

水稻新品種「ななつぼし」の育成

吉村 徹*1	丹野 久*2	菅原 圭一*2	宗形 信也*2
田縁 勝洋*2	相川 宗嚴*1	菊地 治己*3	佐藤 毅*4
前田 博*2	本間 昭*5	田中 一生*6	佐々木忠雄*2
太田 早苗*7	鴻坂扶美子*8		

「ななつぼし」は1993年に北海道立中央農業試験場において交配した「(ひとめぼれ×空系90242A) F₁×空育150号(あきほ)」の雑種第1代を薬培養で育成し、2001年3月に北海道の奨励品種として採用された(系統名:空育163号)。出穂期および成熟期は「ほしのゆめ」よりやや遅く、「きらら397」並の“中生の早”である。食味は「きらら397」に優り、「ほしのゆめ」並から僅かに優る。障害型耐冷性は「きらら397」に優り、「ほしのゆめ」と同じランクの“強”で、玄米収量は「きらら397」並からやや優る。耐倒伏性は「きらら397」より劣り、いもち病の圃場抵抗性は概して「ほしのゆめ」に優り、「きらら397」に劣る。玄米品質は「きらら397」並で、玄米白度は「きらら397」よりやや劣るものの、白米白度は「きらら397」にやや優る。本品種を「きらら397」の一部に替えて普及することにより北海道米の食味向上、安定生産および販路の拡大を図る。

I 緒言

2001年度の北海道における水稻梗品種の作付割合は熟期が同じ“中生の早”である「きらら397」「ほしのゆめ」で全体の92%を占め、特に「きらら397」は72,289ha作付けされ、64%にも達する。このように「きらら397」に作付けが片寄るのは、現在の奨励品種の中で「きらら397」は収量性および流通上の知名度が高く、作付農家の収益確保と流通販売にとって有利なためである。

しかし、「きらら397」は「ほしのゆめ」に比べ食味、耐冷性が劣り、特に冷害年においては不稔発生による減収とともに品質、食味の低下が懸念されることから、現

在の状況は過剰作付けと考えられる。そのため、北海道米の生産と品質、食味の安定を図るには「きらら397」を「北海道水稻優良品種地帯別作付基準」で示された作付比率に適正化する必要がある。一方、「ほしのゆめ」は既に適地における当初の普及予定面積に達しており、現状以上の作付け拡大は品質、食味の不十分な「ほしのゆめ」の生産を招きかねない。

「ななつぼし」は「きらら397」と同じ“中生の早”の熟期で、耐倒伏性、いもち病抵抗性が「きらら397」に劣るものの、耐冷性が「きらら397」に優り、収量は「きらら397」並かやや高く、食味は「ほしのゆめ」並から僅かに優る。したがって、「ななつぼし」を「きらら397」の一部に替えて普及することにより北海道米の食味レベルが向上し、生産の安定と販路の拡大が期待される。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 育種目標と育成経過

「ななつぼし」は1993年に北海道立中央農業試験場(以下、中央農試と略す)において、良質良食味耐冷性品種の育成を目的に東北地域の極良食味品種「ひとめぼれ」と道内良食味系統「空系90242A」の雑種第1代(F₁)を母、中生の良質耐冷性系統の「空育150号」(後の「あきほ」、以下、「あきほ」と表記)を父として人工交配した組合せから育成された(表1, 図1)。

「ななつぼし」は薬培養法により育成された(表2)。

2002年6月6日受理

*1 北海道立中央農業試験場岩見沢試験地(現:北海道立上川農業試験場, 078-0397 上川郡比布町)

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

*2 同上, 069-0365 岩見沢市

*3 北海道立中央農業試験場(現:北海道立北見農業試験場, 099-1406 常呂郡訓子府町)

*4 同上, 069-1395 夕張郡長沼町

*5 北海道立中央農業試験場岩見沢試験地(現:北海道立植物遺伝資源センター, 073-0013 滝川市)

*6 同上(現:北海道立道南農業試験場, 041-1201 亀田郡大野町)

*7 同上(現:225-0015 横浜市青葉区)

*8 同上(現:北海道立中央農業試験場)

表1 交配親の特性

品種名 系統名	早晚性		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						
ひとめぼれ	中生の晩	中生の晩	極強	や弱	中	や弱	や少短	黄白	中	上中	上上
空系90242A	中生の中	中生の中	や強~強	や弱~中	弱	中	中中	黄白	中	上中下	中上
あきほ	中生の早	中生の早	強	や弱	中	中	稀短	黄白	中	上下上	中上

注)「ひとめぼれ」の特性は育成地(宮城県古川農業試験場)における評価

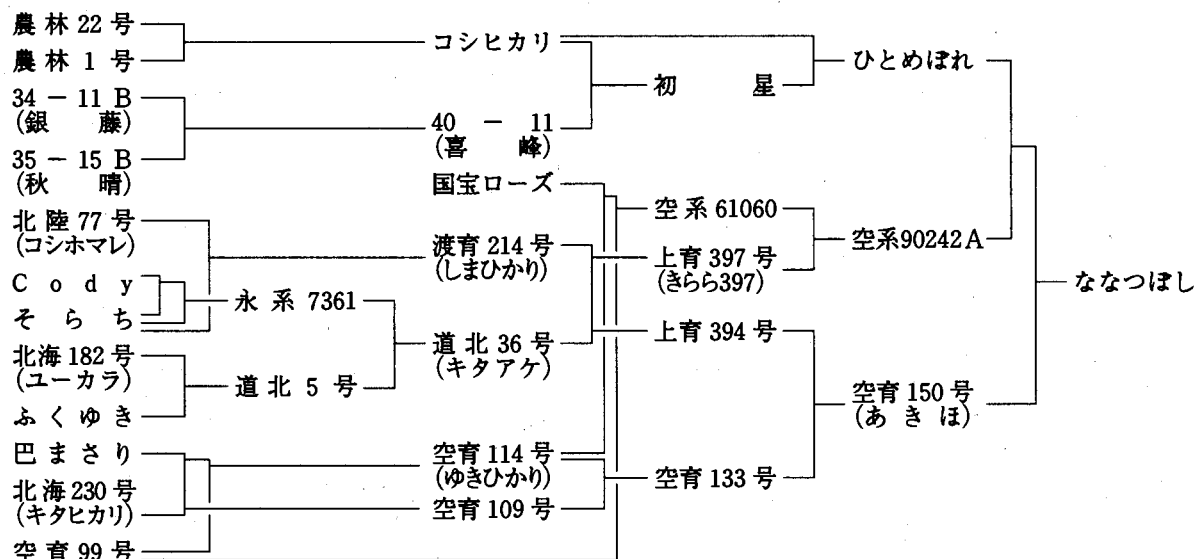


図1 「ななつぼし」の系譜

表2 育成の経過

年次		1993		1994		1995	1996	1997	1998	1999	2000
世代		F ₀	F ₁	F ₁ A ₁	F ₁ A ₂	F ₁ A ₃	F ₁ A ₄	F ₁ A ₅	F ₁ A ₆	F ₁ A ₇	F ₁ A ₈
供試数	系統群数					13	2	1	1	1	1
	系統内個体数		23,433 葯置床	1,226	240 4	39 12	6 35	3 35	10 70	1 70	10 100
選抜数	系統群数					2	1	1	1	1	1
	系統内個体数	(406粒)		240	39	2 6	1 3	1 10	1 10	1 10	1 10
育成系統表		空93交38				空系95263			空育163号		
		ひとめぼれ /空系90242A //空育150号		B	A165	1 ② 3	1 ② 3	1 ② 3	1 ⑤ ⑩	1 ③ ⑩	1 ③ ⑩
備考		交配	冬期 温室	個体 選抜	系統 選抜	生子 特検	生本 特検	生本 特検	奨予 特検	奨本 特検	奨本 特検

葯置床, カルス増殖には上段をカルス形成液体培地, 下段をカルス増殖固体培地とした二層培地を用いた浮遊培養法(二層培養法)¹²⁾を利用した。葯置床数は23,433葯であった。約1ヶ月後に形成されたカルスを再度増殖培地に移植し, そこで1週間経過したカルスをさらに再分化培地に移植した。再分化培地へのカルス移植数は39,600であった。最終的に再分化した個体数は緑色個体が1,533個体, アルビノ個体が1,911個体であった。緑色個体のうち1,226個体を1994年5月にF₁A₁世代の個体選抜試験材料として温室内水田に移植した。同年秋に稔実

した個体数は275個体, 半数体など不稔個体数が906個体であり, 稔実個体から240個体を選抜した。それらを同年11月から1995年3月にかけて冬期温室でF₁A₂世代の系統選抜を行い, 出穂期, 不稔発生程度, 玄米品質等で13系統を選抜した。同年夏期には「空系95263」として生産力検定予備試験ならびに特性検定試験に供試したところ, 食味, 耐冷性, 玄米収量において「きらら397」を上回った。1996, 1997年には生産力検定本試験において同様な結果を得た。1998年より「空育163号」の地方番号を付して奨励品種決定基本調査に供試するとともに道

表3 「ななつほし」の形態的、生態的特性

品種名	出穂期	成熟期	草型	稈			性	ふ先	粒着	割初	玄米			白米		
				細太	剛柔	多少					長短	色	密度		多少	粒形
ななつほし	中生の早	中生の早	偏穂数	中	や剛	少	短	黄白	中	中~や多	や長	中	や淡	や大	上上下上	良
きらら397	中生の早	中生の早	穂数	中	中	稀	短	黄白	中	中	や長	や大	や淡	や大	上上下上	良
ほしのゆめ	中生の早	中生の早	穂数	や細	や柔	少	短	黄白	中	や多	や長	中	や淡	や大	上上下上	良

表4 「ななつほし」の育成地における生育および収量 (1998~2000年平均)

栽培法 ¹⁾	品種名	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	成熟期			一穂 穂数	不稈 歩合 (%)	割初 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	白度 ²⁾
標肥 ²⁾	ななつほし	8.2	9.18	68	16.4	563	54.8	7.4	22.6	54.0	102	22.4	2上	18.6
	きらら397	8.3	9.20	62	16.6	586	54.4	9.2	10.9	52.9	100	23.5	1中下	19.3
	ほしのゆめ	8.2	9.16	66	15.5	628	46.3	6.5	35.9	50.9	96	22.5	1下	19.1
多肥 ²⁾	ななつほし	8.2	9.19	71	16.7	593	59.5	7.2	19.3	56.8	104	22.0	2上	18.1
	きらら397	8.3	9.20	65	16.3	602	53.9	9.0	13.7	54.4	100	23.4	1下	19.2
	ほしのゆめ	8.2	9.17	70	15.8	654	52.2	7.6	36.2	52.1	96	22.6	1下	18.8

注1) 成苗：1998年，中苗：1999，2000年 注2) 窒素施用量(kg/a) 標肥：0.8，多肥：1.1
注3) 白度はケット白度計C-300で測定，以降の表も同じ。

内の関係機関に配付し，さらに1999年から奨励品種決定現地調査に供試し，生産力ならびに地域適応性を検討してきた。その結果，良好な成績が得られたので，2001年1月の北海道農業試験会議，同年2月の北海道種苗審議会を経て北海道の奨励品種に決定した。同年7月には農林水産省に新品種「ななつほし」として品種登録が申請された。2000年における世代はF₁A₀代である。

Ⅲ 特性概要

1. 形態的特性

「ななつほし」の移植時の苗の充実度は「きらら397」並で，苗丈は「きらら397」よりやや長く，初期の茎数はやや少ない。本田初期から中期にかけての草丈は「きらら397」より長く推移し，「ほしのゆめ」並である。成熟期における稈長は「きらら397」「ほしのゆめ」より長く，穂長は「ほしのゆめ」より長く，「きらら397」並である。穂数は「きらら397」「ほしのゆめ」より少なく，草型は“偏穂数型”である(表3，4)。草姿は穂揃いが「きらら397」「ほしのゆめ」よりやや劣る。粒着密度は「きらら397」「ほしのゆめ」並の“中”である。ふ先に短芒を少程度有し，ふ色およびふ先色はともに“黄白”である(表3)。割初のは発生は「きらら397」よりも多く，「ほしのゆめ」よりも少ない(表3，4，5)。

2. 生態的特性

「ななつほし」の出穂期および成熟期は「ほしのゆめ」よりやや遅く，「きらら397」並の“中生の早”である(表3，4，11)。障害型耐冷性の穂ばらみ期耐冷性は“やや強”の「きらら397」に優り，「ほしのゆめ」と同じランクの“強”で，開花期耐冷性は「ほしのゆめ」

表5 割初のは発生状況 (育成地，2000年)

栽培法	品種名	割初率(%)			計	調査 穂数
		大割 ¹⁾	中割 ¹⁾	小割 ¹⁾		
標肥	ななつほし	3.2	20.2	8.2	31.6	1114
	きらら397	1.0	7.8	4.8	13.6	1066
	ほしのゆめ	17.3	29.2	8.1	54.5	1176
多肥	ななつほし	9.2	22.5	7.4	39.0	2677
	きらら397	4.8	18.2	7.5	30.6	2425
	ほしのゆめ	14.7	34.1	11.3	60.1	2469

注) 調査は観察により，内・外穎の鈎合について以下の基準で分類した。
大割：穂長の半分以上が不全で玄米が見えるもの
中割：穂長の半分程度が不全で玄米が見えるもの
小割：不全であるが玄米の見えないもの

表6 「ななつほし」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 穂ばらみ期 開花期		冷害気 象実験 ドーム ²⁾	人工 気象室
	育成地	上川農試	上川農試	上川農試	育成地	上川農試
ななつほし	R	R	R	rR	r	rR
きらら397	r	r	rR	mr	r	r
ほしのゆめ	R	R	RR	R	R	m
あきほ	R	R	R	r	R	—
初雫	RRR	RRR	RR	R	RRR	—
ゆきひかり	R	R	rR	sm	rR	sm
ゆきまる	rR	r	rR	rR	R	—

注1) RRR：極強，RR：強～極強，R：強，rR：や強～強，r：や強，mr：中～や強，m：中，sm：や弱～中
注2) 穂ばらみ期から開花期にかけての長期冷温処理

よりも劣り，「きらら397」より優る“やや強～強”である。また，遅延型耐冷性は両品種より優る“やや強～強”である(表6)。いもち病真性抵抗性遺伝子型は「ほのか224」「ハヤカゼ」と同じPia，Piiと推定され(表7)，圃場抵抗性は葉いもちが「ほしのゆめ」に優

り、「きらら397」と同じ“やや弱”で、穂もちちは「きらら397」より劣り、「ほしのゆめ」と同じ“やや弱”である(表8)。稈の太さは「ほしのゆめ」より太く、「きらら397」並の“中”で、剛柔は「きらら397」「ほしのゆめ」よりも強い“やや剛”である(表3)。現地試験および試験研究機関における倒伏程度(表9)および倒伏関連形質調査による倒伏指数(表10)から考え、「ななつぼし」の耐倒伏性は「きらら397」「ほしのゆめ」よ

り劣る“やや弱”である。

3. 収 量

玄米の収量性は「ほしのゆめ」に優り、「きらら397」並からやや優る(表4, 11)。

4. 品 質

梗種で、玄米の長さは「きらら397」「ほしのゆめ」よりやや短く、幅は「きらら397」よりやや狭く、「ほしのゆめ」並である。粒厚は「ほしのゆめ」よりもやや厚く、「きらら397」に近い。粒形(長さ/幅)は「ほしのゆめ」よりやや丸く、「ゆきひかり」よりやや長く、「き

表7 「ななつぼし」のいもち病真性抵抗性遺伝子型の推定(育成地, 1998, 1999年)

品種名	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	
ななつぼし	R	S	R	R	S	a, i
あきほ	R	R	R	R	S	a, i, k
新2号	S	S	S	S	S	+
愛知旭	S	S	S	R	S	a
藤坂5号	R	S	R	S	S	i
関東51号	R	R	S	S	S	k
ハヤカゼ	R	S	R	R	S	a, i
ほのか224	R	S	R	R	S	a, i

注1) R: 抵抗性, S: 罹病性, 噴霧接種による。
注2) a: Pia, i: Pii, k: Pik, 表8も同じ。

表8 「ななつぼし」のいもち病圃場抵抗性

品種名	推定抵抗性遺伝子型	葉いもち		穂いもち		
		育成地 '96~'00	北農試 '96~'00	育成地 '95~'00	上川農試 '98~'00	道南農試 '98
ななつぼし	a, i	S~s	s	s	m	S
ハヤカゼ	a, i	R	R	r~R	r	-
ほのか224	a, i	m	m	m	-	m
きらら397	i, k	s	s	s~m	m	s
ほしのゆめ	a, i, k	S	S	s	s	s
ゆきひかり	a	-	-	s~m	m	m

注) R: 強, r~R: や強~強, r: や強, m: 中, s~m: や弱~中, s: や弱, S~s: 弱~や弱, S: 弱

表11 「ななつぼし」の普及見込み地帯における現地試験の生育および収量(1999~2000年平均, 標肥区)

地 帯 名 ¹⁾	出穂期(月・日)			成熟期(月・日)			玄米重比率 ²⁾			検査等級		
	ななつぼし	きらら397	ほしのゆめ	ななつぼし	きらら397	ほしのゆめ	ななつぼし	きらら397	ほしのゆめ	ななつぼし	きらら397	ほしのゆめ
上川中央部(12)	7.26	7.27	7.25	9.9	9.9	9.7	105	60.3	91	1	1	1
上川南部(7)	7.26	7.27	7.25	9.9	9.10	9.7	102	59.6	91	1	1中下	1
留 萌(4)	8.1	8.2	7.31	9.10	9.10	9.8	100	53.0	90	1中上	1中上	1中下
空知北部(8)	7.27	7.28	7.26	9.6	9.7	9.4	101	58.7	95	1	1	1
空知中央部(8)	7.24	7.25	7.24	9.3	9.4	9.2	100	53.7	94	1	1	1
空知南部(12)	7.28	7.28	7.26	9.9	9.10	9.8	101	54.3	89	1中下	1	1
石 狩(10)	7.29	7.30	7.29	9.7	9.7	9.5	103	53.8	96	1	1中下	1
後 志(8)	7.30	7.31	7.29	9.12	9.13	9.9	101	49.9	92	1下	1中下	1
胆 振(10)	7.30	7.30	7.29	9.10	9.10	9.7	103	49.6	95	1中下	1	1
日 高(6)	7.31	7.31	7.30	9.7	9.7	9.5	100	54.2	94	1	1	1
渡島檜山北部(4)	8.1	7.31	7.29	9.10	9.9	9.8	93	54.7	86	2中上	1下	2中下
渡島檜山南部(9)	7.31	7.31	7.30	9.9	9.9	9.7	103	53.0	86	1中下	1	1中下
総 平 均(98)	7.28	7.29	7.27	9.8	9.9	9.6	102	54.7	92	1中下	1	1

注1) 地帯名の()内数値は2カ年ののべ現地箇所数
注2) 玄米重比率は対「きらら397」(kg/a)

表9 「ななつぼし」の倒伏程度

品種名	倒伏程度(下段の数字は挫折%)						
	無 0	微 ~5	少 ~15	やや少 ~30	中 ~50	やや多 ~70	多 甚 ~90 ~100
ななつぼし	113	31	16	10	10	3	7 7
きらら397	141	23	8	4	6	4	5 6
ほしのゆめ	118	27	17	12	11	3	2 6

注) 表中の数字は現地および試験機関の試験箇所数, 全197箇所, ただし「ほしのゆめ」は196箇所, 1995~2000年

表10 「ななつぼし」の倒伏関連形質(育成地, 2000年)

品種名	倒伏指数 ³⁾	曲げモーメント(g×cm) ¹⁾	挫折重(g) ²⁾	稈長(cm)	穂長(cm)	第1~3節間長(cm)	穂+第3節間重(g)
ななつぼし	116	727	628	71	16.5	67.7	8.6
きらら397	104	575	564	66	16.4	63.8	7.2
ほしのゆめ	102	563	558	69	16.1	67.1	6.8

注) 出穂後およそ30日目に1区20~21本の主稈を調査。反復なし。倒伏無個体を調査。施肥量(kg・N/10a)が8, 11, 16の3処理の平均値。

- 1) 曲げモーメント: (穂長+第1+第2+第3節間長)×(穂重+第1+第2+第3節間重)
- 2) 挫折重: 第3節間を中心から8cm切断し, 4cm支点間の強度を挫折時の荷重(g)で示した。
- 3) 倒伏指数: 曲げモーメント/挫折重×100, 値が大きいほど倒れやすい。

らら397」並の「やや長」である。粒大（長さ×幅）は「きらら397」より小さく、「ほしのゆめ」よりやや小さく、「ゆきひかり」並の「中」である（表3, 12）。玄米千粒重は「きらら397」より軽く、「ほしのゆめ」よりやや軽い（表4）。玄米白度は「きらら397」「ほしのゆめ」に比べてやや劣るものの（表4）、腹白、心白、乳白の発生や色沢、光沢は両品種並である（表3）。玄米検査等級は両品種に比べ僅かに劣るものの（表4, 11）、玄米品質は両品種並の「上下上」である（表3）。また、出穂期以降登熟初期の低温による胴切米が発生しやすい（表13）。刈遅れ適性は「きらら397」に比べ多肥区でやや劣るが、「ほしのゆめ」に比べるとやや優る傾向にある（表14）。適搗精歩合は「ほしのゆめ」よりも低く、「きらら397」並である。白米白度は「きらら397」よりも高く、「ほしのゆめ」に近い（表15）。食味は粘り、柔らかさ、総合評価とも「きらら397」に優り、「ほしのゆめ」並から僅かに優る（表16）。理化学的特性のアミロース含有率および蛋白質含有率は「きらら397」「ほ

しのゆめ」に比べやや低い。また、澱粉の熱糊化特性を示す最高粘度およびブレイクダウンは「きらら397」「ほしのゆめ」より大きく、セットバックは小さい（表17）。

IV 適地および栽培上の注意

1. 対象品種と栽培適地

「ななつほし」の熟期は現在過作状態にある「きらら397」並の「中生の早」である。そのため、「ななつほし」の対象品種は「きらら397」で、その一部に置き替わる。

栽培適地は上川（中南部）、留萌（中南部）、空知、石狩、後志、胆振、日高、渡島および檜山各支庁管内で、普及見込み面積は10,000haである。

2. 栽培上の注意

「ななつほし」は諸特性からみて栽培するに当たり、以下の点に留意する必要がある。

- (1) 耐倒伏性が劣るので「施肥標準」を守る。
- (2) いもち病抵抗性が不十分なので発生予察に十分注意し、適期防除に努める。
- (3) 割刈がやや多いので斑点米などの被害粒による品質低下を生じさせないように病虫害防除を適正に行うとともに、適期刈取りを励行する。
- (4) 初期分けつの発生がやや劣り、生育の遅延した年次には青米の混入による落等が懸念されるので、栽培基準の栽植密度を守り、成苗や側条施肥などの初期生育を促進する栽培法を心がける。

表12 「ななつほし」の玄米の形状
(1999～2000年平均)

場所	品種名	長さ (x: mm)	幅 (y: mm)	厚さ (mm)	粒形 (x/y)	粒大 (xy)
育成 地	ななつほし	5.16	2.89	2.10	1.79	14.91
	きらら397	5.27	2.94	2.12	1.79	15.45
	ほしのゆめ	5.34	2.84	2.04	1.88	15.17
	ゆきひかり	5.04	2.91	2.08	1.73	14.63
上川 農試	ななつほし	5.06	2.83	2.11	1.79	14.28
	きらら397	5.23	2.92	2.10	1.79	15.23
	ほしのゆめ	5.20	2.82	2.04	1.85	14.62
	ゆきひかり	4.97	2.92	2.08	1.70	14.49

注) 2000年育成地は多肥区産米、それ以外は標肥区産米を調査、各区1品種につき整粒50粒を調査

表13 胴切米の発生状況 (2001年, 粒数%)

生産 地	品種名	胴切粒 ¹⁾		奇形 粒 ²⁾	検査 等級
		≥1/4	1/4>		
旭川 市	ななつほし	0.2	18.2	1.1	1
	きらら397	0.0	2.0	0.7	1
	ほしのゆめ	0.0	2.1	1.4	1
新十 津川 町	ななつほし	0.8	7.2	3.7	1
	きらら397	0.0	0.8	9.7	1
	ほしのゆめ	0.1	0.7	1.0	1
石狩 市	ななつほし	1.2	10.6	4.3	1
	きらら397	0.2	1.1	8.4	1
	ほしのゆめ	0.1	1.0	3.5	1
平取 町	ななつほし	1.3	9.0	6.3	2 ³⁾
	きらら397	0.0	0.2	3.2	1
	ほしのゆめ	0.0	1.4	7.3	1

注) 発生が多い市町村データを示した。表中の数字以外は正常粒である。

- 1) くびれ長が粒幅の1/4以上のもの、それ以下のもの（極微小を含む）に分けた。
- 2) わずかな奇形も含む。
- 3) 落等要因は整粒不足（くびれ、奇形）

表14 「ななつほし」の刈遅れ適性
(育成地, 2000年)

品種 名	刈取 時期	検査等級 ¹⁾		青米率 (%) ²⁾	サビ・茶米率(%) ²⁾	
		標肥区	多肥区		濃	淡
ななつ ほし	適期	1等限	1等限	11.5	0.0	1.9
	7日後	1等	1等	1.9	0.2	3.1
	14日後	1等	2等上	0.4	0.6	5.3
きらら 397	適期	1等	1等中下	11.7	0.0	2.8
	7日後	1等	1等	1.0	0.3	4.2
	14日後	1等	1等	0.0	0.5	7.8
ほしの ゆめ	適期	2等上	1等	8.3	0.1	3.3
	7日後	1等	1等	1.1	0.2	3.9
	14日後	2等上	2等中	0.8	0.4	7.4

注1) 検査等級は食糧事務所による。

注2) 青米率、サビ・茶米率は標肥区、多肥区の平均値

表15 適搗精歩合と白米白度 (育成地)

品 種 名	玄米	玄米	適搗精	同左白	同左掛	試験
	水分	白度	歩合%	米白度	け回数	回数
ななつほし	13.3	17.4	90.8	37.9	2.8	6
きらら397	13.3	18.0	90.8	37.1	3.0	6
ほしのゆめ	13.2	18.1	91.1	37.8	2.8	6

注) 1997, 1999, 2000年の育成地産および2000年の上川農試、美唄市、栗山町産の玄米を使用、搗精は1999年は山本製作所ライスパル VP-31T、他の年次はサタケ TWO-IN ONEPASS による。

表16 食味官能評価 (育成地)

年次	品種名	産地	外観		口当たり	粘り	柔らかさ	総合評価	試験回数
			白さ	つや					
1996年	ななつぼし	育成地	0.34	0.46	0.05	0.56	0.50	0.42	2回
1997年	ななつぼし	育成地	0.07	0.20	0.17	0.42	0.50	0.33	3回
1998年	ななつぼし	育成地	0.73	0.43	0.20	0.24	0.55	0.42	3回
1999年	ななつぼし	育成地と現地 (7市町)	-0.09	-0.05	0.06	0.08	0.10	0.07	12回
	きらら397	育成地	-0.49	-0.34	-0.41	-0.40	-0.74	-0.60	2回
2000年	ななつぼし	育成地と現地 (16市町)	-0.02	0.00	0.10	0.19	0.27	0.17	19回
	あきたこまち	秋田県	-0.15	0.12	0.20	0.31	0.24	0.18	2回
	ひとめぼれ	宮城県	-0.21	0.18	0.15	0.24	0.32	0.14	2回
1996~	ななつぼし	育成地と現地	0.04	0.05	0.10	0.20	0.27	0.19	39回
2000年	きらら397	育成地	-0.49	-0.34	-0.41	-0.40	-0.74	-0.60	2回
	あきたこまち	秋田県	-0.12	0.17	0.29	0.34	0.23	0.27	3回
平均	ひとめぼれ	宮城県	0.00	0.27	0.30	0.29	0.26	0.22	3回

注) 基準品種は同一試験区産の「ほしのゆめ」、各評価数値は基準品種「ほしのゆめ」を0としたときの相対値(試験回数の平均値)

表17 白米粉の理化学的特性

産地 調査場 所	品種名	アミロ-蛋白質 ス含有含有率		アミログラム (B.U.)		RVA(SNU)	
		率(%)	(%)	最高 粘度	ブレイク ゲル	最高 粘度	ブレイクセットバ ック
育 成 地	ななつぼし	19.8	7.5	598	321	312	225
	きらら397	20.9	8.1	552	295	305	213
	ほしのゆめ	21.1	7.9	559	292	313	217
上 川 農 試	ななつぼし	18.2	6.8	686	405	240	151
	きらら397	19.0	7.0	648	362	229	138
	ほしのゆめ	19.8	6.9	652	357	232	141

注) 育成地は1996~2000年, 上川農試は1998~2000年標肥区産米の平均値

V 論 議

「ななつぼし」の母本であるF₁の片親「ひとめぼれ」は1991年に宮城県古川農業試験場で育成され、当時の宮城県の基幹品種「ササニシキ」を上まわる食味の良さ、「極強」の耐冷性、玄米品質の良さなど¹⁰⁾から注目を集めていた。母本であるF₁の他の片親「空系90242A」は米国品種「国宝ローズ」の良食味性を導入した育成系統である。「国宝ローズ」は1980年に初めて中央農試で交配母本として使用され、その後代系統にはアミロース含有率が低く、澱粉の熱糊化特性値が高く、食味が良好なものが多かった⁹⁾。しかし、それらの多くはやや晩生、少収で、耐冷、耐病、耐倒伏性が劣るなど不良形質を多く有していた。「ななつぼし」は「国宝ローズ」の良食味性を有しながら、実際の農家栽培に耐えうる水準まで特性を改良することに成功した初めての品種である。

一方、父本の「あきほ」は当時奨励品種決定基本調査初年目に供試されており、「きらら397」並の食味特性と「きらら397」に優る強い耐冷性を持っていたため⁹⁾、数多くの交配に利用された。「ななつぼし」を交配した

表18 収量および収量構成要素

栽培 法	品種 名 ²⁾	穂数	一穂 重	穂数	一穂 重	玄米	千粒	A × (B/A	(B/A
		(本/ m ²)	(g)	/m ² (A)	/m ² (B)	(kg/a)	(g)	C/10 × C)	×10
標 肥 区	ななつ ぼし	589 (96)	56.4 (107)	33.2 (103)	60.4 (108)	22.1 (96)	73.4 (99)	82	
	きらら	614	52.5	32.2	56.2	23.0	74.1	76	
多 肥 区	ななつ ぼし	637 (94)	61.5 (115)	39.2 (109)	63.8 (108)	21.7 (95)	85.0 (103)	75	
	きらら	676	53.4	36.1	59.1	22.8	82.3	72	

注1) 育成地, 上川農試, 北農試における1998~2000年の平均値, () の数値は対「きらら397」比

注2) きらら: きらら397

1993年は北海道の作況指数が40の大冷害だったこともあり、その後は育成系統の耐冷性強化の機運が一層高まった⁹⁾。「あきほ」の大きな欠点としては育苗時に高温感応し早期異常出穂しやすいことが挙げられるが、現地試験調査によれば「ななつぼし」は早期異常出穂の発生が「あきほ」「ほしのゆめ」より少ない傾向にあり、問題はないと思われる。

「ななつぼし」の第一の優点は「ほしのゆめ」並から僅かに優る良食味である。1996~1998年は天候不良により成熟期が遅れ10月にずれ込み、食味の低下が懸念されたが、食味官能試験では試験回数は少ないものの粘り、柔らかさ、食味総合の各評価で「ほしのゆめ」に優っていた。1999, 2000年は逆に高温で出穂、登熟がかなり早まったが、平均値では食味に「ほしのゆめ」と明瞭な差はなかった(表16)。以上のことから「ななつぼし」の食味は「ほしのゆめ」と比較した場合、年次間でやや変動するものの、概して「ほしのゆめ」並からわずかに優っている。

また、理化学的特性値(表17)をみると「ななつぼし」は「きらら397」「ほしのゆめ」に比べアミロース含

有率、蛋白質含有率がやや低く、澱粉の熱糊化特性を示す最高粘度とブレイクダウンが大きく、セットバックが小さく、一般に食味が良好である特性値を示した⁷⁾。

第二の优点是障害型耐冷性が強いことである。「ななつほし」の穂ばらみ期耐冷性と開花期耐冷性は「ほしのゆめ」に比べそれぞれ並およびやや劣るものの「きらら397」に優っている。北海道の稲作では4年に一度は冷害が発生するといわれる¹¹⁾が、1993年以降全道的に被害を受けるような冷害はなく、むしろ気温が平年並以上の年が多く、「きらら397」の収量性、品質、食味が良好であったため、近年、「きらら397」の作付けは漸増している。こうした中で、耐冷性“強”の「ななつほし」を、過剰に作付けされている「きらら397」の一部に替えて普及させることは「きらら397」の作付け比率を適正化させ、北海道米の安定生産に寄与することとなる。

第三の优点是収量性がやや高いことである。近年、「ほしのゆめ」は収量が「きらら397」に劣るため農家の収益が上らず作付けが減少傾向となっており、今後、作付けされる品種の要件としては「きらら397」並の収量を確保できることが重要となっている。良質多収の糯品種「風の子もち」は玄米収量に至る登熟効率が高いことが優れている¹⁴⁾。「ななつほし」の中央農試、北海道立上川農業試験場（以下、上川農試と略す）、農林水産省北海道農業試験場（現（独）北海道農業研究センター、以下、北海道農試と略す）の3ヵ年平均の収量構成要素を「きらら397」と比較すると（表18）、一穂粒数が多いため m^2 当たり粒数は標肥区、多肥区でそれぞれ103、109%であるが、千粒重が軽く、収量性を示す一つの指標となる m^2 当たり粒数 \times 千粒重は各99、103%と標肥区で同等、多肥区ではやや高い程度に過ぎなかった。一方、玄米収量に至る登熟効率の指標となる玄米重/ $(m^2$ 当たり粒数 \times 千粒重)比は各6、3ポイント高く、「ななつほし」の特徴であった。このことは「風の子もち」に類似していた。

一般に「ななつほし」のように一穂粒数が多いと穂内の登熟むらが懸念されるが、「ななつほし」では穂内の大きな登熟むらは確認されず、むしろ初期分けづの発生が少ないため穂揃いが劣り、生育が遅延した年次では遅れ穂により青米が精玄米中に混入し落等する恐れがある。そのため、栽培基準の栽植密度を守り、また、成苗や側条施肥などの初期生育を促進する栽培法を心がけることが肝要である。

「ななつほし」の第一の欠点は耐倒伏性が劣り、現在の奨励品種の中で最も弱いことである。一般に長稈の穂重型品種は稈が太く剛いが、弾性に欠けるため挫折型倒伏になりやすい⁵⁾と言われるが、「偏穂数型」の「ななつほし」も同様であり、稈は“穂数型”の「きらら

397」に比べやや硬いものの、多収であることから地上部重が重くなり登熟期後半に耐えきれなくなって倒伏する場所がある。対策としては多肥栽培を避け「施肥標準」を厳守する必要がある。一方では、良食味米生産の立場から低タンパク米が奨励され、近年は蛋白質含有率による仕分けも導入されており、その生産のためには施肥量を控えることが不可欠となっている。また、「ななつほし」の収量性は「きらら397」並からやや高く、多肥栽培でなくとも一定収量が得られる。こうしたことから、良食味米生産を励行すれば倒伏する危険性も少なからず回避され、耐倒伏性が劣る特性も致命的な欠点とはならないと思われる。

第二の欠点はいもち病抵抗性が不十分なことである。「ななつほし」はいもち病真性抵抗性遺伝子 *Pia*、*Pii* を保有すると推定され、圃場抵抗性は概して「ほしのゆめ」よりやや強く、「きらら397」よりやや弱い。近年、北海道では「きらら397」（推定遺伝子型 *Pii*、*Pik*）のような *Pii* 遺伝子保有品種を侵害できる037菌の分布頻度が高くなってきており⁶⁾、1995年頃よりいもち病の発生面積が増えている。現在では「きらら397」に加え、「きらら397」よりも圃場抵抗性が劣る「ほしのゆめ」（同 *Pia*、*Pii*、*Pik*）など *Pii* を有する品種が北海道の水稲梗品種作付けの95%以上を占めるに至っており、それに伴い037菌の分布頻度はさらに高くなっているとみられる。また、いもち病菌は継代通過により強い病原力を獲得し、この現象は特に真性抵抗性遺伝子 *Pii* を保有する品種上で顕著にみられることも報告されており⁸⁾、今後、被害の拡大が懸念される。こうした中、*Pii* を保有し圃場抵抗性が「きらら397」にやや劣る「ななつほし」が「きらら397」の一部に置き替わった場合、北海道稲作全体としていもち病の抵抗性水準が下がり、被害発生の危険性が高くなるため、適期防除に防除に努めるよう特段の注意が必要である。

「ななつほし」の第三の欠点は割刈がやや多いことである。アカヒゲホソミドリカスミカメ（以下、カメムシと略す）による吸汁が原因である斑点米は、カメムシが穎の隙間から吸汁するため、一般的に割刈率の高い品種ほど発生が多く²⁾、1999年のようなカメムシの多発生年には品質低下の重大な要因となる。現在、カメムシは最も薬剤防除回数の多い水稻の最重要害虫となっている。「ほしのゆめ」は「きらら397」「ゆきひかり」に比べ割刈が多く、カメムシによる斑点米の生じやすさがそれらの品種の約2倍であることが明らかになっている⁹⁾。「ななつほし」の割刈は「ほしのゆめ」より少ないものの「きらら397」より多く、カメムシの防除には栽培上細心の注意をはらう必要がある。

現在、減農薬栽培や有機栽培といったクリーン農業が

付1 育成担当者

氏名	年次	世代
吉村 徹	1993~2000	交配~ F ₁ A ₈
本間 昭	1993~1999	交配~ F ₁ A ₇
前田 博	1993~1994	交配~ F ₁ A ₂
〃	1996~1998	F ₁ A ₄ ~ F ₁ A ₇
田中 一生	1993~1996	交配~ F ₁ A ₄
佐々木忠雄	1993~1995	交配~ F ₁ A ₃
太田 早苗	1993~1995	交配~ F ₁ A ₃
鴻坂扶美子	1993	交配~ F ₁ , 葯培養
菊地 治己	1993~1994	F ₁ , 葯培養~ F ₁ A ₁
佐藤 毅	1993~1994	F ₁ , 葯培養~ F ₁ A ₁
相川 宗殿	1996~1998	F ₁ A ₄ ~ F ₁ A ₆
田縁 勝洋	1997~2000	F ₁ A ₅ ~ F ₁ A ₈
丹野 久	1999~2000	F ₁ A ₇ ~ F ₁ A ₈
菅原 圭一	2000	F ₁ A ₈
宗形 信也	2000	F ₁ A ₈

生産者や消費者から以前にもまして強く求められており、このような耐病性（いもち病）、耐虫性（カメムシ）の低下は時代の要求に逆行するものであり、今後よりいっそう耐病虫性育種に力を注ぐ必要があると思われる。

「ななつぼし」は「きらら397」「ほしのゆめ」よりも胴切（くびれ）米が発生しやすい。胴切米は出穂開花期以降登熟初期の低温により発生が助長されることが報告されている¹³⁾。現地試験を行った1999、2000年は高温年で胴切米の発生は全くみられなかったが、2001年には出穂期以降に当たる8月上中旬に低温が続いたため胴切米が発生し、特に「ななつぼし」で多かった。しかし、くびれの大きさが粒幅の1/4を超え検査上被害粒に入るものは少なく、検査等級が「きらら397」「ほしのゆめ」に比べ顕著に低下することはみられなかった(表13)。胴切米発生の防止対策は開花適温条件下で出穂開花期を迎えることができるように、生育の遅れやすい地域では成苗、早植えにより生育を促進し、また育苗時の高温による早期異常出穂や多肥による遅れ穂の発生を招かぬよう注意を要することが挙げられる。

「ななつぼし」は葯培養技術を利用して育成された。北海道における葯培養技術を利用した水稻育種は上川農試において先進・精力的に実施されており、これまで日本初の葯培養による育成品種、「上育394号」および低アミロース品種「彩」が育成された⁴⁾。「ななつぼし」はそれらに続くもので、また、中央農試が葯培養技術で育成した初めての品種である。

「ななつぼし」の育成では1993年に生物（現農産）工学部で開発された二層培地を用いた葯の浮遊培養法（二層培養法）¹²⁾ という葯培養手法が利用された。この手法は葯をカルス形成液体培地に浮遊培養することによって寒天培地に比べカルス形成率、葯当たりの緑色個体の再

付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
	北海道農業試験場	1998~2000
障害型	中央農業試験場	1995~2000
耐冷性	上川農業試験場	1996~2000
	道南農業試験場	1996~2000
	北海道農業試験場	1996~2000
葉いもち	中央農業試験場	1996~2000
抵抗性	上川農業試験場	1998~2000
	道南農業試験場	1998~2000
穂いもち	中央農業試験場	1995~2000
抵抗性	上川農業試験場	1998~2000
	道南農業試験場	1998
奨励品種	中央農業試験場	1998~2000
決定基本	上川農業試験場	1998~2000
調査	道南農業試験場	1998~2000
	植物遺伝資源センター	1998

分化率を高めることができる。しかし、「ななつぼし」の育成において葯当たりの緑色個体の再分化率は6.5%であり、二段培養法を用いている上川農試の平均的な成績（8.3%、1987~1993年平均）⁴⁾よりやや低かった。緑色個体の再分化率は組合せ間差異の大きいことが知られており、この結果は培養法による差とは考えにくい。

中央農試での葯培養は「ななつぼし」の交配組合せ以降、年間2~5組合せ、置床葯数約7万個、育成系統数1,500の規模で育種事業に取り入れられている。今後は幅広い育種素材を扱いそれらの固定系統を早期に得ることや、通常育種よりも早期に母材の良否をみることで、通常育種よりも早期に母材の良否をみることで、通常育種に反映させるなど、育種全体の効率化に役立てることが期待される。

謝辞 本品種の育成にあたり、各種試験についてご協力頂いた北海道農試および道立農業試験場担当者、奨励品種決定現地試験を担当して頂いた各地区農業改良普及センターの方々および実施農家、玄米品質を鑑定して頂いた農林水産省札幌食糧事務所の関係各位、ご指導、ご助言を頂いた北海道立道南農業試験場竹川昌和前場長、中央農試三浦豊雄元稲作部長に厚く御礼申し上げます。さらに、本稿のご校閲をいただいた上川農試宮島邦之場長、松原一實研究部長に深く感謝の意を表す。

命名の由来

北海道では空気がきれいなためななつぼし（北斗七星）がきらきら輝いて見える。このようなクリーンな北海道で生まれたきらきら輝く美しいお米をイメージした。

引用文献

- 1) 八谷和彦, 橋本直樹. 「ほしのゆめ」における斑点米カメムシの要防除水準. 北農. 68, 248-252

- (2001).
- 2) 北海道立上川農業試験場黒蝕米対策研究班. “北海道における黒蝕米に関する研究”. 北農. 42(6), 1-90 (1975).
 - 3) 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).
 - 4) 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).
 - 5) 堀内久満. “1. 倒伏抵抗性”. 日本の稲育種, 第7章生理的抵抗性品種の育種. 農業技術協会, 1992. p329-338.
 - 6) 五十嵐文雄. “平成5年度水稲いもち病の発生要因と防除上の問題点”. 北農. 61, 156-159 (1994).
 - 7) 稲津脩, 佐々木忠雄, 新井利直. “お米の味—その科学と技術—”. 北農会, 1982. 108p. (北農研究シリーズⅧ).
 - 8) 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).
 - 9) 佐々木忠雄, 本間昭, 田中一生, 太田早苗, 吉村徹, 沼尾吉則, 和田定, 佐々木一男, 三分一敬, 前田博, 犬飼剛, 楠谷彰人, 新井利直, 鴻坂扶美子, 鈴木慶次郎. “水稲新品種「空育150号」の育成について”. 北海道立農試集報. 72, 69-83 (1997).
 - 10) 佐々木武彦, 阿部眞三, 松永和久, 岡本榮治, 永野邦明, 丹野耕一, 千葉芳則, 狩野篤, 植松克彦. “水稲新品種「ひとめぼれ」について”. 宮城古川農試報. 2, 1-17 (1993).
 - 11) 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).
 - 12) 佐藤毅, 玉掛秀人, 鈴木慶次郎, 菊地治己. “水稲蒭培養における二層培養法の開発”. 育種学雑誌. 43(別1), 45 (1993).
 - 13) 武田和義. “イネにおける穎花の伸長の温度反応とくびれ米(胴切米)の発生”. 口作紀. 54, 253-260 (1985).
 - 14) 丹野久, 前田博, 新橋登, 佐々木一男, 围縁勝洋, 柳川忠男, 相川宗敏, 吉田昌幸, 菅原圭一, 菊地治己, 木内均, 平山裕治. “水稲糯新品種「風の子もち」の育成について”. 北海道立農試集報. 72, 55-68 (1997).



ななつほし きらら397 ほしのゆめ



ななつほし きらら397 ほしのゆめ

写真 水稲新品種「ななつほし」の草本と籾, 玄米

A New Rice Variety "Nanatsuboshi"

Tohru YOSHIMURA^{*1}, Hisashi TANNO^{*2}, Keiichi SUGAWARA^{*2}, Shinya MUNEKATA^{*2}, Katsuhiro TABERI^{*2}, Munetoshi AIKAWA^{*1}, Harumi KIKUCHI^{*3}, Takashi SATOH^{*4}, Hiroshi MAEDA^{*2}, Akira HONMA^{*5}, Kazuo TANAKA^{*6}, Tadao SASAKI^{*2}, Sanae OHTA^{*7} and Fumiko KOUSAKA^{*8}

Summary

A new variety of non-glutinous paddy rice, "Nanatsuboshi" was developed at Hokkaido Central Agricultural Experiment Station and was registered as a recommended variety of Hokkaido in 2001. It was derived from the cross "Hitomebore / Kuhkei 90242A // Kuh-iku No.150 (Akiho)". In this breeding program, the anther culture method was used to shorten the breeding period.

Heading time and maturation period of "Nanatsuboshi" are similar to those of "Kirara 397", which is the leading variety in Hokkaido. It belongs to a medium-maturing group. The culm length of "Nanatsuboshi" is somewhat longer than that of "Kirara 397", with the ear length of "Nanatsuboshi" being similar to that of "Kirara 397". "Nanatsuboshi" is a semi-panicle-number type. The glume top is yellow-white. It has fairly few awns and the awns are short. The tolerance of "Nanatsuboshi" to cool weather during the booting stage is strong, and is superior to that of "Kirara 397". The leaf and panicle blast resistance of "Nanatsuboshi" is slightly weak. It is presumed that it has two true resistance genes, *Pia* and *Pii*. Its lodging resistance is in the slightly low range, being inferior to that of "Kirara 397". The grain quality and the white value of milled rice of "Nanatsuboshi" are same, better compare to "Kirara 397", respectively. Also, its eating quality is much better than that of "Kirara 397", and is the same as that of "Hoshinoyume" or better. The yielding potential of "Nanatsuboshi" is somewhat higher than that of "Kirara 397". "Nanatsuboshi" adapts to most of the major rice growing areas of Hokkaido. This new variety is expected to replace a part of "Kirara 397". Then it would contribute to the stable production of good eating quality rice in Hokkaido and the extension of the market.

*1 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Iwamizawa Branch (Present; Hokkaido Kamikawa Agricultural Experiment Station, Pippu, Hokkaido, 078-0397 Japan)

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

*2 *ibid.*, Iwamizawa, Hokkaido, 069-0365 Japan

*3 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station (Present; Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1406 Japan)

*4 *ibid.*, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan

*5 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Iwamizawa Branch (Present; Hokkaido Plant Genetic Resources Center, Takikawa, Hokkaido, 073-0013 Japan)

*6 *ibid.* (Present; Hokkaido Donan Agricultural Experiment Station, Ohno, Hokkaido, 041-1201 Japan)

*7 *ibid.* (Present; Aobaku, Yokohama, Kanagawa, 225-0015 Japan)

*8 *ibid.* (Present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station)