

水稻新品種「大地の星」の育成

木下 雅文 ^{*1}	沼尾 吉則 ^{*1}	木内 均 ^{*2}
前川 利彦 ^{*2}	相川 宗巖 ^{*3}	吉村 徹 ^{*1}
平山 裕治 ^{*4}	菊地 治己 ^{*5}	田中 一生 ^{*4}
丹野 久 ^{*4}	佐藤 毅 ^{*1}	新橋 登 ^{*6}
田縁 勝洋 ^{*5}	佐々木一男 ^{*7}	加藤 淳 ^{*8}
中森 朋子 ^{*9}		

水稻新品種「大地の星」は、1994年に北海道立上川農業試験場（農林水産省水稻育種指定試験地）で交配した「空育151号」と「上育418号（ほしのゆめ）」との雑種後代から育成され、2003年2月、北海道の奨励品種に認定された（系統名：上育438号）。同年、農林水産省に「水稻農林391号」として登録され、「大地の星」と命名された。出穂期は「あきほ」、「きらら397」より早い“早生の中”であるが、成熟期は「あきほ」よりやや遅く「きらら397」に近い“中生の早”である。稈長は「あきほ」、「きらら397」よりやや長く、穂長は「あきほ」より短く「きらら397」並である。穂数は「あきほ」、「きらら397」より少なく、草型は“偏穂数型”である。穂ばらみ期の障害型耐冷性は“極強”である。いもち病の圃場抵抗性は、葉いもちが“強”，穂いもちは“やや強”でいずれも「あきほ」、「きらら397」に優る。耐倒伏性は「きらら397」並である。玄米収量は「きらら397」に優り多収である。玄米品質は「あきほ」、「きらら397」に劣る。炊飯時の米飯表面の粘りや付着性が少なく、冷凍後のダマ化率が低く、適度な食味を有しているため、ピラフ等の冷凍米飯への加工に適している。以上の特性から、本品種を「あきほ」の一部に置き換えて作付けすることにより、加工適性が高く栽培特性に優れた品種として北海道米の安定生産、販路拡大に寄与すると考えられる。

I. 緒 言

近年、米の消費量は全体として減少しているが、外食や調理済み米飯の利用による米の消費量は増加している⁷⁾。

その中で、冷凍ピラフは一般家庭や外食産業に利用されているため需要が伸びており、その原料となる加工用米が実需者から強く求められている。「あきほ」¹³⁾は加工適性に優れた北海道米として、実需者の要望が強い品種であるが、収量が「きらら397」¹⁴⁾より下回る傾向にある（表1）。そのため、生産者に作付けを敬遠されがちであり、作付面積が2000年の6,042haから2003年には2,421haへと減少しているため、実需者の要望に十分に応じられない状況である。

「大地の星」は、「きらら397」や「あきほ」に比べ米飯の粘りが少なく、ピラフ等の冷凍米飯への加工適性は「あきほ」に優る。出穂期は「あきほ」、「きらら397」より早い早生であり、成熟期は「あきほ」より遅く「きらら397」に近い中生である。耐冷性は“極強”と強く、いもち病抵抗性も強く栽培しやすい。また、収量性が高く、「きらら397」に優る。

以上のことから、「大地の星」を「あきほ」の一部に換えて作付けすることにより、北海道米の需要を拡大し、安定生産を図ることが期待できる。以下に、その育成経過および主要特性について報告する。

2006年7月13日受理

- *1 北海道立上川農業試験場, 078-0397 上川郡比布町
E-mail:kinosima@agri.pref.hokkaido.jp
- *2 同上（現：北海道立中央農業試験場遺伝資源部,
073-0013 滝川市）
- *3 同上（現：北海道立道南農業試験場, 041-1201 北
斗市）
- *4 同上（現：北海道立中央農業試験場岩見沢試験地,
069-0365 岩見沢市）
- *5 同上（現：北海道立十勝農業試験場, 082-0071 河
西郡芽室町）
- *6 同上（現：北海道立中央農業試験場, 069-139 夕張
郡長沼町）
- *7 同上（現：079-8414 北海道旭川市）
- *8 北海道立中央農業試験場（現 北海道立十勝農業試
験場, 082-0071 河西郡芽室町）
- *9 同上（現：712-8066 岡山県倉敷市）

表1 「あきほ」と「きらら397」の収量比較¹⁾

上川農試		中央農試			
あきほ		きらら397		きらら397	
玄米重 (kg/a)	玄米収 量比率 ²⁾	玄米重 (kg/a)	玄米重 (kg/a)	玄米収 量比率	玄米重 (kg/a)
55.5	94	58.8	50.9	98	51.8

注1) 奨励品種決定調査・標肥における, 1994~2003年の10年間のうち最凶年である2003年を除いた平均値。

2) 「きらら397」を100としたときの値。

II. 育成目標と育成経過

「大地の星」は, 1994年に北海道立上川農業試験場(農林水産省水稻育種指定試験地, 以下, 上川農試とする)において, 耐冷・多収品種の育成を目標に, 耐冷・多収系統の「空育151号」を母, 耐冷・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育成された(図1, 表2)。F₁は, 交配を行った1994年の冬に温室で48個体養成し, 1995年3月に182g 収獲した。F₂~F₃は, 1995年に鹿児島県で雑種集団として世代促進栽培を行った。F₃集団より穂選抜

したF₄世代を, 1996年冷水田において穂別系統として481系統供試し, 18系統を選抜した(表3)。1997年以降は, 「上系97243」として系統の選抜, 固定を図るとともに, 生産力検定試験, 系統適応性検定試験ならびに特性検定試験を実施した。その結果, 「上系97243」は早生で収量性が高く, 農業形質に優れると判断されたため, 1999年に「上育438号」の地方系統名を付し, 関係機関に配付した。さらに, 2001年からは現地試験に供試して地方適応性を検討した。また, 北海道立中央農業試験場農産工学部農産品質科(以下, 中央農試農産品質科とする)において, ピラフ等の冷凍米飯への加工適性試験を行った。

この結果, 「上育438号」は冷凍米飯への加工適性に優れ, かつ収量性, 耐冷性, 耐病性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議, 同年2月の農林水産省総合農業研究推進会議および北海道農産物優良品種認定委員会を経て, 北海道の奨励品種に認定された。さらに同年10月には農林水産省に新品種「大地の星」(水稻農林391号)として命名登録された。2003年における世代は, 雑種第11代である。

表2 交配親の特性

品種名・系統名	早晩性		障害型 耐冷性	いもち病抵抗性 ¹⁾		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						
空育151号	中生の早	中生の早	強	強	やや強~強	中	少短	黄白	や大	上下上	中上
ほしのゆめ	中生の早	中生の早	強	弱	やや弱	やや弱~中	少短	黄白	中	上下上	上下

注1) 「空育151号」のいもち病抵抗性は育成当時の評価。その後検定法が変更されたため, 現在の評価とは異なる。

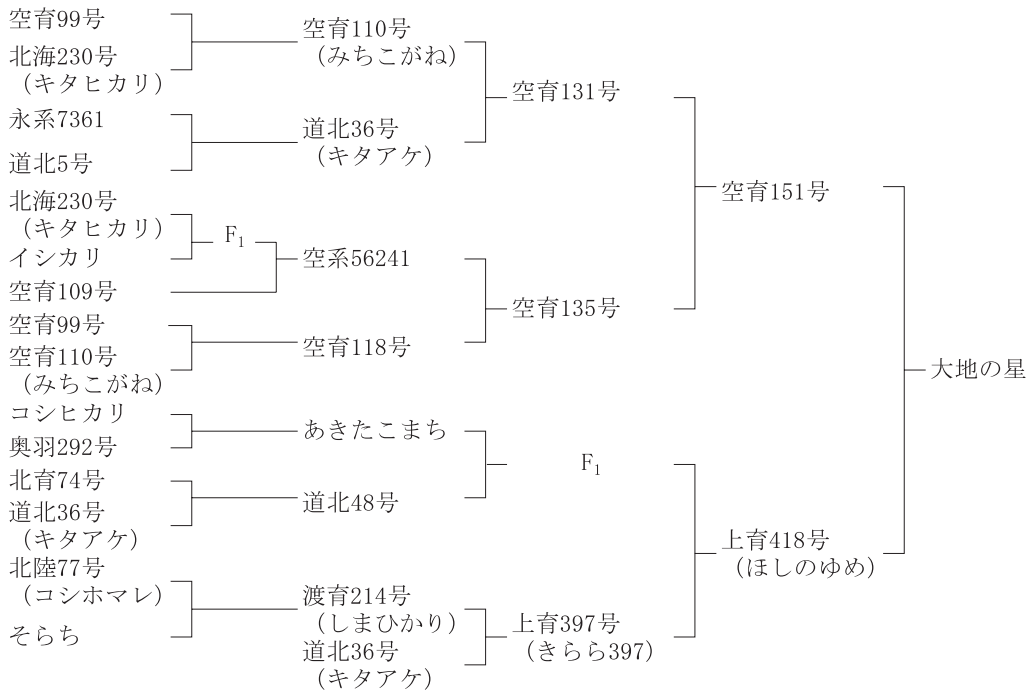


図1 系譜

表3 育成経過および育成系統表

年次	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
供試系統群			集団	集団	481	18	1	1	1	1	1
系統数			(100g)	(200g)	10	54	4	10	10	10	10
個体数 ¹⁾		48				20	40	80	80	80	80
選抜系統群					18	1	1	1	1	1	1
系統数	採種粒数		集団	穂別	18	1	1	1	1	1	1
個体数 ¹⁾	(259粒)	(182g)	(487g)	(481穂)	3	4	10	10	10	10	10
	上94交8				1	上系97243			上育438号		
	空育151号				：	1	1	1	1	1	1
育成系統表	／		B ²⁾	B	④	②	③	⑦	⑧	⑧	④
	上育418号				：	：	：	：	：	：	：
	(ほしのゆめ)				481*	3	4	10	10	10	10
備考	交配	冬季温室	集団養成 鹿児島Ⅰ，Ⅱ期作		穂別系選	生子特検	生本特検	奨予特検	奨予特検	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) *: 供試系統数のうち, 18系統を選抜。

4) 丸囲み数字は選抜系統を示す。

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「あきほ」, 「きらら397」よりやや長く, 葉色は両品種並である。初期生育は, 草丈が「あきほ」, 「きらら397」よりやや長い, 茎数は両品種より少なく, 初期茎数の確保が難しい。出穂期の草姿は, 上位葉が「あきほ」同様に立ち, 良好である。成熟期の稈長は, 「あきほ」, 「きらら397」よりやや長い。穂長は「あきほ」より短く「きらら397」並である(表5)。穂数は「あきほ」, 「きらら397」より少なく, 草型は“偏穂数型”である(表4, 5)。稈の太さは「あきほ」, 「きらら397」並みの“中”で, 剛柔も両品種並みの“中”である。粒着密度は「あきほ」, 「きらら397」並の“中”である。ふ先に“稀”に“短”芒を生じ, 穎色, ふ先色は“黄白”である(表4)。脱粒性は“難”である。

(2) 割籾の発生

割籾の発生は, 「あきほ」よりやや少ないが同じランクの“やや少”で, 「きらら397」より少ない(表4, 5)。

2. 生態的特性

(1) 早 晩 性

出穂期は, 「あきほ」, 「きらら397」より早く「ゆきまる」並の, “早生の中”である。成熟期は, 「あきほ」よりやや遅い“中生の早”に属し, 「きらら397」並かやや早い。登熟日数は, 「あきほ」, 「きらら397」より長い(表4, 5, 10)。

(2) 耐 冷 性

障害型耐冷性は, 穂ばらみ期耐冷性が「あきほ」, 「きらら397」に優る“極強”である。開花期耐冷性は, 「きらら397」に優り「あきほ」並の“強”である。出穂遅延型耐冷性は, 「きらら397」並の“やや強”と判定される(表6)。

(3) いもち病耐病性

いもち病真性抵抗性遺伝子型は, “Pia, Pii, Pik”と推定され(表7), 葉いもち圃場抵抗性は, 「あきほ」, 「きらら397」より明らかに強い“強”である。穂いもち圃場抵抗性は, 「あきほ」, 「きらら397」より強い“やや強”である(表8)。

(4) 耐倒伏性

耐倒伏性は, 「あきほ」にやや優り, 「きらら397」並の“中～やや強”である(表9)。

表4 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	割籾多少	玄 米				
				細太	剛柔	多少	長短				粒形	粒大	色沢	光沢	品質
大地の星	早生の中	中生の早	偏穂数	中	中	稀	短	黄白	中	やや少	やや長	やや大	やや淡	大	中上
あきほ	中生の早	早生の晩	穂数	中	中	稀	短	黄白	中	やや少	やや長	中	やや淡	大	中上
きらら397	中生の早	中生の早	穂数	中	中	稀	短	黄白	中	中	やや長	やや大	やや淡	大	中上

表5 育成地における生育および収量 (1999~2002年平均)

栽培法	品種名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	成熟期			一穂 穂数	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	大地の星	7.24	9.13	71	16.5	698	49.5	微	8.7	22.0	65.1	116	24.5	2中下
	あきほ	7.25	9.10	65	16.8	749	44.1	微	9.7	26.6	56.3	100	21.9	1中
	きらら397	7.27	9.14	65	16.6	765	45.1	微	8.4	34.4	60.1	107	22.5	1中下
中苗 多肥	大地の星	7.24	9.15	73	16.7	733	52.9	少	8.8	21.0	68.0	115	24.3	3上
	あきほ	7.25	9.11	69	17.1	839	46.4	やや少	9.8	29.1	59.1	100	21.8	1下
	きらら397	7.28	9.16	67	16.8	837	44.4	やや少	9.2	39.1	61.1	103	22.4	1下

表6 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		
	育成地 '98~'02	中央農試 '99~'02	北農試 '99~'02	道南農試 '99,'02	穂ばらみ期 '99~'02	開花期 '99~'02	実験ドーム ¹⁾ '00	人工 気象室 育成地 '02	
大地の星	極強	強~極強	極強	極強	強	強	極強	やや強	
あきほ	強	強	強	強	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	
初雫	強~極強	極強	極強	強~極強	強~極強	強	極強	—	
ほしのゆめ	強	強	強	強	強~極強	強	強	中	
ほしたろう	やや強~強	やや強~強	やや強~強	やや強~強	強	強	やや強~強	—	
ゆきまる	やや強~強	やや強~強	やや強	やや強	やや強~強	強	やや強~強	—	

注1) 穂ばらみ期から開花期にかけての長期冷温処理。

表7 いもち病真性抵抗性遺伝子型の推定
(中央農試, 1999, 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	
大地の星	R	R	R	R	S	a, i, k
あきほ	R	R	R	R	S	a, i, k
ほしのゆめ	R	R	R	R	S	a, i, k
きらら397	R	R	R	S	S	i, k
新2号	S	S	S	S	S	k-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

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, k-s: Pik-s, 表8も同じ。

表8 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 '97~'02	北農試 '98~'02	育成地 '97~'02	中央農試 '98~'02
大地の星	a, i, k	やや強~強	強	やや強	やや強
あきほ	a, i, k	やや弱	やや弱	中~やや強	中
きらら397	i, k	やや弱	弱~やや弱	中	やや弱~中
ゆきまる	a, i, k	やや強	やや強	やや強	やや強~強
空育125号	a, i, k	中	中	—	中
ほしたろう	a, i, k	やや弱	やや弱	中	やや弱~中
ほしのゆめ	a, i, k	弱	弱	やや弱	やや弱

表9 倒伏程度

品種名	倒伏程度 (下段の数字は階級値)								平均
	無	微	少	やや 少	中	やや 多	多	甚	
大地の星	1	2	3	4	5	6	7	8	1.40
あきほ	1	2	3	4	5	6	7	8	1.55
大地の星	1	2	2	1	0	1	0	1	1.31
きらら397	1	3	0	2	1	0	2	0	1.37

注1) 表中の数字は現地および試験機関の試験箇所数。

注2) 「ナビキ」は微の階級にカウントした。

注3) 平均値はΣ(階級値×箇所数)÷全箇所数。

3. 収 量

玄米収量は、「あきほ」に明らかに優り、「きらら397」と比較しても平年で一割程度多収である。冷害年においては、障害型耐冷性が「あきほ」、「きらら397」より強いいため、低温による不稔の発生が少なく、出穂期が早いいため遅延型の冷害にも強いと考えられ、平年より基幹品種である「きらら397」、「ほしのゆめ」との収量差が拡大する(表5, 10)。

4. 品 質

(1) 玄米形状と外見品質

穂種で、玄米の粒長は「あきほ」、「きらら397」よりやや長く、粒幅は広く、粒厚は明らかに厚い。粒形は「あきほ」、「きらら397」と同じ“やや長”である(表

表10 平年と冷害時における生育および収量の比較（1999～2002年平均，標肥）

	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⁾		
		大地の星	あきほ	きらら397	大地の星	あきほ	きらら397	大地の星	あきほ	きらら397	大地の星	あきほ	きらら397
全箇所 ¹⁾	21	7.26	7.28	7.31	9.16	9.15	9.20	111	90	54.0	9.4	5.4	6.2
平年	17	7.25	7.27	7.30	9.14	9.13	9.18	108	92	56.3	9.0	4.9	5.5
冷害 ²⁾	4	7.28	8.01	8.03	9.25	9.25	9.28	126	83	44.2	11.3	7.5	9.3

注1) 奨励品種決定調査農試および現地供試箇所のうち、「あきほ」を供試した箇所のみ。また、鳥害のあった箇所は除く。

2) 冷害箇所は作況が「著しい不良」となった，平成14年の上川，留萌，渡島支庁管内の箇所。

3) 箇所数は4カ年の延べ箇所数。

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。

11) 玄米千粒重はこれらの2品種より重く，粒大は「あきほ」より大きく，「きらら397」よりやや大きい“やや大”である（表4，5）。玄米品質は，両品種にやや劣るが同じランクの“中上”である（表4）。玄米等級は，茶米の発生が多いため両品種より劣り（表5，10，12），刈遅れによる玄米等級の低下も大きい（表12）。

(2) 搗精歩合と白度，透明度

適搗精時における搗精歩合は，「あきほ」，「きらら397」よりやや低く，白度はやや優る。同一搗精歩合における白米白度および透明度は「あきほ」にやや劣るが，「きらら397」並である（表13）。

(3) 通常の炊飯米における食味特性

通常の炊飯米における食味は，「あきほ」，「きらら397」および「ほしのゆめ」に劣る“中中”で，「ゆきひかり」にはやや優る（表14）。食味関連成分のアミロース含有率は，「あきほ」，「きらら397」より少し高く，蛋白質含有率は両品種並である。白米粉のアミログラム特性値は，両品種よりわずかに劣る（表15）。

5. ピラフ等の冷凍米飯への加工適性

ピラフ等の冷凍米飯への加工適性試験として，米飯の粘りに基づく冷凍米飯に対する加工適性評価法⁸⁾に従い，以下の試験を行った。まず，中央農試農産品質科において，米飯表面の物性を評価する試験として，テクスチャーアナライザーを用いた，バルク法⁹⁾による，25%

表11 玄米形状（育成地は2000～2002年の平均，中央農試は2002年）

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	大地の星	5.21	2.99	2.13	1.75	15.57
	あきほ	5.05	2.88	2.00	1.75	14.56
	きらら397	5.10	2.90	2.03	1.76	14.79
中央農試	大地の星	5.40	2.99	2.14	1.81	16.11
	あきほ	5.11	2.86	1.97	1.79	14.62
	きらら397	5.13	2.87	2.04	1.79	14.71

注) 奨励品種決定試験基本調査における標肥区玄米30粒を調査。

表12 刈取り時期別玄米品質¹⁾（育成地，2002年）

品種名	刈取時期	検査等級 ²⁾	落等要因	青米率 (%)	茶米率 ³⁾ (%)	被害粒 (%)	着色粒 (%)
大地の星	適期	2上	茶米	5.0	6.2	0.8	0.1
	7日後	2中	茶米	2.4	8.2	2.7	0.2
	14日後	3上	茶米，着色粒	0.2	8.3	3.8	0.0
あきほ	適期	1	—	10.5	1.3	1.3	0.1
	7日後	1	—	5.3	2.0	3.1	0.3
	14日後	1	—	0.2	1.5	3.6	0.1
きらら397	適期	1	—	6.6	2.0	0.4	0.1
	7日後	2上	茶米	2.6	2.2	1.2	0.2
	14日後	2中	茶米	0.0	4.8	1.7	0.3
ほしのゆめ	適期	1	—	6.9	1.9	0.6	0.0
	7日後	1	—	3.1	3.7	1.9	0.3
	14日後	2上	茶米	0.0	4.7	3.1	0.4

注1) 奨励品種決定試験基本調査標肥区の玄米を調査。品質判定機RS1000A別仕様で判定。調査粒数は1000粒。

2) 検査等級は農林水産省北海道農政事務所による。

3) 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13 搗精歩合と白米白度¹⁾

品種名	同一搗精歩合における ²⁾				適搗精時 ³⁾				
	白米白度		白米透明度		到達秒数	搗精歩合	白度	透明度	胚芽残存率 (%)
	点数	平均	点数	平均					
大地の星	8	37.7	4	0.42	70	90.4	37.3	0.53	1.0
あきほ	8	38.4	4	0.48	80	90.7	36.7	0.54	0.5
きらら397	8	37.8	4	0.43	60	91.0	36.6	0.55	2.5

注1) 供試材料：中苗標肥栽培玄米，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を搗精歩合90.5%に設定した。ただし，中央農試2001年は91.0%。試料各100g。白米白度は，育成地：1999～2002年，4点，中央農試1999～2002年，4点。白米透明度は，育成地：1999～2002年。

3) 育成地：2002年，搗精方法：ケットTP-2使用，試料各100g。

表14 通常の炊飯米による食味官能評価 (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	大地の星	-0.32	-0.16	-0.04	-0.17	-0.52	-0.52	-0.72	-0.65	2
	あきほ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	大地の星	-0.21	-0.16	-0.07	-0.14	-0.42	-0.49	-0.48	-0.59	7
	ほしのゆめ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	大地の星	0.39	0.20	0.09	0.15	0.42	0.45	0.10	0.45	2
	ゆきひかり	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	大地の星	-0.23	-0.30	-0.07	-0.12	-0.41	-0.48	-0.59	-0.52	2
他 農 試	きらら397	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	大地の星	-0.49	-0.27	—	-0.17	—	-0.27	-0.52	-0.40	4
	あきほ	0.00	0.00	—	0.00	—	0.00	0.00	0.00	
	大地の星	-0.48	-0.09	0.00	-0.23	-0.25	-0.33	-0.23	-0.38	14
	ほしのゆめ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	大地の星	0.15	0.12	—	0.10	—	0.25	0.00	0.16	4
	ゆきひかり	0.00	0.00	—	0.00	—	0.00	0.00	0.00	
大地の星	-0.52	-0.54	-0.46	-0.41	-0.96	-0.46	-0.67	-0.72	7	
きらら397	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

注) 各評価の数値は、基準とする品種を0としたときの相対値。

表15 白米粉の理化学的特性

産地・ 調査 場所 ¹⁾	品種名	アミ ロース 含有率 (%) ²⁾	蛋白質 含有率 (%) ³⁾	アミログラム (B. U.) ⁴⁾	
				最高 粘度	ブレイク ダウン
育 成 地	大地の星	20.5	6.8	644	354
	あきほ	20.2	7.1	651	357
	きらら397	20.0	7.1	654	365
中 央 農 試	大地の星	20.5	8.0	—	—
	あきほ	19.9	7.8	—	—
	きらら397	19.6	7.8	—	—

注1) 1999~2002年平均。

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使用。

4) ブラベンダー社アミログラフ使用。

の低圧縮率における圧縮試験⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾を実施した。次に、冷凍後のバラ化度合いを評価する方法として、大村の方法¹²⁾に準じて加工、冷凍処理した米飯の「ダマ化率」評価試験(米飯塊の篩別重量割合を測ることによりばらけやすさを評価した)を行った。さらに、実需者の生産ラインにおける加工適性評価と食味評価試験を実施した。

(1) 米飯表面の物性の評価

低圧縮率の圧縮試験による、「大地の星」の米飯表面の物性は、「硬さ」、「粘り」および「付着性」がそれぞれ「あきほ」に対比して104%、82%、85%であった。「あきほ」に比べ、「大地の星」の炊飯米表面は粘りが少なく、炊飯米同士の付着や、製造ラインや調理器具への付着が低減するものと推察された。「きらら397」は、「あきほ」に近い物性であった。また、「初雫」は、それぞれ114%、74%、71%で、「あきほ」よりかなり硬く、

粘りが少ないため、テクスチャーが大きく異なり、食味評価が劣るものと考えられた(表16)。

(2) 小規模加工試験による冷凍米飯のダマ化率の評価

小規模冷凍米飯製造試験による、冷凍処理後の「ダマ化率」は、「あきほ」や「きらら397」に対し、「大地の星」が1割以上低かった(表16)。従って、「大地の星」は、「あきほ」や「きらら397」に比べ、冷凍後米飯の塊が形成しにくく、冷凍米飯に対する適性が高いと考えられた。

(3) 冷凍ピラフ製造試験および食味評価

A社の冷凍米飯加工工場における、製造ラインによる実規模での加工適性評価によると、「大地の星」は、「あきほ」、「きらら397」と同等以上の水分においても、米飯のダマ化やラインへの付着が認められず、製品歩留まりの向上が期待できると評価された。冷凍後の仕上がりにについても、目視調査で問題は認められなかった。

「大地の星」を用いた試作製品と、「きらら397」を使用したA社製品について、A社職員がピラフとしての食味評価を行ったところ、識別テストで有意差は認められなかった。また、ピラフとしての項目別評価では、「きらら397」を用いたピラフよりも、「色」が良く、「つや」があり、「粘り」が少なく、「柔らかい」と評価された。「つや」と「粘り」については5%水準の有意差が認められた(図2)。「大地の星」の総合評価は、平均点が5点満点中4.60点で、「きらら397」の4.57点と同等であった。ピラフとしての嗜好性は、「大地の星」を用いたピラフを好むとした人が、有意差は認められなかったが過半数を占めた。さらに、農試職員を一般消費者として想定し、同様の識別テストを行ったところ、両者に有

意差は認められず、嗜好性においても差は認められなかった（データ略）。従って、一般消費者においても、「大地の星」を用いたピラフは、現行品と比較して遜色のない評価が得られるものと考えられた。

表16 炊飯米の物性評価および小規模冷凍米飯製造試験によるダマ化率評価（中央農試農産品質料科，2001～2002年）

品種名	炊飯米の物性評価 ²⁾			炊飯米の冷凍処理後のダマ化率(%) ³⁾
	硬さ	粘り	付着性	
大地の星	104	82	85	38
あきほ	100	100	100	49
きらら397	93	97	91	55
初雫	114	74	71	37

注1) 「あきほ」は製品の原料米，他の品種は中央農試岩見沢試験地において，多肥条件（N；15kg/10a）で栽培した米を使用。
 2) 「あきほ」を100としたときの相対比率。
 3) 8mm以上の米飯塊の割合。

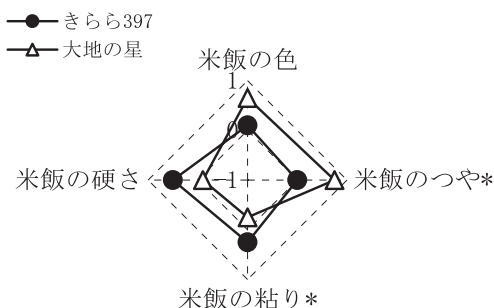


図2 ピラフとしての項目別食味評価
 +：良い，有り，強い
 -：悪い，無し，弱い
 *：5%水準で有意差有り
 注) A社職員による±2の5段階絶対評価。n=28

IV. 適地および栽培上の注意

1. 対照品種と栽培適地

「大地の星」は、ピラフ等の冷凍米飯への加工適性が優れる加工用途向けの品種である。そのため、対照品種は、現在この用途向けに作られている「あきほ」の一部である。出穂、成熟期および耐冷性の強さから判断して、栽培適地は上川（風連以南）、留萌（中南部）、空知、石狩、後志、日高、胆振、渡島および檜山各支庁管内で、約1,200haの普及が見込まれる。

2. 栽培上の注意

「大地の星」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) 出穂早晚が早生で、育苗時の高温による早期異常出穂が発生しやすく、苗が徒長しやすいので、特に

成苗移植栽培では育苗時の適正な管理に努める。

- (2) 初期の分けつ性がやや劣り、穂数確保が難しいので、植え付け株数は機械移植基準を守る。
- (3) 刈り遅れによる品質低下が懸念されるので、適期刈り取りを励行する。

表17 収量および収量構成要素（育成地，1999～2002年の平均）

栽培法	品種名	穂数 (本/m ²)	一穂 初数	初数/m ²	玄米重	千粒重	A×C
				(A) (×10 ³)	(B) (kg/a)	(C) (g)	/10 (kg/a)
標肥	大地の星	698	49.5	34.6	65.1	24.5	84.6
	あきほ	749	44.1	33.0	56.3	21.9	72.3
	きらら397	765	45.1	34.5	60.1	22.5	77.6
多肥	大地の星	733	52.9	38.8	68.0	24.3	94.2
	あきほ	839	46.4	38.9	59.1	21.8	84.9
	きらら397	837	44.4	37.2	61.1	22.4	83.2

V. 論 議

これまで、北海道の粳米の育種においては、酒造好適米を除いて、主に一般炊飯米用、すなわち良食味米を目標とした育種が行われてきた。しかし、近年、炊飯食用米の需要が多様化するのに伴い、一般炊飯米用として育成された「あきほ」などが、実際にはピラフ等の冷凍米飯への加工用途米として使われていた。「大地の星」は、「あきほ」に換わる、冷凍米飯への加工用途米として、北海道で最初の品種である。

「大地の星」の、最大の長所はピラフ等の冷凍米飯への加工適性が高いことである。中央農試農産品質料科と、実需者の生産ラインにおける加工適性試験および製品としての食味評価の結果から、「大地の星」は、冷凍ピラフ用原料米に求められる条件を満たしており、その加工適性は「あきほ」より高く、製品（冷凍ピラフ）の食味を含めた加工適性は、実需において高く評価されると判断できる。

「大地の星」の加工適性が高い要因は、炊飯時の米飯の物理性にある。「きらら397」より粘りが弱く、「初雫」ほど硬くないという性質が、冷凍ピラフ等の用途に適していた。交配親の特性から見ると、「大地の星」の片親である「空育151号」は、「きらら397」にやや劣る食味であり³⁾⁴⁾⁵⁾、この特性を受け継いだと考えられる。「大地の星」を育成した交配組合せは、当初、「ほしのゆめ」の良食味を取り込んだ、耐冷、多収品種の育成を目標としていた。しかし、「大地の星」と、「ほしのゆめ」や「きらら397」とのアミロースおよび蛋白質含有率の差異は小さく、選抜過程でこれら食味関連成分の分析を行ったものの、目標とした良食味系統は選抜されなかった。育成された「大地の星」は、一般炊飯米としては粘りが弱く食味が不十分であったが、結果的には、そのこ

とが加工用途に適するという長所となった。近年、加工米飯は様々な用途に分化しており、その需要も年々変化している。稲育種の現場においては、これらの動きに迅速に対応できるように、利用方法に合わせ多面的に食味関連形質を把握しつつ育成を進めていくなど、柔軟な育種体制の確立が必要であろう。

なお、「大地の星」の、通常の炊飯米としての食味は、「きらら397」、「ほしのゆめ」に劣る。この程度の食味の米が一般米として流通することは、北海道米の食味水準を下げることになるため、本来の加工用途以外での使用が行われないよう収穫後の扱いに特段の注意が必要である。

通常、加工用米は一般米より低い価格で流通することが多いため、生産者の利益を確保するためには高い収量性が求められる。「大地の星」は「あきほ」より15～16%、「きらら397」より8～11%程度上回る収量性を持ち、第二の長所としてあげられる。これは、「あきほ」、「きらら397」より、 m^2 当たりの穂数は少ないものの、一穂粒数が多く、千粒重が重いことに起因している(表17)。近年、生産現場では産米の整粒歩合向上のため調製段階での篩目を大きくし、そのために収量が低下する問題が生じているが、「大地の星」は粒厚が厚いため、篩目の大きさによる収量変動が少ない。また、一般炊飯用米と異なり低蛋白化のための減肥の必要がないため、一定程度の多肥栽培が可能で収量を確保しやすい。ただし、茎数が確保できないと穂数が減少し、収量低下の要因となるので、早期異常出穂や苗の徒長を防ぐため、育苗時にはハウスの温度管理に十分留意して栽培を行う必要がある。初期の茎数を確保できるような肥培管理に努めることも肝要である。

加工用米は商品の原材料として、一般炊飯米用途にも増して、一定の品質と供給の安定を強く求められる。北海道の稲作では、4年に一度の割合で冷害が発生すると言われ¹⁵⁾、その克服が安定生産にとって最も重要な課題である。「大地の星」は障害型耐冷性が強く、このことは第三の長所にあげられる。穂ばらみ期の耐冷性は「きらら397」の“やや強”、「あきほ」、「ほしのゆめ」の“強”より明らかに強い“極強”で、開花期の耐冷性は“強”である。例えば、2003年の北海道は、厳しい障害型冷害の年であった。このとき、上川農試奨決圃における不稔歩合は標肥区、多肥区の平均で、「きらら397」が54.9%、「あきほ」が32.6%に対し、「大地の星」は26.3%と低かった。「大地の星」の交配親は、両親とも耐冷性が“強”であり、「大地の星」は両親を超える耐冷性を持つ。「大地の星」は、 F_4 世代時に冷水田に供試、選抜されており、このときに耐冷性のごく強い系統を選抜できたと考えられる。このことは、冷水田を利用した耐冷性選抜法の有効性を示している。また、出穂期

が早いことから遅延型冷害にも強いと考えられる。

「大地の星」の第四の長所は、いもち病抵抗性が強いことである。圃場抵抗性は葉いもち抵抗性が“強”、穂いもち抵抗性が“やや強”であり、「あきほ」、「きらら397」より明らかに強い。北海道の主要品種である「きらら397」、「ほしのゆめ」はいずれもいもち病抵抗性が十分ではない¹⁶⁾。そのため、いもち病防除の必要性が高く、クリーン農業の推進上、ひとつの障害となっている。しかし、「大地の星」はいもち病抵抗性が強いいため、いもち病の防除回数を減らすなどの減農薬栽培が行いやすい。さらに、割初の発生程度も「きらら397」、「ほしのゆめ」に比べて少ないため、カメムシに対する防除回数も減らせる可能性がある。減農薬栽培が可能になれば、生産費の低下にもつながり、生産者にとっての利点となる。

一方、「大地の星」の欠点は、玄米等級が劣ることである。落等の原因は、主に茶米の発生が「あきほ」、「きらら397」よりやや多いことによる。「大地の星」は初期の分けつ性がやや劣るため穂揃いが悪くなりやすく、一穂粒数も多いため、株内で登熟にばらつきが出やすい。そのため、株全体の成熟を待って刈り取ると、早く開花・受精して登熟が進んだ穂および粒は過熟となり、茶米率や着色粒率が高くなる。品種の特性上、ある程度は避けられないが、玄米品質の低下を最小限に抑えるため、基準の栽植密度を守り、初期生育を促進する肥培管理を行って、穂揃いを良くし、適期刈り取りを励行することが重要である。

以上のように、「大地の星」は北海道で初めての冷凍米飯向け加工用品種である。従来品種に比べ、加工用途に適するという特性を持つほか、耐冷性やいもち病抵抗性が強く、さらに多収である。しかし、玄米品質や早期異常出穂しやすいという欠点もあり、これらの点は改良の余地がある。玄米品質は、最近上川農試に導入された穀粒判別器を、目視による調査に加えて育成の初期段階から活用することで、より正確な選抜が可能になる。早期異常出穂には、現在のところ有効な選抜法がないが、早生品種を育成していくうえでは重要な項目であるため、選抜法の開発が必要である。今後、様々な用途に応じた品種の育成をさらに進めて行くには、常に米加工食品の需要動向を把握し、農産加工分野などと連携をとりつつ、育成の早い段階から各用途に応じた選抜を進めていく必要がある。

「大地の星」等の加工用および業務用米は品質の均一安定化と大口ロット化を、また、一般炊飯米はさらなる食味向上と高品質化を図ることで、実需者の信頼を得ることとなり、これからの北海道米の需要拡大につながると考えられる。

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多大なご協力を惜しまれなかった，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，奨励品種決定現地試験を担当して頂いた，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る。さらに，本稿の御校閲を頂いた，山神正弘上川農試場長，河野迪夫上川農試研究部長に深く感謝の意を表する。

命名の由来

北の大地に光り輝く星のように，北海道稲作にとって重要な役割を果たす品種になることを願って，命名された。

付表1 育成担当者

氏名	年次	世代
木内 均	1994～2002	交配～F ₁₀
平山 裕治	1994～2001	交配～F ₉
丹野 久 ¹⁾	1994～1998	交配～F ₆
新橋 登	1994～1997	交配～F ₅
田縁 勝洋	1994～1996	交配～F ₄
佐々木一男 ²⁾	1994～1995	交配～F ₃
菊地 治己	1996～1999	F ₄ ～F ₇
佐藤 毅	1997～1998	F ₅ ～F ₆
前川 利彦	1998～2002	F ₆ ～F ₁₀
木下 雅文	1999～2002	F ₇ ～F ₁₀
田中 一生	1999	F ₇
相川 宗嚴	2000～2002	F ₈ ～F ₁₀
沼尾 吉則	2000～2002	F ₈ ～F ₁₀
吉村 徹	2002	F ₁₀

注1) 1994年海外研修

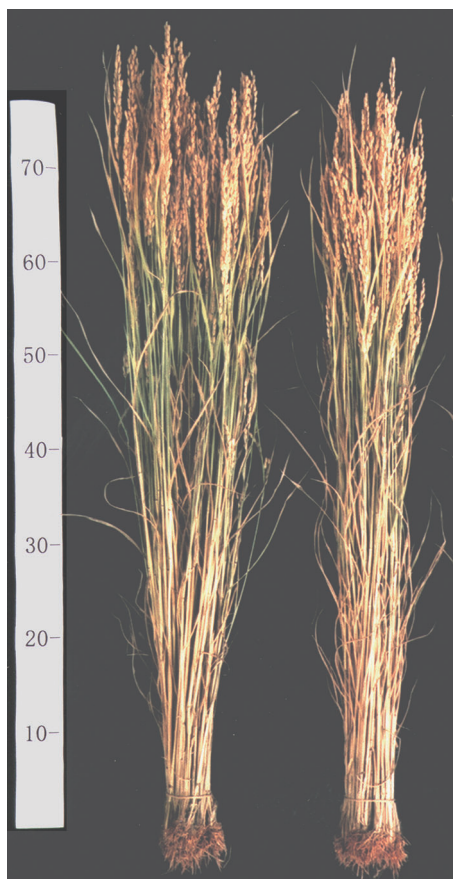
2) 1995年9月まで

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

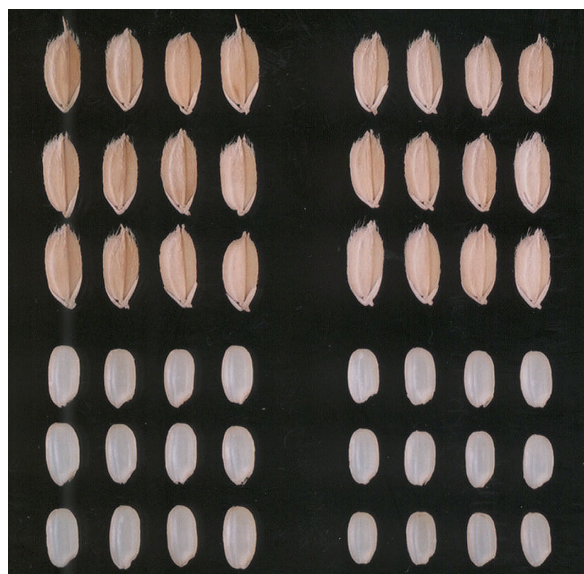
項目	場所名	年次
	北海道農業研究センター	1999～2002
障害型耐冷性	中央農業試験場	1999～2002
	上川農業試験場	1997～2002
	道南農業試験場	1999, 2002
	北海道農業研究センター	1998～2002
葉いもち抵抗性	中央農業試験場	1999～2002
	上川農業試験場	1997～2002
	道南農業試験場	1999, 2002
穂いもち抵抗性	中央農業試験場	1998～2002
	上川農業試験場	1997～2002
奨励品種決定基本調査	中央農業試験場	1999～2002
	上川農業試験場	1999～2002
	道南農業試験場	1999～2002
加工適性試験	中央農業試験場	2001～2002

引用文献

- 1) 平山裕治，吉村徹，白井佳代，木内均“北海道における水稲の穂いもち圃場抵抗性に関する遺伝子型別基準品種の選定”北海道立農試集報．85，13-16（2003）．
- 2) 北海道農業試験場，中央農業試験場，上川農業試験場，道南農業試験場．“葉いもち圃場抵抗性検定のための真性抵抗性遺伝子型別基準品種の策定”．北海道農業試験会議（成績会議）資料 平成10年度．1999．16p．
- 3) 北海道立中央農業試験場稲作部育種科“水稲新配付系統に関する参考成績書「空育150号」「空育151号」”．1993，p.5-8．
- 4) 北海道立上川農業試験場“平成5年度水稲育成系統の配布先における成績書”．1993，p.30．
- 5) 北海道立上川農業試験場“平成6年度水稲育成系統の配布先における成績書”．1994，p.30．
- 6) 三輪章志．“貯蔵による米飯物性低下の要因解明および評価法の開発”．食品の試験と研究．35，75-78（2000）．
- 7) 農林水産省総合食料局．“米麦加工食品生産動態等統計調査”．2005，<http://www.syokuryo.maff.go.jp/kasyoku/index.html>
- 8) 中森朋子，加藤淳“米飯の粘りに基づく冷凍米飯に対する加工適性評価”．北海道立農試集報．86，1-8（2004）．
- 9) 岡留博司，豊島英親，大坪研一．“単一装置による米飯物性の多面的評価”日本食品科学工学会誌．43，1004-1011（1996）．
- 10) 岡留博司，豊島英親，大坪研一．“米粒1粒の多面的物理測定法の開発”農業技術．51，364-368（1996）．
- 11) 岡留博司，豊島英親，須藤充，安東郁男，沼口憲治，堀未登，大坪研一．“米粒1粒の多面的物理測定に基づく米の食味評価”日本食品科学工学会誌．45，398-407（1998）．
- 12) 大村邦男．“原料米の品質と冷凍米飯の加工適性”北海道立農試集報．76，27-34（1999）．
- 13) 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）．
- 14) 佐々木多喜雄，佐々木一男，柳川忠男，沼尾吉則，相川宗嚴．“水稲新品種「きらら397」の育成について”．北海道立農試集報．60，1-18（1990）．
- 15) 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)



大地の星 あきほ



大地の星 あきほ

写真 草本と籾, 玄米

A New Rice Variety “Daichinohoshi”

Masafumi KINOSHITA^{*1}, Yoshinori NUMAO^{*1}, Hitoshi KIUCHI^{*2},
Toshihiko MAEKAWA^{*2}, Munetoshi AIKAWA^{*3}, Tohru YOSHIMURA^{*1},
Yuji HIRAYAMA^{*4}, Harumi KIKUCHI^{*5}, Kazuo TANAKA^{*4}, Hisashi TANNO^{*4},
Takashi SATOH^{*1}, Noboru SHINBASHI^{*6}, Katsuhiko TABERI^{*5}, Kazuo SASAKI^{*7},
Jun KATO^{*8} and Tomoko NAKAMORI^{*9}

Summary

A new variety of non-glutinous paddy rice, “Daichinohoshi” was developed at Hokkaido Kamikawa Agricultural Experiment Station (Rice Breeding Laboratory Designated by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan) and was registered as a recommended variety of Hokkaido in 2003. It was derived from the cross “Kuh-iku No.151/Jyoh-iku No.418 (Hoshinoyume)”.

The main characteristics of “Daichinohoshi” are summarized as follows: Heading time is earlier than that of “Akiho”, “Kirara 397”. Maturation period is somewhat later than that of “Akiho” and similar to “Kirara 397”. Culm length is somewhat longer than that of “Akiho”, “Kirara 397”. Ear length is somewhat shorter than that of “Akiho”, and similar to that of “Kirara 397”. It belongs to the semi-panicle-number type. It has a few and short awns. The glume top is yellow-white. Cool Weather tolerance at the booting stage is extremely strong, and is superior to that of “Akiho”, “Kirara 397”. Field resistance to the blast is strong and this variety possesses the true resistant genes, *Pia*, *Pii* and *Pik*. Lodging resistance in the field is similar to that of “Kirara 397”. Yield potential is higher than that of “Kirara 397”. Grain quality is inferior to that of “Akiho”, “Kirara 397”. The results of the measurement of physical properties for cooked rice surface showed that the stickiness and the adhesive for “Daichinohoshi” was lower than those for “Akiho”. The weight rate of aggregated frozen cooked rice was also lower than that for “Akiho”. The results of a sensory examination of cooked rice showed that the evaluation of palatability was moderate. It was considered that “Daichinohoshi” had processing aptitude for frozen cooked rice.

From the characteristics mentioned above, “Daichinohoshi” is expected to replace a part of “Akiho”. Then it would contribute to the stable production and the extension of the market that has suitably to frozen cooked rice in Hokkaido.

*1 Hokkaido Kamikawa Agricultural Experiment Station, Pippu, Hokkaido, 078-0397 Japan
E-mail:kinosima@agri.pref.hokkaido.jp

*2 *ibid.* (Present ; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Plant Genetic Resources Section, Takikawa, Hokkaido, 073-0013 Japan)

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

*4 *ibid.* (Present ; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Iwamizawa Branch, Iwamizawa, Hokkaido, 069-0365 Japan)

*5 *ibid.* (Present ; Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0071 Japan)

*6 *ibid.* (Present ; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan)

*7 *ibid.* (Present ; Asahikawa, Hokkaido, 079-8414 Japan)

*8 Hokkaido Central Agricultural Experiment Station (Present ; Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0071 Japan)

*9 *ibid.* (Present ; Kurashiki, Okayama, 712-8066 Japan)