

高温登熟性に優れ、すし飯に向く水稻品種「笑みの絆」の育成

笹原英樹^{*3}・後藤明俊^{*2}・重宗明子^{*3}・長岡一朗^{*1}・小牧有三^{*4}・
山口誠之^{*2}・前田英郎^{*1}・松下景^{*1}・三浦清之^{*5}

目次

I 育成の背景と育種目標	1	VII 普及状況	15
II 育成経過	1	VIII 摘要	15
III 特性の概要	6	IX 謝辞	16
IV 栽培適地および栽培上の留意点	12	引用文献	16
V 命名の由来および育成従事者	13	Summary	18
VI 考察	13		

I 育成の背景と育種目標

国内の水稻うるち品種の作付面積は、上位から「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」、「ヒノヒカリ」、「あきたこまち」の順で、これら4品種で60.9%を占めている(米穀機構2018)。「ひとめぼれ」、「ヒノヒカリ」、「あきたこまち」は「コシヒカリ」を親に持つ品種で、食味に関しては「コシヒカリ」を目標に育成されている(佐々木ら1994, 八木ら1990, 斎藤ら1989)。これらの品種の食味は「コシヒカリ」と同様に粘りが強く柔らかいのが特徴で、白飯としての利用を主として開発されたものである。主食用米のうち、中食・外食向けに供される業務用米の消費量は3割を占めており(米穀機構2018)、今後も増加していくものと予想される(小針2014)。利用形態もすしやカレー、ピラフなど、和洋問わず多彩なことから、様々なニーズに対応した特色のある米

の開発により、米の消費拡大も期待される。なかでも、すしは「握り鮨の味はネタ四分にメシ六分」(小野2003)と言われるほどすし飯が味の重要な要素であり、すし飯には、酢の馴染みが良く、粘りが強すぎず、ほぐれやすい特性が求められる(平田1993)。また、近年の登熟期の高温傾向により、白未熟粒の増加等による玄米の外観品質の低下が問題になっており、登熟期の高温に強く、安定した外観品質を示す品種も求められている(農林水産省生産局2007)。このような背景から、粘りの強い一般的な良食味品種とは異なり、やや硬く、ほぐれやすく、あっさりした食感を持ち、かつ、高温登熟性に優れる品種の開発を目指した。

ここにその育成経過、特性の概要について報告し、本品種の普及や利用のための参考に供する。

II 育成経過

1. 来歴

「笑みの絆」は、中央農業総合研究センター北陸

研究センター(現 中央農業研究センター北陸研究拠点)において、「岐系120号」を母とし、「収

平成29年11月28日受付 平成30年9月11日受理

^{*1}中央農業研究センター作物開発研究領域 ^{*2}現 次世代作物開発研究センター ^{*3}現 西日本農業研究センター

^{*4}現 鹿児島県農業開発総合センター熊毛支場 ^{*5}元 中央農業総合研究センター

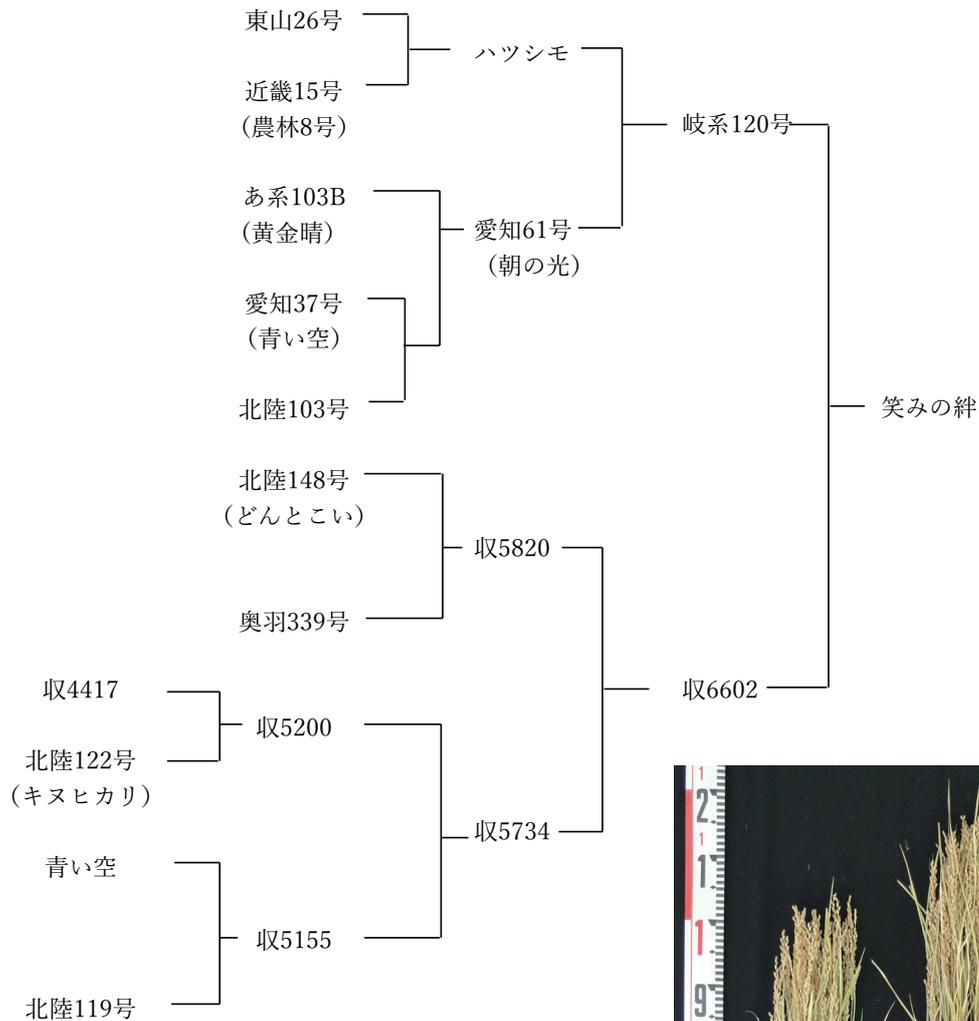


図1 「笑みの絆」の系譜

6602」を父とする人工交配を行い、育成された品種である。「笑みの絆」の系譜を図1に示した。母親の「岐系120号」は、すし用として定評のある「ハツシモ」と「愛知61号(後の「朝の光」)の交配後代から岐阜県で育成された系統である。父親の「収6602」は、短稈で玄米品質が優れた良食味の系統で、短稈・良食味品種「どんとこい」をその系譜に持つ。なお、交配時の育種目標は、なめらかな食感を持つ粘りに頼らない良食味品種の開発であった。

2. 選抜の経過

2002年夏に交配を行い、同年秋に温室栽培により雑種第1代、2003年に温室栽培により雑種第



写真1 「笑みの絆」の草姿
(左から、笑みの絆、キノヒカリ)

表1 「笑みの絆」の特性 (育成地)

品種名	移植時			止葉の直立	稈		芒		芒またはふ先色	穎色	粒着密度	脱粒難易	粳糯の別
	苗丈	葉色	葉身形状		細太	剛柔	分布	長短					
笑みの絆	中	中	中	立	やや細	中	無	—	白	黄白	やや疎	難	粳
コシヒカリ	中	やや淡	中	中	中	やや柔	上1/4のみ	短	白	黄白	中	難	粳

注) 育成地は中央農業総合研究センター (新潟県上越市, 現 中央農業研究センター北陸研究拠点)

表2 「笑みの絆」と比較品種の生育調査成績 (育成地)

施肥水準	品種名	出穂期	成熟期	登熟日数	稈長	穂長	穂数	倒伏程度
		(月.日)	(月.日)	(日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)	(0~5)
標肥	笑みの絆	8.10	9.23	43	78	18.7	442	0.5
	コシヒカリ	8.08	9.16	39	95	19.5	363	4.0
多肥	笑みの絆	8.12	9.22	42	82	18.6	465	2.0
	コシヒカリ	8.08	9.19	42	100	20.0	417	4.7

注) 1. 標肥は2007~2010年の平均値, 多肥は2008~2010年の平均値.
 2. 倒伏程度は0(無)~5(甚)の6段階, 脱粒性は2(極難)~8(極易)の9段階評価.
 3. 標肥: 基肥 (N, kg/a) : 0.4, 穂肥 : 0.2
 多肥: 基肥 (N, kg/a) : 0.6, 穂肥 : 0.3

表3 「笑みの絆」と比較品種の収量 (育成地)

施肥水準	品種名	全重	精玄米重	同左比率	屑米重歩合	玄米千粒重	玄米/わら比率
		(kg/a)	(kg/a)	(%)	(%)	(g)	(%)
標肥	笑みの絆	165.1	59.5	95	2.9	21.3	57.4
	コシヒカリ	160.4	63.0	100	3.7	22.8	66.8
多肥	笑みの絆	173.8	66.6	109	2.6	20.8	63.2
	コシヒカリ	164.8	61.1	100	8.3	21.9	63.7

注) 1. 標肥は2007~2010年の平均値, 多肥は2008~2010年の平均値.
 2. 篩目は1.8mmで選別した.

表4 「笑みの絆」の病虫害・障害抵抗性

品種名	いもち病真性抵抗性遺伝子型	いもち病圃場抵抗性		白葉枯病抵抗性	縞葉枯病抵抗性	障害型耐冷性	穂発芽性
		葉いもち	穂いもち				
笑みの絆	<i>Pia, Pii</i>	やや弱	弱	中	罹病性	弱	やや易
コシヒカリ	+	弱	やや弱	中	罹病性	極強	難

表 5-1 「笑みの絆」の高温登熟性検定(育成地, 新潟県上越市)

品種名	2010年(温水プール)			2011年(温水プール)			2012年(野外水田)					
	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定
笑みの絆	8.10	27.9	10.5	強	8.04	27.5	7.9	強	8.08	27.1	7.4	強
ひとめぼれ	8.01	28.3	23.6	やや強	8.05	27.0	10.6	やや強	8.01	27.0	12.4	やや強
コシヒカリ	8.05	28.2	29.5	中	8.03	27.4	18.7	中	8.05	27.0	28.2	やや弱
キヌヒカリ	—	—	—	—	8.02	27.9	31.3	やや弱	8.06	27.0	24.9	中
つや姫	—	—	—	—	8.02	27.9	28.7	やや弱	8.05	27.0	14.4	やや強
いただき	—	—	—	—	8.08	26.8	35.8	弱	8.07	27.0	31.7	やや弱

品種名	2013年(温水プール)			2014年(温水プール)			2015年(温水プール)					
	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定
笑みの絆	8.03	27.6	11.5	強	8.05	27.6	20.1	強	8.09	27.2	27.8	強
ひとめぼれ	7.29	27.2	31.9	中	7.29	27.2	16.9	強	8.03	27.9	22.2	中
コシヒカリ	8.03	27.6	28.4	中	8.03	27.7	44.5	やや弱	8.07	27.3	38.2	やや弱
キヌヒカリ	8.03	27.6	31.3	中	8.02	27.7	39.0	中	8.06	27.5	36.6	中
つや姫	8.02	27.6	22.1	やや強	8.02	27.7	32.4	やや強	8.06	27.5	32.7	やや強
いただき	8.06	27.5	29.8	中	8.07	27.4	29.0	やや強	—	—	—	—

品種名	2016年(加温ガラス室)			
	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定
笑みの絆	8.12	29.2	38.9	やや強
ひとめぼれ	8.06	29.9	44.4	中
コシヒカリ	8.09	29.2	48.0	やや弱
キヌヒカリ	8.14	29.1	44.8	中
つや姫	8.12	29.2	30.6	強
いただき	—	—	—	—

注) いずれの年次も5月中旬に水田に移植した。2010, 2011, 2013~2015年は6月中旬に生産力検定試験圃場からポットに株上げし, 出穂期以降, 水温約32°Cの温水プールで栽培した。2012年は野外の気温が高かったため, 生産力検定試験圃場の玄米を評価した。2016年は6月中旬に生産力検定試験圃場からポットに株上げし, 出穂期以降, ガラス温室でポイラーによる加温を行った。登熟気温は出穂後20日間の平均気温(°C)。白未熟粒比の測定はサタケ穀粒判別器RGQ120Aを用いた。白未熟粒比=乳白粒比+基部未熟粒比+腹白未熟粒比。

表 5-2 「笑みの絆」の高温登熟性検定（埼玉県農林総合研究センター，熊谷市）

品種名	2010年(5月下旬移植)				2011年(5月上旬移植)				2012年(5月下旬移植)			
	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定
笑みの絆	8.03	28.9	3.7	強	7.29	28.0	9.0	強	8.05	28.6	4.7	強
越南222号	8.03	28.9	14.7	やや強	7.26	27.5	22.1	やや強	8.05	28.6	8.8	やや強
朝の光	8.06	29.0	37.9	弱	7.30	28.4	41.8	やや弱	8.06	28.6	34.1	弱
コシヒカリ	8.03	28.9	17.2	やや強	7.24	27.2	19.0	やや強	8.03	28.5	8.8	やや強
キヌヒカリ	8.02	28.8	25.0	やや弱	7.23	26.8	29.2	中	8.03	28.5	16.5	中
さとじまん	—	—	—	—	7.31	28.4	46.9	弱	8.08	28.7	36.1	弱
あかね空	8.03	28.9	51.8	弱	7.26	27.5	57.7	弱	8.05	28.6	36.4	弱

品種名	2013年(5月下旬移植)				2014年(5月上旬移植)				2015年(5月上旬移植)			
	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定	出穂期	登熟気温 (°C)	白未熟粒 (%)	判定
笑みの絆	8.06	29.2	18.6	やや強	7.28	28.0	2.3	強	7.27	29.4	5.0	強
越南222号	8.05	29.4	28.7	中	7.26	28.3	6.4	やや強	7.24	30.0	11.2	やや強
朝の光	8.06	29.2	18.0	やや強	7.28	28.0	15.8	中	7.28	29.2	22.4	中
コシヒカリ	8.03	29.4	39.1	中	7.24	28.6	28.8	やや弱	7.24	30.0	34.6	中
キヌヒカリ	8.01	29.2	57.0	やや弱	7.25	28.4	30.2	やや弱	7.23	30.0	37.4	やや弱
さとじまん	8.08	28.9	49.5	やや弱	8.01	28.1	32.4	やや弱	7.30	29.0	26.6	やや弱
あかね空	8.05	29.4	74.2	弱	7.27	28.2	53.3	弱	7.26	29.6	59.7	弱

注) 1. 登熟気温は出穂後20日間の平均気温(°C)。

2. 各年次とも、5月上旬移植と5月下旬移植の2区のうち、「笑みの絆」の登熟気温がより高い区で評価した。

3. 白未熟粒比の測定はサタケ穀粒判別器RGQI20Aを用いた。白未熟粒比=乳白粒比+基部未熟粒比+腹白未熟粒比。

表 5-3 「笑みの絆」の高温登熟性検定（滋賀県農業技術振興センター，近江八幡市，2014年）

品種名	出穂期	登熟気温 (°C)	整粒歩合 (%)	白未熟粒率 (%)	判定
笑みの絆	8.01	27.9	76.8	11.4	強
レーク65	7.30	27.9	65.1	21.5	(基準) やや強
コシヒカリ	7.29	27.9	67.7	16.5	(基準) 中
キヌヒカリ	7.30	27.9	61.0	21.6	(基準) やや弱
初星	7.30	27.9	49.2	31.5	(基準) 弱

注) 水田内に設置したビニールハウスで栽培，移植日5月30日。登熟気温は出穂後20日間の平均気温。1.8mmで選別した玄米を，サタケ穀粒判別器(RGQI10B)により測定した。白未熟粒は，乳白粒，基部未熟粒，腹白粒，青死米，死米の合計。

表 5-4 「笑みの絆」の高温登熟性検定（西日本農業研究センター稲育種グループ，広島県福山市，2016年）

系統名 品種名	出穂期	登熟気温 (°C)	達観判定					穀粒判別器による測定結果(%)					判定
			品質 (1-9)	腹白 (0-9)	心白 (0-9)	乳白 (0-9)	背基白 (0-9)	整粒	白未熟 粒	乳白 粒	基部 未熟粒	腹白 未熟粒	
笑みの絆	7.23	29.3	5.0	0.0	1.0	1.0	5.0	68.3	11.9	5.9	4.1	1.9	強
なつほのか	7.25	29.4	6.0	0.0	2.0	2.0	7.0	49.3	16.7	9.9	3.9	2.9	中
とちぎの星	7.22	29.2	6.0	0.0	4.0	0.0	8.0	50.5	23.1	14.9	2.5	5.7	中
あきさかり	7.20	29.1	6.0	0.0	2.0	0.0	7.0	56.9	13.5	5.9	4.5	3.1	中
北陸258号	7.25	29.4	6.0	1.0	3.0	0.0	7.0	37.8	17.1	8.0	6.6	2.5	中
みずほの輝き	7.25	29.4	8.0	0.0	2.0	0.0	8.0	24.8	45.5	19.7	1.5	24.3	やや弱
さとじまん	7.24	29.4	9.0	0.0	3.0	5.0	8.0	18.4	28.4	16.3	2.5	9.6	弱

注) 移植日：5月6日 早期移植（ビニール被覆なし）による検定。登熟気温は出穂後20日間の平均気温。1.8mmで選別した玄米を，サタケ穀粒判別器(RGQI20A)により1000粒測定した。白未熟粒は，乳白粒，基部未熟粒，腹白未熟粒の合計。品質は1(上上)～9(下下)の9段階，腹白，心白，乳白，背基白は0(無)～9(甚)の10段階で評価した。達観判定と穀粒判別器による測定結果から総合的に判定した。

2代、苗代放置栽培により雑種第3代を養成した。2004年雑種第4代で個体選抜を行い、2005年雑種第5代以降は系統栽培によって選抜固定を図った。2007年から「収7956」の系統番号を付して生産力検定試験および食味官能試験等各種特性検定試験に供試した。2008年雑種第9代から「北陸225号」の系統名で関係各県に配付し、奨励品種決定調査お

よび特性検定試験に供試してきた。2009年度より農業生産法人との共同研究によりすしへの適性を検討した。2010年度に育成を完了し、2011年に品種登録出願を行った。2011年8月19日に品種登録の出願が公表され、2014年7月22日に品種として登録された。2011年度の世代は雑種第11代である。

III 特性の概要

1. 一般特性および収量

「笑みの絆」の育成地における一般特性に関する観察調査結果を表1に示した。移植栽培において、止葉は立ち、稈の細太は「コシヒカリ」よりやや細く“やや細”、穂の粒着密度は“やや疎”、脱粒性は“難”である。

生育調査成績を表2に示した。育成地における出穂期は「コシヒカリ」に比べ2～4日ほど遅く、成熟期は、「コシヒカリ」より3～7日ほど遅い“中生の晩”に属する。稈長は「コシヒカリ」より17～18cm短く、穂長は「コシヒカリ」よりやや短い。穂数は「コシヒカリ」より多く、草型は“穂数型”である(写真1)。標肥区の倒伏程度は0.5とほとんど倒伏せず、多肥区では2.0で、稲体がやや傾く程度であった。

「笑みの絆」の育成地における収量調査成績を表3に示した。標肥区では59.5kg/aで、「コシヒカリ」の63.0kg/aよりやや少収、多肥区では66.6kg/aと「コシヒカリ」の61.1kg/aより多収であるが、いずれの区も「コシヒカリ」との有意な差は認められなかった。「コシヒカリ」を100とした比率を見ると「笑みの絆」は、標肥区で95、多肥区で109である。やや増肥することで「コシヒカリ」より多収を得られているが、倒伏程度は増す(表2)。千粒重は、「コシヒカリ」より1gほど軽い。

2. 病虫害・障害抵抗性

病虫害・各種の障害に対する抵抗性について表4に示した。「笑みの絆」は、葉いもち圃場抵抗性は、

“やや弱”、穂いもち圃場抵抗性は“弱”、縞葉枯病に対しては“罹病性”である。穂発芽性は“やや易”と判定される。

3. 高温登熟性

高温登熟性検定の結果について表5-1から表5-4に示した。育成地では7年間の試験のうち、高温登熟性“強”と判定された年が6年、“やや強”が1年であった(表5-1)。埼玉県農林総合研究センターの試験では6年間のうち、“強”と判定された年が5年、“やや強”が1年であった(表5-2)。滋賀県農業技術振興センターで2014年に実施された試験(表5-3)や2016年の西日本農業研究センターでの試験(表5-4)でも高温登熟性は“強”と判定された。実際に登熟期に高温に遭遇した2010年の育成地での玄米外観品質を表6に、玄米を写真2に示した。出穂後20日間の登熟気温は標肥区、多肥区とも28℃以上であった。「コシヒカリ」に比べ、標肥区、多肥区とも「笑みの絆」は明らかに玄米外観品質が優れていた。その要因は、背基白が明らかに少なく、心白、乳白も少ないことによるものであった。以上の結果から、「笑みの絆」の高温登熟性は“強”と判断される。

4. 玄米特性

1) 玄米の粒形、粒大および外観品質

育成地における「笑みの絆」の玄米の粒形および粒大を表7に、玄米の粒厚分布を表8に示した。

「笑みの絆」は、「コシヒカリ」と比較し、粒長は

表6 高温登熟年(2010年)における玄米の外観品質(育成地)

施肥水準	品種名	出穂期(月.日)	登熟気温(°C)	外観品質(0~9)	腹白(0~9)	心白(0~9)	乳白(0~9)	背基白(0~9)	光沢(3~7)	色沢(3~7)
標肥	笑みの絆	8.07	28.1	3.0	0.0	0.3	0.0	0.7	6.0	6.0
	コシヒカリ	8.06	28.2	6.0	0.0	1.0	1.0	4.3	5.0	5.0
多肥	笑みの絆	8.10	28.1	4.0	1.0	0.0	0.0	2.0	5.0	5.0
	コシヒカリ	8.08	28.1	6.5	0.0	1.0	3.0	5.0	5.0	5.0

注) 生産力検定圃場の材料を用いた。登熟気温は出穂後20日間の平均値。玄米品質は1(上上)~9(下下)の9段階、腹白、心白、乳白および背基白の多少は0(無)~9(甚)の10段階、玄米の光沢は3(小)~7(大)の5段階、玄米の色沢は3(淡)~7(濃)の5段階で示した。



写真2 「笑みの絆」の粳および玄米(左から、笑みの絆、コシヒカリ)

表7 「笑みの絆」と比較品種の粒形および粒大(2010年)

品種名	玄米							粒形	粒大
	千粒重(g)	粒長(mm)	粒幅(mm)	粒厚(mm)	粒長/粒幅	粒長×粒幅			
笑みの絆	20.5	5.08	2.78	1.89	1.83	14.12	長円型	やや小	
コシヒカリ	22.2	5.03	2.89	1.93	1.74	14.54	長円型	中	

注) 玄米の調査はサタケ穀粒判別器RGQI20Aによる。千粒重は水分含量15%に換算した。

表8 「笑みの絆」玄米の粒厚分布(2010年)

品種名	粒厚(mm)								2.0mm以上	1.8mm以上
	2.2以上	~2.1	~2.0	~1.9	~1.8	~1.7	~1.6	1.6以下		
笑みの絆	0.4	8.7	62.4	23.0	5.1	0.4	0.0	0.0	71.5	99.6
コシヒカリ	5.8	40.9	36.4	11.7	4.8	0.4	0.0	0.0	83.1	99.6

注) 1. 数値は重量比%, 1.8mmの篩を通した玄米200gを縦目篩選別機で7分間選別した。

2. 数字は2反復の平均値を示す。

同程度だが粒幅は0.1mmほど細く、粒長／粒幅比はやや大きいものの、粒形は“長円型”に分級される。粒長×粒幅積はやや小さいため、粒大は“やや小”と分級される(写真2)。また、「笑みの絆」の粒厚はやや薄く、2.0mm以上の粒厚を持つ玄米が「コシヒカリ」よりも少ない。

2) 玄米の外観品質および搗精特性

高温年の2010年の結果を除いた「笑みの絆」の玄米品質の調査結果を表9に示した。「笑みの絆」の玄米は「コシヒカリ」より、心白、乳白および背基白の発生が明らかに少なく、玄米の光沢に優れ、色沢は同等で、“上下”と判定される。

次に、「笑みの絆」の育成地における搗精特性について表10に示した。玄米の適搗精に要する時間は「コシヒカリ」と同程度で、適搗精時における搗精歩合はやや高く、胚芽残存率もわずかに高く、白米白度はやや低い。搗精時の碎米の発生は「コシヒカリ」より明らかに少ない。

5. 食味特性

1) 炊飯米の形状

「笑みの絆」、「コシヒカリ」、「ササニシキ」、「ハツシモ」の2016年産の玄米、精米および炊飯米(ご飯)の形状について表11に示した。炊飯米形状の比較の前に元となる玄米や白米の形状を比較すると、玄米の長幅比(細長さ)は「ハツシモ」が大きく、次に「笑みの絆」、「ササニシキ」、「コシヒカリ」の順であった。長幅比から判断すると、いずれの品種も日本品種に多い長円型に分類される。また、玄米の長幅積から判断すると「ハツシモ」が最も大粒で、次に「コシヒカリ」が中粒、「笑みの絆」と「ササニシキ」はやや小粒である。精米についても長幅比(細長さ)と長幅積(粒大)の順位は玄米と同様であった。精米/玄米比をみると、粒長では0.98～0.99、粒幅では0.97～0.99であることから、搗精

による形状変化は極僅かであった。

次に、炊飯米では、長幅比も長幅積でも「ハツシモ」が最も大きく、次に「笑みの絆」、「コシヒカリ」、「ササニシキ」の順であった。炊飯米の形状を「コシヒカリ」と比較すると、「ハツシモ」はやや細長い大粒、「笑みの絆」はやや細長い中粒、「ササニシキ」は「コシヒカリ」とほぼ同じ形状である。「笑みの絆」の長幅積は玄米・精米では「コシヒカリ」よりも小さいが、炊飯米では「コシヒカリ」よりも大きくなった。炊飯米/精米比をみると、炊飯による粒長の伸びは「コシヒカリ」と「ササニシキ」では1.7倍程度であるが、「ハツシモ」および「笑みの絆」では1.8倍以上に伸びている。炊飯による粒幅の増加に関しては品種による差は小さく1.3倍前後であった。したがって、「ハツシモ」と「笑みの絆」は「コシヒカリ」および「ササニシキ」よりも炊飯によって粒が縦方向に伸びやすいため、やや細長い形になるものと判断される。

以上のことより、「笑みの絆」の炊飯による形状変化(粒長の伸び)や炊飯米形状は、粒大が異なるものの、「ハツシモ」に相似的であると言える。

2) 白飯およびすし飯の食味

「笑みの絆」の白飯食味官能試験の結果を表12に示した。「笑みの絆」の白飯は、粘りは「コシヒカリ」より弱く、「ハツシモ」より強く、「ササニシキ」とほぼ同じで、硬さは「コシヒカリ」、「ササニシキ」、「ハツシモ」よりやや硬く、「コシヒカリ」の古米と同等で、なめらかさは「ハツシモ」の次に劣り、総合評価では「ハツシモ」より優れるが、「コシヒカリ」、「ササニシキ」、「コシヒカリ」の古米よりやや劣る。

次に、調理したすし飯の官能試験の結果を表13に示した。「笑みの絆」のすし飯の傾向としては、外観が優れ、「コシヒカリ」、「ササニシキ」よりほぐれ易く、食感がなめらかで、粘りは「コシヒカリ」、

表9 「笑みの絆」の玄米の外観品質

施肥 水準	品種名	品質 (0~9)	腹白 (0~9)	心白 (0~9)	乳白 (0~9)	背基白 (0~9)	光沢 (3~7)	色沢 (3~7)
標肥	笑みの絆	3.0	0.4	0.3	0.0	0.0	5.8	5.0
	コシヒカリ	5.3	0.4	1.9	0.8	1.0	5.0	5.0
多肥	笑みの絆	3.3	0.8	0.5	0.0	0.0	5.5	5.0
	コシヒカリ	5.5	1.0	1.5	1.8	0.8	5.0	5.0

注) 1. 玄米品質は1(上上)~9(下下)の9段階, 腹白, 心白, 乳白および背基白の多少は0(無)~9(甚)の10段階, 玄米の光沢は3(小)~7(大)の5段階, 玄米の色沢は3(淡)~7(濃)の5段階で示した.

2. 標肥は2007~2009年の平均値, 多肥は2008~2009年の平均値.

表10 「笑みの絆」の搗精試験成績(2010年)

品種名	玄米水分 (%)	玄米白度	調査項目	搗精時間(秒)			
				40	50	60	70
笑みの絆	13.3	21.5	搗精歩合(%)	91.4	90.5	90.0	89.3
			白度	35.5	37.3	38.7	39.6
			胚芽残存率(%)	3.0	1.5	0.5	0.0
			碎米率(%)	5.3	5.1	5.4	6.7
コシヒカリ	13.5	22.1	搗精歩合(%)	91.1	90.2	89.4	88.7
			白度	41.9	43.7	45.1	45.5
			胚芽残存率(%)	3.0	1.0	0.0	0.0
			碎米率(%)	29.5	31.9	24.5	29.4

注) 1. 搗精には試験用搗精機Kett TP-2型を使用し, 試料は各100g供試した.

2. 適搗精時の判定は, 達観で判定した(稲育種マニュアルP126).

3. 胚芽残存歩合は白米100粒について3反復で測定した.

4. 白度は白度計Kett C-300を用い, 2反復で測定した.

5. 碎米歩合は碎米の重量の割合(%)で示した.

6. □は適搗精時の搗精歩合を示す.

表11 「笑みの絆」の炊飯米, 精米, 玄米の形状比較(2016年)

品種名	玄米				精米				炊飯米				精米/玄米比		炊飯米/精米比	
	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	長幅比	長幅積	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	長幅比	長幅積	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	長幅比	長幅積	粒長	粒幅	粒長	粒幅
笑みの絆	5.08	2.83	1.80	14.4	5.01	2.80	1.79	14.0	9.08	3.62	2.51	32.9	0.99	0.99	1.81	1.29
コシヒカリ	5.03	3.00	1.68	15.1	4.93	2.91	1.70	14.4	8.44	3.72	2.27	31.4	0.98	0.97	1.71	1.28
ササニシキ(宮城県産)	4.97	2.90	1.72	14.4	4.87	2.83	1.72	13.8	8.32	3.73	2.23	31.0	0.98	0.98	1.71	1.32
ハツシモ(岐阜県産)	5.46	2.97	1.84	16.2	5.42	2.89	1.88	15.6	10.00	3.78	2.65	37.8	0.99	0.97	1.85	1.31

注) いずれの品種も2016年産で, 「笑みの絆」は北陸研究拠点明治園場(新潟県上越市頸城区)産, 「コシヒカリ」は北陸研究拠点稲田園場(新潟県上越市稲田)産, 「ササニシキ」と「ハツシモ」は市販品である. 玄米500gを搗精し, 精米歩合90.0~90.2%に調整し, 洗米時の割れや欠けを避けるため, 精米150gに水200ccを加えて洗米せずに炊飯した. 玄米および精米はグレインメジャー(藤原製作所)で計測し, 炊飯米は黒色カルトンに並べてデジタルカメラで撮影した拡大写真で計測し, 原寸大に補正した. 玄米, 精米, 炊飯米いずれも25粒測定した平均値を示した. 長幅比は米の形状, 長幅積は米の大きさを簡易的に表す指標. 農林水産省稲種審査基準では, 大きさに関する基準はないが, 玄米の形は円形(長幅比1.50以下), 長円形(同1.50-1.99), 半紡錐形(同2.00-2.49), 紡錐形(同2.50-2.99), 長紡錐形(同3.00以上)に分類される.

表 12 「笑みの絆」の白飯食味官能試験成績 (育成地)

品 種 名	総合評価 (-5~+5)	外観 (-5~+5)	香り (-5~+5)	うま味 (-5~+5)	なめらかさ (-5~+5)	粘り (-3~+3)	硬さ (-3~+3)	試験 年月日	パネル (人)
笑みの絆 (食)コシヒカリ	0.43 0.83	0.09 0.61	0.17 0.45	0.22 0.78	0.13 0.78	0.52 0.65	0.26 -0.39	2009.12.10	23
笑みの絆 (食)コシヒカリ	0.50 0.64	0.57 0.61	0.29 0.07	0.26 0.54	0.33 0.50	0.43 0.86	-0.14 0.04	2010.11.01	28
笑みの絆 (食)コシヒカリ	0.62 1.45	0.38 0.97	0.17 0.59	0.41 1.14	0.52 0.86	0.55 1.00	0.07 -0.21	2010.12.13	29
笑みの絆(多肥) コシヒカリ(多肥)	0.42 1.16	0.52 0.65	0.29 0.23	0.39 0.68	0.42 0.68	0.65 1.23	-0.10 -0.29	2010.12.21	31
キヌヒカリ(多肥) あさひの夢(多肥)	0.93 0.23	0.58 0.19	0.23 0.10	0.58 0.23	0.52 0.13	1.10 0.65	-0.52 0.23		
(食)コシヒカリ	0.94	0.37	0.23	0.65	0.71	1.06	-0.29		
笑みの絆 (食)コシヒカリ	0.45 0.90	0.55 0.62	0.03 0.31	0.38 0.93	0.24 0.55	0.45 0.79	0.03 -0.14	2011.1.19	29
ササニシキ(宮城県産) ハツシモ(岐阜県産)	0.79 0.00	0.55 0.14	0.31 0.17	0.69 0.07	0.48 -0.10	0.55 -0.03	-0.07 -0.14		
コシヒカリ(古米)	0.93	1.03	0.21	0.83	0.62	0.79	0.07		

注) (多肥)は生産力検定試験多肥区の材料, 記載がない限り生産力検定試験標肥区の材料を示す。施肥は表2参照。ササニシキは宮城県産, ハツシモは岐阜県産の市販品, コシヒカリ(古米)は2009年産を5℃で低温貯蔵した。別圃場で栽培した日本晴を基準(0)とし, ブラインドで食味試験用に別圃場で栽培したコシヒカリを供試し, 「(食)コシヒカリ」としてデータを示した。「(食)コシヒカリ」の施肥は標肥区と同様である。基準と比較して, 外観は飯米の光沢, 白さが基準より強いものが+, 弱いものが-, 香りは飯米の香りが良いものが+, 悪いものが-, うま味は咀嚼中に感じられる甘みが強いものが+, 弱いものが-, なめらかさは口の中での歯触りや舌触り, のどごしが良いものが+, 悪いものが-, 粘りは咀嚼時に歯や口腔で感じられる粘りが強いものが+, 弱いものが-, 硬さは飯米の硬さが硬いものが+, 柔らかいものが-である。「外観」, 「香り」, 「うま味」, 「なめらかさ」, 「総合評価」についての評価の尺度は次の通り。
+5: 基準より極端に良い, +4: 基準よりたいそう良い, +3: 基準よりかなり良い, +2: 基準より少し良い, +1: 基準よりわずかに良い, 0: 基準と同じ, -1: 基準よりわずかに不良, -2: 基準より少し不良, -3: 基準よりかなり不良, -4: 基準よりたいそう不良, -5: 基準より極端に不良。

「粘り」, 「硬さ」の評価の尺度は次の通り。
+3: 基準よりかなり粘りが強い・硬い, +2: 基準より少し粘りが強い・硬い, +1: 基準よりわずかに粘りが強い・硬い, 0: 基準と同じ, -1: 基準よりわずかに粘りが弱い・柔らかい, -2: 基準より少し粘りが弱い・柔らかい, -3: 基準よりかなり粘りが弱い・柔らかい。

表 13 「笑みの絆」のすし飯食味試験成績(育成地)

品 種 名	総合評価 (-5~+5)	外観 (-5~+5)	ほぐれやすさ (-5~+5)	なめらかさ (-5~+5)	粘り (-3~+3)	硬さ (-3~+3)
笑みの絆 コシヒカリ	0.48 0.04	0.52 0.09	0.39 -0.04	0.39 0.04	-0.04 0.70	0.30 -0.26
ササニシキ(宮城県産) ハツシモ(岐阜県産)	0.26 0.43	0.35 0.22	0.26 0.83	0.09 0.17	0.35 -0.22	0.09 0.65
コシヒカリ(古米)	0.30	0.26	0.48	0.13	0.13	0.13

注) 1. 試験日は2011年1月20日, パネルは23人である。食味試験用に別圃場で栽培したコシヒカリのすし飯を基準(0)とした。ブラインドで基準と同じコシヒカリのすし飯を供試し, 「コシヒカリ」としてデータを示した。コシヒカリ(古米)を除き2010年産米で, コシヒカリ(古米)は2009年産を5℃で低温貯蔵した。加水量を5%減じて精米600gを炊飯し, 合わせ酢を120ml混合した。合わせ酢はミツカン白菊600ml, 上白糖360g, 食塩105gを混合して作成した。ほぐれやすさを除き, 評価尺度は表12と同様。ほぐれやすさは, ほぐれやすいものが+, ほぐれにくいものが-とし, 評価尺度は, +5: 基準より極端に良い, +4: 基準よりたいそう良い, +3: 基準よりかなり良い, +2: 基準より少し良い, +1: 基準よりわずかに良い, 0: 基準と同じ, -1: 基準よりわずかに不良, -2: 基準より少し不良, -3: 基準よりかなり不良, -4: 基準よりたいそう不良, -5: 基準より極端に不良。

表 14 「笑みの絆」の白米のアミロース含有量 (%)

品種名	育成地		
	2010年	2008年	2009年
笑みの絆	18.3	19.3	18.5
コシヒカリ	18.5	18.9	18.2

注) 1. 育成地ではブラン・ルーベ社オートアナライザーIII型, 食総研(食品総合研究所)ではヨード比色法(改良Juliano法)による見かけの含有量として求めた。

2. いずれも生産力検定試験の標肥栽培における材料。

表 15 「笑みの絆」の白米のタンパク質含有量 (%)

品種名	育成地			
	2007年	2010年	2008年	2009年
笑みの絆	7.0	6.1	6.1	6.0
コシヒカリ	5.9	5.3	5.5	4.6

注) 育成地ではNIRECO社製近赤外測定装置, 食品総合研究所では燃焼法により窒素含量を測定し(LECO, FP-528使用), 窒素-タンパク質換算係数5.95を乗じて求めた。すべて乾物%。

表 16 「笑みの絆」の米飯物性(食品総合研究所)

年次	品種名	米飯粒表層		米飯粒全体	
		硬さ	粘り	硬さ	粘り
		H1	-H1	H2	-H2
		10 ³ dyn	10 ³ dyn	10 ⁶ dyn	10 ⁶ dyn
2008	笑みの絆	84.0	23.3	1.84	0.56
	コシヒカリ	77.9	22.8	1.96	0.51
2009	笑みの絆	70.8	18.9	1.82	0.53
	コシヒカリ	63.6	18.9	1.75	0.43

注) テンシプレッサーによる米粒1粒の低・高圧縮試験、30粒測定
の平均値。

表 17 「笑みの絆」の精米粉の糊化特性(食品総合研究所)

年次	品種名	最高	最低	ブレー	最終	表層老 化度
		粘度 RVU	粘度 RVU	ク RVU	粘度 RVU	
2008	笑みの絆	374.4	222.1	152.3	337.4	99.0
	コシヒカリ	358.4	195.4	163.0	308.0	89.0
2009	笑みの絆	381.7	209.8	171.9	337.1	98.6
	コシヒカリ	346.9	189.4	157.5	300.1	87.0

注) 糊化粘度特性は精米粉を用いて、ラピッド・ビスコ・アナライザー
(NewportScientific, RVA-3D)で計測した。

表 18 業務用炊飯(すし飯用)試験結果(アイホー炊飯総合研究所)

品種名	加水率 (%)	食味値	最適食味値 との差	すし用米飯の 最適食味値	概評
笑みの絆	100	67	1	66	炊いてもしっかりとしている米です。すし飯を作っ て食べたが美味でした。
	105	69	3		
コシヒカリ	100	90	24	66	
	105	89	23		

- 注) 1. 材料は2009年島根県現地産米で、業務用炊飯機(丸釜炊飯機(リンナイ))を使用した。
 2. 炊飯時の加水量は標準(100%)とやや多い加水量(105%)で試験を行った。
 3. 食味値はサタケ製作所製炊飯食味計(米飯専用)を使用し、約20℃の米飯を測定した。
 4. すし用米飯の最適食味値は、アイホー炊飯総合研究所による基準ですし用米飯の理想的な食味値を表す。
 5. 最適食味値との差は、アイホー炊飯総合研究所によるすし用米飯の理想的な食味値66との差。

表 19 「笑みの絆」の実需による調理適性評価(2009年)

店舗所在地	業態	評価
東京都千代田区	すし店	一度目は炊きあがり固くふっくらとしな かったが、二度目は、水の調整をしたとこ ろ、酢の入りも良く粘らずにふっくらと握れ すし米として使いやすいお米である。
山口県宇部市	すし・和食割烹	酢の入りがよく、粘らずシャリ切りしやすく ふっくらと仕上がり、甘みもあり白ごはん としても使用できる。

注) 材料は2009年島根県現地産米。



写真 3-1 「笑みの絆」の握りずし（育成地）

「ササニシキ」より弱い。硬さは「コシヒカリ」, 「ササニシキ」, 「コシヒカリ」の古米より硬く、総合では「コシヒカリ」, 「ササニシキ」「コシヒカリ」の古米に優り、「ハツシモ」とほぼ同じである。

3) 食味関連形質

精米中のアミロース含有量を表 14 に示した。「笑みの絆」のアミロース含有量は、18～19%の値を示し、「コシヒカリ」とほぼ同じである。タンパク質含有量は「コシヒカリ」より 0.4～1.4 ポイント高い(表 15)。

テンシプレッサーによる米飯 1 粒の物性測定では、2008 年、2009 年ともに、米飯粒表層は「コシヒカリ」より硬く、粘りは同程度、米飯粒全体では硬さ、粘りともに「コシヒカリ」との大きな差はなかった(表 16)。ラピッドビスコアライザー (RVA) による精米粉の糊化特性は、2008 年、2009 年いずれも「コシヒカリ」より最終粘度および表層老化度がやや大きいことから、「コシヒカリ」よりもデンプ



写真 3-2 すし職人による「笑みの絆」の握りずし

ンの老化がやや速く、やや硬くなりやすい(表 17)。

4) 業務用炊飯試験および実需による調理適性評価

業務用大量炊飯機器メーカー株式会社アイホーの評価部門であるアイホー炊飯総合研究所によるすし飯用の業務用炊飯試験結果を表 18 に示した。「笑みの絆」「コシヒカリ」ともに、加水量が 5% 増加しても食味値は大きく変わらなかった。アイホー炊飯総合研究所によるすし用米飯の最適食味値との比較では、「笑みの絆」の食味値は加水量にかかわらず「コシヒカリ」よりも最適食味値に近かった。概評では「笑みの絆」の米飯はしっかりした食感を示し、すし飯も美味しいとの評価を得た。

実需者による調理適性評価を表 19 に示した。すし飯として「酢の入りがよい」, 「粘らない」, 「ふっくら」との評価が共通していた。育成地で試作した握りずしおよびすし店で試作した握りずしを写真 3-1, 3-2 に示した。

IV 栽培適地および栽培上の留意点

「笑みの絆」の適地はこの早晩性の特徴から判断すると、東北南部、北陸および関東以西である。穂数型のため穂数の確保は容易な反面、稈が細いため、施肥量が多すぎると倒伏のおそれがある。

「笑みの絆」の栽培上の留意点は以下のとおりである。

1. 耐倒伏性は“やや強”であるが、極端な多肥栽培では倒伏の恐れがあるため、適切な肥培管理を行う。

2. いもち病圃場抵抗性が弱いので、適期防除に努める。

3. 穂発芽性が“やや易”であるため、適期刈り取りに努める。

4. 障害型耐冷性が弱いため、冷害の危険のある地域での栽培は避ける。

5. 縞葉枯病には罹病性であるため、常発地での栽培では防除を徹底する。

表 20 「笑みの絆」の育成従事者一覧

年次・ 世代	2002		2003			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	備考
	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀		
三 浦 清 之	○ 4月												元 中央農業総合研究センター(故人)
笹 原 英 樹													現 西日本農業研究センター
後 藤 明 俊										○ 3月			現 次世代作物開発研究センター
重 宗 明 子			○ 4月										現 西日本農業研究センター
長 岡 一 朗										○ 4月			現 在 員
小 牧 有 三		○ 3月											現 鹿児島県農業開発総合センター熊毛支場

V 命名の由来および育成従事者

「笑みの絆」は、消費者が食べて、おいしさに笑みがこぼれ、生産者との絆が築かれることを願って

名付けられた。「笑みの絆」の育成従事者は、表 20 のとおりである。

VI 考察

「笑みの絆」は、優れた玄米外観品質および高温登熟性、すし飯への適性を持つ品種である。玄米外観品質と高温登熟性は、当然ながら相互に関連が深く、「笑みの絆」は平年でも高温下でも良質であるといえる。

登熟期の高温による白未熟粒等の玄米外観品質低下の要因としては、主に穎花間の同化産物の競合とデンプンの合成や分解を司る酵素の活性の変化の二つの側面が指摘されている(森田 2008)。「笑みの絆」の優れた高温登熟性の要因について考えてみると、登熟時のデンプン関連遺伝子群の活性は不明であるが、その草姿や穂相から、穎花間の同化産物の競合が少ない可能性が示唆される。「笑みの絆」の穂の構造は、粒着密度は“やや疎”で、「コシヒカリ」の“中”よりも小さい。また、「コシヒカリ」に比べ、穂長が短いので、一穂粒数は少なく、千粒重も軽い。一粒のシンクサイズは小さく、その結果、一穂のシンクサイズも小さいと考えられる。以上のことから、「笑みの絆」の高温登熟性が優れる要因の一つは、一穂および一粒のシンクサイズの小ささによる穎花間の同化産物の競合回避であると考えている。

他方、収量の観点からは、一穂のシンクサイズの小ささは負の側面を持つが、「笑みの絆」では穂数の多さで「コシヒカリ」に近い収量性を担保している。穂数の多い品種は稈が細くなりやすいため、倒伏しやすくなり、受光態勢も悪化しやすく、分けつ間で出穂に幅があるので、登熟が不斉一になりやすい。しかし、「笑みの絆」の登熟日数は「コシヒカリ」とほぼ同等であり、穂数の多さは登熟面では不利になっていない。「笑みの絆」は短稈のため、耐倒伏性は“やや強”で、止葉も立つので、穂数は多いものの受光態勢は「コシヒカリ」より良く、一穂のシンクサイズも小さいことから、穂数は多くても、順調に登熟が進むと考えられる。

次に、「笑みの絆」のすし飯適性について考えてい。米飯物性および糊化特性から、「笑みの絆」は米飯粒表面が硬く、デンプンの老化がやや速いことから「コシヒカリ」よりも米飯がほぐれやすと考えられる。また、業務用炊飯試験結果では、加水量をやや増やして炊き増えさせても食味値の変化が小さく、すし用米飯の最適食味値に近いことが示された。業務用の大量炊飯では、扱う米の量が極めて多

いため、炊飯米の体積（炊き増え）のわずかな差でも、経済的な影響が大きい。このことから「笑みの絆」は業務用大量炊飯に適していると思われる。

食味官能試験の結果からは、白飯としては「笑みの絆」と「ハツシモ」は総合評価値が低く、さほど美味しいとは言えないが、すし飯に調理すると、両品種ともに総合評価が高くなり、すし飯への適性が極めて高い。「笑みの絆」の母親「岐系 120 号」の母が「ハツシモ」（母方の祖母に相当）であることから、食味については「ハツシモ」の遺伝的特性を受け継いでいる可能性が考えられる。また、炊飯米の形状についても、粒大を除いた形状の類似性から、「ハツシモ」に由来する可能性も考えられる。

すし飯の重要性については、多くのすし職人が認める場所であり、握りずしの味の 6～8 割をすし飯が占めているとされる（早川 2008, 小野 2003, 高橋ら 2011）。大阪の箱ずしも「すし飯に 6 分の味」と言われ、すし飯が重要である（殿畑 1991）。すし飯は、炊飯米と合わせ酢（すし酢）から調理され、すし酢の配合はその店の目指す味により様々である（永瀬 2009）。また、すし飯の味には地域による嗜好の差も認められ、例えば東京は他の地方よりも硬いすし飯を好む傾向にある（川染ら 1987）。すし飯用の米の選び方の一つとして、不透明な白色粒が少ないこと、砕けた米の混ざりが少ないことが挙げられている（永瀬 2009）。また、昔からすし屋に人気のある品種は「ササニシキ」「ハツシモ」で、すし屋の好みに共通しているのは、粘り気が少なく、崩れにくいしっかり固い米であることとされている（奥山 2015）。

「不透明な白色粒が少ないこと」は白未熟粒と、「砕けた米の混ざりが少ないこと」は胴割れ粒と、「粘り気が少なく」は炊飯米表面の粘りとそれぞれ関連があると考えられる。白未熟粒については、完全米に比べて炊飯に伴う糊化が早く、デンプンが溶出しやすくなり、外観不良と食感の劣化によって食味が劣る（柴田 2015）、白色不透明部のデンプン粒は糊化しやすいので、炊飯時に内容物が溶出し炊飯米が変形しやすく

食感も劣る（渡部ら 2006）との報告があり、すし飯の場合も食感に影響があるものと推察される。すし飯の嗜好性は口ざわりと関連して評価されること（品川ら 1990）からも、すし飯に用いる米には白未熟粒の低減が求められる。胴割れ粒については、搗精により碎米になりやすく、全胴割れ率が 20% を超えると碎米が急増し、炊飯米の溶出固形物量の増加、米飯テクスチャーの硬さの低下や粘着力・付着性の増加により、食味官能評価の外観、味、総合が劣る（柴田 2015）と指摘されている。白未熟粒についても、白濁部分が構造的にもろいため搗精時に碎けやすい（財団法人全国食糧検査協会 2002）との指摘がある。碎米により溶出固形物量（いわゆる「おねば」）が増加し、炊飯米表面の粘りが増すため、ほぐれにくいすし飯ができると推察される。炊飯米の粘りは、碎米の他にも米のアミロース含有率やタンパク質含有量に影響を受けることが知られており（松江 2012）、元々粘りが強い米は碎米が少なくても、ほぐれにくいすし飯になると考えられる。高温で登熟した米は、白未熟粒、胴割れ粒が増加することが知られている（松江 2012）。すし職人の小野二郎は「日光をたっぷり浴びた稲は、実り過ぎて米粒が割れる。そんなのを炊くと澱粉質が流れ出て、どう握っても団子になってしまいます。」と述べており（里見 2001）、高温登熟（あるいは刈り遅れ）による胴割れ米により粘りが強くなり、ほぐれにくいすし飯になることを示している。したがって、胴割れを含む玄米外観品質の良否とそれに関わる高温登熟性、胴割れ耐性も、すし飯適性の一つとみることができるだろう。Hayashiら（2015）は胴割れ耐性の検定法および品種間差について検討し、「笑みの絆」の胴割れが少ないことを報告しており、「笑みの絆」のすし飯適性は優れた高温登熟性の他に胴割れが少ないことも要因の一つの可能性があると考えている。今後、温暖化がさらに進めば、白未熟粒や胴割れ粒の増加により現在の品種はさらにすし飯に向かなくなる可能性が高い。そのため、現在、すし飯に用いられる品種への高温登熟性・胴割れ耐性の付与、あるいは、優れた高温登熟性・胴割れ耐性

をもつ品種への転換が今後は必要になると思われる。「笑みの絆」は高温登熟性の他に、胴割れ耐性ももつ可能性があるが、いもち病に弱い、穂発芽しやすい、障害型耐冷性が弱い、縮葉枯病に罹病性などの欠点があることから、これらを改良した次の世代のすし飯向き品種の育成を進めている。

最近、筆者らは「笑みの絆」の玄米外観品質および胴割れ耐性について、QTL (Quantitative traits loci, 量的形質遺伝子座) 解析を行い、前者は第7染色体と第8染色体にQTLを見出し (Nagaoka ら 2017)、後者についても第3染色体上に2つのQTLを検出している (長岡ら 2018)。また、草型や食味関連形質についてもQTL解析

を進めている。これらのQTLの具体的な作用が明らかになれば、「笑みの絆」の高温登熟性、胴割れ耐性およびすし飯適性の遺伝的機構の解明の端緒となるものと思われる。

前述のように、作付けの6割以上が「コシヒカリ」やその子供たちで占められ、「コシヒカリ」に類似した食味を持つ品種が多くを占める現状であるが、最近では米の食味についても、「コシヒカリ」とは異なる特徴を持つものが求められている。すしに向く品種の要望もその一例と考えている。「コシヒカリ」とは食味や用途が異なる品種の選択肢の一つとして、「笑みの絆」が生産・利用されれば幸いである。

VII 普及状況

2018年現在、産地品種銘柄(選択銘柄)に指定されている県は、新潟県、茨城県(2015年から)、福島県(2016年から)、石川県、滋賀県(2018年から)である。2018年8月現在、品種利用許諾契約は、福島県、茨城県、千葉県、東京都、

新潟県、島根県、佐賀県に所在する9団体と締結しており、これらの許諾先から種子が供給されている。また、海外への精米の輸出も行われており、今後のさらなる普及が期待される。

VIII 摘要

「笑みの絆」は、強い粘りを持たない良食味品種の育成を目標として、中央農業総合研究センター北陸研究センターにおいて、「岐系120号」を母とし、良食味系統「収6602」を父とする人工交配を行い、育成された品種である。2011年8月19日に種苗法に基づく品種登録の出願が公表され、2014年7月22日に品種登録された。「笑みの絆」は高温登熟性に優れ、玄米外観品質の低下が少なく、あっさりとした食味の品種である。「笑みの絆」の特性の概要は以下のとおりである。

1. 出穂期および成熟期は「コシヒカリ」よりやや遅く、育成地では“中生の晩”である。
2. 稈長は「コシヒカリ」より短く“やや短”、穂長は「コシヒカリ」より短く“やや短”、穂

数は「コシヒカリ」より多い“多”、草型は“穂数型”、脱粒性は“難”である。粒形は“やや細長”、粒大は“やや小”である。耐倒伏性は「コシヒカリ」より強く、“やや強”である。

3. 収量性は、標肥区では「コシヒカリ」よりやや少収であるが、多肥区では「コシヒカリ」より多収。千粒重は、「コシヒカリ」よりやや軽い。
4. あっさりとした食味で適度な粘りをもち、すし飯に調理した場合は「コシヒカリ」より食味が優れる。
5. いもち病真性抵抗性遺伝子は *Pia* および *Pii* と推定され、葉いもち圃場抵抗性は“やや弱”、穂いもち圃場抵抗性は“弱”である。穂発芽性は“やや易”、障害型耐冷性は“弱”、登熟期の高温耐性は“強”である。

IX 謝辞

本品種の育成は農林水産技術会議事務局の総合的開発研究「新鮮でおいしい「ブランド・ニッポン」農産物提供のための総合研究」(2003～2005年度)および「低コストで質の良い加工・業務用農産物の安定供給技術の開発」(2006～2010年度)の一部として実施したものである。同プロジェクト研究の企画・推進に労をとられた関係諸者並びに炊飯物性等の調査試験を実施していただいた農研機構食品総合研究所(当時)、株式会社アイホー炊飯総合研究所の各位に対して謝意を表す。

また、「笑みの絆」の育成に当たり、奨励品種決定調査を実施された各府県の農業試験場、特性検定試験を担当された各府県の関係各位、共同研究を行った農業生産法人ファーム木精、すし飯としての利用、普及に向けてご尽力いた

いた高木昭治氏、有限会社大黒屋商店、JAえちご上越、上越市をはじめとする関係各位に対して感謝の意を表す。中央農業研究センター北陸業務科職員各位には、圃場管理業務等、育種試験全過程においてご協力いただいた。北陸研究拠点職員各位には、食味官能試験等においてご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表す。

「笑みの絆」は主食用米であるが、特定の調理に向くことを前提とした品種の一つとしてリリースされた。そのため、生産から流通、実需者のいずれの段階においても、すし飯としての「笑みの絆」に関心を持っていただければ、今日の普及はなかったと感じている。最後に「笑みの絆」に携わる全ての生産者、米穀店、すし店に御礼申し上げる。

引用文献

- 米穀機構(公益社団法人 米穀安定供給確保支援機構)(2018)米の消費動向調査結果(平成30年6月分)。(オンライン), 入手先 <<http://www.komenet.jp/jishuchousa/6.html>>.
- 米穀機構(公益社団法人 米穀安定供給確保支援機構)(2018)平成29年産水稻の品種別作付動向について。(オンライン), 入手先 <<http://www.komenet.jp/jishuchousa/144.html>>.
- 早川光(2008)鮎水谷の悦楽. 文藝春秋, 東京. 151-153.
- Hayashi, T., A. Kobayashi, K. Tomita, T. Shimizu (2015) A new method for evaluation of the resistance to rice kernel cracking based on moisture absorption in brown rice under controlled conditions. *Breeding Science* 65, 381-387.
- 平田孝一(1993)シリーズ米飯の炊き方(4)酢めしについて. *食品と科学* 35(4), 60-69.
- 川染節江・赤羽ひろ・品川弘子・日比喜子・深井康子・茂木美智子(1987)すしめしの地方別嗜好性. *調理科学* 20, 142-149.
- 小針美和(2014)業務用米の動向について一増加する需要と求められる産地対応一. *農中総研調査と情報* 44, 4-5.
- 松江勇次(2012)作物生産からみた米の食味学. 養賢堂. 東京. 72-76.
- 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.
- Nagaoka, I., H. Sasahara, K. Matsushita, H. Maeda, S. Fukuoka, M. Yamaguchi, A. Shigemune, K. Miura (2017) Quantitative trait loci analysis of grain appearance in *Oryza sativa* L. 'Emino-kizuna'. *Breeding Science Preview*, doi:10.1270/jsbbs.17025.
- 長岡一朗・笹原英樹・松下景・前田英郎・福岡修一(2018)稲品種「笑みの絆」における胴

- 割れに関する QTL 解析. 第 245 回日本作物学会講演会要旨集, 122.
- 永瀬正人 (2009) 有名店・繁盛店のすしの調理技術〈江戸前ずし編〉第 6 版. 旭屋出版, 東京. 108-109.
- 農林水産省生産局 (2007) 品目別地球温暖化適応策レポート. (オンライン), 入手先 〈<http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/report-23.pdf>〉.
- 奥山育乃 (2015) 寿司のこころ. 榊出版社, 東京. 082-084.
- 小野二郎 (2003) すきやばし次郎 生涯一鮎職人. プレジデント社, 東京. 11-14.
- 斎藤正一・畠山俊彦・眞崎聡・福田兼四郎・加藤武光・佐々木力・山本寅雄 (1989) 水稲新品種「あきたこまち」の育成について. 秋田県農業試験場研究報告 29, 65-88.
- 佐々木武彦・阿部眞三・松永和久・岡本栄治・永野邦明・丹野耕一・千葉芳則・狩野篤・植松克彦 (1994) 水稲新品種「ひとめぼれ」について. 宮城県古川農業試験場研究報告 2, 1-17.
- 里見真三 (2001) すきやばし次郎 旬を握る. 文藝春秋, 東京. 276.
- 柴田智 (2015) 白未熟粒, 胴割れ他. 高品質・良食味米安定生産マニュアル, 秋田県農業試験場, 秋田. 11.
- 品川弘子・日比喜子・茂木美智子・深井康子・赤羽ひろ・川染節江 (1990) すしめしの嗜好に及ぼす合せ酢の影響. 調理科学 23, 99-105.
- 高橋青空・金坂真次・杉田孝明 (2011) 第四章 寿司職人. NHK「ディープピープル」制作班編, ディープピープル赤. 講談社, 東京. 201-202.
- 殿畑操子 (1991) 純大阪ずしー吉野寿司の箱ずしー. 調理科学 24, 170-174.
- 渡部健一・松田智明・岩澤紀生・新田洋司 2006. 炊飯に伴う不完全登熟米の粒形変化と表面構造. 日作紀 75 (別 1): 268-269.
- 八木忠之・西山壽・小八重雅裕・轟篤・日高秀光・黒木雄幸・吉田浩一・愛甲一郎・本部裕朗 (1990) 水稲新品種“ヒノヒカリ”について. 宮崎県総合農業試験場研究報告 25, 1-30.
- 財団法人全国食糧検査協会 (2002) 農産物検査ハンドブック 米穀篇. 157-201.

A New Variety for Sushi “Eminokizuna”

Hideki Sasahara^{3*}, Akitoshi Goto^{2*}, Akiko Shigemune^{3*}, Ichiro Nagaoka^{1*}, Yuzo Komaki^{4*},
Masayuki Yamaguchi^{2*}, Hideo Maeda^{1*}, Kei Matsushita^{1*} and Kiyoyuki Miura^{5*}

Summary

In the breeding program aiming at developing rice varieties with a new useful grain characteristic, we bred a new rice variety, “Eminokizuna”, at Hokuriku Research Station of NARO Agricultural Research Center. This cultivar is a non-glutinous rice variety suitable for Sushi. “Eminokizuna” was bred from the progeny between a japonica variety “Gikei 120” and a japonica variety “Shuu6602”. From the F8 progenies, we selected one promising line and named “Hokuriku 225”, and submitted the line to various locations for evaluating local adaptability. “Hokuriku 225” was applied to the Plant Variety Protection Office at Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) for official registration in 2011 and it was named as “Eminokizuna”. In 2014, “Eminokizuna” was registered to MAFF.

Agronomic characters of “Eminokizuna” evaluated are as follows. The heading date and the ripening date is slightly later than “Koshihikari”. Comparing with “Koshihikari”, the culm length is about 17~18cm shorter, the panicle length is about 1cm shorter and the panicle number is more. The plant type of this cultivar is classified into panicle number type. The grain shape is round and slightly small than “Koshihikari”.

The amylose content in milled rice of “Eminokizuna” is about the same content as that of “Koshihikari”.

The eating quality of rice seasoned with sushi vinegar made from “Eminokizuna” is better than made from “Koshihikari” or “Sasanishiki”, and almost the same as made from “Hatsushimo”. The surface of rice with sushi vinegar made from “Eminokizuna” or “Hatsushimo” is less sticky than made from “Koshihikari” or “Sasanishiki”, therefore, the rice with sushi vinegar of “Eminokizuna” and the that of “Hatsushimo” can easily be loosened in the mouth than the that of “Koshihikari” or “Sasanishiki”. “Eminokizuna” is estimated to possess true blast resistant genes, “*Pia*, *Pii*”. The field resistance for leaf blast is judged to be weakish and that for panicle blast is weak. Tolerance to sprouting is weakish and cool weather tolerance is weak. “Eminokizuna” can be grown in a region from Middle-Tohoku area to Kyushu area of Japan for new uses of brown rice.

Received 28 November 2017, Accepted 11 September 2018

1* Central Region Agricultural Research Center, National Agriculture and Food Research Organization (NARO)

2* Institute of Crop Science, NARO

3* Western Region Agricultural Research Center, NARO

4* Kagoshima Prefectural Institute for Agricultural Development

5* Ex-Member of NARO