

温暖地西部地域における業務・加工用向け水稻品種 「あきだわら」および「やまだわら」の品質特性

長田健二・小林英和・千葉雅大

キーワード：外観品質，業務，加工用米，イネ，温暖地西部，玄米タンパク質含有率

目 次

I 緒 言	87	V 摘 要	93
II 材料および方法	87	謝 辞	93
III 結 果	88	引用文献	93
IV 考 察	91	Summary	94

I 緒 言

近年，主食用米の消費量は年々減少する一方，消費者の外食・中食ニーズの高まりをうけて業務・加工用米の消費量は増加傾向にある⁴⁾。前報⁸⁾において，農研機構で育成され，今後の普及が期待される業務・加工用向け水稻品種「あきだわら」および「やまだわら」の温暖地西部地域における生育収量の特徴を検討し，当地域においても両品種が700 g m⁻²を超える高い収量性を示すことを確認した。一方，業務用米の利用にあたっては，多収性ととも品質食味も重要視される。育成地における両品種の品質食味特性について，「あきだわら」は炊飯米の食味は「日本晴」より明らかに優り「コシヒカリ」に近い良食味であり，玄米の外観品質は「日本晴」と同等とされている¹⁾。一方，「やまだわら」については，玄米の外観品質は「朝の光」より劣り，炊飯米の食味は「コシヒカリ」より劣り「朝の光」，「日本晴」並みであるものの，粘りが強すぎない特徴を活かした外食・中食産業向けや冷凍米飯など業務・加工用としての利用が期待されている⁵⁾。温暖地西部地域では育成地が含まれる温暖地東部と比較すると生育期間の温度条件が高く推移する傾向にあり，多くの

府県において登熟期の高温条件による米品質低下が問題となっている⁹⁾。したがって，当地域での栽培条件における品質特性の把握は，前報⁸⁾で検討した生育および収量特性とともに，安定多収と高品質の両立を実現する栽培法の確立に向けて重要である。

そこで本研究では，「あきだわら」と「やまだわら」の温暖地西部地域での品質特性を明らかにするために，前報⁸⁾の栽培試験で得られた玄米試料を用いて両品種の外観品質および食味に係る玄米タンパク質含有率を調査し，その特徴を一般品種と比較した。

II 材料および方法

前報⁸⁾で示した，2014～2016年の3年間に西日本農業研究センター（以下当研究センター）水田圃場（広島県福山市，細粒灰色低地土）で実施した計5回の圃場試験に由来する玄米試料を用いて，品質調査を行った。品種は「あきだわら」，「やまだわら」のほか，比較する一般品種として「日本晴」と「ヒノヒカリ」を用いた。

成熟期に収量調査用として刈取り，自然乾燥後に脱穀した籾の一部を採取して，その後の調査に供した。外観品質および粒形は1.8 mm篩いにより選別した玄米を対象に，穀粒判別器（RGQI10B，サタケ）

を用いて各反復区につき1,000粒を調査した。外観品質は同器による中分類（整粒，胴割粒，未熟粒，着色粒，被害粒，死米）の項目について，それぞれに分類された粒数から発生割合を求めた。このうち未熟粒については本研究において発生が多かったことから，さらに乳白粒，基部未熟粒，腹白・背白粒，青未熟粒の各細分類項目の判定基準に達した玄米の発生割合も算出した。また，2015年には「あきだわら」と「やまだわら」，2016年には「あきだわら」，「やまだわら」と「日本晴」について，1.7 mmと1.9 mmでの篩選もあわせて実施し，収量，千粒重および外観品質の変動を調査した。さらに，粉碎した玄米試料の窒素濃度を窒素分析計（RapidN, Elementar）を用いて燃焼法により測定し，測定値にタンパク係数（5.95）を乗じて乾物あたりの玄米タンパク質含有率を求めた。

得られたデータは，5月中旬と6月上旬の移植時期ごとに，年次および品種の2要因の分散分析を行った。多重比較検定にはTukey法を用いた。

各年次の気象値には当研究センター内露場に設置された気象観測装置による測定データを用いた。

Ⅲ 結 果

前報⁸⁾で示したように，試験を行った3年間は，主に出穂から登熟期に当たる8月以降の気象条件の年次変動が大きかった。2014年は8月が例年のない低温かつ低日射で雨量が多い条件となり，低温傾向は9月中旬まで継続した。2015年も8月中旬から9月上旬にかけて低温，低日射，多雨条件となり，低温傾向は10月中旬まで継続した。2016年は8月がおおむね高温で日射量も多く推移した一方，9月は中旬以降に雨天日が多く，日射量がきわめて少ない条件となった。

穀粒判別器により測定した玄米外観品質を第1表に示した。「あきだわら」，「やまだわら」の整粒歩合はいずれの移植時期とも「日本晴」や「ヒノヒカリ」よりも低かった。分類項目別の発生割合をみると，整粒歩合の低かった「あきだわら」，「やまだわら」では未熟粒および死米の発生が多かった。未熟粒について細分類した項目で比較すると，「あきだわら」，「やまだわら」はともに乳白粒と基部未熟粒の発生が多く，さらに「あきだわら」では青未熟粒，「やまだわら」では腹白・背白粒の発生も多い傾向が認められた。多くの測定項目で品種間差とともに年次

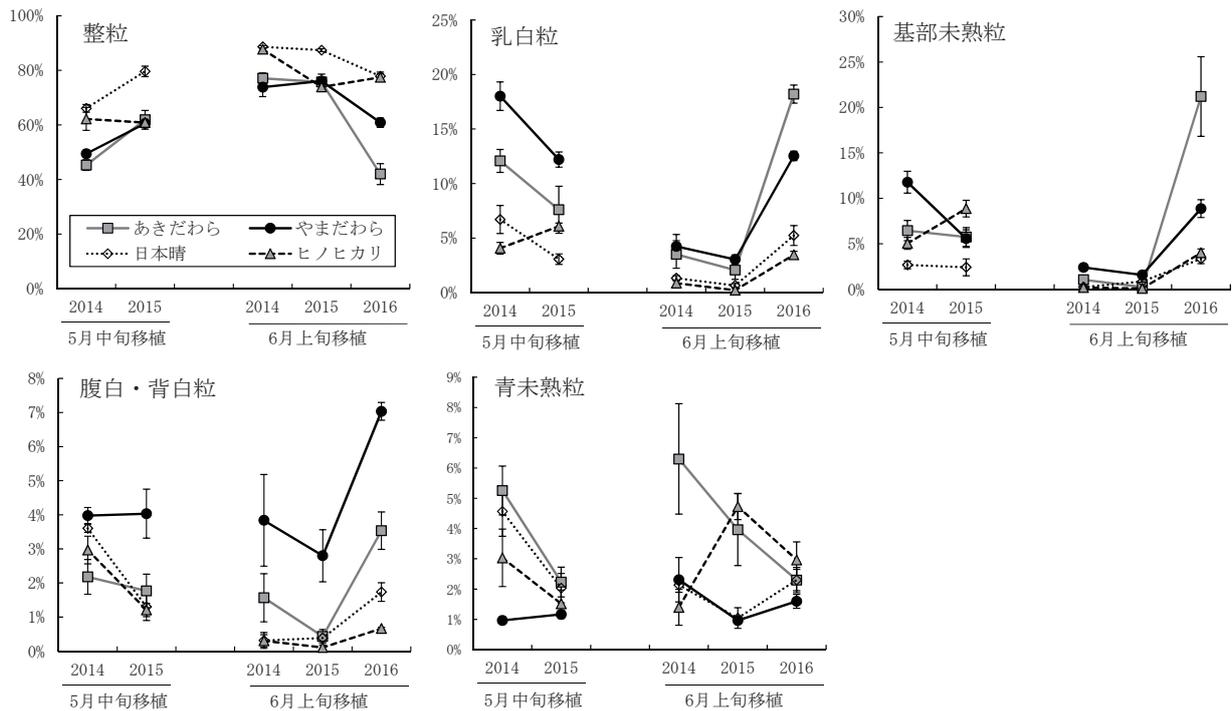
第1表 玄米外観品質

移植時期	品種	整粒 (%)	胴割粒 (%)	未熟粒					着色粒 (%)	被害粒 (%)	死米 (%)
				全体 (%)	乳白 (%)	基部未熟 (%)	腹白・背白 (%)	青未熟 (%)			
5月中旬 (2014~15平均)	あきだわら	53.6 c ²⁾	0.1	41.9 a	9.8 b	6.1 a	2.0 b	3.7 a	0.1	0.5 b	3.8 b
	やまだわら	55.0 bc	0.0	37.8 a	15.1 a	8.7 a	4.0 a	1.1 b	0.4	1.0 a	5.8 a
	日本晴	72.8 a	0.1	23.9 b	4.9 c	2.5 b	2.5 b	3.3 a	0.2	0.9 ab	2.1 bc
	ヒノヒカリ	61.5 b	0.1	36.4 a	5.1 c	7.0 a	2.1 b	2.3 ab	0.1	1.0 a	1.0 c
分散分析 ¹⁾	年次	**	ns	**	**	ns	**	**	ns	**	**
	品種	**	ns	**	**	**	**	**	ns	*	**
	年次×品種	**	ns	**	*	**	*	ns	ns	ns	**
6月上旬 (2014~16平均)	あきだわら	64.9 c	0.1	31.2 a	7.9 a	7.5 a	1.8 b	4.2 a	0.0	0.5 b	3.2 a
	やまだわら	70.2 c	0.0	26.3 b	6.6 a	4.3 b	4.6 a	1.6 b	0.1	1.5 a	1.8 b
	日本晴	84.6 a	0.0	13.3 d	2.4 b	1.5 b	0.8 bc	1.8 b	0.1	1.1 a	0.8 bc
	ヒノヒカリ	79.7 b	0.1	19.3 c	1.5 b	1.4 b	0.4 c	3.0 ab	0.1	0.6 b	0.1 c
分散分析	年次	**	ns	**	**	**	**	ns	ns	**	**
	品種	**	ns	**	**	**	**	**	ns	**	**
	年次×品種	**	ns	**	**	**	*	**	ns	ns	**

測定にはサタケ社穀粒判別器を使用。

1) **, *はそれぞれ1%，5%水準で有意な効果が認められることを示す。ns：有意差なし。

2) 同一移植時期，同一項目内における異なるアルファベット文字間には5%水準で有意な品種間差が認められることを示す。



第1図 移植時期および栽培年次による玄米外観品質の変動
 垂線は標準誤差を示す。

間差や年次×品種の有意な交互作用が検出されたため、整粒歩合および未熟粒（細分類項目ごと）の年次変動を移植時期ごとに整理して第1図に示した。年次間差を検討すると、5月中旬移植では2014年において整粒歩合が低く、乳白粒、基部未熟粒、腹白・背白粒、青未熟粒の発生が多い傾向が「あきだわら」、「やまだわら」、「日本晴」で認められた。一方、6月上旬移植では、2016年において整粒歩合が低下し、乳白粒、基部未熟粒、腹白・背白粒の発生が多い傾向にあった。このような各項目の年次変動の程度には品種による差がみられたものの、「あきだわら」と「やまだわら」で乳白粒、基部未熟粒、腹白・背白粒の発生が多く整粒歩合が低い傾向は、いずれの移植時期および栽培年次においておおむね確認された。

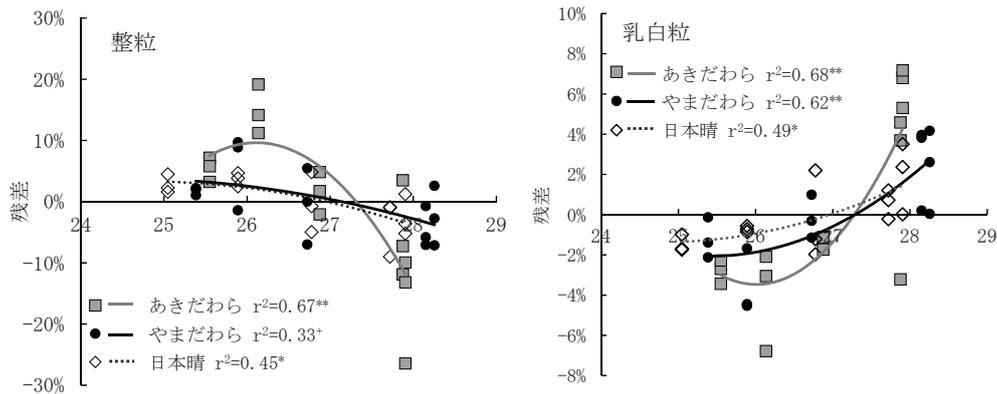
一般に、外観品質の変動には総粒数や登熟期の気象条件が強く影響することが知られている⁷⁾。本研究においても、特に施肥量が多く総粒数が増加した2014年の5月中旬移植や、登熟初期の気温が高かった2015年の5月中旬移植および2016年では乳白粒や基部未熟粒の発生が多いのに対し、登熟気温が比較的低温で推移した2014年および2015年の6月上旬

第2表 総粒数と整粒歩合、乳白粒および基部未熟粒発生割合との相関係数

品種	整粒	乳白粒	基部未熟粒
あきだわら	-0.64 **	0.60 *	0.19
やまだわら	-0.86 **	0.88 **	0.65 **
日本晴	-0.87 **	0.77 **	0.37
ヒノヒカリ	-0.49	0.29	0.22

5回の栽培試験×3反復、計15個のデータをもとに算出。
 **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意な相関関係が認められることを示す。

移植ではそれらの値が低い傾向を示した（第1図）。そこで、本研究における総粒数と外観品質との関係を両移植時期のデータを込みして検討したところ、整粒歩合および乳白粒発生割合について「ヒノヒカリ」を除く3品種でそれぞれ有意な相関関係が認められた（第2表）。この整粒歩合および乳白粒発生割合について、総粒数を説明変数とした一次回帰式と個々のデータとの残差を算出し、その残差と出穂後20日間の平均気温との関係を解析した。その結果、気温の上昇とともに整粒歩合では残差の値が負、乳白粒発生割合では正の方向に変動する傾向が各品種で共通して確認された（第2図）。特に「あきだ



第2図 整粒歩合および乳白粒発生割合に対する登熟気温の影響

縦軸は総粒数との1次回帰式から求めた各データの残差, 横軸は出穂後20日間の日平均気温平均値(°C). 品種ごとに2次回帰曲線を求め, その決定係数(r²)を示した(n = 15). **, *, +はそれぞれ1%, 5%, 10%水準で有意であることを示す.

第3表 玄米タンパク質含有率および粒形

移植時期	品種	タンパク質 ¹⁾ (%)	粒長 ²⁾ (mm)	粒幅 ²⁾ (mm)	粒厚 ²⁾ (mm)
5月中旬 (2014~15平均)	あきだわら	8.34 a ⁴⁾	4.95 d	2.81 bc	1.96 b
	やまだわら	7.58 b	5.52 a	2.85 a	1.89 c
	日本晴	8.25 a	5.18 b	2.82 b	1.98 a
	ヒノヒカリ	7.47 b	5.03 c	2.80 c	1.96 b
分散分析 ³⁾	年次	**	**	**	**
	品種	**	**	**	**
	年次×品種	ns	ns	**	ns
6月上旬 (2014~16平均)	あきだわら	7.38 a	5.09 d	2.79 c	1.95 c
	やまだわら	6.68 b	5.58 a	2.83 b	1.89 d
	日本晴	7.59 a	5.33 b	2.85 a	1.98 a
	ヒノヒカリ	6.94 b	5.12 c	2.86 a	1.96 b
分散分析	年次	**	**	**	**
	品種	**	**	**	**
	年次×品種	ns	*	**	**

- 1) 乾物換算値.
- 2) 粒長, 粒幅および粒厚は穀粒判別器による測定値.
- 3) **, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意な効果が認められることを示す. ns: 有意差なし.
- 4) 同一移植時期, 同一項目内における異なるアルファベット文字間には5%水準で有意な品種間差が認められることを示す.

わら」ではその変動が大きく, 「やまだわら」や「日本晴」と比較して高温条件である28°C付近での整粒歩合の低下および乳白粒発生割合の増加が大きい傾向が認められた.

玄米タンパク質含有率および粒形について第3表に示した. 玄米タンパク質含有率はいずれの移植時期においても品種間差が認められ, 「あきだわら」

では「日本晴」と同程度に高いのに対し, 「やまだわら」では「日本晴」より低く, 「ヒノヒカリ」と同程度であった. また, 年次間では, 多肥条件であった2014年においていずれの移植時期とも高い傾向にあった(図表略). 一方, 年次×品種の有意な交互作用はいずれの移植時期とも認められなかった.

粒形を比較すると, 「あきだわら」は粒長, 粒幅,

第4表 篩い目の大きさによる精玄米重, 千粒重および整粒歩合の変動

年次 移植時期	品種	精玄米重 (g m ⁻²)			千粒重 (g)			整粒歩合 (%)		
		1.7 mm	1.8 mm	1.9 mm	1.7 mm	1.8 mm	1.9 mm	1.7 mm	1.8 mm	1.9 mm
2015	あきだわら	727 (101) ¹⁾	720	696 (97)	21.7 (99)	21.9	22.6 (103)	60.3 (98)	61.9	62.9 (102)
5月中旬	やまだわら	844 (101)	832	729 (88)	21.8 (94)	23.1	23.9 (104)	58.3 (96)	60.5	64.2 (106)
2015	あきだわら	649 (102)	637	584 (92)	21.5 (97)	22.3	22.8 (102)	73.4 (97)	75.7	80.1 (106)
6月上旬	やまだわら	731 (102)	718	606 (84)	21.9 (93)	23.6	24.3 (103)	73.1 (96)	76.1	80.2 (105)
2016	あきだわら	798 (102)	784	737 (94)	21.7 (99)	21.9	22.7 (104)	40.7 (97)	42.0	42.9 (102)
6月上旬	やまだわら	843 (102)	829	725 (88)	23.2 (99)	23.4	24.2 (103)	59.2 (97)	60.8	66.2 (109)
	日本晴	693 (101)	683	652 (95)	23.2 (99)	23.3	23.9 (102)	77.6 (100)	77.8	81.5 (105)

1) カッコ内は1.8mm 篩いの数値に対する割合。

粒厚の値がいずれも「日本晴」より小さく、特に粒長は5.0 mm程度と「日本晴」より0.2 mm程度短かった。「やまだわら」は粒長が5.5 mm程度と、4品種中で最も長かったが、粒厚は最も薄い特徴を示した。年次間差は粒形の各項目ともに認められ、いずれの移植時期においても2014年の粒長と粒幅の値が小さく、粒厚は厚い傾向が認められた。年次×品種の交互作用については特に粒幅で効果が大きい傾向があり、5月中旬移植では2014年と2015年の差が「日本晴」と比較して「あきだわら」, 「やまだわら」で小さい傾向がみられた(図表略)。

精玄米選別の際の篩い目の変更による収量, 千粒重および整粒歩合の変動を2015年と2016年に調査した結果を第4表に示した。各品種とも篩目が大きくなるほど千粒重や整粒歩合は増加し、収量は減少した。特に、粒厚の薄い「やまだわら」ではその変動程度が大きい傾向がみられ、1.8 mmから1.9 mmへの変更により整粒歩合は4~5ポイント程度上昇したが、精玄米重は12~16%減少した。「あきだわら」では、1.8 mmから1.9 mmへの篩い目変更による収量変動は3~8%程度であり、「日本晴」と同程度で「やまだわら」より小さかった。また、整粒歩合が低い条件となった2015年5月中旬移植や2016年では、篩い目変更による品質改善効果は1ポイント程度とわずかであった。

IV 考 察

業務用米としての利用において重要となる外観品質特性を「あきだわら」および「やまだわら」を対

象に検討した結果、本研究では「日本晴」や「ヒノヒカリ」と比較して「あきだわら」や「やまだわら」は整粒歩合が劣り、特に乳白粒や基部未熟粒などの未熟粒や死米の発生が多いことが明らかになった(第1表, 第1図)。育成地において「やまだわら」は「月の光」よりも外観品質は劣るとされており⁵⁾、本研究でもそれに近い結果が得られた。一方、「あきだわら」については育成地では玄米品質および高温登熟耐性とも「日本晴」並みと評価されており¹⁾、本研究では異なる結果を示した。本研究では穀粒判別器による調査であるのに対し、育成地での品質評価は9ないし10段階の目視達観調査で行われているため¹⁾単純な比較はできないが、穀粒判別器を用いた北陸地域での試験事例¹⁰⁾でも「あきだわら」と「日本晴」の品種間に明確な差は認められていなかった。

米の外観品質の変動には総糊数や登熟期の気象条件が強く影響することが知られている⁷⁾。そこで、各試験の生育条件を比較してみると、高温登熟障害の指標としてよく用いられる出穂後20日間の日平均気温⁷⁾は、育成地の高温登熟耐性試験¹⁾では25℃程度、北陸での試験事例¹⁰⁾では26.3℃(試験地内の気象観測データによる推定値, 以下同じ)であった。それに対し、本研究で実施した5回の栽培試験のうち2014年と2015年に行った5月中旬移植および2016年(6月上旬移植)の試験では同気温が26.9~27.9℃と高温登熟条件であった。一方、2014年および2015年における6月中旬移植の試験では同気温が25.6~26.1℃と、北陸での試験事例¹⁰⁾より低かったが、このうち2015年は9月の天候不順によ

り出穂後30日間の積算日射量が $12.8 \text{ MJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ と、北陸での試験事例¹⁰⁾における $15.9 \text{ MJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ より大幅に少なかった。また、2014年では同積算日射量は $15.7 \text{ MJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ であったが、「あきだわら」と「日本晴」の品種間で総粒数に 10 千粒 m^{-2} 以上の差が生じており⁸⁾、 4 千粒 m^{-2} 程度の粒数差であった北陸での試験事例¹⁰⁾と比較してその差が大きかった。以上のように、本研究では栽培年次や作期により条件は異なるものの、登熟期の高温や低日射、さらに比較品種との粒数差が大きい生育条件であったことが、「あきだわら」の外観品質低下を助長した可能性が考えられた。

本研究では、「あきだわら」と「やまだわら」の整粒歩合や乳白粒発生割合の変動に総粒数および登熟気温が関連することが明らかになった(第2表, 第2図)。特に、出穂後20日間の日平均気温との関係について検討した結果、高温条件である 28°C 付近での整粒歩合の低下および乳白粒発生割合の増加が「やまだわら」や「日本晴」と比較して「あきだわら」で大きい傾向が認められた(第2図)。この解析では温度条件の異なるデータ数がやや少なく、詳細な検討が今後必要ではあるものの、「あきだわら」では「日本晴」と比較して登熟期が高温となる条件での品質低下が大きくなる可能性があるため、同条件になりやすい地域での栽培にあたっては移植時期を遅らせるなど留意する必要があると考えられる。一方、登熟気温に対する「やまだわら」の整粒歩合および乳白粒発生の反応は「日本晴」に類似していたが(第2図)、「あきだわら」よりも総粒数と品質との相関関係が強く認められる傾向があった(第2表)。このため、「やまだわら」の品質維持には粒数の制御が重要になると考えられた。

玄米のタンパク質含有率や粒形は実需において重要視される場合が多い。本研究における玄米タンパク質含有率は「あきだわら」は「日本晴」と同程度に高い一方、「やまだわら」では「日本晴」より低く、「ヒノヒカリ」と同程度であり(第3表)、育成地や北陸地域での結果と類似した特徴が確認された^{1,5,10)}。「やまだわら」の玄米タンパク質含有率が低い特性に関連して、前報⁸⁾において成熟期の稲体窒素含量に「あきだわら」と「やまだわら」で差は認められなかった。このことから、吸収した窒素の穂への転

流・分配特性に両品種間で差があることが推察されるが、詳細についてはさらに検討が必要である。

玄米タンパク質含有率を移植時期で比較すると5月中旬移植で高く、特に「あきだわら」では8%を超える値となった(第3表)。試験を行った2014年および2015年はいずれも出穂後に低日射条件となり⁸⁾、両年とも6月上旬移植条件と比較して5月中旬移植での千粒重の低下程度が大きき⁸⁾、このことがタンパク質含有率上昇にも影響したのと考えられた。このように、タンパク質含有率が「やまだわら」より高い特性を持つ「あきだわら」では、その含有率の増加に留意した施肥管理法の確立が必要であると考えられる。

玄米の粒形について、「やまだわら」では粒長が長い一方で、粒厚は薄い特徴が認められた(第3表)。そのため、「やまだわら」では粒選時の篩い目設定の変更による収量変動が「あきだわら」や「日本晴」より大きい傾向がみられ、特に 1.8 mm から 1.9 mm への変更により整粒歩合は最大で5ポイント程度上昇したが、精玄米重は12%減少した(第4表)。したがって、「やまだわら」では粒厚が薄く一般品種よりくず米が生じやすい品種特性を念頭に、篩い目設定の際は一般品種より注意を払う必要があると考えられた。一方、「あきだわら」では「やまだわら」と比較して篩い目の変更による精玄米重の減少程度は小さく、整粒歩合の改善効果も小さかった(第4表)。篩い目設定は外観品質のみならず米飯食味への影響も考えられるが⁶⁾、本研究では食味の評価は行っていないため、食味特性も加味した検討が今後必要である。

外観品質の良否には収穫時期の影響も大きく、荒井ら³⁾は関東地域における業務用向け品種の収穫適期の検討において刈遅れによる品質低下を報告している。また、本研究において「あきだわら」や「やまだわら」で発生が比較的多かった基部未熟粒については、高温登熟条件下での刈遅れによる発生の増加が近年報告されている²⁾。収穫適期は登熟期の気象条件のほか、総粒数の多少により変動する可能性も想定されるため、温暖地西部地域の栽培条件における収穫時期について、今後検討を行う予定である。

以上より、温暖地西部地域での栽培条件における「あきだわら」、「やまだわら」の品質特性が「日本晴」

や「ヒノヒカリ」との比較により明らかになった。両品種とも未熟粒の発生が多いため、登熟気温を念頭に置いた作期設定や適正籾数への誘導にむけた今後の検討が重要視される。また、玄米タンパク質含有率や粒厚には両品種で特徴に差がみられることから、品種特性に留意した生産管理や収穫後調製が必要であると考えられる。

V 摘 要

近年開発された業務・加工用向け水稲品種「あきだわら」, 「やまだわら」の温暖地西部地域での品質特性を検討した。玄米外観品質に関しては、両品種とも未熟粒の発生が多く、「日本晴」より整粒歩合が低かった。整粒歩合には総籾数や登熟気温の影響がみられ、特に「あきだわら」では、登熟期が高温となる条件での品質低下が大きい特性を持つ可能性が示された。玄米タンパク質含有率は「あきだわら」では「日本晴」並みに高い一方、「やまだわら」では「ヒノヒカリ」並みに低かった。また、「やまだわら」では粒長が長いものの粒厚が薄いため、粒選の篩い目を大きくした場合の収量減少が多い特徴がみられた。

謝 辞

本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発」により実施した。また、本研究の遂行にあたり、当研究センター栽培管理グループならびに業務第1科の皆様には多大なご協力とご支援をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

1) 安東郁男・根本博・加藤浩・太田久稔・平林秀介・竹内善信・佐藤宏之・石井卓郎・前田英郎・井辺時雄・平山正賢・出田収・坂井真・田村和彦・青木法明 2011. 多収・良質・良食味の水稲新品種「あきだわら」の育成. 育種学研究. 13 :

35-41.

- 2) 東聡志・竹内睦・佐藤徹 2012. 高温登熟年におけるコシヒカリ基白粒の成熟期以降の発生について. 日作紀. 81 (別2) : 292-293.
- 3) 荒井(三王)裕見子・向山雄大・吉永悟志・近藤始彦・萩原均・岡村昌樹・小林伸哉 2016. 業務・加工用水稲多収品種の収穫適期の検討. 日作関東支報. 31 : 58-59.
- 4) 米穀安定供給確保支援機構 2017. 米の消費動向調査結果(平成29年3月分). <http://www.komenet.jp/jishuchousa/6.html>
- 5) 平林秀介・春原嘉弘・根本博・加藤浩・前田英郎・常松浩史・佐藤宏之・田中淳一・竹内善信・池ヶ谷智仁・安東郁男・井辺時雄・太田久稔・石井卓郎・出田収・平山正賢・岡本正弘・梶亮太・溝渕律子・田村泰章 2010. 極多収で加工・業務用に適した中生水稲新品種候補系統「関東239号」. 農研機構作物研究所2010年度成果情報. <http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/nics/2010/nics10-08.html>
- 6) 石突裕樹・齊藤邦之 2012. 水稲玄米の外観品質と米飯の食味に及ぼす高温・遮光処理に影響. 岡山大農学報. 101 : 25-32.
- 7) 森田敏 2011. イネの高温障害と対策. 農文協, 東京. 1-143.
- 8) 長田健二・小林英和・千葉雅大 2018. 温暖地西部地域における業務・加工用向け水稲品種「あきだわら」および「やまだわら」の生育収量特性. 農研機構報告西日本農研. 18 : 75-86.
- 9) 佐々木良治・中井謙・藤田守彦・小坂吉則・松本純一・上田直也・足立裕亮・角脇幸子・月森弘・渡邊丈洋・勝場善之助・中司祐典・山本善太・藤田究・谷口弘季・高田聖・澤田富雄・松本樹人・石井俊雄・岩井正志・妹尾知憲・山口憲一・池上勝・大久保和男・石井卓朗・長田健二 2012. 近畿中国四国地域における水稲高温登熟障害の要因解析と技術対策. 近中四農研資. 9 : 41-146.
- 10) 吉永悟志・平内央紀・大角壮弘・古畑昌巳 2014. 良食味多収水稲品種「あきだわら」の多収要因と品質特性. 日作紀. 83 (別1) : 20-21.

Grain Appearance Quality of ‘Akidawara’ and ‘Yamadawara’, Rice Cultivars Bred for High Yield and Good Eating and Processing Quality, in the Western Region of Japan

Kenji NAGATA, Hidekazu KOBAYASHI and Masahiro CHIBA

Key words: ‘Akidawara’, grain protein content, grain quality, *Oryza sativa* L., ‘Yamadawara’

Summary

We examined the grain appearance quality of ‘Akidawara’ and ‘Yamadawara’, rice cultivars bred for high yield and good eating and processing quality, in the western region of Japan from 2014 to 2016. A decreased percentage of perfect grains with a larger appearance of immature grains such as white berry grains was observed in the both cultivars, compared to the standard cultivar ‘Nipponbare’. From analysis of the effects on the grain quality of spikelet number and air temperature condition after heading, a possibility was suggested that ‘Akidawara’ is more sensitive to the high air temperature during early grain-filling periods, which promotes the decreases in the percentages of perfect grains, than cultivars ‘Nipponbare’ and ‘Yamadawara’. ‘Yamadawara’ showed the highly negative relation between the grain quality and the spikelet number. Because ‘Yamadawara’ had a low grain thickness, a larger loss of yield was occurred when rice grading, compared with those in ‘Nipponbare’ and ‘Akidawara’. Protein content of grains was high in ‘Akidawara’, but it was low in ‘Yamadawara’.