農研機構
NARO 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

低アミロース米の水稲新品種「はなぶさ」

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 荒木, 均, 今野, 一男, 三浦, 清之, 永野, 邦明, 斎藤, 滋, 小林, 正男, 西村, 実, 刈屋, 國男 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001300

〔北海道農研研報
174，69－81（2002）〕

低アミロース米の水稲新品種「はなぶさ」

荒木　　均[1)]・今野　一男[2)]・三浦　清之[3)]・永野　邦明[4)]
斎藤　　滋[5)]・小林　正男[6)]・西村　　実[7)]・刈屋　國男[8)]

Ⅰ．緒　言

米粒のアミロース含有率は炊飯米の粘りと密接に関係し，アミロース含有率の低い品種ほど粘りが強いことが明らかにされた（Juliano et al. 1965）。北海道ではアミロース含有率を選抜指標に取り入れた育種によって「ゆきひかり」や「きらら397」など画期的な良食味品種が育成された（稲津　1988，佐々木　1992）。一方，アミロース含有率が一般粳品種の半分程度の突然変異系統が見いだされ，胚乳が薄く曇ることから「ダル」または「半糯」等と呼ばれて注目を集めた（Satoh and Omura　1981，Okuno et al. 1983，菊地1988）。また，その後国外には多様な低アミロース含有率の品種が栽培されていることが知られるようになった（Nakagahara et al.1986）。

低アミロース米は一般に炊飯の粘りが強く，柔らかいため食味改善の素材として大きな期待が寄せられている。北海道では，良食味品種育成が北海道稲作の緊急課題と位置づけられる中でいち早くこの低アミロース米に注目し，北海道に適応する品種の育成が開始された。その結果，1991年には上川農業試験場により「彩」が育成され，奨励品種として普及に移された（国広　1993，丹野ら　1997）。「彩」は，画期的良食味品種として期待を担ったが，熟期がやや遅く，耐冷性，いもち耐病性が劣るため栽培適地が限定され，1993年の「平成５年冷害」で被害を受けたこと等から普及予定地帯でも栽培面積は伸び悩んだ。

しかし，「彩」の食味特性がかなり広く知られようになり，「平成５年冷害」後の深刻な米余り状況のもとで，「彩」の人気が再び高まったことから，より早生で栽培特性の優れた低アミロース米品種の育成に対する期待が高まった。

後に登録されて「はなぶさ」となる「北海280号」は，このような状況のもとで1995年から奨励品種決定調査への配布が開始され，中生熟期の栽培しやすい低アミロース系統として良好な評価を得た。その結果，1998年には「農林355号」として登録され，北海道の奨励品種に採用された。

そこで，本品種の育成経過，特性概要，試験成績等を報告し，参考に供するものである。

「はなぶさ」の育成に当たっては，北海道立農業試験場，農業改良普及センター，ホクレン農業協同組合の関係者から多大な協力をいただいた。また，北海道農業試験場作物開発部の番場宏治部長には試験成績の取りまとめ等に当たって貴重な助言をいただいた。さらに，企画連絡室業務第２科職員加藤勇嗣氏からは作物開発部派遣中に献身的な支援を受けた。ここに記して深く感謝する。

「はなぶさ」の育成は，大型別枠研究「需要拡大のための新形質水田作物の開発」（略称：新形質米）

平成13年１月26日原稿受理

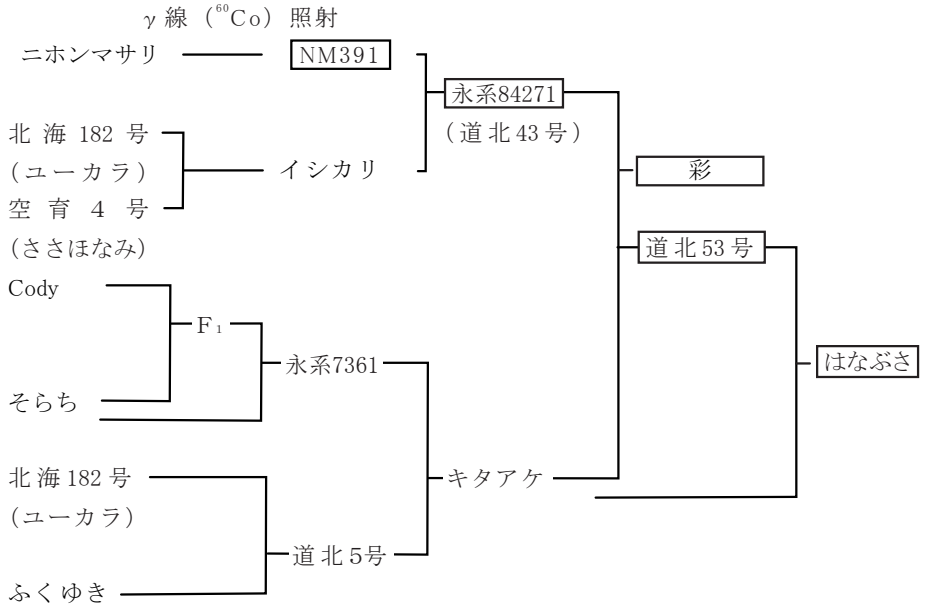
１）作物開発部稲育種研究室
　現　農業技術研究機構　作物研究所企画調整室
２）作物開発部稲育種研究室
　退職 札幌市西区八軒２条
３）作物開発部稲育種研究室
　現　農業生物資源研究所　ジーンバンク
４）作物開発部稲育種研究室
　現　宮城県古川農業試験場
５）作物開発部稲育種法研究室
　退職　札幌市手稲区前田４条
６）作物開発部稲育種法研究室
　退職　札幌市西区八軒３条
７）作物開発部稲育種研究室
　現　農業生物資源研究所　放射線育種場
８）地域基盤研究部冷害生理研究室
　現　地域基盤研究部上席研究官

及び「画期的新品種創出等による次世代稲作技術構築のための総合的研究」（略称：次世代稲作）の課題として取り組まれた。これらの課題において，特性検定，品質評価，加工適性などに関する多くの試験を委託した。研究の推進や受託試験に関係した方々に謝意を表する。

Ⅱ　育種目標と育成経過

「はなぶさ」は，1989年（平成元年）に当時の作物開発部稲育種法研究室において，「道北53号」を母本とし，「キタアケ」を父本として交配された交雑後代から選抜，育成された。母本の「道北53号」は，「彩」の姉妹系統であり，中生の早の熟期で，「彩」に比べれば耐冷性やいもち耐病性が優っていたが，炊飯の白さや食味の点で劣ったため，「彩」の奨励決定とともに試験が打ち切られた。また，やや小粒で収量性も劣る傾向であった。父本の「キタアケ」は，早生の晩の熟期の耐冷性品種であり，栽培特性が良好で評価が高く，「きらら397」や「彩」「ハヤカゼ」等の親品種として知られる。また，「キタアケ」は「道北53号」自体の親品種でもある（第１図）。

この品種育成は，前述「新形質米」研究の一環として取り組まれた研究課題「新形質を備えた耐冷性育種素材の開発」によって開始され，1991年の稲育種法研究室の再編に伴って稲育種研究室が育成途上の材料を引継いだものである。また，研究課題そのものは地域基盤研究部冷害生理研究室が引継ぎ，1992，



第１図　「はなぶさ」の系譜

注）文字囲の品種・系統は，低アミロースであることを示す。

1993年度に育成材料の耐冷性の評価を行った（第１表）。

F_1世代は1989年冬期に温室における世代促進栽培として養成し，1990年には圃場栽培によりF_2雑種集団からの個体選抜を行い，ダル型個体を選抜した。1991年には単独系統として養成し，耐冷性・良質系統を選抜した。1992年以降は稲育種研究室に引継がれて選抜固定が図られてきた。この段階では，早熟，耐冷性に加え，大粒を条件に選抜した。1993年にはF_5世代の系統を「札系93148」の系統番号で生産力検定予備試験，特性検定試験に供試し，1994年には系統適応性検定試験に供試した。その結果，低アミロース系統としては，熟期が早く農業特性が優れていると評価されたため，1995年度より「北海280号」の系統名を付して北海道立農業試験場の奨励品種決定調査への配布を開始し，地域適応性を検討してきた。

1998年には，「農林355号」として登録され，同年に北海道の奨励品種に採用され，普及に移された。

また，2000年には種苗法に基づく品種登録が完了した。

1998年度における世代は雑種第10代である。

第１表　「はなぶさ」の選抜経過並びに選抜系統

年次		1989		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
世代		交配	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9
供試数	系統群数				−	17	10	1	1	1	1
	系統数				68	85	30	5	5	5	5
	個体数	(50粒)	10	1100	*30	*15	*15	*60	*60	*60	*60
選抜数	系統群数					10	1	1	1	1	1
	系統数				17	10	1	1	1	1	1
	個体数			68	85	30	5	5	5	5	10
試験実施箇所数	系適							2			
	特性検定						2	4	4	4	4
	奨決基本								4	3	3
	奨決現地									40	40
選抜系統		道北53号 / キタアケ	F_1	集団	1	RS146	Y148-1	L141	L 6	L16	L13
					・	RS147		L142	L 7	L17	L14
					59	RS148	Y148-2	L143	L 8	L18	L15
					・	RS149		L144	L 9	L19	L16
					68	RS150	Y148-3	L145	L10	L20	L17
系統番号		札系93148 ── 北海280号 ──									
担当研究室		稲育種法 ── 冷害生理・稲育種 ── 稲育種 ──									

注）・*は１系統当たりの個体数を示す。
・文字囲 は，選抜系統番号を示す

Ⅲ　特性概要

特性の調査は，当場育種試験の慣行に従って行った。調査及び試験の方法等は，必要に応じて試験成績を示す図表の欄外に記載することとした。

１．形態的特性

移植時の苗丈は「彩」，「きらら397」と同程度の中であり，葉色はやや濃く，葉身は立つ（第２表）。本田の初期生育は，「彩」，「きらら397」よりやや劣り，現地試験では欠点としての指摘が多い（第２，７表）。　稈長，穂長とも「彩」，「きらら397」同程度で，穂数は両品種よりやや少ない（第３，６表）。１穂粒数は「きらら397」とほぼ同程度で粒着密度は中であり，籾は稀に短芒を生じ，ふ色，ふ先色とも黄白である（第２，３表）。　割籾の発生は，「きらら397」と同程度かやや少なく，「彩」よりもやや多い（第３表）。

２．生態的特性

出穂期は「きらら397」並みで，「彩」よりも５日程度早く，育成地では中生の早に属する。　成熟期は「きらら397」より１～２日程度早い（第３，６表）。耐倒伏性は「きらら397」と同程度かやや強い（第７表）。障害型耐冷性は，やや強～強で，「彩」，「きらら397」よりも強い（第８表）。　いもち病真性抵抗性遺伝子型は*Pia*, *k*と推定され，圃場抵抗性は，葉いもちはやや強，穂いもちは中であり，「きらら397」，「彩」よりも強い（第９，10表）。収量性は「きらら397」よりもやや低いが，「彩」よりも高い（第４，５，６表）。

第２表　「はなぶさ」の主要特性

系統名	移植時苗			初期生育	稈		芒		ふ先色	穎色	粒着	玄米	
品種名	苗丈	葉色	葉身	良否	細太	剛柔	多少	長短			密度	形	大小
はなぶさ	中	や濃	立	中	中	中	稀	短	黄白	黄白	中	中	中
彩	中	や淡	中	やや良	中	やや柔	中	短	黄白	黄白	やや疎	中	やや大
きらら397	中	中	中	やや良	中	中	稀	短	黄白	黄白	中	やや長	やや大

注）1993年～1997年調査成績の総括。

第３表　生産力検定試験における生育調査成績（育成地）

栽培条件	系統名 品種名	出穂期（月日）	成熟期（月日）	登熟日数	稈長（cm）	穂長（cm）	穂数（本/㎡）	一穂粒数	稔実率(%)	倒伏程度	割籾歩合(%)
標準栽培	はなぶさ	8. 9	9.28	50	70	16.7	465	62	89	無	13
	彩	8.14	10. 7	54	69	16.5	469	61	86	無	9
	きらら397	8. 8	10. 1	53	69	16.3	488	58	90	無	17
	ほしのゆめ	8. 9	10. 1	53	70	16.2	475	63	92	無	29
	あ き ほ	8. 8	9.27	50	72	17.2	475	63	94	無	9
多肥栽培	はなぶさ	8. 9	9.29	52	71	16.7	536	65	85	無	17
	彩	8.14	10. 8	55	71	16.7	534	65	80	微	11
	きらら397	8. 8	10. 2	55	72	16.5	589	65	90	無	23
	ほしのゆめ	8. 9	10. 2	54	77	16.6	612	61	94	無	32
	あ き ほ	8. 8	9.30	53	76	17.4	570	67	91	無	13

注）・1995～1997年の３カ年の平均値を示す。
・栽植密度：１平方メートル当たり24株・2本/株（条間33.3cm×株間12.5cm）とした。
・施肥：化成肥料（14:17:12）全量基肥とし，1アール当たり窒素成分として標準肥区は0.7kg，多肥区は1.0kgとなるように施用した。

第４表　生産力検定試験における収穫物調査成績(育成地)

栽培条件	系統名 品種名	全重（kg/a）	玄米重（kg/a）	収量比（%） 対彩	収量比（%） 対きらら	屑米重（kg/a）	千粒重（g）	腹白多少	心白多少	色沢	玄米品質	検査等級
標準栽培	はなぶさ	136	53.5	110	102	1.4	22.4	2.0	1.3	や濃	中上	２上
	彩	145	48.8	(100)	93	2.4	23.1	2.3	2.8	中	中下	２中
	きらら397	135	52.4	107	(100)	2.8	22.7	3.0	0.3	中	中上	１下
	ほしのゆめ	135	49.9	102	95	2.8	22.5	2.5	0.3	中	上下	２上
	あ き ほ	141	53.1	109	101	3.3	22.4	2.7	0.7	中	上下	１中
多肥栽培	はなぶさ	142	55.6	108	93	2.5	22.0	0.8	1.0	や濃	中上	１下
	彩	145	51.6	(100)	87	3.7	22.6	0.8	3.0	中	中中	２中
	きらら397	152	59.6	116	(100)	4.6	22.4	2.5	0.8	中	中上	１中
	ほしのゆめ	154	57.6	112	97	6.1	22.1	2.7	0.8	中	上下	２上
	あ き ほ	158	59.8	116	100	5.9	21.8	2.3	0.5	中	中上	１中

注）・1995～1997年の３カ年の平均値を示す。
・腹白，心白は，0（無）～5（甚）の６段階で評価した。
・栽植密度，施肥水準：第3表の注書きと同一である。

第５表　試験機関における評価一覧

試験地	年次	評価	収量比率（%） 彩対比 標準肥	彩対比 多肥	きらら397対比 標準肥	きらら397対比 多肥	優　点	欠　点
育成地	1994	○	－	106	－	98	耐冷性，熟期	品質
	1995	△	109	105	94	95	食味，品質	初期生育，収量性
	1996	○	118	121	109	86	食味	品質，初期生育
	1997	◎	102	99	105	99	食味	初期生育
中央農試	1995	△	87	91	91	78	食味	割籾
	1996	△	299*	269*	108	109	食味（粘り），登熟性	品質
	1997	○	94	90	82	82	炊飯粘り	品質，収量性
上川農試	1995	△	128	136	95	91	低アミロース	品質
	1996	△	103	111	91	93	熟期，耐冷，いもち，ｱﾐﾛｰｽ	品質，炊飯の外観，粘り
	1997	○	119	116	89	89	食味	品質
植物遺伝資源ｾﾝﾀｰ	1995	△	102	122	97	92	草姿，登熟性	
	1996	○	111	159	96	97	草姿	登熟揃い
	1997	○	110	111	94	104	草姿，品質，熟期	初期生育
道南農試	1995	×	97	94	96	93	耐冷性	収量，耐倒伏性，食味
	1996	△	99	92	96	89	耐冷性，いもち耐病性	品質
	1997	○	114	114	103	103	耐冷性，いもち耐病性	収量，品質，白米白度
北見農試	1995	×	－	－	93	95		熟期，品質

注）*印の数値は，「彩」に冷害が生じて著しく減収したため高くなったものである。

第６表　現地試験２ヶ年の試験成績の総平均

栽培条件	試験点数	品種名	出穂期（月日）	成熟期（月日）	穂数（本/㎡）	玄米重（kg/a）	玄米重比率(%)	検査等級
標準肥	98	はなぶさ	8. 5	9.28	518	50.1	97	7.0
		きらら397	8. 5	9.29	561	51.6	(100)	5.3
多肥	64	はなぶさ	8. 6	9.29	555	54.3	97	7.6
		きらら397	8. 6	9.30	601	55.9	(100)	5.3
標準肥	34	はなぶさ	8. 4	9.25	511	53.0	103	7.2
		彩	8. 8	10. 1	558	51.7	(100)	9.7
		きらら397	8. 3	9.27	553	55.1	107	4.9
多肥	31	はなぶさ	8. 3	9.26	557	56.8	108	8.0
		彩	8. 7	10. 1	593	52.5	(100)	10.3
		きらら397	8. 4	9.28	607	58.8	112	5.7

注）・1996，1997年の２箇年，上段は全試験地，下段は「彩」を供試した試験地の成績。
・検査等級は，1等上:1.0～3等下:15.0までを2.0間隔，等外:16.0として点数化して平均した。従って，値の小さい方が検査等級良を示す。

第７表　現地試験において，優点または欠点として指摘された形質

形質名	合計数	優点	欠点	形質名	合計数	優点	欠点
収量	46	18	28	玄米･白米白度	6	−	6
熟期	38	25	13	粒大	5	2	3
食味	36	31	5	穂揃い	4	3	1
品質	30	7	23	１穂籾数	3	3	−
初期生育	30	4	26	粒厚	3	3	−
穂数	18	2	16	苗質	2	−	2
耐冷性	17	16	1	褐変穂	1	−	1
登熟	14	12	2	炊飯色	1	−	1
割籾	12	2	10	高蛋白	1	−	1
耐倒伏性	6	4	2				

注）・指摘の多い順に並べた。
・「きらら397」を基準とした指摘が多い。

第８表　耐冷性検定試験における年次別評価

品種名	北海道農試					上川農試					中央農試			
	1994	1995	1996	1997	総合	1994	1995	1996	1997	総合	1995	1996	1997	総合
はなぶさ	r-R	r	r	r-R	r-R	R	r-R	R	r-R	r-R	R	r-R	R	r-R
彩	r	m	m	m	m	r	m-r	m-r	−	m-r	m	m	m	m
きらら397	r	r	r	m	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
ゆきひかり	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
ほしのゆめ	RR	RR	R-RR	R-RR	R-RR	R	R	R	R	R	R	R	R	R
はやゆき	RR	RR	RR	RR	RR	R	R-RR	R	−	R	R	R-RR	R	R-RR

注）・各場所とも，中期又は長期冷水掛け流し法により，稔実程度を標準品種との比較で評価した。
・表中数字は試験年次を示す。
・耐冷性の表示は，以下のようである。−：評価不能，m:中，r:やや強，r-R:やや強～強，R:強，R-RR:強～極強，RR:極強。

第９表　葉いもち圃場抵抗性検定試験成績

品　種　名	推定抵抗性遺伝子型	北海道農試 1993-1997	上川農試 1995-1997	中央農試 1995-1997	道南農試 1995-1997
はなぶさ	*Pia,k*	やや強	やや強	中－やや強	やや強
キタアケ　（基）	*Pia,k*	強	－	－	－
上育393号　（基）	*Pia,k*	やや強	やや強	やや強	やや強
マツマエ　（基）	*Pik*	やや強	－	－	－
キタヒカリ　（基）	*Pia,k*	中－やや強	－	－	－
彩　（基）	*Pia*	弱	弱	弱	弱
きらら397　（参）	*Pii,k*	やや弱	やや弱	やや弱	やや弱
ゆきひかり　（参）	*Pia*	やや弱	やや弱	やや弱	やや弱

注）・各場所とも畑晩播法により実施した。各年次の判定は，被検定材料の発病程度を指数化し，基準品種との比較によって行い，年次判定を総活して総合判定とした。
・基準品種は，表中４場所による1996-1998年の連絡品種によって策定されたものである。1997年時点では暫定基準との位置付けであった。

第10表　穂いもち圃場抵抗性検定試験成績

品　種　名	推定抵抗性遺伝子型	中央農試 年次 1994	1995	1996	1997	総合判定	上川農試 年次 1995	1996	1997	総合判定
はなぶさ	*Pia,k*	中	中	中	中	中	中	中	中	中
上育393号	*Pia,k*	中	中	や強	や強	中-や強	中	中	や強	中
彩	*Pia*	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱	弱
きらら397	*Pii,k*	強	や強	や弱	中	や弱-中	中	中	中	中
ゆきひかり	*Pia*	中	中	中	中	中	や弱-中	や弱	や弱	や弱

注）・中央農試では人工接種による罹病株の植え込み，上川農試では前年罹病葉の散布によって発病を促進した。
・判定は熟期を考慮した発病籾率に基づいて行った。

３．品質および食味特性

玄米の粒形は中であり，「彩」，「きらら397」よりやや短粒である。粒大は中で，千粒重は両品種よりもやや軽いが，粒厚は両品種よりやや厚い（第２，４，11表）。玄米品質は，腹白，心白，乳白等の発生は少ないが，色沢が濃く，光沢が中程度で「きらら397」よりやや劣るものの，「彩」より優り，中上である。検査等級は「きらら397」よりやや劣るが，「彩」よりも優る（第４，６表）。玄米は，低温年を除き白濁し，「彩」より白濁の程度が大きい。玄米白度は両品種より劣る。搗精時間はやや長く，適搗精時の白度は，「きらら397」，「彩」よりも劣る（第12，13表）。アミロース含有率は，育成地の平均値では「きらら397」より８％程度，「彩」より２％弱低く，「きらら397」よりも年次変動が大きい（第14表）。配布先の平均値では，「きらら397」より５～６％程度，「彩」より２％程度低い（第15表）。蛋白質含有率は「きらら397」と同程度である（第16，17表）。食味は，粘り，柔らかさが明らかに優り，総合評価は「きらら397」より高く，「彩」との比較では，白度，つやが劣るが総合評価は同程度である（第18，19表）。

米菓の加工適性は，ソフトタイプでは膨化が良く，食感がソフトで総合評価が高かった（第20表）。

第11表　玄米の粒厚分布（育成地）

収穫年次	栽培条件	品種名	粒厚(mm) <1.6	1.6<	1.7<	1.8<	1.9<	2.0<	2.1<	2.2<
1994	多肥	はなぶさ	0.4	0.3	1.0	2.4	6.3	26.5	40.1	23.2
		彩	0.2	0.5	1.2	3.4	7.9	33.5	40.5	13.0
		きらら397	0.3	0.3	1.0	3.4	10.6	38.1	35.5	11.0
1997	標肥	はなぶさ	0.1	0.2	0.5	3.0	9.8	33.0	37.1	16.2
		彩	0.1	0.3	1.1	5.0	14.3	41.1	30.6	6.8
		きらら397	0.0	0.2	1.1	5.6	14.7	39.3	30.0	8.9
	多肥	はなぶさ	0.0	0.2	0.8	3.2	12.9	38.0	33.1	11.7
		彩	0.1	0.2	0.9	4.8	16.9	47.2	25.5	4.0
		きらら397	0.2	0.4	1.4	6.5	18.7	42.1	24.4	5.9

注）・玄米200gを供試し，東京試験機式縦目篩を用いて調査した。振とう時間は８分とした。
・表中数値は，粒厚別の重量比（%）を示す。

第12表 搗精試験成績

系統名 品種名	玄米 水分(%)	白度		搗精時間(秒) 20	30	40	50	60	適搗精時の白度	胚芽残存歩合(%)
はなぶさ	14.4	16.6	歩留	92.8	90.9	89.8	88.0	87.8	35.0	1
きらら397	14.5	18.9	歩留	92.9	90.9	89.5	87.6	86.4	40.2	7
彩	14.4	17.5	歩留	91.8	89.8	87.6	86.2	85.0	37.7	8

注）・1997年奨決多肥産米100gを供試，Kett TP-2型搗精機を使用，白度は Kett C-300にて測定。
・下線は，適搗精時を示す。

第13表 奨励品種決定調査現地試験産米の玄米及び白米の白度

玄米・白米の別	品種名		1996年 点数	最低値	最高値	平均値	1997年 点数	最低値	最高値	平均値
玄米	はなぶさ	(1)	26	15.7	18.9	16.9	17	16.3	19.2	17.4
	はなぶさ	(2)					8	16.3	19.2	18.0
	きらら397	(1)	26	15.6	18.4	17.1	17	16.9	20.0	18.3
	彩	(2)					8	15.6	20.3	18.3
白米	はなぶさ	(1)	29	34.2	44.0	38.2	17	32.4	38.9	35.3
	はなぶさ	(2)					8	32.4	37.8	35.6
	きらら397	(1)	29	34.5	40.3	37.1	17	34.1	40.8	38.3
	彩	(2)					8	36.9	41.2	38.9

注）・はなぶさ(1)は「きらら397」に，はなぶさ(2)は「彩」に対応する。
・白度は，Kett-C300で測定した。
・白米は東洋テスター精米機で91%に搗精した。

第14表 育成地における年次別アミロース含有率（%）

品種名	年次 1994	1995	1996	1997	平均
はなぶさ	6.5	12.7	15.4	14.2	12.2
彩	5.0	14.9	18.8	16.0	13.7
きらら397	19.5	19.3	22.1	20.4	20.3

注）・ブランルーベ社オートアナライザーを用いて測定した。
・生産力検定試験産米の白米を供試した。

第15表 配布先におけるアミロース含有率（%）

品種名	上川農試 標肥	多肥	中央農試 標肥	多肥	道南農試 標肥	現地試験 1996年	1997年
はなぶさ	14.7	14.6	15.6	15.8	15.2	16.0	14.9
彩	16.7	16.3	17.9	17.7	17.7	−	−
きらら397	21.1	21.2	22.4	22.2	21.0	22.8	20.6

注）・オートアナライザーを用いて測定した。道立農試は各場で測定した。上川農試，中央農試は，1995～1997年の平均値。道南農試は1997年の測定値である。
・現地試験1996年は，育成地で測定した17箇所分の平均値である。
・現地試験1997年は，中央農試穀物利用科で測定した24箇所分の平均値である。

第16表 育成地における白米の蛋白質含有率（%）

品種名	1996 標肥	多肥	1997 標肥	多肥	平均 標肥	多肥
はなぶさ	7.2	6.4	5.9	6.5	6.6	6.5
彩	6.7	7.1	5.9	5.8	6.3	6.5
きらら397	6.1	6.3	6.4	6.4	6.3	6.4

注）・近赤外線分析計で測定した。
・生産力検定試験産米を供試した。

第17表　配布先における白米の蛋白質含有率（%）

品種名	上川農試		中央農試		道南農試	現地試験	
	標肥	多肥	標肥	多肥	標肥	1996年	1997年
はなぶさ	7.1	7.6	7.9	7.9	6.5	7.9	7.0
彩	7.0	8.0	7.9	8.3	6.6	−	−
きらら397	6.6	7.1	7.5	7.7	6.5	8.0	6.8

注）・近赤外線分析計で測定した。
・上川，中央各農試は1995年～1997年の３箇年の平均値。道南農試は1996年，1997年の２箇年の平均値。
・現地試験1996年は，中央農試が測定した中央農試管内の24箇所の平均値。
・現地試験1997年は，中央農試が測定した中央農試管内の29箇所の平均値。

第18表　食味官能試験集計成績－１

品種名 材料名	基準品種 基準材料	試験 回数	外観	粘り	柔らかさ	総合	備考
はなぶさ	彩	3	0.04	0.57	0.23	0.13	
はなぶさ	きらら397	3	0.71	1.72	1.34	1.19	
きらら+はなぶさ	きらら397	6	0.08	0.76	0.75	0.68	混米率の異なる試験を含む
きらら+はなぶさ	きらら＋彩	3	−0.02	0.12	−0.05	0.22	混米率の異なる試験を含む

注）・集計データは，育成地において1995，1996年度に行った食味試験成績。現地試験産米を含む。
・標準法に準じて行った試験について，対応のある試験成績を集計し，平均値の差で示した。

第19表　食味官能試験集計成績－２

品種名 材料名	基準品種 基準材料	試験 回数	白さ	つや	粘り	柔らかさ	総合	備考
はなぶさ	彩	3	−0.41	−0.39	0.00	−0.13	0.02	
はなぶさ	きらら397	6	−0.20	0.55	1.49	1.48	1.16	
きらら+はなぶさ	きらら397	6	0.19	0.28	0.62	0.60	0.47	
はなぶさ混米	彩混米	3	0.52	0.32	0.49	0.28	0.25	きらら又はほしのゆめ+はなぶさ(30%)又は彩(30%)

注）・集計データは，育成地において1997年度に行った食味試験成績。現地試験産米を含む。
・標準法に準じて行った試験について，対応のある試験成績を集計し，平均値の差で示した。

第20表　「はなぶさ」の米菓加工適性成績（1997年，亀田製菓：新形質米委託試験）

米菓類別		ソフトタイプ米菓						堅焼タイプ米菓					
試験成績	調査項目	１枚重量（g）	長径（mm）	短径（mm）	厚さ（mm）	10枚ﾎﾞﾘｭｳﾑ（mm³）	膨化度指標	１枚重量（g）	長径（mm）	短径（mm）	厚さ（mm）	10枚ﾎﾞﾘｭｳﾑ（mm³）	膨化度指標
	はなぶさ	5.33	80.7	79.0	9.0	103.2	134.8	14.08	92.7	88.6	9.0	131.0	57.9
	他用途利用米	5.40	79.4	76.2	8.3	93.0	119.6	14.26	88.2	85.1	8.9	126.0	54.1
評価	評価項目	総合	外観（色艶）	膨化（浮き伸び）	食感	風味		総合	外観（色艶）	膨化（浮き伸び）	食感	風味	
	はなぶさ	◎	+1	+2	+1	0		○	0	+1	−1	0	
	他用途利用米*	○	0	0	0	0		○	0	0	0	0	

注）・他用途利用米は，原料米として利用の多い「他用途利用米」枠の低価格米を示し，品種・産地は特定されていない。
・膨化度指標＝（長径＋短径）/2　×　１枚厚さ/１枚重量
・評価：◎優　○良　△可　×不可，　　＋は良方向　－は不良方向
・受託者概評：「はなぶさ」は，米の白度が低いが，これは透明感が高いためで悪くはない。団子生地の性状は，やや軟らかく，もち的特性もあり，良好であった。 焼成後のソフトタイプ米菓の製品品質は，外観にややひびが入るものの，膨化が良く，食感もソフトで，ソフトタイプ米菓には適していた。堅焼タイプ米菓の製品品質は，膨化は良いが，食感が堅焼タイプにならず，やや劣った。

Ⅳ．適地及び栽培上の留意事項

「はなぶさ」は熟期が中生の早であり，耐冷性も「きらら397」よりやや強いので，上川（士別），留萌（中南部）以南の北海道の主要稲作地帯に適応する。「彩」のすべて，「きらら397」の一部に代替し，8,000ヘクタールの普及が見込まれている。

栽培に当たっては，以下の事項に留意する。

1．初期生育が劣るので，健苗育成，適正植え付け本数の確保などにより生育の促進を図る。

2．適期移植により出穂を早め，登熟温度を確保する。

3．紅変米の発生がやや多いので適正防除に努めるとともに適期刈取りを励行する。

第21表　「はなぶさ」の育成担当者

氏　名	1989 交配	1990 F_1	1991 F_2	1992 F_3	1993 F_4	1994 F_5	1995 F_6	1996 F_7	1997 F_8	F_9	備　　考
荒木　均				○	―	―	―	―	―	―	稲育種研究室
今野一男				○	―	―	―	―	―	―	稲育種研究室
三浦清之			（10月より）		○	―	―	―	―	―	稲育種研究室
永野邦明					○	―	―	―	―	○	稲育種研究室
西村　実				○	（10月まで）						稲育種研究室
斉藤　滋	―	―	―	○							稲育種法研究室
小林正男	―	○									稲育種法研究室
刈屋國男				○	―	○					冷害生理研究室

注）備考欄は，担当時所属研究室を示す。

Ⅴ　命名の由来並びに育成従事者

「はなぶさ」は，漢字表記では「英」であり，すぐれた栽培特性を持つ低アミロース米品種であることにに因んで命名された。

育成担当者は第21表に示す８名である。

Ⅵ　論　議

1．低アミロース米の位置づけ

低アミロース米は，その米飯特性が期待されて全国で品種育成が行われている。2000年時点で，農林登録品種だけでも，「彩」（農林309号：国広ら 1993），「ミルキークイーン」（農林332号：須藤ら 1996），「ソフト158」（農林337号：上原ら　1995），「はなぶさ」（農林355号），「スノーパール」（農林356号：東ら　1999），「柔小町」（農林364号：九州農業試験場　未発表）等が育成され，公立場所や民間機関でも品種登録が行われている。栽培面積はまだ少なく，奨励品種としての採用例も「彩」，「はなぶさ」に限られるが，前述「ミルキークイーン」が広く取り上げられたこととも相俟って広範な注目を集めており，栽培の増加が見込まれる。

低アミロース米は，地域によっても「極良食味の飯米」に位置づけられる場合から，「有望な加工用途米」という位置づけまであり，評価は様々と言える。北海道では，極良食味米に近い米と位置づけられている。これは，北海道では登熟期の気温が概して低く，同じ低アミロース遺伝子を導入した場合でもアミロース含有率の低下が少なく，適度な食感の米になるのに対し，高温登熟地帯ではアミロース含有率が著しく低下して糯様食感になることに加え，「糯臭」も生じることから，特殊な嗜好の米と評価されるためと考えられる。

2．「はなぶさ」の一般特性

前述のように，「はなぶさ」は，道内の主要稲作地帯に栽培できる早生，耐冷性，いもち耐病性の低アミロース米品種を目標として選抜された。熟期については，「彩」より出穂期で５日前後，成熟期で７日程度早く，「きらら397」並の中生の早であり，概ね目標が達せられた。障害型耐冷性については，やや強～強と「彩」より明らかに強く，「きらら397」

よりやや優るが，交配時の目標である「キタアケ」の水準は達成できなかった。いもち耐病性については，現在の普及品種では最も強い部類に属し，目標を十分に達したと言える。

収量性は，「彩」対比では育成地，道立農試，現地とも明らかに優っている。「きらら397」対比では，育成地の標準肥区３カ年で102％，多肥区４カ年で97％を示し，現地試験では標準肥区２カ年98ヶ所の平均で97％，多肥区２カ年６４ヶ所の平均で98％を示し，一応の水準を達成している。

３．「はなぶさ」の品質，食味特性

粒大は中で，「きらら397」に比べ千粒重はやや小さいが，粒厚はやや厚く，屑米の発生は少ない傾向を示す。これは，品質向上のため大きな篩い目で選別が行われる現状では有利な形質である。玄米の外観品質，検査等級はやや劣る。また，玄米，白米，炊飯の白度がやや劣る。これらの点は，母本系統「道北53号」の欠点として指摘されていたことであり，「はなぶさ」は若干の改善がなされたが，なお問題を残しており，玄米，白米，炊飯の白度の改善は当場の低アミロース米育種における緊急の課題である。

一般的に低アミロース米はアミロース含有率の変動が大きく，含有率の極端な低下が糯臭の発生や炊飯特性の変化につながること，胚乳の白濁の有無が食糧検査上の問題になること，白濁米が品質不良と混同されることなどの問題点が指摘されている。「はなぶさ」のアミロース含有率についても，平均値は14％程度であるが，1994年のような高温年では６％程度まで低下した一方，低温傾向であった1996年には17％を越えるような地点が多数見られた。このような問題の解決のためには，変動性の少ない遺伝資源を探索・利用することが必要であるが，それらに関する情報は限られている（鈴木ら　1988）。現時点では，多数報告されている低アミロース遺伝資源の中からより望ましいアミロース含有率をもつ素材を選択し，遺伝背景を整えるしかないものと考えられる。当場でも，「はなぶさ」よりアミロース含有率が２％程度高く，高温年でも10％を下らない素材を見いだしており，有望視している（荒木ら 1996）。

「はなぶさ」の炊飯米は，粘り，柔らかさ等で明らかな差があり，食味試験での総合評価も概して高いが，粘りすぎるとしてマイナス評価をするパネルも多い。このため，評価のばらつきが大きい傾向がある。「はなぶさ」の主な用途は「きらら397」等との混米利用であると想定し，多数の混米試験を行った。その結果，30％の混米で，総合評価値が0.5前後向上し，おおむね「ほしのゆめ」より良好になることが確認された。

低アミロース米の米飯特性については，飯米，加工米飯，冷凍米飯等多くの用途で注目されている。現在のところ，これらの加工・業務用途利用は概ね試験段階にとどまっているが，今後低アミロース米の流通の増加とともに，より広範な需要の増加が期待される。

Ⅶ　摘　要

「はなぶさ」は，道北53号/キタアケの交雑後代から育成された低アミロース米品種であり，1998年に「農林355号」として登録され，北海道の奨励品種に採用された。

「はなぶさ」の特性は，主要品種「きらら397」と比較して以下のようである。

１．出穂期はほぼ同程度であり，成熟期は２日ほど早く，中生の早に属する。「彩」との比較では５日以上早生である。

２．稈長，穂長ともほぼ同程度であり，穂数がやや少なく，草型は偏穂数型に属する。耐倒伏性は同程度かやや優る。

３．収量性はやや劣り，玄米品質はやや劣る。

４．障害型耐冷性はやや強～強で，やや優り，いもち耐病性は，葉いもちはやや強，穂いもちは中であり，明らかに優る。

５．玄米，白米，炊飯の白度がやや劣る。

６．アミロース含有率は約５～６％低く，平均14％程度であり，「彩」より２％程度低い。

7．食味は，粘り，柔らかさ等が明らかに優る。また，混米によって食味を向上させる。

以上の特性から，上川（士別），留萌（中南部）以南の北海道の主要稲作地帯に適応する。普及見込み面積は8,000ヘクタールである。

引 用 文 献

1）荒木均，今野一男，永野邦明，三浦清之，高岩文雄（1996）：培養変異から育成された水稲の低アミロース系統．育種・作物学会北海道談話会報37，32-33.

２）東正昭，斉藤滋，滝田正，山口誠之，春原嘉弘，横上晴郁，池田良一，田村泰章，小山田善三，小綿寿志，井上正勝，松本定夫，片岡知守（1999）：低アミロース米良食味品種「スノーパール」の育成．東北農業試験場報告95，1-12.

３）稲津脩（1988）：北海道産米の食味向上による品質改善に関する研究．北海道立農業試験場報告66, 1-89.

４）Juliano B.O.,Onate Lu U. and Del Mundo A.M.(1965): Relationship of starch composition,protein content and gelatinization temperature to cooking and eating quality of milled rice.Food Technolgy 19,1006-1011.

５）菊地治己（1988）：イネ胚乳成分に関する育種学　的研究．北海道立農業試験場報告68，1-68.

６）国広泰史，江部康成，新橋登，菊池治己，丹野久，菅原圭一（1993）：葯培養による低アミロース良食味水稲品種「彩」の育成．育種学雑誌43，155-163.

７）Nakagahara M.,Nagamine T. and Okuno K.(1986): Spontaneous occurrence of low amylose genes and geographical distribution of amylose content in Asian rice.Rice Genetics Newsletter 3,46-48.

８）Okuno K.,Fuwa H. and Yano M.(1983):A new mutant gene lowering amylose content in endosperm starch of rice,*Oryza sativa* L.Japan.J.Breed.33,387-394.

９）佐々木忠雄（1992）：北海道における水稲の良食味育種．育種学最近の進歩33，3-15.

10）Satoh H. and Omura T.(1981) : New endosperm mutants induced by chemical mutagens in rice, *Oryza sativa* L.Japan.J.Breed.31,316-326.

11）須藤充，安東郁男，沼口憲治，堀末登（1966）：低アミロース・良食味水稲品種「ミルキークイーン」の育成．育種学雑誌46（別１），221.

12）鈴木保宏，佐野芳雄，平野博之（1998）：弱低温登熟下でアミロースが増加しないイネ変異体の単離とその解析．育種学雑誌48（別2），153.

13）丹野久，国広泰史，江部康成，菊池治己，新橋登，菅原圭一（1997）：水稲新品種「彩」の育成について．北海道立農業試験場集報72，37-53.

14）上原泰樹，太田久稔，三浦清之，堀内久光，奥野員敏，藤田米一（1995）：水稲新品種「ソフト158」の育成．北陸農業試験場報告37，133-153.

はなぶさ　　彩　　きらら397

写真１　「はなぶさ」の草姿

はなぶさ　　彩　　きらら397

写真２　「はなぶさ」の籾及び玄米

〔Res. Bull. Natl. Agric. Res. Cent.
for Hokkaido Reg. 174, 69－81 (2002)〕

A New Rice Cultivar with Low Amylose Content "Hanabusa"

Hitoshi ARAKI[1)], Kazuo KONNO[2)], Kiyoyuki MIURA[3)], Kuniaki NAGANO[4)], Shigeru SAITO[5)], Masao KOBAYASHI[6)], Minoru NISHIMURA[7)], Kunio KARIYA[8)]

Summary

Hanabusa is a new rice cultivar with low amylose content that was developed at the Hokkaido National Agricultural Experiment Station. This cultivar was selected from the cross of Dohoku 53/Kitaake and registered as Paddy Rice Norin 355 by the Ministry of Agriculture,Forestry and Fisheries in 1998.

Hanabusa is a moderate maturing cultivar, and its heading date is almost the same as that of lar to Kirara 397, a leading cultivar in Hokkaido, and 5 days earlier than that of Aya. Hanabusa has fewer panicles than that of Kirara 397, but its culm lemgth and lodging resistance are similar to those of Kirara 397.

The average yield of Hanabusa is 3% lower than that of Kirara 397 and 3 to 8% higher than that of Aya. Its grain quality of brown rice is slightly poor than that of Kirara 397.

Hanabusa has a higher tolerance to low-temperature injury at the booting stage and higher field resistance to rice blast than that of Kirara 397.

The average amylose content of milled rice of Hanabusa is 15%, and 5% lower than that of Kirara 397 and 2% lower than that of Aya. The cooked rice is softer and stickier than that of Kirara 397.

Hanabusa is thought to be adaptable in major rice cultivating areas of Hokkaido and is a cultivar recommended by the Hokkaido Prefectural government.

Received January 26, 2001

1) Rice Breeding Laboratory, Department of Crop Breeding.
Present address: Department of Research Planning and Coordination, National Institute of Crop Science,NARO.
2) Rice Breeding Laboratory, Department of Crop Breeding.
Present address: Retired,Nishi ku Hachiken 2 jou, Sapporo City.
3) Rice Breeding Laboratory, Department of Crop Breeding.
Present address: Gene Bank,National Institute of Agrobiological Sciences.
4) Rice Breeding Laboratory, Department of Crop Breeding.
Present address: Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station.
5) Rice Breeding Method Laboratory, Department of Crop Breeding.
Present address: Retired,Teine ku Maeda 4 jou, Sapporo City
6) Rice Breeding Method Laboratory, Department of Crop Breeding.
Present address: Rtired,Nishi ku Hachiken 3 jou, Sapporo City.
7) Rice Breeding Laboratory, Department of Crop Breeding.
Present address: Institute of Radiation Breeding,National Institute of Agrobiological Sciences.
8) Low-Temperature Physiology Laboratory,Department of Low-Temperature Science.
Present address : Associate Director for Research, Department of Low-Temperature Science.