

## 水稲新品種「紅染めもち」の育成

溝淵律子<sup>1)</sup>・岡本正弘・梶 亮太・田村克徳・富松高治<sup>2)</sup>・平林秀介<sup>3)</sup>・深浦壮一<sup>4)</sup>  
八木忠之<sup>5)</sup>・西村 実<sup>6)</sup>・山下 浩

(2004年6月18日 受理)

### 要 旨

溝淵律子・岡本正弘・梶 亮太・田村克徳・富松高治・平林秀介・深浦壮一・八木忠之・西村実・山下 浩 (2004) 水稲新品種「紅染めもち」の育成。九州沖縄農研報告 46:15-38。

「紅染めもち」(べにぞめもち)は、晩生、良食味糯の「西海糯197号(ひみこもち)」を母、晩生・赤米(粳)の「は系赤124(ベニロマン)」を父とした交配組合せから育成された赤糯品種であり、2004年1月に水稲農林糯395号として命名登録された。出穂期は「ひみこもち」より約3日早く、育成地では中生の晩に属する糯種である。稈長は中、草型は偏穂数型、止葉の直立程度はやや立で、草姿熟色は良好である。耐倒伏性は「つくし赤もち」より優れ、「ひみこもち」と同程度のやや強で倒伏しにくい。いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pita-2* を持つと推定され、圃場抵抗性は葉いもち、穂いもちともにやや強である。収量性は「ひみこもち」の約80~90%であるが、「つくし赤もち」に比べ標肥栽培では同程度、多肥栽培では優れる。玄米は赤褐色に着色し、「つくし赤もち」に比べ粒色は均一に濃く発色する。おこわにすると桜色を呈して美しく、おこわとしての食味の総合評価は「ひみこもち」より優れる。玄米の抗酸化性物質(プロアントシアニジン)含量は「ベニロマン」より少なく、「つくし赤もち」と同程度である。暖地の平坦地から中山間地および温暖地西部の平坦地に適応する。

キーワード：水稲，赤糯，多収，強稈，抗酸化性，プロアントシアニジン，加工利用。

### I. 緒 言

米の形質を多様化して用途を拡大するため、1989~1995年に農林水産省により実施された「需要拡大のための新形質水田作物の開発」(通称「新形質米」)プロジェクト研究では、有色素米や胚の大きな米、香り米など、多くの新形質米品種・系統が育成された<sup>4)</sup>。有色素米としては、紫黒米の「朝紫」<sup>1)</sup>や「おくのむらさき」<sup>7)</sup>、赤米の「ベニロマン」<sup>8)</sup>などが育成されてきた。最近、有色素米には抗酸化性物質であるアントシアニンやプロアントシアニジンが含まれることが明らかになり、生活習慣病の予防の可能性が示唆されている<sup>6)</sup>。紫黒米については古来日本で栽培された記録は見あたらないが、

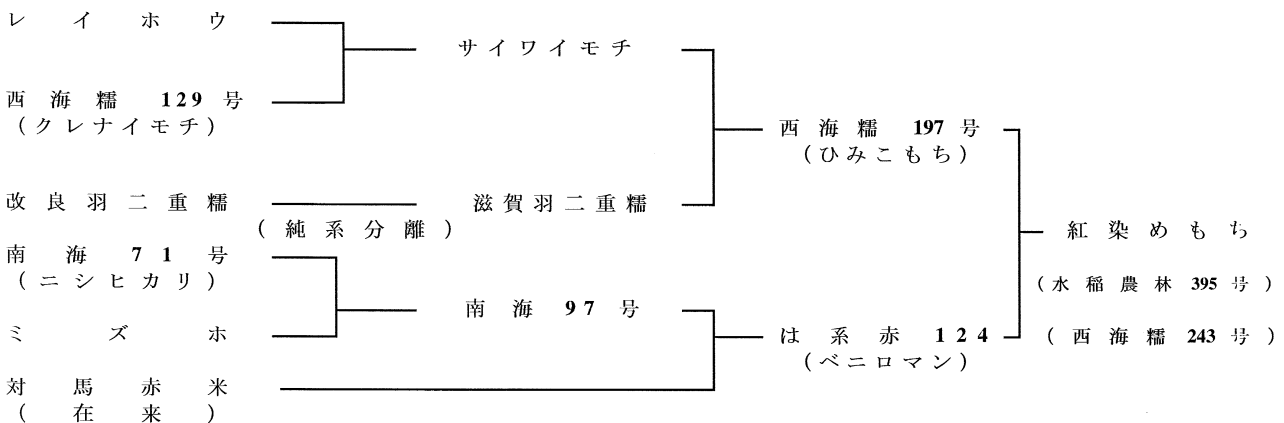
赤米は全国に多数の在来種が存在し、古代から受け継がれてきた食材として消費者や実需者の注目を集めるようになった。九州においても古くから、対馬在来や種子島在来などの赤米在来種が作られてきており、1996年には、「対馬赤米」の短稈型改良品種「ベニロマン」(赤米・粳)が九州農業試験場(現九州沖縄農業研究センター)で育成された。「ベニロマン」は小規模ながら、九州各地で町おこし、村おこしの特産品として栽培されている他、生花やドライフラワーなど観賞用としての利用も試みられている。また、赤糯品種として、「つくし赤もち」<sup>5)</sup>が福岡県により育成されているが、長稈で倒伏しやすく、玄米の赤色もやや薄く発色が不均一である。「紅染めもち」(べにぞめもち)は、晩生・良食味

九州沖縄農業研究センター水田作研究部稲育種研究室：〒833-0041 福岡県筑後市大字和泉496

- 1) 現，農林水産省 農林水産技術会議事務局
- 2) 現，八洲化学工業株式会社
- 3) 現，作物研究所
- 4) 現，熊本県農業研究センター
- 5) 現，中央農業総合研究センター(北陸研究センター)
- 6) 現，農業生物資源研究所

糯である「ひみこもち」<sup>2)</sup>と「ベニロマン」の交配組合せから育成された赤糯品種であり、強稈で倒伏しにくく、「ベニロマン」と同様に玄米では赤色が濃く均一に発色する。また、プロアントシアニジン含有することが最近の研究で明らかになっている。これまでの食味・加工適性試験では、美しい桜色を呈した新しいタイプのおこわや団子、桜餅に仕上がるなどの結果が得られており、赤糯という特性を活かした新食材として、現在、佐賀県のおこわ業者によりおこわや和菓子として商品化が予定されている。このため、「紅染めもち」は2004年4月7日に第15921号として品種登録に出願公表され、2004年1月26日に水稲農林糯395号として命名登録されるに至った。ここでは本品種の来歴、育成経過、特性などについて報告する。本品種の育成、報告にあたっては、下坪訓次元水田利用部長（現、富山県立大学

短期大学部）、脇本賢三前水田作研究部長および堀末登水田作研究部長のご指導をいただいた。また、特性検定試験および奨励品種決定基本調査の実施にあたっては、関係各県の農業試験場から多大のご協力をいただいた。さらに、育成地の試験では、東定洋（1998、'99年）、三池輝幸（1992年）、大久保吉郎（1992～'94、'96、2003年）、尋木精一（1993～'94年）、津留慶二（1995～'96年）、三池啓治（1995～'97年）、松本一弥（1996～'98年）、川口康崇（1997～'99年）、中島誠（1999～2001年）、山口政義（2000～'02年）、大賀教伸（2000～'02年）、河原幸成（2002～'03年）、坂本和彦（2003年）の各技官のご協力を得た。ここに心から厚く感謝する。



第1図 「紅染めもち」の系譜図

試験年次	1992	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	2000	'01	'02		
世代	交配	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>10</sub>	F <sub>11</sub>	F <sub>12</sub>
供試系統群数					1	1	1	1	1	1	1	1	1
供試系統数					5	5	5	5	5	5	5	5	5
系統内個体数			20g	31g	960	50	50	50	50	50	50	50	50
選抜系統数					1	1	1	1	1	1	1	1	1
選抜個体数	76粒	38g	31g	143g	5	5	5	5	5	5	5	5	5
育成系統図	西海糯197号 × F <sub>1</sub> - B - B は系赤124 個体選抜												
配布個所数	特性検定試験 奨励品種決定基本調査						1	1	1	3	3	1	
備考							は系赤糯 898			西海糯 243号			

第2図 「紅染めもち」の選抜経過、育成系統図および配付個所数

注) Bは雑種集団、交配年度の単位は交配による結実粒数、F<sub>1</sub>からF<sub>3</sub>の単位は種子量 (g)、それ以外は系統数または個体数を示す。□は選抜系統を示す。

Ⅱ. 育成経過

1. 育種目標および母本の選定

赤米在来種である対馬在来の耐倒伏性を改良した赤米品種「ベニロマン」が1996年に九州農業試験場（現、九州沖縄農業研究センター）において育成された。しかし、これまでの赤米品種の多くは粳種で食材としては加工しにくいことから、加工・利用適性がすぐれる糯種でしかも栽培しやすい暖地向きの赤糯品種の育成が待たれていた。そこで、晩生の良食味糯系統の「西海糯197号（ひみこもち）」を母本として選定し、晩生・赤米（粳）の「は系赤124（ベニロマン）」と交配した。「紅染めもち」の系譜を第1図に示した。

2. 選抜の経過

1992年九州農業試験場において、「西海糯197号（ひみこもち）」を母とし、「は系赤124（ベニロマン）」を父として交配し76粒のF<sub>1</sub>種子を得た。ついで同年冬にF<sub>1</sub>を養成した。1994年のF<sub>2</sub>世代に960個体を供試して個体選抜を行い、5個体を選抜した。以後系統育種法により選抜を行い固定を図った（第2図）。

1996年F<sub>3</sub>世代から「は系赤糯898」の系統番号で生産力検定試験，特性検定試験に供試した。1999年F<sub>4</sub>世代からは「西海糯243号」の系統名で関係各県に配付し，奨励品種決定基本調査に供試し，地方適応性を検討した。

Ⅲ. 特 性

1. 一般特性

1) 熟期，草型，草姿

出穂期は「ひみこもち」より約3日早く，成熟期は「ひみこもち」より約3～5日早く，育成地では中生の晩に属する（第1表）。稈長は「ひみこもち」



写真1 「紅染めもち」(左), 「つくし赤もち」(中央) および「ひみこもち」(右) の株

第1表 「紅染めもち」と比較品種の熟期，草型および関連形質

栽培条件	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	試験年次
標肥	紅染めもち	9. 1	10. 23	84	19. 3	400	1996～2002
	ひみこもち	9. 4	10. 26	84	19. 7	397	〃
	つくし赤もち	9. 2	10. 30	97	19. 1	398	2002
多肥	紅染めもち	9. 1	10. 22	88	18. 8	400	1999～2002
	ひみこもち	9. 4	10. 27	88	19. 4	424	〃
	つくし赤もち	9. 2	10. 29	96	18. 9	430	2002

注) 1996年は標肥：1.1kgN/a, '97~'98年は標肥：0.9kgN/a,  
'99年は標肥：1.2kgN/a, 多肥：1.4kgN/a,  
2000年は標肥：1.1kgN/a, 多肥：1.3kgN/a,  
'01~'02年は標肥：1.0kgN/a, 多肥：1.2kgN/a。

と同程度で「つくし赤もち」よりも15cm程度短く中、穂数は「ひみこもち」「つくし赤もち」と同程度のやや多で、草型は偏穂数型に属する(写真1)。止葉の直立程度は「ひみこもち」と同様にやや立で、草姿は良好である。

## 2) 穂相, 脱粒性

穂長は「ひみこもち」「つくし赤もち」と同程度の中(第1表), 粒着密度は「ひみこもち」「つくし赤もち」より密でやや密である。ふ先色は紫, 穎色は黄白で, 芒の多少はやや多, 芒の長短は中である。脱粒性はやや難である。

## 2. 稈質および倒伏抵抗性

稈の太さは「ひみこもち」より太く「つくし赤もち」並の中, 稈の剛さは「つくし赤もち」より剛く「ひみこもち」並の中である。耐倒伏性は「つくし赤もち」より優れ, 「ひみこもち」と同程度のやや強である(第2表)。

## 3. 収量性および登熟性

「紅染めもち」の収量は, 「ひみこもち」の約80~90%であり, 「つくし赤もち」に比べて標肥栽培では同程度, 多肥栽培では優れる(第2表)。

また, 「紅染めもち」の屑米重は「ひみこもち」

第2表 「紅染めもち」と比較品種の収量, 倒伏, 品質および関連形質<sup>a)</sup>

栽培 条件	品種名	年次	全重 (kg/a)	玄米重 (kg/a)	収量比 (%)	屑米重 (%)	倒伏 歩合 程度 <sup>b)</sup>	玄米形質		
								千粒重 (g)	品質 <sup>c)</sup> (1~9)	検査等級 (1~9)
標肥	紅染めもち	1996	146.2	53.1	81	0.5	0.0	19.4	4.0	5.0
		'97	158.3	53.3	78	0.1	0.0	19.6	3.5	2.0
		'98	149.6	49.6	88	0.3	0.5	19.4	4.0	- <sup>d)</sup>
		'99	159.1	52.3	86	0.5	2.0	20.3	5.0	-
		2000	170.9	52.6	89	0.6	1.3	19.4	4.0	-
		'01	172.9	56.4	80	3.0	1.0	19.3	4.5	6.0
		'02	165.4	50.7	76	3.5	0.0	20.8	4.5	3.0
	平均	160.3	52.6	83	1.2	0.7	19.7	4.2	4.0	
	ひみこもち	1996	181.6	68.8	(100)	0.3	0.0	22.4	5.5	5.0
		'97	163.1	52.7	(100)	0.1	0.0	19.7	3.5	5.5
		'98	168.3	63.3	(100)	0.3	0.0	21.9	6.0	6.0
		'99	172.1	60.6	(100)	0.8	1.5	22.3	5.0	5.0
		2000	184.8	59.0	(100)	1.0	0.5	21.1	5.5	4.0
'01		204.9	70.7	(100)	3.8	0.0	20.8	5.0	4.5	
'02		191.2	66.3	(100)	4.8	0.0	21.6	5.0	4.5	
平均	180.9	63.1	(100)	1.6	0.3	21.4	5.1	4.9		
つくし赤もち	2002	163.8	49.0	74	8.7	4.0	19.1	5.5	5.5	
多肥	紅染めもち	1999	158.1	53.3	90	0.5	2.0	20.6	5.0	-
		2000	164.7	51.0	94	0.6	0.8	20.1	4.5	3.0
		'01	178.5	55.1	82	1.7	0.0	19.8	4.0	5.0
		'02	167.8	55.2	92	2.6	0.0	20.1	4.5	3.5
		平均	167.3	53.7	90	1.4	0.4	20.2	4.5	3.8
	ひみこもち	1999	170.2	59.2	(100)	0.9	2.5	22.3	5.0	5.0
		2000	175.2	54.0	(100)	1.3	0.8	21.7	5.5	6.0
		'01	206.4	67.5	(100)	2.6	0.0	21.6	5.5	5.5
		'02	185.5	60.1	(100)	6.7	0.0	21.9	4.5	5.0
		平均	184.3	60.1	(100)	2.9	0.8	21.9	5.1	5.4
	つくし赤もち	2002	165.0	46.5	78	11.2	4.0	18.8	5.5	5.5

注) a) 1996年は標肥: 1.1kgN/a, '97~'98年は標肥: 0.9kgN/a, '99年は標肥: 1.2kgN/a, 多肥: 1.4kgN/a, 2000年は標肥: 1.1kgN/a, 多肥: 1.3kgN/a, '01~'02年は標肥: 1.0kgN/a, 多肥: 1.2kgN/a。

b) 倒伏程度: 0(無)~5(甚)。

c) 品質は1(上上)~9(下下)の9段階で示した。

d) -は赤米のため判定不能と判断されたため。



と同程度で「つくし赤もち」より少なく、登熟性は「ひみこもち」と同等と推定される（第2表）。

4. 品質および食味

糯種に属し、玄米の粒形は中、粒の大きさはやや小である（第3表）。玄米の長さは「ひみこもち」「つくし赤もち」より短く、幅は「つくし赤もち」より大きく「ひみこもち」と同程度である（第3表）。粒厚分布は「ヒヨクモチ」より薄い玄米が多く、「つくし赤もち」より厚い玄米が多く、「ひみこもち」と同程度である（第4表）。

玄米のみかけの品質は良質である（第2表）。玄米の粒色は赤褐色で均一に発現する（写真2）。「つくし赤もち」に比べ、玄米の赤みを示すa\*値は同程度であるが、明るさを示すL\*値が低く、粒色は濃い（第5表、写真2）。「つくし赤もち」よりL\*値、a\*値、b\*値の標準偏差が小さく、色の揃いが良い（第6表、写真2）。多肥栽培における玄米の色調は標肥栽培と変わらない（第5表、第7表）。

第8表に「紅染めもち」と比較品種の搗精歩合、胚芽残存歩合、精米白度および米と米ぬかの色調を示した。「紅染めもち」の適搗精時間は「つくし赤

第3表 「紅染めもち」の玄米の形状

栽培条件	品種名	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	長さ/幅	長さ×幅	試験年次
標肥	紅染めもち	4.76	2.92	2.08	1.63	13.9	2001
	ひみこもち	5.06	2.88	2.07	1.76	14.6	〃
	ヒヨクモチ	5.07	2.92	2.15	1.74	14.8	〃
標肥	紅染めもち	4.67	2.98	2.07	1.57	13.9	2002
	ひみこもち	4.92	2.91	2.04	1.69	14.3	〃
	ヒヨクモチ	4.97	2.97	2.14	1.67	14.8	〃
	つくし赤もち	4.93	2.86	2.01	1.72	14.1	〃

注) 生検供試材料, 粒厚1.9mm 以上について30粒調査。標肥: 1.0kgN/a。

第4表 「紅染めもち」と比較品種の粒厚分布

栽培条件	品種名	粒厚別重量割合 (%)								試験年次
		2.2mm以上	2.1mm	2.0mm	1.9mm	1.8mm	1.7mm	1.6mm	1.6mm未満	
標肥	紅染めもち	0.3	7.8	51.6	27.3	8.4	1.8	1.0	1.2	2001
	ひみこもち	0.4	8.3	45.6	31.5	10.1	1.6	0.8	0.8	〃
	ヒヨクモチ	2.4	29.3	40.1	13.6	11.1	2.1	1.6	2.6	〃
多肥	紅染めもち	0.5	14.1	54.4	21.9	6.1	1.1	0.8	0.7	2001
	ひみこもち	0.9	16.1	53.6	20.1	5.9	1.2	0.8	0.8	〃
	ヒヨクモチ	4.4	37.6	35.4	11.2	5.8	1.9	1.4	1.6	〃
標肥	紅染めもち	1.6	26.7	51.7	14.7	4.0	0.6	0.4	0.3	2002
	ひみこもち	0.6	12.6	55.0	24.6	5.6	0.9	0.4	0.3	〃
	ヒヨクモチ	3.7	36.8	40.4	11.6	4.7	1.3	0.8	0.8	〃
	つくし赤もち	0.1	0.6	21.5	52.4	22.3	1.9	0.8	0.6	〃
多肥	紅染めもち	1.5	21.7	54.3	17.7	3.9	0.6	0.3	0.2	2002
	ひみこもち	0.9	14.5	58.2	21.6	4.2	0.5	0.2	0.1	〃
	ヒヨクモチ	2.5	31.7	45.4	12.0	5.4	1.4	0.9	0.7	〃
	つくし赤もち	0.1	0.6	16.7	56.2	23.1	2.1	0.8	0.5	〃

注) 生検供試材料, 玄米200gを7分間縦目篩, 2反復。  
標肥: 1.0kgN/a, 多肥: 1.2kgN/a。

第5表 「紅染めもち」と比較品種の玄米の色調

栽培条件	品種名	L*	a*	b*	試験年次
標肥	紅染めもち	40.6	17.6	21.9	2001
	ひみこもち	64.4	4.3	20.4	〃
標肥	紅染めもち	39.7	17.7	22.4	2002
	つくし赤もち	44.4	17.6	25.5	〃
	ひみこもち	68.2	4.4	21.3	〃
多肥	紅染めもち	39.9	17.7	22.5	2002
	つくし赤もち	46.0	15.1	24.5	〃
	ひみこもち	68.2	4.6	21.2	〃

注) L\*値, a\*値, b\*値はSPAD503 (ミノルタ) で測定。

L\*は大きいほど明るく, a\*は+で赤みが強く-で緑が強く, b\*は+で黄色が強く-で青みが強い。

標肥: 1.0kgN/a, 多肥: 1.2kgN/a。



写真2 「紅染めもち」(左), 「つくし赤もち」(中央) および「ひみこもち」(右) の籾・玄米

第6表 「紅染めもち」と比較品種の玄米の粒ごとの色調のばらつき (玄米1粒の色差)

試験年次	品種名	L*	a*	b*
2002	紅染めもち	18.1±0.9	-0.8±0.3	-0.4±0.3
	つくし赤もち	19.2±1.8	-0.7±0.5	-0.2±0.5

注) 標肥区玄米1.9mm以上50粒を測定した。SPAD503 (ミノルタ) の測定部分 (直径8mm) を黒い紙で覆い直径2mmにして1粒ずつ測定した。玄米1粒は測定部分 (直径8mm) より小さいため, 測定数値は玄米の色調+黒い紙の色調である。L\*値は大きいほど明るく, a\*値は+で赤みが強く-で緑が強く, b\*値は+で黄色が強く-で青みが強い。L\*値, a\*値, b\*値はいずれも平均値±標準偏差。

第7表 「紅染めもち」の玄米の色調と施肥量の関係

品種名	施肥量(kg/10a 窒素成分量)	玄米の色調		
		L*	a*	b*
紅染めもち	6+2	38.3 ± 2.5	15.1 ± 1.0	20.7 ± 1.2
		39.2 ± 1.2	18.2 ± 1.1	19.9 ± 0.9
	8+4	39.2 ± 1.8	16.2 ± 0.6	21.7 ± 2.0
		39.8 ± 1.1	18.0 ± 1.1	20.5 ± 1.6

注) 穂肥①は出穂20日前。L\*値は大きいほど明るく、a\*値は+で赤みが強く-で緑が強く、b\*値は+で黄色が強く-で青みが強い。L\*値、a\*値、b\*値はいずれも平均値±標準偏差。上段が2002年、下段が2003年。

第8表 「紅染めもち」と比較品種の搗精歩合、胚芽残存歩合、精米白度<sup>a)</sup> および米と米ぬかの色調 (%)<sup>b)</sup>  
1)2001年

品種名	玄米		項目	搗精時間						
	水分 (%)	白度 (%)		40秒	50秒	60秒	70秒	80秒	90秒	
紅染めもち	14.7	9.7	搗精歩合 (%)	92.0	91.1	90.4	89.7* <sup>d)</sup>	88.9	88.4	
			胚芽残存歩合 (%) <sup>b)</sup>	52.7	44.9	36.5	33.3	26.5	26.4	
			精米白度 <sup>c)</sup>	26.6	29.6	31.6	34.4	36.1	37.6	
	(米) <sup>e)</sup>	L*	40.6		62.0	63.7	66.9	68.5	68.9	70.2
		a*	17.6		9.2	8.3	7.5	6.9	6.5	5.9
		b*	21.9		16.8	15.9	15.5	15.1	15.0	14.6
ひみこもち	14.4	28.1	搗精歩合 (%)	93.0	92.2	91.2	90.6	89.9*	89.7	
			胚芽残存歩合 (%)	45.9	30.7	23.0	16.2	11.0	11.5	
			精米白度	44.6	47.3	49.3	50.6	52.5	52.1	
	(米)	L*	64.4		74.2	75.2	76.0	77.0	78.0	77.9
		a*	4.3		1.1	0.4	0.4	0.2	-0.2	0.1
		b*	20.4		13.0	12.5	11.5	11.4	10.7	11.2
ヒヨクモチ	14.2	26.6	搗精歩合 (%)	92.5	91.9	90.8	89.9	89.3*	89.0	
			胚芽残存歩合 (%)	43.2	37.8	29.5	25.5	20.9	20.7	
			精米白度	42.1	38.8	47.6	49.8	51.2	52.7	
	(米)	L*	63.4		65.2	73.2	74.7	76.0	76.4	77.0
		a*	4.0		1.0	0.4	0.1	-0.1	-0.3	-0.3
		b*	21.1		12.1	12.7	12.0	11.2	11.1	13.4

## 2) 2002年

品種名	玄米		項目	搗精時間						
	水分 (%)	白度 (%)		40秒	50秒	60秒	70秒	80秒	90秒	
紅染めもち (米)	14.2	4.8	搗精歩合 (%)	92.1	91.1	90.1	89.5	88.7*	88.5	
			胚芽残存歩合 (%)	68.4	48.2	43.9	37.9	34.4	28.7	
			精米白度	24.0	28.0	30.2	32.4	34.8	37.1	
	L*	40.6		59.7	64.5	66.4	68.0	69.6	71.0	
			a*	18.8	10.0	8.6	8.1	7.3	6.8	6.2
			b*	24.7	17.4	16.2	16.1	15.6	15.0	14.6
	ひみこもち (米)	14.1	30.9	搗精歩合 (%)	93.0	92.0	91.4	90.8	90.3*	89.8
胚芽残存歩合 (%)				38.0	27.4	22.5	16.6	12.7	12.7	
精米白度				48.1	49.2	52.0	52.5	54.5	55.8	
L*		68.3		77.0	77.9	78.3	79.2	79.9	80.6	
			a*	4.0	0.8	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2
			b*	20.1	12.6	11.7	11.7	11.1	10.6	10.7
ヒヨクモチ (米)		14.1	26.6	搗精歩合 (%)	92.5	91.7	90.7	89.8	89.3*	89.1
	胚芽残存歩合 (%)			62.2	47.5	44.7	38.0	34.2	33.8	
	精米白度			43.4	46.4	48.6	50.3	52.0	53.8	
	L*	65.5		74.4	76.7	77.9	78.7	79.6	79.8	
			a*	4.1	0.9	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1
			b*	22.3	14.1	12.7	13.1	11.8	11.2	13.7
	つくし赤もち (米)	14.0	10.1	搗精歩合 (%)	90.9	89.8	89.0*	88.4	87.8	87.1
胚芽残存歩合 (%)				22.5	17.7	15.0	13.5	12.8	10.8	
精米白度				27.1	29.1	32.3	33.6	35.9	37.7	
L*		44.0		63.3	65.0	67.0	68.1	69.8	70.7	
			a*	18.1	9.4	8.9	8.2	7.7	7.0	6.3
			b*	24.7	16.3	15.9	15.6	15.3	14.7	14.3

## 3) 2002年 (その2)

品種名	玄米		項目	搗精時間 (20秒)
	水分 (%)	白度 (%)		
紅染めもち (米)	14.0	4.7	搗精歩合 (%)	95.7
			精米白度	15.2
			L*	52.3
	a*	12.7		12.7
			b*	17.8
			L*	40.9
	(ぬか)	a*	14.7	
b*				16.9
L*				46.0
つくし赤もち (米)	13.7	10.0	搗精歩合 (%)	94.5
			精米白度	17.6
			L*	55.4
	a*	12.1		12.1
			b*	18.2
			L*	46.0
	(ぬか)	a*	15.4	
b*				18.8
L*				46.0

注) a) 試験用精米機 Kett TP- 2型を使用, 生検標肥供試材料の玄米100gを搗精, 2反復。

b) 胚芽残存歩合は白米100粒2反復調査。

c) 白度は白度計 Kett C-300型を使用, 2反復。

d) \*印は適搗精歩合を示す。赤米の利用においては糠層を部分的に残すのが一般的であるが, ここでは, 白米における搗精と同様, 糠層がほとんど剥離された状態を適搗精歩合とした。

e) 米およびぬかの色調は SPAD503 (ミノルタ) で測定。L\*は大きいほど明るく, a\*は+で赤みが強く-で緑が強く, b\*は+で黄色が強く-で青みが強い。



第9表 「紅染めもち」と比較品種のタンパク質含有率

品種名	タンパク質含有率 (%)	
	2000年	2001年
紅染めもち	8.3	8.5
ひみこもち	6.7	7.5
ヒヨクモチ	6.5	7.3
ヒノヒカリ	6.7	6.7

注) elementar Rapid N により測定。2 反復。  
生検標肥材料 (白米) を供試。

第10表 「紅染めもち」と比較品種の玄米の成分含量

## 1) 日本食品分析センターでの分析結果

分析項目	紅染めもち	ベニロマン	つくし赤もち	ヒノヒカリ
鉄 (mg)	1.16 (102)	0.98 (86)	1.15 (101)	1.14 (100)
ビタミンB1 (mg)	0.40 (105)	0.47 (124)	0.51 (134)	0.38 (100)
ビタミンB2 (mg)	0.05 (125)	0.05 (125)	0.05 (125)	0.04 (100)
ビタミンE (mg)	1.9 (146)	1.9 (146)	2.2 (169)	1.3 (100)
パントテン酸 (mg)	1.27 (138)	0.95 (103)	1.24 (135)	0.92 (100)
ナイアシン (mg)	7.12 (125)	7.30 (129)	7.38 (130)	5.68 (100)
エピカテキン (mg)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
カテキン (mg)	1.4	2.5	1.4	検出せず
アントシアニジン (g)	0.08	0.09	0.08	検出せず
タンニン (g)	0.41 (820)	0.39 (780)	0.30 (600)	0.05 (100)

注) 九州沖縄農業研究センター産玄米 (2002年産) を供試。数値は試料100g中の含量。ベニロマンは赤米粳, つくし赤もちは赤糯, ( ) はヒノヒカリ玄米の値を100としたときの, 各分析項目の値。鉄は0-フェナントロリン吸光度法, ビタミンB1, ビタミンB2, ビタミンE, エピカテキン, カテキンは高速クロマトグラフ法, パントテン酸とナイアシンは微生物定量法 (使用菌株は *Lactobacillus platarum* ATCC 8014), アントシアニジンは比色法, タンニンはFOLIN-DENIS法で測定。ビタミンB1はサイアミン塩酸塩, ビタミンB2はリボフラビン, ビタミンEは $\alpha$ -トコフェノール当量とした。 $\alpha$ -トコフェノール1 mg,  $\beta$ -トコフェノール2.5mg,  $\gamma$ -トコフェノール10mg,  $\sigma$ -トコフェノール100mgをそれぞれ $\alpha$ -トコフェノール当量1 mgとした。タンニンはタンニン酸としての値。アントシアニジンはデルフィニジンとしての値。

## 2) 東北農業研究センター・加工利用研究室での分析結果

品種名	M g 含量	K 含量	C a 含量	Z n 含量
紅染めもち	126.9±15.1	172.2±21.9	11.6±2.8	2.1±0.3
コシヒカリ	98.0±12.7	147.9±18.6	7.9±3.5	2.0±0.3
日本晴	87.3±8.9	130.4±21.1	9.1±2.7	1.9±0.4

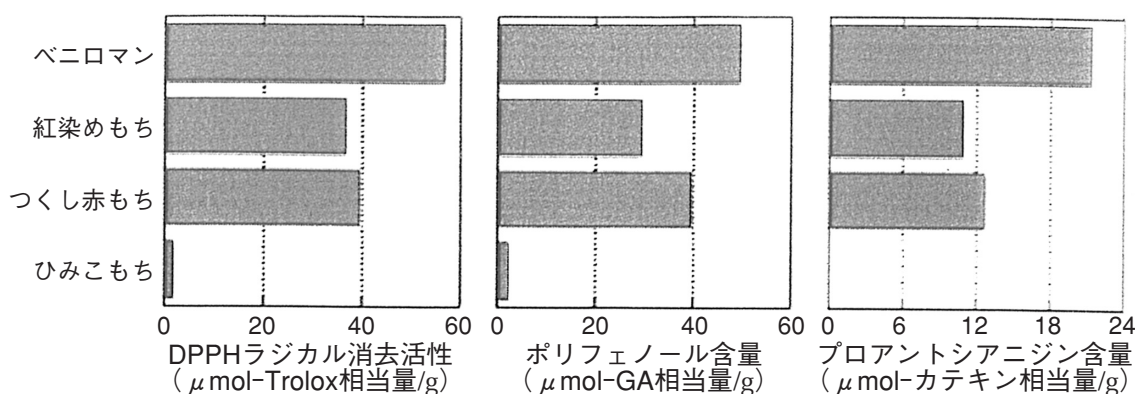
注) 単位は mg/100g。反復数は6回, 1回に玄米1gを供試。  
紅染めもち, コシヒカリは九州沖縄農業研究センター産, 日本晴は茨城産, 紅染めもち, 日本晴は2001年, コシヒカリは2002年産。平均値±標準偏差を示す。

もち」より長く「ひみこもち」「ヒヨクモチ」と同程度である。適搗精歩合は「つくし赤もち」「ひみこもち」「ヒヨクモチ」と同程度である。胚芽は「ひみこもち」「つくし赤もち」より取れにくく、適搗精時の胚芽残存歩合は「ヒヨクモチ」と同程度である。搗精歩合が約95%の「紅染めもち」の米およびぬかの色調は「つくし赤もち」よりL\*値が小さく、色が濃い。

「紅染めもち」のタンパク質含有率は「ヒヨクモチ」より高いやや高である（第9表）。「紅染めも

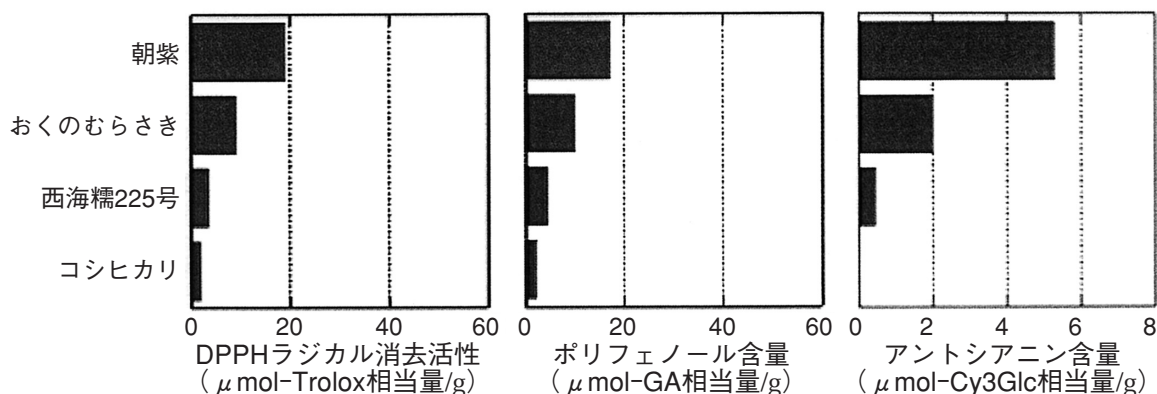
ち」の玄米のビタミンE、パントテン酸、ナイアシン含量はいずれも、「ヒノヒカリ」より高く、「ベニロマン」「つくし赤もち」と同程度である（第10表）。カテキン含量は「ヒノヒカリ」より高く「ベニロマン」より低く「つくし赤もち」と同程度で、タンニン含量は「ヒノヒカリ」より高く「ベニロマン」「つくし赤もち」と同程度である（第10表）。マグネシウム、カリウム、カルシウム含量はいずれも、「コシヒカリ」「日本晴」より高い（第10表）。

「紅染めもち」のDPPHラジカル消去活性（試験



第3図 赤米抽出液の抗酸化活性（DPPHラジカル消去活性）、ポリフェノール含量およびプロアントシアニン含量

- 九州沖縄農業研究センター食品機能開発研究室での分析結果。赤米粉碎物の70%アセトン/0.5%酢酸抽出液を分析試料とした。
- DPPH消去活性は、MES buffer (pH6.0)/50%エタノール系にて96穴マイクロプレートを用いて測定した。
- ポリフェノール含量は、Folin-Ciocalteu法、プロアントシアニン含量はバニリン/硫酸法を用いて測定した。
- 標準物質として、Trolox, GA (没食子酸), カテキンを用いた。



第4図 紫黒米抽出液の抗酸化活性（DPPHラジカル消去活性）、ポリフェノール含量およびプロアントシアニン含量

- 九州沖縄農業研究センター食品機能開発研究室での分析結果。紫黒米粉碎物の1%トリフルオロ酢酸抽出液を分析試料とした。
- DPPH消去活性は、MES buffer (pH6.0)/50%エタノール系にて96穴マイクロプレートを用いて測定した。
- ポリフェノール含量は、Folin-Ciocalteu法、アントシアニン含量は530nmの吸光度を用いて測定した。
- 標準物質として、Trolox, GA (没食子酸), Cy3Glc (シアニジン-3-グルコシド)を用いた。

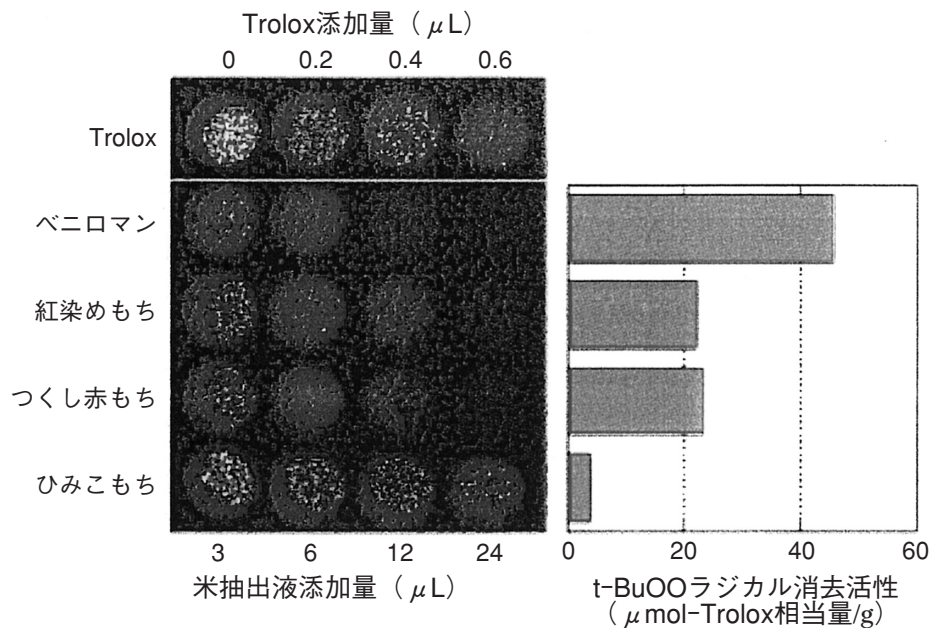
管内レベルでの抗酸化活性評価指標の一つ)は、「ベニロマン」より低く、「つくし赤もち」と同程度である(第3図)。DPPHラジカル消去活性は、ポリフェノール類の一種であるプロアントシアニジン含量に比例して高まり、「紅染めもち」のプロアントシアニジン含量は「ベニロマン」より低く、「つくし赤もち」と同程度である(第3図)。「紅染めもち」のDPPHラジカル消去活性は、アントシアニンを含む紫黒米「朝紫」より高い(第3図、第4図)。「紅染めもち」の抗酸化性は原理・手法等が異なる別のassay系でも確認でき、「紅染めもち」のt-BuOOラジカル消去活性は、「ベニロマン」より低く、「つくし赤もち」と同程度である(第5図)。「紅染めもち」のつきたての餅は「ヒヨクモチ」「ひみこもち」よりも伸びが弱く、硬い(第11表)。餅の食味の総合評価は中中で「ヒヨクモチ」「ひみこもち」よりも劣り、「つくし赤もち」と同程度である(第11表)。「紅染めもち」の餅は、「ひみこもち」よりも硬化しやすく、「つくし赤もち」よりも硬化しやすい(第12表)。搗精歩合が約88%の時の「紅染めもち」の餅は桜色を呈する(第13表、写真3の中央)。「紅染めもち」のおこわは搗精歩合86.9%の場合、

桜色を呈して美しく、おこわとしての食味の総合評価は「ひみこもち」より優れる(第14表、写真4)。搗精歩合90.4%の場合は口あたり・外観について好み分けられた(第14表、写真4)。搗精歩合93.3%の場合は「ひみこもち」に比べやや硬いが、独特の食感・色・味を利用できる可能性がある(第14表、写真4)。また、2分づきの「紅染めもち」を「ひみこもち」に混ぜたおこわは外観、口あたり、柔らかさ、味のいずれも優れる(第14表、写真5)。「紅染めもち」を用いた桜餅は外観・味・風味ともに優れる(第15表、写真6)。「紅染めもち」の玄米茶は赤ワイン色を呈して美しい(写真7)。玄米茶の食味は、陸稲糯に比べて、香りはやや劣り、味および総合値については個人によって評価が分かれる(第16表)。「紅染めもち」のかきもちの外観・味ともに良好である(第17表、写真8)。「紅染めもち」を用いた団子の外観は淡いピンク色を呈する(写真9)。

5. 病害・障害抵抗性

1) いもち病抵抗性

いもち病9菌系に対する反応からみて、「紅染めもち」は片親の「ひみこもち」と同じ抵抗性遺伝子



第5図 赤米抽出液の抗酸化活性 (t-BuOOラジカル消去活性)

- 九州沖縄農業研究センター食品機能開発研究室での分析結果。赤米粉碎物の70%アセトン/0.5%酢酸抽出液を分析試料とした。
- (左図) t-BuOO/メトヘモグロビン/DTPA/ルミノール/PBS (pH) 7.4における化学発光をCCDカメラ搭載化学発光計

第11表 「紅染めもち」と比較品種の餅の食味および関連形質

生産 年次	品種名	搗精 歩合 (%)	白 度		食 味 検 定						
			玄米	白米	総合	外観	赤味	伸び	きめ	硬さ	味
1998	紅染めもち(1)	89.4	9.5	37.0	-0.75	-0.81	1.25	-1.06	-1.25	-1.00	-0.63
	紅染めもち(2)	92.3	9.5	27.2	-1.25	-1.25	2.19	-1.63	-1.94	-1.00	-0.88
	ヒヨクモチ	90.3	32.4	58.9	0	0	0	0	0	0	0
1999	紅染めもち	88.8	10.1	36.5	-1.94	-1.75	2.56	-1.81	-2.00	-1.44	-1.69
	ヒヨクモチ	88.2	29.0	54.3	0	0	0	0	0	0	0
2001	紅染めもち(1)	89.6	11.3	34.5	-0.44	-0.5	1.44	-0.88	-0.63	0.00	-0.38
	紅染めもち(2)	93.3	11.3	25.5	-1.25	-1.25	2.63	-1.38	-1.88	-0.31	-0.88
	ひみこもち	91.1	27.6	50.4	0	0	0	0	0	0	0
2002	紅染めもち	88.1	12.4	34.4	-0.50	-0.64	1.86	-1.07	-1.29	-0.86	-0.14
	つくし赤もち	86.8	14.0	37.4	-0.29	-0.50	1.79	-0.57	-0.86	-0.60	-0.21
	ひみこもち	87.3	32.9	60.9	0	0	0	0	0	0	0

年次	品種名	米の色調 (L* a* b*)			餅の色調 (L* a* b*)		
2001	紅染めもち(1)	(67.8	6.4	14.8)	(61.4	4.2	8.4)
	紅染めもち(2)	(61.3	10.3	16.3)	(50.4	9.1	9.0)
	ひみこもち	(75.1	-0.3	11.1)	(67.3	-1.2	7.5)
2002	紅染めもち	(66.4	7.3	14.2)	(65.4	1.9	5.5)
	つくし赤もち	(65.7	6.8	12.8)	(64.6	3.2	6.7)
	ひみこもち	(79.1	0.0	10.1)	(70.5	-1.5	5.2)

注) 精米には、ホソカワ精米機 R351E を使用、白度は Kett C-300 で測定した。5点法で行い、(1) は10分搗き、(2) は8分搗き。食味の評価は基準品種 (ヒヨクモチまたはひみこもち) 0 に対し、すべての項目で7段階 (-3 ~ +3) で評価した。総合、外観、きめ、味では+は基準より良く、-は基準より劣ることを示す。赤味は色が+は濃く、-は薄い、伸びは+は強く、-が弱い、硬さは+が柔らかく、-が硬いことを示す。米の色調および餅の色調は SPAD503 (ミノルタ) で測定。米は搗精後の米、餅はつきたての餅を供試。L\* は大きいほど明るく、a\* は+で赤みが強く-で緑が強く、b\* は+で黄色が強く-で青みが強い。試験日及び参加パネル数は1998 (1999. 2. 25, 16名), 1999 (2000. 1. 28, 16名), 2001 (2002. 1. 28, 16名), 2002 (2003. 1. 7, 14名)。

第12表 「紅染めもち」と比較品種の餅の硬化特性

年次	品種名	搗精歩合 (%)	曲り度合 (b/a)	判定
2001	紅染めもち	89.6	0.08	I
	紅染めもち	93.3	0.06	I
	ひみこもち	91.1	8.33	V
2002	紅染めもち	88.1	0.12	I
	つくし赤もち	86.8	0.29	II
	ひみこもち	87.3	1.19	IV

注) 長さ50cm、幅5cm、厚さ1.5cmの餅を約10℃で22時間置いた後、中央部分 (両側から25cm) を支点として釣りかけ器に下げ、曲り度合 (b/a, 2aは垂れ下がった状態での餅の両端の距離、bは垂れ下がった高さ) を測定した。曲り度合により硬化性を、I (1/4以下)、II (1/4~1/2)、III (1/2~1)、IV (1~2)、V (2以上) に分類した。



第13表 「紅染めもち」と比較品種の精米および餅の色調

年次	品種名	精米の色調			餅の色調			写真
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	
2001	紅染めもち (搗精歩合:86.9%)	68.5	7.2	13.1	64.6	3.3	7.1	
	紅染めもち (搗精歩合:89.2%)	65.0	8.0	13.1	59.4	5.5	6.6	
	紅染めもち (搗精歩合:93.3%)	55.7	10.3	12.9	48.9	9.8	7.6	
	ひみこもち (搗精歩合:88.5%)	76.1	-0.3	10.3	72.6	-1.1	6.7	
2002	紅染めもち (搗精歩合:88.1%)	66.4	7.3	14.2	65.4	1.9	5.5	3 (中央)
	つくし赤もち (搗精歩合:86.8%)	65.7	6.8	12.8	64.6	3.2	6.7	3 (右)
	ひみこもち (搗精歩合:87.3%)	79.1	0.0	10.1	70.5	-1.5	5.2	3 (左)

注) L\*値, a\*値, b\*値はSPAD503 (ミノルタ) で測定。  
L\*は大きいほど明るく, a\*は+で赤みが強く-で緑が強く, b\*は+で黄色が強く-で青みが強い。

第14表 「紅染めもち」と比較品種のおこわ飯の官能試験結果

年次	品種名	搗精歩合 (%)	米(搗精後)の色調 (L* a* b*)			外観	口あたり	硬さ	味	総合評価
			L*	a*	b*					
2001	紅染めもち	86.9	(68.5	7.2	13.1)	0.18	0.06	0.06	-	0.35
	紅染めもち	90.4	(64.9	9.6	16.2)	-0.18	-0.35	-0.29	-	-0.29
	紅染めもち	93.3	(55.7	10.3	12.9)	-1.12	-1.41	-0.53	-	-0.88
	ひみこもち	91.1	(75.1	-0.3	11.1)	0	0	0	-	0
2002	紅染めもち(混合)	-	-	-	-	0.31	0.31	0.31	0.31	0.44
	つくし赤もち(混合)	-	-	-	-	0.00	0.31	0.31	0.13	0.13
	ひみこもち	-	-	-	-	0	0	0	0	0

注) 食味の評価は基準品種(ひみこもち) 0に対し, すべての項目で7段階(-3~+3)で評価した。総合, 外観, 口あたり, 味では+は基準より良く, -は基準より劣ることを示す。硬さは+が柔らかく, -が硬いことを示す。L\*は大きいほど明るく, a\*は+で赤みが強く-で緑が強く, b\*は+で黄色が強く-で青みが強い。試験日及び参加パネル数は2001年度は2002. 2. 5, 17名, 2002年度は2003. 1. 14, 16名。2002年度は, 2分づきの紅染めもちの米100gをひみこもち(搗精歩合:87.3%) 600gに混ぜたもの, および2分づきのつくし赤もちの米100gをひみこもち(搗精歩合:87.3%) 600gに混ぜたものを供試した。なお, 2分づきの紅染めもちおよびつくし赤ちはあらかじめ蒸したものをひみこもちに混ぜて再度蒸し上げるという市販品と同様の調理方法で行った。

第15表 「紅染めもち」の桜餅の官能試験結果

品種名	外観	味	風味	総合
紅染めもち	0.35	0.59	0.47	0.47

注) 食味の評価はすべての項目で7段階(-3~+3)で評価した。基準は通常食べている市販品を想定し, +は基準より良く, -は基準より劣ることを示す。風味は香りを主体として判断した。搗精歩合は89.2%。試験日:2002年2月6日 パネル数17名。

<パネルの感想>

- \*色が良い(自然な感じ, 上品, 桜餅らしい色など)(4名)。
- \*市販の食紅使用と違って無添加なのが良い(2名)。
- \*美味しい(3名)。
- \*口あたりが市販のものとは異なり, それなりに良さがある(2名)。

第16表 「紅染めもち」の玄米茶の官能試験結果

品種名	香り	味	外観	総合
紅染めもち	-0.48	-0.24	0.76	-0.12
陸稲糯	0	0	0	0

注) 食味の評価は基準品種(陸稲糯) 0に対し、すべての項目で7段階(-3~+3)で評価した。+は基準より良く、-は基準より劣ることを示す。

試験日:2002年2月6日 パネル数17名。

陸稲糯(陸稲関東糯196号および陸稲関東糯197号)は水田で栽培した。

玄米茶:玄米をはずないように煎り、沸騰水を入れて火をとめ5分後に玄米をこす(玄米1合に対して水8合)。

<パネルの感想>

\*色が良い(ワイン色,あかね色など)(4名)。

\*味が良い(まろやか,甘味など)(3名)。

\*はぶ茶の薄いものに似ている。

\*後味が渋い(3名)。

第17表 「紅染めもち」のかきもちの官能試験結果

品種名	外観	味	総合評価
紅染めもち	0.47	0.90	0.80

注) 紅染めもちの2分づきの米を粉にしたもの2kgともち米(ヒヨクモチ)8kgと砂糖などで味を調整した餅を乾燥後に油で揚げたかきもち(おこわ業者による試作品)を試食した。基準は通常食べている市販品を想定し、食味の評価はすべての項目で7段階(-3~+3)で評価した。+は基準より良く、-は劣ることを示す。試験日:2003年1月17日 パネル数16名。

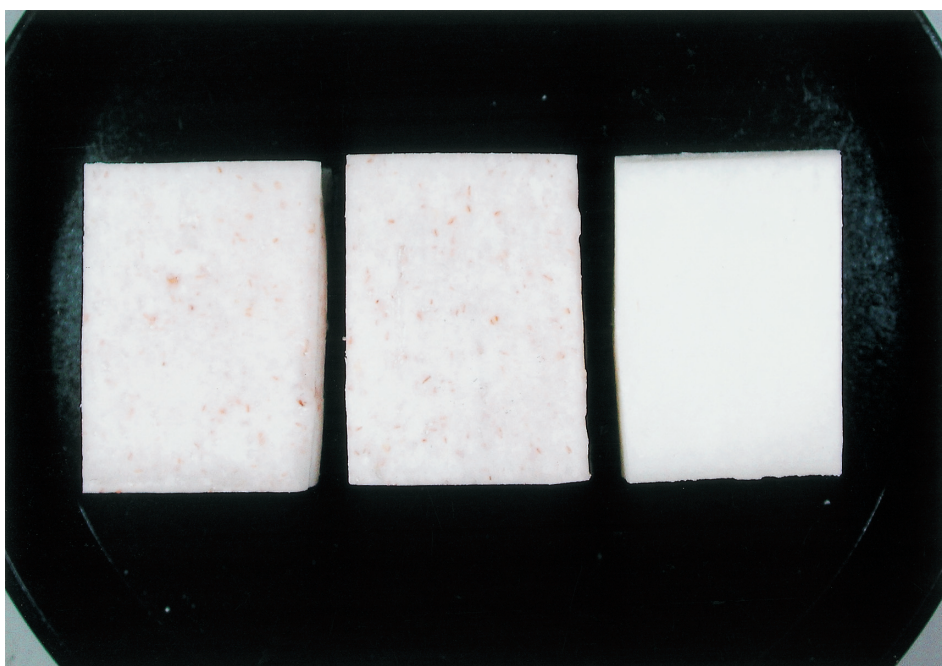


写真3 「紅染めもち」の餅(「ひみこもち」(左),「紅染めもち」(中央),「つくし赤もち」(右))



写真4 「紅染めもち」のおこわ（「ひみこもち」（左上）, 「紅染めもち」（搗精歩合86.9%）（右上）, 90.4%（右下）, 93.3%（左下））



写真5 「紅染めもち」を混ぜたおこわ（2分づきの「紅染めもち」を「ひみこもち」（比率1：6）に混ぜたもの）





写真6 「紅染めもち」の桜餅



写真7 「紅染めもち」の玄米茶





写真8 「紅染めもち」のかき餅（業者による試作品）



写真9 「紅染めもち」の団子（業者による試作品）

型 *Pita-2* を持つと判断される (第18表)。

また、葉いもちの圃場抵抗性は、同型の抵抗性遺伝子を持つ「ひみこもち」より強いやや強と判断される (第19表)。穂いもちに対する圃場抵抗性は、同型の抵抗性遺伝子を持つ「ひみこもち」より強い

やや強と判断される (第20表)。

## 2) 白葉枯病抵抗性

「紅染めもち」の白葉枯病抵抗性は、「ひみこもち」よりやや弱くやや弱である (第21表)。また、「紅染めもち」は I 群菌に罹病したことから、白葉

第18表 「紅染めもち」と比較品種のいもち病9菌系に対する反応 (育成地)

品種名	001 Kyu91-107	003 研54-20	007 Kyu90-20	017 Kyu92-22	037 TH90-6	137 研53-33	301 稲93-3	303.3 GF058-1-1	437 IW81-04	推定抵抗性 遺伝子型
紅染めもち	R	R	R	R	R	R	S	S	R	<i>Pita-2</i>
新2号	S	S	S	S	S	S	S	S	S	+
愛知旭	R	S	S	S	S	S	R	S	S	<i>Pia</i>
石狩白毛	R	R	S	S	S	S	R	R	S	<i>Pii</i>
関東51号	R	R	R	S	S	S	R	R	S	<i>Pik</i>
ツユアケ	R	R	R	R	S	S	R	R	S	<i>Pik-m</i>
フクニシキ	R	R	R	R	R	R	R	R	R	<i>Piz</i>
ヤシロモチ	R	R	R	R	R	S	S	S	R	<i>Pita</i>
Pi No.4	R	R	R	R	R	R	S	S	R	<i>Pita-2</i>
とりで1号	R	R	R	R	R	R	R	R	S	<i>Piz-t</i>
B L-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	<i>Pib</i>
K59	R	R	R	R	R	R	R	R	R	<i>Pit</i>

注) 2000年、噴霧接種による。Sは罹病性反応、Rは抵抗性反応。

第19表 「紅染めもち」と比較品種の葉いもち圃場抵抗性 (育成地)

品種名	抵抗性 遺伝子 型	Kyu90-20 (007) 病斑数	稲93-3 (301) 病斑数	GF058-1-1 (303.3) 病斑数	判定
紅染めもち	<i>Pita-2</i>	0.0	9.3	1.4	やや強
ひみこもち	<i>Pita-2</i>	0.0	24.2	4.9	中
PiNo.4	<i>Pita-2</i>	0.0	37.2	7.2	やや弱
コシヒカリ	+	39.6	42.3	15.5	(弱)
日本晴	<i>Pia</i>	14.2	0.0	6.1	(中)

注) 小型苗箱に各品種10粒ずつ播種し、多窒素条件下で養成した。3反復。  
7葉期頃に、紅染めもちに関して罹病性の301菌 (稲93-3)、303.3菌 (GF058-1-1)、抵抗性の007菌 (Kyu90-20) の孢子懸濁液 (孢子濃度約  $5 \times 10^4$  個/ml) を各々の苗箱当たり60ml噴霧接種。25℃の接種箱に1日置いた後、ガラス室 (25℃) に移し、7日後に1系統当たり10個体について、病斑数を数え、1個体当たりの病斑数を算出した。括弧内は稲育種マニュアルの基準品種の判定による。

第20表 「紅染めもち」と比較品種の穂いもち圃場抵抗性 (育成地)

品種名	抵抗性 遺伝子 型	稲93-3 (301) 被害率 (%)	判定
紅染めもち	<i>Pita-2</i>	34.4	やや強
ひみこもち	<i>Pita-2</i>	81.8	中

注) 各品種を本田に6月27日にそれぞれ1本植えし (全量基肥栽培, N: 8 kg/10a, 栽植密度30×15cm), 穂ばらみ期に5万分の1のワグネルポットに株上げした。2反復。  
穂揃い期に、罹病性の301菌 (稲93-3) の孢子懸濁液 (孢子濃度約  $15 \times 10^4$  個/ml) を各々のポット当たり30ml噴霧接種。25℃の接種箱に1日置いた後、屋外 (約20~35℃) で養成し、11日後に株当たりの穂いもちによる被害率を調査した。

枯病抵抗性品種群は金南風群に属すると推定される 「紅染めもち」の縞葉枯病抵抗性は2001年に愛知(第21表)。

農業総合試験場における幼苗検定法とPCRマーカーの調査結果の総合判断により、罹病性である。

3) 縞葉枯病抵抗性

第21表 「紅染めもち」と比較品種の白葉枯病発病程度

1) 宮崎県総合農業試験場での調査結果

品種名	抵抗性 品種群	1999		2000		'01		'02		平均 発病 程度	総 合 判 定
		発 病 程 度	判 定	発 病 程 度	判 定	発 病 程 度	判 定	病 斑 長 (cm)	判 定		
紅染めもち	金南風	2.5	△	3.7	△	7.8	×	13.4	×	4.7	やや弱
ひみこもち	黄玉	1.5	○	2.8	△	3.8	○	11.5	△	2.7	中
ミナミニシキ	金南風	3.6	×	4.2	××	9.3	××	14.0	×	5.7	やや弱
ヒノヒカリ	金南風	2.3	△	3.2	△	8.7	×	11.5	△	4.7	やや弱
レイホウ	黄玉	1.3	○	3.2	△	4.2	○	11.3	△	2.9	中

注) II群菌を剪葉接種。  
発病程度は0(罹病無し)~10(枯死)、平均発病程度は1999~2001年の平均値。  
判定はR真性抵抗性 ○強 ○やや強 △中 ×やや弱 ××弱。

2) 育成地(2002年)での調査結果

品種名	抵抗性 品種群	I群菌		II群菌		III群菌	
		発 病 程 度	判 定	発 病 程 度	判 定	発 病 程 度	判 定
紅染めもち	金南風	4.0	△×	6.0	△×	6.0	△×
ひみこもち	黄玉	0.0	R	5.0	△×	6.0	△×
ミナミニシキ	金南風	3.0	△	5.0	△×	5.0	△×
ヒノヒカリ	金南風	3.0	△	5.0	△×	6.0	△×
レイホウ	黄玉	0.0	R	4.0	△	4.0	△
あそみのり	黄玉	0.0	R	2.0	○	2.0	○
つくし赤もち	黄玉	0.0	R	6.0	△×	6.0	△×

注) I群菌, II群菌, III群菌を剪葉接種。  
発病程度は0(罹病無し)~10(枯死)。  
判定はR真性抵抗性 ○強 ○△やや強 △中 △×やや弱 ×弱。

第22表 「紅染めもち」の穂発芽性(育成地)

品種名	指 数							平均指数	判定
	1996	'97	'98	'99	2000	'01	'02		
紅染めもち	5.8	5.0	6.0	6.2	6.3	6.6	6.2	6.0	易
ひみこもち	-	-	6.0	6.6	6.9	6.5	6.6	(6.5)	易
ニシホマレ	5.6	-	-	5.9	5.2	5.0	5.0	(5.3)	やや易
レイホウ	5.9	4.2	5.0	6.3	6.0	6.1	6.2	5.7	易
シンレイ	5.8	3.9	4.0	5.7	5.4	5.4	5.1	5.0	やや易
ユメヒカリ	-	-	2.0	3.9	4.0	3.4	2.7	(3.2)	難
ヒノヒカリ	3.4	3.2	3.0	3.8	3.5	3.1	3.0	3.3	難
つくし赤もち	-	-	-	-	-	-	6.4	(6.4)	易

注) 検定法:成熟期に標本採取, 5℃で貯蔵。28℃, 湿度100%の穂発芽検定器に1週間置床後調査。  
指数:観察により2(極難)~8(極易)の7段階に分級した。  
ひみこもち, ニシホマレ, ユメヒカリ, つくし赤もちについてはデータのある年の平均を平均指数とした。



## 4) 穂発芽性

「紅染めもち」の穂発芽の程度は、「ひみこもち」と同程度の易と判断される(第22表)。

## 6. 稲種苗特性分類基準

「紅染めもち」の稲種苗特性分類基準を「つくし赤もち」「ひみこもち」対比で第23表に示した。また、「紅染めもち」の株、玄米と粳を写真1, 2に示した。「紅染めもち」が「つくし赤もち」と明らかに異なる形態の特徴は、稈長が短く、穂数がやや多く、穂長がやや長く、止葉がやや立ち、粒着密度がやや密であることである。生態的特徴の違いは「紅染めもち」の耐倒伏性がやや弱の「つくし赤もち」と比較して強いやや強であることである。

## IV. 適地および栽培上の注意

## 1. 適地および奨励品種採用県

暖地の平坦地から中山間地および温暖地西部の平坦地が適地である。奨励品種決定調査によると、標準品種より少収であるが暖地平坦部では減収程度が小さく品質の評価も高いため、全体的な評価が比較的高い(第24表)。奨励品種採用県はないが、赤糯という特性を活かした新食材として、現在、佐賀県のおこわ業者により契約栽培が行われ、おこわや和菓子として商品化が予定されている。

## 2. 栽培上の注意

1) 赤糯は通常の品種と混ざると、検査等級を下

第23表 稲種苗特性分類一覧

項目番号	形質	紅染めもち		つくし赤もち		ひみこもち	
		階級	区分	階級	区分	階級	区分
I-1	草型	6	偏穂数型	5	中間型	6	偏穂数型
I-2-1	稈長	5	中	6	やや長	5	中
I-2-2	稈の細太	5	中	5	中	4	やや細
I-2-3	稈の剛柔	5	中	7	柔	5	中
I-3-2	止葉の直立の程度	4	やや立	5	中	4	やや立
I-4-1	穂長	5	中	4	やや短	5	中
I-4-2	穂数	6	やや多	7	多	6	やや多
I-4-3	粒着密度	6	やや密	5	中	5	中
I-5-2	顕色	1	黄白	6	赤褐	1	黄白
I-5-3	ふ先色	8	紫	4	赤褐	4	赤褐
I-6-1	芒の有無と多少	6	やや多	7	多	0	無
I-6-2	芒長	5	中	7	長	-	-
I-6-3	芒色	8	紫	4	赤褐	4	赤褐
I-7	玄米の形	5	中	5	中	5	中
I-8	玄米の大小	4	やや小	3	小	5	中
I-9-1	玄米の色	3	赤褐	3	赤褐	0	白
I-10	玄米の粒重	3	小	3	小	5	中
I-11-1	玄米のみかけの品質	3	上下	-	-	3	上下
I-11-2	玄米の光沢	6	やや大	-	-	6	やや大
I-11-8	食味	5	中中	5	中中	3	上下
II-1	水陸稲の別	2	水稻	2	水稻	2	水稻
II-2	うるちもちの別	8	糯	8	糯	8	糯
II-3-1	出穂期	6	中生の晩	7	晩生の早	7	晩生の早
II-3-2	成熟期	6	中生の晩	7	晩生の早	7	晩生の早
II-6	耐倒伏性	4	やや強	6	やや弱	4	やや強
II-7	脱粒性	4	やや難	3	難	6	やや易
II-9-1	いもち病抵抗性推定遺伝子型	1-9	<i>Pita-2</i>	11-8	<i>Pita-2</i> <i>Pia</i>	1-9	<i>Pita-2</i>
II-9-3	葉いもち圃場抵抗性	4	やや強	-	-	5	中
II-9-5	白葉枯病圃場抵抗性	6	やや弱	6	やや弱	5	中
II-9-7	縞葉枯病抵抗性品種群別	0	日本型	-	-	0	日本型
III-1-2	蛋白質含量	6	やや高	-	-	5	中



第24表 奨励品種決定調査における「紅染めもち」の標準品種に対する収量比 (%) <sup>a)</sup> と評価 <sup>b)</sup>

試験地名	年 次			標準品種名
	1999	2000	'01	
静岡本場	△ 97	△ 85	× 86	あいちのかおり
愛知本場	△ 84			喜寿糯
大阪本場	× 90			モチミノリ
兵庫センター	× 75			はりまもち
和歌山本場	× 81			モチミノリ
岡山本場	× 76			ヤシロモチ
広島本場	× 82			ヒメノモチ
山口本場	△× 76			ミヤタマモチ
愛媛本場	△ 92	△× 88	× 84	モチミノリ
高知本場	△ 96	× 82		サイワイモチ
香川本場	× 96			モチミノリ
佐賀センター	△ 78	△× 83		ヒヨクモチ
長崎本場	△ 89	△ 85	× 82	サイワイモチ
熊本本場	△ 96	× 90		ヒヨクモチ
熊本球磨	△ 95	× 88		夢いずみ・ヒヨクモチ
大分センター	△ 90	中止 96		ひとめぼれ・ユメヒカリ
宮崎本場	△ 110			南海糯140号
鹿児島本場	△ 84			クスタマモチ

注) a) 数字は対標準収量比率。

b) (奨)：奨励品種候補 ◎：有望 ○：やや有望 △：継続 ×：打切り。

げるなどの問題があるので、種子の管理を徹底する。また、自然交雑を避けるため、同熟期の他品種の近隣では栽培しない。

- 2) いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pita-2* を持つと推定されるため一般には発病しにくいですが、侵害菌の動向には注意する。
- 3) 白葉枯病抵抗性は不十分なので、常発地帯での作付は避けるとともに、慣行の防除を行う。

## V. 命名の由来および表記方法

「紅染めもち」は、玄米が紅染めのように美しい紅色を有することから命名された。ローマ字で表記する必要がある場合には「Benizomemochi」を用いる。

## VI. 考 察

### 1. 育種目標の達成率

「紅染めもち」は栽培しやすい暖地向きの赤糯品種の育成を目標として、晩生の良食味糯系統の「西海糯197号（ひみこもち）」と、晩生・赤米（粳）の「は系赤124（ベニロマン）」の組合せから育成されたものである。

「紅染めもち」は強稈で倒伏しにくい点および赤

糯としては多収である点から、栽培面での育種目標をほぼ達成している。また、一般的に赤米の種子の休眠性が深いと、赤米を栽培した翌年以降に休眠種子に由来する漏生稲が発生する問題が生じるが、「紅染めもち」の穂発芽の程度は、「ひみこもち」と同程度の易であることから（第22表）、漏生稲の問題は少ないと考えられる。

玄米の外観品質については、「紅染めもち」は「ベニロマン」と同様に玄米の赤色が濃く均一に発色し、育種目標を達成している。これは、1994年のF<sub>4</sub>世代での個体選抜以降の選抜過程において（第2図）、玄米の赤色が濃く均一に発色する個体や系統の選抜に努めた結果であると考えられる。玄米成分に関しては特別な選抜は行わなかったが、「紅染めもち」の玄米のビタミンE、パンテトン酸、ナイアシン含量はいずれも、「ヒノヒカリ」より高く、「ベニロマン」「つくし赤もち」と同程度であり（第10表）、抗酸化性物質であるプロアントシアニジン含有率が明らかに高くなった（第3図）。これまでの食味・加工適性試験では、美しい桜色を呈した新しいタイプのおこわや団子、桜餅に仕上がるなどの結果が得られており、赤糯という特性を活かした新食材としての利用が期待できる。

## 2. 今後の改良方向

「紅染めもち」は倒伏しにくいいため赤糯品種としては作りやすい品種であり、収量は、「つくし赤もち」に比べて標肥栽培では同程度、多肥栽培では優れるが、「ひみこもち」に比べると約80~90%であり(第2表)、さらなる収量性の向上を図る必要がある。また、「紅染めもち」は葉いもち圃場抵抗性および穂いもち圃場抵抗性はやや強であるが、縞葉枯病抵抗性は罹病性である。白葉枯病抵抗性は「ひみこもち」より弱いやや弱であり、白葉枯病抵抗性の育種的改良を今後図る必要がある。食味特性に関しては、「紅染めもち」のつきたての餅は「ヒヨクモチ」「ひみこもち」より食味が劣り、時間が経つと硬化しやすい特徴があるので、餅質を改良することが必要である。「紅染めもち」のプロアントシアニン含量は「ベニロマン」より低く、「つくし赤もち」と同程度であり(第3図)、今後プロアントシアニン含量を高めることが望ましい。赤米の玄米色は登熟中のみならず貯蔵中にも濃くなると報告されている<sup>3)</sup>。今後、栽培条件や収穫後の貯蔵条件のプロアントシアニン含量への影響についても明らかにする必要がある。

## Ⅶ. 摘 要

1. 「紅染めもち」は、「西海糯197号(ひみこもち)」と赤米・粳の「は系赤124(ベニロマン)」の組合せから育成された水稻糯品種で、2004年4月7日に品種登録に出願公表され(品種登録の番号第15921号)、2004年1月26日には水稻農林糯395号として命名登録された。

2. 「紅染めもち」の特性は、「ひみこもち」とほぼ同じ熟期で育成地では中生の晩に属し、草型は偏穂数型、稈長は中、耐倒伏性はやや強であり、止葉の直立程度はやや立で草姿熟色は良好である。いもち病真性抵抗性遺伝子、*Pita-2*をもつと推定され、葉いもち圃場抵抗性はやや強、穂いもち圃場抵抗性はやや強である。白葉枯病抵抗性は金南風群に属し、圃場抵抗性はやや弱である。収量は「ひみこもち」の約80~90%であり、「つくし赤もち」に比べて標肥栽培では同程度、多肥栽培では優れる。玄米は粒大がやや小で、赤褐色に着色し、「つくし赤もち」に比べ粒色は均一に濃く発色する。タンパク質含有率はやや高である。玄米の抗酸化性物質(プロアン

トシアニン)含量は「ベニロマン」より少なく、「つくし赤もち」と同程度である。餅の食味は「ひみこもち」に劣り「つくし赤もち」と同程度の中中である。餅の硬化は「ひみこもち」「つくし赤もち」より早い。おこわは桜色を呈して美しく、おこわとしての食味の総合評価は「ひみこもち」より優れる。

3. 栽培適地は暖地の平坦地から中山間地及び温暖地西部の平坦地と判断される。

4. 栽培上の注意点は、赤糯は通常の品種と混ざると検査等級を下げるなどの問題があるので、種子の管理を徹底し、自然交雑を避けるため同熟期の他品種の近隣では栽培しないこと、いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pita-2* を持つと推定されるため一般には発病しにくいのが侵害菌の動向には注意すること、および白葉枯病抵抗性は不十分なので常発地帯での作付は避けるとともに慣行の防除を行うことである。

## 引用文献

- 1) 東 正昭・山口誠之・小山田善三・春原嘉弘・小綿寿志・田村泰章・横上晴郁・佐々木武彦・阿部真三・松永和久・岡本栄治・狩野 篤・池橋 宏・荒木 均(1997) 紫黒糯水稻新品種「朝紫」の育成. 東北農試研究報告 92: 1-13.
- 2) 平林秀介(1995) ひみこもち(引きの強い良食味餅になる多収の晩生糯). 現代農業 2: 148-150.
- 3) 猪谷富雄(2000) 赤米・紫黒米・香り米「古代米」の品種・栽培・加工・利用. 農文協 40-42.
- 4) 農林水産省農業研究センター・農林水産技術会議事務局(1999) 新しい米を創る. 農業研究センター 1-59.
- 5) 松江勇次・浜地勇次・尾形武文・西山 壽・原田皓二・住吉 強・今林惣一郎・吉野 稔(1998) 水稻新品種「つくし赤もち」の育成. 福岡農総試研究報告 17: 9-14.
- 6) 須田郁夫(2002) アントシアニン・プロアントシアニン含有農作物の機能性と利用. 農林水産技術研究ジャーナル 7: 30-35.
- 7) 滝田 正・東 正昭・山口誠之・横上晴郁・片岡知守・田村泰章・小綿寿志・小山田善三・春原嘉弘(2001) 紫黒米粳品種「おくのむらさき」の育成. 東北農試研究報告 98: 1-10.
- 8) 八木忠之・深浦壮一・平林秀介・福岡律子・西山 壽・山下 浩・本村弘美・滝田 正・齋藤 薫(1998) 水稻新品種「ベニロマン」について. 九州農業研究 60: 4.





## New Rice Cultivar “Benizomemochi”

Ritsuko Mizobuchi <sup>1)</sup>, Masahiro Okamoto, Ryota Kaji,  
Katsunori Tamura, Takaharu Tomimatsu <sup>2)</sup>, Hideyuki Hirabayashi <sup>3)</sup>,  
Souichi Fukaura <sup>4)</sup>, Tadashi Yagi <sup>5)</sup>,  
Minoru Nishimura <sup>6)</sup> and Hiroshi Yamashita

### Summary

“Benizomemochi” is a new glutinous rice cultivar with red grains. It was developed at the National Agricultural Research Center for the Kyushu Okinawa Region and registered as Norin 395 by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) in 2003. This cultivar was selected from the progenies of the cross between the glutinous rice, Saikaimochi 197 (Himikomochi), and the red grain rice, Hakeiaka 124 (Beniroman). The characteristics of Benizomemochi are as follows.

The maturity is about three days earlier than that of Himikomochi and is classified as moderate in the Kyushu region. Compared to the red grain rice, Tsukushiakamochi, the culm is shorter and the lodging resistance is higher. It has a true blast-resistant gene, *Pita-2*, and its field resistance to leaf blast and panicle blast is somewhat high. It belongs to the Kinmaze group, and its resistance to bacterial leaf blight is slightly weak.

Although the grain yield is 10 to 20% less than Himikomochi, it is almost the same as Tsukushiakamochi under normal fertilizer conditions and higher under rich nitrogen fertilizer conditions. The grains look bright red. As for the eating quality (okowa), Benizomemochi is a beautiful color, and it has more taste than Himikomochi. The Proanthocyanidin content (an anti-oxidant) is less than Beniroman and almost the same as Tsukushiakamochi.

Judging from maturity, Benizomemochi can be grown in the plains of the Kyushu, Chugoku and Shikoku regions.

**Key words** : Rice, Glutinous, Red grain, High grain yield, Lodging resistance, anti-oxidant, proanthocyanidin, Processing.

---

Department of Lowland Farming, National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Chikugo, Fukuoka, 833-0041 Japan.

Present address:

- 1) Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
- 2) Yashima Chemical Industry Co., Ltd.
- 3) National Institute of Crop Science
- 4) Kumamoto Agriculture Research Center
- 5) Hokuriku Research Center
- 6) National Institute of Agrobiological Resources