

酒造好適米水稻新品種「神の穂」の育成と栽培法

山川智大, 村上高敏*, 宮本啓一**, 橘尚明***, 橋爪不二夫****,
松井未来生, 神田幸英*****, 北野順一

要 旨

多収で精米特性に優れる酒造好適米品種「神の穂」を育成した。本品種は短稈で耐倒伏性に優れる「越南165号」⁹⁾を母とし、酒造適性に優れる「中部酒97号(夢山水)」¹⁾を父として交配した後代から育成され、2008年7月に三重県の認定品種として採用された。本品種の成熟期は「コシヒカリ」と同日で本県における早晚性は早生の中に属する。稈長は「コシヒカリ」に比べ10cm程度短く、穂数は少ない穂重型品種である。耐倒伏性は中で、穂発芽性はやや難である。収量は「コシヒカリ」より多収で、粒大は「五百万石」と同程度の大粒である。心白の発現率は「五百万石」に比べ少ないが、70%精米時の碎米率は低く精米適性は良好である。また製成酒は柔らかく、ふくらみのある酒質となる。また4月下旬から5月上旬に移植し、基肥として窒素成分で0.5kg/a程度施用し、穂肥として出穂20日前に窒素成分で0.3kg/a程度施用することで多収で高品質な生産物を得ることができる。

キーワード：水稻, 酒造好適米, 早生, 多収, 精米特性

*農水商工部マーケティング室, **津農林水産商工環境事務所, ***退職, ****経営・植物工学研究課,
*****伊賀農業研究室

緒 言

現在、三重県内で栽培されている酒造好適米品種はほとんどが「山田錦」であり、伊賀地域限定で60ha程度作付されている。「山田錦」はその極めて優れた酒造適性から、大吟醸酒などの高級酒の原料米として県内の酒造業者に利用されている。

一方、大吟醸酒よりやや安価な吟醸酒、純米酒向けの酒造用原料米として「五百万石」がよく利用されている。昭和60年代まで三重県内では「五百万石」が栽培されていたが、収穫時期が「コシヒカリ」よりかなり早いことから、その面積は減少し現在の生産はごくわずかである。そのため県内の酒造業者は吟醸酒、純米酒向けの原料米を他県から購入して利用している。しかし近年盛んになっている地産地消の動きに対応できないため、酒造業者からは地元産材料にこだわった商品開発のための安価で、かつ酒造適性に優れた吟醸酒、純米酒向け酒造好適米品種の育成要望が以前から強かった。このような要望は全国で上がってきており、近年では福島県で「夢の香」²⁾、新潟県で「越淡麗」³⁾、静岡県で「誉富士」⁴⁾、といった酒造好適米が育成されている。

三重県でもその要望に応えるため、農業研究所では酒造適性、栽培適性に優れる早生の酒造好適米水稻品種「神の穂」を育成し、2007年10月職務育成品種として品種登録申請を行うとともに、2008年7月にこの品種を奨

励(認定)品種として採用し、普及を進めることとした。本報ではこれまでの育成経過と品種特性等について報告し、本品種の理解や普及に供する。

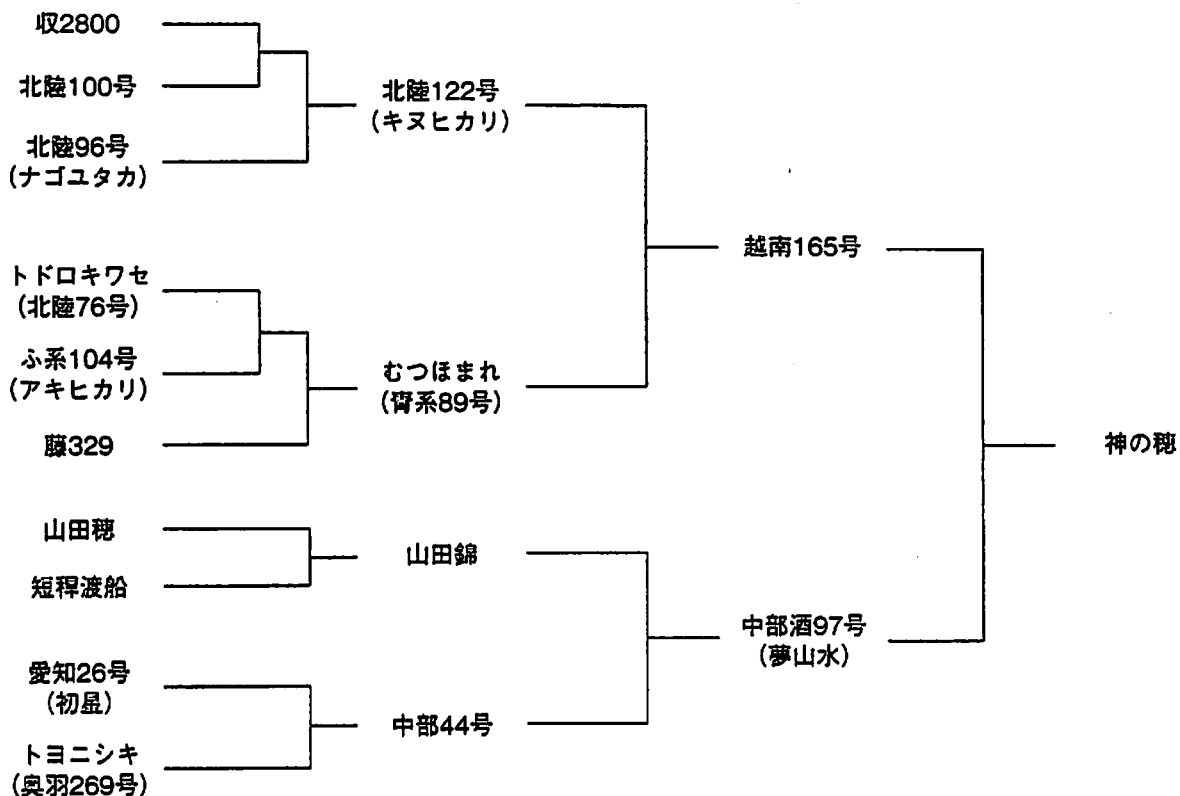
育種目標および育成経過

神の穂の系譜は第1図に示すとおりである。本種は三重県松阪市に所在する三重県農業技術センター(現三重県農業研究所)において、コシヒカリ級の熟期で、栽培適性、酒造適性に優れた品種の育成を目標に、「越南165号」を母親、「中部酒97号(後の夢山水)」を父親として1996年8月に人工交配を行い、その後代から育成した系統である。

本種の育成経過は第2図に示すとおりである。

1997年に圃場でF₁世代を養成し、翌1998年に世代促進温室にてF₂、F₃、F₄世代を養成した。翌1999年に圃場で雑種集団としてF₅世代を養成し個体選抜を行った。

2000年以降は系統栽培を行い、系統の選抜・固定を進め、2002年F₈世代で最も優れていた1系統に「三系401」の系統番号を付して、生産力検定試験に供試した。以降は三重県伊賀市に所在する伊賀農業研究室にてさらに系統の選抜・固定を進めるとともに、特性検定試験に供試した結果、優れた栽培適性、酒米適性が確認できたため、2005年F₁₀世代で「三重酒18号」の地方系統



第1図 「神の穂」の系譜

年次	1996	1997	1998			1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
世代	交配	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	
栽培数	系統群数							3	1	1				
	系統数						16	9	5	1				
	個体数	25	25	2000	2000	2000	2400	50	50	50	50			
選抜数	系統群数							1	1	1				
	系統数							1	1	1				
	個体数	25	10	(80g)	(80g)	(80g)	16	5	5	5				
育成系統図	三交	F1-	世4			ホ4	441	707	858	44	2	3	4	3
	8-23	23					433	701	857	43	1	1	1	
							438	701	857	43	1	1	1	
							433	707	858	44	2	3	4	3
							433	707	858	44	2	3	4	3
備考								709	861	47	5	5	5	
									三系401				三重酒18号	

第2図 「神の穂」の育成経過

番号を付与し、奨励品種決定調査に供試するとともに、三重県科学技術振興センター工業研究部（現三重県工業研究所）での小仕込み試験を開始した。翌2006年からは現地実証試験を行うとともに、県内酒造メーカーにおける実規模酒造試験を行った。その結果現地での栽培性に優れ、実規模での酒造適性も優れていたことから、2007年10月に「神の穂」と命名し種苗登録の申請を行った。2007年は雑種第12世代である。

特性の概要および試験結果

以下に「神の穂」の特性の概要と各種試験結果について述べる。これらは特記しない限り全て伊賀農業研究室における試験結果である。

1. 特性の概要

(1) 早晚性

本品種は「五百万石」に比べ出穂期は8日遅く、成熟期は10日遅い。また「コシヒカリ」に比べ出穂期は1日

第1表 生育調査結果 (2005~2007年)

品種名	年次	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏程度	葉いもち	穂いもち	紋枯病
神の穂	2005	7.30	9.05	85	19.6	324	1.8	0.3	1.3	0.8
	2006	7.30	8.31	82	18.9	340	0	0.3	0.8	0
	2007	8.01	9.07	76	18.9	357	0	0	0.2	0.3
	平均	7.31	9.04	81	19.1	340	0.6	0.2	0.8	0.4
比) 五百万石	2005	7.23	8.25	87	24.0	349	1.5	0.3	1.3	1.3
	2006	7.21	8.22	85	21.6	340	1.0	0.5	0.7	0.8
	2007	7.24	8.27	84	22.2	350	0.8	0	0	1.5
	平均	7.23	8.25	85	22.6	346	1.1	0.3	0.7	1.2
標) コシヒカリ	2005	7.28	9.02	96	19.4	455	3.0	0.8	1.0	1.0
	2006	7.28	8.31	94	18.2	418	3.3	2.0	1.3	0.5
	2007	8.01	9.06	89	18.1	412	1.8	0.3	0.8	1.2
	平均	7.30	9.04	93	18.6	428	2.7	1.0	1.0	0.9

試験地：伊賀農業研究室 (細粒グライ土)
 移植日：5月10日, 施肥 (N-P₂O₅-K₂O kg/a)：基肥 0.56-0.56-0.56、穂肥 0.40-0.40-0.40
 栽植密度および植付け本数：222株/m², 4本植 (手植え)
 倒伏程度、病害の発生程度は0 (無) ~ 5 (甚) の6段階評価である。

遅いが、成熟期は同日であり、「コシヒカリ」とほぼ同熟期の早生種である (第1表)。

(2) 草型

稚苗の苗形質は草丈、第1葉鞘高ともに「五百万石」、「コシヒカリ」よりも明らかに長い (第2表)。

稈長は「五百万石」に比べ4cm程度短く、「コシヒカリ」に比べ10cm程度短い。穂長は「五百万石」に比べ3.5cm程度短い、「コシヒカリ」とほぼ同程度である。穂数は「コシヒカリ」より少なく、「五百万石」とほぼ同程度の少げつである (第1表)。

稈の太さは中、稈質も中であることから、稈質が柔の「コシヒカリ」より耐倒伏性は強く、中である。

脱粒性は難で穂には稀に極短芒を生じる。穂およびふ先色は黄白色である (第3表)。

(3) 収量性

収量性は第4表に示すとおりである。奨励品種決定調査試験における3ヶ年の平均は58.3kg/aで五百万石より8%多収であり、「コシヒカリ」とほぼ同程度の収量性を有すると判断される。

(4) 玄米の品質

玄米の外観品質は光沢があり良好である。千粒重は「五百万石」と同程度で大粒に属すが (第4表)、「五百万石」に比べ粒形はやや細長い (第5表)。心白

第3表 形態的特性

品種名	早晚性	草型	稈		芒		ふ先色	粒着密度	脱粒性
			細太	剛柔	長短	多少			
神の穂	早生	穂重型	中	中	極短~短	稀	黄白	中	難
(比) 五百万石	極早生	穂重型	やや太	中	極短~短	稀	黄白	や疎	難
(標) コシヒカリ	早生	中間型	中	柔	短	稀	黄白	中	難

第2表 苗質調査 (伊賀農業研究室、2007年)

品種名	草丈 (cm)	葉齢 (葉)	第1葉鞘高 (cm)	風乾重 (g/100本)
神の穂	15.2	1.7	5.8	1.40
(比) 五百万石	13.8	2.1	4.2	1.28
(標) コシヒカリ	14.5	1.9	4.8	1.06
山田錦	16.2	2.0	4.9	1.46

奨励品種決定調査試験の苗を用いた。不完全葉は一葉として数えていない。

の発現程度は「五百万石」より明らかに少なく、心白の大きさは小程度のものが多い (第6表)。また粒厚分布は「五百万石」とほぼ同じ分布を示す (第7表)。

(5) 醸造適性

1) 原料米分析および小仕込み試験

酒造好適米全国統一分析法⁶⁾による精米歩合70%時の無効精米歩合は「五百万石」より明らかに低く、また碎米率も低い (第8表)。吸水性は20分後、120分後とも「五百万石」と同程度。蒸し米吸水率は「五百万石」よりやや高いが、消化性は同程度である (第9表)。

科学技術振興センター工業研究部 (現三重県工業研究所) における小仕込み試験の結果では、「五百万石」に比べ酸度、アミノ酸度はやや高い傾向がみられたが、アルコール収得量は同程度となり、「五百万石」と同程度の酒造適性であると判断される (第10表)。

第4表 収量、品質調査結果 (2005年～2007年)

品種名	年次	稈重 (kg/a)	精籾重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	比較比率 (%)	千粒重 (g)	玄米			
							外 白	心 白	腹 白	乳 白
神の穂	2005	60.7	78.5	64.3	120	27.4	3.5	1.8	1.3	0
	2006	63.0	69.9	56.8	104	26.4	3.7	1.7	0.2	0
	2007	59.2	73.8	53.8	101	26.3	5.0	2.2	0	1.0
	平均	61.0	74.1	58.3	108	26.7	4.1	1.9	0.5	0.3
比) 五百万石	2005	50.3	69.0	53.8	100	27.5	5.5	3.5	0.7	0
	2006	48.8	68.1	54.5	100	26.6	4.7	4.2	1.0	0.2
	2007	46.1	74.5	53.2	100	26.5	4.7	2.7	0.5	0.8
	平均	48.4	70.5	53.8	100	26.9	5.0	3.5	0.7	0.3
標) コシヒカリ	2005	63.5	77.4	60.3	112	23.3	6.0	0.3	0.3	0.2
	2006	62.4	63.3	51.2	94	22.2	4.0	0	0.3	0.3
	2007	63.3	74.1	55.4	104	22.4	5.0	0	0.3	0.7
	平均	63.1	71.6	55.6	103	22.6	5.0	0.1	0.3	0.4

試験地：伊賀農業研究室 (細粒グライ土)

移植日：5月10日、施肥 (N-P₂O₅-K₂O kg/a)：基肥 0.56-0.56-0.56、穂肥 0.40-0.40-0.40

栽植密度および植付け本数：22.2株/m²、4本植 (手植え)

玄米外観品質は1 (上の上)～9 (下の下) の9段階評価。心白、腹白、乳白は0 (無)～5 (甚) の6段階評価。

第5表 粒形調査結果 (2005年と2006年の平均値)

品種名	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	長幅比
神の穂	5.44	2.94	2.01	1.85
五百万石	5.23	3.10	1.99	1.69
コシヒカリ	5.10	2.89	1.93	1.77

伊賀農業研究室の奨励試験サンプルを使用
玄米200粒を調査

第6表 心白関連調査結果

品種名	心白発現率 (%)				心白率 (%)			
	2005	2006	2007	平均	2005	2006	2007	平均
神の穂	48.5	54.0	57.8	53.4	22.4	28.0	32.1	27.5
五百万石	86.0	85.2	71.2	80.8	60.3	60.3	39.9	53.5

伊賀農業研究室の奨励試験サンプル、玄米200粒を調査

心白発現率 = 心白粒 / 調査全粒数 × 100

心白率 = $\{(5 \times \text{大} + 4 \times \text{中} + 2 \times \text{小}) / 5 \times n\} \times 100$

第7表 粒厚分布 (2006年)

品種名	粒厚別重量比率 (%)								
	2.2mm 以上	2.1mm	2.0mm	1.9mm	1.8mm	1.7mm	1.7mm 未満	2.0mm 以上	2.1mm 以上
神の穂	57.2	17.7	21.4	1.5	1.5	0.4	0.2	96.3	74.9
五百万石	58.8	15.1	20.4	2.2	2.3	0.7	0.5	94.3	73.9

供試材料は伊賀農業研究室産。玄米200gを3分間、縦目篩にかけた。

2) 純米酒製造試験

純米酒用としての適性を評価するために、県内2社の酒造メーカーに委託した純米酒製造試験の結果を第11表に示す。「五百万石」と比べ、アルコール取得量は高い。また製成酒の官能評価は「旨味ある優しい味わい」、「やわらかくふくらみがある」と評価され、「五百万石」とは異なる酒質である。

(6) 病害抵抗性および障害抵抗性

1) いもち病抵抗性

愛知県農業総合試験場山間農業研究所で実施したレース検定の結果から、いもち病真性抵抗性遺伝子型は「+」であると推定される (第12表)。また育成地における検定結果から、圃場抵抗性については葉いもちは「三百万石」と同程度の中 (第13表)、穂いもちは弱と推定され

る (第14表)。

2) 穂発芽性

穂発芽性は「コシヒカリ」よりやや易だが、「五百万石」より難のやや難であるとみられる (第15表)。

2. 奨励品種決定調査試験および現地実証試験

(1) 作物研究課での試験結果

農業研究所作物研究課における奨励品種決定調査試験の結果を第16表、第17表に示す。県内平坦部に位置する作物研究課における「神の穂」は、出穂期、成熟期は「コシヒカリ」より1日～2日早い。穂数は「コシヒカリ」より少ないが、穂長は長く、収量は同程度であった。

第8表 精米適性試験結果 (2005年~2007年)

品種名	年次	採取場所 移植時期	玄米 千粒重(g)	玄米 水分(%)	精米歩合(%)		無効精米 歩合(%)	碎米率 (%)	白米水分 (%)
					みかけ	真			
神の穂	2005	伊賀・早植	25.1	15.1	70.5	76.0	5.4	2.2	13.9
	2006	伊賀・早植	25.8	14.3	70.4	70.5	0.1	1.7	13.6
	2007	伊賀・早植	25.9	15.9	71.1	73.4	2.3	3.4	14.1
	2007	松阪・早期	24.7	17.4	70.6	74.5	3.9	2.4	13.6
	2007	松阪・早植	24.0	16.6	69.5	73.9	4.4	1.6	13.7
	平均			25.1	15.9	70.4	73.7	3.2	2.3
五百万石	2005	伊賀・早植	25.4	15.2	68.2	77.0	8.8	7.8	14.1
	2006	伊賀・早植	26.5	14.1	70.6	72.3	1.7	3.6	13.7
	2007	伊賀・早植	24.8	16.3	69.3	76.1	6.7	4.6	13.7
	2007	松阪・早期	24.9	17.4	69.1	77.0	7.9	24.5	13.7
	2007	松阪・早植	25.1	15.9	69.9	72.7	2.9	4.6	13.5
	平均			25.3	15.8	69.4	75.0	5.6	9.0

調査方法は酒造用原料米全国統一分析法による。奨励試験玄米サンプルを150g供試した。2反復で実施。

見かけの精米歩合(%)：(白米重量) / (玄米重量) × 100

真の精米歩合(%)：(白米千粒重) / (玄米千粒重) × 100

無効精米歩合(%)：真の精米歩合 - 見かけの精米歩合

碎米率(%)：(試料採取重量 - 整粒重量) / (試料採取重量) × 100

第9表 酒造適性試験結果 (2005年~2007年)

品種名	年次	採取場所 移植時期	吸水性(%)		蒸し米 吸水性(%)	消化性		粗蛋白 含有率(%)	カリウム (ppm)
			20分	120分		Brix度	F-N (ml)		
神の穂	2005	伊賀・早植	27.0	28.8	35.7	9.2	0.7	4.3	341
	2006	伊賀・早植	27.4	30.2	35.4	9.3	0.7	5.0	444
	2007	伊賀・早植	26.0	27.5	34.0	7.9	0.7	5.0	373
	2007	松阪・早期	24.2	27.6	35.0	7.9	0.6	4.7	573
	2007	松阪・早植	27.4	28.3	36.0	8.0	0.7	4.9	555
	平均			26.4	28.5	35.2	8.5	0.7	4.8
五百万石	2005	伊賀・早植	27.6	28.2	34.7	9.5	0.7	4.4	570
	2006	伊賀・早植	27.9	30.3	32.6	9.3	0.8	5.3	615
	2007	伊賀・早植	24.1	26.8	32.0	8.0	0.7	5.4	570
	2007	松阪・早期	23.9	25.8	35.0	8.8	0.8	5.7	554
	2007	松阪・早植	24.9	26.2	33.0	7.6	0.6	4.4	626
	平均			25.7	27.5	33.5	8.6	0.7	5.0

調査方法は酒造用原料米全国統一分析法による。奨励試験玄米サンプルを150g供試した。2反復で実施。

消化性Brix度：蒸米をアミラーゼを含むコハク酸緩衝液中で糖化し、そのろ液に含まれるBrix度のこと。

消化性F-N：フォルモール態窒素のこと。消化性Brix度と同様に糖化した後、フォルマリンを用いて測定したアミノ酸度のこと。

第10表 小仕込み試験結果 (2005年)

品種名	日本酒度	アルコール (%)	酸度	アミノ酸度	上槽日数 (日)	粕割合 (%)	アルコール 収得量
神の穂	-1	15.6	3.6	2.5	29	28.4	158
五百万石	+4	16.1	3.1	1.8	25	32.4	157

2005年度産。伊賀農業研究室での試験サンプルを用いて工業研究所にて実施。

乾燥麹(T-60)を用い、総米500g(精米歩合：60%)で仕込みを行った。

第11表 純米酒製造試験結果 (2006年)

品種名	メーカー 名	もろみ日数 (日)	アルコール (%)	日本酒度	酸度 (ml)	粕歩合 (%)	アルコール 収得量	官能評価コメント
神の穂	A	23	18.9	+0.9	2.0	29.3	393	旨味ある優しい味わい
五百万石	A	23	18.7	+0.6	2.1	40.6	371	キレあるが、繊細い
神の穂	B	33	18.4	-2.0	2.0	15.3	420	やわらかく、ふくらみある

2006年度産米を用いて県内酒造メーカーで試験醸造した純米酒での値。

仕込量はA社：700kg、B社：1,300kg。精米歩合はともに60%。

第12表 いもち病真性抵抗性遺伝子の推定（2007年）

品種名	レース番号			推定 遺伝子型
	003	005	007	
神の穂	S	S	S	+
愛知旭	S	R	S	<i>Pia</i>
藤坂5号	R	S	S	<i>Pii</i>
新2号	S	S	S	+

愛知県農業総合試験場山間農業研究所で実施
Rは抵抗性、Sは罹病性であることを示す。

(2) 現地実証試験結果

2006年度、2007年度に伊賀地域（伊賀市、名張市〔名張市は2007年のみ〕）で実施した現地実証試験の結果を第18表に示す。土壌条件や投入施肥量により収量や千粒重にばらつきがみられるが、平均収量は62.3kg/a、千粒重は26.4g、検査等級は1等または特等であった。

第13表 葉いもち圃場抵抗性試験結果（2005年～2007年）

品種名	推定 遺伝子型	2005		2006		2007		平均 発病指数	総合判定
		発病指数	判定	発病指数	判定	発病指数	判定		
神の穂	+	5.0	中	5.0	中	4.5	中	4.8	中
比)五百万石	<i>Pii</i>	5.3	中	5.3	中	3.5	やや強	4.7	中
比)コシヒカリ	+	6.3	弱	7.0	弱	6.0	やや弱	6.4	弱

畑晩播法による検定。試験場所：作物研究課（松阪市嬉野川北町）。播種は6月中旬。3反復で実施。
発病指数は0（無）～10（完全枯死）の11段階。

第14表 穂いもち圃場抵抗性試験結果（2005年～2007年）

品種名	推定 遺伝子型	2005		2006		2007		平均 発病指数	総合判定
		発病指数	判定	発病指数	判定	発病指数	判定		
神の穂	+	9.2	弱	8.5	弱	6.5	やや弱	8.1	弱
比)五百万石	<i>Pii</i>	8.3	やや弱	9.7	極弱	8.9	極弱	9.0	極弱
比)コシヒカリ	+	9.7	極弱	9.5	極弱	7.3	弱	8.8	極弱

晩植。自然感染による。試験場所：伊賀農業研究室（伊賀市森寺）。移植は6月下旬。
3反復で実施。発病指数は0（無）～10（完全枯死）の11段階。

第15表 穂発芽耐性試験結果（2005年～2007年）

品種名	2005		2006		2007		平均指数	判定
	指数	判定	指数	判定	指数	判定		
神の穂	1.6	やや難	0.7	難	3.0	中	1.8	やや難
比)五百万石	3.3	中	1.1	やや難	3.0	中	2.5	中
比)コシヒカリ	1.0	難	0.6	難	1.0	難	0.9	難

成熟期に試料を採取し、5℃で貯蔵。28℃、湿度100%の穂発芽検定器に1週間置床後、穂発芽程度を遠観調査により、0（無）～5（甚）の5段階で評価。

第16表 作物研究課での生育調査結果（2005年～2007年）

品種名	年次	出穂期 (月、日)	成熟期 (月、日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏程度	葉いもち	穂いもち	紋枯病
神の穂	2005	7.19	8.19	80	19.8	395	0	0	0	0.5
	2006	7.21	8.27	81	22.0	353	0.8	0.4	0.1	0.3
	2007	7.22	8.21	76	20.8	334	0	0	0	0.4
	平均	7.21	8.22	79	20.9	361	0.3	0.1	0.0	0.4
比)五百万石	2005	7.11	8.11	83	20.9	391	0	0	0	0.8
	2006	7.12	8.14	81	22.2	359	0.3	0	0	0.6
	2007	7.12	8.16	75	22.0	357	0.4	0	0.2	0.8
	平均	7.12	8.14	80	21.7	369	0.2	0.0	0.1	0.7
標)コシヒカリ	2005	7.19	8.19	86	18.8	420	1.3	0	0	0.5
	2006	7.23	8.27	97	20.7	424	3.7	0.4	0.3	0.4
	2007	7.23	8.25	85	19.8	420	1.9	0.2	0.3	0.5
	平均	7.22	8.24	89	19.8	421	2.3	0.2	0.2	0.5

試験地：農業研究所作物研究課（細粒灰色低地土）

移植日：4月25日、施肥（N-P₂O₅-K₂O kg/a）：基肥 0.48-0.48-0.48、穂肥 0.40-0.40-0.40

栽植密度および植付け本数：22.2株/m²、4本植（手植え）

倒伏程度、病害の発生程度は0（無）～5（甚）の6段階評価である。

第17表 作物研究課での収量、品質調査結果 (2005年～2007年)

品種名	年次	稈重 (kg/a)	精穀重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	比較比率 (%)	千粒重 (g)	玄米外観
神の穂	2005	63.2	73.6	59.6	120	25.3	—
	2006	63.6	76.8	63.0	114	26.0	4.0
	2007	61.6	71.9	53.0	121	26.1	4.0
	平均	62.8	74.1	58.5	118	25.8	4.0
比)五百万石	2005	57.7	64.3	49.8	100	24.9	—
	2006	48.1	69.5	55.4	100	25.7	5.7
	2007	44.3	56.9	43.7	100	26.6	4.0
	平均	50.0	63.6	49.6	100	25.7	4.9
標)コシヒカリ	2005	66.4	72.0	56.4	113	22.0	5.5
	2006	65.7	76.0	60.0	108	21.4	6.0
	2007	64.2	68.4	58.3	133	21.5	5.0
	平均	65.4	72.1	58.2	117	21.6	5.5

玄米外観品質は1 (上の上) ~ 9 (下の下) の9段階評価

3. 栽培試験

1) 作期試験

「神の穂」の最適な移植時期を見出すために、2006年度と2007年度に作期試験を実施した。試験は両年とも伊賀農業研究室内圃場 (細粒グライ土) で行い、移植時期は4月下旬、5月上旬、5月中旬、5月下旬の4時期、1区面積は9㎡で2反復、移植方法は1株4本植の手植で、施肥は窒素成分で基肥として0.4kg/a、追肥として出穂20日前に0.3kg/aを施用した。また比較参考品種として五百万石を供試した。

その結果、晩植により長稈化する傾向がみられ、5月下旬移植では倒伏が発生した。穂数は晩植により減少し、それに伴い収量も低下した。また晩植により玄米タンパク質含量は低下したが、玄米外観品質の低下もみられた (第19表)。

2) 施肥試験

「神の穂」の最適な施肥方法を見出すため、2006年度に施肥試験を実施した。試験は伊賀農業研究室内圃場 (細粒グライ土) で行い、移植時期は5月上旬で栽植密度は60株/㎡の機械移植で、試験区構成は基肥窒素量で0.2kg/a、0.5kg/a、0.8kg/aの3水準を設け、それに穂肥施用方法として出穂20日前に窒素成分で0.30kg/a施用 (標肥)、出穂20日前と出穂10日前に窒素成分で0.15kg/aずつ分施 (分施)、出穂20日前と出穂10日前に窒素成分で0.30kg/aずつ分施 (多肥)、出穂20日前に窒素成分で0.15kg/a施用 (少肥)、穂肥無施用 (無施用) を組み合わせた。

その結果、基肥窒素量が多くなるほど長稈、多収となり、基肥窒素量が0.5kg/a以下では倒伏はみられなかったが、0.8kg/a区では倒伏が発生した。また基肥窒素量0.8kg/a区での玄米外観品質は良好であったが、0.5kg/a、0.2kg/a区に比べ千粒重は小さくなり、タン

第18表 現地実証試験における生育、収量および品質

試験年度	試験場所	土壌条件	施肥窒素量 (基+穂) (kg/a)	倒伏程度	精玄米重 (kg/a)	千粒重 (g)	検査等級	玄米粗蛋白含有率 (%)	備考
2006	伊賀市	砂壤土	0.2+0.2	0	52.0	26.0	特等	6.6	
2006	伊賀市	砂壤土	0.2+0.3	0	69.9	27.1	1等	7.1	大豆跡
2007	伊賀市	砂壤土	0.5+0.3	0	63.5	26.7	特等	7.0	
2007	伊賀市	壤土	0.5+0	0	56.3	25.2	1等	6.9	基肥一発
2007	伊賀市	粘質土	0.5+0.3	0	59.6	25.7	特等	6.7	
2007	伊賀市	壤土	0.2+0.3	0	51.0	27.7	1等	6.7	
2007	名張市	壤土	0.3+0.4	0.5	72.9	25.5	1等	7.2	
2007	伊賀市	壤土	0.4+0.2	0	55.4	26.4	1等	7.2	
2007	伊賀市	粘質土	0.2+0.2	0.5	72.1	26.3	1等	7.0	
2007	名張市	壤土	0.5+0.3	0	70.3	27.1	1等	7.1	
2007	伊賀市	砂土	0.2+0.5	0	33.4	26.9	1等	7.1	
平均					62.3±11.9	26.4±0.8		7.0±0.2	

移植期は5月上旬～中旬、試験面積は20a～80a。

第19表 作期試験結果（伊賀農業研究室、2006年と2007年の平均）

移植期	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	倒伏 程度	穂 いもち	穂長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/本)	精玄 米量 (kg/a)	玄米 千粒重 (g)	㎡あた り穂数	1穂 粒数	登熟 歩合 (%)	外観 品質	玄米 含有 率(%)	心白 含有 率(%)	心白 率 (%)
4/下	神の穂	7.25	8.27	0.0	0.3	77	20.2	369	60.1	26.3	27657	79.0	85.8	3.3	7.5	55.9	28.4
5/上		7.29	9.1	0.0	0.3	77	20.1	342	60.1	26.3	24647	70.2	94.2	4.0	7.6	60.1	31.2
5/中		8.1	9.6	0.0	0.4	79	18.4	336	55.7	26.4	22405	66.4	92.4	4.8	7.2	68.9	36.9
5/下		8.7	9.11	1.6	0.9	79	19.3	308	53.4	26.3	26272	88.0	87.0	4.8	7.0	72.3	36.9
4/下	五百万石	7.16	8.18	0.1	0.6	83	20.3	374	49.0	26.4	26696	80.5	71.8	4.5	8.2	65.1	43.6
5/上		7.20	8.21	0.1	0.8	82	21.0	345	50.7	26.8	24630	73.2	77.2	4.3	7.9	75.8	52.5
5/中		7.25	8.26	0.6	0.3	84	21.4	348	54.9	26.5	25009	76.4	83.5	5.1	7.5	82.5	52.9
5/下		8.1	9.3	1.3	0.5	86	21.3	319	53.2	25.9	26830	81.3	85.4	5.0	7.0	84.8	49.6

施肥要素量 (kg/a) 基肥 0.4、穂肥 0.3 (出穂20日前)、倒伏 0 (無) ~ 5 (甚)、外観品質は1 (上上) ~ 9 (下下)。

バク質含量は高くなった。一方、基肥要素量0.2kg/a区ではタンパク質含量は低いが、穂数が減少し、収量は54kg/a程度となった。基肥要素量0.5kg/a区では27g以上の千粒重が得られ、また㎡あたり穂数は25,000粒程度となり、60kg/a以上の収量が得られた。なおタンパク含量は7.0%であった。

また穂肥多肥区では多収で千粒重が大きく、心白発現率が高まるが、タンパク含量が有意に高くなった。逆に少肥区ではタンパク含量が低くなるが、千粒重が小さくなり、収量も低くなった。なお標肥区と分施肥区を比較すると、タンパク質含量、心白発現率等の品質には差がみられなかったが、標肥区の方が有意に多収となった（第

20表）。

考 察

(1) 育成上の観点から

かつて三重県では「神の穂」育成以前にも酒造好適米品種の育成に着手していた。平成5年頃に酒造メーカーからの県オリジナルの酒造好適米品種の育成要望をうけ山田錦を片親にした交配を行い、大粒、心白発現多、低タンパクを選抜目標にした系統として「三重酒10号」を開発した。しかし「三重酒10号」は心白が大きく、また腹白心白が多いといった特徴があった。そのため精米時の碎米が多く発生したことから、酒造メーカーの評価を

第20表 施肥試験結果（伊賀農業研究室、2006年）

基肥要素量	施肥方法	成熟期 (月.日)	穂長 (cm)	倒伏 程度	穂長 (cm)	穂数 (本/本)	穂重 (kg/a)	精玄米 量 (kg/a)	精玄米 千粒重 (g)	㎡あた り穂数	1穂 粒数	登熟 歩合 (%)	玄米 含有 率(%)	心白 含有 率(%)	心白 率 (%)		
0.2	標肥	8.30	78	0	19.9	300	51.3	71.5	57.5	27.1	23766	79.2	89.3	6.9	4.5	68.8	37.6
0.2	分施	8.29	78	0	19.2	274	53.6	63.6	51.6	27.1	20737	75.9	91.9	6.7	5.0	59.5	30.9
0.2	多肥	8.30	79	0	19.7	303	52.4	70.7	56.8	27.4	22765	75.3	91.1	7.3	5.5	74.8	41.4
0.2	少肥	8.29	77	0	19.4	275	53.1	62.9	50.2	26.9	20699	75.3	90.2	6.5	5.0	65.5	33.2
0.2	無施用	8.28	73	0	18.3	248	50.8	48.9	38.9	26.0	15926	64.3	93.8	6.3	7.0	49.0	25.4
0.5	標肥	8.29	83	0	20.2	324	59.1	77.4	62.2	27.1	25726	79.5	89.1	7.0	4.5	57.8	30.4
0.5	分施	8.30	82	0	19.4	324	59.6	74.3	59.7	27.0	24032	74.3	91.9	6.9	5.0	63.0	33.8
0.5	多肥	8.29	83	0	19.8	328	59.4	77.2	62.5	27.3	24967	76.0	91.7	7.2	5.0	68.5	34.9
0.5	少肥	8.30	81	0	19.1	321	57.8	70.0	56.5	26.8	23292	72.6	90.5	6.8	4.5	60.8	32.2
0.5	無施用	8.29	75	0	17.6	271	53.3	51.4	41.8	26.6	16805	62.1	93.4	6.2	7.0	54.0	28.4
0.8	標肥	9.01	87	1.3	19.9	384	69.1	83.7	67.1	26.3	28220	73.3	90.5	7.1	4.5	59.2	31.1
0.8	分施	8.31	85	0.7	19.3	379	68.5	82.2	65.0	26.6	27101	71.4	90.2	7.1	4.0	61.8	32.6
0.8	多肥	9.01	86	0.7	20.2	384	69.9	83.0	67.1	27.0	28179	73.4	88.2	7.2	4.0	59.2	31.9
0.8	少肥	8.31	87	0.9	18.6	388	70.6	78.8	62.7	26.5	27077	69.9	87.3	6.9	4.5	57.0	31.8
0.8	無施用	8.30	82	0	18.8	333	66.3	62.2	49.4	26.6	20388	61.3	91.2	6.3	6.0	59.0	32.3
0.2			77.8a	0a	19.5	288a	68.8	67.2a	54.0a	27.1a	21992a	76.4a	90.6	6.9a	5.0	67.1	35.8
0.5			81.9b	0a	19.6	324b	68.8	74.7b	60.2b	27.1a	24504b	75.6a	90.8	7.0a	4.8	62.5	32.8
0.8			86.1c	0.9b	19.5	384c	68.8	81.9c	65.5c	26.6b	27644c	72.0b	89.0	7.1b	4.3	59.3	31.9
	標肥		82.5	0.4	20.0a	336	60.0a	77.5a	62.3a	26.9a	25904	77.3	89.6	7.0b	4.5	61.9	33.1
	分施		81.5	0.2	19.3b	326	61.1a	73.3ab	58.8ab	26.9a	23957	73.9	91.3	6.9b	4.7	61.4	32.5
	多肥		82.5	0.2	19.9a	338	79.3b	77.0a	62.1a	27.2b	25304	74.9	90.3	7.2a	4.8	67.5	36.1
	少肥		81.2	0.3	19.0b	326	74.9b	70.6b	56.5b	26.8a	23690	72.6	89.3	6.7c	4.7	61.1	32.4
基肥量		**	**	n.s.	**	n.s.	**	**	**	**	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	
施肥方法		n.s.	n.s.	**	n.s.	**	*	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	

得られず、品種になることはなかった。

「神の穂」の開発時にはこの問題点を考慮し、栽培適性だけでなく精米適性にも優れた系統を選抜するため、系統段階で碎米率が高い系統を排除するとともに、工業研究部の協力を得て、絞り込んだ系統の小仕込み試験を行い、酒造適性によるさらなる絞り込みを行ってきた。また最終段階では現地実証試験を行い現地での栽培適性の把握を行うとともに、得られた生産物を用いて酒造メーカーの協力により、実規模での酒造試験を行い、実需者の声を聞きながら実需者の求める酒造好適米の育成に努めてきた。

またこの品種の開発にあたっては交配と初期選抜を農業研究部作物開発課で、中後期選抜と生産力調査および現地実証試験を伊賀農業研究室が主体となって行ってきた。これは県平坦部に位置する農業研究部では夏季の高温が著しいため、酒米の栽培時には心白が腹側に流れやすく、良質な系統を選抜することが難しいという理由からである。一方、伊賀農業研究室がある伊賀市は盆地気候であることから、平野部に比べ気温の日較差が大きく、良質米生産地として知られている。現に酒造好適米として知られる「山田錦」は、上記の理由から伊賀地域限定で栽培されている。このように良質な酒造好適米の生産に適した伊賀市で選抜を行うことで、碎米率が低く精米適性に優れた品種を育成することが可能であったと考えられる。

(2) 品種特性上の観点から

① 精米特性

「神の穂」の千粒重は26.7g（伊賀農業研究室での調査データ）で「五百万石」と同程度の粒大である。心白の発現程度は「五百万石」よりも少なく、心白率も低い。しかし精米適性は「五百万石」より優れており、70%精米、60%精米とも碎米率は「五百万石」より低い。これは精米適性が不十分であった「三重酒10号」の問題点を考慮し、精米適性の高い系統を選抜してきた結果である（第8表、第21表）。

しかし2007年度の試験醸造においては、一部の酒造メーカーで吸水時に割れ米が多く発生したという報告があった。吸水時の割れ米は吸水時間が極端に早くなるた

め吸水管理が難しくなったり、蒸し米がべたつく原因になるため嫌われる特性であるが、割れ米の発生が品種特性なのか、あるいは気象条件、栽培条件または仕込みの状況に起因するのかが研究事例が少なく今のところ不明であり、今後解明していく必要があると考えられる。

また「神の穂」の登熟期間は盛夏にあたる8月中であることから、常に胴割粒が発生する危険が伴う。胴割粒が多発すると精米効率も低下するため、胴割粒の発生を少なくすることは高品質な玄米を得るために重要であると考えられる。胴割粒の発生については、刈り遅れのほか登熟初期10日間程度の高温が関与しているとの報告⁹⁾もあることから、高品質な玄米を得るためには、今後は「神の穂」の適収穫時期を見出すとともに、登熟初期が高温になる年には掛け流しなどの対策を行うことも必要になると考えられる。

② 酒造特性

実規模酒造試験の結果によると、「神の穂」の官能評価は“うま味がある優しい酒質”や“柔らかくふくらみがある”という評価であり、“キレはあるが線が細い”という「五百万石」とは異なる酒質であると評価された。本県の酒造メーカーの多くは純米酒や吟醸酒の原料米として北陸地域から仕入れる「五百万石」を使用している。

「神の穂」はこの「五百万石」と同程度の酒造適性を有することを目標として、育成を行ってきた。酒造適性は第10表、第11表に示すとおり、「五百万石」と同程度と判断されているが、官能評価の結果は上記のとおり異なっている。そのため「神の穂」を使用することにより、酒造メーカーは「五百万石」とは異なるタイプの製品を生産することが可能となり、従来の商品と差別化を図ることができると考えられる。

③ 栽培特性（収量性と玄米品質）

伊賀農業研究室での奨励品種決定調査の結果からは、「神の穂」の収量は3ヶ年の平均で58.3kg/aであり、「五百万石」に比べ10%程度、また同熟期の「コシヒカリ」に比べても5%程度多収となっており、酒造好適米としては多収である。本品種は「五百万石」と穂数と同程度の穂重型品種であり一穂粒数、千粒重ともに「五百万石」と同程度であるが、登熟歩合が高いことが

第21表 精米適性試験（60%精米）

品 種 名	試験場所・試験種類	玄米千粒重 (g)	みかけの精米歩合 (%)	真の精米歩合 (%)	無効精米歩合 (%)	碎 米 率 (%)
神 の 穂	伊賀研・奨決	25.8	61.1	63.6	2.5	9.0
	伊賀市猪田・現地	25.5	60.5	63.8	3.3	6.8
	伊賀市川東・現地	26.3	61.0	64.9	3.9	8.2
五 百 万 石	伊賀研・奨決	26.5	58.9	66.6	7.6	14.6
	作物研・奨決	24.8	59.6	70.3	10.7	15.7

多収性の要因であると思われる（第19表）。圃場においても、「五百万石」に比べ成熟期における1穂内の登熟のばらつきは小さく、不稔穂の程度も少ないことが観察されている。

伊賀農業研究室内圃場で行った栽培試験の結果から判断すると、晩植することにより玄米粗蛋白含有率は低くなるが、収量および玄米品質も低下することから、「神の穂」の適移植時期は4月下旬から5月上旬であると考えられた。また基肥窒素量が0.8kg/aの多肥条件では多収で玄米品質も良好となるが倒伏が発生すること、0.2kg/aの少肥条件では玄米粗蛋白含有率は低下するが少収となることから、基肥窒素量は0.5kg/a程度がよいと考えられた。穂肥施用方法については、窒素成分で0.6kg/aの多肥区では玄米粗蛋白含有率が高まること、逆に0.15kg/aの少肥区では低収となることから穂肥施肥量は窒素成分で0.3kg/a程度がよいと考えられた。なお施肥量が同一となる標肥区と分施肥区を比較すると、玄米粗蛋白含有率、心白発現率等の品質には差がみられなかったが、標肥区の方が有意に多収となったことから、穂肥を分施肥する必要はないと考えられた。

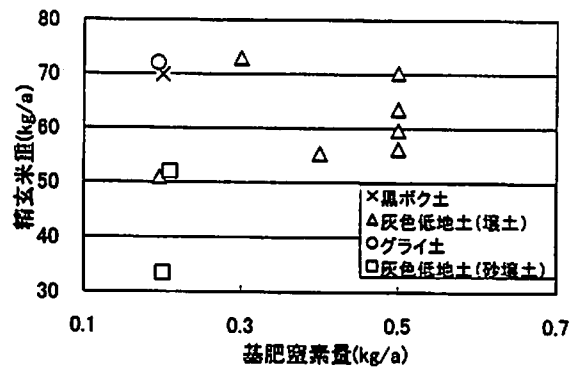
以上のことから「神の穂」の特性を活かした栽培法として、移植時期は4月下旬から5月上旬、施肥は基肥窒素量が0.5kg/a程度、穂肥として窒素成分で0.3kg/a程度を出穂20日前に施用する方法が提案できると考えられた。

そこでこれらの情報を基に現地実証試験を実施した。2006年度は伊賀市内の2戸の生産者圃場で実施したが、投入施肥量に違いがあったため、生育量はかなり異なり、生産者間で収量差が大きくなった。しかし検査等級は1等と特等となり、玄米品質は良好であった。また2007年度は伊賀市内の7戸、名張市内の2戸の生産者圃場で実施した。地力が低い圃場や基肥施肥量が少ない圃場で低収となるケースがみられたが、地力が高い水田では多収であった。またどの土壌でも0.5kg/a程度の窒素を施用すれば収量は安定していた（第3図）。検査等級も特等または1等が得られ、玄米粗蛋白含有率は7.0%程度であった。また一部圃場で倒伏がみられたが、その程度は軽微であった。

このように伊賀地域の現地圃場では多収と高品質な玄米を得ることができたが、今後伊賀地域以外での栽培を推進するにあたっては、気象条件や土壌条件の違いなどから別途検討する必要があると思われる。

適地ならびに栽培上の留意点

「神の穂」の栽培適地は県全域の地力肥沃から中肥向きと考えられる。普及見込み面積は80ha程度である。



第3図 現地試験における基肥窒素量と収量との関係（2006年度、2007年度）

以下栽培上の留意点を記す。

- ① 苗が徒長しやすいため、育苗期、特に緑化時の高温に注意し、適切な温度管理に努める。
- ② 耐倒伏性は中であるが、高品質な酒造用原料米生産の観点から多肥は避ける。
- ③ いもち病には強くないので、適期防除を行う。

命名の由来

「神の穂」は「かみのほ」と読み、伊勢神宮を有する三重県で開発した、神様にお供えするお酒を造るための稲を意味する。

謝 辞

この品種の育成にあたっては、たくさんの方々にお世話になった。県工業研究所の中林氏、栗田氏、県酒造組合の齋藤氏、若戎酒造、宮崎本店の方々には酒造適性関連の試験でご尽力をいただいた。現地実証試験では伊賀地域農業改良普及センター、伊賀地域JAの職員の方々、並びに生産者の方々の協力を得た。いもち病真性抵抗性検定試験では、愛知県農業総合試験場山間農業研究所にお世話になった。また伊賀農業研究室、農業研究所作物研究課の職員の方々には、育成当初から様々な試験を行っていただいた。ここに記して、これら関係者各位に謝意を表す。

引用文献

- 1) 井上正勝、工藤悟、加藤恭宏、大竹敏也、中嶋康則、坂紀邦、伊藤幸司、林元樹、遠山孝道、赤間芳洋（1998）：山間地向き酒米品種「夢山水」、愛知農総試研報、30、35-45。
- 2) 石崎和彦、小林和幸、松井崇晃（2008）：水稲酒造好適米新品種「越淡麗」、新潟県農業総合研究所研究報告、9、81-87。
- 3) 福井県農業試験場（1995）：育成系統の配布に関する

- 参考文献書, 20-26.
- 4) 宮田祐二 (2008) : 酒造好適米新品種「誉富士」の育成と栽培法, 東海作物研究, 138, 12.
 - 5) 長田健二, 滝田正, 吉永悟志, 寺島一男, 福田あかり (2004) : 登熟初期の気温が米粒の胴割れ発生におよぼす影響 (収量予測・情報処理・環境), 日本作物学会紀事, 73(3), 336-342.
 - 6) 酒米研究会 (1996) : 酒造用原料米全国統一分析法
 - 7) 佐藤弘一, 斎藤真一, 大和田正幸 (2003) : 水稻新品種「夢の香」の育成, 福島県農業試験場研究報告, 36, 49-63.

A New Paddy Rice Variety for Sake Brewing "Kaminoho" and Its Cultivation Method

Tomohiro YAMAKAWA, Takatoshi MURAKAMI, Keiichi MIYAMOTO, Naoaki TACHIBANA,
Fujio HASHIZUME, Mikio MATSUI, Yukihide KANDA, Jyunichi KITANO

Abstract

"Kaminoho", a new paddy rice variety for sake brewing with high yield and good milling rice characteristics, was bred in 2007 at Mie Prefecture Agricultural Research Institute. This cultivar was selected from progenies derived from the crossing between "Etunan 165" with high resistance to lodging and "Chubusake 97("Yumesansui")" with good characteristics for sake brewing. Its maturing time is as same as "Koshihikari". Plant type of this cultivar belongs to panicle weight type with medium length of culm. Yielding ability is higher than "Koshihikari" and grain size is as same as "Gohyakumangoku". The expressive rate of white-core grains is smaller than "Gohyakumangoku", but the milled rice and brewing characteristics is good. If this variety are planted from the end of April to early in May with the amount of nitrogen $0.5\text{kg}\cdot\text{a}^{-1}$ as basal fertilizer and $0.3\text{kg}\cdot\text{a}^{-1}$ at 20days before heading, the high quality harvest would be expected.

Key Word : paddy rice, sake brewing, high yield, milling rice characteristics