

東北地域における水稻高温登熟耐性基準品種の選定

梶 亮太^{*2)}・太田 久稔^{*1)}・福嶋 陽^{*1)}・津田 直人^{*1)}
 森山 茂治^{*3)}・今 智穂美^{*4)}・遠藤 貴司^{*5)}・中込 佑介^{*5)}
 佐藤 浩子^{*5)}・川本 朋彦^{*6)}・加藤 和直^{*6)}・後藤 元^{*7)}
 阿部 洋平^{*8)}・佐藤 弘一^{*9)}・佐々木園子^{*9)}・吉田 直史^{*10)}
 大寺 真史^{*9)}

抄 録：東北地域向けの水稻高温登熟耐性基準品種を選定するために、6 試験地において水稻24品種系統をガラス温室で栽培し、穀粒判別器で玄米の整粒歩合および白未熟粒歩合を測定した。2011～2013年の3年間の試験結果から、“かなり早” 熟期では、「ふ系227号」を“やや強”、「むつほまれ」を“中”、「駒の舞」を“弱”、“早” 熟期では、「ふさおとめ」を“強”、「里のうた」「こころまち」を“やや強”、「あきたこまち」を“中”、「初星」を“弱”、“中” 熟期では、「みねはるか」を“やや強”、「ひとめぼれ」「はえぬき」を“中”、「ササニシキ」を“弱”、“晩” 熟期では、「笑みの絆」を“強”、「つや姫」を“やや強”、「コシヒカリ」を“中” の基準品種に選定した。

キーワード：水稻、東北地域、高温登熟耐性、基準品種

Selection of Standard Rice Varieties for Evaluating Grain Quality under High Temperature during Ripening Stage for Tohoku Region : Ryota KAJI^{*2)}, Hisatoshi OHTA^{*1)}, Akira FUKUSHIMA^{*1)}, Naoto TSUDA^{*1)}, Shigeharu MORIYAMA^{*3)}, Chihomi KON^{*4)}, Takashi ENDO^{*5)}, Yuusuke NAKAGOMI^{*5)}, Hiroko SATO^{*5)}, Tomohiko KAWAMOTO^{*6)}, Kazunao KATO^{*6)}, Hajime GOTO^{*7)}, Yohei ABE^{*8)}, Hiroichi SATO^{*9)}, Sonoko SASAKI^{*9)}, Naofumi YOSHIDA^{*10)} and Masafumi OTERA^{*9)}

Abstract : We selected standard rice varieties for evaluating grain quality under high temperature during ripening stage for Tohoku region. Twenty-four varieties were cultivated in greenhouses at 6 breeding stations for 3 years from 2011 to 2013. Judging from the percentage of normal grains and chalky grains, the following standard varieties were selected. In the very-early heading group, Fukei-227 was selected as moderately tolerant to high temperatures, Mutsuhomare as average in its response (neither tolerant nor sensitive), and Komanomai as sensitive. In the early heading group, Fusaotome was selected as tolerant, Satonouta and Kokoromachi, as moderately tolerant, Akitakomachi as average, and Hatsuboshi for moderately sensitive. In the medium-term heading group, Mineharuka was

-
- * 1) 農研機構東北農業研究センター (NARO Tohoku Agricultural Research Center, Daisen, Akita 014-0102, Japan)
 - * 2) 現・農研機構北海道農業研究センター (NARO Hokkaido Agricultural Research Center, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan)
 - * 3) 青森県産業技術センター農林総合研究所 (Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center, Agriculture Research Institute, Towada, Aomori 034-0041, Japan)
 - * 4) 現・青森県産業技術センター野菜研究所 (Aomori Pref. Industrial Technology Research Center, Vegetable Research Institute, Rokunohe, Aomori 033-0071, Japan)
 - * 5) 宮城県古川農業試験場 (Miyagi Pref. Furukawa Agricultural Experiment Station, Osaki, Miyagi 989-6227, Japan)
 - * 6) 秋田県農業試験場 (Akita Agricultural Experiment Station, Akita, Akita 010-1231, Japan)
 - * 7) 現・山形県農業総合研究センター (Yamagata Integrated Agricultural Research Center, Yamagata, Yamagata 990-2372, Japan)
 - * 8) 山形県農業総合研究センター水田農業試験場 (Rice Breeding and Crop Science Experiment Station of Yamagata Integrated Agricultural Research Centre, Tsuruoka, Yamagata 999-7601, Japan)
 - * 9) 福島県農業総合センター (Fukushima Agricultural Technology Centre, Koriyama, Fukushima 963-0531, Japan)
 - * 10) 現・福島県農業総合センター会津地域研究所 (Aizu Reserch Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre, Aizubange, Fukushima 969-6506, Japan)

2015年11月5日受付、2016年2月8日受理

selected as moderately tolerant, Hitomebore and Haenuki as average, and Sasanishiki as sensitive. In the late-heading group, Eminokizuna was selected as tolerant, Tsuyahime as moderately tolerant, and Koshihikari as average.

Key Words : *Oryza sativa* L., grain quality, high temperature during ripening stage, standard varieties

I 緒 言

水稻の玄米は、登熟期間の気温が高温条件（以下、高温登熟とする）になると、背白、基白等の白未熟粒が多く発生し、品質が低下することが知られている（長戸ら 1965、森田 2008）。高温登熟による玄米の品質低下は、主に西日本、北陸地域等で問題となってきたが、近年では東北地域においても、高温登熟による水稻の外観品質の低下が発生している。全国的に高温年となった2010年は、岩手県を除く東北各県で1等米比率は70~75%となり、過去10年の平均87%を大きく下回った（白土ら 2012）。このような状況の中で、東北地域に適した高温登熟耐性の強い水稻品種の育成が求められている。以前より高温登熟による品質低下が問題となっている地域では、高温登熟耐性の基準品種が選定され、高温登熟耐性品種育成に活用されている（飯田ら 2002、若松ら 2005、石崎 2006、伊藤ら 2012）。一方、東北地域では、青森県で高温登熟耐性の基準品種を選定しているが（神田ら 2005、神田ら 2007）、東北地域全体に対応した基準品種はこれまで無く、各育成地が他地域で選定された基準品種を参考にして高温登熟耐性を判定していた。今後、東北地域における高温登熟耐性品種の育成を効率的に推進するためには、地域で共通の基準品種を設けて、品種系統の高温登熟耐性についての情報を共有していくことが重要である。そこで、東北地域の6箇所の試験地で3年間、高温登熟耐性検定の連絡試験を行い、新たに東北地域向けの高温登熟耐性基準品種を選定したので報告する。

本研究の遂行にあたり、青森県産業技術センター農林総合研究所藤坂稲作部の農場員、宮城県古川農業試験場の農場業務職員ならびに非常勤職員、秋田県農業試験場総務管理室管理班の班長ならびに技能技師および育種担当の非常勤職員、山形県農業総合研究センター水田農業試験場の現場業務を担当した

各位、福島県農業総合センター事務部農場管理課農場管理員、東北農業研究センター業務第3科の技術専門職員ならびに非常勤職員、稲育種担当の非常勤職員各位には、供試材料の栽培管理、施設管理、試料の調製・調査等で尽力していただいた。ここに心から厚く御礼申し上げる。

II 材料と方法

1. 供試材料および試験地

高温登熟耐性検定試験は、2011年から2013年の3年間、熟期別に合計24品種系統を供試して行った。試験地は、東北農業研究センター（秋田県大仙市）、青森県産業技術センター農林総合研究所藤坂稲作部（青森県十和田市）、宮城県古川農業試験場（宮城県大崎市）、秋田県農業試験場（秋田県秋田市）、山形県農業総合研究センター水田農業試験場（山形県鶴岡市）、福島県農業総合センター（福島県郡山市）の6箇所で、各試験地の供試材料は表1に示したとおりである。本試験では、“かなり早”熟期（むつほまれ級）、“早”熟期（あきたこまち級）、“中”熟期（ひとめぼれ級）、“晩”熟期（コシヒカリ級）の、それぞれの熟期ごとに基準品種を選定することを目的とした。なお、「かけはし」は“極早”熟期に属するが、本試験では“かなり早”熟期の品種と比較検討を行った。

2. 高温登熟耐性検定方法

高温登熟耐性の検定にはガラス温室を利用した高温処理法を用いた。玄米の整粒歩合、白未熟粒歩合は、穀粒判別器で調査した。白未熟粒歩合は、坂井ら（2015）の方法に従って、乳白粒、腹白粒、基部未熟粒の発生歩合の合計とした。なお、穀粒判別器の腹白粒には、高温条件下で多発する背白粒が含まれるとみなした。また、試験地ごとに高温登熟耐性を「極強」~「極弱」の7段階で判定した。高温登熟耐性の判定は、各試験地の従来の判定基準に従って行った。各試験地での移植日、施肥条件、加温の

有無、穀粒判別器の機種を表2に示した。高温登熟耐性の判定基準は表3、判定時の基準品種は表4に示したとおりである。

Ⅲ 結 果

1. 出穂期および登熟気温

各試験地における供試材料の出穂期および登熟気

表1 供試材料一覧

熟期	試験地 品種系統名	藤坂			古川			秋田		山形			福島		東北農研		
		2011	2012	2013	2011	2012	2013	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2013	2011	2012	2013
かなり早	ふ系227号	-	-	○	-	-	○	-	○	-	-	-	-	○	-	-	○
	かけはし	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	○	-
	むつほまれ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	○	○	○
	駒の舞	○	○	○	-	-	-	○	○	○	○	○	-	-	○	○	○
早	ふさおとめ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	里のうた	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	てんたかく	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	○
	こころまち	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	越路早生	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	○
	ハナエチゼン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○
	あきたこまち	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	やまのしずく	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○
	初星	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	中	みねはるか	-	-	-	-	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	-
ひとめぼれ		-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
まなむすめ		-	-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	-	○
はえぬき		-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
トヨニシキ		-	-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	-	○
おきにいり		-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	○	○	○	-	○
ササニシキ		-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
笑みの絆		-	-	-	-	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	-	○
晩	つや姫	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
	コシヒカリ	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
	キヌヒカリ	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	-	○

注) 「○」は高温登熟耐性試験に供試、「-」は高温登熟耐性試験に供試していない。「かけはし」は“極早”熟期だが、“かなり早”熟期の品種と比較検討した。2012年の福島および東北農研の中～晩熟期は、ガラス温室が極端な高温になったため欠測とした。

表2 各試験地の高温登熟耐性検定試験方法

		藤坂	古川	秋田	山形	福島	東北農研
2011年	移植日	5月25日	6月13日	-	5月2日	5月30日	5月26日
	窒素施肥量(kg/10a)	6月8日(かけはし) 基肥8.0+追肥4.0	基肥20.0	-	基肥10.0	無施用	基肥8.0
	加温	25℃以下で加温	夜間加温	-	なし	なし	なし
2012年	移植日	5月24日	6月18日	5月24日	5月8日	5月29日	5月22日
	窒素施肥量(kg/10a)	6月1日(かけはし) 基肥8.0追肥4.0	基肥20.0	基肥12.0	基肥5.0	無施用	基肥8.0
	加温	25℃以下で加温	夜間加温	温水灌漑	温水灌漑	温水灌漑	なし
2013年	移植日	5月30日	6月21日	5月23日	5月7日	5月17日	5月30日
	窒素施肥量(kg/10a)	6月10日(かけはし) 基肥8.0追肥4.0	基肥10.5	基肥7.0	基肥5.0	基肥6.0	基肥8.0
	加温	25℃以下で加温	夜間加温	温水灌漑	温水灌漑+25℃ 以下で加温	温水灌漑	なし
穀粒判別器		サタケ RGQI20A	サタケ RGQI10A	サタケ RGQI20A	Kett RN-300	サタケ RGQI20A	サタケ RGQI10A

表3 各試験地の高温登熟耐性の判定基準

藤坂	達観評価の白未熟粒発生程度（乳白、腹白、背白、基白、心白を1(無)～9(甚)で評価した合計）。 達観評価と穀粒判別器の判定から総合判定。
古川	達観評価) 乳白、背白、基白（発生程度を1(無)～9(甚)で評価）。 穀粒判別器) 白未熟歩合（2011年は白死米、2013年は白死米+その他未熟米を含む）、整粒歩合。
秋田	穀粒判別器で測定した白未熟粒歩合（死米含む）。白未熟粒歩合が同程度で整粒歩合が異なる場合は、整粒歩合も考慮に入れ微調整。
山形	穀粒判別器の白未熟粒歩合（心白粒含む）。
福島	穀粒判別器の白未熟粒歩合。整粒歩合10%以下の品種は評価を1ランク落とす。
東北農研	達観評価の白未熟粒歩合（背白（基白を含む）と乳白を0(無)～9(甚)で評価した合計値）。

表4 各試験地の高温登熟耐性検定の基準品種

	強	強～やや強	やや強	やや強～中	中	中～やや弱	やや弱	弱	備考
藤坂	こころまち							駒の舞	県で選定した基準品種。
古川	ふさおとめ てんたかく (ふ系227号) (笑みの絆)	越路早生 (みねはるか)	ハナエチゼン (越路早生) (つや姫)	はえぬき (こころまち)	むつほまれ あきたこまち ひとめぼれ (やまのしずく) (まなむすめ)	(はえぬき)	ミネアサヒ コシヒカリ (トヨニシキ) (ササニシキ)	初星	県で選定した基準品種。 ()内は、2013年のみ供試、または2013年にランクを変更した品種。
秋田	ふさおとめ てんたかく 越路早生		ハナエチゼン まなむすめ		むつほまれ あきたこまち ひとめぼれ コシヒカリ		はえぬき キヌヒカリ	初星	北陸、鹿児島 の基準品種を参考にした。
山形	里のうた		はえぬき つや姫		あきたこまち こころまち ひとめぼれ コシヒカリ		むつほまれ	駒の舞 新潟早生 ササニシキ	県で選定した基準品種 (後藤ら 2012)。
福島	ふさおとめ てんたかく 越路早生		ハナエチゼン まなむすめ こころまち		むつほまれ あきたこまち コシヒカリ	ひとめぼれ	はえぬき キヌヒカリ	初星	北陸、茨城(飯田ら 2002)、 鹿児島 の基準品種を参考にした。
東北農研	ふさおとめ てんたかく 越路早生		ハナエチゼン まなむすめ		むつほまれ あきたこまち ひとめぼれ コシヒカリ		はえぬき キヌヒカリ	初星	北陸、鹿児島 の基準品種を参考にした。

温（出穂後20日間の平均気温）を表5に示した。供試材料の出穂期の順序は、各試験地で同じ傾向を示し、試験材料の熟期区分に問題はないと考えられた。

ただし、「かけはし」は、晩植をした藤坂以外の試験地では出穂期が「かなり早」熟期の供試材料よりも5日以上早く、同熟期としての比較は困難であると思われた。

登熟気温は、全試験の平均で、いずれの供試材料も28～30℃の範囲におさまっていた。また、各試験地の登熟気温の平均は、27.8～29.6℃であった。このことから、異なる試験地・年次の試験結果を平均して、高温登熟耐性の基準品種の選定を行うことが可能であると判断した。

2. 高温登熟耐性検定結果

供試材料の高温登熟耐性検定の結果を表6に示した。

「かなり早」熟期では、「かけはし」と「むつほまれ」は、整粒歩合、白未熟粒歩合のいずれも同程度で、「駒の舞」は整粒歩合が低く、白未熟粒歩合が高かった。「ふ系227号」は、2013年のみの供試であったが、同熟期の品種と比較して整粒歩合が高く、白未熟粒歩合が低かった。

“早”熟期では、「ふさおとめ」「里のうた」「こころまち」「越路早生」は、全試験の平均で整粒歩合が40%以上、白未熟粒歩合30%以下だった。「ハナエチゼン」「てんたかく」「あきたこまち」「やま

表5 供試材料の出穂期および登熟気温

熟期	品種系統名	藤坂		古川		秋田		山形		福島		東北農研		全試験平均	
		出穂期	登熟気温	出穂期	登熟気温	出穂期	登熟気温	出穂期	登熟気温	出穂期	登熟気温	出穂期	登熟気温	出穂期	登熟気温
かなり早	ふ系227号	8/3	28.6	8/19	27.7	8/3	27.7	-	-	7/27	27.3	8/1	28.9	8/4	28.0
	かけはし	8/1	28.2	-	-	7/26	29.4	-	-	-	-	7/22	29.8	7/27	29.1
	むつほまれ	8/2	28.4	8/12	29.1	7/31	28.1	7/25	29.8	-	-	7/30	29.9	8/1	29.1
	駒の舞	8/2	28.3	-	-	7/31	28.0	7/24	29.7	-	-	7/29	29.8	7/29	29.0
早	ふさおとめ	8/7	28.1	8/15	29.0	8/5	27.8	7/30	29.4	8/1	28.5	8/2	30.1	8/5	28.9
	里のうた	-	-	-	-	8/5	27.8	7/31	29.3	8/1	28.5	8/2	30.1	8/1	29.1
	てんたかく	8/4	28.5	8/17	28.9	8/7	27.8	8/1	29.2	8/2	28.6	8/6	28.8	8/6	28.7
	こころまち	8/4	28.4	8/16	29.0	8/4	27.9	7/28	29.5	7/30	28.1	7/31	29.9	8/4	28.9
	越路早生	8/6	28.3	8/16	29.0	8/6	27.8	7/31	29.5	7/30	27.9	8/2	28.8	8/6	28.7
	ハナエチゼン	8/4	28.4	8/14	29.1	8/4	27.9	7/29	29.6	7/29	28.3	8/3	29.3	8/4	28.8
	あきたこまち	8/7	28.0	8/17	28.9	8/6	27.8	8/1	29.3	8/2	28.4	8/1	29.6	8/6	28.7
	やまのしずく	8/5	28.4	8/15	29.0	8/5	27.8	7/27	30.1	8/1	28.6	8/1	30.1	8/4	29.0
	初星	8/8	27.7	8/18	28.9	8/8	27.8	8/3	29.3	8/5	28.6	8/5	29.4	8/8	28.7
	中	みねはるか	-	-	8/25	28.6	8/15	27.7	8/6	30.2	8/8	28.5	8/10	28.9	8/13
ひとめぼれ		-	-	8/23	28.5	8/13	27.7	8/6	29.2	8/7	28.5	8/9	28.9	8/12	28.6
まなむすめ		-	-	8/22	28.6	8/8	27.7	8/2	30.3	8/5	28.6	8/6	29.6	8/10	28.9
はえぬき		-	-	8/20	28.7	8/12	27.9	8/6	29.3	8/9	28.4	8/9	29.0	8/11	28.7
トヨニシキ		-	-	8/19	28.9	8/9	27.8	8/2	30.3	8/5	28.6	8/5	30.1	8/9	29.1
おきにいり		-	-	-	-	8/9	27.9	-	-	8/4	28.7	8/6	29.9	8/6	28.8
ササニシキ		-	-	8/19	28.8	8/10	28.0	8/3	29.4	8/4	28.7	8/8	29.2	8/9	28.9
平均		-	28.3	-	28.8	-	27.8	-	29.6	-	28.4	-	29.2	-	28.7
晩	笑みの絆	-	-	8/26	28.5	8/19	27.0	8/14	30.6	8/10	28.3	8/14	28.2	8/17	28.5
	つや姫	-	-	8/24	28.5	8/18	27.2	8/12	29.2	8/10	28.3	8/16	27.9	8/16	28.3
	コシヒカリ	-	-	8/24	28.5	8/16	27.5	8/11	29.2	8/11	28.2	8/17	27.8	8/16	28.4
	キヌヒカリ	-	-	-	-	8/17	27.4	8/13	29.2	8/10	28.2	8/14	28.1	8/14	28.3

注) 登熟気温は、ガラス温室内の出穂後20日間の日平均気温を平均した値(°C)。「かけはし」は“極早”熟期だが、“かなり早”熟期の品種と比較検討した。出穂期、登熟気温ともに各育成地の供試年の平均値。

のしずく」は整粒歩合が30%台で、白未熟粒歩合も上述の品種よりも高かった。「初星」は、整粒歩合が29.7%で同熟期の品種よりも明らかに低かった。

“中”熟期では、「まなむすめ」「みねはるか」「ひとめぼれ」が整粒歩合45%程度であったが、白未熟粒歩合は、「みねはるか」が低く、次いで「ひとめぼれ」「まなむすめ」の順となった。「はえぬき」は、整粒歩合は36.3%でやや低く、白未熟粒歩合は31.4%で「まなむすめ」と同程度であった。「トヨニシキ」「ササニシキ」は、整粒歩合がそれぞれ31.1%、28.3%と低く、未熟粒歩合は35%程度で同熟期の中では高かった。「おきにいり」は整粒歩合が低く、試験による変動が大きかった。

“晩”熟期では、「笑みの絆」の整粒歩合が51.5%と高く、「つや姫」と「コシヒカリ」が同程度であった。白未熟粒歩合は、「笑みの絆」が17.0%と低く、「つや姫」は「コシヒカリ」よりも白未熟粒歩合が低かった。「キヌヒカリ」は、整粒歩合がやや低く、白

未熟粒歩合の、試験による変動が大きかった。

以上の整粒歩合と白未熟粒歩合の結果に加えて、全試験の判定結果の平均を考慮して、熟期ごとに合計15品種系統を東北地域向けの高登熟耐性基準品種として選定した(表7)。基準品種のランクは、「強」～「弱」の5段階とした。選定にあたっては、各ランクの基準品種は2つまでとし、可能な限り、東北地域で作付けされている品種を選定するようにした。

“かなり早”熟期では、「ふ系227号」を“やや強”、「むつほまれ」を“中”、「駒の舞」を“弱”、“早”熟期では、「ふさおとめ」を“強”、「里のうた」「こころまち」を“やや強”、「あきたこまち」を“中”、「初星」を“弱”、“中”熟期では、「みねはるか」を“やや強”、「ひとめぼれ」「はえぬき」を“中”、「ササニシキ」を“弱”、“晩”熟期では、「笑みの絆」を“強”、「つや姫」を“やや強”、「コシヒカリ」を“中”の基準品種とした。

表6 供試材料の高温登熟耐性検定結果

熟期	品種系統名	試験 点数	整粒率 (%)			白未熟粒率 (%)			判定(2(極強)~8(極弱))		
			全試験 平均	標準 偏差	変動 係数	全試験 平均	標準 偏差	変動 係数	全試験 平均	標準 偏差	変動 係数
かなり 早	ふ系227号	5	51.1 a	10.1	19.9	31.6 a	11.3	35.8	4.0	0.6	15.8
	かけはし	5	22.4 b	14.9	66.6	45.3 a	13.9	30.6	5.0	1.4	28.3
	むつほまれ	14	22.8 b	13.1	57.6	44.8 a	19.9	44.5	5.5	0.6	11.4
	駒の舞	11	15.6 b	12.6	80.8	49.5 a	18.7	37.9	6.9	0.3	4.2
早	ふさおとめ	16	48.5 a	18.2	37.4	27.2 a	18.7	68.7	3.2	0.8	25.3
	里のうた	10	46.0 a	20.7	44.9	21.9 a	17.4	79.7	3.7	0.9	24.3
	てんたかく	14	39.9 a	16.7	42.0	30.4 a	17.9	59.0	4.1	1.2	28.6
	こころまち	16	42.4 a	20.4	48.2	29.9 a	20.2	67.5	4.3	1.4	32.5
	越路早生	14	42.3 a	16.9	39.9	29.5 a	13.7	46.4	4.4	0.8	19.3
	ハナエチゼン	15	36.4 a	18.4	50.4	35.1 a	19.8	56.4	4.4	1.2	27.3
	あきたこまち	16	37.9 a	19.6	51.6	33.1 a	18.9	57.0	4.5	1.1	23.9
	やまのしずく	15	33.0 a	21.6	65.6	43.2 a	18.2	42.1	5.1	1.1	21.2
	初星	16	29.7 a	17.5	58.9	39.6 a	17.2	43.5	6.5	0.9	14.4
中	みねはるか	10	45.7 a	16.7	36.6	17.3 a	10.7	61.5	3.3	0.6	19.4
	ひとめぼれ	12	45.4 a	15.1	33.2	26.1 ab	14.4	55.1	4.3	0.6	14.0
	まなむすめ	11	43.3 a	18.8	43.6	32.4 ab	17.0	52.7	4.7	1.0	20.4
	はえぬき	12	36.3 a	14.4	39.7	31.4 ab	13.0	41.5	5.2	0.6	10.7
	トヨニシキ	11	31.1 a	20.2	64.9	36.6 ab	17.5	47.8	5.7	1.3	22.4
	おきにいり	6	27.6 a	20.4	74.0	48.2 b	15.0	31.2	6.5	0.5	7.7
	ササニシキ	12	26.9 a	17.1	63.5	36.8 ab	16.8	45.7	6.3	1.0	16.2
晩	笑みの絆	10	51.5 a	22.3	43.4	17.0 a	11.7	68.7	3.1	0.7	22.6
	つや姫	12	41.7 a	20.5	49.2	22.7 a	13.7	60.1	4.3	0.7	17.2
	コシヒカリ	12	42.9 a	21.8	50.7	28.5 a	19.1	66.9	5.0	0.8	16.3
	キヌヒカリ	8	45.6 a	25.8	56.5	23.4 a	20.5	88.0	4.9	1.2	23.9

注) 整粒率、白未熟粒率を逆正弦変換して多重比較を行った。同一のアルファベットを付した品種系統間では5%水準で有意差無し (Tukey-Kramer 法)。「かけはし」は“極早”熟期だが、“かなり早”熟期の品種と比較検討した。

表7 東北地域高温登熟耐性基準品種

熟期	強	やや強	中	やや弱	弱
かなり早	むつほまれ級	ふ系227号	むつほまれ		駒の舞
早	あきたこまち級	ふさおとめ	里のうた こころまち	あきたこまち	初星
中	ひとめぼれ級		みねはるか	ひとめぼれ はえぬき	ササニシキ
晩	コシヒカリ級	笑みの絆	つや姫	コシヒカリ	

IV 考 察

ほとんどの供試材料の登熟気温は、いずれの試験地でも27℃以上であった。水稻の玄米は、出穂後20日間の平均気温が27~28℃以上の高温条件で、白未熟粒が多発することが報告されている (寺島ら 1999、若松ら 2007)。このことから、供試材料は、高温登熟耐性の検定に十分な気温で登熟したものと考えられる。

他地域の基準品種と比較してみると、“早”熟期では、“強”の基準品種とした「ふさおとめ」は、愛知県では“やや強”、新潟県、鹿児島県では“強”と判定されている。“中”の基準品種とした「あきたこまち」は、愛知県で“中”と判定され、“弱”の基準品種とした「初星」は、愛知県、鹿児島県で“弱”と判定されている。また、“中”熟期の“中”の基準品種とした「ひとめぼれ」は、新潟県、鹿児島県で“中”と判定されている。晩生の“中”の基準

品種とした「コシヒカリ」は、愛知県では“やや弱”、鹿児島県では“中”の基準品種である。これらの基準品種のランクの比較から、東北地域の高温登熟耐性の基準品種は、他地域の基準品種と概ね同じランクに位置づけられていると考えられる。残された問題点としては、いずれの熟期も、基準品種が埋まっていないランクがある点が挙げられる。今後、育成される品種や他地域の品種等を供試して、引き続き基準品種の追加を検討していく必要がある。

引用文献

- 1) 飯田幸彦, 横田国夫, 桐原俊明, 須賀立夫. 2012. 温室と高温年の圃場で栽培した水稲における玄米品質低下程度の比較. 日作紀 71: 174-177.
- 2) 石崎和彦. 2006. 水稲の高温登熟性に関する検定方法の評価と基準品種の選定. 日作紀 75: 502-506.
- 3) 伊藤 晃, 船生岳人, 城田雅毅, 加藤 満, 杉浦和彦, 中村 充, 加藤恭宏. 2012. 愛知県における極早生熟期の水稲高温耐性基準品種の選定. 愛知農総試研報 44: 45-51.
- 4) 神田伸一郎, 須藤 充. 2005. 青森県中生熟期水稲におけるガラス温室を利用した高温登熟性検定法の確立. 東北農業研究 58: 7-8.
- 5) 神田伸一郎, 清野貴将, 須藤 充. 2007. 青森県における水稲高温登熟性の早生・中生同時検定法と基準品種の選定. 東北農業研究 60: 9-10.
- 6) 後藤 元, 早坂 剛, 佐野智義, 柴田康志, 齋藤 寛, 阿部洋平, 中場 勝. 2012. 山形県におけるビニルハウスを利用した高温耐性検定法の検討と基準品種の選定. 東北農業研究 65: 7-8.
- 7) 森田 敏. 2008. イネの高温登熟障害の克服に向けて. 日作紀 77: 1-12.
- 8) 長戸一雄, 江幡守衛. 1965. 登熟期の高温が穎花の発育ならびに米質に及ぼす影響. 日作紀 34: 59-66.
- 9) 坂井 真, 田村克徳, 森田 敏, 片岡知守, 田村泰章. 2015. 早植えと遮光フィルム被覆処理を併用したイネの高温寡照耐性の評価法の開発. 育種学研究 17: 105-114.
- 10) 白土宏之, 清藤文仁, 市田忠夫, 木村利行, 石岡将樹, 菅原浩視, 吉田 宏, 浅野真澄, 菅野博英, 佐藤一良, 松本眞一, 佐藤雄幸, 三浦恒子, 金 和裕, 結城和博, 早坂 剛, 本間猛俊, 今田孝弘, 藤田智博, 神田英司, 大平陽一, 山口弘道. 2012. 東北地域における2010年産米の品質低下要因と対策技術. 東北農研研報 114: 67-117.
- 11) 若松謙一, 田之頭拓, 小牧有三, 東 孝行. 2005. 暖地における水稲登熟期間の高温が玄米品質に及ぼす影響と品種間差異. 日作九支報 71: 6-9.
- 12) 若松謙一, 佐々木修, 上藺一郎, 田中明男. 2007. 暖地水稲の登熟気温の高温が玄米品質に及ぼす影響. 日作紀 76: 71-78.