	トラクター	乗用トラクター					動力噴霧機	動力散粉機	動力田植機	バインダー	自脱型コンバイン	米麦用乾燥機
	歩行型	計	１５ps未満	15～20ps	20～30ps	30ps以上						
昭和55年	39,701	48,777	13,630	18,583	14,188	2,376	54,696		55,391	35,924	34,343	39,485
昭和56年	36,200	46,420	9,090	17,910	16,480	2,940	14,710	55,530	57,560	36,010	32,960	40,390
昭和57年	33,940	48,800	8,890	19,100	18,530	2,280	18,530	63,620	61,550	32,800	37,330	44,390
昭和58年	33,180	49,470	8,210	19,780	18,900	2,580	17,680	66,130	62,200	32,800	38,080	44,740
昭和59年	32,090	50,340	8,090	20,200	19,560	2,490	17,390	66,540	62,920	32,190	39,330	45,700
昭和60年	38,815	53,002	11,727	37,408		3,867	66,374		59,203	31,050	38,961	42,043
昭和61年	34,430	52,170	7,970	20,020	21,710	2,470	－	－	60,400	－	38,690	－
昭和62年	33,100	56,040	8,540	21,520	23,190	2,790	－	－	63,560	19,360	42,070	44,290
昭和63年	34,610	57,100	8,250	20,830	24,940	3,080	14,780	56,820	65,230	－	43,250	－
平成元年	33,260	58,150	7,820	19,750	27,390	3,190	－	－	63,550	－	44,130	－
平成2年	32,474	57,845	11,583	41,180		5,082	46,127		55,063	24,689	40,194	40,531
平成3年	21,980	56,220	5,620	45,020		5,580	－	－	58,500	－	41,950	－
平成4年	20,660	54,980	5,440	44,040		5,500	－	－	57,160	－	40,920	－
平成5年	19,000	55,130	6,290	43,750		5,090	－	－	55,480	－	42,250	－
平成6年	19,010	56,030	6,880	43,340		5,810	－	－	55,020	－	41,570	－
平成7年	21,084	57,767	9,439	40,882		7,446	47,830		49,473	16,782	38,309	39,176
平成12年	18,883	55,028	7,012	37,433		10,583	34,930		43,164	10,634	35,576	33,382
平成17年		53,864	7,085	34,899		11,880	35,039		38,565		33,228	
平成22年		42,254							30,410		26,368	
平成27年		36,413							24,900		22,499	

資料：東北農政局秋田県拠点　　※平成７年からは農林業センサス。斜線は調査項目なし。

2 農業機械種別100戸当たり普及台数

年次	トラクター	乗用トラクター					動力噴霧機	動力散粉機	動力田植機	バインダー	自脱型コンバイン	米麦用乾燥機
	歩行型	計	１５ps未満	15～20ps	20～30ps	30ps以上						
昭和55年	36.0	44.4	12.4	16.9	12.9	2.2	49.6		50.2	32.6	31.0	35.8
昭和56年	33.0	42.3	8.3	16.3	15.0	2.7	13.4	50.7	52.5	32.9	30.1	36.8
昭和57年	31.1	44.8	8.2	17.5	17.0	2.1	17.0	58.4	56.5	30.1	34.2	40.7
昭和58年	30.6	45.8	7.6	18.3	17.5	2.4	16.3	61.1	57.4	30.3	35.2	41.3
昭和59年	29.8	46.3	7.5	18.3	18.2	2.3	16.2	61.8	58.5	29.9	36.6	42.5
昭和60年	37.2	51.0	11.0	36.0		4.0	54.0		56.7	29.8	37.3	40.3
昭和61年	33.4	50.5	7.7	19.4	21.0	2.4	－	－	58.5	－	37.5	－
昭和62年	32.4	54.2	8.4	21.1	22.0	2.7	－	－	62.2	19.0	41.2	43.4
昭和63年	34.2	56.6	8.2	20.6	24.7	3.1	14.6	56.2	64.5	－	42.8	－
平成元年	33.2	58.0	7.8	19.7	27.3	3.2	－	－	63.4	－	44.0	－
平成2年	33.3	56.8	11.8	40.1		4.9	46.9		54.6	25.2	39.9	41.2
平成3年	26.3	67.3	6.7	53.9		6.7	－	－	70.1	－	50.2	－
平成4年	25.1	67.4	6.6	53.5		7.3	－	－	69.4	－	49.7	－
平成5年	23.2	67.3	7.7	53.4		6.2	－	－	67.7	－	51.6	－
平成6年	23.3	68.7	8.4	53.2		7.1	－	－	67.5	－	51.0	－
平成7年	23.8	65.3	10.7	46.2		8.4	54.0		55.9	19.0	43.3	44.3
平成12年	23.4	68.3	8.7	46.5		13.1	43.4		53.6	13.2	44.2	41.4
平成17年		74.8	9.8	48.5		16.5	48.7		53.6		46.2	
平成22年		70.5							50.7		44.0	
平成27年		93.5							63.9		57.8	

資料：東北農政局秋田県拠点　　※平成７年からは農林業センサス。斜線は調査項目なし。

100戸当たり普及台数は所有台数を総農家数で除したもの。

３ 機械田植の年次別推移

（1）年次別推移

年　　次	水稲作付面積	田植機台数	機械田植面積	機械田植割合	内訳		
					稚　苗	中　苗	成　苗
	(ha)	(台)	(ha)	(%)	(%)	(%)	(%)
昭和50年	124,300	18,945	81,789	65.8	36.0	29.8	－
昭和55年	114,300	55,391	111,442	97.5	35.4	62.0	－
昭和60年	115,100	63,983	114,870	99.8	34.5	65.1	0.2
平成元年	106,500	－	106,434	99.9	32.0	67.4	0.6
平成2年	106,400	－	106,370	99.9	31.4	67.9	0.7
平成3年	106,100	－	106,080	99.9	31.6	67.7	0.7
平成4年	109,000	48,629	108,989	100.0	32.3	66.9	0.7
平成5年	111,600	51,570	111,589	100.0	32.4	66.9	0.7
平成6年	115,600	50,108	115,600	100.0	31.3	68.0	0.7
平成7年	112,500	46,825	112,500	100.0	30.1	69.1	0.8
平成8年	105,500	45,391	105,484	100.0	30.7	68.7	0.6
平成9年	104,900	44,984	104,856	100.0	31.0	68.4	0.6
平成10年	96,100	45,622	95,986	99.9	29.0	70.6	0.4
平成11年	95,800	46,071	95,662	99.9	28.0	71.2	0.8
平成12年	95,600	43,078	95,450	99.8	27.8	71.6	0.6
平成13年	92,200	43,017	91,983	99.8	26.0	73.5	0.5
平成14年	92,100	41,253	91,806	99.7	25.7	73.8	0.5
平成15年	90,400	40,806	90,057	99.6	25.9	73.5	0.6
平成16年	93,700	40,938	93,239	99.5	27.4	72.0	0.6
平成17年	94,640	39,452	94,060	99.4	27.9	71.6	0.6
平成18年	94,100	39,031	93,604	99.5	27.9	71.5	0.6
平成19年	94,100	38,605	93,388	99.2	29.8	69.7	0.5
平成20年	89,000	36,559	88,415	99.3	28.9	70.5	0.6
平成21年	89,700	35,607	88,830	99.0	28.5	70.9	0.6
平成22年	91,300	35,431	90,214	98.8	28.4	71.1	0.6
平成23年	90,000	34,901	89,162	99.1	28.4	71.0	0.6
平成24年	91,100	32,673	90,094	99.0	28.3	71.1	0.6
平成25年	92,500	32,626	91,586	99.0	28.1	71.3	0.6
平成26年	91,700	32,477	90,917	99.1	28.2	71.2	0.6
平成27年	88,700	32,228	87,408	98.5	28.1	71.3	0.6
平成28年	87,200	30,798	85,898	98.5	27.9	71.5	0.6
平成29年	86,900	30,825	85,521	98.4	27.3	71.9	0.7
平成30年	87,700	30,714	86,477	98.6	27.6	71.7	0.7
令和元年	87,800	29,434	86,379	98.4	27.6	71.8	0.6
令和２年	87,600	29,252	86,437	98.7	28.0	71.4	0.6
令和３年	84,800	28,677	83,908	98.9	28.3	71.1	0.6
令和４年	82,400	28,424	81,050	98.4	29.3	70.1	0.6
令和５年	82,989	22,435	81,896	98.7	29.3	70.1	0.6
令和６年	84,204	28,324	83,155	98.8	29.8	69.8	0.4

資料：田植機台数は農業基本調査各年２月１日調査（昭和60年で調査中止）、４年以降は農産園芸課、
14年は水田総合利用推進課、15年以降は水田総合利用課調べ

（2）田植機の普及面積

単位：ha、（%）

年度	機械移植面積	田植機（条数別）				乗用田植機	高速田植機	成苗田植機	施肥田植機	
		2～3条	4～5条	6～7条	8条					内2段施肥
平成22年度	90,214	31	14,171	57,134	18,824	89,115	58,608	458	44,432	5,507
		(0.0)	(15.7)	(63.3)	(20.9)	(98.8)	(65.0)	(0.5)	(49.3)	(6.1)
	県北	(0.1)	(12.8)	(69.1)	(17.7)	(99.5)	(25.5)	(0.3)	(64.3)	(3.2)
	地域別 中央	(0.0)	(21.3)	(42.3)	(36.5)	(97.6)	(79.9)	(0.3)	(30.3)	(5.3)
	県南	(0.0)	(12.6)	(77.7)	(9.6)	(99.4)	(73.8)	(0.8)	(57.0)	(8.3)
平成23年度	89,162	24	13,285	56,946	18,883	88,088	58,115	482	44,174	5,474
		(0.0)	(14.9)	(63.9)	(21.2)	(98.8)	(65.2)	(0.5)	(49.5)	(6.1)
	県北	(0.1)	(10.2)	(71.6)	(18.1)	(99.5)	(25.5)	(0.4)	(64.3)	(3.2)
	地域別 中央	(0.0)	(21.2)	(41.9)	(36.9)	(97.6)	(79.9)	(0.3)	(30.3)	(5.3)
	県南	(0.0)	(12.2)	(78.0)	(9.8)	(99.4)	(73.8)	(0.8)	(57.0)	(8.3)
平成24年度	90,094	15	13,414	57,393	19,273	89,147	68,261	485	44,476	4,383
		(0.0)	(14.9)	(63.7)	(21.4)	(98.9)	(75.8)	(0.5)	(49.4)	(4.9)
	県北	(0.1)	(10.1)	(70.7)	(19.1)	(98.4)	(70.4)	(0.4)	(64.4)	(3.2)
	地域別 中央	(0.0)	(21.3)	(42.0)	(36.7)	(96.8)	(79.7)	(0.3)	(29.9)	(1.7)
	県南	(0.0)	(12.0)	(78.2)	(9.8)	(98.5)	(73.3)	(0.8)	(56.5)	(8.2)
平成25年度	91,586	15	13,294	58,499	19,778	90,920	69,288	484	44,915	4,396
		(0.0)	(14.5)	(63.9)	(21.6)	(99.3)	(75.7)	(0.5)	(49.0)	(4.8)
	県北	(0.1)	(9.9)	(70.4)	(19.7)	(99.7)	(71.6)	(0.4)	(64.8)	(3.2)
	地域別 中央	(0.0)	(20.5)	(42.9)	(36.6)	(98.8)	(80.5)	(0.3)	(30.2)	(1.8)
	県南	(0.0)	(11.9)	(78.2)	(9.9)	(99.4)	(73.7)	(0.8)	(56.7)	(8.2)
平成26年度	90,671	14	12,765	57,984	19,908	90,022	66,535	461	42,275	4,392
		(0.0)	(14.1)	(63.9)	(22.0)	(99.3)	(73.4)	(0.5)	(46.6)	(4.8)
	県北	(0.1)	(9.2)	(70.8)	(19.9)	(22.0)	(73.0)	(0.4)	(66.3)	(3.3)
	地域別 中央	(0.0)	(19.8)	(42.4)	(37.8)	(35.4)	(82.0)	(0.3)	(30.4)	(1.7)
	県南	(0.0)	(11.8)	(78.4)	(9.8)	(42.6)	(66.4)	(0.8)	(50.0)	(8.2)
平成27年度	87,408	13	11,886	54,879	20,630	86,802	64,966	481	42,099	3,981
		(0.0)	(13.6)	(62.8)	(23.6)	(99.3)	(74.3)	(0.6)	(48.2)	(4.6)
	県北	(0.1)	(8.1)	(67.9)	(24.0)	(99.6)	(75.6)	(0.4)	(66.6)	(3.4)
	地域別 中央	(0.0)	(19.7)	(42.4)	(38.1)	(99.1)	(80.6)	(0.3)	(31.9)	(1.8)
	県南	(0.0)	(11.1)	(78.0)	(10.9)	(99.3)	(68.2)	(0.9)	(53.0)	(7.5)
平成28年度	85,898	10	11,676	52,868	21,344	85,369	65,329	440	41,314	3,958
		(0.0)	(13.6)	(61.5)	(24.8)	(99.4)	(76.1)	(0.5)	(48.1)	(4.6)
	県北	(0.1)	(8.0)	(63.2)	(28.7)	(99.7)	(74.6)	(0.3)	(66.0)	(3.6)
	地域別 中央	(0.0)	(19.6)	(42.0)	(38.4)	(99.1)	(81.6)	(0.3)	(32.0)	(1.8)
	県南	(0.0)	(11.1)	(77.7)	(11.2)	(99.5)	(71.9)	(0.8)	(53.2)	(7.6)
平成29年度	85,521	0	11,519	50,703	23,300	85,224	66,428	439	42,578	3,893
		(0.0)	(13.5)	(59.3)	(27.2)	(99.7)	(77.7)	(0.5)	(49.8)	(4.6)
	県北	(0.0)	(7.8)	(53.0)	(39.1)	(99.8)	(82.3)	(0.3)	(74.1)	(3.3)
	地域別 中央	(0.0)	(19.4)	(41.8)	(38.8)	(99.2)	(81.8)	(0.3)	(32.0)	(1.8)
	県南	(0.0)	(11.1)	(77.5)	(11.4)	(99.9)	(71.9)	(0.8)	(53.3)	(7.6)
平成30年度	86,457	20	11,385	51,348	23,704	86,098	65,132	432	42,520	3,759
		(0.0)	(13.2)	(59.4)	(27.4)	(99.6)	(75.3)	(0.5)	(49.2)	(4.3)
	県北	(0.1)	(7.1)	(53.9)	(38.9)	(99.9)	(82.7)	(0.3)	(77.6)	(2.5)
	地域別 中央	(0.0)	(19.3)	(41.7)	(39.0)	(99.6)	(74.9)	(0.2)	(28.1)	(1.7)
	県南	(0.0)	(11.0)	(77.4)	(11.7)	(99.5)	(72.0)	(0.8)	(52.9)	(7.5)
令和元年度	86,379	16	9,586	49,125	27,652	86,026	71,723	508	46,547	3,755
		(0.0)	(11.1)	(56.9)	(32.0)	(99.6)	(83.0)	(0.6)	(53.9)	(4.3)
	県北	(0.1)	(6.4)	(51.5)	(42.1)	(99.9)	(83.0)	(0.8)	(81.2)	(2.2)
	地域別 中央	(0.0)	(16.7)	(43.2)	(40.1)	(99.6)	(79.6)	(0.2)	(31.1)	(1.9)
	県南	(0.0)	(8.7)	(71.3)	(20.0)	(99.5)	(86.0)	(0.8)	(59.6)	(7.5)
令和２年度	86,437	12	9,324	48,978	28,123	86,087	67,254	515	46,697	3,801
		(0.0)	(10.8)	(56.7)	(32.5)	(99.6)	(77.8)	(0.6)	(54.0)	(4.4)
	県北	(0.1)	(6.0)	(50.8)	(43.1)	(99.9)	(83.2)	(0.8)	(82.1)	(2.2)
	地域別 中央	(0.0)	(16.1)	(43.2)	(40.6)	(99.6)	(80.6)	(0.2)	(32.0)	(2.0)
	県南	(0.0)	(8.7)	(71.0)	(20.4)	(99.5)	(72.8)	(0.8)	(58.5)	(7.5)
令和３年度	83,648	12	8,539	46,702	28,395	83,321	65,883	440	45,972	3,697
		(0.0)	(10.2)	(55.8)	(33.9)	(99.6)	(78.8)	(0.5)	(55.0)	(4.4)
	県北	(0.1)	(5.5)	(49.4)	(45.0)	(99.9)	(85.5)	(0.5)	(85.9)	(2.3)
	地域別 中央	(0.0)	(15.2)	(43.1)	(41.6)	(99.6)	(81.4)	(0.2)	(32.1)	(2.0)
	県南	(0.0)	(8.3)	(69.7)	(22.0)	(99.5)	(73.2)	(0.8)	(59.1)	(7.5)
令和４年度	81,596	10	8,166	45,365	28,055	81,288	64,606	408	45,214	3,747
		(0.0)	(10.0)	(55.6)	(34.4)	(99.6)	(79.2)	(0.5)	(55.4)	(4.6)
	県北	(0.1)	(5.3)	(48.3)	(46.4)	(99.9)	(85.4)	(0.5)	(83.0)	(2.3)
	地域別 中央	(0.0)	(15.3)	(43.9)	(40.8)	(99.6)	(80.6)	(0.2)	(32.1)	(2.0)
	県南	(0.0)	(7.7)	(69.4)	(22.9)	(99.5)	(74.9)	(0.8)	(62.1)	(7.9)
令和５年度	81,958	10	8,034	45,269	28,645	81,646	64,633	395	44,015	3,771
		(0.0)	(9.8)	(55.2)	(35.0)	(99.6)	(78.9)	(0.5)	(53.7)	(4.6)
	県北	(0.1)	(5.0)	(47.8)	(47.1)	(99.9)	(84.8)	(0.4)	(82.9)	(2.3)
	地域別 中央	(0.0)	(15.0)	(42.9)	(42.1)	(99.6)	(80.5)	(0.2)	(31.7)	(2.0)
	県南	(0.0)	(7.7)	(69.5)	(22.8)	(99.5)	(74.5)	(0.8)	(58.4)	(7.9)
令和６年度	83,155	5	6,605	45,052	31,493	82,890	65,381	353	46,150	3,836
		(0.0)	(7.9)	(54.2)	(37.9)	(99.7)	(78.6)	(0.4)	(55.5)	(4.6)
	県北	(0.0)	(3.6)	(43.9)	(52.5)	(100.0)	(79.9)	(0.2)	(82.5)	(2.2)
	地域別 中央	(0.0)	(10.9)	(42.5)	(46.6)	(99.8)	(83.7)	(0.1)	(35.4)	(2.0)
	県南	(0.0)	(7.7)	(69.2)	(23.1)	(99.5)	(73.7)	(0.8)	(58.7)	(8.0)

資料：水田総合利用課　　※機械移植面積は直播を除く

(3)苗別普及面積

単位：ha、（%）

年度	水稲作付面積	機械移植面積					内共同育苗施設分					
		乳苗	稚苗	中苗	成苗	合計	出芽苗	乳苗	稚苗	中苗	成苗	計
平成23年度	90,000	－	25,336	63,329	498	89,162	－	0	1,664	2,551	0	4,215
		(－)	(28.5)	(70.9)	(0.6)	(100)	(－)	(－)	(1.9)	(2.9)	(－)	
地域別	県北	(－)	(18.2)	(81.4)	(0.5)	(100)						
	中央	(－)	(20.1)	(79.6)	(0.3)	(100)						
	県南	(－)	(40.7)	(58.5)	(0.8)	(100)						
平成24年度	91,100	－	25,496	64,027	571	90,094	－	0	1,547	2,678	0	4,326
		(－)	(28.4)	(71.1)	(0.6)	(100)	(－)	(－)	(1.7)	(3.0)	(－)	
地域別	県北	(－)	(18.3)	(81.2)	(0.5)	(100)						
	中央	(－)	(20.2)	(79.5)	(0.3)	(100)						
	県南	(－)	(40.5)	(58.6)	(0.8)	(100)						
平成25年度	92,500	－	25,735	65,277	573	91,586	－	0	1,718	2,972	0	4,690
		(－)	(28.1)	(71.3)	(0.6)	(100)	(－)	(－)	(1.9)	(3.2)	(－)	
地域別	県北	(－)	(17.7)	(81.8)	(0.5)	(100)						
	中央	(－)	(19.6)	(80.2)	(0.3)	(100)						
	県南	(－)	(40.8)	(58.2)	(1.0)	(100)						
平成26年度	91,700	－	25,549	64,557	565	90,671	566	0	1,804	2,414	0	4,783
		(－)	(28.2)	(71.2)	(0.6)	(100)	(－)	(－)	(2.0)	(2.7)	(－)	
地域別	県北	(－)	(17.8)	(81.7)	(0.5)	(100)						
	中央	(－)	(19.5)	(80.3)	(0.3)	(100)						
	県南	(－)	(40.8)	(58.2)	(1.0)	(100)						
平成27年度	88,700	－	24,561	62,300	547	87,408	723	0	1,640	2,559	0	4,922
		(－)	(28.1)	(71.3)	(0.6)	(100)	(0.8)	(－)	(1.9)	(2.9)	(－)	
地域別	県北	(－)	(18.4)	(81.1)	(0.5)	(100)						
	中央	(－)	(19.1)	(80.7)	(0.3)	(100)						
	県南	(－)	(40.7)	(58.3)	(1.0)	(100)						
平成28年度	87,200	－	23,970	61,411	516	85,898	509	28	1,806	2,379	0	4,722
		(－)	(27.9)	(71.5)	(0.6)	(100)	(0.6)	(0.0)	(2.1)	(2.8)	(－)	
地域別	県北	(－)	(17.5)	(82.1)	(0.4)	(100)						
	中央	(－)	(19.0)	(80.8)	(0.2)	(100)						
	県南	(－)	(40.8)	(58.2)	(1.0)	(100)						
平成29年度	86,900	－	23,313	61,446	638	85,519	1,052	773	962	1,571	202	4,561
		(－)	(27.3)	(71.9)	(0.7)	(100)	(1.2)	(0.9)	(1.1)	(1.8)	(0.2)	
地域別	県北	(－)	(14.2)	(84.3)	(1.5)	(100)						
	中央	(－)	(18.8)	(81.0)	(0.2)	(100)						
	県南	(－)	(41.0)	(57.9)	(0.8)	(100)						
平成30年度	87,700	－	23,853	62,044	580	86,477	969	0	1,171	1,905	18	4,063
		(－)	(27.6)	(71.7)	(0.7)	(100)	(1.1)	(－)	(1.3)	(2.2)	(0.0)	
地域別	県北	(－)	(14.5)	(84.4)	(1.1)	(100)						
	中央	(－)	(19.2)	(80.5)	(0.2)	(100)						
	県南	(－)	(41.3)	(57.8)	(0.8)	(100)						
令和元年度	87,800	－	23,860	61,988	531	86,379	1,065	50	1,462	2,027	0	4,604
		(－)	(27.6)	(71.8)	(0.6)	(100)	(1.2)	(－)	(1.7)	(2.4)	(0.0)	
地域別	県北	(－)	(15.2)	(84.0)	(0.8)	(100)						
	中央	(－)	(18.6)	(81.1)	(0.2)	(100)						
	県南	(－)	(41.6)	(57.5)	(0.8)	(100)						
令和２年度	87,600	－	24,232	61,675	530	86,437	1,036	30	1,260	2,113	0	4,439
		(－)	(28.0)	(71.4)	(0.6)	(100)	(1.2)	(－)	(1.5)	(2.4)	(0.0)	
地域別	県北	(－)	(16.2)	(83.0)	(0.8)	(100)						
	中央	(－)	(18.9)	(80.9)	(0.2)	(100)						
	県南	(－)	(41.8)	(57.4)	(0.8)	(100)						
令和３年度	83,648	－	23,741	59,430	477	83,648	1,168	30	1,143	2,187	0	4,528
		(－)	(28.4)	(71.0)	(0.6)	(100)	(1.4)	(－)	(1.4)	(2.6)	(0.0)	
地域別	県北	(－)	(16.8)	(82.5)	(0.7)	(100)						
	中央	(－)	(18.8)	(81.0)	(0.2)	(100)						
	県南	(－)	(42.2)	(57.0)	(0.8)	(100)						
令和４年度	82,400	－	23,748	56,851	451	81,050	1,024	0	1,026	1,901	0	3,951
		(－)	(29.3)	(70.1)	(0.6)	(100)	(1.3)	(－)	(1.3)	(2.3)	(0.0)	
地域別	県北	(－)	(19.5)	(79.7)	(0.8)	(100)						
	中央	(－)	(18.9)	(80.9)	(0.2)	(100)						
	県南	(－)	(43.2)	(56.1)	(0.8)	(100)						
令和５年度	82,989	－	24,009	57,428	460	81,896	998	210	1,314	1,263	0	3,785
		(－)	(29.3)	(70.1)	(0.6)	(100)	(1.2)	(0.3)	(1.6)	(1.5)	(0.0)	
地域別	県北	(－)	(22.0)	(77.5)	(0.5)	(100)						
	中央	(－)	(18.6)	(81.1)	(0.3)	(100)						
	県南	(－)	(42.1)	(57.1)	(0.8)	(100)						
令和６年度	83,152	5	24,788	57,995	364	83,152	953	0	1,200	1,914	0	4,067
		(－)	(29.8)	(69.7)	(0.4)	(100)	(1.1)	(－)	(1.4)	(2.3)	(0.0)	
地域別	県北	(－)	(23.0)	(76.6)	(0.4)	(100)						
	中央	(100)	(19.1)	(80.8)	(0.1)	(100)						
	県南	(－)	(42.3)	(56.9)	(0.8)	(100)						

資料：水田総合利用課　　※水稲作付面積は東北農政局秋田県拠点公表値。機械移植面積は直播を除く。

(4) 機械移植における育苗床土別普及面積

年度	機械移植面積	自然土	人工床土代替資材			混合
				人工床土	人工培地	
平成23年	89,162	63,641	23,894	22,053	1,841	1,628
比率		(71.4)	(26.8)	(24.7)	(2.1)	(1.8)
平成24年	90,094	64,218	24,215	21,720	2,495	1,661
比率		(71.3)	(26.9)	(24.1)	(2.8)	(1.8)
平成25年	91,586	66,195	23,868	22,122	1,746	1,524
比率		(72.3)	(26.1)	(24.2)	(1.9)	(1.7)
平成26年	90,671	65,619	23,560	21,892	1,750	1,492
比率		(72.4)	(26.0)	(24.1)	(1.9)	(1.6)
平成27年	87,408	61,682	24,514	22,869	1,645	1,211
比率		(70.6)	(28.0)	(26.2)	(1.9)	(1.4)
平成28年	85,898	61,142	23,793	22,142	1,651	962
比率		(71.2)	(27.7)	(25.8)	(1.9)	(1.1)
平成29年	85,519	59,449	25,153	23,496	1,647	917
比率		(69.5)	(29.4)	(27.5)	(1.9)	(1.1)
平成30年	86,477	56,029	29,419	27,569	1,850	1,029
比率		(64.8)	(34.0)	(31.9)	(2.1)	(1.2)
令和元年	86,378	54,936	30,518	28,483	2,035	925
比率		(63.6)	(35.3)	(33.0)	(2.4)	(1.1)
令和２年	86,437	54,617	30,900	28,775	2,126	920
比率		(63.2)	(35.7)	(33.3)	(2.5)	(1.1)
令和３年	83,648	52,348	30,437	28,290	2,146	864
比率		(62.6)	(36.4)	(33.8)	(2.6)	(1.0)
令和４年	81,343	50,307	30,168	28,156	2,013	868
比率		(61.8)	(37.1)	(34.6)	(2.5)	(1.1)
令和５年	81,919	50,453	30,589	28,545	2,043	877
比率		(61.6)	(37.3)	(34.8)	(2.5)	(1.1)
令和６年	83,152	50,898	31,479	29,481	2,017	776
比率		(61.2)	(37.9)	(35.5)	(2.4)	(0.9)

資料：水田総合利用課

※　自　然　土：水田土、畑土、山土をいう
　　人工床土　：土を原材料として、保水性、保肥力を高めるため改良効果のある資材と肥料を加えて造粒したもの　（○○培土という商品が多い。）
　　人工培地　：軟質段ボール、ウレタン、パルプ、ロックウール等を原材料として育苗箱のサイズに合せて成型し、表面に肥料をコーティングしてマット状にしたもの。
　　混　　合　：土と床土代替資材を混合して使用したもの。

(5) 側条施肥の普及状況

地区	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和２年	令和３年	令和４年	令和５年	令和６年
全県	44,915	42,275	42,099	41,314	42,578	42,520	46,547	46,697	45,972	45,214	44,015	46,150
	(49)	(46)	(47)	(48)	(50)	(49)	(54)	(54)	(55)	(55)	(54)	(56)
県北	13,172	13,193	12,354	11,826	13,140	14,322	15,030	15,249	15,083	14,136	14,102	14,783
	(64)	(65)	(65)	(66)	(74)	(78)	(81)	(82)	(86)	(83)	(83)	(83)
中央	9,875	9,784	10,167	10,105	10,076	8,831	9,728	9,955	9,693	9,628	9,521	10,567
	(30)	(30)	(31)	(32)	(32)	(28)	(31)	(32)	(32)	(32)	(32)	(35)
県南	21,868	19,298	19,578	19,383	19,362	19,367	21,789	21,493	21,196	21,450	20,392	20,800
	(56)	(49)	(52)	(53)	(53)	(53)	(60)	(58)	(59)	(62)	(58)	(59)

資料：水田総合利用課　　※（　）は水稲作付面積に対する割合

(6) 緩効性肥料の普及状況

地区	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和２年	令和３年	令和４年	令和５年	令和６年
全県	43,554	43,403	43,621	44,369	44,530	45,133	45,973	47,910	47,557	48,139	47,074	50,670
	(47)	(47)	(49)	(51)	(51)	(51)	(52)	(55)	(56)	(58)	(57)	(60)
県北	7,533	7,946	8,001	8,704	7,619	7,510	7,917	9,409	9,354	9,979	7,995	11,596
	(37)	(39)	(42)	(48)	(42)	(40)	(42)	(50)	(53)	(58)	(46)	(64)
中央	12,239	12,607	13,062	13,927	14,718	15,478	15,920	16,046	15,733	15,542	16,042	15,752
	(40)	(39)	(40)	(44)	(46)	(49)	(50)	(51)	(51)	(52)	(53)	(52)
県南	22,782	22,850	22,558	21,738	22,193	22,145	22,136	22,455	22,470	22,618	23,037	23,322
	(58)	(58)	(60)	(59)	(60)	(60)	(59)	(60)	(62)	(65)	(65)	(65)

資料：水田総合利用課　　※（　）は水稲作付面積に対する割合

4 直播栽培の年次別推移

年度	経営体数	計	主食用	飼料用	ＷＣＳ	コーティング別面積					品種別						播種様式別					
						カルパー	鉄	素もみ	モリブデン	不明	あきたこまち	めんこいな	ひとめぼれ	淡雪こまち	萌えみのり	その他	湛水条播	湛水点播	湛水散播	乾田条播	不耕起Ｖ溝	その他
	(経営体)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
H16	355	534	461	－	73	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
H17	388	546	482	－	64	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
H18	374	567	507	－	60	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
H19	425	705	652	－	52	－	－	－	－	－	※平成19年以前は主食用米のみの面積						－	－	－	－	－	－
H20	453	722	674	－	48	－	－	－	－	－	573	38	30	5	0	76	－	－	－	－	－	－
H21	578	906	782	43	81	－	－	－	－	－	605	51	67	31	1	152	765	87	7	9	26	12
H22	587	1152	964	90	98	949	109	76	－	18	678	44	111	68	25	227	936	102	23	10	65	16
H23	557	1169	894	123	152	993	99	77	－	0	657	37	156	67	38	213	929	132	28	13	67	0
H24	559	1245	983	139	123	945	225	70	－	4	671	46	164	88	53	223	900	236	38	4	67	0
H25	489	1155	972	62	121	869	214	72	－	0	615	59	164	110	48	159	822	214	23	4	43	49
H26	468	1095	941	54	100	763	279	53	－	0	482	98	145	109	68	193	753	255	14	0	53	20
H27	473	1341	1125	71	145	781	465	95	－	0	647	139	191	118	61	184	792	423	32	21	73	0
H28	458	1331	1069	117	146	685	570	76	－	0	624	140	175	129	89	174	667	566	25	3	70	0
H29	451	1389	1160	99	129	690	582	80	36	0	624	181	160	146	100	178	649	640	24	0	75	0
H30	433	1334	1148	75	111	651	529	92	62	0	640	151	152	152	91	148	601	622	32	12	67	0
R元	399	1465	1259	99	107	684	606	117	58	0	665	142	114	140	149	255	586	764	22	14	79	0
Ｒ２	377	1404	1209	103	92	639	560	133	72	0	606	147	111	138	158	244	537	748	16	5	98	0
Ｒ３	330	1227	1033	114	80	579	361	145	136	6	473	78	136	130	136	274	537	541	32	12	105	0
Ｒ４	358	1062	853	143	66	504	277	145	125	11	411	77	148	119	73	234	343	585	27	24	83	0
Ｒ５	355	1064	908	64	92	521	209	195	135	4	380	76	146	127	81	254	322	535	56	44	107	0
Ｒ６	268	1103	959	49	95	494	189	286	91	43	322	130	164	107	64	316	387	404	76	118	106	12

５ 水稲収穫様式別面積

単位：ha、（%）

年度	水稲作付面積	手刈	バインダー	自脱型コンバイン		普通型コンバイン		機械収穫
					５条刈以上		汎用コンバイン	
平成25年	92,500	0	900	91,708	28,558	0	0	92,500
		(-)	(1.0)	(99.1)	(30.9)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.5)	(98.4)	(39.7)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.8)	(99.2)	(48.8)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.9)	(99.2)	(11.0)	(-)	(-)	
平成26年	91,700	0	848	90,919	28,599	0	0	91,700
		(-)	(0.9)	(99.1)	(31.2)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.5)	(98.3)	(39.7)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(50.0)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.9)	(99.1)	(11.1)	(-)	(-)	
平成27年	88,700	0	810	87,939	28,888	0	0	88,700
		(-)	(0.9)	(99.1)	(32.6)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.4)	(98.4)	(41.3)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.3)	(50.5)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.9)	(99.1)	(12.7)	(-)	(-)	
平成28年	87,200	0	717	86,512	28,563	0	0	87,200
		(-)	(0.8)	(99.2)	(32.7)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.1)	(98.9)	(40.8)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(51.0)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.9)	(99.1)	(13.0)	(-)	(-)	
平成29年	86,900	0	830	86,081	29,209	0	0	86,900
		(-)	(1.0)	(99.1)	(33.6)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.7)	(98.3)	(44.6)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(51.2)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.9)	(99.1)	(13.1)	(-)	(-)	
平成30年	87,700	0	826	86,081	29,520	0	0	87,700
		(-)	(0.9)	(99.1)	(33.6)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.6)	(98.4)	(44.7)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(51.2)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.9)	(99.1)	(13.0)	(-)	(-)	
令和元年	87,800	0	819	87,024	30,104	0	0	87,800
		(-)	(0.9)	(99.1)	(34.3)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.6)	(98.4)	(45.7)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(52.1)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.9)	(99.1)	(13.3)	(-)	(-)	
令和２年	87,600	0	785	86,913	30,612	0	0	87,600
		(-)	(0.9)	(99.1)	(34.9)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.5)	(98.5)	(47.6)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(52.5)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.8)	(99.2)	(13.7)	(-)	(-)	
令和３年	84,800	0	748	84,002	30,310	0	0	84,800
		(-)	(0.9)	(99.1)	(36.1)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.5)	(98.5)	(50.9)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(53.5)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.9)	(99.1)	(14.2)	(-)	(-)	
令和４年	82,400	0	708	81,720	29,989	0	0	82,400
		(-)	(0.9)	(99.1)	(36.7)	(-)	(-)	(100)
	県北	(-)	(1.5)	(98.5)	(51.9)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(52.8)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.8)	(99.1)	(15.4)	(-)	(-)	
令和５年	82,989	0	663	82,296	30,588	30	30	82,989
		(-)	(0.8)	(99.2)	(37.2)	(0.0)	(0.0)	(100)
	県北	(-)	(1.4)	(98.6)	(52.8)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(53.7)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.7)	(99.2)	(15.4)	(0.0)	(0.0)	
令和６年	84,204	0	582	83,591	33,319	31	31	84,204
		(-)	(0.7)	(99.3)	(39.9)	(0.0)	(0.0)	(100)
	県北	(-)	(1.0)	(99.0)	(65.6)	(-)	(-)	
	地域別 中央	(-)	(0.6)	(99.4)	(53.4)	(-)	(-)	
	県南	(-)	(0.7)	(99.3)	(15.4)	(0.0)	(0.0)	

資料：水田総合利用課

6 水稲乾燥様式別面積

単位：ha、（%）

年度	水稲作付面積	人工乾燥					自然乾燥		
		カントリーエレベーター	ライスセンター	小計	個人乾燥	計	自然乾燥	自然乾燥＋仕上乾燥	計
平成25年	92,500	15,634	6,259	21,893	69,680	91,573	1,035	583	1,618
		(16.9)	(6.8)	(23.7)	(75.3)	(99.0)	(1.1)	(0.6)	(1.7)
地域別 県北		(11.7)	(6.3)	(18.0)	(79.9)	(97.9)	(2.0)	(1.9)	(3.9)
地域別 中央		(19.1)	(4.8)	(23.9)	(75.4)	(99.3)	(0.8)	(0.6)	(1.4)
地域別 県南		(17.7)	(8.7)	(26.4)	(72.7)	(99.1)	(1.0)	(0.0)	(1.0)
平成26年	91,700	15,905	6,511	22,416	68,453	90,869	987	526	1,513
		(17.3)	(7.1)	(24.4)	(74.6)	(99.1)	(1.1)	(0.6)	(1.65)
地域別 県北		(8.8)	(6.4)	(15.2)	(82.5)	(97.7)	(2.0)	(1.9)	(3.9)
地域別 中央		(18.8)	(4.7)	(23.5)	(75.7)	(99.2)	(0.6)	(0.4)	(1.0)
地域別 県南		(16.4)	(9.8)	(26.2)	(72.8)	(99.0)	(1.0)	(0.0)	(1.0)
平成27年	88,700	15,874	6,634	22,508	65,409	87,916	341	491	832
		(17.9)	(7.5)	(25.4)	(73.7)	(99.1)	(0.4)	(0.6)	(0.9)
地域別 県北		(12.8)	(7.8)	(20.6)	(77.3)	(97.9)	(0.2)	(1.8)	(2.0)
地域別 中央		(21.5)	(5.0)	(26.4)	(72.9)	(99.3)	(0.2)	(0.4)	(0.6)
地域別 県南		(17.3)	(9.5)	(26.8)	(72.5)	(99.3)	(0.6)	(0.0)	(0.7)
平成28年	87,200	15,837	6,678	22,515	64,091	86,606	323	300	623
		(18.2)	(7.7)	(25.8)	(73.5)	(99.3)	(0.4)	(0.3)	(0.7)
地域別 県北		(12.7)	(8.9)	(21.6)	(77.4)	(99.0)	(0.1)	(0.9)	(1.0)
地域別 中央		(22.3)	(4.8)	(27.1)	(72.3)	(99.4)	(0.2)	(0.4)	(0.6)
地域別 県南		(17.3)	(9.5)	(26.8)	(72.6)	(99.4)	(0.6)	(0.0)	(0.6)
平成29年	86,900	16,003	7,015	23,018	63,110	86,128	482	300	782
		(18.4)	(8.1)	(26.5)	(72.6)	(99.1)	(0.6)	(0.3)	(0.9)
地域別 県北		(13.0)	(1.3)	(22.7)	(75.4)	(98.1)	(1.0)	(0.9)	(1.9)
地域別 中央		(22.1)	(4.8)	(26.9)	(72.4)	(99.4)	(0.2)	(0.4)	(0.6)
地域別 県南		(17.9)	(10.1)	(28.0)	(71.4)	(99.4)	(0.6)	(0.0)	(0.6)
平成30年	87,700	16,026	6,910	22,936	64,141	87,077	483	251	734
		(18.3)	(7.9)	(26.2)	(73.1)	(99.3)	(0.6)	(0.3)	(0.8)
地域別 県北		(12.6)	(8.0)	(20.5)	(77.9)	(98.4)	(1.0)	(0.6)	(1.6)
地域別 中央		(22.6)	(5.2)	(27.8)	(71.6)	(99.4)	(0.2)	(0.4)	(0.6)
地域別 県南		(17.4)	(10.1)	(27.5)	(71.9)	(99.4)	(0.6)	(0.0)	(0.6)
令和元年	87,800	15,626	7,434	23,060	64,071	87,131	503	208	712
		(17.8)	(8.5)	(26.3)	(73.0)	(99.2)	(0.6)	(0.2)	(0.8)
地域別 県北		(9.2)	(8.9)	(18.1)	(80.3)	(98.4)	(1.1)	(0.6)	(1.6)
地域別 中央		(23.0)	(5.5)	(28.5)	(71.0)	(99.5)	(0.2)	(0.6)	(0.5)
地域別 県南		(17.7)	(10.8)	(28.5)	(70.9)	(99.4)	(0.6)	(0.0)	(0.6)
令和２年	87,600	16,674	7,805	24,479	62,519	86,998	496	204	700
		(19.0)	(8.9)	(27.9)	(71.4)	(99.3)	(0.6)	(0.2)	(0.8)
地域別 県北		(13.2)	(9.2)	(22.4)	(76.0)	(98.4)	(1.1)	(0.6)	(1.6)
地域別 中央		(24.6)	(6.1)	(30.8)	(68.7)	(99.5)	(0.2)	(0.3)	(0.5)
地域別 県南		(17.2)	(11.1)	(28.3)	(71.1)	(99.4)	(0.6)	(0.0)	(0.6)
令和３年	84,800	17,350	7,605	24,955	59,381	84,336	487	204	691
		(20.5)	(9.0)	(29.4)	(70.0)	(99.5)	(0.6)	(0.2)	(0.8)
地域別 県北		(15.0)	(9.1)	(24.1)	(74.2)	(98.3)	(1.1)	(0.6)	(1.7)
地域別 中央		(25.9)	(6.1)	(32.0)	(67.5)	(99.5)	(0.2)	(0.3)	(0.5)
地域別 県南		(18.4)	(11.3)	(29.7)	(69.7)	(99.4)	(0.6)	(0.0)	(0.6)
令和４年	82,400	16,932	7,759	24,691	57,110	81,801	434	192	626
		(20.5)	(9.4)	(30.0)	(69.3)	(99.3)	(0.5)	(0.2)	(0.8)
地域別 県北		(13.7)	(9.6)	(23.3)	(1.1)	(98.3)	(1.1)	(0.6)	(1.7)
地域別 中央		(26.0)	(6.5)	(32.5)	(0.2)	(99.5)	(0.2)	(0.3)	(0.5)
地域別 県南		(19.2)	(11.9)	(31.1)	(0.5)	(99.5)	(0.5)	(0.0)	(0.5)
令和５年	82,989	16,045	7,225	23,270	59,110	82,380	418	191	609
		(19.3)	(8.7)	(28.0)	(71.2)	(99.3)	(0.5)	(0.2)	(0.7)
地域別 県北		(13.2)	(10.8)	(24.1)	(74.3)	(98.4)	(1.1)	(0.6)	(1.6)
地域別 中央		(24.7)	(6.3)	(31.0)	(68.5)	(99.5)	(0.2)	(0.3)	(0.5)
地域別 県南		(17.7)	(9.8)	(27.4)	(72.1)	(99.5)	(0.5)	(0.0)	(0.5)
令和６年	84,204	15,984	7,425	23,409	60,182	83,591	428	185	613
		(19.0)	(8.8)	(27.8)	(71.5)	(99.3)	(0.5)	(0.2)	(0.7)
地域別 県北		(11.6)	(10.1)	(21.7)	(77.0)	(98.7)	(0.8)	(0.5)	(1.3)
地域別 中央		(25.5)	(6.3)	(31.8)	(67.7)	(99.5)	(0.2)	(0.3)	(0.5)
地域別 県南		(17.2)	(10.3)	(27.5)	(71.9)	(99.4)	(0.6)	(0.0)	(0.6)

資料：水田総合利用課　　※人工乾燥小計には、小型乾燥機等の共同利用実績も含む

7 稲わらおよび籾殻の利用状況

(1)稲わら利用状況

単位：ｔ、（%）

年度	稲わら総産出量	すき込み	堆肥	粗飼料	畜舎敷料	マルチ	わら加工				焼却
							むしろ	なわ	畳床	その他	
平成25年	528,012	482,675	8,566	18,896	8,644	8,504	2	22	180	－	524
		(91.4)	(1.6)	(3.6)	(1.6)	(1.6)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.1)
平成26年	555,128	507,573	9,308	19,616	8,978	8,870	2	14	180	－	588
		(91.4)	(1.7)	(3.5)	(1.6)	(1.6)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.1)
平成27年	530,104	484,720	8,912	18,596	8,464	8,683	2	12	191	－	523
		(91.4)	(1.7)	(3.5)	(1.6)	(1.6)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.1)
平成28年	518,835	476,232	8,378	17,185	8,193	8,260	2	10	65	－	508
		(91.8)	(1.6)	(3.3)	(1.6)	(1.6)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.1)
平成29年	553,762	510,617	8,129	17,812	8,137	8,060	2	10	65	－	940
		(92.2)	(1.5)	(3.2)	(1.5)	(1.5)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.2)
平成30年	571,273	526,862	8,226	18,481	8,310	8,413	2	8	65	－	906
		(92.2)	(1.4)	(3.2)	(1.5)	(1.5)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.2)
令和元年	559,125	516,108	8,007	18,102	8,117	7,849	2	4	65	－	871
		(92.3)	(1.4)	(3.2)	(1.5)	(1.4)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.2)
令和２年	562,134	517,994	7,993	18,836	8,406	8,006	2	3	65	－	829
		(92.1)	(1.4)	(3.4)	(1.5)	(1.4)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.1)
令和３年	594,409	550,246	8,459	17,953	8,137	8,581	2	3	65	－	963
		(92.6)	(1.4)	(3.0)	(1.4)	(1.4)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.2)
令和４年	565,959	522,503	7,948	18,091	8,422	8,040	2	23	60	－	871
		(92.3)	(1.4)	(3.2)	(1.5)	(1.4)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.2)
令和５年	578,644	535,332	8,130	17,843	8,504	7,843	2	23	61	－	905
		(92.5)	(1.4)	(3.1)	(1.5)	(1.4)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.2)
令和６年	563,248	523,333	8,013	15,855	7,629	7,475	2	23	61	－	858
		(92.9)	(1.4)	(2.8)	(1.4)	(1.3)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	－	(0.2)

資料:水田総合利用課

(2)籾殻利用状況

単位：ｔ、（%）

年度	籾殻総産出量	マルチ	床土代替資材	暗渠資材	畜舎資材	堆肥	くん炭	焼却	その他
平成25年	128,373	1,285	39	17,434	22,208	30,302	9,824	5,808	41,474
		(1.0)	(0.0)	(13.6)	(17.3)	(23.6)	(7.7)	(4.5)	(32.3)
平成26年	127,506	1,010	41	18,193	16,982	28,674	10,444	5,905	36,643
		(0.9)	(0.0)	(15.4)	(14.4)	(24.3)	(8.9)	(5.0)	(31.1)
平成27年	121,341	900	38	17,007	22,006	29,131	9,708	2,523	40,028
		(0.7)	(0.0)	(14.0)	(18.1)	(24.0)	(8.0)	(2.1)	(33.0)
平成28年	123,939	1,248	35	17,331	22,905	28,061	9,660	2,533	42,164
		(1.0)	(0.0)	(14.0)	(18.5)	(22.6)	(7.8)	(2.0)	(34.0)
平成29年	114,083	1,735	35	23,257	22,558	25,120	9,033	2,528	29,817
		(1.5)	(0.0)	(20.4)	(19.8)	(22.0)	(7.9)	(2.2)	(26.1)
平成30年	135,956	1,731	35	24,306	22,788	23,726	9,958	2,528	50,884
		(1.3)	(0.0)	(17.9)	(16.8)	(17.5)	(7.3)	(1.9)	(37.4)
令和元年	132,055	1,832	34	26,461	24,653	25,925	11,071	2,528	39,551
		(1.4)	(0.0)	(20.0)	(18.7)	(19.6)	(8.4)	(1.9)	(30.0)
令和２年	130,137	1,779	34	27,018	25,256	26,398	11,142	2,378	36,131
		(1.4)	(0.0)	(20.8)	(19.4)	(20.3)	(8.6)	(1.8)	(27.8)
令和３年	130,049	1,722	34	28,403	24,762	26,485	10,979	2,824	34,840
		(1.3)	(0.0)	(21.8)	(19.0)	(20.4)	(8.4)	(2.2)	(26.8)
令和４年	121,719	1,656	32	25,467	24,989	24,629	10,409	2,452	32,085
		(1.4)	(0.0)	(20.9)	(20.5)	(20.2)	(8.6)	(2.0)	(26.4)
令和５年	122,708	1,633	28	25,914	24,176	24,774	10,577	2,599	33,007
		(1.3)	(0.0)	(21.1)	(19.7)	(20.2)	(8.6)	(2.1)	(26.9)
令和６年	125,503	1,688	26	25,994	25,451	25,434	11,277	2,552	33,081
		(1.3)	(0.0)	(20.7)	(20.3)	(20.3)	(9.0)	(2.0)	(26.4)

資料：水田総合利用課

８　令和６年度農作業進捗状況

区　分		地域	始期（5%）			盛期（50%）			終期（95%）		
			本年	平年	平年差	本年	平年	平年差	本年	平年	平年差
移植	播種	県北	4/12	4/12	0	4/18	4/19	−1	4/26	4/26	0
		中央	4/8	4/10	−2	4/18	4/18	0	4/27	4/27	0
		県南	4/18	4/20	−2	4/24	4/25	−1	4/29	4/30	−1
		全県	4/11	4/12	−1	4/21	4/22	−1	4/29	4/30	−1
	耕起	県北	4/20	4/22	−2	4/29	5/2	−3	5/7	5/10	−3
		中央	4/14	4/16	−2	4/25	4/27	−2	5/7	5/8	−1
		県南	4/27	4/30	−3	5/4	5/6	−2	5/12	5/14	−2
		全県	4/16	4/19	−3	5/1	5/2	−1	5/10	5/12	−2
	移植	県北	5/14	5/14	0	5/21	5/21	0	5/29	5/28	1
		中央	5/9	5/10	−1	5/18	5/19	−1	5/30	5/29	1
		県南	5/16	5/17	−1	5/24	5/24	0	6/2	5/31	2
		全県	5/12	5/12	0	5/22	5/22	0	5/31	5/30	1
直種	播種	県北	5/8	5/8	0	5/14	5/15	−1	5/20	5/20	0
		中央	4/10	4/9	1	5/9	5/9	0	5/20	5/20	0
		県南	5/6	5/7	−1	5/12	5/14	−2	5/19	5/20	−1
		全県	−	−	−	5/12	5/13	−1	5/20	5/20	0
刈り取り		県北	9/16	9/20	−4	9/27	10/1	−4	10/14	10/16	−2
		中央	9/14	9/18	−4	9/27	9/29	−2	10/15	10/15	0
		県南	9/14	9/20	−6	9/26	9/30	−4	10/10	10/13	−3
		全県	9/14	9/19	−5	9/27	9/30	−3	10/13	10/15	−2

資料：水田総合利用課

※１　－は早い、＋は遅い

※２　直播播種作業の始期は、播種様式により差が大きいため、全県平均は算出しない。

９ カントリーエレベーター等の設置状況（令和6年11月）

（1）カントリーエレベーター

振興局名	市町村名	農協名	設置年度	補助事業名	能力 面積 ha	能力 乾籾処理 t	能力 貯蔵 t	能力 サイロ	ＤＳの容量	乾燥方式	施工会社	総事業費 千円	基数	備考
北秋田	大館市（比内）	ＪＡあきた北	H7補正	農業生産体制強化総合推進対策事業	490	3,503	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	958,269	1	
	大館市	ＪＡあきた北	S48	第２次農業構造改善事業	200	2,000	2,000	250×8		連続流下	佐竹製作所	153,300	1	
	北秋田市	（農）北秋田広域CE利用組合	H20	農山漁村活性化プロジェクト支援交付金	424	3,000	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	1,003,873	1	
	北秋田市	ＪＡ秋田たかのす	H21	強い農業づくり交付金	213	2,000	2,000	250×8		－	佐竹製作所	45,400	1	飼料用専用
	計　4	２ＪＡ　１法人　４ＣＥ			1,327	10,503	10,000						4	
山本	八峰町（峰浜・八森）	ＪＡ秋田やまもと	H9	農業生産体制強化総合推進対策事業	470	3,195	3,000	50×48 100×10		除湿乾燥（角ビン）	ヤンマー	930,647	1	
	三種町（琴丘）	ＪＡ秋田やまもと	S45・S52・S62・H19・H30	米生産総合パイロット事業 第２次・新農業構造改善事業	796	7,000	7,000	250×16 125×8		連続流下	日本車輌	888,254	2	
	能代市	ＪＡあきた白神	H23	食料自給率向上・産地再生緊急対策交付金（H22年度補正：繰越）	450	3,245	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	1,191,750	1	大豆（300ｈａ）
	計　3	２ＪＡ　３ＣＥ			1,716	13,440	13,000						4	
秋田	八郎潟町	ＪＡあきた湖東	(S47) S59	（米生産総合パイロット事業） 新農業構造改善事業	(195) 316	(818) 2,000	(2,000) 2,000	250×8	500（50×10）	連続流下	佐竹製作所	723,264	(1) 1	１基は使用中止
	五城目町	ＪＡあきた湖東	S57	新農業構造改善事業	300	2,000	2,000	250×8	500（50×10）	連続流下	ヤンマー	609,340	1	
	井川町	ＪＡあきた湖東	H7～9	地域農業基盤確立農業構造改善事業	350	2,400	2,000	250×8		循環	佐竹製作所	1,060,532	1	
	男鹿市（若美）	ＪＡ秋田なまはげ	S44 S61	自費（一部県補助） 新農業構造改善事業	605	4,415	3,000 ＲＣ併設、ＲＣ能力～245ha、乾籾1,175t、循環	375×8	600（50×12）	連続流下	佐竹製作所	132,450 101,155	1	
	潟上市（天王）	ＪＡ秋田なまはげ	H10	農業生産体制強化総合推進対策事業	400	3,000	3,000	300×10		循環	ク　ボ　タ	877,193	1	
	大潟村	（株）大潟村ＣＥ公社	S45～55	八郎潟新農村建設事業、　他	7,870	41,000	41,000	500×70 600×10	1,200×1 250×8	連続流下	日本車輌 荏原・栗田	3,729,640	8	
	秋田市	（農）秋田市北部地区CE利用組合	H26～27	強い農業づくり交付金（H26：繰越）	425	3,000	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	833,025	1	
	秋田市	（農）秋田市南CE利用組合	R2～3	強い農業づくり交付金	425	3,000	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	1,332,197	1	
	計　8	２ＪＡ　２法人　１公社　８ＣＥ			10,691	60,815	59,000						15	
由利	由利本荘市（本荘）	ＪＡ秋田しんせい	H7	農業生産体制強化総合推進対策事業	470	3,351	3,000	50×77	マドラー22基	除湿乾燥（角ビン）	ヤンマー	996,008	1	
	由利本荘市（由利）	ＪＡ秋田しんせい	H5	先進的農業生産総合推進対策事業	469	3,400	3,000	300×10	75×4	循環	佐竹製作所	911,631	1	
	由利本荘市（大内）	ＪＡ秋田しんせい	H6	先進的農業生産総合推進対策事業	500	3,500	3,000	375×8		循環	佐竹製作所	965,267	1	
	由利本荘市（鳥海）	ＪＡ秋田しんせい	H28	強い農業づくり交付金（H27：繰越）	429	3,340	3,006	334×9		通風貯蔵（丸ビン）	ヤンマー	1,259,990	1	
	にかほ市（金浦）	ＪＡ秋田しんせい	H12 H19	農業生産総合対策事業（大豆汎用型施設） 強い農業づくり交付金（経営力の強化）	426 284	3,000 2,000	3,000 2,000	250×12 400×5		循環	ヤンマー	957,999 532,163	1	大豆（158ha） 大豆（61ha）
	計　5	１ＪＡ　５ＣＥ			2,578	18,591	17,006						5	

振興局名	市町村名	農協名	設置年度	補助事業名	能力				ＤＳの容量	乾燥方式	施工会社	総事業費	基数	備考
					面積 ha	乾籾処理 t	貯蔵 t	サイロ				千円		
仙北	大仙市（神岡）	ＪＡ秋田おばこ	H9補正	農業生産体制強化総合推進対策事業	420	3,000	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	897,582	1	
	大仙市（西仙北）	（農）強首地区ＣＥ利用組合	H23	農山漁村活性化プロジェクト支援交付金（H22年度補正：繰越）	406	3,000	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	941,605	1	
	大仙市（仙北）	ＪＡ秋田おばこ（高梨）	S47 H8補正	米生産総合改善パイロット事業 農業生産体制強化総合推進対策事業	430	3,064	2,600	250×8 300×2	ＳＳ９を増強	循環	佐竹製作所 佐竹製作所	171,864 684,111	1	 ＳＳ９を増強
		ＪＡ秋田おばこ（横堀）	S49	広域米生産流通総合改善事業	190	1,295	2,000	250×8	500（50×10）	連続流下	日本車輌	266,350	1	
	大仙市（南外）	ＪＡ秋田おばこ	H8	農業生産体制強化総合推進対策事業	286	1,980	1,980	330×6		累積攪拌（丸ビン）	山本製作所	801,637	1	
	大仙市（中仙）	ＪＡ秋田おばこ	S48	第２次農業構造改善事業	214	1,602	2,000	250×8	500（50×10）	連続流下	日本車輌	162,899	1	
	大仙市（太田）	ＪＡ秋田おばこ	S52 H7	第２次農業構造改善事業 農業生産体制強化総合推進対策事業	593	4,005	4,000	250×8 250×8		連続流下 循環	佐竹製作所 佐竹製作所	365,789 411,168	2	 ＳＳ４８を増強
	仙北市（田沢湖）	ＪＡ秋田おばこ（神代）	H9～11	経営基盤確立農業構造改善事業	400	3,000	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	947,619	1	
	美郷町	ＪＡ秋田おばこ（六郷）	H9～11	経営基盤確立農業構造改善事業	436	3,000	3,000	300×10		循環	佐竹製作所	966,630	1	
		ＪＡ秋田おばこ（千畑）	H10	農業生産体制強化総合推進対策事業	630	4,500	4,000	250×16	２ＣＥ→１ＣＥ	循環	佐竹製作所	681,723	1	増強
		ＪＡ秋田おばこ（仙南）	H10	農業生産体制強化総合推進対策事業	350	2,625	2,000	250×8	500（50×10）	循環	佐竹製作所	396,681	1	ＳＳ５１を増強
	計 11	１ＪＡ １法人 １１ＣＥ			4,355	31,071	30,580						12	
平鹿	横手市（平鹿）	ＪＡ秋田ふるさと	H6補正	先進的農業生産総合推進対策事業	467	3,503	3,000	300×10		籾殻混合	日本車輌	978,194	1	
	横手市（十文字）	ＪＡ秋田ふるさと	H8補正	農業生産体制強化総合推進対策事業	467	3,446	3,000	300×10		籾殻混合	日本車輌	962,226	1	
	横手市（大雄）	ＪＡ秋田ふるさと	H10	農業生産体制強化総合推進対策事業	400	3,000	3,000	335×9		籾殻混合	日本車輌	871,871	1	
	横手市（大森）	ＪＡ秋田ふるさと	H7～8	経営基盤確立農業構造改善事業	340	2,550	2,500	250×10		連続流下・混合	日本車輌	472,224	1	５００t増強
	横手市（雄物川）	ＪＡ秋田ふるさと	H25	強い農業づくり交付金	407	3,415	3,000	300×10		循環	日本車輌	1,011,360	1	
	計 5	１ＪＡ ５ＣＥ			2,081	15,914	14,500						5	
雄勝	湯沢市（稲川）	ＪＡこまち	H7	経営基盤確立農業構造改善事業	432	2,480	1,980	330×6	500（50×10）	循環	佐竹製作所	601,455	1	ＲＣ→ＣＥ
	羽後町・湯沢町・雄勝町	ＪＡこまち	H10補正	農業生産体制強化総合推進対策事業（地域連携型乾燥システム拠点施設）	ＣＥ 700（全体996）	5,000（7,113）	5,000（5,000）	423×12		循環	佐竹製作所	1,611,950	1	２ＲＣ→サブ １ＲＣ少量専用 １ＲＣ酒米専用
	計 2	１ＪＡ ２ＣＥ			1,132	7,480	6,980						2	
合計		10ＪＡ ３法人 １公社			23,880	157,814	151,066						47	

（２）品質向上物流合理化施設（ライスターミナル）

事務所名	設置時市町村名	農協名	設置年度	補助事業名	計画		色彩選別機		
					面積（ha）	処理量（t）	有無	設置年次	利用料金（円／60kg）
仙北	大仙市	ＪＡ秋田おばこ	H14～15	生産振興総合対策事業	2,280	13,680	○	H16	0

10 ライスセンターの設置状況

	地域	市町村名	経営主体名	補助事業名等	設立年度	計画		6年度実績	
						面積 (ha)	処理量 (t)	面積 (ha)	処理量 (t)
1	鹿角	鹿角市	谷内生産組合	2次農構	S50	100	540	33	193
2	鹿角	鹿角市	夏井施設利用組合	2次農構	S50	30	162	20	120
3	鹿角	鹿角市	石鳥谷生産組合	2次農構	S50	40	216	20	119
4	鹿角	鹿角市	川部生産組合	2次農構	S50.61	50	270	31	205
5	鹿角	鹿角市	（農）永田ホープフルファーム	2次農構	S51	35	189	23	116
6	鹿角	鹿角市	荒町生産組合	2次農構	S53	30	162	14	72
7	鹿角	鹿角市	高屋生産組合（トライズ）	集落農場	S42	30	162	19	98
8	鹿角	鹿角市	高市生産組合	地域農政	S53	35	189	14	78
9	鹿角	鹿角市	蟹沢農事生産組合（なりた農園）	地農特別	S54	15	81	34	178
10	鹿角	鹿角市	水沢第１生産組合	自然休養村	S52	15	81	5	25
11	鹿角	鹿角市	水沢第２生産組合	自然休養村	S51	10	54	2	6
12	鹿角	鹿角市	水沢第３生産組合	自然休養村	S54	15	81	8	29
13	鹿角	鹿角市	水沢第４生産組合	自然休養村	S53	15	81	2	10
14	鹿角	鹿角市	東町生産組合	新農構	S61	20	120	10	59
15	鹿角	鹿角市	浜田ライスセンター	自己資金	S54	35	189	21	108
16	鹿角	鹿角市	上ミ沢ライスセンター	自己資金	H11	8	45	8	45
17	鹿角	鹿角市	八幡平地域経営公社	基盤確立農構	H09	70	420	90	500
18	鹿角	鹿角市	農事組合法人二本柳ファーム	農山漁村活性化	H20	32	224	15	78
19	鹿角	鹿角市	農事組合法人したかわら	地域担い手経営基盤	H20	15	90	13	90
20	鹿角	鹿角市	株式会社　ファー夢かづの	次世代法人育成	H25	53	290	55	290
21	鹿角	鹿角市	農事組合法人用野目ファーム	産地パワーアップ事業	H30	60	310	86	445
22	鹿角	鹿角市	農事組合法人末広ファーム	産地パワーアップ事業	R01	84	460	81	387
23	鹿角	小坂町	農事組合法人　熊谷農進	集落農場	S51	35	189	45	220
24	鹿角	小坂町	濁川農事生産組合	新地域振興	S59	45	180	6	29
25	鹿角	小坂町	農事組合法人 とわだ七滝ファーム	産地パワーアップ	H30	19	152	25	103
鹿角計						896	4,937	680	3,603
26	北秋田	大館市	独鈷農業改善組合	2期農構	S51	30	165	0	0
27	北秋田	大館市	土目内農用地利用組合	農用地利用増進	S53	18	99	15	50
28	北秋田	大館市	沢尻RC利用組合	2期山振	S53	30	165	12	65
29	北秋田	大館市	八木橋集団栽培組合	地域農政整備	S54	10	55	5	25
30	北秋田	大館市	曲田RC利用組合	2期山振	S55	20	110	20	114
31	北秋田	大館市	別所RC利用組合	2期山振	S56	30	165	10	28
32	北秋田	大館市	山田農業近代化生産組合	新農構	S58	15	83	8	36
33	北秋田	大館市	坂地農業生産組合	新生産総合	S59	10	55	5	30
34	北秋田	北秋田市	日本米清（糠沢集団栽培組合）	２期山振	S53	23	138	22	133
35	北秋田	北秋田市	白坂生産組合	新農構	S61	－	－	3	15
36	北秋田	北秋田市	JA秋田たかのす（綴子）	体質強化	S62	40	181	38	170
37	北秋田	北秋田市	（株）みそらファーム	地域農業拠点	S62	17	87	58	266
38	北秋田	北秋田市	鶴田五進会	先進農業	H5	25	169	43	－
39	北秋田	北秋田市	本城第１	農用地有効利用モデル	H5	40	240	26	144
40	北秋田	北秋田市	本城第２	農用地有効利用モデル	H5	25	130	17	80
41	北秋田	北秋田市	武石　博	農業経営基盤強化	H7	35	199	32	166
42	北秋田	北秋田市	ＭＫＫハーモニーファーム	農業経営基盤強化	H8	42	226	13	50
43	北秋田	北秋田市	大畑・葛黒生産組合	農業経営基盤強化	H9	40	240	21	11
44	北秋田	北秋田市	JA秋田たかのす（阿仁）	農業生産体質強化	H11	14	60	10	41
45	北秋田	北秋田市	（農）田中ファーム	強い農業づくり	H18	30	150	26	142
46	北秋田	北秋田市	（農）坊沢営農組合	農業経営基盤強化	H19	64	384	73	464
47	北秋田	北秋田市	（農）ぬかさわ	地域担い手経営基盤強化総合対策実験	H20	21	103	69	272
48	北秋田	北秋田市	（農）向黒沢ファーム	強い農業づくり	H25	40	260	50	240
49	北秋田	北秋田市	ホクヨウ農産（株）	担い手確保経営強化支援事業	H28	46	220	64	223
50	北秋田	上小阿仁村	沖田面ＲＣ利用組合	農業経営基盤強化	H8	25	135	8	27
51	北秋田	上小阿仁村	大林ＲＣ利用組合	農業経営基盤強化	H8	20	112	10	48
北秋田計						710	3,931	658	2,840

	地　域	市町村名	経営主体名	補　助　事　業　名　等	設　立 年　度	計　　画		６年度実績	
						面　積 (ha)	処理量 (t)	面　積 (ha)	処理量 (t)
52	山本	能代市	アグリ檜山	新農構、産地パワーアップ	S55･R6	78	420	78	397
53	山本	能代市	河の流れ塾ＲＣ利用組合	農業生産体制強化	H9	120	648	74	399
54	山本	能代市	（有）米道ふたつい	生産総合	H15	40	212	71	340
55	山本	藤里町	院内岱営農集団	農業経営基盤確立農業構造改善事業	Ｈ６	40	212	38	165
56	山本	藤里町	白神ファーム	農業経営基盤確立農業構造改善事業	Ｈ７	30	159	10	49
57	山本	藤里町	矢坂生産組合	山村振興等農林漁業特別対策事業	H10	20	108	27	120
58	山本	八峰町	農事組合法人　はっぽう農園	産地パワーアップ事業	R5	30	149	35	152
山　本　計						358	1,908	333	1,622
59	秋田	秋田市	中野集団栽培組合	地域農政整備	S52	30	162	－	－
60	秋田	秋田市	中集団栽培組合	地域農政整備	S54	20	120	15	90
61	秋田	秋田市	細谷桜谷地集団栽培組合	農業集団化推進	S49	24	112	－	－
62	秋田	秋田市	三協ファーム	構造政策推進モデル	H3	40	240	26	100
63	秋田	秋田市	中島ライスクラブ	地域農業経営確立支援事業	H9	55	300	54	208
64	秋田	秋田市	アグリカルチャーAKITA	地域農業経営確立支援事業	H9	30	180	17	98
65	秋田	秋田市	こめっこくらぶ	農業生産総合対策事業	H13	40	224	40	200
66	秋田	秋田市	（農）かみさんない	経営拡大支援事業	H25	60	342	60	330
67	秋田	秋田市	ＪＡ秋田なまはげ川添北部地区ライスセンター	強い農業づくり交付金	H17	151	880	118	525
68	秋田	秋田市	下三内地区高度集団栽培組合	高能率米麦団地育成	S49	30	170	26	150
69	秋田	秋田市	アクティブファーム	経営基盤農構	H7	42	238	34	200
70	秋田	秋田市	農事組合法人　種沢ファーム	水田農業経営構造確立緊急対策事業	H16	47	335	47	220
71	秋田	秋田市	南雄和ライスセンター利用組合	産地パワーアップ事業	H28～30	150	864	99	580
72	秋田	秋田市	アグリあいかわ	産地パワーアップ事業	H28～29	90	504	64	390
73	秋田	秋田市	とよいわライスセンター	産地パワーアップ事業	R2	150	864	146	991
74	秋田	秋田市	農事組合法人　アグリトップ黒川	担い手確保・経営強化支援事業	R5	24	138	20	115
75	秋田	男鹿市	ＪＡ秋田なまはげ	２　次　構	Ｓ58	120	916	93	911
76	秋田	男鹿市	農事組合法人いりあいファーム滝の頭	産地パワーアップ事業	H29	73	438	84	484
77	秋田	潟上市	上虻川水稲生産組合	構造政策推進モデル	H3	25	150	22	104
78	秋田	潟上市	新関上水稲生産組合	構造政策推進モデル	H3	20	120	30	157
79	秋田	潟上市	岡井戸ミニライスファーム	農用地有効利用モデル	H4	20	120	18	79
80	秋田	潟上市	天王本郷地区農業生産組合	農業経営基盤強化	H8	30	180	42	292
81	秋田	潟上市	農事組合法人ファーム北野	産地パワーアップ事業	H31	32	250	37	183
秋　田　計						1,303	7,847	1,092	6,407
82	由利	由利本荘市	櫛引稲作生産組合	２次農構	S53	17	102	10	54
83	由利	由利本荘市	鮎瀬本田稲作生産組合	２次農構	S55	20	108	15	81
84	由利	由利本荘市	雪車町稲作生産組合	２次農構	S55	18	108	8	38
85	由利	由利本荘市	(有)折林ファーム	産地パワーアップ	R元	71	345	59	265
86	由利	由利本荘市	子吉第１施設利用組合	活性化農構	H3	20	120	-	-
87	由利	由利本荘市	子吉第２施設利用組合	モデル	H4	30	180	27	162
88	由利	由利本荘市	(農)アグリプロ黒沢	新農構	S60	25	150	43	232
89	由利	由利本荘市	中館RC管理組合	新農構	S60	20	108	－	－
90	由利	由利本荘市	加賀沢稲作協業組合	地域農業拠点	S61	20	108	31	35
91	由利	由利本荘市	新田水稲生産組合	新山振	H4	30	162	－	－
92	由利	由利本荘市	(有)あぐり大内	産地パワーアップ	R4	60	305	45	250
93	由利	由利本荘市	蟹沢集団組合	新農構	S58	21	126	16	91
94	由利	由利本荘市	秋田しんせい農業協同組合	２次農構	S53	270	1,620	－	－
95	由利	由利本荘市	法内集落農場	農産振	S51	35	200	48	253
96	由利	由利本荘市	西目しんのうセンター	再編農	S62	20	106	10	55
97	由利	由利本荘市	出戸水稲生産組合	地域定住	H1	20	108	8	
98	由利	由利本荘市	沼田水稲生産組合	モデル	H1	20	108	18	104
99	由利	由利本荘市	ﾅｶｻﾞﾜｶﾝﾄﾘｰﾌｧｰﾑ	モデル	H2	40	216	60	240
100	由利	由利本荘市	潟端水稲生産組合	再編農	H2	20	106	18	96
101	由利	由利本荘市	AST農場	活性化農構	H4	20	120	16	73

	地　域	市町村名	経営主体名	補　助　事　業　名　等	設　立 年　度	計　　画		６年度実績	
						面　積 (ha)	処理量 (t)	面　積 (ha)	処理量 (t)
102	由利	由利本荘市	前之沢集落農場機械化組合	集落農場化	S50	10	50	4	0
103	由利	由利本荘市	ファーム水穂会	経営構造対策	H14	30	170	20	81
104	由利	由利本荘市	貝沢美土里ファーム	経営構造対策	H15	22	125	23	145
105	由利	由利本荘市	笹子センターファーム	経営構造対策	H16	22	125	35	313
106	由利	にかほ市	田抓施設利用組合	モデル	H6	25	150	9	64
107	由利	にかほ市	馬場生産組合	経営基盤農構	H8	30	170	20	108
108	由利	にかほ市	石田機械利用組合	経営基盤農構	H10	25	143	23	116
109	由利	にかほ市	小国生産組合	経営基盤農構	H11	30	171	25	111
110	由利	にかほ市	秋田しんせい農業協同組合	二次農構	S50	350	2,500	240	1,439
111	由利	にかほ市	川袋生産組合	新農構	S60	15	85	1	5
112	由利	にかほ市	白山堂生産組合	新農構	S61	15	90	2	25
113	由利	にかほ市	小砂川生産組合	新農構	H3	20	102	5	24
114	由利	にかほ市	Jstyle合同会社	産地パワーアップ	R5	60	350	5	25
由　利　計						1,451	8,737	844	4,485
115	仙北	大仙市	ＪＡ秋田おばこ（大川西根）	２次構	S50	130	623	140	723
116	仙北	大仙市	大曲地区ライスセンター利用組合	新農構	S59	60	360	88	504
117	仙北	大仙市	藤木地区ライスセンター利用組合	新農構	S59	60	360	89	466
118	仙北	大仙市	門目協業生産組合	拠点整備	S61	20	120	16	82
119	仙北	大仙市	（農）ふじきファーミング	経営基盤農構	H9	40	240	52	272
120	仙北	大仙市	川目ライスセンター利用組合	経営基盤農構	H11	30	180	58	306
121	仙北	大仙市	新谷地ライスセンター利用組合	経営基盤農構	H12	30	180	46	240
122	仙北	大仙市	（農）かくまがわ	強い農業づくり交付金	H19	40	230	55	314
123	仙北	大仙市	金葛ライスセンター利用組合	新農構	H3	30	174	26	131
124	仙北	大仙市	北楢岡ミニライスセンター利用組合	農用地有効モデル	H6	40	232	18	95
125	仙北	大仙市	宇船ミニライスセンター利用組合	経営確立支援	H9	40	240	13	70
126	仙北	大仙市	宿ミニライスセンター利用組合	農用地有効モデル	H5	30	171	65	312
127	仙北	大仙市	白坂集落農場組合	冷害地域緊急整備	H6	30	171	36	173
128	仙北	大仙市	刈和野農業受託組合	冷害地域緊急整備	H6	50	285	70	378
129	仙北	大仙市	皆別当ＲＣ利用組合	経営基盤農構	H7	30	171	40	204
130	仙北	大仙市	椒沢ＲＣ利用組合	経営基盤農構	H7	30	171	14	67
131	仙北	大仙市	（農）中仙さくらファーム	農村漁村活性化プロジェクト(水稲)	H20	40	229	58	330
132	仙北	大仙市	峰吉川ライスセンター利用組合	経営基盤農構	H9	30	171	32	176
133	仙北	大仙市	なかむらライスセンター（農事組合法人なかむら）	経営基盤農構	H9	30	171	35	125
134	仙北	大仙市	（農）たねっこ	強い農業づくり交付金	H17	120	684	137	715
135	仙北	大仙市	北田ＭＲＣ利用組合	経営基盤農構	H7	30	171	13	59
136	仙北	大仙市	（農）新興エコファーム	産地パワーアップ事業	R5	62	416	56	295
137	仙北	仙北市	（農）神代中央ライスセンター	新農構低コスト	S62R3	60	326	78	428
138	仙北	仙北市	神代東部ライスセンター	新農構	S63	96	538	77	430
139	仙北	仙北市	石神営農組合	２次構	S45	76	423	64	360
140	仙北	仙北市	田沢機械利用組合	自然休養村	S53	19	103	13	75
141	仙北	仙北市	（農）サンファーム西木	新山振	H18	83	440	106	490
142	仙北	仙北市	（有）にしき	新山振	H19	68	396	71	341
143	仙北	仙北市	（農）中川ファーム黒沢	強い農業づくり交付金	H25	39	218	38	188
144	仙北	仙北市	（農）生保内南	産地パワーアップ事業	R1	85	433	95	432
145	仙北	仙北市	（同）あぐり神代	担い手確保経営強化支援事業	R1	40	224	43	230
146	仙北	仙北市	（有）北浦郷	産地パワーアップ事業	H17	30	168	31	149
147	仙北	美郷町	一ツ屋生産組合	新定住	H6	30	168	19	150
148	仙北	美郷町	農事組合法人六郷中央	新定住	H6	30	168	38	196
149	仙北	美郷町	金西MRC利用組合	経営基盤機構	H8	50	285	51	288
仙　北　計						1,708	9,640	1,881	9,793

	地　域	市町村名	経営主体名	補　助　事　業　名　等	設　立 年　度	計　　画		6年度実績	
						面　積 (ha)	処理量 (t)	面　積 (ha)	処理量 (t)
150	平鹿	横手市	農事組合法人おちあい	支援対策、強い農業づくり交付金	H8,H12,H31	40	240	45	260
151	平鹿	横手市	塚堀農事生産組合	集落農構、支援対策、担い手確保・経営強化支援事業	S59,H8,H30	35	210	133	164
152	平鹿	横手市	旭第２生産組合	集落農場	S59	22	132	27	138
153	平鹿	横手市	かまくらファーム	確立支援、担い手確保・経営強化支援事業	H10・H30	40	240	34	140
154	平鹿	横手市	グリーンサポート共和	確立支援	H10	50	300	45	247
155	平鹿	横手市	川西農産	地域基盤農構	H8	28	168	30	144
156	平鹿	横手市	二ツ橋ライスセンター利用組合	新農構	S63	30	173	47	240
157	平鹿	横手市	農事組合法人　きずな	経営体育成交付金事業	H22	50	297	80	420
158	平鹿	横手市	向ライスセンター利用組合	有効モデル	H5・H8	24	130	24	140
159	平鹿	横手市	八柏ＲＣ利用組合	地域基盤農構	H7	9	54	9	46
160	平鹿	横手市	新町ライスセンター組合	地域農業経営確立支援	H9	22	132	22	127
161	平鹿	横手市	ＹＭＳアグリコーポレーション	有効モデル	H6	35	210	34	180
162	平鹿	横手市	秋田ふるさと農協(横手)	体質強化、体制強化、強い農業づくり	S62,H8,H25	292	2,187	190	1,139
163	平鹿	横手市	秋田ふるさと農協(金沢)	体質強化	H1	193	1,445	115	689
164	平鹿	横手市	秋田ふるさと農協(増田)	地区再編農構	H1.H7	155	1,160	99	596
165	平鹿	横手市	館合ファーム	水田農業経営構造確立緊急対策	H18	180	1,350	152	913
166	平鹿	横手市	栄ミニライスセンター	なし	R4	80	600	87	523
167	平鹿	横手市	農事組合法人 樽見内営農組合	産地パワーアップ事業	Ｒ３	127	723	126	654
平　鹿　計						1,411	9,750	1,299	6,760
168	雄勝	湯沢市	ＪＡこまち（湯沢）	２次農構	S50	79	656	81	621
169	雄勝	湯沢市	（農）アグリ馬場	二期山振	S50・63	30	150	15	75
170	雄勝	湯沢市	（農）雄勝グリーンサービス	地域拠点	S63	35	200	40	166
171	雄勝	湯沢市	第一営農組合	二期山振	S51	20	96	13	65
172	雄勝	湯沢市	白藤営農組合	２次農構	S54	50	240	38	202
173	雄勝	湯沢市	（農）みつまた	夢プラン	H20	26	156	60	240
174	雄勝	湯沢市	（株）相川ファーム	担い手確保・経営強化支援	H30	30	256	43	234
175	雄勝	湯沢市	（有）田んぼぼ	担い手確保・経営強化支援	R1	40	323	28	120
176	雄勝	湯沢市	（農）あきのみや	産地パワーアップ事業	R1	47	272	50	284
177	雄勝	湯沢市	(農)みつなしアグリ	産地生産基盤パワーアップ事業	R4	25	135	22	115
178	雄勝	湯沢市	合同会社 カネマタファーム	担い手確保・経営強化支援事業費補助金	H31	30	162	36	183
179	雄勝	湯沢市	株式会社やまだテロワール	農業経営発展加速化支援事業	H29	45	10	14	10
180	雄勝	湯沢市	（有）皆瀬村活性化センター	山村振興等農林漁業特別対策事業	H8	150	813	41	223
181	雄勝	羽後町	ＪＡこまち　三輪ライスセンター	先進的	H5	200	1,200	66	355
182	雄勝	羽後町	ＪＡこまち　西馬音内ライスセンター	２次農構	S49	142	825	44	238
183	雄勝	羽後町	ＪＡこまち　田代ライスセンター	２次農構	S52	126	720	103	431
184	雄勝	羽後町	ＪＡうご	２次農構	Ｓ49	240	1,200	240	1,160
185	雄勝	東成瀬村	（農）滝ノ沢ファーム	（単独：過疎債事業）	H.23	20	119	35	170
186	雄勝	東成瀬村	（農）岩井川ファーム	（単独：過疎債事業）	H.25	30	178	20	76
187	雄勝	東成瀬村	（農）手倉ファーム	（単独：過疎債事業）	H.25	20	119	21	86
188	雄勝	東成瀬村	（農）アグリード仙人	（単独：過疎債事業）	H.26	30	178	31	143
雄　勝　計						1,415	8,008	1,041	5,198
合　計						9,250	54,758	7,828	40,709

11　水稲共同育苗施設設置状況

Ｎｏ	地　域	市町村名	経営主体名	補助事業等	導入年度	計画	参考			消毒種子利用状況
						面積 (ha)	ﾊｳｽ面積 (㎡)	棟数 (棟)	回転	(%)
1	鹿角	鹿角市	八幡平地域経営公社	基盤確立農構	H9	33	4,158	9	1	0
2	鹿角	鹿角市	ＪＡかづの	体制強化	H9	700	6,415	33	1	100
鹿　角　計						733	10,573	42	2	
3	北秋田	大館市	ＪＡあきた北	農村地域工業特対	S50	100	5,900	27	1	100
4	北秋田	大館市	ＪＡあきた北	２次農構	S52	100	6,100	26	1	100
5	北秋田	大館市	ＪＡあきた北		S51	40	3,574	13	1	100
6	北秋田	北秋田市	ＪＡ秋田たかのす	新山振	H10	213	5,925	17	1	100
7	北秋田	北秋田市	ＪＡ秋田たかのす	新農構	S62	55	4,680	30	1	100
北　秋　田　計						508	26,179	113	5	
8	山本	能代市	ＪＡあきた白神	第２次農業構造改善事業	S59	70	5,500	21	1	100
9	山本	藤里町	ＪＡあきた白神	第３期山村振興事業	H3	90	4,890	17	1	60
10	山本	三種町	ＪＡ秋田やまもと		H27	34	1,307	4	2	100
11	山本	八峰町	ＪＡ秋田やまもと		H9	－	－	－	－	－
山　本　計						194	11,697	42	4	
12	秋田	秋田市	鵜養営農組合	構造改善	Ｓ54	26	1,425	7	1	100
13	秋田	秋田市	下三内高度集団栽培組合	高度集団近代化整備	Ｓ47	60	1,850	12	1	100
14	秋田	秋田市	道山八慶育苗組合	単独	Ｓ48	18	620	3	－	―
15	秋田	秋田市	神内地区稲作集団栽培組合	稲作近代化施設整備	Ｓ51	30	600	4	－	―
16	秋田	秋田市	秋田なまはげ農業協同組合	新山村振興農林漁業特別対策事業	H12	130	7,450	25	1	100
17	秋田	五城目町	高千育苗施設利用組合	第２農耕	S51	30	676	7	1	0
秋　田　計						294	12,621	58	4	
18	由利	由利本荘市	鮎瀬本田稲作生産組合	２次農構	S47	40	780	6	1	100
19	由利	由利本荘市	宮沢稲作生産組合	２次農構	S53	10	500	2	1	－
20	由利	由利本荘市	勝手集落営農農場組合	集落農場化	S49	12	516	2	1	－
21	由利	由利本荘市	下黒川集落営農農場組合	集落農場化	S49	9	130	1	1	100
22	由利	由利本荘市	屋敷生産組合	新農構	S60	19	300	1	1	100
23	由利	由利本荘市	堀切生産組合	２次農構	S49	40	1,089	4	1	100
24	由利	由利本荘市	北福田生産組合	２次農構	S49	60	2,310	7	1	100
25	由利	由利本荘市	朴沢生産組合	２次農構	S50	40	1,980	6	1	100
26	由利	由利本荘市	平軸生産組合	２次農構	S51	60	2,970	9	1	100
27	由利	由利本荘市	秋田しんせい農業協同組合	新地域農業	S59	100	1,088	16	1	－
28	由利	由利本荘市	秋田しんせい農業協同組合	活性化農構（冷害）	H5	46	1,379	13	1	100
29	由利	由利本荘市	西目しんのうセンター	再編農	S62	20	1,700	6	1	100
30	由利	由利本荘市	出戸水稲生産組合	地域定住	H元	20	1,468	7	1	100
31	由利	由利本荘市	沼田水稲生産組合	モデル	H元	20	1,320	4	1	100
32	由利	由利本荘市	ﾅｶｻﾞﾜｶﾝﾄﾘｰﾌｧｰﾑ	モデル	Ｈ２	40	1,728	1	1	100
33	由利	由利本荘市	潟端水稲生産組合	再編農	Ｈ２	20	1,162	6	1	100
34	由利	由利本荘市	ﾄﾞﾘｰﾑｶﾝﾄﾘｰﾌｧｰﾑ	活性化農構	Ｈ３	25	970	9	1	100
35	由利	にかほ市	関生産組合	新機構	S59	100	1,728	1	1	100
36	由利	にかほ市	西中野沢生産組合	新機構	S62	46	1,162	6	1	100
37	由利	にかほ市	川袋生産組合	新機構	S60	20	970	9	1	100
由　利　計						747	25,250	116	20	

Ｎｏ	地　域	市町村名	経営主体名	補助事業等	導入年度	計画	参考			消毒種子利用状況
						面積	ﾊｳｽ面積	棟数	回転	
						(ha)	(㎡)	(棟)		(%)
38	仙北	大仙市	宇留井谷地高度集団栽培組合	集落農場	S48	75	1,940	20	1	100
39	仙北	大仙市	北楢岡集団栽培組合	集落農場	S50	37	183	2	2	100
40	仙北	大仙市	金葛ＲＣ利用組合	冷害地域緊急整備対策	H5	18	900	8	1	100
41	仙北	大仙市	ＪＡ秋田おばこ（刈和野）	大規模育苗施設整備	S45	70	1,172	13	1	－
42	仙北	大仙市	ＪＡ秋田おばこ（大沢郷）		S49	100	3,000	30	1	100
43	仙北	大仙市	南外村先進的合理化営農集団	冷害緊急対策	H5	15	594	3	1	100
44	仙北	大仙市	下沖田集落農場組合	集落農場	S48	50	145	1	3	100
45	仙北	大仙市	八幡前稲作生産組合	２次構	S53	30	1,500	20	1	100
46	仙北	仙北市	黒沢栽培集団組合	集落農場	S50	45	2,310	12	1	100
47	仙北	仙北市	下中川原営農組合	転特	S49	19	700	7	2	100
48	仙北	仙北市	八卦水稲集団栽培組合	集落農場	S48	15	500	2	1	100
仙　北　計						474	12,944	118	15	
49	平鹿	横手市	塚堀農事生産組合	集落農構	S58	10	4,608	7	2	100
50	平鹿	横手市	旭第一生産組合	集落農構	S59	35	1,519	7	1	100
51	平鹿	横手市	かまくらファーム	地域農業経営確立支援	H10	55	1,150	5	1	100
52	平鹿	横手市	（農）はやしざき	高度営農集団近代化	S48	30	5,400	12	1	0
53	平鹿	横手市	常野集団栽培組合	集落農場	S49	40	140	1	3	100
54	平鹿	横手市	矢神堰水稲集団栽培組合	集落農場	S50	60	160	1	3	100
55	平鹿	横手市	十日町機械施設利用組合	地域農業経営確立支援	H11	40	1,400	8	1	100
56	平鹿	横手市	田根森西部育苗センター	経営構造基盤確立農構	H7	65	2,475	11	5	100
57	平鹿	横手市	桜森育苗センター	地区再編	S58	55	2,330	10	5	100
58	平鹿	横手市	(農)むつば	地域農業経営確立支援	H9	25	1,215	3	2	100
59	平鹿	横手市	農事組合法人横手きのこセンター	体質強化	H元	100	4,709	28	2	100
60	平鹿	横手市	秋田ふるさと農協	第2期山振	S54	12	1,166	10	1	100
61	平鹿	横手市	秋田ふるさと農協	2次農構	S49	41	2,070	11	1	100
62	平鹿	横手市	秋田ふるさと農協	2次農構	S47	40	1,422	10	1	0
63	平鹿	横手市	秋田ふるさと農協		H26	140	5,443	20	1	100
平　鹿　計						748	35,207	144	30	
64	雄　勝	湯沢市	皆瀬活性化センター	山村振興等農林漁業特別対策事業	H8	20	2,800	9	1	100
65	雄　勝	湯沢市	ＪＡこまち		S54	62	1,000	20	1	98
66	雄　勝	湯沢市	（株）雄勝グリーンサービス		S63	30	2,400	20	1	100
67	雄　勝	湯沢市	（農）こまがたアグリサービス		H17	110	3,356	23	1	100
68	雄　勝	湯沢市	（農）みつなしアグリ	担い手確保経営強化事業	H29	9	1,944	8	1	100
69	雄　勝	羽後町	ＪＡこまち（西馬音内）	２次農構	S49	53	2,970	13	1	100
70	雄　勝	東成瀬村	東成瀬村（ＪＡに管理委託）	山村振興	H9	111	1,927	7	1	100
雄　勝　計						395	16,397	100	7	
合　計						4,093	150,868	733	87	

12　堆肥供給施設の設置状況

	地　域	市町村名	事業主体名	導入事業名 （完成年度）	導入 年度	主原料	堆肥生産能力 （ｔ）	販売価格 （円/t）	主な販売先	備考
1	鹿角	小坂町	(有)小坂クリーンセンター	畜産再編総合対策事業	H7	豚糞	4,151	5,900	耕種農家	
2	鹿角	鹿角市	(農)八幡平養豚組合	畜産環境総合整備事業	H24	豚糞	1,825	5,500	JAかづの	
鹿　角　計							5,976			
3	北秋田	大館市	大館市	生産総合対策条件	H12	鶏糞・生ゴミ・籾殻	1,100	5,060	耕種農家	
4	北秋田	大館市	大館市	農産漁村活性化プロジェクト交付金事業（Ｈ２５年度）	H23	鶏糞 籾殻	1,080	5,500	耕種農家	
5	北秋田	北秋田市	アグリほくおう	畜産経営環境整備事業	H8	牛糞 籾殻	1,650	10,200	耕種農家	
6	北秋田	北秋田市	水無堆肥利用組合	畜産経営環境整備事業	H8	牛糞	－	－	－	R6稼働なし
7	北秋田	北秋田市	幸屋堆肥利用組合	畜産経営環境整備事業	H8	牛糞	－	－	－	R6稼働なし
8	北秋田	北秋田市	吉田堆肥利用組合	畜産経営環境整備事業	H8	牛糞	－	－	－	R6稼働なし
北　秋　田　計							3,830			
9	山本	藤里町	ＪＡあきた白神	第３期山村振興事業	H1	牛糞 おが屑	210	2,500	管内農家	
10	山本	三種町	ＪＡ秋田やまもと(琴丘)	体質強化対策	H2	牛糞	1,500	3,200	組合員	
11	山本	三種町	ＪＡ秋田やまもと(八竜)	新生産総合他	S60	牛糞 豚糞	4,500	3,200	組合員	
山　本　計							6,210			
12	秋田	秋田市	秋田市草地利用組合	畜産経営環境整備事業	H7	牛糞	220	－	自家消費	
13	秋田	秋田市	河辺堆肥センター	畜産経営環境整備事業	H8	家畜糞尿	360	4,000	ＪＡ・市内農家	
14	秋田	秋田市	太子前第１堆肥利用組合	畜産経営環境整備事業	H5	牛糞	150	3,000	周辺農家	
15	秋田	秋田市	(農)殖産雄和牧場	畜産経営環境整備事業	H5	牛糞	400	2,000	周辺農家	
16	秋田	秋田市	相川堆肥利用組合	畜産経営環境整備事業	H5	牛糞	100	3,000	周辺農家 自家利用	
17	秋田	男鹿市	秋田県和牛生産改良組合	畜産経営環境整備事業	H5	牛糞	240	－	－	
18	秋田	男鹿市	ＪＡ秋田なまはげ	畜産経営環境整備事業	H5	牛糞	160	－	－	
19	秋田	男鹿市	中石地区堆肥利用組合	畜産経営環境整備事業	H6	牛糞	80	－	－	
20	秋田	男鹿市	ＪＡ秋田なまはげ	活　性　化　対　策	S63	籾殻	1,450	3,000	管内農家	
秋　田　計							3,160			
21	由利	由利本荘市	由利本荘市（矢島町）	畜産経営環境整備事業	H10	牛糞	700	4,000	市内農家	
22	由利	由利本荘市	由利本荘市（由利町）	新農村地域定住促進対策事業	H4	牛糞	1,800	2,750	市内農家	
23	由利	由利本荘市	由利本荘市（東由利町）	中山間総合整備事業	H13	牛糞	2,338	4,000	由利本荘市・にかほ市内	
24	由利	由利本荘市	由利本荘市（大内）	畜産経営環境整備事業	H14	牛糞	2,418	2,000円/㎥	市内農家	
25	由利	にかほ市	ＪＡ秋田しんせい	新農業構造改善事業	S61	籾殻	600	1,500	管内農家	
由　利　計							7,856			

	地　域	市町村名	事業主体名	導入事業名 （完成年度）	導入 年度	主原料	堆肥生産能力 （ｔ）	販売価格 （円/t）	主な販売先	備考
26	仙北	大仙市	ＪＡ秋田おばこ（神岡）	体制強化	H11	籾殻	384	－	地区内農家	R4より休止
27	仙北	大仙市	(有)佐々木農場	畜産経営環境整備事業	H4	豚糞・籾殻	2,000	220	地区内農家	
28	仙北	大仙市	全農畜産サービス 秋田大仙SPF豚センター	畜産環境総合整備事業	H29	豚糞	1,000	0	大仙市内	
29	仙北	大仙市	JA全農北日本くみあい飼料株式会社 秋田大仙農場	畜産環境総合整備事業	R2	豚糞	6,000	0	大仙市内	無償
30	仙北	大仙市	ＪＡ秋田おばこ（太田）	基盤農構	H11	籾殻	1,000	2,900	地域内農家	
31	仙北	大仙市	ＪＡ秋田おばこ（南外）	体制強化	H9	籾殻	384	－	地区内農家	R5より休止
32	仙北	仙北市	仙北市	畜産環境総合整備事業	H29	牛ふん・豚ふん・籾殻・おがくず	4,021	5,400	市内農家	
33	仙北	美郷町	美郷町	畜産経営環境整備事業	H20	家畜の糞	6,192	7,724	管内農家	
仙　北　計							20,981			
34	平鹿	横手市	(有)横手ファーム	畜産経営環境整備事業	H2	豚糞	1,000	0	市内農家	
35	平鹿	横手市	(株)フカサワ	畜産環境緊急特別対策事業	S63	豚糞	300	2,500	市内農家	
36	平鹿	横手市	高橋牧場	町単独事業	H6	豚 牛糞	500	10,200 ～23,790	市内農家	
37	平鹿	横手市	（有）マルケンファーム	畜産・酪農収益力強化整備等特別対策事業	H30	牛糞	3,400	－	市内農家	
38	平鹿	横手市	横手市大雄堆肥センター	資源リサイクル畜産環境整備事業	H16	牛糞・豚糞・鶏糞・生ゴミ	4,000	7,236 ～30,799	市内農家	
平　鹿　計							9,200			
39	雄勝	湯沢市	湯沢市	畜産環境総合整備統合補助事業（	H19	牛糞	2,044	2,350	市内農家	
40	雄勝	羽後町	ＪＡうご	地域環境保全型農業推進総合整備	H17	糞尿	2,500	3,135	組合員	
41	雄勝	羽後町	羽後町	山村振興等農林漁業特別対策事業	H17	牛、豚有機堆肥	1,200	6,379	町内	
雄　勝　計							5,744			
合　　計							62,957			

問い合わせ先

水田総合利用課	０１８－８６０－１７８６
農業試験場	０１８－８８１－３３３０
病害虫防除所	０１８－８８１－３６６０

【執筆・編集協力者】

○農業試験場

・企画経営室

三浦 恒子　工藤 三之　齋藤 雅憲　石川 祐介

・作物部

松本 眞一　柴田　智　伊藤 正志　平谷 朋倫　飯塚 悠莉子

納谷 瑛志　成田 真衣子　高橋 竜一　中嶋 涼太　佐々木 翔渚

・原種生産部

伊藤 千春

・生産環境部

佐山　玲　中川 進平　薄井 雄太　高橋 良知　保坂 美海

○病害虫防除所

渡辺 恭平

○水田総合利用課

中川 一彦　加藤 雅也　青羽　遼　猿田 文平　鈴木 雄也

稲作指導指針

令和７年３月

編集発行　秋田県農林水産部
水田総合利用課

この印刷物は再生紙を使用しています。

この印刷物は、400部作成し、印刷経費は一部当たり604円です。