

水稻新品種「ふっくりんこ」の育成

田中 一生 ^{*1}	尾崎 洋人 ^{*2}	越智 弘明 ^{*3}
品田 裕二 ^{*4}	沼尾 吉則 ^{*2}	宗形 信也 ^{*4}
萩原 誠司 ^{*5}	前田 博 ^{*6}	佐々木忠雄 ^{*7}
本間 昭 ^{*8}	吉村 徹 ^{*2}	太田 早苗 ^{*9}
鴻坂扶美子 ^{*4}		

「ふっくりんこ」は1993年に中央農業試験場で交配された「空系90242 B」と「上育418号（ほしのゆめ）」との雑種後代から道南農業試験場で選抜、育成し、2003年2月に北海道の優良品種に認定された。出穂期は「きらら397」より遅い“晩生の中”，成熟期は“晩生の早”である。稈長・穂長は「きらら397」より長く、穂数は多く、草型は“穂数型”である。穂ばらみ期の耐冷性は「きらら397」に優る“強”，開花期耐冷性は明らかに優る“極強”，遅延型耐冷性は優る“強”である。いもち病の圃場抵抗性は葉いもち、穂いもちともに“やや弱”で、「きらら397」にやや劣る。耐倒伏性・玄米収量は「きらら397」並である。玄米品質、検査等級も「きらら397」並である。白米のタンパク質含有率は「きらら397」よりやや低く、食味は明らかに「きらら397」に優る。本品種を「きらら397」の一部に置き換え道南南部地域を中心に普及することで、道内の中生種の作付け偏重を是正し、北海道米の安定生産・品質および食味の向上を図る。

I. 緒 言

寒地である北海道においても、渡島中・南部、檜山南部地域（以下、道南南部地域）は、比較的気候が温暖で初霜が遅く農耕期間が長いとため、古くから稲作が行われてきた。17世紀後半には、この地域ですでに稲作が行われていたことが大野町（現北斗市）文月にある「北海道水田発祥之地」の石碑にも刻まれている¹⁾。また寒地稲作の父と言われる中山久蔵も、この地より「赤毛種」の種籾を取り寄せ、1873年に島松村（現北広島市）で試作に成功し、その後、急速に道央部以北の稲作振興が図られた¹⁾。

道南南部地域は北空知地域など北海道における数少な

い晩生種作付けの適地であり、1992年まで当地域の水稻作付けは、「巴まさり」（1951年育成）、「しまひかり」（1981年育成）および「ほのか224」（1990年育成）等の晩生種が50%以上を占めていた。特に「巴まさり」は、1974年に北海道米で唯一2類の銘柄米に指定され、長く道南南部地域の良食味ブランド米として作付けされ、後の「ゆきひかり」（1984年育成）等の親となった¹⁾。また、「しまひかり」は耐冷性が弱く、作付けは伸びなかったものの、その良食味性は当時の北海道の優良品種の中では群を抜き、後の「きらら397」の母親となった¹⁾。

しかし1993年の大冷害を境に、「きらら397」「ほしのゆめ」等の中生種の作付けが増加し、2002年度の当地域の品種別作付け比率は、「きらら397」が3,425haで全体の79%、次いで「ほしのゆめ」が801haで19%と中生2品種で98%を占めていた。特に「きらら397」は北海道米として知名度が高く、中生種としては収量が高いため生産者の作付け意欲が高く、優良品種地帯別作付け指標を大幅に超え、過作となっていた。一方「ほしのゆめ」は「きらら397」に比べ食味・耐冷性は優るものの、粒厚が薄く収量がやや低いため²⁾、「きらら397」の過作が続くものと考えられた。

現在の優良品種の中では「きらら397」は耐冷性が劣るため、「きらら397」の過作は冷害のリスクを増加させ、農家経営を不安定にする大きな要因となっていた³⁾。

2008年8月1日受理

*1 北海道立中央農業試験場岩見沢試験地，069-0365 岩見沢市

E-mail: tanakakz@agri.pref.hokkaido.jp

*2 北海道立上川農業試験場，078-0397 上川郡比布町

*3 現：071-1425 上川郡東川町

*4 北海道立中央農業試験場，069-1395 夕張郡長沼町

*5 北海道立十勝農業試験場，082-0071 河西郡芽室町

*6 現：062-0906 札幌市

*7 現：069-1395 岩見沢市

*8 現：064-0917 札幌市

*9 現：225-0015 横浜市

また道南南部地域の稲作は複合経営が主体で、稲の収穫期が他の作物の農作業と重なることや収穫時期が重なることがコンバインの計画的な共同利用を難しくしており、そのため収穫適期を逃しやすく、刈り遅れによる品質低下や食味の劣化を招くことが多かった。当地域において、このような中生種に偏重した品種構成を是正し、熟期の分散・災害危険期の分散が可能な耐冷性の強い良食味の晩生種が強く求められていた。

「ふっくりんこ」は熟期が「きらら397」よりも遅い晩生種で、食味が明らかに「きらら397」に優り、「ほしのゆめ」にやや優る。また耐冷性が「きらら397」より強く、収量は、ほぼ「きらら397」並で「ほしのゆめ」に優る。従って「ふっくりんこ」を「きらら397」の一部に替えて普及することにより道南南部地域の米の品質・食味を向上させ、その生産の安定と販路の拡大を図るとともに、“売れるコメ作り”を推進する上で、「ふっくりんこ」を道南南部地域の独自ブランド米として「地産地消」を主目的とした差別化商品とすることにより、道南地域全体の農業振興に寄与することが期待される。

以下に、その育成経過および主要特性について報告する。

Ⅱ．育成目標と育成経過

「ふっくりんこ」は、1993年に北海道立中央農業試験

場において、耐冷性・良食味品種の育成を目標に、「国宝ロース」後代の良食味系統の「空系90242B」を母、耐冷性・良食味系統の「上育418号(ほしのゆめ)」を父として人工交配を行った雑種後代から、北海道立道南農業試験場(以下、育成地)において選抜、育成した(図1,表1,表2)。F₁は、交配を行った1993年の冬に中央農業試験場の温室で48個体養成され、翌年3月に117g収穫された。F₂~F₃は、同年に鹿児島県で雑種集団として世代促進栽培が行われた。F₃集団より熟期等で穂選抜されたF₄世代を道南農業試験場で混合採種し、1995年に個体選抜試験として1,028個体供試し、390個体を選抜した(表3)。1996年に穂別系統選抜試験として390系統供試し、熟期、品質、白米のアミロースおよびタンパク質含有率などにより、61系統を選抜した。1997年に生産力検定予備試験ならびに特性検定試験を実施し、熟期がやや遅く、耐冷性、食味に優れた12系統を選抜し、1998年に生産力検定本試験ならびに特性検定試験を実施した。その結果、供試した12系統のうち「渡系9095」は晩生で耐冷性が強く、良食味であり、その他の諸特性が優れていたもので、1999年に「渡育240号」の地方番号を付し、関係機関に配付した。さらに、2000年からは現地試験に供試され、地域適応性が検討された。

その結果、「渡育240号」は耐冷性が強く、食味に優れ有望と認められたので、2003年1月の北海道農業試験会

表1 「ふっくりんこ」の交配親の特性

品種名・系統名	交配親	早晩性		障害型耐冷性	いもち病抵抗性		耐倒伏性	芒性	ふ先色	玄米粒大	玄米品質	食味
		出穂期	成熟期		葉いもち	穂いもち						
空系90242B	母 本	中生の早	中生の早	強	やや弱	中	中~やや強	少短	黄白	やや大	上下	中上
上育418号(ほしのゆめ)	父 本	中生の早	中生の早	強	弱	やや弱	やや弱~中	少短	黄白	中	上下	中上

表2 「ふっくりんこ」の育成経過および育成系統表

年次	1993		1994		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
世代	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	
供試系統群							61	12	1	1	1	1	
供試系統数			集団	集団		390	183	60	10	10	10	10	
供試個体数 ¹⁾		48	(117g)	(150g)	1028	7	18	40	40	40	120	120	
選抜系統群						1	12	1	1	1	1	1	
選抜系統数		採種粒数	集団	穂別		61	12	1	1	1	1	1	
選抜個体数 ¹⁾		(40粒)	(117g)	(1,073g)(100穂)	390	183	5	10	10	10	10	10	
育成系統表	空93交8							渡系9095		渡育240号			
	空系90242B							1	1	1	1	1	1
	／	B ²⁾		B	B	⑥	③	⑤	⑦	⑥	⑧	⑧	
	上育418号(ほしのゆめ)							390	3	5	10	10	10
備考	交配	冬季温室	集団養成鹿児島Ⅰ,Ⅱ期作	個体選抜	穂別系統選抜	生予特検	生本特検	奨予特検	奨本特検	奨本特検	奨本特検	奨本特検	

注1) 系統当たりの個体数。()内は交配種子数(粒), 供試および採種種子量(g)および穂数(穂)

2) B: 雑種集団を示す。

3) 丸囲み数字は選抜系統を示す。

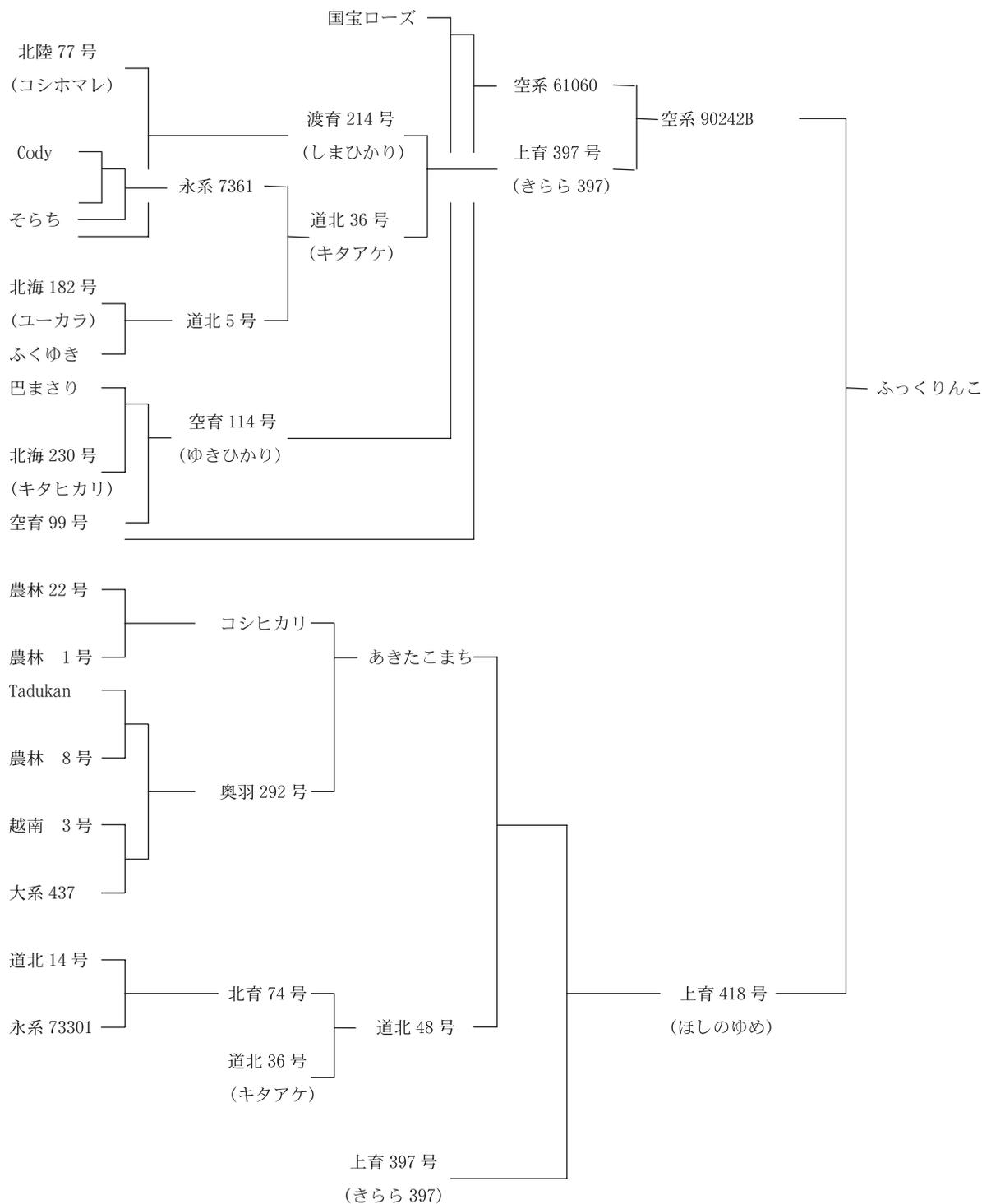


図1 「ふっくりんこ」の系譜図

議，同年2月の北海道農作物優良品種認定委員会を経て，北海道の優良品種に認定された。2003年における世代は，雑種第12代である。2006年3月に「ふっくりんこ」として品種登録（第13868号）された。

Ⅲ．特性の概要

1．形態的特性

(1) 草状

移植栽培における苗の性状は，苗丈が「きらら397」よりやや長く，「ほしのゆめ」よりやや短い。初期生育

は、草丈が「きらら397」よりやや長く、「ほしのゆめ」よりやや短い。茎数はほぼ両品種並である。成熟期の稈長は「きらら397」よりやや長く、「ほしのゆめ」並である(写真)。穂長は「きらら397」よりやや長く、「ほしのゆめ」より長く、一穂粒数は両品種よりやや少なく、粒着密度は両品種の“中”に対し“やや疎”である。穂数は「きらら397」より多く、「ほしのゆめ」より少なく、草型は“穂数型”である(表3,表4)。成熟期の草姿は、止葉が立ち、葉色が淡く、かつ枯れ上がりが少ない良好である。稈の太さは「きらら397」並の“中”で、剛柔も“中”である。ふ先に“少”程度の“短”芒を生じ、穎色、ふ先色は“黄白”である。脱粒性は“難”である(表3)。

(2) 割籾の発生

割籾の発生は、両品種よりやや少なく“やや少”である(表3,4)。

2. 生態的特性

(1) 早晚性

出穂期は「きらら397」より3日、「ほしのゆめ」より5日遅く、“晩生の中”である。成熟期は「きらら397」より1日、「ほしのゆめ」より5日遅い“晩生の早”である(表4)。登熟日数は、「ほしのゆめ」並で、「きらら397」より短い(表4)。

(2) 耐冷性

障害型耐冷性は、穂ばらみ期耐冷性が「きらら397」に優り、「ほしのゆめ」並の“強”である。開花期耐冷性は両品種に優る“極強”, 遅延型耐冷性も両品種に優る“強”である。

(表5)

(3) いもち耐病性

いもち病真性抵抗性の遺伝子型は, “*Pia, Pii, Pik*”と推定され(表6), いもち病の圃場抵抗性は、葉いもち, 穂いもちともに“やや弱”で「きらら397」にやや

表3 「ふっくりんこ」の形態的, 生態的特性

品種名	出穂期	成熟期	草型	稈		芒性		ふ先色	粒着密度	割籾	脱粒性	玄米						
				細太	剛柔	多少	長短					粒形	粒大	色沢	光沢	腹白 ¹⁾	胴切 ²⁾	品質
ふっくりんこ	晩生の中	晩生の早	穂数	中	中	少	短	黄白	やや疎	やや少	難	やや長	やや大	やや淡	やや大	少	4.1	中上
きらら397	中生の早	中生の中	穂数	中	中	稀	短	黄白	中	中	難	やや長	やや大	やや淡	やや大	少~微	3.6	中上
ほしのゆめ	中生の早	中生の早	穂数	やや細	やや柔	少	短	黄白	中	多	難	やや長	中	やや淡	やや大	少~微	3.6	中上

注1) 腹白は2000年~2002年の標肥区と多肥区の達観調査の平均。

注2) 胴切は2001年と2002年の2カ年の標肥区と多肥区の平均値(%), なお「ななつぼし」は6.2%。

表4 「ふっくりんこ」の育成地における生育および収量(育成地, 1999~2002年の平均値)

栽培法	品種名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	登熟日 数	成熟期			一穂 粒数	倒伏 多少	不稔 歩合 (%)	割籾 歩合 (%)	玄米 重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米	
					稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)							千粒重 (g)	検査 等級
中苗 標肥	ふっくりんこ	8. 3	9.23	51	73	16.1	634	49.0	無	7.4	14.8	54.4	98	22.3	1下
	きらら397	7.31	9.22	53	69	15.8	599	51.8	ナビク	11.9	16.1	55.7	100	22.1	2上
	ほしのゆめ	7.29	9.18	51	72	15.2	655	50.3	微	10.2	31.9	51.8	93	21.3	2中上
中苗 多肥	ふっくりんこ	8. 3	9.26	54	78	16.0	674	48.5	微	10.1	14.2	56.7	99	21.7	2
	きらら397	7.31	9.25	56	73	15.8	689	50.0	少	10.5	16.1	57.2	100	21.7	2中上
	ほしのゆめ	7.29	9.21	54	77	15.7	753	51.3	少	16.7	29.5	53.0	93	20.7	2

表5 「ふっくりんこ」の障害型および遅延型耐冷性

品種名	障 害 型						遅延型	
	中期冷水掛流し				人工気象室		冷害気象 実験ドーム ¹⁾	人工 気象室
	育成地	上川農試	中央農試	北農試	穂ばらみ期	開花期	中央農試	上川農試
	'98~'02	'98~'02	'98~'02	'99~'02	'98~'02	'01~'02	'00	'01~'02
ふっくりんこ	強	強	強	強	強	極強	強	強
きらら397	やや強	やや強	やや強	やや強	強	やや強	やや強	やや強
ほしのゆめ	強	強	強	強	強	やや強	強	中
ほのか224	やや強	—	やや強	中~やや強	—	—	中	弱
初雫	—	—	—	—	極強	強	極強	—

注1) 穂ばらみ期から開花期にかけての長期冷温処理。

劣り、「ほしのゆめ」にやや優る（表7）。

(4) 耐倒伏性

耐倒伏性は、「きらら397」並で、「ほしのゆめ」に優る“中～やや強”である（表8）。

表6 「ふっくりんこ」のいもち病真性抵抗性遺伝子型の推定（中央農試，1999年，2001～2002年）

品種名 系統名	接 種 菌 系 ¹⁾					推定抵抗性遺伝子型 ²⁾
	kyu89- 246 003	稲86- 137 007	Th68- 126 033.1	Th68- 140 035.1	24-22- 1-1 037.1	
ふっくりんこ	R	R	R	R	S	<i>a, i, k</i>
ほしのゆめ	R	R	R	R	S	<i>a, i, k</i>
きらら397	R	R	R	S	S	<i>i, k</i>
新2号	S	S	S	S	S	<i>k-s</i>
愛知旭	S	S	S	R	S	<i>a</i>
藤坂5号	R	S	R	S	S	<i>i</i>
関東51号	R	R	S	S	S	<i>k</i>

注1) R：抵抗性，S：罹病性，噴霧接種による。

2) *a* : *Pia*, *i* : *Pii*, *k* : *Pik*, *k-s* : *Pik-s*, 表8も同じ。

表8 「ふっくりんこ」の倒伏程度（2000～2002年の平均値）

品種名	倒伏程度（下段の数字は階級値）							平均
	ナビキ							
	無	微	少	中	多	甚		
	1	2	3	4	5	6	7	
ふっくりんこ	15	5	1	3	0	0	2	2.08
きらら397	15	3	1	3	0	3	1	2.35
ほしのゆめ	14	4	1	1	1	5	1	2.63

注1) 表中の数字は育成地および現地の試験箇所数（多肥区も含む）。

2) 平均値はΣ（階級値×箇所数）/全箇所数。

表7 「ふっくりんこ」のいもち病の圃場抵抗性（1997～2002年）

品種名	推定抵抗性遺伝子型	葉いもち			穂いもち	
		育成地	北農試	中央農試	育成地	中央農試
		'97～'02	'98～'02	'98～'02	'98	'98～'02
ふっくりんこ	<i>a, i, k</i>	やや弱	やや弱	弱	やや弱	やや弱
きらら397	<i>i, k</i>	弱	やや弱	やや弱	やや弱	やや弱
ほしのゆめ	<i>a, i, k</i>	弱	弱	弱	やや弱	やや弱
ゆきまる	<i>i, k</i>	やや強	やや強	やや強	—	—
空育125号	<i>a, i, k</i>	中	中	中	—	—
きたいぶき	<i>a, i, k</i>	やや弱	中	やや弱	—	—

3. 収量

玄米収量は、ほぼ「きらら397」並で「ほしのゆ

め」に優る（表4）。特に冷害時は熟期と耐冷性の差が影響し、両品種を上回ることがある（表9）。

表9 「ふっくりんこ」の平年と冷害年における生育および収量の比較

箇所数 ³⁾	出穂期(月日)			成熟期(月日)			玄米重比率 ⁴⁾			検査等級 ⁵⁾			
	ふっく りんこ	きらら 397	ほしの ゆめ	ふっく りんこ	きらら 397	ほしの ゆめ	ふっく りんこ	きらら 397	ほしの ゆめ	ふっく りんこ	きらら 397	ほしの ゆめ	
	平年 ¹⁾	9	8.4	7.31	7.30	9.16	9.15	9.13	99	55.1	88	3.7	3.0
冷害年 ²⁾	4	8.8	8.6	8.4	10.1	9.29	9.25	101	46.1	87	7.3	9.3	7.8

注1) 2000年～2001年2ヵ年の育成地および渡島・檜山支庁管内の現地の平均値（標肥区）。

2) 冷害年は作況が「著しい不良」となった，2002年の育成地および渡島・檜山支庁管内の現地の平均値。

3) 育成地と現地を合わせた延べ数。

4) 玄米重比率は「きらら397」(kg/a)を100としたときの比率。

5) 1上：1，1中：3，1下：5，2上：6，2中：8，2下：10，3上：11，3中：13，3下：15，規格外：16。

4. 品質

(1) 玄米形状と外見品質

粳種で、玄米の粒長は「きらら397」よりやや長く、「ほしのゆめ」並の「やや長」である。粒幅は「きらら397」よりやや狭く、「ほしのゆめ」よりやや広く、粒形は両品種並の「やや長」、粒大は両品種よりやや大きい「やや大」である(写真)。粒厚は「きらら397」より薄く、「ほしのゆめ」並である(表3, 10)。玄米千粒重は「きらら397」並で、「ほしのゆめ」より重い(表5)。玄米品質は両品種並で、検査等級も同様である(表3, 4)。刈遅れによる玄米等級の低下は「ほしのゆめ」より小さく「きらら397」並に良好である(表11)。

しかし、腹白の発生が両品種に比べやや多く、年次により胴切れ米の発生が多くなることもある(表3)。

(2) 搗精歩合と白度

玄米白度は「きらら397」よりやや低く、ほぼ「ほしのゆめ」並である。同一搗精歩合における白米白度は「きらら397」よりやや高く、「ほしのゆめ」よりやや低い。適搗精時における搗精歩合は、「きらら397」並

で、白米白度は、「きらら397」よりやや高く、「ほしのゆめ」並である(表12)。

(3) 食味特性および白米の食味関連理化学特性

食味は、明らかに「きらら397」に優り、「ほしのゆめ」にやや優る“中上”である(表13)。白米のアミロース含有率は、「きらら397」より少し高く「ほしのゆめ」よりやや低い。タンパク質含有率は両品種よりやや低い。白米粉のアミログラム特性値は、ほぼ両品種並である(表14)。

表10 「ふっくりんこ」の玄米形状
(育成地, 2000~2002年の平均値)

品種名	粒長 (x: mm)	粒幅 (y: mm)	粒厚 (mm)	粒形 (x/y)	粒大 (xy)
ふっくりんこ	5.06	2.80	2.00	1.81	14.19
きらら397	4.97	2.83	2.03	1.76	14.07
ほしのゆめ	5.03	2.78	2.00	1.81	13.98

注) 奨励品種決定基本調査における標肥・多肥区の玄米整粒50粒を調査。

表11 「ふっくりんこ」の刈取り時期別玄米品質¹⁾ (育成地, 2001年)

品種名	刈取 時期	検査 等級 ²⁾	落等 要因	青米率 (%)	サビ・茶米率 ³⁾ (%)
ふっくりんこ	適期	1	—	12.6	3.4
	7日後	1	—	4.0	7.5
	14日後	1	—	3.8	8.1
きらら397	適期	1	—	23.9	5.1
	7日後	1	—	9.3	8.6
	14日後	1	—	8.0	10.5
ほしのゆめ	適期	1	—	28.1	6.3
	7日後	2上	形質・充実度不足・サビ	5.0	7.6
	14日後	2上	形質・充実度不足・着色	0.1	13.0

注1) 奨励品種決定基本調査標肥区の玄米を調査。品質判定機RS1000で判定。調査粒数は500粒。

2) 検査等級は農林水産省北海道農政事務所による。

3) サビ・茶米は品質判定機で整粒に判別された粒の中から肉眼で選別した。

表12 「ふっくりんこ」の玄米白度及び搗精歩合と白米白度¹⁾

品種名	玄米 白度	同一搗精歩合における ²⁾		適搗精時 ³⁾	
		白米白度 (平均)	搗精 歩合	白度	精米機 掛け回数
ふっくりんこ	18.6	39.5	91.0	37.9	3.0
きらら397	19.2	39.2	91.0	36.8	2.5
ほしのゆめ	18.8	40.0	90.8	37.9	2.8

注1) 供試材料: 中苗標肥区玄米、1.90mmの網目で選別した材料。

2) 搗精方法: トーヨーテスター精米機MC90Aを使用、搗精歩合91.0%に設定、試料各100g。玄米・白米白度はケット白度計C-300を使用、育成地: 1997~2002年, 6点。

3) 育成地: 1998~2002年, 搗精方法: サタケTWO-IN ONEPASS使用, 試料各500~1000g。

表13 炊飯米による食味官能評価¹⁾(1998~2002年)

場所	品種名	外観		香り	味	口あたり	粘り	柔らかさ	総合評価	試験回数
		白さ	つや							
育成地	ふっくりんこ	0.04	0.20	-0.04	0.07	0.13	0.20	0.15	0.24	35
	きらら397	-0.03	-0.04	-0.02	-0.01	-0.23	-0.19	-0.33	-0.25	16
	ななつぼし	0.02	0.13	0.07	0.15	0.12	0.12	0.38	0.17	10
	コシヒカリ ²⁾	-0.56	-0.14	-0.75	-0.19	-0.16	0.30	-0.07	-0.30	3
	ひとめぼれ ²⁾	0.21	0.33	0.21	0.33	0.46	0.50	0.71	0.29	2
	あきたこまち ²⁾	0.12	0.37	0.18	0.12	0.40	0.53	0.03	0.34	2
	ほしのゆめ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
他農試	ふっくりんこ	-0.02	-0.02	0.00	0.01	-0.01	0.31	0.30	0.19	11
	きらら397	-0.11	-0.04	0.00	-0.12	-0.23	-0.15	-0.05	-0.29	7
	ななつぼし	0.01	0.20	0.08	0.09	0.00	0.37	0.37	0.29	5
	ほしのゆめ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

注1) 各評価の数値は、基準(各場の「ほしのゆめ」とする品種を0としたときの相対値。

注2) コシヒカリ：市販品(新潟県産50%+富山県産50%のブレンド)

ひとめぼれ：宮城県産、あきたこまち：秋田県産

表14 白米粉の理化学的特性(標肥区)

産地・調査場所 ¹⁾	品種名	アミロース含有率(%) ²⁾	タンパク質含有率(%) ³⁾	アミログラム特性(SNU) ⁴⁾		
				最高粘度	ブレイクダウン	セットバック
育成地	ふっくりんこ	19.0	6.1	308	177	159
	きらら397	18.8	6.6	305	182	154
	ほしのゆめ	19.2	6.4	309	181	159
他場	ふっくりんこ	19.2	6.1	—	—	—
	きらら397	19.1	6.3	—	—	—
	ほしのゆめ	19.5	6.2	—	—	—

注1) 育成地, 1999~2002年の平均値。他場, 中央農試・北農研センターの2場の1999~2001年の平均値。

2) ブランルーベ社アミロースオートアナライザー使用。

3) ブランルーベ社インフラライザー500使用。

4) NewportScientific社 RVA-3D使用。

IV. 適地および栽培上の注意

1. 栽培適地と対照品種

「ふっくりんこ」は、晩生種であるため出穂晩限期から判断し、檜山南部、渡島中・南部およびこれに準ずる地帯で、「きらら397」の一部に置き換えて普及が見込まれる。

2. 栽培上の注意

「ふっくりんこ」は、諸特性からみて栽培するにあたり、以下の点に留意する必要がある。

- (1) いもち病抵抗性が弱いので、その発生に注意し、適正防除に努める。
- (2) 倒伏や早魃により粒厚が薄くなることがあるので、多肥栽培は避け「施肥標準」を厳守し、登熟期の水管理に留意する。

V. 論 議

北海道の道南南部地域は古くから稲作が行われ、農耕期間全体を通じてみると、平均気温が高く初霜も遅いため、晩生種を長く作付けしてきた。

しかし、6月~8月の稲の冷害危険期にあたる期間に限定すると、道央部や上川中央部に比べ冷涼で、偏東風(やませ)の影響を受けやすく、低温と日照不足による道内でも有数の障害型冷害の頻発地帯である⁴⁾。一方、「巴まさり」「しまひかり」「ほのか224」などの良食味・晩生種は障害型冷害に比較的弱く、これらの品種を長い間作付けしてきたことは、当地域の稲作を不安定にさせてきた大きな要因であり⁴⁾、障害型耐冷性が強い良食味の晩生種が望まれていた。1980年代後半から障害型耐冷性の強い中生種の「ゆきひかり」「ほしのゆめ」等が中

心となって作付けされてきたが⁵⁾、「ふっくりんこ」の育成により、当地域に適した障害型耐冷性が強く良食味の晩生種が初めて登場することとなった。

「ふっくりんこ」の第一の長所は、耐冷性が強いことである。道南南部地域は、冷害の頻発地帯であるため、耐冷性の付与は絶対条件と言ってよい。表5に示したように「ふっくりんこ」は、穂ばらみ期耐冷性が強いだけでなく、開花期耐冷性も強い。さらに「ふっくりんこ」は他の2品種に比べ低温年における出穂期の遅延が小さく、玄米重が重く、検査等級の低下程度も小さい傾向にある(表9)。このことは「ふっくりんこ」が障害型冷害に対して強いだけでなく、遅延型冷害に対しても強いことを示す。一般に水稻品種の耐冷性の評価と不稔の発生程度はほぼ一致、多窒素条件では不稔が増加するとの多くの報告がある^{5),6),7),8)}。2003年の冷害年では、多肥条件で「ふっくりんこ」の耐冷性が“やや強”レベルに低下した事例があることや⁹⁾、「ななつぼし」も年次や特に多窒素条件によって、「きらら397」以上に不稔が多発する場合があります、冷水掛け流しによる穂ばらみ期耐冷性検定結果と異なる結果が報告されている¹⁰⁾。両品種に共通していることは、母親に「国宝ローズ」の後代系統が使われていることである。「国宝ローズ」自体にこのような低温感受性があるのかは不明であり、今後の冷害生理研究の成果が待たれる。

第二の長所は良食味にある。表13に示したように「ふっくりんこ」の食味官能評価は、育成地において、明らかに「きらら397」に優る。基準の「ほしのゆめ」と比較してもやや優り、府県の銘柄米「ひとめぼれ」「あきたこまち」に近い食味特性を示し、高い食味レベルに到達している。項目ごとに細かくみると、特に「つや」「粘り」「柔らかさ」に優れる。この食味特性の要因としては、表14に示した他の品種と比較してアミロース含有率やアミログラム特性に大きな差が認められないことから、タンパク質含有率が低いことが考えられる¹¹⁾。この特性は母親の「国宝ローズ」の後代系統の「空系90242B」に由来するものと考えられる¹²⁾。「ななつぼし」は「国宝ローズ」後代系統「空系90242A」を親に育成されており、「ふっくりんこ」同様に「きらら397」「ほしのゆめ」に比べ、タンパク質含有率がやや低く、食味が両品種を上回るが¹³⁾、「ななつぼし」はアミロース含有率も両品種に比べやや低く、アミログラム特性値も良好な数値を示している¹³⁾、良食味特性をタンパク質含有率の低さのみで説明することはできない。

また、栽培適地ではない他場の食味官能評価をみると、わずかではあるが「ななつぼし」の食味が「ふっくりんこ」に優る傾向が認められた(表13)。表14で示したように、他場のタンパク質含有率の品種間差は、ほと

んど認められないことから、晩生種である「ふっくりんこ」が適地外で作付けされると、その食味特性が十分に発揮されない可能性が示唆された。「ふっくりんこ」は「ななつぼし」に続く「国宝ローズ」由来の良食味特性を導入した新品種である。「国宝ローズ」由来の低アミロース性や低タンパク性は、年次変動が小さく安定しているとの報告があり¹⁴⁾、北海道米のさらなる良食味化のための重要な遺伝資源であるため、今後も活用が期待される¹⁵⁾。さらに「国宝ローズ」由来の低アミロース性や低タンパク性についての遺伝解析に関する研究やそれらのDNAマーカーの開発は、一部で行われているものの、未解明な点が多く、寒地の水稻の良食味育種に関わる重要な基盤的研究であるため、さらに研究を進展させなければならない¹⁵⁾。

一方、「ふっくりんこ」の第一の短所は、いもち病抵抗性が不十分であることである。表7に示したように、葉いもち・穂いもちの圃場抵抗性はともに“やや弱”であり、適期防除は欠かすことができない。このことは北海道農業が志向する減農薬栽培を前提としたクリーン農業の方向に必ずしも合致しない。現在の主要品種である「きらら397」はいもち病レースの変化および検定方法の改善に伴い、育成時の“強”とは抵抗性の評価が“やや弱”と異なっている。また“*Pii*”の真性抵抗性遺伝子は経代変化に伴い罹病性が増加するとの報告もあり¹⁶⁾、注意を要する。「ほしのゆめ」「ななつぼし」はともに“*Pii*”を持ち、「ふっくりんこ」と同様にいもち病抵抗性が不十分であり、北海道の水稻の基幹品種のいもち病圃場抵抗性を改善することは、今後の北海道における水稻育種の重要な課題である。

第二の短所は粒厚がやや薄いことである。表15に示したように、粒厚分布は「きらら397」「ほしのゆめ」の中間に位置し、多肥区は標肥区に比べ薄くなる傾向がある。このことは、年次によっては倒伏や早魃により粒厚がさらに薄くなり、歩留まりが低下する危険があることを意味する。2002年は穎花形成期の低温により穎花サイズが小さくなり、さらに登熟期間の低温により登熟不良となった結果、「ふっくりんこ」の粒厚は「ほしのゆめ」より薄くなり、千粒重も「ほしのゆめ」並となった。また、2007年の冷害年では道南地域において、早期落水によって登熟不良を招く結果となった¹⁷⁾。「ふっくりんこ」を栽培するにあたっては、多肥栽培を避け「施肥標準」を厳守し、登熟期の水管理に留意し、早魃による粒の充実不良を避け、十分な粒厚を確保することが肝要である。

「ほのか224」の作付けが本格化した1992年および1993年は相次ぐ強い冷害年であったため、耐冷性が不十分な「ほのか224」は壊滅的な被害を被り、その後耐冷

性の強い「ゆきひかり」「ほしのゆめ」「ななつぼし」等の中生種が広く作付される結果となった。

一方、地域のブランド米として良食味・晩生種「巴まさり」を長く作付けしてきた歴史があるように、当地域に適応した耐冷性の強い晩生種が必要とされていた。「ふっくりんこ」は「ほのか224」以来13年ぶりに育成した耐冷性の強い晩生の良食味品種であり、道南地域のブランド米の復活を願って育成し、普及された新品種である。

なお、「ふっくりんこ」は当初、晩生種であるため道南南部に地域限定して栽培されたが、深川市を中心とした北空知地域などで熟期分散と産米の低タンパク質化の要望があり、遅延型冷害の危険性を勘案した上で、檜山北部、空知の気象条件が良好な地域へ栽培地域の拡大が図られた¹⁸⁾。北空知地域では、1960年代～1980年代にかけて晩生種「ユーカーラ」が作付されたが、「ユーカーラ」に合せた独自の栽培方法を確立するため、融雪を促進し植え付け時期を早め、成苗化を進めることにより登熟不良を改善し、さらに、いもち病防除を徹底した¹⁾。現在、この地域では大規模に中生種「きらら397」「ななつぼし」を栽培しているが、刈り取り適期が重なり、刈り遅れによる品質低下がみられる。また良食味な低タンパク質米生産の観点からも晩生種「ふっくりんこ」の一定

程度の作付が望まれている。

「ふっくりんこ」は2004年に生産者による「函館育ちふっくりんこ蔵部」が組織され、厳しい栽培・品質基準を設定し栽培に取り組み、品質保証によるブランド化を図っている¹⁹⁾。また地元の農協・農業改良普及センター・農業試験場・支庁等の行政機関が一丸となって2005年に「ふっくりんこ」栽培プロジェクトチームを組織し、「ふっくりんこ」を「地産地消費略米」と位置づけて宣伝し、生産者を積極的に支援してきた¹⁹⁾。さらに2007年には道南地域と北空知地域の生産者組織により「ふっくりんこ」産地サミットが開催された。両地域の生産者が独自の栽培基準を策定し、品質基準を満たす生産物に公認マークを貼って差別化を図っている。このような特定品種の生産の取り組みは、北海道の水稲では前例がなく、北海道米ブランドの確立に向けた新たな取り組みとして、大いに期待される。

今後の「ふっくりんこ」に続く道南地域向け晩生種の品種改良の課題として、まず次の三項目が挙げられる。

- 1) いもち病の圃場抵抗性およびアカヒゲホソミドリカスミカメの耐虫性の改善、
 - 2) 耐冷性のさらなる強化、
 - 3) 収量性の向上（粒厚および千粒重の増大）、次に、
 - 4) 食味のさらなる向上、
 - 5) 直播適性（低温苗立性と耐倒伏性）の付与、
- の二項目を加え、この五つの課題を

表15 玄米粒厚別割合調査結果（育成地，1998～2002年の平均値）

品 種 名	標 肥 区				多 肥 区			
	粒厚別（mm・重量%）				粒厚別（mm・重量%）			
	1.9<	2.0<	2.1<	2.2<	1.9<	2.0<	2.1<	2.2<
ふっくりんこ	29.2	56.0	13.6	1.3	32.4	56.6	10.4	0.6
きらら397	14.6	50.6	31.0	3.7	17.5	50.3	29.4	2.8
ほしのゆめ	36.7	57.0	6.0	0.4	40.9	53.9	4.9	0.3

注) グレーダー（粒厚選別機）の網目は1.90mmを使用

付表1 育成担当者

氏 名	年 次	世 代
田中 一生	1993～1994， 2000～2002	交配～F ₃ ， F ₉ ～F ₁₁
尾崎 洋人	1996～2002	F ₅ ～F ₁₁
越智 弘明	2001～2002	F ₁₀ ～F ₁₁
品田 裕二	2000	F ₉
沼尾 吉則	1995～1999	F ₄ ～F ₆
宗形 信也	1995～1999	F ₄ ～F ₆
萩原 誠司	1995	F ₄
前田 博	1993～1994	交配～F ₃
佐々木忠雄	1993～1994	交配～F ₃
本間 昭	1993～1994	交配～F ₃
吉村 徹	1993～1994	交配～F ₃
太田 早苗 ¹⁾	1993～1994	交配～F ₃
鴻坂扶美子	1993	交配～F ₁

注1) 1994年2月まで。

付表2 特性検定試験および奨励品種決定基本調査担当場所

項 目	場 所 名	年 次
障害型耐冷性	北海道農業試験場 ¹⁾	1999～2002
	中央農業試験場	1998～2002
	上川農業試験場	1998～2002
葉いもち抵抗性	道南農業試験場	1997～2002
	北海道農業試験場 ¹⁾	1998～2002
	中央農業試験場	1998～2002
穂いもち抵抗性	道南農業試験場	1997～2002
	中央農業試験場	1998～2002
	上川農業試験場	2001～2002
奨励品種決定 基本調査	道南農業試験場	1998
	中央農業試験場	1999～2001
	道南農業試験場	1999～2002

注1) 現 北海道農業研究センター。

解決することにより、当地域の水稲生産は飛躍的に発展し、1992年以前のように水稲が基幹作物のひとつに位置づけられるものと確信している。

謝 辞 本品種の育成にあたり、世代促進栽培の実施について惜しみなく多大なご協力を頂いた鹿児島県農業試験場（現、鹿児島県農業開発総合センター）作物部、各種試験についてご協力頂いた独立行政法人・農業・生物系特定産業技術研究機構・北海道農業研究センターおよび北海道立農業試験場担当者、奨励品種決定現地調査を担当して頂いた各地区農業改良普及センターおよび実施農家の方々、玄米品質を鑑定して頂いた農林水産省北海道農政事務所の関係各位に、厚くお礼申し上げます。

また実需者評価の段階で献身的な協力と評価を頂いた道南地域の米穀卸業者の皆様および米穀小売商組合の皆様に対し、衷心より感謝申し上げます。

さらに、本稿の御校閲を頂いた中央農業試験場・柳沢朗作物研究部長、相川宗嚴遺伝資源部長、同じく竹中秀行生産研究部長に深く感謝の意を表す。

命名の由来

品種名候補は一般公募され、女性のみの構成の名称選考委員会において、応募総数4,655点の中から函館市在住の石黒恵子氏の応募作品「ふっくりんこ」が選出され、命名された。

品種名は食味特性を意識して、炊飯時のごはんが白くてつやがあり、ひと粒ひと粒が「ふっくら」とおいしく炊き上がる様をことばの響きに込め、音感とともに表現している。

引用文献

- 1) 石塚善明監修・星野達三編著.“北海道の稲作”. 北農会. 53, 1-6 (1994).
- 2) 新橋登, 前田博, 國広泰史, 丹野久, 田縁勝洋, 木内均, 平山裕治, 菅原圭一, 菊地治己, 佐々木一男, 吉田昌幸.“水稲新品種「ほしのゆめ」の育成について”. 北海道立農試集報. 84, 1-12 (2003).
- 3) 北海道立上川農業試験場編.“平成14年 水稲冷害の実態と今後の課題 = 上川, 留萌, 網走管内の水稲作況解析と今後の課題 =”. 北海道立上川農業試験場. 46-56 (2003).
- 4) 和田定.“水稲の冷害”. 養賢堂, 1992. p.15-20, p.40-113.
- 5) 北海道立中央農業試験場編.“平成5年北海道における農作物異常気象災害に関する緊急調査報告書稲作編”. 北海道立農業試験場資料. 22, 1-164 (1994).
- 6) Satake, T. “Determination of the Most Sensitive Stage to Sterile-type Cool Injury in Rice Plants”. Res. Bull. Hokkaido Natl. Agric. Exp. Stn. 113, 1-35 (1976).
- 7) 天野高久, 森脇良三郎.“水稲の冷害に対する栽培学的研究 第2報 穂孕期不稔に関する葉身窒素含有率”. 日作紀. 53, 1-6 (1984).
- 8) 西山岩男.“イネの冷害生理学”. 北海道大学図書刊行会, 1985. p.184-188.
- 9) 田中一生, 尾崎洋人.“2003年, 水稲新品種「渡育240号」の不稔状況”. 育種・作物学会北海道談話会会報. 44, 19-20 (2003).
- 10) 北海道立中央農業試験場編.“平成15年夏季の低温とその後の気象が農作物に及ぼした影響に関する調査報告書”. 北海道立農業試験場資料. 33, 26-60 (2004).
- 11) 稲津脩, 佐々木忠雄, 新井利直.“お米の味—その科学と技術—”(北農研究シリーズⅧ). 北農会, 1982. p.47-74.
- 12) 北海道立中央農業試験場編.“優良米の早期開発試験プロジェクトチーム第Ⅱ期(昭和62~平成5年度)高度良食味米品種の開発試験研究成果”. 北海道立農業試験場資料. 24, 1-77 (1995).
- 13) 吉村徹, 丹野久, 菅原圭一, 宗形信也, 田縁勝洋, 相川宗嚴, 菊地治己, 佐藤毅, 前田博, 本間昭, 田中一生, 佐々木忠雄, 太田早苗, 鴻坂扶美子.“水稲新品種「ななつぼし」の育成について”. 北海道立農試集報. 83, 1-10 (2002).
- 14) 木下雅文, 佐藤毅.“登熟気温の差異が北海道水稲品種のアミロース含有率に及ぼす影響”. 育種・作物学会北海道談話会会報. 45, 19-20 (2004).
- 15) 北海道立中央農業試験場編.“良食味と多様なニーズに対応する米の品種開発と技術改善の新たな取り組み(米セミナー収録)”. 北海道立農業試験場資料. 35, 1-77 (2005).
- 16) 生井恒雄, 江原淑夫, 富樫二郎.“異なる真性抵抗性遺伝子をもつイネ品種を継代通過したいもち病菌 *Pyricularia oryzae* レース337の病原力の変動”. 日植病報. 56, 1-9 (1990).
- 17) 菅原彰, 五十嵐俊成, 荒木和哉.“道南地域における平成19年水稲冷害の解析”. 育種・作物学会北海道談話会会報. 48, 35-36 (2007).
- 18) 北海道立道南農業試験場研究部作物科.“水稲「ふっくりんこ」の栽培可能地域”平成17年度北海道農業試験会議(成績会議)資料. 1-35 (2006).
- 19) (財)北海道米麦改良協会編.“「ふっくりんこ」栽培マニュアル”. 「ふっくりんこ」栽培プロジェクトチーム 売れる米づくり推進協議会. 1-53 (2006).

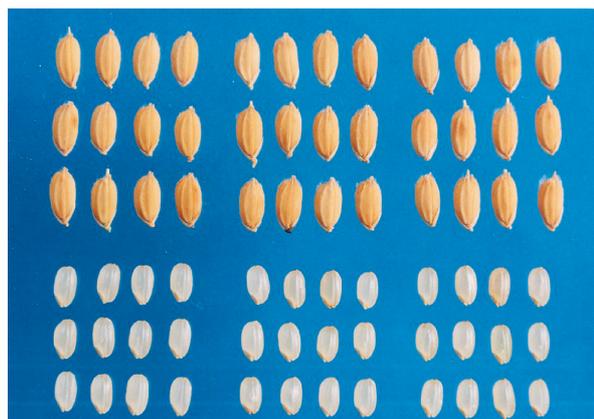


写真 草本と籾・玄米（左「ふっくりんこ」、中「きらら397」、右「ほしのゆめ」）

A New Rice Variety “Fukkurinko”

Kazuo TANAKA^{*1}, Hiroto OZAKI^{*2}, Hiroaki OCHI^{*3},
 Yuji SHINADA^{*4}, Yoshinori NUMAO^{*2}, Shinya MUNEKATA^{*4},
 Seiji HAGIHARA^{*5}, Hiroshi MAEDA^{*6}, Tadao SASAKI^{*7},
 Akira HONMA^{*8}, Tohru YOSHIMURA^{*2}, Sanae OHTA^{*9}
 and Fumiko KOHSAKA^{*4}

Summary

A new variety of non-glutinous paddy rice, “Fukkurinko” was developed at Hokkaido Dohnan Agricultural Experiment Station and was registered as a recommended variety of Hokkaido in 2003. It was selected from the progeny of “Kuhkei 90242B / Jyoh-iku No. 418 (Hoshinoyume)”, which was crossed at Hokkaido Central Agricultural Experiment Station in 1993. For rapid generation advancement, the F₁ plants were raised in a greenhouse at Hokkaido Central Agricultural Experiment Station during winter in 1993 / 1994 and the F₂ and F₃ populations were grown in Kagoshima prefecture by double cropping in 1994 / 1995.

The main characteristics of “Fukkurinko” are summarized as follows : Heading time and maturation period is later than that of “Kirara397” and “Hoshinoyume”. Culm length is longer than that of “Kirara397”, and similar to that of “Hoshinoyume”. Ear length is longer than that of “Kirara397” and “Hoshinoyume”. The number of ear was larger than that of “Kirara397” and smaller than that of “Hoshinoyume”. It belongs to the panicle-number type. It has small and short awns. The glume top is yellow-white. Cool weather tolerance at the booting stage is strong and is superior to that of “Kirara397” and similar to that of “Hoshinoyume”. Field resistance to the blast is poor and is somewhat inferior to that of “Kirara397” and somewhat superior to that of “Hoshinoyume”. This variety possesses the true resistant genes, *Pia*, *Pii* and *Pik*. Lodging resistance in the field is similar to that of “Kirara397” and is superior to that of “Hoshinoyume”. Yield potential is similar to that of “Kirara397” and higher than that of “Hoshinoyume”. Grain quality and grain quality test ranking is similar to that of “Kirara397” and “Hoshinoyume”. Amylose content of polished rice is similar to that of “Hoshinoyume”, but protein content is less than that of “Kirara397” and “Hoshinoyume”. Eating quality is clearly superior to that of “Kirara397” and somewhat superior to that of “Hoshinoyume”.

From the characteristics mentioned above, “Fukkurinko” is expected to replace a part of “Kirara397” at Dohnan south area in Hokkaido. Then it would adjust the overproduction of middle maturate varieties of paddy rice at this area and would contribute to the stable production of good grain quality and eating quality rice.

*1 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Iwamizawa Branch, Iwamizawa, Hokkaido, 069-0365 Japan
 e-mail : tanakakz@agri.pref.hokkaido.jp

*2 Hokkaido Kamikawa Agricultural Experiment Station, Pippu, Hokkaido, 069-0365 Japan

*3 Present ; Higashikawa, Hokkaido, 071-1425 Japan

*4 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan

*5 Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0071 Japan

*6 Present ; Sapporo, Hokkaido, 062-0906 Japan

*7 Present ; Iwamizawa, Hokkaido, 069-1395 Japan

*8 Present ; Sapporo, Hokkaido, 064-0917 Japan

*9 Present ; Yokohama, Kanagawa, 225-0015 Japan