

水稲移植栽培における栽植密度の確保と葉色の維持による 登熟期の高温対策

三浦恒子・進藤勇人・齋藤雅憲・松本眞一

1. ねらい

秋田県における2010年の水稲作は、分けつ期の低温と登熟期の高温により作況指数93となった。また出荷された玄米の一等米比率は70.1と、2009年と比較して24.6ポイント低下した。これをうけて秋田県農林水産部では水稲作高温対策プロジェクトチームを設立し、作柄の低下について解析し、気象変動(高温等)に打ち勝つための稲作りとして「好適出穂日のための田植え時期」、「栽植密度(70株/坪)の確保」、「適切な中干しと水管理」、「土作り」、「追肥または肥効調節型肥料による葉色の維持」を対策技術とした¹⁾。本報告では対策技術の実証を目的に育苗箱全量施肥の栽植密度70株/坪と、全層施肥の栽植密度50株/坪を比較し、収量および品質について検討した。

2. 試験方法

(1) 耕種概要 1) 供試品種・移植日:あきたこまち・2011年5月20日、2)施肥・栽植密度(試験区):①70株・箱施肥:育苗箱全量施肥(シグモイド溶出型被覆肥料100日タイプ)N5.6kg/10a、P₂O₅、K₂Oは耕耘前に6kg/10a施用、栽植密度20.8株/m²。②50株・全層施肥:全層施肥(N、P₂O₅、K₂Oそれぞれ6kg/10a)と減数分裂期追肥N1.5kg/10a、栽植密度15.8株/m²。試験区はそれぞれ3反復。3)出穂日①70株・箱施肥;8月1日、②50株・全層施肥;8月2日。
(2) 分けつの有効化:株中の1個体の分けつを10株について調査した。不完全葉を除く主茎N葉から発生した分けつを1次分けつ第N号とした。
(3) 高温処理は、両試験区の境界に小型のビニルハウス(縦3.6m×横2.4m)を設置し、穂揃い4日後(8月8日)から8月22日まで14日間行った。ビニルは屋根と側面に張り、側面は地表面から50cmまで開放した。
(4) ビニルハウスによる気温上昇は、地表面から150cm高で日最高気温が+1°C(30.5°C)、日最低気温が+0.1°C(21.5°C)、日平均気温が+0.1°C(24.8°C)であった。同80cm高では日最高気温が+3.3°C(31.5°C)、日最低気温が±0°C(21.8°C)、日平均気温が+0.3°C(25.2°C)であった。

3. 結果及び考察

(1) 有効化した分けつの構成は、70株・箱施肥区では1次分けつ第4~6号と1次分けつ第3~5号からの2次分けつ、50株・全層区では1次分けつ第2~7号と1次分けつ第2~5号からの2次分けつで、分けつ数は50株・全層区で多かった(図1)。中苗あきたこまちにおいて高品質米安定生産に寄与する主茎と1次分けつ第3~6号の分けつ²⁾が全穂数に占める比率は、70株・箱施肥区で75%、50株・全層区で56%となった。
(2) 70株・箱施肥区は50株・全層区とm²あたりの茎数および穂数は同等であった(図2)。有効茎歩合は、70株・箱施肥区で90.1%、50株・全層区で89.4%であった。
(3) 葉色は、70株・箱施肥区は50株・全層区と比較して、6月下旬から減数分裂期までの低下が少なかった(図3)。出液速度は登熟期(8月29日)において、70株・箱施肥区は50株・全層区と比較して大きかった(図4)。
(4) 高温処理による整粒率の低下は、70株・箱施肥区では50株・全層施肥区に比較して少なく、特に2次枝梗で少なかった。玄米全体の整粒歩合が75以下であったのは高温処理した50株・全層施肥区のみであった。高温処理による白未熟粒率の増加は、70株・箱施肥区では50株・全層施肥区に比較して少なく、特に2次枝梗で少なかった。玄米全体の白未熟粒率が10%以上であったのは、高温処理した50株・全層施肥区のみであった(表1)。
(5) 収量は70株・箱施肥区では、50株・全層区と同等であった。高温処理を行うと収量は両区で低下したが、70株・箱施肥区で低下が小さかった。玄米外観品質、玄米タンパク質含有率は同等であった。1次枝梗率は箱施肥区が低かった(表2)。

4. まとめ

70株・箱施肥区では、50株・全層区と比較して減数分裂期までの葉色が高く維持された。有効穂を主茎と第3~6号1次分けつを主体に確保し、面積当たりの穂数は同等となった。以上のことから、高温処理による減収および白未熟粒率の増加による品質低下は回避できた。

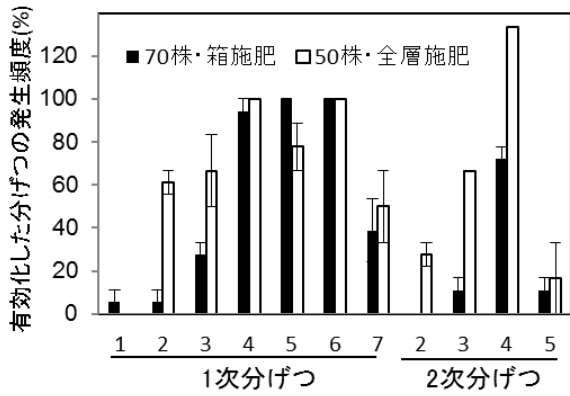


図1 次位・節位別の穂の有効化

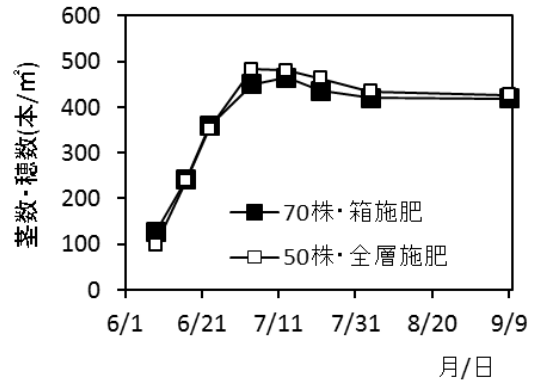


図2 茎数・穂数の推移

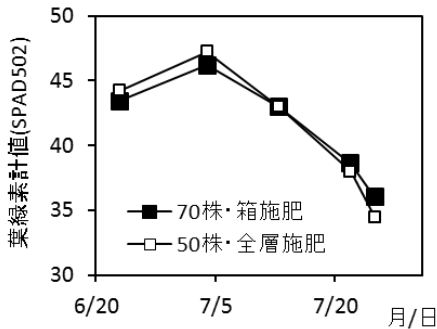


図3 葉色の推移（有効茎決定期～減数分裂期）

表1 枝梗別の整粒率および白未熟粒率

試験区	整粒率						白未熟粒率					
	玄米		一次		二次		玄米		一次		二次	
	%	sd	%	sd	%	sd	%	sd	%	sd	%	sd
箱施肥 高温	77.2	2.3	84.2	1.5	64.2	3.9	7.6	1.4	6.3	1.3	10.0	1.7
全層 高温	70.3	0.9	78.6	9.2	55.4	2.7	11.2	1.1	9.2	1.2	14.7	1.1
箱施肥	76.1	1.5	85.3	1.3	61.7	2.5	5.8	0.4	4.4	0.7	7.8	0.1
全層	79.6	1.6	84.2	1.3	70.1	3.3	4.5	0.6	3.4	0.4	6.6	1.3

1) 整粒率、白未熟粒(乳白・基部未熟・腹白未熟)はサタケ社製穀粒判別器RGQ110AIにより調査した(胴割れは除く)。
2) 整粒率、白未熟粒率は平均的な生育の3株より得られた玄米サンプルを用いて調査した。

表2 稈長、穂長、収量、収量構成要素、玄米外観品質、玄米タンパク

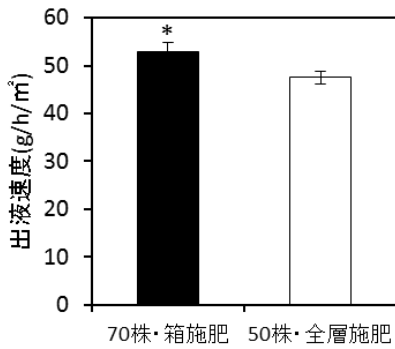


図4 登熟期間中の出液速度（8月29日）高温処理区は調査していない

1) 図中の縦棒は標準誤差を示す。
2) 図中の * は t 検定で 5% 水準で有意差のあることを示す。

試験区	稈長 cm	穂長 cm	精玄米重 kg/a	穂数 本/m²	籾数 千粒/m²	登熟歩合 %	1次枝梗率 %	千粒重 g	玄米外観品質 (1-9)	玄米タンパク %
箱施肥 高温	-	-	54.5	-	-	81.1	61.5	23.5	2.3	5.9
全層 高温	-	-	51.1	-	-	84.7	63.1	23.2	2.7	5.7
箱施肥	77.7	20.1	56.4	418	31.5	86.7	58.4	23.8	2.3	5.8
全層	80.9	17.6	56.5	426	29.5	86.1	63.0	23.6	2	5.8

1) 精玄米重、千粒重、玄米外観品質、玄米タンパクは坪刈りした玄米サンプルから求めた。
2) 1穂籾数、登熟歩合、1次枝梗率は平均的な生育の3株から求めた。
3) 登熟歩合は粒厚1.9mmの精玄米粒数を籾数で除して100を乗じた値。
4) 玄米タンパク: 玄米タンパク含有率は、水分を15%に換算し、玄米窒素含有率に係数5.95を乗じて求めた。

引用文献

- 1) 水稲作高温対策プロジェクトチーム秋田県農林水産部. 2011. 平成22年の水稲作柄低下要因と今後技術対策.
- 2) 金和裕・金田吉弘・柴田智・佐藤馨・三浦恒子・佐藤敦. 2005. 中苗あきたこまちの高品質・良食味米安定生産に適した分けつの次位・節位. 日作紀 74:140-155.