# 水稲品種「あやひめ」の育成


| | |
|---|---|
| 誌名 | 北海道立農業試験場集報 |
| ISSN | 04410807 |
| 著者名 | 木内,均<br>沼尾,吉則<br>平山,裕治<br>前川,利彦<br>木下,雅文<br>相川,宗厳<br>菊地,治己<br>田中,一生<br>丹野,久<br>佐藤,毅<br>新橋,登<br>田縁,勝洋<br>佐々木,一男<br>吉田,昌幸<br>前田,博<br>菅原,圭一 |
| 発行元 | 北海道立農業試験場 |
| 巻/号 | 93号 |
| 巻号補足 | |
| 掲載ページ | p. 13-24 |
| 発行年月 | 2009年5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

# 水稲品種「あやひめ」の育成

木内　均[*1]　沼尾　吉則[*2]　平山　裕治[*3]　前川　利彦[*1]
木下　雅文[*2]　相川　宗厳[*1]　菊地　治己[*4]　田中　一生[*3]
丹野　久[*5]　佐藤　毅[*2]　新橋　登[*6]　田縁　勝洋[*4]
佐々木一男[*7]　吉田　昌幸[*8]　前田　博[*9]　菅原　圭一[*10]

「あやひめ（系統名：上育433号）」は1992年に北海道立上川農業試験場（農林水産省水稲育種指定試験地）で交配した「AC90300」と「キタアケ」との雑種後代から育成され，2001年２月，北海道の奨励品種に認定された。同年10月農林水産省に「水稲農林376号」として登録された。「あやひめ」の出穂期，成熟期は「はなぶさ」より１日程度早い“中生の早”。穂孕み期の障害型耐冷性は“やや強から強”。葉いもち圃場抵抗性は“強”，穂いもち圃場抵抗性は“中”。いもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pia, Pik*”と推定される。玄米収量は「はなぶさ」にやや優る。玄米品質は「はなぶさ」並で，アミロース含有率が「彩」や「はなぶさ」よりやや低く，低温年を除き白濁し，その程度は「はなぶさ」並。玄米・白米白度は「はなぶさ」より高い。炊飯米の白度が高く，粘りが強く，柔らかいため食味の評価が高く，「はなぶさ」に明らかに優る。一般粳米との混米の食味評価も同様に高い。以上のことから「あやひめ」を「はなぶさ」に替えて普及することにより，北海道米の食味向上と安定生産，販路拡大を図る。

## Ⅰ　緒　　言

北海道立農業試験場における水稲育種プロジェクト「優良米の早期開発」（1980～1986年）の目的は府県銘柄米に匹敵する良食味品種の早期開発であったが，北海道米のアミロース含有率が府県銘柄米に比べ高かったことから，食味向上のための有力な方法の一つとして，アミロース含有率を低くするための交配および選抜が行われた。その結果，本プロジェクトにおいて開発された「ゆきひかり」等の良食味品種により，北海道米の食味レベルはプロジェクト開始当初に比べ明らかに向上したが，府県産の極良食味品種との食味の差は依然として残されていた[3,4]。

そのためプロジェクトの第Ⅱ期（「高度良食味米品種の開発」1987～1993年）において炊飯米の粘りが強く柔らかい低アミロース形質に着目し，「ニホンマサリ」の胚乳突然変異系統「NM391」由来の低アミロース遺伝子を持つ「彩」（上川農試）が1991年に開発された。「彩」は低アミロース遺伝子を持つ日本初の実用品種である[10,18]。その後，北海道では1998年に「はなぶさ」（北海道農試）[1]が，府県では「ミルキークイーン」（農研センター）[7]，「スノーパール」（東北農試）[6]，「ソフト158」（北陸農試）[20]，「柔小町」（九州農試）[13]等の低アミロース品種が育成され，混米による食味向上や柔らかい食感を好む消費者の需要を背景にその普及が急速に進んで来た。

「彩」は食味特性が非常に優れるが，熟期がやや遅く，耐冷性およびいもち病抵抗性が劣るため，栽培適地が北空知の気象条件が良好で，いもち病の発生が少ない地帯に限定されていた[10,18]。そこで，“中生の早”の熟期で耐冷性およびいもち病抵抗性が「彩」に優る「はなぶさ」

2008年11月12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:kiuchika@agri.pref.hokkaido.jp（現：北海道立中央農業試験場植物遺伝資源部，073-0013　滝川市）
*2　北海道立上川農業試験場，078-0397　上川郡比布町
*3　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）
*4　同上（現：北海道立十勝農業試験場，082-0071　河西郡芽室町）
*5　同上（現：北海道立中央農業試験場，069-1395　夕張郡長沼町）
*6　同上（現：899-4462　霧島市）
*7　同上（現：079-8415　旭川市）
*8　同上（現：北海道立畜産試験場，081-0038　上川郡新得町）
*9　同上（現：062-0906　札幌市）
*10　同上（現：069-0812　江別市）

が開発された。しかし，「はなぶさ」は白米および炊飯米の白度が劣ることや，収量が劣るなどの欠点があり[1)]，作付けが伸びなかった。そのため，これらの欠点が改善された高品質の低アミロース品種の開発が望まれていた。

「上育433号」（後の「あやひめ」）は「はなぶさ」に比べ白米白度，炊飯米白度および収量が高く，良食味であり，北海道米の食味向上に貢献することが期待される系統として良好な評価を受け，2001年に北海道の奨励品種に認定された。

以下に，「あやひめ」の育成経過，特性概要，試験成績などを報告する。

## Ⅱ　育成目標と育成経過

「あやひめ」は，1992年に北海道立上川農業試験場（農林水産省水稲育種指定試験地，以下，上川農試とする）において，早生・良食味品種の育成を目標に，耐冷・良食味の低アミロース系統の「AC90300」を母，早生・耐冷・多収品種の「キタアケ」を父として人工交配を行った雑種後代から育成された（表１，図１）。

$F_1$は，交配を行った1992年の冬に温室にて54個体養成し，1993年３月に50g採種した。1993年には$F_2$～$F_3$を鹿児島県で１年２作の世代促進栽培を行い，$F_3$集団で穂選抜を行った。1994年に上川農試において$F_4$穂別系統の102系統からアミロース含有率および玄米品質により１系統を選抜した（表２）。以降，固定を進めるとともに「上系95196」として生産力検定予備試験を２年，生産力検定試験を１年，並行して系統適応性検定試験，特性検定試験を実施した。その結果「上系95196」は耐

表１　「あやひめ」の交配親の特性

| 品種名 | 早晩性 | | 障害型 | いもち病抵抗性 | | 耐倒 | 芒 | ふ | 玄米 | 玄米 | 食 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 系統名 | 出穂期 | 成熟期 | 耐冷性 | 葉いもち | 穂いもち | 伏性 | 性 | 先色 | 粒大 | 品質 | 味 |
| AC90300 | 中生の早 | 中生の早 | 極強 | やや弱 | やや弱-弱 | やや弱-中 | 少短 | 黄白 | やや小 | 上下 | - |
| キタアケ | 早生の中 | 早生の中 | 強 | 中 | 中 | 中 | 稀短 | 黄白 | やや大 | 上下 | 中下 |

表２　「あやひめ」の育成の経過および育成系統表

| | 年次 | 1992 | | 1993 | | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 世代 | $F_0$ | $F_1$ | $F_2$ | $F_3$ | $F_4$ | $F_5$ | $F_6$ | $F_7$ | $F_8$ | $F_9$ | $F_{10}$ |
| 供試数 | 系統群数 | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 系統数 | | | 集団 | 集団 | 102 | 3 | 3 | 4 | 10 | 10 | 10 |
| | 系統内個体数 | | 54 | 50g | 200g | 12 | 20 | 20 | 40 | 80 | 80 | 80 |
| 選抜数 | 系統群数 | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 系統数 | | | 集団採種 | 穂別採種 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 個体数 | (59粒) | 50 g | 217g | 104穂 | 3 | 3 | 4 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 育成系統表 | | 上92交55 | | | | 90 | 上系95196 | | | 上育433号 | | |
| | | | | | | | 1 | ① | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | AC90300 | | | | | | | ② | | | |
| | | / | $F_1$ | B | B | ⑱⓪ | ② | 2 | 3 | ⑥ | ⑦ | ⑦ |
| | | キタアケ | | | | | | | 4 | | | |
| | | | | | | 191 | 3 | 3 | | 10 | 10 | 10 |
| 備考 | | 交配 | 冬期温室 | 集団養成（鹿児島） | 集団養成（鹿児島） | 系統選抜 | 生予特検 | 生予特検 | 生本特検 | 奨予特検 | 奨本特検 | 奨本特検 |

注）○：選抜系統を示す。

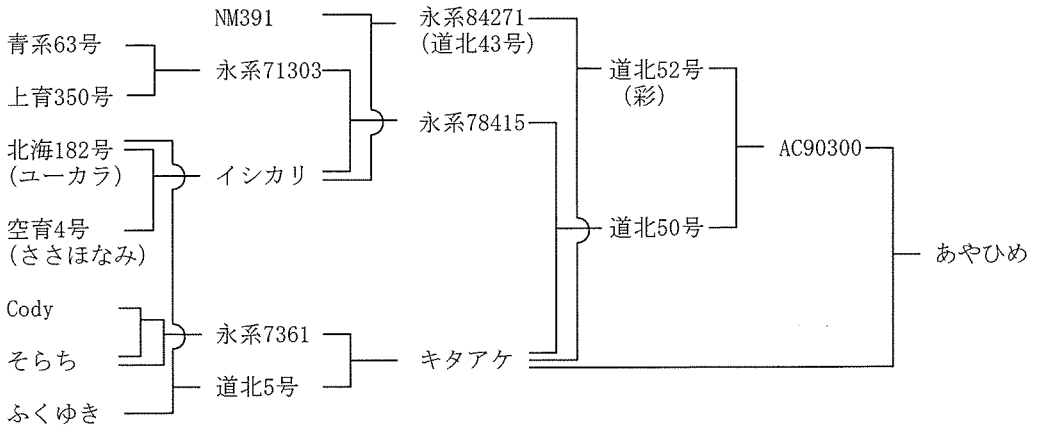



図１　「あやひめ」の系譜

冷性が強く，多収であり，食味が優れていたため，1998年に「上育433号」の地方番号を付して関係機関に配付した。さらに1999年からは現地試験に供試して各地域における適応性を検討してきた。

その結果，「上育433号」は対照品種「はなぶさ」に対し，収量，検査等級，食味などで優り，有望と認められ，2001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種苗審議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，農林水産省に新品種「あやひめ」（「水稲農林376号」）として命名登録された。

2001年における世代は雑種第11代である。

## Ⅲ　特性の概要

### １．形態的特性

(1)　草状

「あやひめ」の移植栽培における苗の性状は，葉数は「はなぶさ」並で，「ほしのゆめ」にやや優る。草丈は「はなぶさ」「ほしのゆめ」よりやや長い。本田の初期生育は草丈が「はなぶさ」「ほしのゆめ」よりやや長く，茎数は「はなぶさ」より少なく，「ほしのゆめ」よりやや少ない。出穂期の草姿は，上位葉が「はなぶさ」同様に立ち，良好である。

成熟期の稈長は「はなぶさ」よりもやや長く，「ほしのゆめ」並。穂長は「はなぶさ」よりやや短く，「ほしのゆめ」並である（表４）。穂数は「はなぶさ」「ほしのゆめ」より少なく，草型は“偏穂数型”である（表３，４）。稈の太さ，剛柔ともに「はなぶさ」並の“中”である（表３）。一穂籾数は「はなぶさ」「ほしのゆめ」より多く（表４），粒着密度は「はなぶさ」「ほしのゆめ」よりやや密である（表３）。ふ先に稀に極短芒を生じ，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

「あやひめ」の割籾の発生は，「はなぶさ」より多く“中～やや多”であるが，「ほしのゆめ」よりは少ない（表３，４，５）。

### ２．生態的特性

(1)　早晩性

「あやひめ」の出穂期及び成熟期は，「はなぶさ」より１日程度早く，“中生の早”である。登熟日数は同程度である（表３，４，９）。

(2)　耐冷性

「あやひめ」の障害型耐冷性は，穂孕み期耐冷性が「はなぶさ」並の“やや強～強”である。開花期耐冷性は「はなぶさ」に劣り，“極弱～弱”である。出穂遅延型耐冷性は「きらら397」にやや劣り，“中～やや強”と判定される（表６）。

(3)　いもち耐病性

「あやひめ」のいもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pia, Pik*”と推定され（表７），葉いもち圃場抵抗性は「はなぶさ」より強い“強”と判定される。穂いもち圃場抵抗性は「はなぶさ」並の“中”であり，「ほしのゆめ」に優る（表８）。

(4)　耐倒伏性

「あやひめ」の耐倒伏性は「ほしのゆめ」に優り，「はなぶさ」並の“中～やや強”である（表３，10）。

表３　「あやひめ」の特性調査成績

| 系統名 | 出穂期 | 成熟期 | 草型 | 稈長 | | 芒 | | ふ先 | 粒着 | 脱粒 | 割籾 | 粳糯 | 玄米 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 品種名 | | | | 細太 | 剛柔 | 多少 | 長短 | 色 | 密度 | 難易 | 程度 | | 形状 | 大小 | 光沢 | 色沢 | 品質 |
| あやひめ | 中生の早 | 中生の早 | 偏穂数 | 中 | 中 | 稀 | 極短 | 黄白 | やや密 | 難 | 中-やや多 | 粳 | 中 | やや小 | やや大 | 中 | 上下 |
| はなぶさ | 中生の早 | 中生の早 | 偏穂数 | 中 | 中 | 稀 | 極短 | 黄白 | 中 | 難 | やや少 | 粳 | 中 | 中 | やや大 | やや濃 | 上下 |
| 彩 | 中生の晩 | 中生の中 | 穂　数 | 中 | やや柔 | 中 | 短 | 黄白 | やや疎 | 難 | やや少 | 粳 | 中 | やや大 | やや大 | やや淡 | 上下 |
| 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 | 難 | やや多 | 粳 | やや長 | 中 | やや大 | やや淡 | 上下上 |

表４　「あやひめ」の育成地における生育および収量（1998～2000年平均）

| 栽培法 | 品種名 | 出穂期 | 成熟期 | 成熟期 | | | 一穂籾数 | 不稔歩合 | 割籾歩合 | 玄米重 | 同左比率 | 玄米 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 稈長 | 穂長 | 穂数 | | | | | | 千粒重 | 品質 | 検査等級 |
| | | (月.日) | (月.日) | (cm) | (cm) | (本/㎡) | | (%) | (%) | (kg/a) | (%) | (g) | | |
| 標肥 | あやひめ | 7.26 | 9.10 | 69 | 15.7 | 687 | 56.6 | 8.4 | 39.6 | 58.3 | 113 | 20.4 | 上下 | 1下 |
| | はなぶさ | 7.27 | 9.12 | 67 | 16.3 | 725 | 45.5 | 8.2 | 19.6 | 51.4 | 100 | 21.6 | 上下 | 2下 |
| | 彩 | 8.03 | 9.15 | 67 | 16.3 | 706 | 49.1 | 10.0 | 19.7 | 56.6 | 110 | 22.5 | 上下 | 2下 |
| | ほしのゆめ | 7.26 | 9.10 | 67 | 15.7 | 765 | 45.7 | 8.4 | 50.2 | 58.7 | 114 | 22.0 | 上下上 | 2上 |
| 多肥 | あやひめ | 7.25 | 9.11 | 71 | 15.8 | 783 | 57.3 | 12.8 | 48.9 | 62.0 | 111 | 20.7 | 上下 | 2中上 |
| | はなぶさ | 7.27 | 9.12 | 69 | 16.5 | 790 | 47.7 | 12.4 | 23.5 | 55.9 | 100 | 21.4 | 上下 | 3中上 |
| | 彩 | 8.03 | 9.15 | 70 | 16.7 | 761 | 51.6 | 14.4 | 26.2 | 59.6 | 107 | 22.0 | 上下 | 2下 |
| | ほしのゆめ | 7.27 | 9.12 | 72 | 15.9 | 847 | 47.9 | 10.6 | 52.1 | 60.8 | 109 | 21.6 | 上下上 | 2中 |

表５　「あやひめ」の割籾の発生状況（育成地　2000年）

| 栽培条件 | 品種名 | 割籾（%） 大割 | 中割＋小割 | 合計 | 調査籾数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 標肥 | あやひめ | 16.0 | 34.0 | 49.9 | 851 |
| | はなぶさ | 2.2 | 29.8 | 32.1 | 767 |
| | 彩 | 20.3 | 22.9 | 43.2 | 790 |
| | ほしのゆめ | 42.3 | 25.9 | 68.2 | 797 |
| 多肥 | あやひめ | 10.7 | 54.8 | 65.5 | 818 |
| | はなぶさ | 4.7 | 33.1 | 37.8 | 767 |
| | 彩 | 12.2 | 38.3 | 50.5 | 809 |
| | ほしのゆめ | 41.5 | 37.5 | 78.9 | 784 |

注１）奨決試験収量調査材料の籾から採取した。
２）調査基準：内・外頴の鉤合について以下の基準で分類した。
大割：籾長の半分以上が不全で玄米が見えるもの
中割：籾長の半分程度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　「あやひめ」の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 '96～'00 | 中期冷水掛流し 中央農試 '98～'00 | 人工気象室 穂孕期 育成地 '98～'00 | 人工気象室 開花期 育成地 '99～'00 | 冷害気象実験ﾄﾞｰﾑ 中央農試 '98～'00 | 遅延型 人工気象室 育成地 '00 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| あやひめ | r-R | R | r-R | SS-S | R | m-r |
| はなぶさ | r-R | R | R | S-s | r | r |
| 彩 | m | m | r | S-s | m | m |
| ほしのゆめ | R | R | R | R | R | - |
| きらら397 | r | r | r | m-r | r | - |
| ゆきまる | r-R | r-R | r | r-R | R | - |
| 初雫 | RR | RR | R-RR | R | RR | - |

注１）RR：極強，R：強，r：やや強，m：中，s：やや弱，S：弱，SS：極弱
２）冷害気象実験ドーム：穂孕期から開花期にかけての長期冷温処理

表７　「あやひめ」のいもち病真性抵抗性遺伝子型の推定（愛知県農業総合試験場山間農業研究所　1998年）

| 品種名 | 菌系 稲91-02 001 | 稲85-182 003 | 新83-34 005 | 稲86-137 007 | kyu92-22 017 | 24-22-1-1 037 | 笹森121 077 | H97-267-1 107 | 研53-33 137 | 稲93-3 301 | GFOS 8-1-1 303 | 0528-2 333 | 青92-06-2 337 | TH68-126 033 | TH68-140 035 | 推定真性抵抗性遺伝子型 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| あやひめ | R | R | R | R | S | S | S | R | S | R | R | S | S | S | R | *Pia,Pik* |
| たかやまもち | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | - | - | + |

注１）R：抵抗性，S：罹病性
２）噴霧接種による試験結果（レース033および035は「あやひめ」にのみ接種）

表８　「あやひめ」のいもち病圃場抵抗性

| 品種名 | 推定抵抗性遺伝子型 *Pi* | 葉いもち抵抗性 育成地 '97～'00 | 北海道農試[1] '97～'00 | 中央農試 '98～'00 | 道南農試 '98～'00 |
|---|---|---|---|---|---|
| あやひめ | *ak* | r-R | r-R | R | R |
| はなぶさ | *ak* | r | r | r | m |
| キタアケ | *ak* | r-R | r | R | r |
| 上育393号 | *ak* | m-r | r | r | r |
| マツマエ | *k* | r | m | r | r |
| キタヒカリ | *ak* | m-r | m | m | m |
| ユーカラ | *ak* | S | S | S | S |

注１）現 北海道農業研究センター
２）判定は平成11年度策定の真性抵抗性遺伝子型別判定基準をもとに行った
３）R：強，r：やや強，m：中，s：やや弱，S：弱

| 品種名 | 穂いもち抵抗性 育成地 '97～'00 | 中央農試 '97～'00 | 道南農試 '98 |
|---|---|---|---|
| あやひめ | m | m | m-r |
| はなぶさ | m | s-m | m-r |
| 彩 | S-s | S-s | S |
| ほしのゆめ | s-m | s | s |

注１）判定は比較品種を指標として行った
２）r：やや強，m：中，s：やや弱，S：弱

表10　「あやひめ」の倒伏程度の地帯別平均および総平均

| 地帯名 | 標肥 箇所数 | あやひめ | はなぶさ | 彩 | ほしのゆめ | 多肥 箇所数 | あやひめ | はなぶさ | 彩 | ほしのゆめ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 上川北部 | 5 | 1.0 | 1.0 | - | 2.0 | 1 | 4.0 | 6.0 | - | 6.0 |
| 上川中央 | 16 | 1.1 | 1.3 | 1.0 | 1.9 | 14 | 1.3 | 2.1 | 3.0 | 2.3 |
| 上川南部 | 6 | 1.0 | 1.0 | - | 1.0 | 1 | 1.0 | 1.0 | - | 1.0 |
| 留萌 | 2 | 1.0 | 1.0 | - | 1.0 | 2 | 1.0 | 1.0 | - | 1.3 |
| 空知北部 | 8 | 1.4 | 1.4 | 1.0 | 2.1 | 8 | 1.4 | 1.6 | 1.5 | 2.3 |
| 空知中央 | 8 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 5 | 1.5 | 1.8 | 3.0 | 1.9 |
| 空知南部 | 12 | 1.7 | 1.6 | - | 2.3 | 4 | 2.0 | 1.8 | - | 2.5 |
| 石狩 | 9 | 1.3 | 1.1 | - | 1.2 | 3 | 1.0 | 1.0 | - | 1.3 |
| 後志 | 8 | 1.1 | 1.1 | - | 2.3 | 2 | 1.5 | 1.5 | - | 1.5 |
| 胆振 | 10 | 1.3 | 1.1 | - | 2.1 | 4 | 2.3 | 2.5 | - | 3.3 |
| 日高 | 6 | 1.0 | 1.0 | - | 1.5 | 5 | 1.2 | 1.2 | - | 1.6 |
| 渡島檜山北部 | 7 | 2.0 | 2.0 | - | 2.3 | 5 | 2.8 | 2.4 | - | 2.8 |
| 渡島檜山南部 | 6 | 3.0 | 3.3 | - | 3.3 | 5 | 4.4 | 4.6 | - | 4.8 |
| 総平均 | 103 | 1.4 | 1.4 | (1.0) | 1.9 | 59 | 1.8 | 2.1 | (2.3) | 2.5 |

注１）各地帯の値は1999～2000年の平均値
２）無：1，微：2，少：3，やや少：4，中：5，やや多：6，多：7，甚：8

表９　「あやひめ」の普及見込み地帯における現地試験の生育・収量および玄米等級（1999～2000年平均）

| 地帯名[1] | 出穂期(月.日) | | | | 成熟期（月.日） | | | | 玄米重比率[2] | | | | 等級 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | あやひめ | はなぶさ | 彩 | ほしのゆめ | あやひめ | はなぶさ | 彩 | ほしのゆめ | あやひめ | はなぶさ | 彩 | ほしのゆめ | あやひめ | はなぶさ | 彩 | ほしのゆめ |
| 上川北部（5） | 7.26 | 7.28 | － | 7.27 | 9.7 | 9.8 | － | 9.7 | 101 | 100 | － | 90 | 4.0 | 4.0 | － | 3.0 |
| 上川中央（16） | 7.24 | 7.26 | 7.28 | 7.25 | 9.8 | 9.9 | 9.10 | 9.7 | 107 | 100 | 113 | 101 | 3.0 | 3.7 | 3.0 | 3.0 |
| 上川南部（6） | 7.24 | 7.27 | － | 7.26 | 9.7 | 9.8 | － | 9.8 | 105 | 100 | － | 98 | 3.0 | 3.5 | － | 3.0 |
| 留　萌（2） | 7.28 | 7.30 | － | 7.30 | 9.3 | 9.4 | － | 9.4 | 106 | 100 | － | 98 | 1.5 | 4.0 | － | 4.5 |
| 空知北部（8） | 7.25 | 7.27 | 7.28 | 7.26 | 9.6 | 9.6 | 9.6 | 9.4 | 108 | 100 | 104 | 107 | 3.0 | 3.6 | 3.0 | 3.0 |
| 空知中央（8） | 7.23 | 7.25 | 7.29 | 7.24 | 9.2 | 9.3 | 9.6 | 9.2 | 104 | 100 | 94 | 102 | 3.0 | 4.4 | 3.0 | 3.0 |
| 空知南部（12） | 7.26 | 7.28 | － | 7.26 | 9.8 | 9.9 | － | 9.8 | 104 | 100 | － | 99 | 4.1 | 5.1 | － | 3.0 |
| 石　狩（9） | 7.29 | 7.30 | － | 7.29 | 9.5 | 9.6 | － | 9.5 | 98 | 100 | － | 100 | 3.4 | 4.1 | － | 3.0 |
| 後　志（8） | 7.30 | 7.31 | － | 7.29 | 9.11 | 9.11 | － | 9.9 | 103 | 100 | － | 99 | 5.0 | 5.0 | － | 3.0 |
| 胆　振（10） | 7.29 | 7.30 | － | 7.29 | 9.9 | 9.9 | － | 9.7 | 108 | 100 | － | 109 | 3.4 | 5.7 | － | 2.8 |
| 日　高（6） | 7.30 | 7.31 | － | 7.30 | 9.6 | 9.7 | － | 9.5 | 103 | 100 | － | 102 | 4.7 | 4.7 | － | 2.7 |
| 渡島檜山北部（7） | 7.29 | 7.31 | － | 7.29 | 9.9 | 9.10 | － | 9.9 | 102 | 100 | － | 101 | 5.1 | 6.6 | － | 6.9 |
| 渡島檜山南部（6） | 7.30 | 7.31 | － | 7.29 | 9.7 | 9.8 | － | 9.6 | 100 | 100 | － | 93 | 4.7 | 5.4 | － | 4.1 |
| 総平均（103） | 7.27 | 7.28 | (7.28) | 7.27 | 9.7 | 9.8 | (9.8) | 9.6 | 104 | 100 | (105) | 101 | 3.7 | 4.6 | (3.0) | 3.3 |

注１）地帯名の（　）内数値は２カ年ののべ現地箇所数
　２）玄米重比率は対「はなぶさ」玄米重
　３）等級：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

表11　「あやひめ」の玄米の形状（1999～2000年平均）

| 場所 | 系統名 品種名 | 長さ (mm) | 幅 (mm) | 厚さ (mm) | 粒形 長さ／幅 | 粒大 長さ×幅 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 育成 | あやひめ | 4.62 | 2.80 | 2.06 | 1.65 | 12.91 |
| | はなぶさ | 4.84 | 2.89 | 2.07 | 1.68 | 13.95 |
| 地 | 彩 | 4.91 | 2.89 | 2.06 | 1.70 | 14.18 |
| | ほしのゆめ | 5.03 | 2.78 | 2.00 | 1.81 | 13.98 |
| 中央農試 | あやひめ | 4.84 | 2.83 | 2.04 | 1.71 | 13.70 |
| | はなぶさ | 4.95 | 2.90 | 2.08 | 1.71 | 14.34 |
| | 彩 | 5.07 | 2.90 | 2.04 | 1.75 | 14.68 |
| | ほしのゆめ | 5.18 | 2.78 | 2.00 | 1.86 | 14.40 |

注）標肥区産米30粒を調査

表12　「あやひめ」の刈り遅れ適性

| 系統名 品種名 | 刈取時期 | 検査等級 | 整粒 (%) | (活青粒) (%) | (茶米) (%) | 青米粒 (%) | 被害粒 (%) | 死米 (%) | 着色粒 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| あやひめ | 適期 | 1 | 96.3 | (29.3) | (2.4) | 3.6 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| | 5日後 | 1 | 96.1 | (23.4) | (4.5) | 3.3 | 0.5 | 0.1 | 0.0 |
| | 10日後 | 1 | 96.4 | (21.0) | (8.5) | 2.8 | 0.8 | 0.0 | 0.0 |
| はなぶさ | 適期 | 1 | 93.8 | (17.9) | (5.5) | 4.4 | 1.4 | 0.3 | 0.1 |
| | 5日後 | 1 | 89.3 | (41.7) | (9.5) | 8.2 | 1.5 | 0.7 | 0.3 |
| | 10日後 | 1 | 94.5 | (23.2) | (12.3) | 3.5 | 1.7 | 0.3 | 0.0 |
| 彩 | 適期 | 1 | 98.3 | (1.5) | (4.3) | 1.6 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| | 5日後 | 1 | 98.4 | (3.7) | (5.2) | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 10日後 | 1 | 98.4 | (3.1) | (7.3) | 1.2 | 0.4 | 0.0 | 0.0 |
| ほしのゆめ | 適期 | 1 | 97.6 | (1.4) | (6.3) | 1.9 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| | 5日後 | 1 | 99.4 | (1.3) | (7.0) | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 |
| | 10日後 | 1 | 99.6 | (1.3) | (10.7) | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.0 |

注１）2000年育成地奨決標肥区。はさ掛け乾燥。
　２）品質判定機RS1000A特殊仕様で判定。調査粒数は1,000粒。
　３）（活青粒），（茶米）は整粒の内数。
　４）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。
　５）着色粒はサビによる。

## ３．収量

「あやひめ」の玄米収量は，「はなぶさ」にやや優る（表４，９）。

## ４．品質

### (1)　玄米形状と外見品質

「あやひめ」は粳種で，玄米の粒長は「はなぶさ」「ほしのゆめ」よりやや短い。粒幅は「はなぶさ」よりやや狭いが，「ほしのゆめ」よりやや広い。厚さは「はなぶさ」より薄く「彩」並で，「ほしのゆめ」より厚い。粒形は「はなぶさ」並の“中”であり，粒大は“やや小”である。玄米千粒重は「はなぶさ」「ほしのゆめ」より小さい（表３，４，11）。玄米は，低温年を除き白濁し，「彩」より白濁しやすいが「はなぶさ」と同程度である。玄米白度，白米白度が「はなぶさ」より高い（表13）。玄米の品質は「はなぶさ」と同程度で“上下”である。玄米等級は「はなぶさ」と同程度からやや優り，刈り遅れ適性も優る（表４，９，12）。

### (2)　搗精歩合と白度，透明度

「あやひめ」の適搗精時における搗精歩合は「はなぶさ」より高く，白度はやや優る。同一搗精歩合における白米白度は「はなぶさ」に優り，透明度は「はなぶさ」にやや優る（表13，14）。

### (3)　食味特性および白米の食味関連理化学的特性

「あやひめ」の炊飯米の食味は，「はなぶさ」に明らかに優る。外観の白さに優れ，粘りが強く柔らかいため，食味官能試験における評価が高い。一般粳米に混米することにより炊飯米の粘りが増し，食味が向上する。炊飯米の白度は「はなぶさ」よりも優る（表15）。食味関連成分の白米のアミロース含有率は，「はなぶさ」より１%程度低い。蛋白質含有率は「はなぶさ」と同程度である。また，白米粉の熱糊化特性を示す最高粘度およびブレークダウンは，「はなぶさ」「彩」より大きく，セットバックは小さい（表16）。

表13　「あやひめ」の適搗精歩合と適搗精時の白度および透明度

| 系統名 | 玄米 | 玄米 | | 搗精歩合(%) | | 適搗精時 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 水分 | 白度 | 透明 | 60 | 65 | 歩合 | 白度 | 透明 | 胚芽 |
| 品種名 | (%) | | 度 | 秒 | 秒 | (%) | | 度 | 残存 |
| あやひめ | 14.5 | 19.6 | 0.03 | 90.8 | 90.5 | 90.5 | 41.9 | 0.02 | 5.0 |
| はなぶさ | 14.8 | 18.9 | 0.02 | 90.0 | 89.9 | 89.9 | 41.3 | 0.06 | 4.5 |
| 彩 | 14.6 | 18.8 | 0.09 | 90.9 | 90.5 | 90.9 | 39.8 | 0.23 | 1.0 |
| ほしのゆめ | 14.6 | 18.4 | 0.13 | 91.2 | 90.9 | 91.2 | 36.3 | 0.32 | 1.5 |

注1）供試材料：2000年育成地奨決標肥区産玄米，1.90㎜篩目選別済。
2）搗精方法：Kett試験用搗精機TP-2使用，試量各100ｇ。
3）適搗精歩合の判定方法：食糧事務所検査官に依頼し，精白米の白度と胚芽の残存度から判定した。表中の下線部が適搗精歩合である。
4）白度：ケット白度計C-300型を用いて測定。
5）透明度：農試式米穀透明度検定機RT-1を用い，玄米はS:S=50:50，白米はS:S=0:0で測定。
6）胚芽残存歩合は200粒を調査。

表14　「あやひめ」の同一搗精時における白度および透明度

| 系統名 | 白度 | | 透明度 | |
|---|---|---|---|---|
| 品種名 | 点数 | 平均 | 点数 | 平均 |
| あやひめ | 9 | 42.2 | 3 | 0.14 |
| はなぶさ | 9 | 38.9 | 3 | 0.13 |
| 彩 | 9 | 43.3 | 3 | 0.16 |
| ほしのゆめ | 9 | 39.2 | 3 | 0.36 |

注1）供試材料：白　度；育成地，中央農試，道南農試1998～2000年の3点
透明度；育成地1998～2000年の3点
2）搗精方法：トーヨーテスター精米機MC90Aを使用
3）搗精歩合の設定：
90.5%：育成地1998，2000年，中央農試1998～2000年，道南農試2000年
90.2%：育成地1999年
91.0%：道南農試1998，1999年
4）白度：ケット白度計C-300型を用いて測定
5）透明度：農試式米穀透明度検定機RT-1を用い，玄米はS:S=50:50，白米はS:S=0:0で測定。

表15　「あやひめ」の食味官能評価（育成地）

1）単品での試験

| 試験 | 系統名 | 産地 | 外観 | | 香り | 味 | 口 | 粘り | 柔ら | 総合 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年度 | 品種名 | | 白さ | つや | | | あたり | | かさ | 評価 | |
| 1998 | あやひめ | 育成地 | 0.20 | 0.36 | 0.02 | 0.07 | 0.21 | 0.52 | 0.48 | 0.34 | 10回の平均 |
| ～ | 彩 | 〃 | 0.80 | 0.36 | 0.07 | 0.25 | 0.36 | 0.53 | 0.48 | 0.74 | 8回の平均 |
| 2000 | はなぶさ（基準） | 〃 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10回の平均 |

注）食味試験方法（育成地）：白さ，つや，香り，口あたり，粘り，柔らかさ及び総合の各項目について，基準米に対して－2（かなり不良）～＋2（かなり良い）の5段階で評価した。以下，同様である。

2）混米での試験（育成地産米）

| 試験 | 系統名 | 産地 | 外観 | | 香り | 味 | 口 | 粘り | 柔ら | 総合 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年度 | 品種名 | | 白さ | つや | | | あたり | | かさ | 評価 | |
| 2000 | あやひめ混米 | 育成地 | -0.26 | 0.07 | -0.12 | -0.04 | 0.10 | 0.58 | 0.34 | 0.30 | 9回の平均 |
| | はなぶさ混米 | 〃 | -0.23 | 0.06 | -0.06 | -0.01 | 0.07 | 0.41 | 0.30 | 0.21 | 9回の平均 |
| | 彩混米 | 〃 | -0.06 | 0.12 | -0.01 | 0.11 | 0.20 | 0.59 | 0.57 | 0.49 | 7回の平均 |
| | ミルキークイーン混米 | 滋賀県 | -0.54 | -0.11 | -0.05 | -0.20 | -0.04 | 0.26 | 0.24 | -0.01 | 3回の平均 |
| | ヒノヒカリ | 鹿児島県 | -0.09 | 0.02 | 0.04 | 0.10 | 0.17 | 0.38 | 0.27 | 0.32 | 3回の平均 |
| | ほしのゆめ（基準） | 育成地 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9回の平均 |

注）混米は「きらら397」「ほしのゆめ」およびそれらの古米に対し，40%を中心に30%から50%の各品種を混入。

3）混米での試験（現地産米）

| 試験 | 系統名 | 産地 | 外観 | | 香り | 味 | 口 | 粘り | 柔ら | 総合 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年度 | 品種名 | | 白さ | つや | | | あたり | | かさ | 評価 | |
| 2000 | あやひめ(40%)＋ほしのゆめ | 各現地 | -0.12 | 0.05 | -0.02 | 0.03 | 0.09 | 0.46 | 0.35 | 0.26 | 10回の平均 |
| | はなぶさ(40%)＋ほしのゆめ | | -0.33 | -0.06 | -0.05 | -0.04 | -0.06 | 0.13 | 0.07 | -0.04 | 10回の平均 |
| | ヒノヒカリ | | -0.09 | 0.04 | 0.00 | 0.08 | 0.15 | 0.45 | 0.41 | 0.40 | 5回の平均 |
| | ほしのゆめ（基準） | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5回の平均 |

表16　「あやひめ」の白米粉の理化学的特性

| 調査場所 | 産地・品種名 | アミロース含有率(%) | 蛋白質含有率(%) | アミログラム(B.U.) 最高粘度 | アミログラム(B.U.) ブレークダウン | RVA(SNU) 最高粘度 | RVA(SNU) ブレークダウン | RVA(SNU) セットバック |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 育成地 | あやひめ | 8.7 | 6.7 | 914 | 665 | 281 | 198 | 45 |
| | はなぶさ | 9.8 | 6.8 | 855 | 599 | 277 | 190 | 50 |
| | 彩 | 11.9 | 6.7 | 876 | 616 | 272 | 185 | 50 |
| | ほしのゆめ | 19.8 | 6.6 | 666 | 399 | 232 | 141 | 69 |
| 中央農試 | あやひめ | 9.3 | 8.5 | 796 | 555 | 383 | 306 | 53 |
| | はなぶさ | 10.3 | 8.6 | 662 | 440 | 362 | 282 | 55 |
| | 彩 | 12.5 | 8.0 | 701 | 458 | 342 | 272 | 57 |
| | ほしのゆめ | 19.9 | 8.1 | 559 | 292 | 327 | 230 | 78 |

注）育成地，中央農試ともに1998～2000年標肥区産米の平均値。

## Ⅳ　適地および栽培上の注意

### 1．対照品種と栽培適地

「あやひめ」の熟期は，出穂期，成熟期ともに「はなぶさ」より１日程度早い“中生の早”で対照品種は「はなぶさ」である。収量性，栽培特性および食味関連形質が「はなぶさ」に優っていることから，「はなぶさ」に置き替えて作付けすることによって食味向上と安定生産を図る。

熟期および障害型耐冷性の程度から，現在の主要な粳米品種作付け地帯での栽培が可能であり，栽培適地は上川（風連町以南），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，普及見込み面積は約2000haである。

### 2．栽培上の注意

「あやひめ」の諸特性から，栽培するにあたり以下の点に留意する必要がある。

(1) 割籾の発生が多いので，斑点米や紅変米などの被害粒発生による品質低下を招かぬように，病害虫の適正な防除に努めるとともに，適期刈り取りを励行する。

(2) 初期の分げつ性がやや劣り，穂数確保が難しいので，植付け株数は25株/m²以上とする。

(3) 耐冷性は強い方であるが，十分とは言えないので，冷害危険期の深水灌漑を励行する。

(4) 稈長がやや長く，耐倒伏性は十分でないので，多肥栽培は避ける。

(5) 粒重が軽いので，登熟期の適正な水管理に努める。

## Ⅴ　論　　議

米のアミロース含有率および蛋白質含有率の低減は，北海道の良食味米生産における重要な戦略である。蛋白質含有率は，品種特性に比べて土壌条件および栽培技術による影響が大きいため，蛋白質含有率の低い品種開発が試みられるとともに，蛋白質含有率低減のための様々な栽培技術が道立農試において開発されてきた。

一方，アミロース含有率は品種の遺伝的特性および登熟温度の影響がともに大きい。北海道における水稲栽培では府県に比べ登熟温度が低いため，米のアミロース含有率が高くなる傾向がある。このため，北海道米の食味向上に関してアミロース含有率を下げるdull遺伝子を持つ低アミロース品種の利用は極めて重要である。

「あやひめ」の第一の優点は，低アミロースであることによる良食味である。白米のアミロース含有率は「はなぶさ」より１%程度低く，「彩」より３%程度低い。食味官能試験では単品での試験の場合，つや，粘り，柔らかさについて「はなぶさ」に優り，「彩」と同程度で

表17　「あやひめ」の収量および収量構成要素

1）育成地

| 栽培法 | 品種名 | 穂数（本/m²） | 一穂籾数 | 籾数（/m²）(A)（×10³） | 玄米重（B）(kg/a) | 千粒重（C）(g) | A×C/10 (kg/a) | (B/(A×C))×10³ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標肥区 | あやひめ | 687 | 56.6 | 38.9 | 58.3 | 20.4 | 79.4 | 73 |
| | はなぶさ | 725 | 45.5 | 33.0 | 51.4 | 21.6 | 71.3 | 72 |
| | 彩 | 706 | 49.1 | 34.7 | 56.6 | 22.5 | 78.1 | 73 |
| | ほしのゆめ | 765 | 45.7 | 35.0 | 58.7 | 22.0 | 77.0 | 76 |
| 多肥区 | あやひめ | 783 | 57.3 | 44.9 | 62.0 | 20.7 | 92.9 | 67 |
| | はなぶさ | 790 | 47.7 | 37.7 | 55.9 | 21.4 | 80.7 | 69 |
| | 彩 | 761 | 51.6 | 39.3 | 59.6 | 22.0 | 86.5 | 69 |
| | ほしのゆめ | 847 | 47.9 | 40.6 | 60.8 | 21.6 | 87.7 | 69 |

2）中央農試

| 栽培法 | 品種名 | 穂数（本/m²） | 一穂籾数 | 籾数（/m²）(A)（×10³） | 玄米重（B）(kg/a) | 千粒重（C）(g) | A×C/10 (kg/a) | (B/(A×C))×10³ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標肥区 | あやひめ | 520 | 54.6 | 28.4 | 47.6 | 20.9 | 59.4 | 80 |
| | はなぶさ | 508 | 49.2 | 25.0 | 48.3 | 22.8 | 57.0 | 85 |
| | 彩 | 574 | 54.1 | 31.1 | 50.3 | 22.8 | 70.9 | 71 |
| | ほしのゆめ | 628 | 46.3 | 29.1 | 50.9 | 22.5 | 65.5 | 78 |
| 多肥区 | あやひめ | 562 | 63.1 | 35.5 | 53.3 | 20.8 | 73.8 | 72 |
| | はなぶさ | 555 | 49.3 | 27.4 | 52.4 | 22.5 | 61.7 | 85 |
| | 彩 | 599 | 54.4 | 32.6 | 50.1 | 22.9 | 74.7 | 67 |
| | ほしのゆめ | 654 | 52.2 | 34.1 | 52.1 | 22.6 | 77.1 | 68 |

3）北農研

| 栽培法 | 品種名 | 穂数（本/m²） | 一穂籾数 | 籾数（/m²）(A)（×10³） | 玄米重（B）(kg/a) | 千粒重（C）(g) | A×C/10 (kg/a) | (B/(A×C))×10³ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標肥区 | あやひめ | 512 | 68.7 | 35.2 | 56.9 | 20.8 | 73.2 | 78 |
| | はなぶさ | 509 | 58.0 | 29.5 | 52.5 | 22.1 | 65.2 | 81 |
| | 彩 | 533 | 54.3 | 28.9 | 57.3 | 23.2 | 67.1 | 85 |
| | ほしのゆめ | 538 | 49.8 | 26.8 | 54.9 | 22.5 | 60.3 | 91 |
| 多肥区 | あやひめ | 515 | 70.9 | 36.5 | 58.1 | 20.5 | 74.8 | 78 |
| | はなぶさ | 540 | 57.6 | 31.1 | 55.7 | 21.9 | 68.1 | 82 |
| | 彩 | 578 | 61.8 | 35.7 | 56.0 | 22.5 | 80.3 | 70 |
| | ほしのゆめ | 613 | 52.6 | 32.2 | 59.0 | 22.2 | 71.5 | 83 |

4）道南

| 栽培法 | 品種名 | 穂数（本/m²） | 一穂籾数 | 籾数（/m²）(A)（×10³） | 玄米重（B）(kg/a) | 千粒重（C）(g) | A×C/10 (kg/a) | (B/(A×C))×10³ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標肥区 | あやひめ | 520 | 61.0 | 31.7 | 45.4 | 20.0 | 63.4 | 72 |
| | はなぶさ | 526 | 56.3 | 29.6 | 47.3 | 21.4 | 63.3 | 75 |
| | 彩 | 594 | 53.3 | 31.7 | 52.3 | 22.5 | 71.3 | 73 |
| | ほしのゆめ | 659 | 51.0 | 33.6 | 50.3 | 21.3 | 71.6 | 70 |
| 多肥区 | あやひめ | 610 | 63.7 | 38.9 | 53.4 | 19.6 | 76.2 | 70 |
| | はなぶさ | 593 | 57.0 | 33.8 | 52.1 | 21.1 | 71.3 | 73 |
| | 彩 | 619 | 55.0 | 34.1 | 56.5 | 22.0 | 75.0 | 75 |
| | ほしのゆめ | 704 | 52.7 | 37.1 | 53.5 | 21.0 | 77.9 | 69 |

平均

| 栽培法 | 品種名 | 穂数（本/m²） | 一穂籾数 | 籾数（/m²）(A)（×10³） | 玄米重（B）(kg/a) | 千粒重（C）(g) | A×C/10 (kg/a) | (B/(A×C))×10³ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標肥区 | あやひめ | 560 | 60.2 | 33.7 | 52.1 | 20.5 | 69.2 | 75 |
| | はなぶさ | 567 | 52.3 | 29.6 | 49.9 | 22.0 | 65.1 | 77 |
| | 彩 | 602 | 52.7 | 31.7 | 54.1 | 22.8 | 72.1 | 75 |
| | ほしのゆめ | 648 | 48.2 | 31.2 | 53.7 | 22.1 | 68.9 | 78 |
| 多肥区 | あやひめ | 618 | 63.8 | 39.4 | 56.7 | 20.4 | 80.3 | 71 |
| | はなぶさ | 620 | 52.9 | 32.8 | 54.0 | 21.7 | 71.2 | 76 |
| | 彩 | 639 | 55.7 | 35.6 | 55.6 | 22.4 | 79.6 | 70 |
| | ほしのゆめ | 705 | 51.4 | 36.2 | 56.4 | 21.9 | 79.0 | 71 |

ある。混米での試験結果も同様で，「はなぶさ」に明らかに優っている。さらに食味や老化性に関係しているアミログラム特性値は，最高粘度が「はなぶさ」より高く，「彩」と同程度からやや高い。ブレークダウンも同様に「はなぶさ」より大きく，「彩」と同程度からやや大きい。セットバックは「はなぶさ」および「彩」より小さく，これらのことは食味が「はなぶさ」に優ることを裏付けている。

第二の優点として，玄米白度，白米白度および食味官能試験における炊飯米の白さの評価が「はなぶさ」より高いことが挙げられる。白度が高いことは品質および食味の向上に結びつき，「あやひめ」が良好な評価を得るためには欠かせない要素である。一方，透明度は「はなぶさ」と同程度ではあるものの「彩」に比べるとやや劣り，やや白濁する傾向がある。

現在，低アミロース品種の混米利用は，中食用あるいは外食用など炊飯後に一般消費者の目に触れる消費形態が中心となっている。このような場合では白濁粒の混入は問題にならないと考えられるが，一般家庭での消費，流通では，白濁粒の混入が腹白米や乳白米が混入した品質が劣る米と誤解される懸念がある。この点においては「あやひめ」を「ななつぼし」に１割混米したブレンド米「げんきぼし」の食味評価が高く，一定の販売量を確保していることから，品質が劣る米という誤解をされることは無いと考えられる。

第三の優点として，「はなぶさ」に比べ一穂籾数が多く，籾数の確保が容易なため，収量が優ることが挙げられる（表17）。なお，安定した収量を得るためには，初期生育を旺盛にし，穂数および一穂籾数を確保して，十分な籾数を確保する必要がある。

一方，「あやひめ」の第一の欠点として，割籾の発生が多いことが挙げられる。割籾の発生程度は現在の奨励品種の中で割籾が最も多いとされる「ほしのゆめ」よりは少なく，裂開程度も小さいものの，「はなぶさ」より多く，裂開程度も大きい。割籾は着色米の発生原因となるほか，割籾の多少とアカヒゲホソミドリカスミカメの吸汁による斑点米発生の多少に正の相関があることが知られている[11,12,14]。そのため，玄米の品質低下を防ぐためには適期防除が必要である。

第二の欠点として小粒で粒厚がやや薄く，千粒重が小さいことが挙げられる。粒厚は「ほしのゆめ」よりは厚いが「はなぶさ」より薄く，「彩」並みであり，登熟が不十分な環境下では粒厚が低下し，屑米が多くなることにより低収の要因となる可能性がある。そのため，成熟期の水管理に配慮し，十分に登熟させることが必要である。

第三の欠点としてアミロース含有率の年次変動が大きいことが挙げられる。北海道米の評価を高め，需要を確保するには年次変動が少なく，米の成分を含めた品質の安定性が求められる。しかし，低アミロース品種は一般の粳品種に比較して登熟気温の違いによるアミロース含有率の変動が大きいことが報告されている[9,18]。「あやひめ」はその系譜から「彩」と同じdull遺伝子を持つことが推察され，登熟温度によるアミロース含有率の変動程度も「彩」と同様に大きいことが確認されている[9]。

このことから今後は温度反応性の小さい低アミロース品種の育成が望まれる。低アミロース品種の中にも「ミルキークイーン」やその後代のように，一般粳米と温度反応性が同程度でアミロース含有率の変動が少ないものがあり[9,19]，さらに近年，農業研究センターにおいて登熟温度非応答性変異系統として「coi」が育成された。この系統は，「台中65号」の低アミロース同質遺伝子系統への変異源処理後代から選抜され，低温登熟条件下でも胚乳が白濁し，アミロース含有率の変動が極少ない。この登熟温度非応答性は単一の劣性突然変異に起因していることが示されており[16,17]，この形質の導入は比較的容易であると考えられる。

また，インディカやインディカタイプのWx遺伝子，$Wx^{-a}$を持つジャポニカの準同質遺伝子系統は登熟温度とアミロース含有率の間に関連が無いことが明らかになっている[2]が，ジャポニカタイプのWx遺伝子，$Wx^{-b}$を持つ品種，系統の中でも「Lemont」，「L202」等が登熟温度非反応性を持つことが知られている。それらと温度反応性を持つ系統の分析の結果Wx遺伝子座の澱粉合成酵素（GBSS：granule-bound starch synthase）の遺伝子の上流領域の１塩基置換によって登熟温度への感受性が決定されていることが明らかになっており，その領域のDNAマーカーも開発されている[15]。このため，この登熟温度非応答性の導入に際してはDNAマーカーを利用した効率の高い選抜を行うことが可能である。

低アミロース品種のもう一つの特性として，アミロース含有率が特に低い場合，炊飯米に「もち臭」を伴うことが知られている。「あやひめ」は「はなぶさ」および「彩」と同様にもち臭があり，主食として継続して食べる場合には消費者の好みにより評価が分かれると考えられる。もち臭に関与する香気成分として脂肪酸酸化生成物の重要性が認められ，アミロース含有率の低下に伴い総脂肪酸含有率が増加し，その結果不飽和脂肪酸率も増えることが原因と考えられる[3]。今後，低アミロース品種の普及をさらに進めるためには不飽和脂肪酸の生成量が少ない品種を開発することも課題として残されている。

「あやひめ」のその他の特性として，出穂期，成熟期，耐冷性およびいもち病抵抗性が「はなぶさ」とほぼ同程度であり，検査等級は「はなぶさ」を上回り玄米品質が

向上している。

「あやひめ」は白濁粒やアミロース含有率の変動性などの課題は残されているものの，混米での食味評価が高いことから，一般家庭での炊飯用途も含めて流通における評価が高く，優れた農業特性と併せて，品種決定当時の普及見込み面積よりも少ないながら，安定した作付け面積で推移している。従って，今後も北海道米の食味向上と安定生産および販路拡大の一助となる品種としての作付けが見込まれる。

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御協力を頂いた鹿児島県農業試験場育種部，いもち病真性抵抗性遺伝子型検定を実施して頂いた，愛知県総合農業試験場山間農業研究所，各種試験について御協力いただいた農林水産省北海道農業試験場（現，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の方々および試験実施農家，玄米品質を鑑定して頂いた農林水産省札幌食糧事務所（現，農林水産省北海道農政事務所）の関係各位，御指導，御助言を頂いた佐々木多喜雄元北海道立上川農業試験場長，相馬暁元北海道立上川農業試験場長，土屋武彦元北海道立上川農業試験場長，宮島邦之元北海道立上川農業試験場長，竹川昌和元北海道立道南農業試験場長，三分一敬元北海道立中央農業試験場長，下野勝昭元北海道立中央農業試験場長に厚く御礼申し上げる。

### 命名の由来

「彩」が有する低アミロース遺伝子を受け継いだ品種であり，その名にちなんだ。

なお，命名のため，道内の農業関係者を対象とした「準公募」の形式で候補名を募集し，集まった668点の中から本品種名を選考した。

付表１　育成担当者

| 氏　名 | 年　次 | 世　代 |
|---|---|---|
| 前田　　博 | 1992 | 交配～$F_1$ |
| 菅原　圭一 | 1992 | 交配～$F_1$ |
| 吉田　昌幸 | 1992～1993 | 交配～$F_3$ |
| 佐々木一男[1)] | 1992～1995 | 交配～$F_5$ |
| 田縁　勝洋 | 1992～1996 | 交配～$F_6$ |
| 丹野　　久[2)] | 1992～1998 | 交配～$F_8$ |
| 新橋　　登 | 1993～1997 | $F_2$～$F_6$ |
| 木内　　均[3)] | 1993～2000 | $F_2$～$F_{10}$ |
| 平山　裕治[4)] | 1994～2000 | $F_4$～$F_{10}$ |
| 菊地　治己 | 1996～1999 | $F_6$～$F_9$ |
| 佐藤　　毅 | 1997～1998 | $F_7$～$F_8$ |
| 前川　利彦 | 1998～2000 | $F_8$～$F_{10}$ |
| 田中　一生 | 1999 | $F_9$ |
| 木下　雅文 | 1999～2000 | $F_9$～$F_{10}$ |
| 沼尾　吉則 | 2000 | $F_{10}$ |
| 相川　宗厳 | 2000 | $F_{10}$ |

1）：1995年９月まで
2）：1993，1994年海外出張
3）：1996年11月～1997年３月国内研修
4）：1999年10月～2000年２月国内研修

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 | 1998～2000 |
| | 中央農業試験場 | 1998～2000 |
| | 上川農業試験場 | 1996～2000 |
| | 道南農業試験場 | 1998～2000 |
| 葉いもち抵抗性 | 北海道農業試験場 | 1997～2000 |
| | 中央農業試験場 | 1998～2000 |
| | 上川農業試験場 | 1997～2000 |
| | 道南農業試験場 | 1998～2000 |
| 穂いもち抵抗性 | 中央農業試験場 | 1997～2000 |
| | 上川農業試験場 | 1997～2000 |
| | 道南農業試験場 | 1998 |
| 奨励品種決定基本調査 | 北海道農業試験場 | 1998～2000 |
| | 中央農業試験場 | 1998～2000 |
| | 上川農業試験場 | 1998～2000 |
| | 道南農業試験場 | 1998～2000 |
| | 植物遺伝資源センター | 1998 |

## 引用文献

1）荒木均，今野一男，三浦清之，永野邦明，斉藤滋，小林政男，西村実，刈屋國男．“低アミロース米の水稲新品種「はなぶさ」”．北海道農研研報．174，69-81（2002）

2）Asaoka, M., Kazutoshi, O. and Fuwa, H. “effect of envioronmental temperature at the milky stage on amylase content and fine structure of amylopectin of waxy and nonwaxy endosperm starches of rice (*Oryza sativa* L.)”. Agric. Biol. Chem. 49, 373-379 (1985)

3）橋爪貴子，東堂衣紀，天野冴子，頼澤彩，村田容常，松本晃，本間清一．“低アミロース米のもち臭の発生に寄与する要因の解明”日本食品科学工学会第49回大会講演要旨集．130（2002）
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Ⅰ期（昭和55～61年度）の試験研究成果”．北海道立農業試験場資料．19，1-114（1988）
5）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）の試験研究成果”．北海道立農業試験場資料．24，1-77（1995）
6）東正昭，斉籐滋，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，小錦寿志，井上正勝，松本定夫，片岡知守．“低アミロース米良食味品種「スノーパール」の育成”．東北農試研報．95，1-12（1999）
7）伊勢一男，赤間芳洋，掘末登，中根晃，横尾政雄，安東郁男，羽田丈夫，須藤充，沼口賢治，根本博，古舘宏，井辺時雄．“低アミロース良食味水稲品種「ミルキークイーン」の育成”．作物研報．2，39-61（2001）
8）Kikuchi, H. “Improving the eating quality of rice using low amylase mutants”. Gamma Field Symposia. No.33, 18P.（1994）
9）木下雅文，佐藤毅．“登熟気温の差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報．45，19-20（2004）
10）國廣泰史，江部康成，新橋登，菊地治己，丹野久，菅原圭一．“葯培養による低アミロース良食味水稲新品種「彩」の育成”．育種学雑誌．43，155-163（1993）
11）森村克美．“割れ籾と黒蝕米の発生について（Ⅰ）”．育種学雑誌．23別１，106-107（1973）
12）森村克美，井上寿．“水稲の割れ籾と黒蝕米の発生について（Ⅱ）”．育種学雑誌．24別１，116-117（1974）
13）岡本正弘，平林秀介，梶亮太，福岡律子，八木忠之，西山壽，西村実，深浦壮一，山下浩，滝田正，斉籐薫．“水稲新品種「柔小町」の育成”．九州沖縄農研報．39，127-141（2001）
14）奥山七郎，井上寿．“黒蝕米の発生とカメムシ類との関連について－特にアカヒゲホソミドリメクラガメとの関係－”．道立農試集報．30，85-94（1974）
15）Patric, D.L. and William, D.P. “Transcript accumulation and utilization of alternate and non-consensus splice site in rice granule-bound starch synthase are temperature-sensitive and controlled by a single-nucleotide polymorphism”. Plant Molecular Biology. 40, 719-727（1999）
16）Suzuki, Y., Sano, Y. and Hirano, H.-Y. “Isolation of a rice mutant insensitive to cool temperatures in relation to amylase content”. Rice Genetics Newsletters. 15, 113（1998）
17）Suzuki, Y., Sano, Y. and Hirano, H.-Y. “Isolation and characterizasion of a rice mutant insensitive to cool temperatures on amylase synthesis”. Euphytica. 123, 95-100（2002）
18）丹野久，國廣泰史，江部康成，菊地治己，新橋登，菅原圭一．“水稲新品種「彩」の育成について”．北海道立農試集報．72，37-53（1997）
19）舘山元春，坂井真，須藤充．“イネ低アミロース系統の登熟期気温による胚乳アミロース含有率変動の系統間差異”．育種学研究．7，1-7（2005）
20）上原泰樹，小林陽，古賀義昭，福井清美，清水博之，太田久稔，三浦清之，堀内久満，奥野員敏，藤田米一．“水稲新品種「ソフト158」の育成”．北陸農試報．37，133-153（1995）






**写真**　「あやひめ」の草本と籾・玄米（左「あやひめ」，右「はなぶさ」）

# A Rice Variety "Ayahime"

Hitoshi KIUCHI[*1], Yoshinori NUMAO[*2], Yuji HIRAYAMA[*3], Toshihiko MAEKAWA[*1], Masafumi KINOSHITA[*2], Munetoshi AIKAWA[*1], Harumi KIKUCHI[*4], Kazuo TANAKA[*3], Hisashi TANNO[*5], Takashi SATOH[*2], Noboru SHINBASHI[*6], Katsuhiro TABERI[*4], Kazuo SASAKI[*7], Masayuki YOSHIDA[*8], Hiroshi MAEDA[*9], Keiichi SUGAWARA[*10]

## Summary

A non-glutinous paddy rice variety "Ayahime (Jouiku433gou)", derived from the progeny of the cross between "AC90300" and "Kita-ake", was developed at Hokkaido Kamikawa Agricultural Experiment Station (Rice Breeding Laboratory Designated by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Japan) in 1992. "Ayahime" was registered as a recommended variety for Hokkaido in 2001. Additionally registered as "Suitou Nourin 376 Gou" to the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Japan.

The main characteristics of "Ayahime" are summarized as follows; "Ayahime" is a low amylase, medium-early maturing non-glutinous variety which is about 1 day earlier than "Hanabusa" on heading and maturity time. Tolerance to cool weather during the booting stage is similar to that of "Hanabusa". Field resistance to leaf blast is superior and field resistance to panicle blast is similar to that of "Hanabusa". This variety posses the true resistance genes, *Pia* and *Pik*. Yield potential is slightly higher than that of "Hanabusa". Grain quality of brown rice is similar to that of "Hanabusa". Amylose content is slightly lower than that of "Aya" and "Hanabusa". Grains become whitely muddy except in the years that maturity period is cool. Degree of muddiness is similar to that of "Hanabusa". Grade of whiteness of brown rice and polished rice are superior to that of "Hanabusa" Eating quality of cooked rice is high, because the degree of whiteness, stickiness and softness are enough. Eating quality of cooked rice mixed with normal non-glutinous rice is also good.

Because of superior characters mentioned above, "Ayahime" is expected to replace "Hanabusa" and contributes to stable rice production of good-eating quality in Hokkaido and to expand the market.

[*1] Hokkaido Kamikawa Agricultural Experiment Station, Pippu, Hokkaido, 078-0397 Japan
E-mail: kiuchika@agri.pref.hokkaido.jp
(Present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station Plant Genetic Resources Division, Takikawa, Hokkaido, 073-0013 Japan)

[*2] ditto

[*3] ditto (Present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Iwamizawa Branch, Iwamizawa, Hokkaido, 069-0365 Japan)

[*4] ditto (Present; Hokkaido Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082-0071 Japan)

[*5] ditto (Present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan)

[*6] ditto (Present; Kirishima, Kagoshima, 899-4462 Japan)

[*7] ditto (Present; Asahikawa Hokkaido, 079-8415 Japan)

[*8] ditto (Present; Hokkaido Animal Research Center, Shintoku, Hokkaido, 098-5736 Japan)

[*9] ditto (Present; Sapporo, Hokkaido, 062-0906 Japan)

[*10] ditto (Present; Ebetsu, Hokkaido, 069-0812 Japan)