

[参考事項]

新技術名：次世代農業経営者の人材育成プログラムと教育手法（平成 26 年～27 年）

研究機関名 農業試験場 企画経営室 経営班
担 当 者 上田賢悦

[要約]

農業経営者育成プログラムの開発にあたり、インストラクショナル・デザイン（ID）に基づき、次世代農業経営者ビジネス塾の開発・実証・評価を行った。ID 理論により実証した農業経営者人材育成プログラムへの評価は高く、農業人材育成においても ID 理論は効果的な手法である。

[普及対象範囲]

担い手育成に係る市町村および県行政機関、普及指導員、農業関係団体

[ねらい]

人材育成に係る研修の多くが、研修担当者の勘や思い込み、話題提供者（講師，テーマ内容の専門家等）の限られた経験で実施されがちである。そこで、農業経営者人材育成プログラムに対して、インストラクショナル・デザイン（Instructional Design：教育設計，以下、ID）の適用を検討する。具体的には、経営継承期の農業者を主な対象とした「次世代農業経営者ビジネス塾」の設計・開発・実施・評価を行い、農業経営者人材育成プログラムの構築における理論構築を図る。

[技術の内容・特徴]

1. ID の代表的なプロセスモデルである ADDIE モデル（図 1）を採用する。これは、①研修ニーズを「分析」、②学習目標および採用する学習材等を「設計」、③学習環境を「開発」、④研修を「実施」、⑤研修全体の枠組みや教育効果を「評価」、⑥そして「改善」へつなげていく。
2. 以下のプロセスで ADDIE モデルをビジネス塾に適用し（図 2）、高い評価が得られた。
 - ① 分析：経営継承期の農業後継者へのヒアリングおよびアンケート調査、ビジネス塾受講開始時の受講者アンケート調査から、「対人関係能力」と「戦略構築能力」の養成において学習ニーズがある事を把握し、それら能力の養成をゴールに設定した。
 - ② 設計：経営者が装備すべき基本的知識である経営リテラシー（経営における基礎的な知識やその活用能力）、戦略構築能力、対人関係能力の習得を重視したカリキュラム構成とし、それら各要素を結合させるために、事業計画の立案・評価・改善をカリキュラムの中心に位置づける（図 3）。
 - ③ 開発：Web コンテンツ（<http://www.agri-school.com/>）を活用した反転授業、外部講師による講義、グループ討議（図 4）で学習環境を構成する。10 ヶ月間で 10 の知識領域に関する講義を全 15 回実施。
 - ④ 実施：実践の場（状況）での経験を起点とする経験学習プロセスを重視し、そのプロセスのうち「内省的観察」と「抽象的概念化」にビジネス塾を位置付ける（図 5）。
 - ⑤ 評価：カークパトリックの 4 段階評価モデルを参考に、レベル 1 から 4 までの学習者評価を実施する（表 1・2，レベル 4 の実施は今後の検討課題）。さらには研修の計画内容そのものや、教材、講師等のプロセス評価も実施する。
 - ⑥ 改善：次のプロセスに向けた改善を図る。一連のプロセスの循環を重視する。

[成果の活用上の留意点]

経営継承期の農業者を対象とした人材育成プログラムである。

[具体的なデータ等]

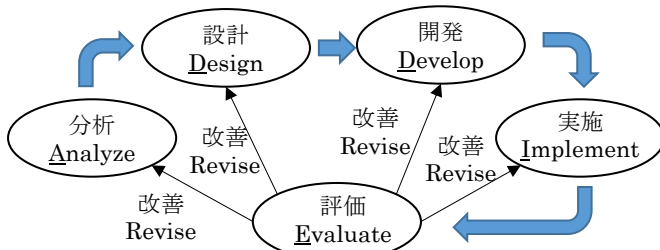


図1 ADDIE モデル

資料: 鈴木・岩崎 (2007) より。

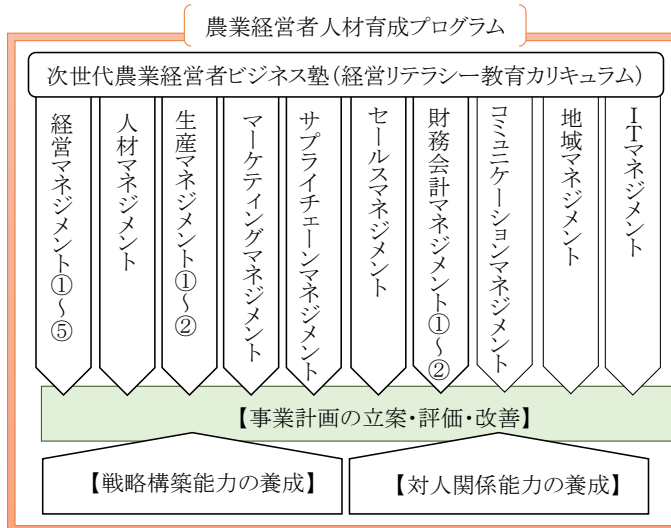


図3 人材育成プログラム・カリキュラム(2015 年度版)



図4 グループ討議の様子

表1 人材育成プログラムの学習者評価モデル

評価レベル	評価項目	実施方法・内容
レベル1 (反応)	研修直後に受講者の反応を調べる。	講義終了直後のアンケート調査による。満足度の把握。
レベル2 (学習)	研修の学習目標に到達したかどうかを評価する。	講義終了数か月後のアンケート調査による。経験学習サイクル「内省」および「概念化」の実施状況の把握。
レベル3 (行動)	研修後に業務において変化が起こったかどうかを評価する。	講義終了数か月後のアンケート調査による。経験学習サイクル「試行」の実施状況の把握。
レベル4 (結果)	研修後に業績へのインパクトがあったのかを評価する。	講義終了数か月後の普及組織等のヒアリング調査による。コストの削減、仕事の質の向上、等。

資料: カークパトリックの4段階評価モデル(鈴木 2006)を参考に作成。

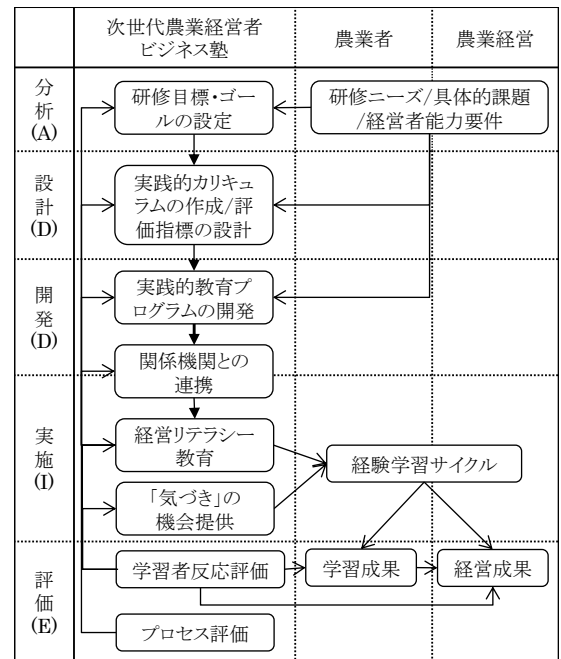


図2 人材育成プログラムの全体構成

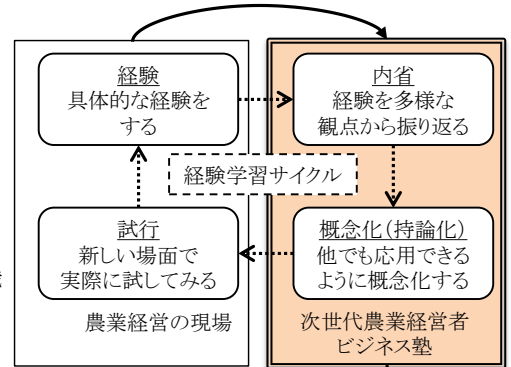


図5 人材育成プログラムの教育設計

資料: Kolb(1984)を参考に作成。

注: 点線矢印は経験学習サイクルの循環を示す。実線矢印は、ビジネス塾と農業経営との循環を示す。

表2 講義内容への学習者評価(レベル1)

	理解度	講義レベル	役立ち度	総合評価
経営マネジメント①	3.76	3.68	3.60	3.56
経営マネジメント②	3.43	3.29	3.36	3.50
財務会計マネジメント①	3.35	3.17	3.43	3.26
経営マネジメント③	3.40	3.67	3.67	3.60
財務会計マネジメント②	3.78	3.74	3.78	3.78
生産マネジメント②	3.88	3.81	3.88	3.94
コミュニケーションマネジメント	3.93	3.87	3.87	3.93
人材マネジメント	3.61	3.67	3.53	3.56
サプライチェーンマネジメント	3.76	3.68	3.60	3.56
マーケティングマネジメント	3.77	3.77	3.68	3.73
セールスマネジメント	3.89	3.78	3.89	3.89
経営マネジメント④	3.67	3.67	3.72	3.72
地域マネジメント				

資料: 講義評価アンケートより作成(フィールドワークの生産マネジメント①を除く)。

注: 理解度(理解できた+4～理解できなかった+1), 講義レベル(適切であった+4～適切でなかった+1), 役立ち度(知識・技術が得られた+4～得られなかった+1), 総合評価(満足している+4～満足していない+1)の4件法での平均スコア値。

[発表論文等]「農業経営者人材育成プログラムの開発と課題」平成27年度日本農業普及学会春季大会個別報告、2016.3

[参考事項]

新技術名：いぶり漬け（いぶりがっこ）の製造と流通の現状（平成 26 年～27 年）

研究機関名 農業試験場 企画経営室 経営班
担 当 者 齋藤文信

[要約]

秋田県内では、250 万本以上のダイコンいぶり漬けが製造され、そのうち約 244 万本は事業者により製造されている。事業者で製造されたものは、53.3%以上が県外で販売されている。原料ダイコンは複数の品種が利用され、硬軟に偏りはみられない。

[普及対象範囲]

県内全域のいぶり漬けの製造を行う生産者・流通関係者

[ねらい]

本県の特産品である、ダイコンいぶり漬け（いぶりがっこ）の製造の現状と販路の県内外比率・原料ダイコンの種類などの実態を明らかにし、今後の振興方策を検討する際の基礎資料とする。

[技術の内容・特徴]

1. 秋田県内では、少なくとも年間 250 万本以上のいぶり漬けが製造されている。そのうち約 244 万本は主要事業者 14 社で製造されている。農産加工を行う施設（加工所）では、約 63,000 本が製造されている（表 1）。
2. 県内の地域別に、いぶり漬けの製造・直売所での販売本数を比較すると、事業者による製造本数シェアは仙北地域が 71.3.%を占め、加工施設による製造本数シェアは仙北地域が 62.0%を占めている。直売所での販売本数シェアでは、地域差が大きいものの県内全域の直売所で販売がみられ、平鹿地域が 42.9%で最も高い。このことから、事業者と加工所による製造は仙北地域が中心であり、直売所での販売（個人農家による製造）は平鹿地域が中心であるといえる（図 1）。
3. 主要 12 事業者（年間 60 万本製造する組織と年間 50 万本製造する事業者と年間 2.5 万本製造する事業者については、90%を問屋に販売しており県外比率が不明のため除外）における販売先の県外比率は、事業規模（製造本数）との関係はなく、事業規模が小さくとも県外への販売が行われている。主要 12 事業者が製造したいぶり漬けの 53.3%（本数で 70 万本）以上が県外で販売されている（図表省略）。
4. 事業者で使用されている原料ダイコン品種は複数あり、硬い品種、中間の品種、軟らかい品種の採用事業者数に明らかな偏りはみられない（表 2）。

[成果の活用上の留意点]

1. 本研究は事業者と加工所におけるいぶり漬けの製造本数を把握したものである。
2. 直売所の販売本数は、農家が販売目的で製造している本数の目安となる。

[具体的なデータ等]

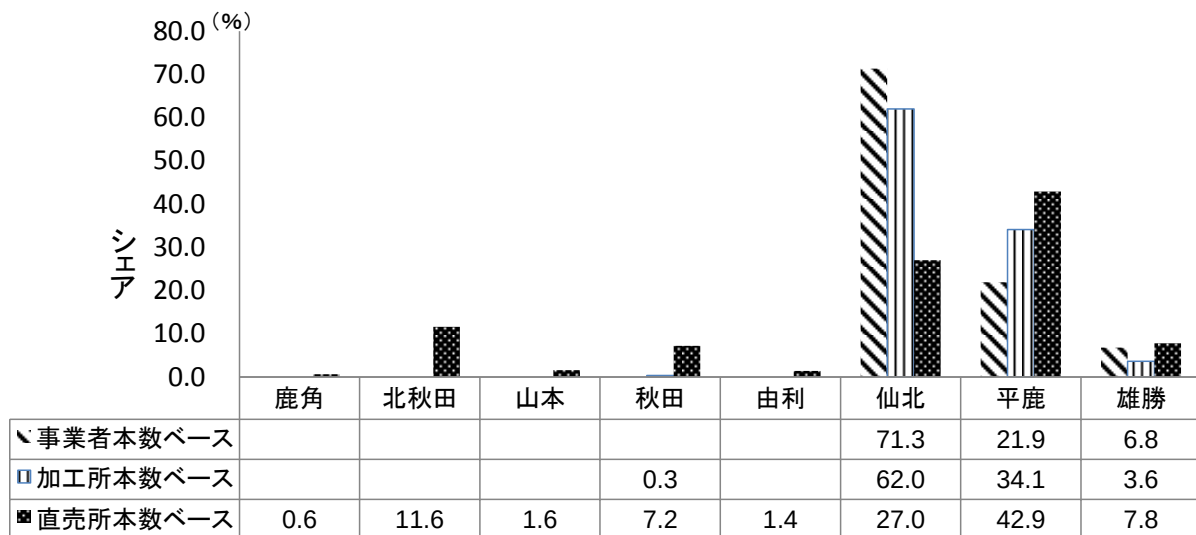
表1 組織別にみた県内地域別のいぶり漬け製造・販売量

	事業者・加工所製造本数・製造重量				直売所での販売	
	事業者本数	事業者重量(t)	加工所本数	加工所重量(t)	直売所販売本数	直売所販売重量(t)
鹿角	—	—	—	—	603	0.21105
北秋田	—	—	—	—	11,165	3.90775
山本	—	—	—	—	1,504	0.5264
秋田	—	—	200	0.07	6,900	2.415
由利	—	—	—	—	1,320	0.462
仙北	1,740,000	609.0	39,267	15.7	25,966	9.0881
平鹿	535,000	187.3	21,571	7.6	41,296	14.4536
雄勝	165,000	57.8	2,286	0.8	7,500	2.625
合計	2,440,000	854.0	63,124	24.1	74,762	26.1667

出所：事業者は秋田県中小企業団体中央会のリストに準拠した事業所を対象にヒアリング調査を実施。加工所、直売所は県農業経済課のリストを基に、いぶり漬けの製造・販売を行う組織に対しアンケート票を郵送配布し作成。

注1：直売所の販売本数には加工所での販売本数が一部重複する。

注2：重量で回答したものについては1本 0.35kg に換算



出所：表1に同じ。

注：1本 0.35kg に換算したものから算出。

図1 製造(販売)本数でみた事業者・加工所・直売所ごとの地域別シェア

表2 ダイコン品種の硬軟別の採用事業者数

ダイコンの硬軟(3分類)	利用事業者数
軟らかい品種(本宮、干し理想など)	6
中間の品種(いぶり乙女、改良山形など)	7
硬い品種(山形、秋農試39号など)	8

出所：ヒアリング調査を基に作成

注1：ダイコンの硬さは椿ら(2014)を基に分類した。

注2：1事業者内で複数品種を使用するケースがあるため事業者数の合計が14を超える。

[発表論文等]

なし

[参考事項]

新技術名：日長処理がダリアの球根形成におよぼす影響（平成 25 年）

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 花き担当
担 当 者 山形敦子・佐藤孝夫、他 2 名

[要約]

ダリア生産において、自然および電照による 15 時間日長の長日条件下で 10 月まで 12 週間以上採花しながら栽培し、13 時間以下の自然による短日条件下で 9 週間以上採花せずに管理することで効率的に球根を形成・肥大させる。

[普及対象範囲]

県内ダリア生産者

[ねらい]

秋田県内の切り花ダリア栽培では、春に球根や挿し芽苗を植え付け、夏～秋期にかけて切り花を出荷し、初冬に掘り上げた球根を翌年の栽培に用いる作型が主流である。切り花品質を低下させる露心花対策として秋期に電照を用いて日長を 14.5～15 時間に調整する長日処理が行われるが、長日条件は球根肥大を抑制する作用もあり、翌年の栽植用球根が不足することが問題となっている。そこで、採花時の長日処理と、その後の短日条件での管理の組合せが球根形成・肥大へ及ぼす影響を調査し、効率的な球根形成方法を示す。

[技術の内容・特徴]

1. 電照による 15 時間の長日処理を球根掘り取りまで継続すると、球根の形成はするがその数が少なくなり、肥大も抑制される（図 1、図 2、図 3）。自然および電照による 15 時間日長の長日条件下で 10 月まで 12 週間以上栽培して採花し、その後 13 時間以下の自然日長による短日条件で 9 週間以上管理することで、無電照時と同等数量以上の肥大した球根が形成される（図 1、図 2、図 3）。
2. 挿し芽定植した場合は、球根定植した場合よりも球根肥大が進まず、地下部重が小さい（図 1、図 2、図 3）。
3. 露心花発生は、品種間差があるが、電照による 15 時間の長日処理終了後の短日条件期間においても一定期間抑制される。そのため、球根掘り取り予定の 9 週間前まで 15 時間長日処理を行うことで 12 月の球根掘り取りまで露心花発生を少数に抑制することができる（図 1、図 4）。しかし、短日条件期間の採花は球根肥大を抑制する（図 5）。
4. 以上のことから、春に定植し、初冬に球根を掘り取る作型において、効率的に球根形成させるには、自然および電照による 15 時間日長の長日条件下で 10 月まで 12 週間以上採花しながら栽培し、その後 13 時間以下の自然日長による短日条件で 9 週間以上採花はせずに管理する必要がある。

[成果の活用上の留意点]

1. 本試験は、春に定植し初冬に掘り取りを行う作型における結果である。
2. 短日条件期間は採花を続けることで球根肥大が進みにくくなるため、短日条件期間において採花を極力避ける必要がある。
3. ダリアの球根は芽がついていないと発芽しない。本試験で芽の有無について定量的な調査は行っていないが、短日条件による芽の生育に障害はなかった。
4. 形成される球根数、球根重は品種によって差がある。

[具体的なデータ等]

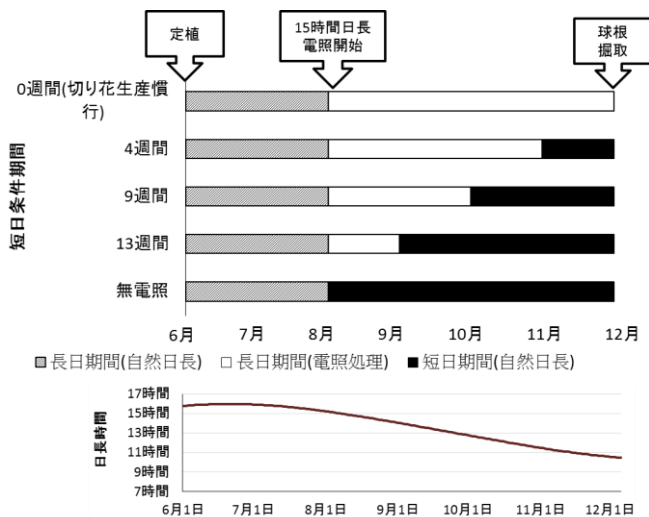


図1 試験区構成(上)と秋田県における日長時間(下)

耕種概要

球根定植区：球根定植：2013年5月28日
挿し芽定植区：挿し芽：2013年5月17日
定植：6月10日、摘心：6月21日

試験区の構成

電照は8月7日から開始し、掘り上げ日まで(12月5日)、掘り上げ4週間前まで(11月6日消灯)、9週間前まで(10月1日消灯)、13週間前まで(9月4日消灯)それぞれ行った。短日条件期間は図5以外は採花を行わず摘花のみ行った。球根は12月5日に掘り取り、調査を行った。

電照条件：

白熱電球を畝の1.8mの高さに2mおきに設置し、電照時間は15時間日長になるように4時から夜明け、日没から19時まで照射した

栽培条件：

温度条件：25℃以上で換気、5℃加温
施肥量：N:P₂O₅:K₂O=12:12:12kg/10a

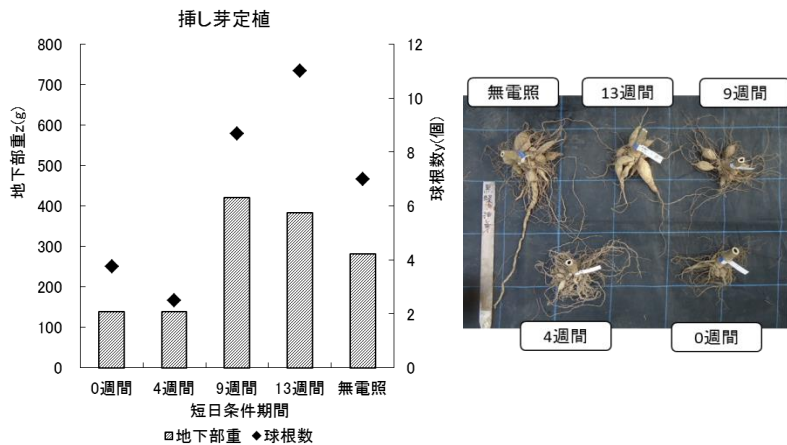


図2 挿し芽定植「黒蝶」の短日条件期間の長さによる塊根形成・肥大への影響(2013)

z) 直径1cm以上に肥大した根を塊根として数えた
y) 地下部(根、塊根部)の新鮮重

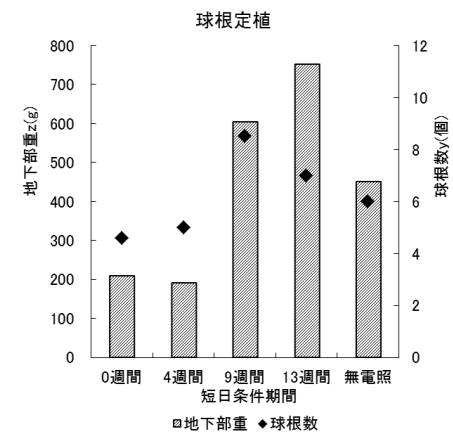


図3 塊根定植「黒蝶」の短日条件期間の長さによる球根形成・肥大への影響(2013)

z) 直径1cm以上に肥大した根を塊根として数えた
y) 地下部(根、塊根部)の新鮮重

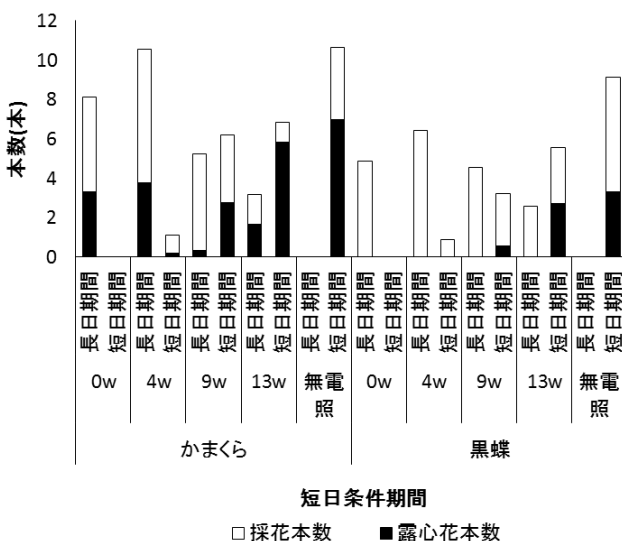


図4 「かまくら」および「黒蝶」における日長別短日条件期間の長さによる採花可能本数と露心花本数への影響(2013)

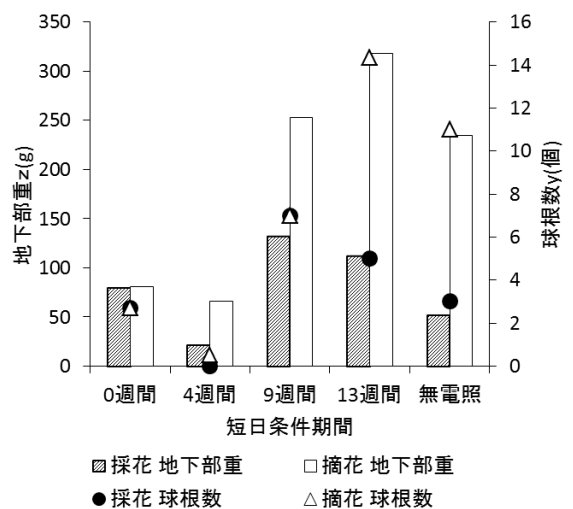


図5 挿し芽定植「かまくら」の短日条件期間の採花の有無による球根形成への影響(2013)

注) 採花区は露心のないものを下位2節残して採花を行った。摘花区は開花した花部分のみを取り除いた。

z) 直径1cm以上に肥大した根を塊根として数えた
y) 地下部(根、塊根部)の新鮮重

[発表論文等]

なし

[参考事項]

新技術名：アスパラガス斑点病菌のアゾキシストロビン剤に対する感受性の低下
(平成 27 年)

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担 当 者 藤井直哉・斎藤隆明 他 1 名

[要約]

県内のアスパラガス栽培圃場から分離したアスパラガス斑点病菌 (*Stemphylium botryosum*) はアゾキシストロビン剤に対して感受性の低下が広く認められる。

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

アスパラガス斑点病 (図 1) は多発すると早期落葉し、株の衰弱を引き起こす。本病は登録薬剤が少なく、生産地では耐性菌出現のリスクが高い QoI 剤であるアゾキシストロビン剤の複数回散布が行われている事例があるが、感受性の低下が懸念されている。そこで、本試験では同剤に対するアスパラガス斑点病菌の感受性の検定を行う。

[技術の内容・特徴]

1. 県内 35 地点のアスパラガス栽培ほ場から採集したアスパラガス斑点病菌 62 菌株について、アゾキシストロビン剤 (商品名：アミスター20 フロアブル) に対する感受性を検定したところ、菌株は MIC (最小生育阻止濃度) 値が 25ppm 以下と 800ppm 以上の 2 群に分かれる。800ppm 以上の菌群に含まれる 26 菌株はアゾキシストロビン剤に対する感受性低下菌と考えられる (図 2)。
2. 感受性低下菌の検出地点は県内広く確認されているが、感受性低下菌割合は地域差が認められる (表 1)。
3. アスパラガス斑点病菌のアゾキシストロビン剤に対する感受性の低下は国内では未報告である。

[成果の活用上の留意点]

1. アゾキシストロビン剤 (商品名：アミスター20 フロアブル) と同系統の薬剤であるクレソキシムメチル剤 (商品名：ストロビーフロアブル) で、散布後に効果の低下が見られる場合は異なる系統の薬剤で防除を行う。
2. 防除薬剤の選択にあたっては、最新の秋田県農作物病害虫・雑草防除基準を参照する。
3. MIC とは菌の生育を阻止するために必要な薬剤の最小濃度を示す。

[具体的なデータ等]



図1 アスパラガス斑点病菌の病斑

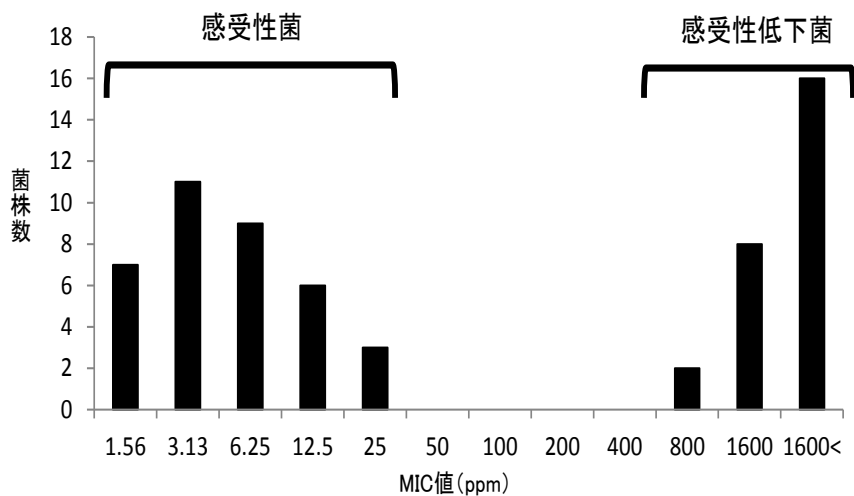


図2 県内で採集したアスパラガス斑点病菌のアゾキシストロビン剤に対する感受性の分布

表1 県内で採集・分離したアスパラガス斑点病分離菌株のアゾキシストロビン剤に対する感受性

地域 ¹⁾	検定地点数	感受性低下菌 検出地点数	検定菌株数	菌株数		感受性低下菌 検出地点率(%)	感受性低下 菌割合(%)
				感受性菌	感受性低下菌		
北秋田	10	7	15	5	10	70.0	66.7
秋田	2	1	4	2	2	50.0	50.0
由利	12	3	23	17	6	25.0	26.1
仙北	4	2	10 ²⁾	8	2	50.0	20.0
平鹿	3	1	4	1	3	33.3	75.0
雄勝	4	2	6	3	3	50.0	50.0
合計	35	16	62	36	26	45.7	41.9

1) 各地域振興局管内

2) 2014年に農業メーカーが検定した2菌株を含む。

[発表論文等]

なし

[参考事項]

新技術名：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
水稻省力安定生産技術（平成 24、26 年）

研究機関名 農業試験場 作物部 作物栽培担当
担 当 者 三浦恒子、進藤勇人 他 2 名

[要約] シグモイド溶出型被覆尿素肥料 60 日タイプを主体とした側条施肥と疎植(50 株/坪)を組み合わせた水稻栽培では、高次位・高節位分げつの発生が抑えられ有効茎歩合が高く、減数分裂期までの葉色低下は小さい。追肥を省略しても、収量は慣行施肥(70 株/坪)と同等で、玄米タンパク質含有率、整粒率は同等である。

[普及対象範囲]

県内平坦部 水稻移植ほ場

[ねらい]

水稻栽培において幼穂形成期から減数分裂期にかけての凋落を防ぐことは重要であり、慣行の栽植密度では肥効調節型肥料を用いた側条施肥により追肥を省略しても葉色が低下せず、高品質安定生産が可能である。また秋田県では側条施肥装置の普及率が高く実用性が高い。一方、水稻疎植栽培は育苗箱の使用枚数の削減が可能で、生産者から省力栽培技術として期待されているが、収量および玄米品質の変動が懸念される。これらのことからシグモイド溶出型被覆肥料 60 日タイプ（積算温度 750℃まで溶出抑制、1500℃で 80%溶出）を配合した肥効調節型肥料の側条施肥の疎植（50 株/坪）への適用性を明らかにし、二つの省力技術の組み合わせによる安定生産を検討する。

[技術の内容・特徴]

1. シグモイド溶出型被覆尿素肥料 60 日タイプを配合した肥効調節型肥料の側条施肥（以下、側条）区は、基肥全層施肥と減数分裂期追肥（以下、慣行）区に比べて、約 2 割の減肥が可能である（表 1）。
2. 側条 50 株移植（以下側条 50）区の次位節位別の有効化した分げつは、慣行 50 株移植（以下、慣行 50）区と比べて、一次分げつ 2 号と 7 号、一次分げつ 3 号～5 号からの二次分げつが少なく、高次位、高節位の分げつ発生が少ない（図 1）。有効化した分げつに占める主茎および一次分げつ 3～6 号の割合は側条 50 区が 62%、慣行 50 区が 55%、慣行 70 株移植（以下、慣行 70）区が 68%である。
3. 側条 50 区の茎数は、慣行 50 区と比べて、高次高節位の分げつが少なかったことから最高分げつ期には少なく、穂数は同等である（図 2）。有効茎歩合は側条 50 区で高く 78.5%である（表 2）。
4. 側条 50 区の葉色は、慣行 50 区と比べて有効茎決定期から幼穂形成期までは低く推移するが、減数分裂期までの低下は小さく、特に幼穂形成期からの低下が小さい（図 3）。
5. 側条 50 区の乾物重は慣行 50 区と比べて幼穂形成期から成熟期まで少なく推移した。籾わら比（穂と茎葉の比）は、側条 50 区が 1.00、慣行 50 区で 0.96、慣行 70 区が 0.89 と、側条 50 区で高かった（図 4）。稈長は慣行 50 区と比べて側条 50 区は短い（表 2）。
6. 側条 50 区の収量構成要素は、慣行 70 区と比べて、総粒数が少ないが、登熟歩合と千粒重が同等から高くなり、側条 50 区の収量は 2 ヶ年の平均では慣行 70 区と同等である。側条 50 区の玄米タンパク質含有率、玄米外観品質、整粒率は 2 ヶ年の平均では慣行 70 区と同等である（表 2）。
7. 以上のことから疎植栽培(50 株/坪)とシグモイド溶出型被覆尿素肥料 60 日タイプの側条施肥の組み合わせでは減数分裂期までの葉色低下が小さく、追肥を省略し約 2 割の減肥でも慣行栽培と同等の玄米を生産できる。

[成果の活用上の留意点]

1. 品種は「あきたこまち」を用いて、秋田農試において 2 ヶ年とも 5 月 17 日に移植機の栽植密度を 50 株、70 株にセットして 4 本/株で移植した。
2. 側条区に用いた肥料は $N-P_2O_5-K_2O$ (%) = 15-8-8 で、窒素成分の比率は LPS60:LP40:速効性 = 3.35:1:3.15（商品名：ゆとり L588）である。移植機に装着された側条施肥機を用いて施肥し、施肥量は $N0.7kg/a$ に設定した。

[具体的なデータ]

表 1 実施した施肥法と窒素施肥量

年次	試験区	基肥		追肥 施肥量 (Nkg/a)	合計 (Nkg/a)
		施肥量 (Nkg/a)	施肥方法		
2012	側条50	0.73	側条施肥	—	0.73
	慣行50	0.70	全層施肥	0.2	0.90
	慣行70	0.70	全層施肥	0.2	0.90
2014	側条50	0.66	側条施肥	—	0.66
	慣行50	0.60	全層施肥	0.2	0.80
	慣行70	0.60	全層施肥	0.2	0.80

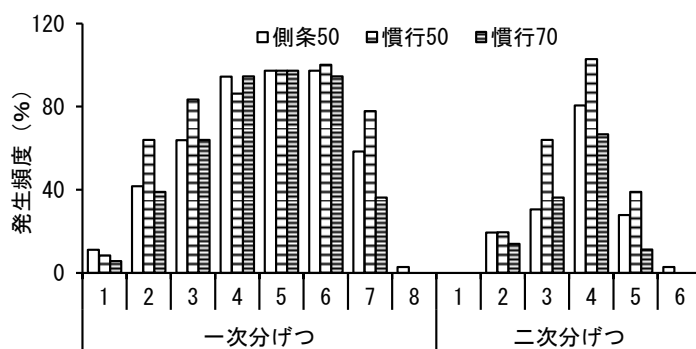


図 1 次位節位別の有効穂の発生頻度

1) 2012 年、2014 年の平均

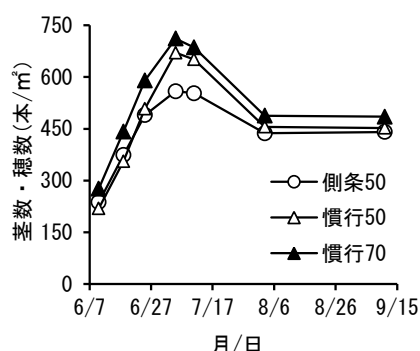


図 2 茎数の推移

1) 2012 年、2014 年の平均

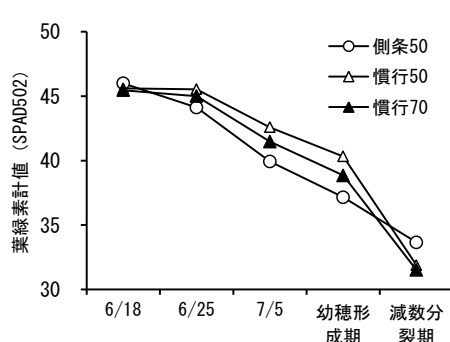


図 3 葉色の推移

1) 2012 年、2014 年の平均

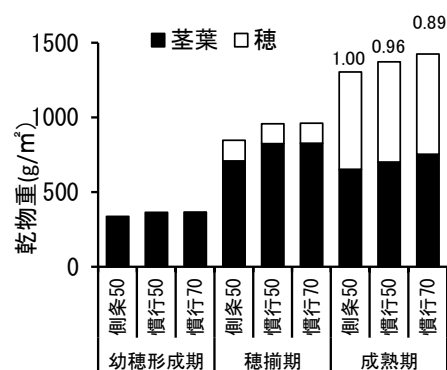


図 4 部位別乾物重の推移

1) 2012 年、2014 年の平均

表 2 稈長、穂長、収量および収量構成要素、玄米タンパク含有率、玄米品質

年次	試験区	稈長	穂長	精玄米重	穂数	有効茎歩合	1穂1穂	1次枝こう率	総穂数	千粒重	登熟歩合	玄米タンパク	玄米外観品質	整粒率
		cm	cm	kg/a	本/m²	%	粒	%	千粒/m²	g	%	%	(1-9)	(粒率%)
2012	側条50	78	17.1	63.5	472	78.0	61	65	28.8	23.0	96.0	6.4	2.0	76.1
	慣行50	82	16.8	60.1	482	71.0	63	69	30.3	23.0	91.2	6.3	2.0	72.8
	慣行70	82	16.6	62.0	531	67.0	57	71	30.3	22.8	90.1	6.1	2.0	73.7
2014	側条50	76	17.5	51.8	399	79.0	56	68	22.4	24.0	89.5	6.1	3.0	81.5
	慣行50	83	17.1	53.3	410	63.8	62	67	25.6	23.5	89.0	6.2	3.0	82.2
	慣行70	79	16.7	54.3	450	67.6	60	68	27.1	23.7	90.4	6.4	2.0	84.1
平均	側条50	77	17.3	57.7	435	78.5	59	67	25.6	23.5	92.7	6.2	2.5	78.8
	慣行50	83	17.0	56.7	446	67.4	63	68	27.9	23.2	90.1	6.3	2.5	77.5
	慣行70	81	16.7	58.2	491	67.3	59	70	28.7	23.3	90.3	6.2	2.0	78.9

1) 精玄米は篩目1.9mm以上。

2) 玄米タンパク: 玄米タンパク含有率。玄米窒素含有率にタンパク係数5.95を乗じて、水分15%に換算

3) 玄米外観品質は一般財団法人穀物検定協会仙台支部調べ(カメムシ、胴割れ除く)

4) 整粒率はサタケ社製穀粒判別機RGQ110AIにより調査した(胴割れは除く)

[発表論文等]

なし

[参考事項]

新技術名：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
～イネ出穂期10日後頃に防除を実施する場合～（平成25～27年）

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担当者 高橋良知・菊池英樹

[要約]

イヌホタルイは6月下旬の株密度が 0.04 株/m^2 、ノビエは7月下旬の株密度が 0.9 株/m^2 以下の場合に出穂期10日後頃の1回防除でアカスジカスミカメによる斑点米被害を抑制できると推定される。

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

秋田県では、近年アカスジカスミカメの発生量が増加傾向にある。本種は水田内でイヌホタルイやノビエが発生するとこれら雑草の穂に産卵し、幼虫が多発して斑点米被害が助長される。

そこで本研究では、イネ出穂期10日後頃に1回防除した条件におけるイヌホタルイとノビエの発生密度と斑点米混入率の関係を解析し、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を明らかにする。

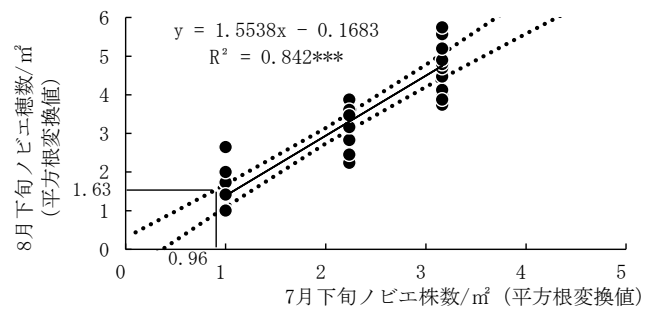
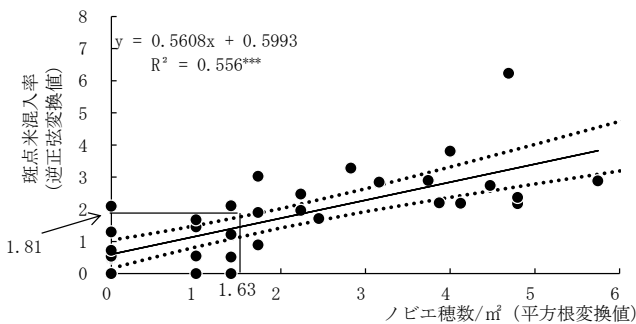
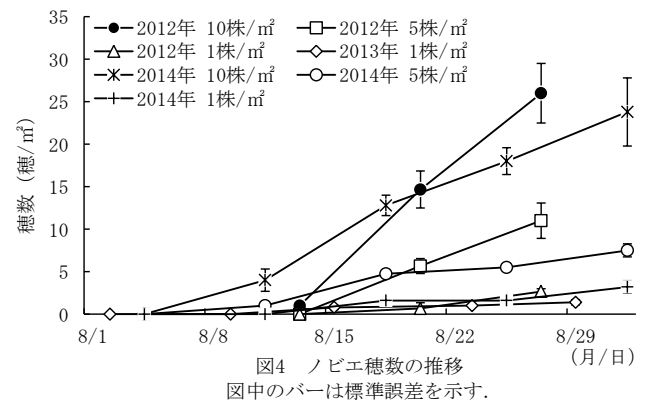
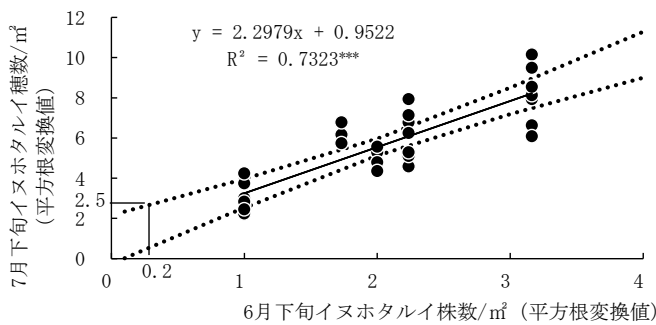
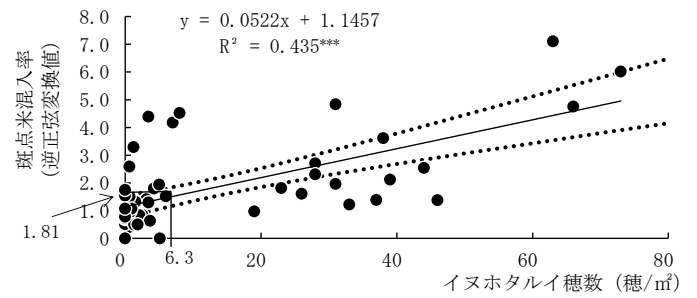
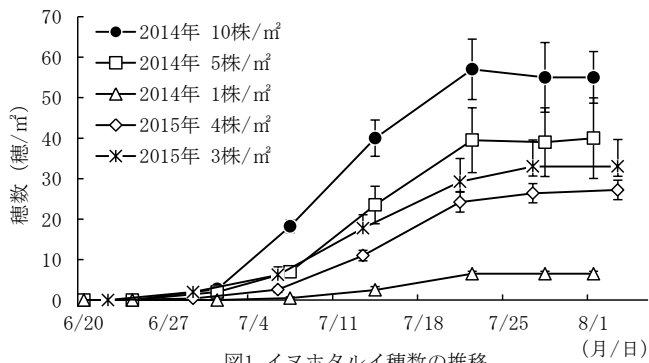
[技術の内容・特徴]

1. イヌホタルイの穂は発生密度にかかわらず6月下旬から確認され、以降増加し7月下旬に盛期となる（図1）。
2. 7月下旬のイヌホタルイ穂数とイネ出穂期10日後頃の1回防除後の斑点米混入率の間には有意な相関が認められ、斑点米混入率0.1%（逆正弦変換値1.81）に相当するイヌホタルイの発生密度95%信頼区間の上限は、 6.3 穂/m^2 である（図2）。
3. イヌホタルイは、7月下旬の穂数と6月下旬の株数の間に有意な相関が認められ、7月下旬の穂数が 6.3 穂/m^2 （平方根変換値2.5）に相当する6月下旬の株数の発生密度95%信頼区間の上限は 0.04 株/m^2 （平方根変換値0.2）である（図3）。
4. ノビエの穂は8月上旬から確認され、8月中旬以降に増加する（図4）。
5. 8月下旬のノビエ穂数と出穂期10日後頃の1回防除後の斑点米混入率の間には有意な相関が認められ、斑点米混入率0.1%（逆正弦変換値1.81）に相当するノビエの発生密度95%信頼区間の上限は 2.7 穂/m^2 （平方根変換値1.63）である（図5）。
6. ノビエは、8月下旬の穂数と7月下旬の株数の間に有意な相関が認められ、8月下旬の穂数が 2.7 穂/m^2 （平方根変換値1.63）に相当する7月下旬の株数の発生密度95%信頼区間の上限は 0.9 株/m^2 （平方根変換値0.96）である（図6）。

[成果の活用上の留意点]

1. 使用薬剤はジノテフラン液剤1,000倍液を150L/10a散布している。
2. 品種「あきたこまち」を作付けしたほ場で試験を実施している。
3. 本試験は農業試験場内で実施している。
4. 水稻うるち玄米の農作物検査規格において、1等米の着色粒混入限度は0.1%である。

[具体的なデータ等]



[発表論文等]

なし

[参考事項]

新技術名：7月下旬の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適期（平成25～27年）

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担当者 高橋良知・菊池英樹

[要約] アカスジカスミカメの防除は、7月下旬のイヌホタルイ穂数が15穂/㎡程度以下の場合にはイネ出穂期17日後頃の1回防除、15～34穂/㎡程度の場合にはイネ出穂期17日後頃に加えて追加防除、34穂/㎡程度以上の場合は、1回目の薬剤散布はイネ出穂期10日後頃とし、その後追加防除が必要である。

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

秋田県の斑点米カメムシ類はアカスジカスミカメ（以下、「アカスジ」と略す）とアカヒゲホソミドリカスミカメ（以下、「アカヒゲ」と略す）の2種である。アカヒゲは水田内でイヌホタルイが多い場合に発生量が多くなる事例は確認されていないものの、アカスジは水田内でイヌホタルイが発生すると穂に産卵し、幼虫が多発して斑点米被害が助長される。そのため水田内のイヌホタルイ発生の有無によりアカスジの発生消長が変化し、防除適期も変動することが予想される。そこで本研究では、イヌホタルイ発生密度とアカスジの薬剤散布適期の関係について検討を行う。

[技術の内容・特徴]

1. イヌホタルイ無発生ほ場では、8月下旬以降にアカスジ成虫とカスミカメムシ類幼虫が増加するため側部斑点米が多く発生し、イネ出穂期17日後頃の薬剤散布による斑点米抑制効果が高い。一方、イヌホタルイ多発生ほ場では、8月上旬にカスミカメムシ類幼虫が増加するため頂部斑点米が多く発生し、イネ出穂期10日後頃の斑点米抑制効果が高い（図1、2）。
2. イネ出穂期17日後頃薬剤散布時の加害部位別斑点米に対する防除価は、頂部斑点米、側部斑点米それぞれ61.7、97.1である（表1）。
3. イネ出穂期17日後頃薬剤散布時の頂部斑点米、側部斑点米に対する防除価から各イヌホタルイ密度条件下の防除後の斑点米混入率を推定し、イヌホタルイ穂数と加害部位別斑点米混入率の関係について解析を行った結果、頂部斑点米、側部斑点米とも有意な回帰式が得られる（図3）。
4. 防除後の各加害部位斑点米混入率とイヌホタルイ穂数との間で得られた回帰式の95%信頼区間の上限値を用いて、イヌホタルイ穂の密度毎に斑点米混入率（頂部と側部の合計）を算出した結果、斑点米混入率0.1%に相当するイヌホタルイ密度は15穂/㎡程度である。また、34穂/㎡程度以上の場合は頂部斑点米混入率が0.1%以上となる（図4）。
5. 7月下旬のイヌホタルイ穂数が15穂/㎡程度以下の場合には、イネ出穂期17日後頃の1回防除とし、15～34穂/㎡程度の場合にはイネ出穂期17日後頃に加えて追加防除が必要である。34穂/㎡程度以上の場合は、頂部斑点米の被害を回避するため1回目の薬剤散布はイネ出穂期10日後頃とし、その後追加防除が必要である（表2）。

[成果の活用上の留意点]

1. 使用薬剤はジノテフラン液剤1,000倍液を150L/10a散布している。
2. 品種「あきたこまち」を作付けしたほ場で試験を実施している。
3. 本試験は農業試験場内で実施している。
4. 水稻うるち玄米の農作物検査規格において、1等米の着色粒混入限度は0.1%である。

[具体的なデータ等]

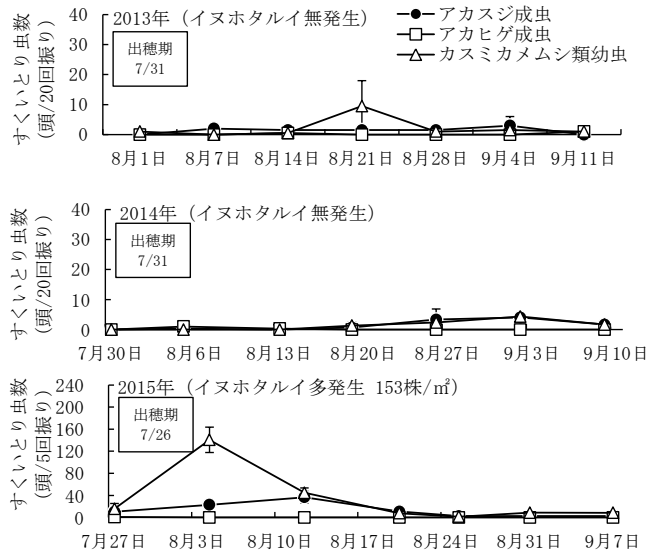


図1 イヌホタルイ無・多発生時の水田内におけるカスミカメムシ類の発消長（無防除条件）

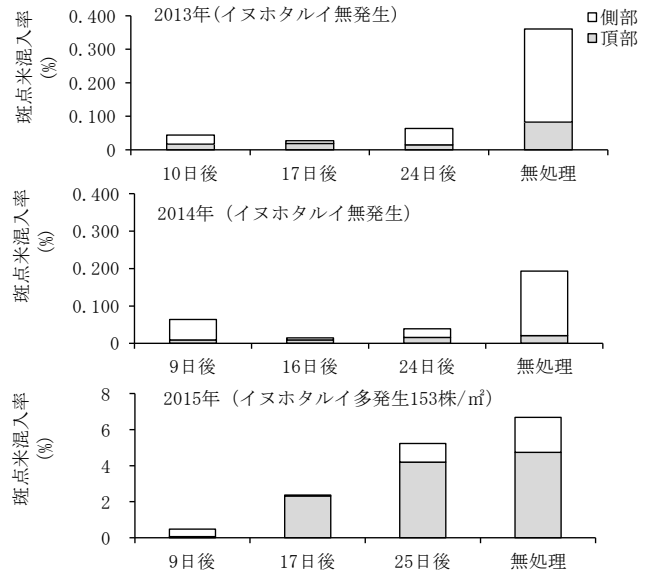


図2 イヌホタルイ無・多発生時に薬剤散布時期を異にした場合の斑点米混入率

表1 イネ出穂期17日後頃薬剤散布時の加害部位別斑点米に対する防除効果

試験年次	イヌホタルイ発生密度 (株/㎡)	散布時期 (出穂期後日数)	頂部斑点米防除価	側部斑点米防除価
2013年	0	17	76.9	97.1
2014年	0	16	57.1	96.5
2015年	153	17	51.0	97.7
平均			61.7	97.1

a) 防除価は100－(防除区斑点米混入率/無処理区斑点米混入率)*100により算出した。

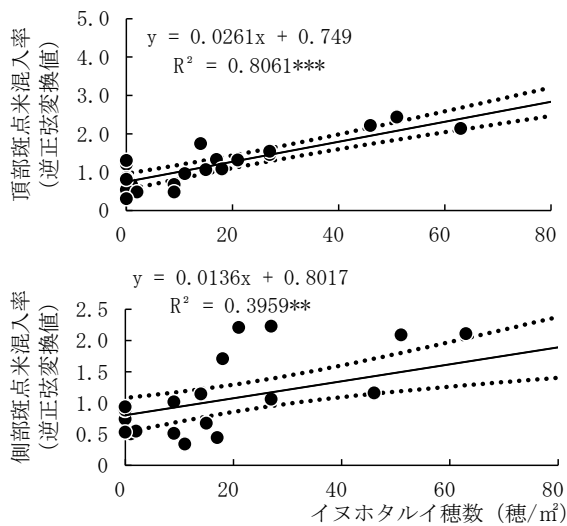


図3 7月下旬のイヌホタルイ穂数とイネ出穂期17日後頃散布時の斑点米混入率の関係

a) 頂部斑点米混入率は防除価61.7で算出した。
b) 側部斑点米混入率は防除価97.1で算出した。
c) **:p<0.01、***:p<0.001
d) 点線は95%信頼区間を示す。

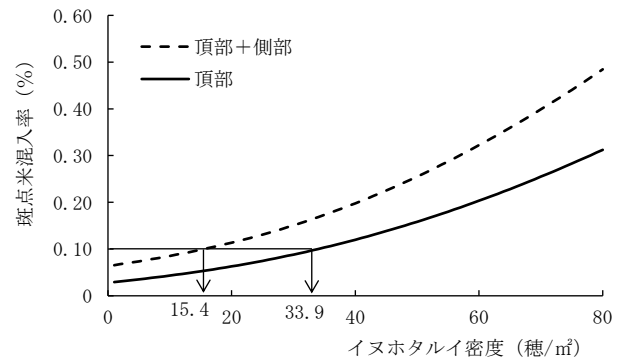


図4 イネ出穂期17日後頃薬剤散布時の推定斑点米混入率

表2 イヌホタルイ発生密度に応じた防除体系	
防除方法	防除体系判定基準
	7月下旬穂密度 (穂/㎡)
	0 ~ 15 ~ 34 ~
イネ出穂期17日後頃1回防除	← →
イネ出穂期17日後頃+追加防除	← →
イネ出穂期10日後頃+追加防除	→

[発表論文等]

なし

[参考事項]

新技術名：イネいもち病の QoI 剤耐性菌の発生と発生要因の解析（平成 27 年）

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担 当 者 佐山 玲・藤井直哉、他 1 名

[要約]

QoI 剤耐性イネいもち病菌が今年度、秋田県で初めて確認された。耐性菌検定における検出率は全県で葉いもち 14.4%、穂いもち 30.5%である。発生要因は、県外産種子の使用、自家採種種子の使用、箱施用剤（QoI 剤）の連用および周辺ほ場からの伝染の 4 つの要因が考えられる。

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

秋田県ではQoI剤（オリサストロビン剤）あるいはベノミル水和剤による育苗期いもち病防除を基幹としたいもち病防除体系を推進している。そのため、QoI剤について耐性菌の発生状況を調査してきたが、2016年に同剤に耐性のあるいもち病菌（以下「耐性菌」）が確認された。そこで、発生状況を詳しく調査するとともに、発生要因の解析を行い、今後の薬剤耐性菌発生リスク管理の参考とする。

[技術の内容・特徴]

1. 葉いもちの検定では、QoI 剤耐性菌率は県北 7.7%、中央 6.9%、県南 17.6%、全県で 14.4%である。穂いもちの検定ではさらに広範囲で高率に耐性菌が検出され、県北 38.1%、中央 10.8%、県南 39.7%、全県で 30.5%である（表 1）。
2. 今年度の耐性菌発生ほ場についてアンケートや聞き取りを行い、要因解析したところ、発生要因は 4 パターンに分けることができる（表 2）。
 - ①県外産種子の使用、箱施用剤（QoI 剤）の連用
すでに耐性菌が確認されている県から購入した品種の種子の使用に加え、QoI 剤の連用が発生要因と考えられる。
 - ②自家採種種子の使用、箱施用剤（QoI 剤）の連用
いもち病菌による汚染リスクが高まる自家採種に加え、QoI 剤の連用が発生要因と考えられる。
 - ③箱施用剤（QoI 剤）の連用
QoI 剤の連用が発生要因と考えられる。同一ほ場で耐性菌と感受性菌が混在するほ場も確認され、耐性菌発生の初期段階と考えられる。
 - ④周辺ほ場からの伝染
QoI 剤の使用が 1 年目のほ場、過去に使用履歴があるほ場、QoI 剤の使用履歴のないほ場ではいもち病の発生が極少～少であったが、耐性菌と感受性菌との混在するほ場が確認される。周辺ほ場からの伝染が発生要因と考えられる。

[成果の活用上の留意点]

1. 平成 26 年までの調査では、県内で耐性菌は確認されていない。
2. 今回の結果から、QoI 剤（オリサストロビン剤）である嵐剤は平成 28 年度版秋田県農作物病害虫・雑草防除基準から削除した。
3. いもち病を採取したほ場は病害虫防除所またはメーカーによる任意抽出であるが、QoI 剤の効果が疑われるほ場を含んでいる。

[具体的なデータ等]

表1 葉いもち、穂いもちのQoI剤耐性菌発生状況

地区	葉いもち				穂いもち			
	調査点数	検定点数	耐性菌 検出点数	耐性菌 検出率 (%)	調査点数	検定点数	耐性菌 検出点数	耐性菌 検出率 (%)
県北	47	26	2	7.7	43	23	9	39.1
中央	54	29	2	6.9	47	37	4	10.8
県南	144	119	21	17.6	78	58	23	39.7
合計	245	174	25	14.4	168	118	36	30.5

注1: 耐性菌検定は秋田県立大学及び農業メーカーが罹病葉又は罹病穂から直接遺伝子診断を行った。

注2: 耐性菌検出率＝耐性菌検出点数／検定点数

表2 QoI剤耐性菌発生ほ場のいもち病発生状況、薬剤使用履歴および耐性菌発生に関わる要因

耐性菌発生要因 のパターン	市町村	作付け品種	葉いもち 発生状 況	穂いもち 発生状況	種子の 由来	使用箱施用剤 （平成27年）	これまでにQoI剤（オリ サストロビン剤）を使用 した場合の使用年数
①県外産種子の 使用、箱施用剤 （QoI剤）の連用	仙北市	金のいぶき	－	甚	県外供給種子	嵐プリンススピノ箱粒 剤6	8年連用
②自家採種種子 の使用、箱施用剤 （QoI剤）の連用	能代市	たつこもち	－	甚	自家採種	嵐スタークル箱粒剤	5年連用
		あきたこまち	－	多			
③箱施用剤（QoI 剤）の運用	能代市	あきたこまち	－	多	県内採種ほ産 種子	嵐ダントツ箱粒剤	5年連用
	美郷町	ゆめおばこ	中	少		嵐プリンススピノ箱粒 剤6	4年連用
		めんこいな	甚	中			
	大仙市	あきたこまち	－	極少			6年連用
	美郷町	あきたこまち	－	極少～少			
	由利本荘市	ひとめぼれ	極少	少			
④周辺ほ場からの 伝染	大仙市	あきたこまち	－	少	県内採種ほ産 種子	嵐プリンススピノ箱粒 剤6	H23、H25、H27使用
	大仙市	ゆめおばこ	－	極少			H23、H25、H27使用
	横手市	あきたこまち	極少	少			使用1年目
	能代市	めんこいな	－	少			
	横手市	あきたこまち	－	－		嵐スタークル箱粒剤	H25、H27使用
	大館市	めんこいな	極少	極少			
	大仙市	あきたこまち	極少	少	嵐プリンス箱粒剤6	使用1年目	
	小坂町	ふくひびき	極少	極少	JA供給種子	なし	－
	能代市	あきたこまち	極少	極少	県内採種ほ産 種子	Dr.オリゼプリンスエー ス粒剤	過去使用なし
	由利本荘市	ひとめぼれ	極少	少		ルーチンアドスピノ箱 粒剤	
		大仙市	あきたこまち	極少		極少～少	
	大仙市	あきたこまち	極少	極少		ルーチンアドスピノ箱 粒剤	H23まで使用

注1)－は不明

注2)いもち病の発生状況は秋田県農作物有害動植物発生予察事業調査実施要領により判断した。

[発表論文等]

北日本病害虫研究会報に投稿予定