水稲新品種「彗星」の育成

誌名	北海道立総合研究機構農業試験場集報 = Bulletin of Hokkaido Research Organization Agricultural Experiment Stations
ISSN	21861048
著者名	田中,一生 平山,裕治 菅原,彰 吉村,徹 前田,博 本間,昭 相川,宗厳 田縁,勝洋 丹野,久 菅原,圭一 宗形,信也 柳原,哲司
発行元	北海道立総合研究機構農業研究本部
巻/号	95号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-12
発行年月	2011年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

AgriKnowledge

水稲新品種「彗星」の育成

田中　一生[*1]　平山　裕治[*2]　菅原　彰[*3]　吉村　徹[*4]
前田　博[*5]　本間　昭[*6]　相川　宗厳[*7]　田縁　勝洋[*8]
丹野　久[*1]　菅原　圭一[*9]　宗形　信也[*1]　柳原　哲司[*4]

水稲新品種「彗星」は1996年に北海道立中央農業試験場で酒造好適米を目標に交配した「北海278号」（後の「初雫」）と「空育158号」（後の「吟風」）との雑種後代から育成し，2006年２月に北海道の優良品種に認定された。同年７月農林水産省に品種登録（「第14300号」）され，「彗星」と命名された。出穂期と成熟期は「吟風」，「初雫」，「きらら397」並の“中生の早”である。稈長は「吟風」，「きらら397」並で，穂長は「初雫」より長く「吟風」，「きらら397」より短い。穂数は「きらら397」より少なく「吟風」，「初雫」より多い。草型は「吟風」，「初雫」と同じ“中間型”である。障害型耐冷性は穂ばらみ期が「吟風」，「きらら397」より強く「初雫」より弱い“強”であるが，開花期は「きらら397」より弱く「吟風」並の“極弱”である。葉いもち抵抗性および穂いもち抵抗性は「きらら397」より強い“やや強”である。耐倒伏性は「吟風」並の“やや強～強”である。玄米収量は「初雫」並に多収である。千粒重は「吟風」，「初雫」，「きらら397」より重い。心白の発現は「吟風」より少なく小さい。玄米品質は「吟風」並の“中上”，蛋白質含有率は「吟風」より低く「初雫」，「きらら397」並である。酒造適性について「吟風」に比べ精米時間がやや長く，吸水時間は少し長めである。原料処理と蒸米および製麹作業性が「吟風」並に良好である。酒質が「吟風」と異なり，きれいなタイプの酒質を好む業者に評価される。以上の特性から，本品種を「初雫」の全てと，不適地に作付されている「吟風」および「きらら397」の一部に替えて普及することにより，収量と品質の安定性を向上させ，北海道の酒造好適米の品質向上と安定生産ならびに北海道米の販路の拡大に寄与することが期待される。

Ⅰ　緒　　言

北海道の酒造好適米（酒米）育種は1998年に北海道農業試験場（現独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター）で育成された「初雫」に始まり[1]，続く2000年に北海道立中央農業試験場で「吟風」が育成されて[2]初めて本格的なスタートが切られた。「初雫」，「吟風」育成以前は「きらら397」，「あきほ」などの一般の食用品種が酒米用途として，主に掛米に利用され，酒母に使用される麹米は「山田錦」をはじめとする府県産の酒米が多く用いられてきた。「初雫」，「吟風」の登場により，ようやく北海道の酒造業界も北海道産の酒米を積極的に使用するようになったと言って良い。特に「吟風」は道内初の心白を有する大粒の酒造好適米であったため，作付が2004年には240haまで拡大し2005年には道内の酒造メーカー10社で46銘柄の「吟風」を100％使用した清酒が販売された。また「吟風」を100％使用した清酒が全国新酒鑑評会で２年連続金賞を受賞し，道内外での評価が高まった。

しかし「吟風」は酒造適性は高いものの，耐冷性が不十分なことと蛋白質含有率がやや高いため，年次や地域による収量と品質の変動が大きく，特に冷害の影響を受けやすかった。適地外での「吟風」の作付は原料の品質

2008年９月30日受理

*1　中央農業試験場岩見沢試験地，069-0365　岩見沢市（現：道総研中央農業試験場，069-1395　夕張郡長沼町）
E-mail: tanaka-kazuo@hro.or.jp
*2　道総研中央農業試験場岩見沢試験地，069-0365　岩見沢市
*3　同上（現：道総研道南農業試験場，041-1201　北斗市本町）
*4　同上（現：道総研上川農業試験場，078-0397　上川郡比布町）
*5　同上（現：062-0904　札幌市）
*6　同上（現：064-0809　札幌市）
*7　同上（現：道総研中央農業試験場遺伝資源部，073-0013　滝川市）
*8　同上（現：道総研十勝農業試験場，082-0071　河西郡芽室町）
*9　同上（現：048-1301　磯谷郡蘭越町）

低下による地酒の酒質の低下をまねく危険があったため、作付地帯を良地帯に限定せざるを得なかった。一方，消費者や道内酒造メーカーの酒質に対する嗜好性の変化や「吟風」の普及により，「初雫」の作付け面積は年々減少していた。また北海道内で酒造原料米として3,205トン（2004年）が使用されていたが，このうち北海道米の占める割合は27.7%にすぎず，北海道内で消費される清酒のうち，北海道内で製造された清酒の占める割合も20%台と低迷していた。これらの状況を打破して，北海道酒米の地位を確固たるものとし，酒米作付面積の拡大を図るには，道内の酒造メーカーにおける北海道米の使用割合を高めることと，酒造好適米として道外への販路を拡大することが必要であった。そのためには新品種の育成により，酒米の収量と品質の一層の向上を図ることが求められていた。

「彗星」は「吟風」に比べ耐冷性等の農業諸特性が改善され，道内複数メーカーによる大規模醸造試験の結果も良好であった。「彗星」を「初雫」の全てと「吟風」および「きらら397」の一部に替えて作付けすることにより，北海道の酒造原料米の品質向上と安定生産を図り，北海道米の販路の拡大が期待できる[3]。その育成経過および主要特性について，以下に報告する。

Ⅱ．育成目標と育成経過

「彗星」は1996年に北海道立中央農業試験場において，道内栽培向け酒造好適米品種の育成を目標に，耐冷・多収系統の「北海278号」（後の「初雫」）を母，心白発現の良好な酒造好適米系統の「空育158号」（後の「吟風」）を父として人工交配を行った雑種後代から育成した（図1，表1，表2）。雑種第一代（F_1）は，交配を行った1996年の冬に温室で60個体養成し1997年3月に129g収穫した。F_2～F_3は1997年に鹿児島県で雑種集団として世代促進栽培を行った。F_3集団より集団採種したF_4世代を1998年に個体選抜試験として5,520個体供試し，34個体を選抜した。翌1999年に系統選抜試験として34系統供試し，8系統を選抜した。2000年以降は「空系00373」として系統の選抜，固定を図るとともに生産力検定試験，ならびに特性検定試験を実施した。その結果「空系00373」は収量性が高く，耐冷性，酒米適性に優れると判断されたため，2003年に「空育酒170号」の地方系統名を付し関係機関に配付した。さらに2004年から北海道酒造組合を通じ，道内酒造メーカーの協力を得て大規模醸造試験を行った。

その結果「空育酒170号」は酒造適性に優れ，かつ収量性，耐冷性に優れ有望と認められたので，2006年1月の北海道農業試験会議，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。さらに同年7月には農林水産省に新品種「彗星」として品種登録（第14300号）された。2005年における世代は，雑種第11代である。

表1　交配親の特性

品種名・系統名	早晩性		障害型	いもち病抵抗性		耐倒伏性	芒性	ふ先色	玄米		
	出穂期	成熟期	耐冷性	葉いもち	穂いもち				粒大	心白	品質
北海278号（初雫）	中生の早	中生の早	極強	やや強	中	やや強	少・短	黄白	やや大	無	中上
空育158号（吟風）	中生の早	中生の早	やや強	強	やや強	やや強～強	稀・短	黄白	中	多	中上

表2　育成経過および育成系統表

年次	1996		1997		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
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}
供試数 系統群							8	2	1	1	1	1
供試数 系統数			集団	集団		34	24	10	5	10	10	10
供試数 個体数[1]		(60)	(100g)	(200g)	5,520	7	12	35	35	90	90	90
選抜数 系統群							2	1	1	1	1	1
選抜数 系統数	採種粒数		集団	集団		8	2	1	1	1	1	1
選抜数 個体数[1]	(160粒)	(129g)	(344g)	(1,442g)	34	24	10	5	10	10	10	10
育成系統表	空96交55					L－	空系00373			空育酒170号		
	北海278号（初雫）					239	1	1	1	1	1	1
	／		B[2]	B		⑳	③	④	④	⑧	⑥	⑥
	空育158号（吟風）					272		5	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	系統選抜	生予特検	生本特検	生本特検	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。

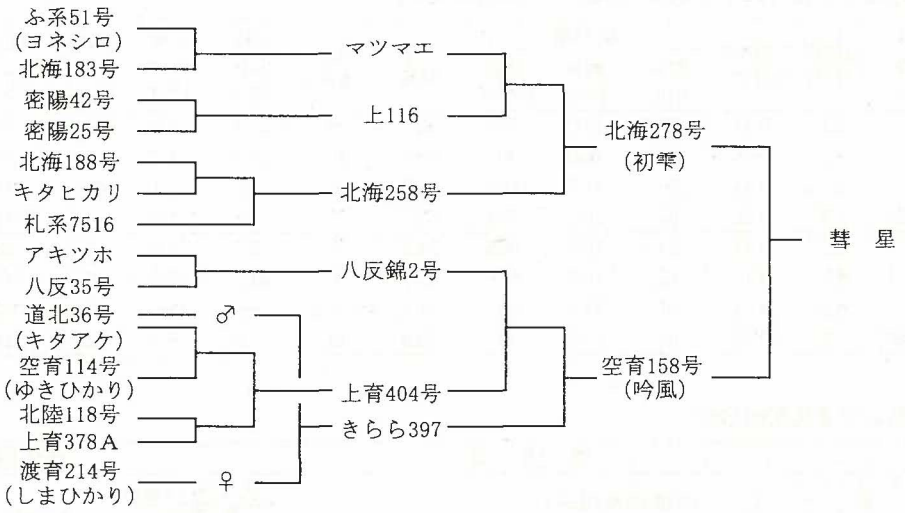


図１　「彗　星」の系譜

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，年次・場所によりやや傾向が異なる場合もあるが総じて苗丈が「吟風」，「きらら397」よりやや長く，「初雫」並である。初期生育は，草丈が「吟風」よりやや長く，「初雫」よりやや短い。茎数は「きらら397」より少なく，「吟風」，「初雫」並である。出穂期の草姿は，上位葉が傾斜する特徴がある。成熟期の稈長は「吟風」，「きらら397」並で，穂長は「初雫」より長く「吟風」，「きらら397」より短い（表４）。穂数は「きらら397」より少なく，「吟風」，「初雫」より多い。草型は「吟風」，「初雫」と同じ“中間型”である（表３，表４）。稈の太さは「吟風」並の“やや太”で，剛柔も「吟風」並の“剛”である。粒着密度は「吟風」，「初雫」並の“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（表３）。

(2)　割籾の発生

割籾の発生は，「吟風」と同じ“やや少”で，「初雫」，「きらら397」より少ない（表３，表４）。

２．生態的特性

(1)　早晩性

出穂期は「吟風」，「初雫」，「きらら397」並の“中生の早”である。成熟期も「吟風」，「初雫」，「きらら397」並の“中生の早”である（表３，表４）。

(2)　耐冷性

障害型耐冷性は穂ばらみ期耐冷性が「吟風」，「きらら397」に優り，「初雫」に劣る“強”である。開花期耐冷性は「きらら397」に劣り，「吟風」並の“極弱”である。出穂遅延型耐冷性は，「きらら397」に劣る“中”と判定される（表５）。

(3)　いもち耐病性

いもち病真性抵抗性遺伝子型は「初雫」と同じ“*Pik*”と推定され（表６），葉いもち圃場抵抗性は「きらら397」より強く，「初雫」並の“やや強”である。穂いもち圃場抵抗性は「きらら397」より強く，「初雫」よりやや強い“やや強”である（表７）。

(4)　耐倒伏性

耐倒伏性は「きらら397」に優り，「吟風」並の“やや強～強”である（表８）。

表３　形態的，生態的特性

品種名	出穂期	成熟期	草型	稈		芒性		ふ先	粒着	割籾	玄米						
				細太	剛柔	多少	長短	色	密度	多少	粒形	粒大	心白	腹白	色沢	光沢	品質
彗星	中生の早	中生の早	中間	やや太	剛	少	短	黄白	中	やや少	中	やや大	中	少	中	中	中上
吟風	中生の早	中生の早	中間	やや太	剛	稀	短	黄白	中	やや少	中	やや大	多	やや少	中	中	中上
初雫	中生の早	中生の早	中間	中	中	稀	短	黄白	中	中	やや長	やや大	無	極少	中	やや大	中上
きらら397	中生の早	中生の中	穂数	中	中	稀	短	黄白	中	中	やや長	やや大	無	極少	やや淡	やや大	上下

表４　育成地における生育および収量（2003年，'04年の平均）

栽培法	品種名	出穂期（月日）	成熟期（月日）	成熟期 稈長（cm）	成熟期 穂長（cm）	成熟期 穂数（本/m²）	一穂籾数	倒伏多少	不稔歩合（%）	割籾歩合（%）	玄米重（kg/a）	同左比率（%）	玄米 千粒重（g）	玄米 検査等級
中苗標肥	彗星	8.1	9.14	63	16.3	676	52.4	無	6.3	3.0	67.0	109	26.8	1
	吟風	8.2	9.15	63	16.2	601	65.8	無	11.2	1.7	65.6	107	25.0	1
	初雫	8.2	9.14	66	15.6	604	56.9	無	5.2	19.4	65.2	106	25.1	1
	きらら397	8.2	9.18	64	16.3	774	52.4	無	7.9	4.9	61.4	100	23.0	1
中苗多肥	彗星	8.2	9.14	64	16.3	666	54.4	無	5.3	3.4	67.2	108	26.8	1
	吟風	8.3	9.15	65	16.3	606	63.7	無	10.2	2.6	66.6	107	25.3	1
	初雫	8.2	9.14	67	15.8	607	58.1	ナビク	5.7	23.6	65.8	105	25.2	1
	きらら397	8.2	9.20	66	16.8	825	55.9	無	7.2	9.0	62.4	100	23.1	1

表５　障害型および遅延型耐冷性

品種名	障害型 中期冷水掛流し 育成地 2000～'05	中期冷水掛流し 上川農試 2001～'05	中期冷水掛流し 道南農試 2003～'05	中期冷水掛流し 北農研センター 2003～'05	人工気象室開花期 上川農試 2003～'05	遅延型 人工気象室 上川農試 2005
彗星	強	強	強～極強	強	極弱	中
吟風	やや強	やや強	やや強	やや強	（極弱）	—
初雫	（極強）	（極強）	（強～極強）	（極強）	（強）	—
きらら397	（やや強）	（やや強）	（やや強）	（やや強）	（やや強）	（強）
ほしのゆめ	（強）	（強）	（強）	（強）	（強）	（中）

注）基準品種の判定は（　）で示した。

表６　いもち病真性抵抗性遺伝子型の推定（育成地，2003年～'05年）

品種名 系統名	接種菌系[1] kyu89-246-003	稲86-137-007	Th68-126-033.1	Th68-140-035.1	24-22-1-1-037.1	推定抵抗性遺伝子型[2]
彗星	R	R	S	S	S	*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。
　２）*a:Pia*，*i:Pii*，*k:Pik*，*k-s:Pik-s*，表７も同じ。

表７　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 育成地 2000～'05	葉いもち 北農研センター 2001～'05	葉いもち 上川農試 2003～'05	葉いもち 道南農試 2003～'05	穂いもち 育成地 2000～'05	穂いもち 上川農試 2003～'05
彗星	*k*	やや強	強	やや強	強	やや強	中
吟風	*i,k*	強	強	強	強	やや強	やや強
初雫	*k*	やや強	やや強	やや強	中	中	中
きらら397	*i,k*	やや弱	やや弱	やや弱	やや弱	中	中

表８　現地試験および試験機関の倒伏程度（2004年，'05年の平均）

倒伏程度	無	微	少	やや少	中	やや多	多	甚	試験区数	平均[2]
挫折%	0	～5	～15	～30	～50	～70	～90	～100		
階級値	0	1	2	3	4	5	6	7		
彗星	43	4	1	0	1	0	0	0	49	0.20
吟風	34	5	2	0	0	0	1	0	42	0.36
初雫	20	6	1	0	1	0	0	0	28	0.43
きらら397	37	2	6	0	1	0	2	1	49	0.76

注１）「ナビキ」は「微」と同じとした。表中の数字は試験箇所数。
注２）平均＝Σ（各階級値×各階級の試験箇所数）／試験区数

3．収量

玄米収量は「吟風」，「きらら397」に優り，多収である（表4，図2，表9）。

4．品質

(1)　玄米形状と外見品質

粳種で玄米の粒長は「初雫」，「きらら397」より短く，粒幅はやや広く「吟風」並である。粒厚はこれら3品種よりも厚い。粒形は「吟風」と同じ“中”で，粒大も「吟風」並の“やや大”である（表10）。玄米千粒重はこれらの3品種より重い（表4，図3，表11）。玄米品質は「吟風」並の“中上”で，玄米等級は「吟風」並である（表3，表4）。心白の発現率は「吟風」より低く，心白率も低く心白の大きさが小さい（表12）。

(2)　白米の理化学特性

白米の蛋白質含有率は「吟風」よりやや低く，「初雫」，「きらら397」並でカリウム含有率は「吟風」より高く，「初雫」より低く「きらら397」並である（表13）。アミロース含有率は「吟風」よりやや高く「初雫」並である。

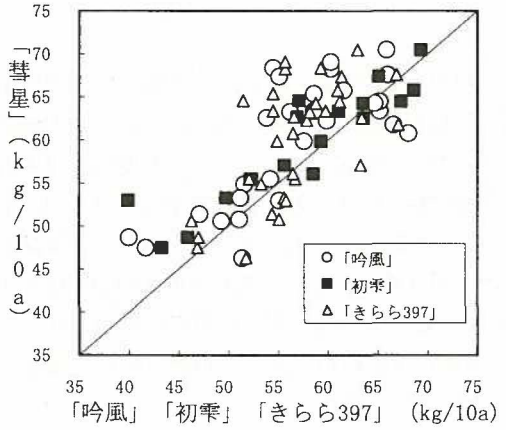


図2　玄米収量の比較（2004年～'05年）
（普及見込み地帯の現地および試験機関）

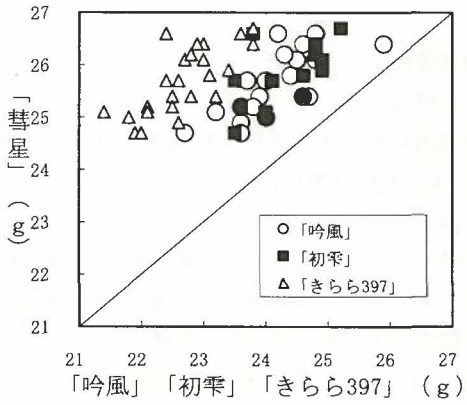


図3　千粒重の比較（2004年～'05年）
（普及見込み地帯の現地および試験機関）

表9　玄米収量平均値のｔ検定結果（2004年～'05年）

平均値	n=28	n=16	n=33
彗星	60.0	59.6	59.9
吟風	56.8**	—	—
初雫	—	57.2**	—
きらら397	—	—	57.0**

表11　千粒重平均値のｔ検定結果（2004年～'05年）

平均値	n=28	n=16	n=33
彗星	26.1	26.1	26.1
吟風	24.5***	—	—
初雫	—	24.6***	—
きらら397	—	—	23.0***

表10　玄米形状（2003～'05年の平均）

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	彗星	5.13	3.03	2.32	1.69	15.56
	吟風	5.09	3.06	2.27	1.67	15.54
	初雫	5.21	2.96	2.26	1.76	15.41
	きらら397	5.16	2.77	2.17	1.87	14.29

注）奨励品種決定試験基本調査における標肥区の玄米整粒30粒を調査。

表12　心白発現率と心白率（2003年～'05年の平均）

品種名 系統名	標肥区 心白（粒数%） なし	小	中	大	心白発現率（%）	心白率（%）	多肥区 心白（粒数%） なし	小	中	大	心白発現率（%）	心白率（%）
彗星	36	50	13	0	64	31	36	57	7	0	64	28
吟風	7	30	59	3	93	63	7	30	60	2	93	62
初雫	99	1	0	0	1	0	100	0	0	0	0	0
きらら397	100	0	0	0	0	0	99	1	0	0	1	0

注1）調査粒数は800～1,000粒。
2）心白発現率＝（心白小粒数+心白中粒数+心白大粒数）/調査粒数×100
3）心白率：（(2×心白小粒数+4×心白中粒数+5×心白大粒数）/5×調査粒数）×100

表13　白米の蛋白質含有率およびカリウム含有率

品種名 系統名	蛋白質含有率（%）										カリウム含有率（ppm）			
	90%搗精						70%搗精				70%搗精			
	育成地 2003～'05		他場 2003～'05		現地 2004～'05		育成地 2004～'05		他場及び現地 2005		育成地 2004～'05		他場及び現地 2005	
	標肥	多肥	標肥	多肥	標肥	多肥	標肥	多肥	標肥	多肥	標肥	多肥	標肥	多肥
彗星	6.8	7.2	7.1	7.4	7.2	7.2	5.1	5.2	5.4	5.5	447	431	384	377
吟風	7.3	7.7	8.0	8.1	7.6	7.6	5.4	5.8	5.9	6.3	397	395	348	298
初雫	6.7	7.1	7.0	7.1	7.6	7.4	4.9	5.3	5.1	5.3	499	485	468	439
きらら397	6.8	7.1	7.6	7.6	7.4	7.3	5.3	5.4	5.5	5.7	429	430	395	375

注１）蛋白質含有率（90%搗精）：ブランルーベ社インフラライザーにより測定。
　２）70%搗精：サタケGRAIN TESTING MILLにより精米。
　３）蛋白含有率（70%搗精）：硫酸-過酸化水素分解法，オートアナライザー比色法により分析。
　５）他場：上川農試及び道南農試の２場の平均値。
　６）現地：14カ所（ただし吟風は11カ所，初雫は６カ所）の平均値。

５．酒造適性

(1)　搗精時間

高度搗精時の実規模の精米に要する時間は「吟風」，「初雫」より長い（表14）。

(2)　酒造適性

砕米率は「吟風」よりもやや高かった。20分吸水率は「吟風」よりやや低いものの，蒸し米吸水率はやや高めの傾向があった。Brix値およびフォルモール態窒素（F-N）は「吟風」に比べやや低い傾向があった（表15，表16，表17）。複数メーカーによる大規模醸造試験結果から，「彗星」の玄米・精米は「吟風」に比べ精米時間が長く，吸水時間がやや長いことから，一部の酒造メーカーでは硬いとの評価であった。原料処理，蒸米および製麹作業性が「吟風」並に良好であった（表18，表19）。製成酒の分析値には、特に差はなかった。官能試験の結果，酒質が「吟風」と異なるため優劣の判別はできず，「吟風」が柔らかい酒質を好む業者に評価されたのに対し，「彗星」はきれいなタイプの酒質を好む業者に評価された（表18，表19）。

表14　醸造用搗精試験（2004年）

系統名 品種名	A社		B社			
			50%搗精時			
	60%精米時の精米時間	45%搗精米時の精米時間	見かけ精米歩合	真精米歩合	無効精米歩合	精米時間
彗星	17～19時間	28～30時間	50.4%	54.9%	4.5%	26時間47分
吟風	15～16時間	25～27時間	50.3%	53.8%	3.5%	23時間40分
初雫	16～17時間	25～27時間	—	—	—	—

注１）ニセコ町，仁木町産米使用。供試量：A社60%精米5,040kg，45%精米4,500kg，B社900kg供試。
　２）見かけ精米歩合(%)＝精米重量/玄米重量×100
　３）真精米歩合(%)＝白米千粒重/玄米千粒重×100
　４）無効精米歩合(%)＝真精米歩合－見かけ精米歩合

表15　酒造原料米分析結果（札幌国税局鑑定官室分析）

品種名	産年	千粒重(g)	玄米水分(%)	精米歩合(%)			砕米率(%)	白米水分(%)	吸水性(%)		蒸米吸水率(%)	消化性		粗蛋白質(%)白米	カリウム(ppm)白米
				見かけ	真	無効			20分	120分		Brix(%)	F-N(ml)		
彗　星	2001	25.3	14.8	70.7	71.9	1.2	6.2	13.4	22.2	29.2	32.3	8.2	0.7	6.5	361
	2002	24.2	14.5	70.4	73.5	3.1	7.0	13.5	23.6	29.2	32.7	7.4	0.7	7.1	442
吟　風	2001	24.1	14.5	69.7	70.3	0.6	4.2	13.7	24.2	29.1	32.2	9.1	0.9	8.2	280
	2002	23.0	14.7	70.1	70.5	0.4	3.2	13.4	26.6	30.0	32.3	8.4	0.9	7.6	382
標準試料（五百万石）	2002	—	—	—	—	—	—	13.8	24.2	27.8	31.4	8.4	0.7	5.2	445

表16　全国統一酒造原料米分析結果（2004年）

品種名	千粒重	玄米水分	見かけ精米歩合	真精米歩合	無効精米歩合	砕米率	白米水分	吸水率		蒸し米吸水率	消化性		粗蛋白質	カリウム
								20分	120分		brix	F-N		
	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ml)	(%)	(ppm)
彗星	26.1	15.8	70.1	76.2	6.1	3.8	13.5	26.7	29.3	33.1	9.4	0.9	6.0	430
吟風	24.8	15.7	69.9	73.4	3.5	5.3	13.4	28.1	29.9	32.3	10.2	1.0	6.1	406
初雫	23.8	15.5	70.0	73.0	3.0	13.4	13.3	23.2	30.1	32.7	9.6	0.8	5.1	569
五百万石(比較)	26.0	15.1	70.0	74.0	4.0	24.1	13.6	27.3	28.4	30.2	9.6	0.8	5.2	503
山田錦(比較)	26.3	15.6	70.4	74.7	4.3	9.9	13.5	28.5	29.6	33.8	10.2	0.8	4.8	334

注）酒造用原料全国統一分析法，北海道醸造技術研究会よる分析。「吟風」は育成地と上川農試の２カ所の平均値。「彗星」は育成地１カ所の値，「初雫」は上川農試１カ所の値，「五百万石」は全国22カ所の平均値，「山田錦」は全国10カ所の平均値を示した。

表17　全国統一酒造原料米分析結果（2005年）

品種名	千粒重	玄米水分	見かけ精米歩合	真精米歩合	無効精米歩合	砕米率	白米水分	吸水率		蒸し米吸水率	消化性		粗蛋白質	カリウム
								20分	120分		brix	F-N		
	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ml)	(%)	(ppm)
彗星	25.5	15.7	69.3	72.2	2.9	10.5	13.5	25.3	28.9	32.0	9.2	0.8	5.0	350
吟風	24.1	15.6	69.7	72.1	2.4	7.3	13.6	26.9	29.2	31.7	9.9	0.9	5.5	303
初雫	24.3	15.7	70.5	73.1	2.5	7.3	13.4	21.9	29.5	30.7	9.3	0.7	4.8	385
きらら397	22.6	16.3	70.2	73.3	3.1	9.3	13.6	24.6	30.7	31.2	9.4	0.9	5.2	314
五百万石(比較)	26.3	14.8	70.1	74.6	4.5	7.3	13.5	27.5	28.6	31.6	10.0	0.9	5.6	464
山田錦(比較)	26.2	15.3	70.1	73.6	3.5	7.6	13.4	29.3	30.7	34.4	10.1	0.8	4.5	379

注）酒造用原料全国統一分析法，北海道醸造技術研究会よる分析。「彗星」「吟風」は育成地と上川農試の２カ所の平均値，「初雫」「きらら397」は育成地１カ所の値，「五百万石」は全国13カ所の平均値，「山田錦」は全国８カ所の平均値を示した。

表18　道内酒造メーカーによる大規模醸造試験における評価（2003年）

項　目	A社の評価（コメント）
心白発現	あり，また大粒であることから酒造好適米の用件みたす。
精米適性	自社製精米機で精米歩合40%で実施
浸漬吸水	問題なし
製麹特性	箱麹法で実施，良好
酒母	２種の酵母使用（協会９号・秋田今野25号） 普通速醸法により仕込み14日
醸造経過	もろみの温度経過・分析経過はどちらも良好
作業性	さばけよく，作業性良好
官能試験	協会９号：味のしっかりした，飲みやすい酒質となった。 秋田今野25号：華やかな香りと，軽い飲み口を持った酒質となった。
総合評価	高い醸造適性を持っていると考えられている。

注１）2003年産の「彗星」玄米583kgを供試。単独醸造，道内酒造メーカーA社１回の試験結果。
２）評価は，単独醸造のため絶対評価。

表19　道内酒造メーカーによる大規模醸造試験における評価（2004年，「吟風」との比較）

項　目	札幌国税局鑑定官室の評価（コメント）
心白発現率	「吟風」に比べ劣るものの，過度の心白の発現は高度精米時に砕米の発生が多くなるなど必ずしも心白発現の状況は酒造米の優劣に影響しないものと考えられる。
精米適性	無効精米率は低い。精米時間が長めの結果から硬い印象
浸漬吸水率	少し長めで，硬い印象
製麹特性	さばけがよいので作りやすい。
酒母	変わらない。
醸造経過	「吟風」に比べ，若干溶解性が良い印象
作業性	原料処理，蒸米および製麹作業性が良好
製成酒の分析値	特に差はない。
官能試験	優劣判別できず，異なるタイプの酒になる。 「彗星」は硬い蒸し米を好む業者，またはきれいなタイプの酒質を好む業者に評価される。一方，「吟風」は柔らかい酒質を好む業者に評価される。

注１）2004年のニセコ町，仁木町産の「彗星」と「吟風」玄米，900～2,000kgを使用。
２）道内酒造メーカー４社１回の大規模醸造試験結果を札幌国税局鑑定官室取りまとめ。

Ⅳ．適地および栽培上の注意

1．対照品種と栽培適地

「彗星」は農業特性と酒造適性の優れた酒造好適米であるため，対照品種は「初雫」の全てと「吟風」，「きらら397」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（士別市以南），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，低蛋白質米の生産可能な良地帯で，約1,000haの普及が見込まれる。

2．栽培上の注意

「彗星」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）草型が中間型のため，初期分げつが少ない傾向があるので栽培基準の栽植密度を守り，側条施肥など初期生育を促進する栽培法を心がける。

2）生産物の蛋白質含有率が高いと酒質を低下させる原因となるので，多肥栽培は避ける。

Ⅴ．論　議

「彗星」の交配親は後の「初雫」と「吟風」となった系統であり，道内の酒造好適米（系統）のそれぞれの優点を組み合わせる目的で交配された。すなわち「初雫」の耐冷性・多収性・大粒・低蛋白質に「吟風」の大粒・心白の発現・いもち病圃場抵抗性・強稈性を組み合わせることが目的であり，ほぼ目標どおりの形質に改良された。育成経過で特徴的なことは，個体選抜試験において供試個体5,520に対して選抜個体34個体というように，強い選抜が行われたことである。酒米育成過程の個体選抜では，「初雫」の場合2,688個体から43個体が選抜され[1]，「吟風」では3,000個体から27個体が選抜された[2]ように強い選抜が行われてきた。これは，酒米の選抜形質が大粒・心白の発現良好・低蛋白質含有率と明確であること，また心白の遺伝率は高く，交配組み合わせにより葉色を指標として蛋白含有率の選抜が可能であることによる[4),5)]。

「彗星」の第一の長所は，収量性が高いことである。「彗星」の玄米収量は，対照品種の「吟風」，「初雫」，「きらら397」と比べ優っている。収量構成要素で見てみると穂数は「きらら397」より少なく，「吟風」，「初雫」より多く，一穂籾数は「吟風」より少なく，「初雫」よりやや少なく，「きらら397」とほぼ同等である。総籾数では「きらら397」，「吟風」より少なく，「初雫」とほぼ同等のことから，千粒重が重いことが多収の主因として考えられる。一般米の「きらら397」に比べて２g以上、酒造好適米の「吟風」，「初雫」と比べても１g以上重い。千粒重が重く粒大が大きい特性は，収量だけでなく酒造適性の面からも重要な特性で，精米歩留まりが高く精米適性が高い傾向にある。

第二の長所は穂ばらみ期耐冷性が強いことである。「彗星」の穂ばらみ期の耐冷性は“強”であり，「初雫」の“極強”には及ばないものの，「吟風」，「きらら397」の“やや強”に比べ１ランク向上している。耐冷性の向上は，冷害年における不稔発生を抑制できるため，酒米の安定生産に寄与するだけでなく，酒質に悪影響を与える白米の蛋白質含有率の上昇を防ぐことにも繋がり，酒造原料の品質の安定化の面からも重要である。

第三の長所は白米の蛋白質含有率が「吟風」より低く，「初雫」，「きらら397」並であることである。白米の蛋白質含有率が高い場合，製造された酒のアミノ酸含有率が高まり，いわゆる「雑味」が入り酒質が劣るとされるが，「彗星」を原料とした醸造酒は「きれいなタイプの酒質」と評され，白米の蛋白質含有率が「吟風」と比べ低い特性が醸造酒の評価に現れたと考えられる。

一方，「彗星」の第一の短所は開花期耐冷性が弱いことである。「彗星」の開花期耐冷性は父本の「吟風」同様，“極弱”であり，父本の短所がそのまま受け継がれた。穂ばらみ期の低温に対する耕種的技術として深水灌漑があり，開花期の低温に対しても穂ばらみ期の深水により充実花粉数を増加させることが有効と考えられている[6),7)]。気象変動の大きな昨今の状況から考えて，水稲の開花期に低温に遭遇する場合も十分想定されるため，「彗星」の栽培にあたり注意しなければならない。穂ばらみ期の耐冷性に関する遺伝解析には多くの報告があるが[8),9)]，開花期の耐冷性に関する報告はほとんどない[7),9)]。「彗星」の穂ばらみ期の耐冷性は“強”と改善されていることから，穂ばらみ期の耐冷性と開花期の耐冷性は，異なる遺伝子が関与しているものと考えられるため，「彗星」は開花期耐冷性の遺伝解析の試験材料として有用と思われる。

第二の短所は心白の発現が「吟風」に比べて少なく，年次や産地による変動が大きいことである。心白の発現は酒米の大きな特徴のひとつであるが，品種間差も大きい[10)]。心白粒は無心白粒に比べ吸水性・消化性・麹菌のハゼ込みが良いとの報告がある[11),12),13)]が，心白の発現は高ければ良いというものではなく，過度な心白の発現はその発生部位が中心から外れて腹や背側に偏ることにより，高度搗精時に砕米の多発生に繋がり，酒造に適さない場合がある。例えば宮城県の「蔵の華」[14)]や秋田県の「吟の精」[15)]のように，心白が発現しないか，または発現が極めて少なく形状も点のように小さな品種も育成されている。また「彗星」は「吟風」より心白の発現率は低

いにもかかわらず，年次によっては「吟風」より砕米率が高い場合がある（表17）。心白は，適度に発現，発生部位が米の中心部に安定し，形状は高度精米に耐えうるような一文字のものが良いとされている。酒造業の盛んな秋田県でもそのような品種が近年育成されている[16]。心白の発現が年次や産地によって変動することは，なるべく均一な酒造原料を供給する観点からマイナスである。心白発現に係わる変動要因について，千粒重が重いほど発現率が高く[17),18)]，登熟が良く粒張の良い米に多く発現する傾向がある[19)]。今後は心白発現に係わる変動要因をさらに詳細に解析して，年次や産地による変動を小さくする栽培法の開発が必要である。

さらに，精米時間が長いこと，20分吸水率がやや低いことも，製造過程における作業効率の低下に繋がるため，酒造適性に関する短所にあげられる。これらの特性のため，大規模醸造試験の評価において，酒造メーカーに「彗星」は「吟風」に比べ原料米として「硬い」という印象を与えたと考えられる（表19）。

「彗星」の育成により北海道酒米の選択肢が増え，「吟風」とは異なる酒質の酒が出来るようになり，酒造メーカーにとって，特徴ある酒作りをしやすくなったと言える。また「吟風」に比べて農業特性が改善されているため，「彗星」の作付けにより北海道酒米の安定生産に寄与することが期待される。

一方，開花期耐冷性の強化，心白の発現の安定化，精米時間の短縮と20分吸水率の向上が今後の課題として残された。また，千粒重をさらに重くして粒大を大きくすること，白米の蛋白質含有率をさらに低下させ酒質を向上させること，心白の発現位置を玄米の中央部に安定させ，またその形状を一文字にして高度精米特性を向上させること，が北海道における酒米育種の今後の重要課題である。

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。

また酒造用原料米全国統一分析ならびに大規模醸造適性試験に関して，札幌国税局鑑定官室，北海道醸造研究会，北海道酒造組合および道内酒造メーカーの各位には，多大なるご協力をいただいた。ここに記して，厚くお礼申し上げる。さらに，本稿の御校閲を頂いた北海道立中央農業試験場・柳沢朗作物研究部長，同じく竹中秀行生産研究部長に深く感謝の意を表する。

命名の由来

北海道の夜空に瞬く「彗星」のように，清涼できれいな酒質の清酒となるように願いを込めて命名された。

付表１　育成担当者

氏　名	年　次	世　代
田中　一生	1996，2004～'05	交配～F_1，F_{10}～F_{11}
平山　裕治	2002，2004～'05	F_8，F_{10}～$_{11}$
菅原　彰	2004～'05	F_{10}～F_{11}
吉村　徹	1996～2001	交配～F_7
前田　博	1996～'99	交配～F_5
本間　昭	1996～'99	交配～F_5
相川　宗厳	1996～'98	交配～F_4
田縁　勝洋	1997～2003	F_2～F_9
丹野　久	1999～2001	F_5～F_7
菅原　圭一	2000～'03	F_6～F_9
宗形　信也	2000～'03	F_6～F_9
柳原　哲司	2002～'03	F_8～F_9

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	北海道農業研究センター	2003～'05
	中央農業試験場	2000～'05
	上川農業試験場	2001～'05
	道南農業試験場	2003～'05
葉いもち抵抗性	北海道農業研究センター	2001～'05
	中央農業試験場	2000～'05
	上川農業試験場	2003～'05
	道南農業試験場	2003～'05
穂いもち抵抗性	中央農業試験場	2000～'05
	上川農業試験場	2003～'05
奨励品種決定基本調査	北海道農業研究センター	2003～'05
	中央農業試験場	2000～'05
	上川農業試験場	2003～'05
	道南農業試験場	2003～'05

引用文献

1）荒木均，今野一男，三浦清之，永野邦明，浜村邦夫，大内邦夫，西村実．“酒米用の水稲新品種「初雫」”．北海道農業研究センター研究報告．174，83-97（2002）．

2）丹野久，吉村徹，本間昭，前田博，田縁勝洋，相川宗厳，田中一生，佐々木忠雄，太田早苗，沼尾吉則，佐々木一男，和田定，鴻坂扶美子．“酒造好適米新品種「吟風」”．北海道立農試集報．82，1-10（2002）．

3）白井康裕，後藤英次，田中一生，田中英彦．“マーケティングの視点から見た道産酒米の振興方策”．北

海道立農試集報．90，13-20（2006）．
4）池上勝，吉田晋弥，中村千春，上島脩志．“選抜反応から推定した酒米品種の心白発現の遺伝率”．育種学研究．5，9-15（2003）．
5）楠谷彰人，上田一好，橋本拓也，諸隈正裕，豊田正範，浅沼興一郎．“香川県における酒米の栽培および育種に関する基礎研究－雑種初期世代からの葉色に対する選抜が後代のタンパク質含有率やその他の酒米特性に及ぼす影響－”．日作紀．70，554-560（2001）．
6）佐竹徹夫．“水稲の冷害”．北海道の稲作．石塚喜明監修，星野達三編著．札幌，北農会，1994．P203-255．
7）丹野久，木下雅文，木内均，平山裕治，菊地治己．“北海道水稲品種における開花期耐冷性の評価およびその穂ばらみ期耐冷性との関係について”．日作紀．69，493-499（2000）．
8）Futsuhara,Y. and K.Toriyama. “Genetic studies on cool tolerance in rice. Ⅲ. Linkage relations between genes controlling cool tolerance and maker genes of Nagao and Takahashi”. Jpn.J.Breed. 16，19-30（1966）．
9）黒木慎．“耐冷性の遺伝解析とピラミディング”．農業および園芸．81，128-132（2006）．
10）池上勝，世古晴美．“酒米品種における心白発現の品種間差異”．近畿育種研究．40，47-51（1995）．
11）柳内敏靖，山本拡美，宮崎紀子，長野知子，若井芳則．“酒米特性に及ぼす酒造好適米の心白の影響”．生物工学会誌．74，97-103（1996）．
12）柳内敏靖，山本拡美，宮崎紀子，長野知子，水間智哉，若井芳則．“清酒醸造に及ぼす酒造好適米の心白の影響”．生物工学会誌．75，169-176（1997）．
13）柳内敏靖．“清酒醸造に及ぼす酒造好適米の心白の影響”．前重道夫，小林信也編著．“最新日本の酒米と酒造り”．養賢堂，2001．P189-197．
14）松永和久．“宮城県・好適米「蔵の華」”．前重道夫，小林信也編著．“最新日本の酒米と酒造り”．養賢堂，2001．P69-75．
15）加藤武光，畠山俊彦，眞崎聡，斉藤正一，福田兼四郎，嶺石進．“水稲新品種「吟の精」の育成”．秋田農試研報．34，1-20（1994）．
16）川本朋彦，眞崎聡，畠山俊彦，加藤武光，松本眞一．“秋田県の酒米育種と水稲新品種「秋田酒こまち」の開発”．育種学研究．9，27-33（2007）．
17）上島脩志，山本仁，中西恵子．“酒米に関する育種学的研究　Ⅰ．心白の有無による玄米粒重の差異”．神大農研報．14，25-30（1980）．
18）上島脩志，山本仁，中西恵子．“酒米に関する育種学的研究　Ⅱ．F_2集団における心白発現率，玄米粒重および桿長の分離と，それら諸形質間の相互関係”．神大農研報．14，265-272（1981）．
19）池上勝，世古晴美．“酒米品種における心白発現と粒形との関係”．近畿育種研究．43，27-28（1998）．



写真１　「彗　星」の草姿
左から「彗星」，「吟風」，「初雫」，「きらら397」

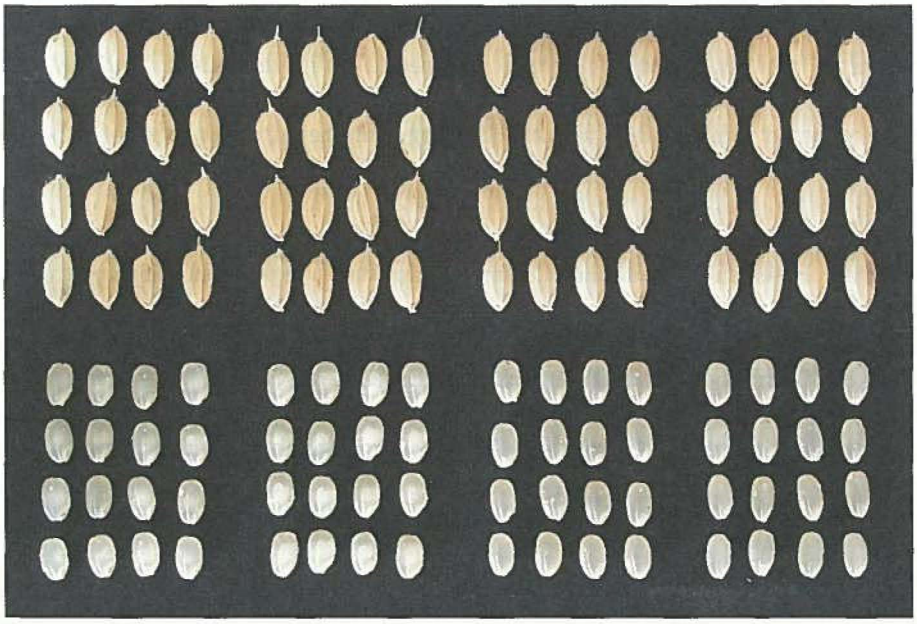


写真２　「彗　星」の玄米・籾
左から「彗星」，「吟風」，「初雫」，「きらら397」

A New Rice Variety "Suisei"

Kazuo TANAKA[*1], Yuji HIRAYAMA[*2], Akira SUGAWARA[*3], Tohru YOSHIMURA[*4], Hiroshi MAEDA[*5], Akira HONMA[*6], Munetoshi AIKAWA[*7], Katsuhiro TABERI[*8], Hisashi TANNO[*1], Keiichi SUGAWARA[*9], Shinya MUNEKATA[*1], and Tetsuji YANAGIHARA[*4]

Summary

A new variety of non-glutinous paddy rice for sake brewing, "Suisei" was crossed in 1996, and was selected and developed at Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, and was registered as a recommended variety of Hokkaido in 2006. It was derived from the cross "Hokkai No.278 (Hatsushizuku)/Kuh-iku No.158 (Ginpuh)".

The main characteristics of "Suisei" are summarized as follows: Heading time and maturation date are similar to those of "Ginpuh", "Hatsushizuku", "Kirara397". Its maturity is classified as medium in Hokkaido. Culm length is similar to that of "Ginpuu", "Kirara397". Ear length is longer than that of "Hatsushizuku" and is shorter than that of "Ginpuh", "Kirara397". The number of ears is less than that of "Kirara397" and larger than that of "Ginpuh", "Hatsushizuku". The plant type of "Suisei" belongs to the intermediate type as the same as "Ginpuh", "Hatsushizuku". It has a 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 "Ginpuh", "Kirara397" and inferior to that of "Hatsushizuku". Cool Weather tolerance at the flowering stage is very poor, and is similar to that of "Ginpuh" and inferior to that of "Kirara397". Field resistance to blast is moderately resistance and is superior to that of "Kirara397". This variety possess the true resistant gene, *Pik*. Lodging resistances is classified as moderately resistant to resistance and is similar to that of "Ginpuh". Yield potential is high and is similar to that of "Hatsushizuku". It's thousand-kernel weight is heavier than that of "Ginpuh", "Hatsushizuku", "Kirara397". The rate of white-core grains is lower than that of "Ginpuh" and the size of white-core is smaller than that of "Ginpuh". Grain quality as a sake brewery rice is similar to that of "Ginpuh". Protein content of polished rice is lower than that of "Ginpuh" and is similar to that of "Hatsushizuku", "Kirara397". The time of polishing the brown rice is longer than that of "Ginpuh" and the time of absorption of milled kernel in water is longer than that of "Ginpuh". As well as "Ginpuh", "Suisei" can be treated more easily in sake brewing process than other varieties.

From the characteristics mentioned above, "Suisei" is expected to replace all of "Hatsushizuku" and a part of "Ginpuh" and "Kirara397" which are planted at the unsuitable area in Hokkaido. Then it would contribute to the stable production of good grain quality for sake brewing and the extension of the market for the Hokkaido brewer's rice.

[*1] Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Iwamizawa Branch, Iwamizawa, Hokkaido, 069-0365 Japan (Present; Hokkaido Research Orgnization Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan)
E-mail: tanaka-kazuo@hro.or.jp

[*2] Hokkaido Research Orgnization Central Agricultural Experiment Station, Iwamizawa Branch, Iwamizawa, Hokkaido, 069-0365 Japan

[*3] ibid. (Present; Hokkaido Research Orgnization Dohnan Agricultural Experiment Station, Hokuto, Hokkaido, 041-1201 Japan

[*4] ibid. (Present; Hokkaido Research Orgnization Kamikawa Agricultural Experiment Station, Pippu, Hokkaido, 078-0397 Japan

[*5] ibid. (Present; Sapporo, Hokkaido, 062-0904 Japan)

[*6] ibid. (Present; Sapporo, Hokkaido, 064-0809 Japan)

[*7] ibid. (Present; Hokkaido Research Orgnization Central Agricultural Experiment Station, Plant Genetic Resources Section, Takikawa, Hokkaido, 073-0013 Japan)

[*8] ibid. (Present; Hokkaido Research Orgnization Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0071 Japan)

[*9] ibid. (Present; Rankoshi, Hokkaido, 048-1301 Japan)