

赤米粳品種「紅衣」の育成

著者	山口 誠之, 横上 晴郁, 片岡 知守, 滝田 正, 東正昭, 加藤 浩, 田村 泰章, 小綿 寿志
雑誌名	東北農業研究センター研究報告
巻	103
ページ	13-26
発行年	2005-03-01
URL	http://doi.org/10.24514/00001178

doi: 10.24514/00001178

赤米粳品種「紅衣」の育成

山口 誠之^{*1)}・横上 晴郁^{*2)}・片岡 知守^{*1)}・滝田 正^{*3)}
東 正昭^{*4)}・加藤 浩^{*3)}・田村 泰章^{*5)}・小綿 寿志^{*6)}

抄録：「紅衣」は1991年に、短強稈の多収系統「奥羽331号（ふくひびき）」に極早生の在来赤米「A5（赤室、あかむろ）」をかけ合わせたF₁に「奥羽331号」を戻し交配して、その後代より育成し、2002年に命名登録された赤米粳品種である。

出穂期と成熟期は、育成地（秋田県大曲市）では「アキヒカリ」と同程度の“早生の早”に属する。在来種の長稈の赤米に比べると、短強稈で倒伏に強く栽培しやすい。籾の先の芒が短く、脱粒性が“難”のため、一般品種と同様の機械栽培が可能である。耐冷性は“中”、穂発芽性は“中”である。いもち病抵抗性遺伝子は“*Pia*”を持つと推定され、いもち病圃場抵抗性は、葉いもちが“やや弱”、穂いもちが“中”である。収量は「あきたこまち」並かやや多い。玄米は千粒重がやや重く、赤褐色である。「あきたこまち」の玄米と比較して、ぬか層の抗酸化活性が高く、食物繊維、ナトリウム、タンニン、カテキン、アントシアニジンの成分含量が高い。炊飯米の食味は、粘りが弱く「あきたこまち」より劣るが、5分搗精した米に粘りが強い低アミロース米品種「シルキーパール」を混ぜると、粘りが増すとともに食味が向上し、色合いも適当な赤飯になる。その他の利用例として、赤粥、雑穀飯の素材、やや大粒の特性を活かした赤米醸造酒の素材等がある。

在来種の赤米のようにふ色、ふ先色等が付いておらず、成熟前の一般品種との識別は困難なため、一般品種への種子の混入を避けるよう注意が必要である。栽培適地は、東北地域以南の平坦地である。

キーワード：水稲，赤米，うるち，早生，抗酸化活性，赤飯

Breeding of a New Red Grain Rice Cultivar “Benigoromo”: Masayuki YAMAGUCHI^{*1)}, Narifumi YOKOGAMI^{*2)}, Tomomori KATAOKA^{*1)}, Tadashi TAKITA^{*3)}, Tadaaki HIGASHI^{*4)}, Hiroshi KATO^{*3)}, Yasuaki TAMURA^{*5)}, Hisashi KOWATA^{*6)}

Abstract: “Benigorimo” is a new rice cultivar developed at the National Agricultural Research Center for Tohoku Region, NARO, and was registered as “Norin384” by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) in 2002. This cultivar was selected from the progenies of the combination of Ouu 331/A5//Ouu 331. “A5”, one of the parents, is a local variety of nonglutinous red grain in the Tohoku region, named “Akamuro”.

“Benigoromo” is characterized as a Japonica type rice with early maturity in the Tohoku region. When compared to the local variety of red grain rice, the culm is shorter, the awn is shorter and the grains are harder to shatter. It has a true resistance gene “*Pia*” to blast, and the field resistance to leaf and panicle blights are slightly weak and moderate, respectively. Its cool weather tolerance at the reproductive stage is moderate, and the seed dormancy is also moderate.

* 1) 東北農業研究センター (National Agricultural Research Center for Tohoku Region, Omagari, Akita 014-0102, Japan)

* 2) 北海道農業研究センター (National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan)

* 3) 現・作物研究所 (National Institute of Crop Science, Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8518, Japan)

* 4) 現・近畿中国四国農業研究センター (National Agricultural Research Center for Western Region, Zentsuji, Kagawa 765-0053, Japan)

* 5) 現・国際農林水産業研究センター沖縄支所 (Okinawa branch of Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Ishigaki, Okinawa 907-0002, Japan)

* 6) 現・岩手県一関農業改良普及センター (Iwate Ichinoseki Agriculture Extension Center, Ichinoseki, Iwate 021-0027, Japan)

The grain yields are slightly higher than “Akitakomachi,” and the 1000 grain weight is about 25g. The grains have higher dietary fiber, sodium, tannin, catechin, and anthocyanidin content than “Akitakomachi,” and the anti-oxidant activity of the grains is high. In eating quality, the taste becomes better when mixed with “Silky Pearl,” which is a low amylose content cultivar.

Since “Benigoromo” has a large red grains, it can be used for “colored rice” without the need for adzuki beans, colored rice wine, or other additives. It is adapted to fertile lowland areas in the Tohoku region.

Key Words : Rice, Red grain, Nonglutinous rice, Early maturity, Anti-oxidant Activity, Colored rice.

緒言

近年、赤米への関心が高まり、在来種を中心に各地で赤米が栽培されている。品種改良された赤米品種としては、1995年に福岡県農業総合試験場で育成された「つくし赤もち」(松江ら1998)、1996年に九州農業試験場(現・九州沖縄農業研究センター)で育成された「ベニロマン」(八木ら1998)があり、着色食品素材として普及している。しかし、「つくし赤もち」、「ベニロマン」は東北地域では極晩生になり栽培できない。一方、東北地域で栽培可能な赤米の在来種は、長稈で芒が長く脱粒しやすいため、機械栽培には適していない。このため、赤米等の新形質米を栽培している東北地域の生産者からは、東北地域向けの短稈で芒が短く脱粒しにくい赤米品種を育成してほしい、という要望が出されていた。新品種「紅衣」は短稈で倒伏に強く、また芒が短く脱粒しにくい赤米粳種であり、こうした要望に応えるものである。そこで、本報告では本品種の普及及び今後の赤米の品種改良に資するため、育成経過、特性等を取りまとめた。

本品種の育成に当たり、加工、利用の研究を推進していただいた関係各位、及び特性検定試験、奨励

品種決定調査を実施していただいた関係各位に厚くお礼申し上げる。また熱帯農業研究センター(現・国際農林水産業研究センター)沖縄支所では材料の世代促進を実施していただいた。さらに水田利用部業務科各位には育種業務遂行に熱心なご協力をいただいた。これらの方々に厚くお礼申し上げる。

育種目標と育成経過

1. 育種目標

東北地域には「冷水」、「赤室」、「白むろ」等の日本型赤米在来種が存在する(嵐1974)。一般に在来の赤米は長稈で倒伏しやすく、芒が長く脱粒しやすい(唐木田2000)ため、十分な収量が得られず、機械収穫に適していない。そこで、東北地域に適した熟期で、短稈で倒伏に強く、さらに芒が短く、脱粒しにくい赤米粳種の育成を目標とした。

2. 来歴

「紅衣」は、多収性の「奥羽331号」(後の「ふくひびき」)に北海道大学でリンケージテスト用に利用している赤米粳種の「A5」を交配したF₁を母とし、「奥羽331号」を父とする組合せの後代から選抜、固定を図って育成した赤米粳品種である。本品種の系譜を図1に示す。なお、「A5」は北海

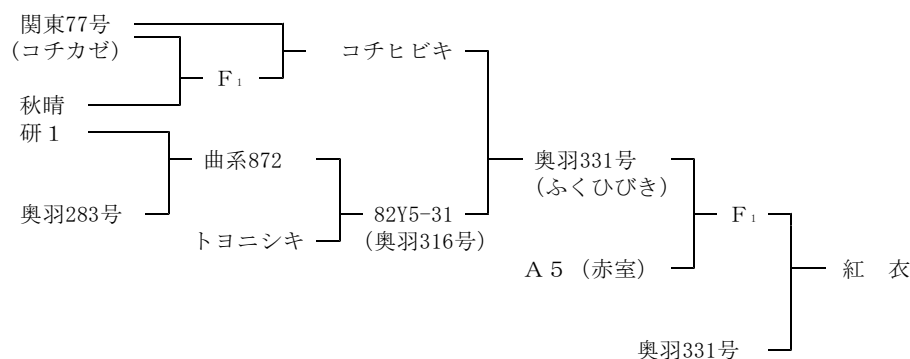


図1 「紅衣」の系譜

道，青森県で栽培されていた赤米在来種「赤室」で，色素遺伝子 *Rc*，分布遺伝子 *Rd* をもつ（高橋ら 1972，Kinoshita 1984）。

3．選抜の経過

「紅衣」の選抜経過の概要を図2に示した。1991年に東北農業試験場（現・東北農業研究センター）水田利用部において人工交配を行い（奥羽交 91-137），1992年に F_1 個体を水田利用部圃場で養成した。1993年は F_2 ， F_3 ， F_4 集団の養成を熱帯農業研究センター（現・国際農林水産業研究センター）沖縄支所に依頼し，世代促進を行った。1994年は F_5 集団（UB25：1000個体）を水田利用部圃場で養成した。本集団は短稈から長稈のものまで分離し，芒が多く赤米が少なかったが，その中から短稈の赤米7個体を選抜した。1995年 F_6 世代以降は系統育種法により，短稈，早生で穂が大きい赤米系統の選抜，固定を図った。

1998年に「羽系 586」の系統名で生産力検定試験，特性検定試験を行い，1999年の F_{10} 世代から「奥羽赤 370号」の系統名で，加工，利用適性を検討するとともに，希望する関係県に配付して地方適応性を

検討した。2002年に水稻農林 384号「紅衣」として命名登録された（登録年月日：2002年9月3日）。同年には，種苗法に基づく品種登録の出願を行った（出願の番号：第 14897号，出願年月日：2002年8月1日）。なお，2002年度における世代は雑種第 13 世代である。

4．命名の由来

紅色の衣をまとっているような美しい赤米であることにちなんで命名された。

特 性

1．形態的特性

水田への移植時の苗丈は「アキヒカリ」よりやや長い“やや長”で，葉色は「アキヒカリ」並の“中”である。水田における初期生育は良好で，草丈は「アキヒカリ」よりやや長く，葉色はやや淡く推移する。稈の細太は「アキヒカリ」並の“中”で，稈の剛柔は“中”である（表1）。

稈長は「あきたこまち」より9cm程度短く，「アキヒカリ」に近い“短”，穂長は「あきたこまち」より1cm程度長い“やや長”，穂数は「アキヒカリ」，

年次	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001			
世代		F_1	F_2 - F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}			
選抜経過	交配	個体	世代促進	雑種集団	系統	系統	系統	羽系 586	奥羽赤 370号	奥羽赤 370号	奥羽赤 370号			
育成系統図	奥羽交 91-137	F1- 621	沖- 39	UB25 (1000 個体)	U73	-U2091-U2092 -U3097 U3098 U2093 U3099	-維持- <u>2926</u>	-2231	-2674	2671	2672	2673	2674	2675
養成選抜数	養成系統群数				-	3	3	1	1	1	1			
	養成系統数				7	9	9	1	5	5	5			
	選抜系統群数				-	2	1	1	1	1	1			
	選抜系統数				3	3	1	1	1	1	1			
	選抜個体数				9	9	5	5	5	5	5			

図2 「紅衣」の選抜経過

注．奥羽交：交配番号， F_1 ： F_1 番号，沖：沖縄世代促進番号，UB：雑種集団番号，維持：系統のまま維持，アンダーラインは「紅衣」の選抜系統を示す。

「あきたこまち」より少ない“やや少”で、草型は“穂重型”である。稈長は山形原産の「赤米在来種」(品種名不明)と比べると明らかに短い(表2)。成熟期の止葉の直立程度は“やや立”で、受光態勢が良く草姿は良好である。粒着密度は「あきたこまち」並の“中”,ふ色及びふ先色は“黄白”で、短い芒を稀に生じる。脱粒しにくく、脱粒性は“難”である(表1)。

なお、「紅衣」の親である「A5」の稈長、穂長は「アキヒカリ」よりも短く、褐色の長芒を多く有する(表3)。

2. 生態的特性

出穂期は「アキヒカリ」と同程度で、「あきたこ

まち」より3日程度早い“早生の早”,成熟期は「アキヒカリ」より1日程度早く、「あきたこまち」より6日程度早い“早生の早”に属する粳種である。耐倒伏性は「赤米在来種」,「あきたこまち」より明らかに強く、「アキヒカリ」並かそれよりも強い“強”である(表2)。

収量性は「アキヒカリ」よりやや少ないが、「あきたこまち」並かやや多く、“やや多”に分類される。玄米千粒重は約25gで、「アキヒカリ」,「あきたこまち」より重く、粒重は“やや大”である(表4)。

なお、「A5」の出穂期は「アキヒカリ」より18日程度早い“極早生”で、「紅衣」と比べても同程度早いと思われる(表3)。

表1 「紅衣」の形態的特性(育成地,1996,1999~2001年平均)

品種名	移植時		稈		芒		ふ先色	穎色	粒着密度	脱粒性	止葉
	苗丈	葉色	細太	剛柔	多少	長短					
紅衣	やや長	中	中	中	稀	短	黄白	黄白	中	難	やや立
アキヒカリ	中	中	中	やや剛	少	短	黄白	黄白	やや密	難	やや立
あきたこまち	やや短	やや濃	やや細	中	極少	極短	黄白	黄白	中	難	中

注. 止葉: 成熟期の止葉の直立の程度。

表2 育成地における「紅衣」の生育特性

品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 (0-5)	穂いもち (0-5)
紅衣	7.31	9.4	78	19.7	345	0.1	0.5
アキヒカリ	7.31	9.5	81	18.3	374	0.3	0.7
あきたこまち	8.3	9.10	87	18.8	382	2.1	0.7
赤米在来種	8.27	(10.15)	135	19.7	393	5.0	0.0

注. 数値は1996,1999~2001年の平均。穂いもちは1999~2001年の平均。

「赤米在来種」(山形原産)は2001年のみで、晩生のため成熟期は推定。

倒伏: 0(倒伏無)~5(完全倒伏)。穂いもち: 0(発病無)~5(発病極多)。

平均の播種日は4月26日,移植日は5月24日,基肥はN成分0.7kg/a,追肥はN成分0.2kg/a,栽植密度は30cm×15cmに3本植,他の条件は慣行栽培に順ずる。

表3 育成地における「A5」(「紅衣」の親)の生育特性

品種名	出穂期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	備考
A5	7.19	68	17.6	7.1	ふ先色“褐”、褐色長芒
アキヒカリ	8.6	72	19.7	8.0	
あきたこまち	8.10	74	18.3	7.9	

注. 数値は1995,1996年の平均。施肥は基肥のみ(1995年: N成分0.6kg/a, 1996年: N成分0.8kg/a),栽植密度は1/2(30+15)×15cmに1本植。

数種のレースのいもち病菌株を接種して、いもち病真性抵抗性遺伝子型の検定を行ったところ、「Pia」をもつと推定された(表5)。いもち病菌圃場抵抗性は、育成地及び依頼先の検定結果から、葉いもちが「やや弱」(表6)、穂いもちが「中」(表7)であると判定された。白葉枯病抵抗性は「やや弱」(表8)、縞葉枯病には「罹病性」(表9)であった。障害型耐冷性は、育成地及び依頼先の結果から「中」と判定された(表10)。穂発芽性は「中」であった(表11)。

表4 育成地における「紅衣」の収量及び品質

品種名	全重 (kg/a)	玄米重 (kg/a)	比率 (%)	屑米重 (kg/a)	千粒重 (g)	品質 (1-9)	備考
紅衣	136	55.3	96	3.0	25.1	5.1	玄米色“赤褐”
アキヒカリ	136	57.6	100	2.3	22.9	4.1	
あきたこまち	147	54.4	94	3.4	22.3	3.3	
赤米在来種	160	-	-	-	15.6	7.0	玄米色“赤褐”

注：数値は1996, 1999～2001年の平均。「赤米在来種」(山形原産)は2001年のみで、登熟不十分のため玄米重、屑米重は取れなかった。比率(%)は、同年次のアキヒカリの玄米重を100としたときの比率。品質：1(上上)～5(中中)～9(下下)。

「紅衣」,「赤米在来種」については一般品種とは区別し、赤米として評価した。

耕種概要は、表2と同じ。

表5 「紅衣」のいもち病真性抵抗性遺伝子型(育成地, 1996年)

接種菌株名 (レース番号)	稲86-137 (007.0)	TH68-126 (033.1)	TH68-140 (035.1)	真性抵抗性 遺伝子型
紅衣	S	S	R	<i>Pia</i>
新2号	S	S	S	+
愛知旭	S	S	R	<i>Pia</i>
石狩白毛	S	R	S	<i>Pii</i>
関東51号	R	S	S	<i>Pik</i>
ツユアケ	R	S	S	<i>Pik-m</i>
フクニシキ	R	R	R	<i>Piz</i>
BL1	R	R	R	<i>Pib</i>

注：R：抵抗性反応，S：罹病性反応。

表6 「紅衣」の葉いもち圃場抵抗性

品種名	真性抵抗性 遺伝子型	育成地 5年平均	古川 1999年	福島相馬 2000年	愛知山間 2000年	判定
紅衣	<i>Pia</i>	7.5	6.6	4.6	8.8	やや弱
トヨニシキ	<i>Pia</i>	6.7	6.8	3.4	6.2	強
キヨニシキ	<i>Pia</i>	7.1	6.7	3.1	8.7	やや強
ササニシキ	<i>Pia</i>	7.6	8.3	-	-	やや弱
アキヒカリ	<i>Pia</i>	6.4	-	-	-	やや強
あきたこまち	<i>Pia, Pii</i>	7.3	6.1	4.0	7.3	中
ひとめぼれ	<i>Pii</i>	8.3	-	3.9	8.2	やや弱

注：数値は畑晩播法による検定での葉いもち発病程度：0(無発病)～10(全茎葉枯死)。

古川：宮城県古川農業試験場，福島相馬：福島県農業試験場相馬支場，

愛知山間：愛知県農業総合試験場山間農業研究所。

育成地の5年平均は1996, 1997, 1999～2001年の平均。

比較品種の判定は、基準値を表す。

表7 「紅衣」の穂もち圃場抵抗性

品種名	真性抵抗性 遺伝子型	育成地	秋田	福島相馬	愛知山間	茨城	判定
		3年平均	2年平均	3年平均	2001年	1999年	
紅衣	<i>Pia</i>	2.1	3.0	6.0	4.6	5.5	中
奥羽320号	<i>Pia</i>	0.6	-	-	-	-	極強
レイメイ	<i>Pia</i>	1.9	3.3	2.0	-	-	強
アキヒカリ	<i>Pia</i>	2.5	2.6	-	4.0	-	やや強
まいひめ	<i>Pia</i>	3.6	-	-	4.2	-	中
ゆめあかり	<i>Pia, Pii</i>	4.5	4.5	4.5	6.4	-	やや弱
あきたこまち	<i>Pia, Pii</i>	3.3	4.1	4.8	7.1	6.0	やや弱

注：数値は検定圃場での自然感染による穂もち発病程度：0(無発病)～10(全穂罹病)。

秋田：秋田県農業試験場，福島相馬：福島県農業試験場相馬支場，

愛知山間：愛知県農業総合試験場山間農業研究所，茨城：茨城県農業総合センター生物工学研究所。

育成地，福島相馬の3年平均はそれぞれ1999～2001年の平均，

秋田の2年平均は2000，2001年の平均。比較品種の判定は，基準値を表す。

表8 「紅衣」の白葉枯病抵抗性(山形県立農業試験場庄内支場)

品種名	病斑長(cm)	判定
紅衣	15.4	やや弱
ゆめあかり	15.9	やや弱
むつほまれ	16.6	やや弱
つがるロマン	15.6	やや弱
ヒメノモチ	21.2	弱
ササニシキ	14.2	やや弱
フジミノリ	12.3	中
中新120号	8.1	強

注：数値は1999～2001年の平均。

接種菌株：T-7147(群)とT-7133(群)の混合。

出穂期前に止葉に剪葉接種，発病後に病斑長(cm)を

調査。

表9 「紅衣」の縞葉枯病抵抗性(岐阜県農業技術研究所)

品種名	罹病株率(%)	判定
紅衣	5.5	罹病性
日本晴	17.2	罹病性
あさひの夢	0.0	抵抗性

注：数値は2000，2001年の平均。

罹病株率：罹病株数/植付株数(%), 出穂期の値。

表10 「紅衣」の障害型耐冷性

品種名	育成地		青森藤坂		古川		福島冷害		岩手		福井		判定
	出穂	稔実	出穂	不稔	出穂	不稔	出穂	不稔	出穂	稔実	出穂	不稔	
	(月.日)	(%)	(月.日)	(%)	(月.日)	程度	(月.日)	(%)	(月.日)	(%)	(月.日)	(%)	
	3年平均		3年平均		2年平均		2年平均		1999年		1999年		
紅衣	8.11	55	8.13	64	8.6	6.4	8.12	60	8.9	61	7.28	70	中
アキヒカリ	8.13	45	8.10	89	8.7	9.3	8.11	81	8.11	44	7.30	93	やや弱
まいひめ	8.10	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	やや強
ゆめあかり	8.10	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	強
あきたこまち	8.15	57	8.15	67	-	-	8.14	77	8.12	61	8.3	89	中
ムツニシキ	-	-	8.12	55	8.4	5.2	8.11	56	8.12	67	-	-	やや強
レイメイ	8.11	52	8.11	65	8.6	7.9	-	-	8.12	55	-	-	中
ムツホナミ	8.12	39	8.12	86	-	-	-	-	8.15	41	-	-	やや弱
イブキワセ	8.16	58	8.13	49	8.11	4.2	-	-	8.18	65	-	-	強
ヒメノモチ	8.14	52	8.14	70	8.9	7.2	8.15	85	8.16	57	-	-	中

注：青森藤坂：青森県農業試験場藤坂支場，古川：宮城県古川農業試験場，

福島冷害：福島県農業試験場冷害試験地，岩手：岩手県農業研究センター，

福井：福井県農業試験場。

福島冷害は冷水掛け流し，他は恒温深水法による穂ばらみ期耐冷性の検定。

育成地，青森藤坂の3年平均はそれぞれ1999～2001年の平均，

古川の2年平均は1999，2000年の平均，福島冷害の2年平均は2000，2001年の平均。

古川の不稔程度：不稔歩合0～10%が1，10～20%が2，…，90～100%が10。

表 11 「紅衣」の穂発芽性（育成地）

品種名	穂発芽程度	判定
紅衣	4.1	中
アキヒカリ	6.1	易
まいひめ	3.8	やや難
ゆめあかり	3.8	やや難
キヨニシキ	7.7	易
あきたこまち	2.7	やや難
ヒメノモチ	7.3	易

注．数値は 1999～2001 年の平均。

採取穂を 30 湿室に静置，6 日後に発芽率を達観調査。

穂発芽程度：0（極難）～10（極易）。

3．品質・食味・加工特性

玄米の粒形は「アキヒカリ」並の“中”で，粒大は「アキヒカリ」，「あきたこまち」よりやや大きく“中”である（表 12，写真 2）。粒厚は「アキヒカリ」，「あきたこまち」より厚い粒が多く分布する（表 13）。

玄米の果皮は籾の黄化直後は薄い褐色であるが，成熟が進むにつれて色が濃くなり，成熟期には濃い赤褐色に変化する。完全に搗精すると，赤褐色のぬか層が取れて白米になる。赤米としての品質は，光沢はあるが腹白が見られ，「赤米在来種」や他に育成中の赤米系統との比較から，9 段階評価で 5.1（4 年間の平均）で“中中”と評価される（表 4）。

適搗精時までに要する時間は「アキヒカリ」より短く，適搗精時における搗精歩合は「アキヒカリ」，「あきたこまち」より低い。胚芽残存は「あきたこまち」並である。碎米は「アキヒカリ」，「あきたこまち」よりも発生しやすい（表 14）。

白米のタンパク質含量は「ササニシキ」よりやや高く，アミロース含量は「ササニシキ」よりやや低い（表 15）。白米粉末の糊化特性については，最高粘度，ブレイクダウンが「ササニシキ」よりやや低い（表 16）。玄米成分は「あきたこまち」の玄米と比較して，食物繊維が 1.5 倍，ナトリウムが 1.7 倍，タンニンが 3.6 倍多く含まれ，「あきたこまち」からは検出されないカテキン，アントシアニンも含んでいる。成分含量には年次変動があるが，成分により大きく変わることはない（表 17）。これらの成分は大部分がぬか層に存在している。

また最近，動脈硬化，ガン等の生活習慣病や老化の原因と考えられる活性酸素を消去する抗酸化活性が注目されている（Sies 1985）が，「紅衣」の抗酸化活性はぬか層で高く，その活性は「あきたこまち」，「ひとめぼれ」のぬか層よりも 30～40 倍高かった（表 18）。

炊飯米の食味は，ぬか層がほとんど残らない 10 分搗精したものは「アキヒカリ」より優れるが，良食味品種の「あきたこまち」より劣り，「キヨニシキ」と同程度の“中上”である（表 19）。

表 12 「紅衣」玄米の形状（育成地，2001 年）

品種名	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	長さ/幅	長さ×幅	判定	
						粒形	粒大
紅衣	5.13	2.95	2.08	1.74	15.13	中	中
アキヒカリ	4.99	2.83	2.04	1.76	14.12	中	やや小
あきたこまち	5.04	2.81	2.00	1.79	14.16	中	やや小

注．1.8mm の篩を通した玄米 30 粒を調査（2 反復）。

表 13 「紅衣」玄米の粒厚分布（育成地，2001 年）

品種名	粒厚別重量比(%)					合計
	1.8mm以下	1.9	2.0	2.1	2.2mm以上	
紅衣	6.9	10.7	22.5	20.5	39.4	100.0
アキヒカリ	6.0	12.5	36.5	26.6	18.4	100.0
あきたこまち	14.0	31.1	44.2	8.3	2.4	100.0

注．1.8mm の篩を通した玄米 200g を段篩器で 5 分間篩った材料を測定（2 反復）。

「紅衣」の各種成分や抗酸化活性はぬか層に存在するため、玄米あるいは、ぬか層が残る状態で利用することが望ましい。しかし、ぬか層が半分程度残る 5 分搗精の炊飯米は、10 分搗精のものより色合いが濃くなるものの、外観（光沢）が劣り、粘りが小さくなるため、食味総合値も劣る（表 19）。

ぬか層を半分残した 5 分搗精の米に「あきたこま

ち」または「ひとめぼれ」をブレンドすると、色合いがよく食味がやや向上するものの、良食味品種「あきたこまち」の食味には及ばない。一方、粘りが強い低アミロース米品種「シルキーパール」をブレンドすると、粘りが「あきたこまち」並に向上し、食味総合値も「あきたこまち」に近くなり、かつ色合いも適当になる（表 20、写真 4）。したがって、5

表 14 「紅衣」の搗精特性（育成地，2001 年）

品種名	玄米 水分(%)	項目	搗 精 時 間					
			140秒	160秒	180秒	200秒	220秒	240秒
紅 衣	12.9	搗精歩合(%)	87.9	87.4	86.8*	86.4	85.1	-
		白度	28.3	29.6	31.1*	32.2	35.4	-
		胚芽残存歩合(%)	3.8	3.8	3.0*	2.5	1.3	-
		碎米歩合(%)	-	24.6	30.5*	34.0	-	-
アキヒカリ	13.1	搗精歩合(%)	92.5	92.1	91.6	90.9	90.4*	89.5
		白度	37.0	37.6	38.4	39.8	40.3*	41.1
		胚芽残存歩合(%)	42.8	32.0	23.2	17.0	10.7*	6.2
		碎米歩合(%)	-	-	-	5.2	6.4*	7.7
あきたこまち	12.4	搗精歩合(%)	90.0	89.4	89.0*	88.3	-	-
		白度	39.0	39.5	40.2*	40.4	-	-
		胚芽残存歩合(%)	16.3	8.7	4.0*	4.3	-	-
		碎米歩合(%)	-	8.5	9.1*	11.0	-	-

注．サタケ家庭用精米機（SKM-5A）による。

1 回あたり粒厚 1.8mm 以上の玄米各 340g を供試（2 反復）。

白度の測定は KettC-300 を使用。胚芽残存は各 200 粒，碎米歩合は各 50g について調査。

* は適搗精時における値。

表 15 「紅衣」白米のタンパク質含量，アミロース含量
（食品総合研究所穀類特性研究室）

品種名	タンパク質含量(%)	アミロース含量(%)
紅 衣	6.7	18.7
ササニシキ	5.6	20.2

注．材料は育成地産。数値は 1999，2000 年の平均。

タンパク質含量，アミロース含量は無水物の値。

表 16 「紅衣」の糊化特性（食品総合研究所穀類特性研究室）

品種名	最高粘度	最低粘度	最終粘度	ブレイクダウン	コンシステンシー
紅 衣	301	147	258	154	111
ササニシキ	318	146	259	173	113

注．材料は育成地産。数値は 1999，2000 年の平均。

ラピッドビスコアナライザーで白米粉を測定。

表 17 「紅衣」玄米の成分含量（日本食品分析センター）

分析項目	紅 衣		おくのむらさき 2001年(玄米)	あきたこまち	
	2000年(玄米)	2001年(玄米)		2001年(玄米)	2001年(白米)
水分(g)	13.1 (101)	12.8 (98)	13.0 (100)	13.0	14.1 (108)
タンパク質(g)	7.5 (121)	6.2 (100)	6.3 (102)	6.2	5.9 (95)
脂質(g)	2.9 (100)	2.6 (90)	2.7 (93)	2.9	1.1 (38)
灰分(g)	1.3 (130)	1.1 (110)	1.0 (100)	1.0	0.3 (30)
糖質(g)	71.9 (97)	73.1 (99)	74.1 (100)	74.1	77.9 (105)
食物繊維(g)	3.3 (118)	4.2 (150)	2.9 (104)	2.8	0.7 (25)
鉄(mg)	1.19(112)	1.35(127)	1.33(125)	1.06	0.49(46)
カルシウム(mg)	8.8 (106)	8.6 (104)	10.9 (131)	8.3	5.3 (64)
ナトリウム(mg)	1.6 (229)	1.2 (171)	1.2 (171)	0.7	0.5 (71)
ビタミンB ₁ (mg)	0.41(85)	0.45(94)	0.44(92)	0.48	0.08(17)
ビタミンB ₂ (mg)	0.05(125)	0.04(100)	0.07(175)	0.04	0.02(50)
ビタミンE(mg)	2.0 (133)	1.9 (127)	1.4 (136)	1.5	検出せず
パントテン酸(mg)	1.06(102)	1.22(117)	1.02(98)	1.04	0.55(53)
ナイアシン(mg)	6.57(112)	6.23(106)	6.93(118)	5.88	1.96(33)
タンニン(g)	0.21(263)	0.29(363)	0.25(313)	0.08	0.01(13)
カテキン(mg)	1.0	1.6	検出せず	検出せず	検出せず
エピカテキン(mg)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
アントシアニン(g)	0.07	0.09	0.19	検出せず	-

注．数値は試料 100g 中の含量。「おくのむらさき」は紫黒米粳品種。

()は「あきたこまち」玄米の値を 100 としたときの、各分析項目の比率。

タンニンはタンニン酸としての値。アントシアニンはデルフィニンジンとしての値。

表 18 「紅衣」の抗酸化活性（東北農業研究センター加工利用研究室，2001 年）

品種名	玄米	ぬか	白米	0.1玄米	0.1ぬか
紅 衣	0.11	1.22	0.00	0.00	0.12
朝 紫	0.27	1.94	0.00	0.03	0.21
おくのむらさき	0.10	0.98	0.00	0.00	0.12
あきたこまち	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
ひとめぼれ	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00

注．数値は粉末 1g を 5mlDMSO で抽出後，化学発光法で測定したもの。

0.1玄米，0.1ぬかは粉末 0.1g を 5mlDMSO で抽出。

「朝紫」は紫黒米糯品種，「おくのむらさき」は紫黒米粳品種。

表 19 「紅衣」単品の食味（育成地）

年次	品種名	外観 (光沢)	粘り	色合い	総合値	調査年月日 ハ 初数
1999	紅衣 (10分搗精)	-0.88	-0.88	淡	-1.13	1999.12.21 18名
	キヨニシキ	-0.75	-1.00	白	-1.13	
	あきたこまち (基準)	0	0	白	0	
2000	紅衣 (10分搗精)	-1.00	-1.35	淡	-1.17	2001.1.25 6名
	キヨニシキ	-0.67	-1.33	白	-1.33	
	あきたこまち (基準)	0	0	白	0	
2000	紅衣 (10分搗精)	-0.86	-1.00	淡	-1.00	2001.1.26 7名
	紅衣 (5分搗精)	-1.14	-2.00	濃	-2.00	
	アキヒカリ	-1.14	-1.57	白	-1.43	
	あきたこまち (基準)	0	0	白	0	
2001	紅衣 (10分搗精)	-0.71	-1.14	淡	-0.85	2001.12.12 7名
	紅衣 (5分搗精)	-1.28	-2.28	濃	-1.85	
	アキヒカリ	-0.85	-1.42	白	-1.14	
	あきたこまち (基準)	0	0	白	0	
2001	紅衣 (10分搗精)	0.44	0.55	淡	0.66	2001.12.13 9名
	紅衣 (5分搗精)	-0.55	-1.11	濃	-1.11	
	あきたこまち	1.22	1.55	白	1.44	
	アキヒカリ (基準)	0	0	白	0	

注．10分搗精：ぬか層がほとんど残らない，5分搗精：ぬか層が半分程度残る。

数値は官能値：-3(基準より劣)~0(基準と同)~3(基準より優)の7段階評価の平均値。

色合いは，濃：かなり濃い，淡：かなり薄い。

表20 「紅衣」ブレンド米の食味(育成地)

年次	品種名	外観 (光沢)	粘り	色合い	総合値	調査年月日 パネル数
2000	紅衣(10分搗精)	-1.00	-1.35	淡	-1.17	2001.1.25 6名
	紅衣(5分搗精)50%+こまち50%	-0.83	-1.67	中	-1.50	
	キヨニシキ	-0.67	-1.33	白	-1.33	
	あきたこまち(基準)	0	0	白	0	
2000	紅衣(10分搗精)	-0.86	-1.00	淡	-1.00	2001.1.26 7名
	紅衣(5分搗精)50%+シルキ50%	0.14	0.43	中	-0.14	
	アキヒカリ	-1.14	-1.57	白	-1.43	
	あきたこまち(基準)	0	0	白	0	
2001	紅衣(10分搗精)	-0.71	-1.14	淡	-0.85	2001.12.12 7名
	紅衣(5分搗精)50%+こまち50%	-0.28	-1.71	中	-1.42	
	アキヒカリ	-0.85	-1.42	白	-1.14	
	あきたこまち(基準)	0	0	白	0	
2001	紅衣(10分搗精)	0.44	0.55	淡	0.66	2001.12.13 9名
	紅衣(5分搗精)50%+シルキ50%	0.55	1.00	中	0.55	
	あきたこまち	1.22	1.55	白	1.44	
	アキヒカリ(基準)	0	0	白	0	
2001	紅衣(5分搗精)	-1.62	-1.75	濃	-1.75	2001.12.14 8名
	ひとめぼれ	-0.12	0.00	白	0.12	
	紅衣(5分搗精)50%+シルキ50%	-0.12	0.00	中	-0.12	
	紅衣(5分搗精)50%+ひとめ50%	-0.87	-1.00	中	-1.12	
	あきたこまち(基準)	0	0	白	0	

注. 10分搗精:ぬか層がほとんど残らない,5分搗精:ぬか層が半分程度残る。

数値は官能値: -3(基準より劣)~0(基準と同)~3(基準より優)の7段階評価の平均値。

色合い,濃:かなり濃い,中~や淡:適当,淡:かなり薄い。

ひとめ:ひとめぼれ,こまち:あきたこまち,シルキ:シルキーパール(低アミロース米品種)。

分搗精米の食味向上には、「シルキーパール」等の低アミロース米品種とのブレンドが適している。食味を向上させるための低アミロース米品種のブレンドの割合は、さらに検討する余地がある。

また、他の用途として、赤い粥、雑穀飯、せんべい等の菓子類の素材や、やや大粒の特性を活かした赤米醸造酒の素材等が考えられる。

適地及び栽培上の留意点

1. 配付先における試作結果

配付先における試作結果の概要を表21に示した。赤米という特殊性により需要が多くは見込めないことから、現在のところ奨励品種として採用される予定はなく、試験打ち切りの場所が多かった。

2. 栽培適地

「アキヒカリ」と同じ「早生の早」の特性、障害型の冷害に弱い特性からみて、冷害の少ない東北地域以南の平坦地に適する。

3. 普及利用上の留意点

1) ふい色、ふい先色等が黄白であるため、成熟前

に一般品種「あきたこまち」等と識別することが難しい。成熟期には玄米の色が透けて籾が赤茶色に見えるため、識別が可能となる。

一般品種への赤米の混入を避けるため、流れ苗、刈り遅れによるこぼれ種子に注意するとともに、作業機械類を一般品種と共用しないようにする。また、花粉が飛散して一般品種に交雑すると、交雑当代は赤米にはならないが、翌世代では赤米が発生してくるので、採種する場合には出穂期が同じ品種の近くでは栽培しないようにする。

2) 葉いもち抵抗性が「やや弱」、穂いもち抵抗性が「中」なので、いもち病常発地帯での栽培は避け、適正施肥、適期防除に努める。

3) 耐冷性が「中」なので、冷害常襲地帯での栽培は避け、低温年の水管理に注意する。

4) 白葉枯病抵抗性が「やや弱」なので、常発地帯での栽培は避ける。

育成従事者

育成に従事した者及びその期間は表22の通りである。

表 21 「紅衣」の配付先における有望度と収量比

県名	場所名	有望度及び収量比(%)		対照品種名
		2000年	2001年	
三重	科技セ	△ 104	× 116	ナツヒカリ
高知	農技セ	△ 96	-	コシヒカリ
佐賀	三瀬	-	△ 130	コシヒカリ
沖縄	名護	-	× 89	ひとめぼれ

注．科技セ：科学技術振興センター，農技セ：農業技術センター，三瀬：農業試験研究センター三瀬分場，名護：農業試験場名護支場。
有望度は，△：再検討，×：打ち切り。収量比は，各場所の対照品種に対する収量比。

表 22 「紅衣」の育成従事者と従事期間

年次	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	従事月数	現在の所属
世代	交配	F ₁	F ₂ -F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃		
(室長)														
	山口誠之											⑩-③	6	現在員
	滝田 正						④					⑨	54	作物研
	東 正昭	④					②						71	近中四農研
(室員)														
	横上晴郁		⑩									③	102	北農研
	片岡知守						⑧					③	56	現在員
	山口誠之	④							⑧				101	現在員 (室長)
	加藤 浩									②-⑨			20	作物研
	田村泰章		④				⑨						42	国際農研沖縄
	小綿寿志	④		③									36	岩手一関農改

注． ①の数字はその年次における月の始まり，または終わりを示す。
作物研：作物研究所，近中四農研：近畿中国四国農業研究センター，
北農研：北海道農業研究センター，国際農研沖縄：国際農林水産業研究センター沖縄支所，
岩手一関農改：岩手県一関農業改良普及センター。

考 察

1. 期待される効果

近年，古代の米へのロマンを求めたいという，いわゆる“古代米”への興味や赤米を地域の活性化に結びつけたいという考えから，赤米に対する関心が高まり始めている（山口 2002）。しかし，これまで利用されてきた赤米は品種改良されていない在来種で，長程で脱粒しやすく栽培しにくいものが多かった（唐木田 2000）。

在来種を栽培しやすいように改良した赤米品種「つくし赤もち」，「ベニロマン」は地域興しの材料として九州地域を中心に普及している。また，2001年には新潟県農業総合研究所で「紅更紗」，「紅香」の2赤米品種が育成され（石崎 2002），新潟県で普及し始めている。「紅衣」についても，東北地域を

中心に栽培しやすい赤米品種として利用されることが期待できる。

「紅衣」は赤飯や菓子等の素材以外に，粒が大きい特性を活かした醸造酒の原料にも適していると考えられるが，2004年3月に磐乃井酒造（岩手県花泉町）が「紅衣」の淡赤色を残した赤米酒造りに成功した。今後の各地における醸造用米としての利用にも期待が高まる。

また，赤米の機能性は未解明な部分が多いものの，近年この分野の研究は急速に進んでいる。本結果から「紅衣」の玄米は食物繊維，ミネラル等を「あきたこまち」よりも多く含み，ぬか層で抗酸化活性が高いことが明らかになったが，このぬか層の抗酸化活性はホウレンソウ，トマト，キャベツ等の一般野菜の活性に比べても高かった。米の摂取量の多さを考えると，この効果は高いと考えられる（木村ら

2002)。さらに最近、「紅衣」の炊飯した玄米に食中毒の原因となる黄色ブドウ球菌の増殖を抑制する効果があること、ラットにおいて玄米摂取後に血糖値上昇を抑制させる効果があること、すなわち脂肪が蓄積しにくく、肥満になりにくい可能性があることが明らかになった(山口ら 2003)。

赤米は現在のところ地域活性化への利用等に需要が限られているが、最近の消費者の食品に対するニーズとして健康・栄養面が重視されている(農林漁業金融公庫 2002)ことから、抗酸化活性等の機能性を活用した食品や医薬品の開発等、一般米とは異なる新たな需要に対しても期待ができる。

2. 残された問題点

「紅衣」の問題点の一つとして、成熟期前の一般品種との識別が難しいことが挙げられる。一般米に赤米が混入した場合は除去することが難しく、着色米の混入は米の等級を下げてしまう。「紅衣」の栽培に当たっては、在来種の赤米以上に注意が必要である。

赤米は縄文時代末から栽培されていたと推定され、当初は白米とあまり区別されることなく栽培されていたものが、時代の推移とともに徐々に排除されていったと考えられている。特に明治中期以降には赤米が白米に混入するのを防ぐ根絶運動が強力に押し進められた経緯がある(猪谷 2000)。

今後、赤米の作付けが増えるに伴い一般米への赤米混入の問題は深刻化していくと思われるが、東北地域で赤米の栽培を何年か続けている生産者の中には、異株除去の徹底や作業機械類の別途購入等、努力して混入問題を解決している人もいる。新たに赤米栽培に取り組む生産者には、インターネットを通じた情報提供等により、事前に問題点を認識してもらうことが重要である。東北農業研究センターでは、水田利用部ホームページ(<http://www.omg.affrc.go.jp/>)上に「有色米のコーナー」を設け、情報提供を行っている。

今後育成される赤米品種は、葉や穂が着色して、少なくとも一般品種と外観で識別できるようにする必要がある。また、「紅衣」はいもち耐病性、耐冷性が不十分なため、東北地域で安定した栽培ができるように耐病性、耐冷性をより強化した赤米品種の育成を進める必要がある。

引用文献

- 1) 嵐嘉一．1974．日本赤米考．雄山閣出版．
p. 11-117．
- 2) 石崎和彦．2002．紅更紗 - 倒れにくく早生赤米，
紅香 - 香りを有する赤米・早生糯．現代農業
8(2): 188-189．
- 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．
p.122-127．
- 4) 唐木田清雄．2000．色素米の古代稲品種．平成
11年度新形質米の生産・流通の取組事例集．
農林水産技術情報協会．p. 28-30．
- 5) 木村俊之，山口誠之，鈴木雅博，山岸賢治，新
本洋士．2002．色素米のラジカル消去能．東北
農業研究 55: 271-272．
- 6) Kinoshita, T. 1984. Gene analysis and linkage
map. Biology of rice, Tsunoda, S. and N.
Takahashi, eds., Japan Sci. Soc. Press,
Tokyo/Elsevier, Amsterdam, p. 187-274.
- 7) 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
試研報 17: 9-14．
- 8) 農林漁業金融公庫．2002．景気低迷下における
食料品の購買行動に関するアンケート調査．
p.3．
- 9) Sies, H. 1985. Oxidative stress: introductory
remarks, Oxidative stress, Academic Press,
London, p. 1-8.
- 10) 高橋萬右衛門，森敏夫，木下俊郎，森宏一．
1972．印度型品種 Surjamkhi にみられる玄米
赤色遺伝構成．北海道大学農学部附属農場報告
18: 47-53．
- 11) 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．
- 12) 山口誠之．2002．有色作物育種の現状と展望．
研究ジャーナル 25(7): 23-29．
- 13) 山口誠之，横上晴郁，片岡知守，中込弘二．
2003．有色米品種「朝紫」，「紅衣」の静菌作用
とラットでの血糖値上昇抑制作用．育種学研究
5(別1): 154．

付表1 稲種苗特性分類一覧

項目	形質	紅衣		アキヒカリ		あきたこまち	
		階級	区分	階級	区分	階級	区分
I-1	草型	3	穂重型	4	偏穂重型	6	偏穂数型
I-2-1	稈長	3	短	3	短	6	やや長
I-2-2	稈の細太	5	中	5	中	4	やや細
I-2-3	稈の剛柔	5	中	4	やや剛	5	中
I-3-1	葉身毛茸の有無と多少	5	中	5	中	5	中
I-3-2	止葉の直立の程度	4	やや立	4	やや立	5	中
I-3-3	葉身の色	4	緑	4	緑	4	緑
I-3-4	葉鞘の色	4	緑	4	緑	4	緑
I-4-1	穂長	6	やや長	4	やや短	5	中
I-4-2	穂数	4	やや少	5	中	6	やや多
I-4-3	粒着密度	5	中	6	やや密	5	中
I-4-4	穂軸の抽出度	2	極短	3	短	4	やや短
I-5-1	穎毛の有無と多少	5	中	5	中	5	中
I-5-2	穎色	1	黄白	1	黄白	1	黄白
I-5-3	ふ先色	1	黄白-黄	1	黄白-黄	1	黄白-黄
I-5-4	護穎の色	1	淡黄	1	淡黄	1	淡黄
I-6-1	芒の有無と多少	1	稀	3	少	2	極少
I-6-2	芒長	3	短	3	短	2	極短
I-6-3	芒色	1	黄白-黄	1	黄白-黄	1	黄白-黄
I-7	玄米の形	5	中	5	中	5	中
I-8	玄米の大小	5	中	4	やや小	4	やや小
I-9-1	玄米の粒色	3	赤褐	1	淡褐	1	淡褐
I-9-2	玄米の色沢	8	極濃	5	中	6	やや濃
I-10	玄米の粒重	6	やや大	5	中	4	やや小
I-11-1	玄米の見かけの品質	5	中	4	中上	2	上
I-11-2	玄米の光沢	3	不良	5	中	7	良
I-11-3	玄米の香り	0	無	0	無	0	無
I-11-6	腹白の多少	6	やや多	3	少	2	極少
I-11-8	食味	4	中上	5	中	2	上
II-1	水陸稲の別	2	水稲	2	水稲	2	水稲
II-2	粳糯の別	2	粳	2	粳	2	粳
II-3-1	出穂期	2	早生の早	2	早生の早	3	早生の晩
II-3-2	成熟期	2	早生の早	2	早生の早	3	早生の晩
II-4-3	障害型耐冷性	5	中	6	やや弱	4	やや強
II-5	穂発芽性	5	中	6	やや易	4	やや難
II-6	耐倒伏性	3	強	3	強	5	中
II-7	脱粒性	3	難	3	難	3	難
II-8-1	地上部全重	6	やや大	6	やや大	6	やや大
II-8-2	収量	6	やや多	7	多	5	中
II-9-1	いもち病抵抗性遺伝子型	1-1	<i>Pia</i>	1-1	<i>Pia</i>	11-1	<i>Pia, Pi</i>
II-9-2	穂いもち圃場抵抗性	5	中	4	やや強	6	やや弱
II-9-3	葉いもち圃場抵抗性	6	やや弱	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	6	やや弱
II-9-7	縞葉枯病抵抗性品種群別	0	日本水稲型	0	日本水稲型	0	日本水稲型
III-1-1	アミロース含量	5	中	5	中	5	中
III-1-2	蛋白質含量	5	中	5	中	4	やや低

付表2 指定種苗品種特徴表示に基づく品種特性表示基準

品種名 (育成場所)	紅衣 (東北農業研究センター)
栽培適地	東北以南の平坦地
用途	食用 (着色米飯用)、加工用 (醸造用ほか)
早晚性	早生の早
稈長	短
草型	穂重
耐倒伏性	強
耐冷性	中
いもち病	やや弱
白葉枯病	やや弱
縞葉枯病	無
玄米のみかけの品質	中
栽培上の注意	冷害常襲地での栽培は避け、低温年の水管理に注意する。いもち病常発地帯での栽培は避け、適正施肥、適期防除に努める。



写真1 「紅衣」の草姿
(左から、紅衣、アキヒカリ、あきたこまち)



写真3 「紅衣」の圃場における草姿
(育成地, 2001年)



写真2 「紅衣」の籾及び玄米
(左から、紅衣、アキヒカリ、あきたこまち)



写真4 「紅衣」のおにぎり▶
(左から、紅衣(5分搗精), 紅衣(5分搗精)
50% + シルキーパール50%, あきたこまち)