

北海道立農試資料 第24号

Misc. Pub. Hokkaido

Prefect. Agric. Exp. Stn.

No. 24, p. 1-77 May, 1995

ISSN 0386—6211

北海道立農業試験場資料 第24号

Miscellaneous Publication of Hokkaido

Prefectural Agricultural Experiment Stations

No. 24. May 1995

優良米の早期開発試験プロジェクトチーム

第II期（昭和62～平成5年度）

高度良食味米品種の開発試験研究成果

Results of Early Improving Project on Good Eating Quality

Rice Varieties in Hokkaido Prefectural Agricultural

Experiment Stations (1987-1993)

平成 7 年 5 月

北海道立中央農業試験場

Hokkaido Central

Agricultural Experiment Station

(Naganuma, Hokkaido, 069-13 Japan)

発刊にあたって

昭和55年に「優良米の早期開発試験」が発足し、7年間の努力を経て、食味水準の向上については、所期の目標を凌駕する成果を得て、昭和61年度に終了したところです。とはいいいながら、極良食味の府県品種との差は依然として大きく、更に一層の努力奮闘が期待されました。

その期待に応えるべく、優良米の早期開発試験プロジェクトチームは、前7カ年の成果を土台とし、改善すべき点には改良を加えて、発展的に試験を継続することとなり、「優良米の早期開発試験」のいわば第Ⅱ期としての位置付けで、「高度良食味米品種の開発試験」が、昭和62年度より7カ年計画でスタート致しました。府県産米に匹敵する高度良食味品種の早期開発を目標に、ほぼ前期と同様に、①育種規模の拡大、②沖縄、鹿児島県の暖地利用あるいはバイオテクノロジーの一つである薬培養活用による育種年限短縮、③食味関連特性分析機器活用による早期世代での品質選抜をはかりながら、プロジェクトチームの総力を挙げて早期開発に当たりました。平成5年度で本課題は終了しましたが、この間「きらら397」(昭63)、「ハヤカゼ」「ほのか224」(以上平成元)、「彩」(平2)、「ゆきまる」(平5)の5品種が育成され、北海道の奨励品種として採用されました。これらの品種の作付割合は梗全体の49%強を占め、北海道の主要作付品種として定着しており、北海道産米の食味水準向上と安定生産に大きく寄与しているものと確信しています。

時あたかも平成5年12月、長い間懸案となっていたガット・ウルグアイ・ラウンドが決着をみ、日本は平成7年より6年間、米の部分自由化を受け入れることとなり、一層厳しい稲作情勢の下に置かれることとなりました。北海道産米は国内産米との産地間競争に加えて、外国産米とも太刀打ちできる良食味米の安定生産に、更なる努力をせねばなりません。そのためには、「高度良食味米品種の開発試験」が引き続き発展的に継続され、1年でも早く所期の目標に達することが強く望まれるところです。

このようなことから、本課題の終了に当たり、7年間の「高度良食味米品種の開発試験」の経過と成果を広く関係の皆様にご供しうよう、資料としてとりまとめた次第です。北海道稲作の一層の発展のために、本資料を活用していただければ幸いです。

平成7年5月

北海道立中央農業試験場長

野村 信 史

編集及び執筆者

編集委員長

佐々木 多喜雄

副編集委員長

竹 川 昌 和

編集委員

佐々木 一 男 谷 口 健 雄 前 田 博
佐々木 忠 雄 新 橋 登

執筆分担

佐々木 多喜雄	上川農業試験場	I-1~3
竹 川 昌 和	中央農業試験場	III-1~4
前 田 博	"	II-2-(1)-2)、II-3-(1)-1)、II-3-(1)-2)
佐々木 忠 雄	"	II-1-(1)-1)
本 間 昭	"	II-3-(1)-2)
田 中 一 生	"	II-2-(1)-1)、II-3-(1)-4)
太 田 早 苗	"	II-3-(1)-1)
吉 村 徹	"	II-1-(1)-1)
谷 口 健 雄	"	II-3-(2)-2)
柳 原 哲 司	"	II-3-(2)-1)
佐々木 一 男	上川農業試験場	II-1-(1)-1)、II-1-(1)-2)
新 橋 登	"	II-2-(1)-4)、II-3-(1)-2)
丹 野 久	"	II-1-(2)-1)~4)
木 内 均	"	II-1-(2)-1)~4)
稲 津 脩	"	II-3-(2)-1)
沼 尾 吉 則	道南農業試験場	II-3-(1)-1)、II-3-(1)-2)

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）高度良食味米品種の開発試験研究成果

目 次

I 優良米の早期開発試験 第II期	
高度良食味米品種の開発試験の経過と試験構成	1
1. 優良米の早期開発試験第1期の成果概要と残された課題	1
2. 優良米の早期開発試験第I期成果としての育成品種とその普及状況	3
3. 高度良食味米品種の開発試験の構成と目標	5
II 試験結果	7
1. 育種年限短縮	7
(1) 世代促進と育種年限短縮	7
1) 鹿児島県	7
i 中央農試	7
ii 上川農試	10
2) 沖縄県	12
i 沖縄県経由集団後代の経過と選抜有望系統	13
ii 中央農試	13
iii 上川農試	17
(2) 薬培養	20
1) カルス形成および植物体再分化	20
2) 再分化植物および後代系統の選抜経過	20
3) 主要育成系統の特性概要	21
4) 薬培養法の育種的利用上の問題点と今後の課題	21
2. 良食味系統選抜	22
(1) 有用遺伝子活用の強化	22
1) 中央農試	22
2) 上川農試	33
3) 道南農試	37
4) 低アミロース材料（ダル突然変異系統）の利用	38
i 中央農試	38
ii 上川農試	43
3. 食味検定	45
(1) 食味特性分析	45
1) 食味特性選抜の成果	45
i 中央農試	45

ii 上川農試	49
iii 道南農試	51
2) 有望系統の食味特性	52
i 中央農試	52
ii 上川農試	54
iii 道南農試	54
(2) 食味総合評価法の確率と貯蔵特性の究明	57
1) 食味総合評価法の確立	57
2) 貯蔵特性の究明	61
 III 第II期の成果のまとめと将来展望	 71
1. 育種年限短縮	71
2. 良食味系統選抜	73
3. 食味検定	75
4. 成果のまとめと将来展望	76

I 優良米の早期開発試験第Ⅱ期

高度良食味米品種の開発試験の開始の経過と試験構成

1. 優良米の早期開発試験第Ⅰ期の 成果概要と残された課題

優良米の早期開発試験第Ⅰ期（以下、第Ⅰ期）は1980年度に開始され、大きな成果を得て、1986年度に終了したところである。それらの成果は、北海道立農業試験場資料第19号（1988年4月）優良米の早期開発試験プロジェクトチーム第Ⅰ期（1980～1986年）の試験研究成果（以下、資料第19号）としてまとめられている。

これらの成果を基にして、第Ⅰ期を発展的に継続していくこととなり、課題名を高度良食味米品種の開発試験に改め、いわば、優良米の早期開発試験の第Ⅱ期と言ふべき位置付けで、1987年度にスタートした。期間は7ヵ年である。ここでは、第Ⅰ期の成果概要と残された課題を、試験構成の柱ごとに記して、高度良食味米品種の開発試験（以下、第Ⅱ期）スタートの背景の経過と致したい。

(1) 育種年限短縮

1) 世代促進—日本暖地の利用—

i 鹿児島県における供試面積の拡大

従来、鹿児島県の世代促進は、中央農業試験場（以下、中央農試）稲作部に10a分の予算措置がされているのみであった。第Ⅰ期の発足により、中央農試稲作部に10a追加、上川農業試験場（以下、上川農試）に10a新規が認められ、供試面積の拡大がなされた。この結果、第Ⅰ期開始前2ヵ年の平均に比べて、供試集団数が1.7～1.8倍に増加し、交配組合せの殆どが、鹿児島世代促進を経由することが出来る様になった。この中には、道南及び北見両農業試験場（以下、道南及び北見農試）依頼組合せも含まれており、全道的にイネ育種材料について、効率的な世代促進が可能となった。今後も、少なくとも同様規模の継続が必要と考えられた。

ii 沖縄県利用による世代促進

日本最南端に位置する島の一つである、沖縄県石垣島（石垣市）のⅢ期作利用により、ア、世代促進、イ、育種年限の短縮、ウ、耐冷性に関する選抜効果、の3点が主要目標として考えられた。

まず、最初の2ヵ年を、予備試験段階として世代促進

の栽培方法を検討した。石垣島では、2月に低温、日照不足の時期があり、それを回避しつつ、或る程度利用することが、上記目標の達成に結びつく。予備試験の結果、栽培基準が策定され、ほぼ上記目標の達成がなされた。

すなわち、世代促進の効果については、観察によると、石垣島を経由して1世代進んだものの固定度は高く、この結果、穂別系統の選抜効率も向上した。又、穂孕期の低温により不稔が発生した年次では、耐冷性に対する選抜効果が認められた。加えて、第Ⅰ期の主要目標である良食味性に対しては負の方向は認められないことが確認された。

今後に残された最大の課題は、世代促進が必ずしも育種年限短縮に結びついていないことである。すなわち、Ⅲ期作により得た材料は穂による採穂（F_s）のため、北海道における次代の活用は穂別系統選抜試験となる。これは石垣島を経由せず、鹿児島島のⅡ期作経由の材料（F_a）とは採種方法が同じで、世代は1世代進むが、次年の扱いが同じ段階となり育種試験上の進みがないためである。今後は、この点についての積極的解決への努力が必要と考えられた。

2) 薬 培 養

初年目の1980年は、予算の流れと準備のため予備的年次といえ、本格的に始動したのは1981年度からであった。薬培養の最大のデメリットである成功率の低さについては、技術の習熟、工夫改良などにより、当初に比べて成功率は約2倍にも向上した。すなわち、薬置床数に対する、育種材料として直接活用できる稔実個体（2倍体固定系統）の割合は、年次・時期別の単純平均で、1981年が0.4%に対し、0.9%（1982～85年平均）と向上した。高い場合の例としては、1.4%という値であった。同様にカルス形成率0.5倍、緑色個体分化率は5倍、供試カルス数に対する緑色個体分化率は3倍強に増加した。

この様な成功率の向上、予算面での支援などにより、育種事業に供試できる固定系統の規模も大きくなった。また、育種規模の拡大に加えて選抜技術の改良により、主要特性を具備した有望系統は、年平均で約2系統育成されるまでに達した。薬培養開始後最初に新配付系統となった「上育394号」は、1987年2月に奨励品種に決定され、日本で薬培養により開発された実用品種第1号となった。

葯培養の最大メリットである育種年限短縮については、鹿児島世促経由の通常法の8年に比べて、葯培養法は1.5年短縮された。今後、施設の整備など固定系統の採種条件の改良により、更に1年短縮の可能性は充分にあると考えられた。

以上の成果をふまえて、イネ葯培養の育種の利用について、育種関係者の再評価の動きも出てきた。関係者の努力で、曲がりなりにも軌道にのったところであるが、解決されるべきいくつかの大きな実際上の問題点がある。特に、①成功率及び効率の低さについては、一次成苗法、花粉培養法、液体培養基の活用などの技術を、実際の育種の場面で活用しう対応が望まれる、②葉緑素欠乏個体（アルビノ）を減らし、自然倍加個体を増加させる方法の検討が急務であり、③育種効率を高めるために、主要形質についてカルスレベルなど培養の段階で選抜可能な方法の早急な確立、である。

しかし、イネ葯培養の育種利用は、バイオテクノロジーの実際の活用上、最近接の場であり、残された基本的問題を解決しつつ、今後一層拡充されて継続されるべきと考えられた。

(2) 良食味系統選抜

1) 育種規模の拡大

北海道における良食味品種育成上の問題点は、良食味と早熟、耐冷性を両立させることが困難なことであった。育種的に負の遺伝的相関関係を、通常育種法によって打破する一つの重要な方法は、育種規模を拡大して、エリート個体が多く含まれるように、選抜集団を大きくし、効率的にそれらのエリートを見落とさずに選抜育成することであろう。そこで、品質、食味と他の主要特性、特に早熟、耐冷性との結合を図るため、個体並びに系統（穂別系統を含む）の選抜規模を拡大してきた。

規模拡大の実績は、それぞれの場所及び育種段階により異なるが、上川農試における個体及び系統選抜数は、試験開始前の1979年に比して、6ヵ年平均でほぼ2～3倍に増加した。この結果、生検予備試験以降の供試材料は、30～50%増加したので、新配付の有望系統数も30%増加する結果となって示された。

この選抜効果は、食味特性の著しい向上を結果し、最終的に現地試験（1986年度）に供試された有望系統の食味性は、当時の良食味品種「ゆきひかり」並に向上した上に、その他の主要特性、特に、早熟、耐冷性との結合がなされるようになった。今後も、育種規模拡大の継続なくしては、主要特性を兼備し、食味特性を「ササニシキ」並にし、更には「コシヒカリ」に近づけることは困

難である。

又、低アミロース突然変異材料を活用した選抜もなされ、主要特性を付与する努力がなされた結果、北海道向きの早生化に成功し、実用化に近い段階まで改良されつつある。粘りは「コシヒカリ」並か以上で抜群だが、その他の梗としての良食味性を具備する必要がある。加えて、胚乳白濁問題の早急な解決を要する。これらが達成されれば、「ササニシキ」以上「コシヒカリ」並の品種が開発されよう。この実現のため、低アミロース系統の育種は、今後も継続されねばならないであろう。

(3) 食味検定

1) 食味特性分析

前項で記した育種規模の拡大にともない、個体及び系統選抜供試材料は著しく増加した。これらについて、効率よく精度を高めて食味特性について選抜することは、良食味品種の育成にとり必須である。

1980年以来、食味特性分析は、中央、上川農試両場による当初計画以上の実績を挙げてきた。すなわち、年平均でみると、アミロース含有率は21,542点、タンパク含有率は7,914点、アミログラムは3,002点、テクスチュログラム289点であった。

育種規模拡大と食味特性分析の相乗効果は、育種材料の食味特性の著しい向上となって示された。例えば、中央農試の場合、1980年に比べて1985年のアミロース含有率の頻度分布は、「キタヒカリ」より低いものの数が著しく多くなった。アミログラム最高粘度は、良好年では差が縮まったが、「キタヒカリ」より高い値の系統数が多くなった。

残された課題としては、特に炊飯米のテクスチャーをテクスチュログラフィーで測定する場合、再現性が高い簡便法の開発や、分析期間が5～6ヵ月と長期に及ぶ場合、供試材料の保存法に留意すること、などが挙げられる。

これらの残された課題を解決しつつ、食味選抜を更に持続発展させるために、食味特性分析の拡充継続は必要であろう。

2) 食味特性選抜に有効な分析法の確立と食味特性の究明

北海道産米の食味を向上させるためには、どのような成分や性質により、食味評価が低くなっているかを究明する必要があった。これについては、本州産米との食味関連成分、性質との比較、北海道産米の栽培環境による食味特性の変異などの試験を行った。

その結果、北海道産米は本州産米よりもアミロース含

有率およびその性質が著しく相違すること、熱糊化性を示すアミログラム最高粘度が低く、米飯が硬く、粘りが少ないことが明らかにされた。又、米飯の老化性も進みやすいことが認められた。

これらより、北海道産米の改善方向として、品種の遺伝的性質を用いて、熱糊化し易く、老化しにくい性質を北海道米に導入することが重要であることを提起し、この様な性質を良く表現できる成分を分析項目として選定した。

これに必要な分析法は、大量な育種材料の選抜、特性検定並びに栽培試験材料などの分析を行い得るものでなければならず、従来分析法とは異なる迅速、正確、省力である上に、試料が微量で済む分析法の確立が必要となった。

食味特性の分析法は、アミロース含有率、タンパク含有率、アミログラム特性値（最高粘度、ブレイクダウン値）、テクスチュログラム特性値（硬さ、粘り、硬さ／粘り）の7項目は、この目的のための研究需要を満たす分析法として緊急に確立し得た。加えて、脂質含有率、老化性、古米化度、 α -アミラーゼ活性、アミノ酸組成などについても、目的に合った分析法確立に向けて検討を重ねた。しかし、未だ未解決の分野が多く、有効な検定法確立のため、継続検討が必要である。

2. 優良米の早期開発試験第Ⅰ期成果としての育成品種とその普及状況

以上のように、第Ⅰ期を構成している三つの柱それぞれ

表Ⅰ－１ 期間中に育成された新品種の食味関連理化学的特性値

品 種 名		アミロース (%)	タンパク (%)	アミログラム (B.U.)		テクスチュログラム			奨 品 決 定 年 度	育 成 場 所
				MV	BD	H	-H	H/-H		
新 品 種	上育393号	19.1	7.5	608	311	3.22	2.08	8.0	1986	上川農試
	キタアケ	18.6	8.5	552	292	4.03	2.17	9.3	1982	上川農試 (指定)
	ともひかり	18.8	8.1	610	315	2.66	1.70	7.8	1982	中央農試
	空育125号	18.6	7.5	640	344	3.58	2.49	7.2	1986	中央農試
	ゆきひかり	18.8	7.5	590	310	3.12	2.10	7.4	1983	中央農試
	みちこがね	19.4	7.8	586	296	3.27	1.78	9.2	1981	中央農試
	しまひかり	18.8	7.5	588	308	3.46	2.35	7.4	1980	道南農試
	上育394号	19.5	7.1	560	320	3.86	2.34	8.2	1982	上川農試
	平 均	19.0	7.7	592	312	3.40	2.13	8.1	—	—
比較品種	イシカリ	20.5	7.8	505	249	3.98	1.78	11.2	1970	上川農試 (指定)
	ともゆたか	20.5	7.6	548	248	4.53	2.38	9.5	1976	中央農試
	キタヒカリ	20.1	7.8	590	294	3.26	1.92	8.5	1974	北 農 試
	ユーカラ	20.7	7.8	560	270	3.68	2.10	8.8	1962	北 農 試
	マツマエ	21.4	7.5	543	251	—	—	—	1969	北 農 試
	巴まさり	20.0	7.5	543	263	3.89	2.18	8.9	1950	渡島農試
	平 均	20.5	7.7	548	263	3.87	2.07	9.4	—	—
府県品種	ムツホナミ (青森2)	20.0	7.4	594	319	2.46	3.76	7.9	1973	青森農試
	ササニシキ (宮城他12)	19.1	6.7	725	419	2.68	3.42	6.5	1962	古川農試
	コシヒカリ (新潟他11)	18.6	6.7	793	466	2.68	3.67	6.6	1956	福井農試
	日本晴 (岡山他10)	20.3	7.5	620	328	2.85	3.87	6.9	1962	愛知農試
	平 均	19.5	7.1	683	383	2.67	3.68	7.0	—	—

注) 1. 品種の順位は出穂早晚性の早いものからとした。

2. 1985年度水稻育成系統の配付先成績書（道南農試）によった。但し、テクスチュログラムは中央農試稲作部の分析値（奨決、グライ土、標肥）。

3. 府県品種の（ ）内数字は分析点数を示す（1985年産米）。中央農試稲作部分析。

れについて成果が示された総合結果として、第Ⅰ期終了年度迄に、梗8品種が良質良食味を最大特長として、北海道の奨励品種として育成開発された。これら新品種の食味関連理化学的特性を、比較の数値が揃っている1985年度について、第Ⅰ期発足当時の主要品種と、府県品種との比較で示したのが表Ⅰ-1である。

1985年は気象的に良好年のため、北海道の品種間差異は縮まってはいる。しかし、第Ⅰ期発足当時の主要品種で多肥多収性品種「イシカリ」「ともゆたか」「ユーカラ」「マツマエ」に比べて、平均値で新品種のアミロースの含有率は1.5%低く、タンパク含有率には差は無いが、アミログラムの最高粘度(MV)及びブレイクダウン値(BD)は、それぞれ約50B.U.高く、テクスチュログラムの硬さ(H)は低く、粘り(-H)は高く、そのバランスH/-Hも低く、食味関連理化学的特性の多くが

向上していることが明らかであった。この結果、府県品種との差も縮まったが、アミログラム値及びテクスチュログラム値においては、依然として差は大きく、今後北海道産米の食味水準向上に向けた更なる努力が必要であろう。

表Ⅰ-2は、1980年の第Ⅰ期発足時と1986年の終了時及び第Ⅰ期の成果が示され出した1989年の品種別作付割合を示したものである。それによると、第Ⅰ期発足時には、多肥多収性ではあるが、食味水準が低い「イシカリ」「ともゆたか」「ユーカラ」で、約70%が占められていた。しかし、終了時の1986年には、これらの品種は激減し、代わって当時の良食味品種「キタヒカリ」の18%と、第Ⅰ期育成の食味が「キタヒカリ」並の「みちこがね」「ともひかり」が約35%に加えて、食味水準が「キタヒカリ」より1ランク上の「ゆきひかり」が12%で、合わせて約74%が良食味品種となった。

また、第Ⅰ期の成果の普及がほぼ満度に近くなった1989年では、多肥多収性の従来品種の作付は消失し、食味が「ゆきひかり」並の品種である「空育125号」「上育393号」と、第Ⅰ期では育成後期であった、食味が「ゆきひかり」より1ランク上の「上育397号」を合わせて、良食味品種の作付は約90%となった。

表Ⅰ-3に、第Ⅰ期発足前後10カ年の1等米出荷比率を、全国と隣県との比較で示した。

冷害年次における低下が著しいが、それらの年次を除いた値では、前10カ年の値に比べて、第Ⅰ期間を含めた10カ年は10%高くなっている。これは、外見品質を含め

表Ⅰ-2 作付比率上位5位までの品種名と作付比率

順位	1970年		1986年		1989年	
	品 種 名	作付比率	品 種 名	作付比率	品 種 名	作付比率
1	イシカリ	39.1%	みちこがね	27.2%	ゆきひかり	52.5%
2	ともゆたか	25.6	キタヒカリ	17.5	きらら397	19.9
3	キタヒカリ	12.7	ともひかり	17.3	空育125号	14.2
4	しおかき	5.0	ゆきひかり	11.8	ともひかり	4.2
5	ユーカラ	3.8	ともゆたか	10.9	上育393号	3.0
	そ の 他	13.8	そ の 他	15.3	そ の 他	6.2
	合 計	100.0	合 計	100.0	合 計	100.0

注) 1. うるち全面積=100.0

表Ⅰ-3 北海道と全国及び隣県の1等米比率

(%)

年 次	北 海 道	全 国	青 森 県	岩 手 県	年 次	北 海 道	全 国	青 森 県	岩 手 県
1970	28	52	29	78	1980	6.5	64.1	32.9	57.9
71	11	46	6	48	81	3.3	61.2	0.4	24.4
72	17	56	56	75	82	21.7	64.0	79.1	56.5
73	25	53	35	77	83	3.3	64.4	68.0	69.5
74	24	59	39	72	84	50.3	75.9	90.3	71.7
75	29	63	72	83	85	30.4	70.8	92.3	76.7
76	2	41	8	38	86	43.8	74.3	82.8	79.4
77	31	59	32	71	87	24.9	65.1	70.5	74.0
78	34	63	47	75	88	29.3	63.7	27.0	46.7
79	16	61	53	79	89	53.3	67.9	65.9	75.2
平 均	25.5	58.3	45.4	76.3	平 均	36.1	68.9	72.6	68.7
標 準 偏 差	6.3920	4.2342	14.5301	3.8822	標 準 偏 差	12.5887	4.9135	22.1875	11.9821
変異係数(%)	25.1	7.3	32.0	5.1	変異係数(%)	34.9	7.1	30.6	17.4

注) 1. 食糧庁資料による。

2. 平均、標準偏差及び変異係数の算出に当たっては、次の冷害年次を除いた。

1970~79: 1971、76 1980~89: 1980、81、83

た品種改良の成果が示されたものと考えられた。但し、変動係数も10%高くなっている。しかし、全国平均及び隣県との比較では、差は未だ大きいことも示されている。

以上のように、第I期発足当時に比べて、第I期の成果が示されたことは明らかであるが、依然として府県品種並びに産米との差は大きく、今後品質及び食味関連形質の改善に、一層の努力が必要であろう。

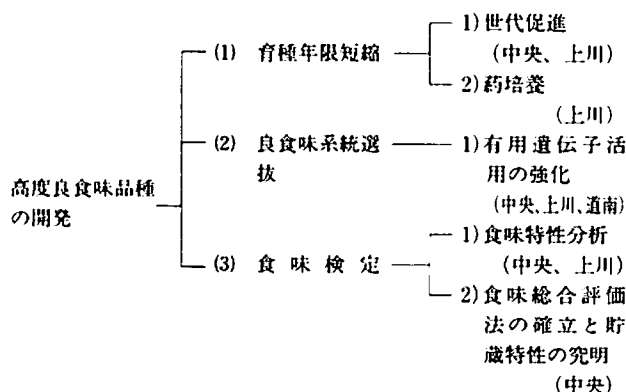
3. 高度良食味米品種の開発試験の構成と目標

優良米の早期開発試験の終了時期の1986年度は、水田利用再編対策第3期の終了を間近に控えた時期であった。米の需給関係から、更に70万 ha 以上の転作強化が必至の状況下であり、北海道の稲作を取巻く情勢は、以前にも増して厳しいとされた。

これに対処するには、北海道産米の品質、食味を一段と向上させ、府県産米に伍するに足る評価を得ることが必須であった。幸いに、既に記した様に、1980年度にスタートした「優良米の早期開発」試験により、「巴まさり」級を稲作の中核地帯へとした。当初の目標を凌駕する成果を得、「ゆきひかり」を普及することが出来た。

しかし、府県の極良食味品種との差は、依然として歴然であり、この差を出来るだけ早く縮めていくには、当課題の成果を土台として、それを更に継続し発展させることである。当課題を優良米早期開発の第I期とするならば、次なる課題「高度良食味米品種の開発」は、その第II期と位置付け、第I期を拡充強化の上、引続き高度良食味米の早期開発を図ることである。

試験構成は以下に示すようであった。



注 () は担当農試名を示す

試験構成の柱は、第I期と同様であるが、小項目にい

くらかの変更があった。その内容は、1. 優良米の早期開発試験第I期の成果概要と残された課題、で記述した問題点を解決していくように配慮された。又、優良米の早期開発プロジェクトチームの構成場は、第I期の4場から北見農試を除く、中央、上川、道南農試の3場となった。内容の概要は以下の様であった。

(1) 育種年限短縮

1) 世代促進

鹿児島県におけるI期作（4～7月）でF₂を、II期作（8～11月）でF₃を集団養成し、養成された集団について、籾の登熟進度により穂選抜を行う。これにより、1世代1年分が促進される。養成されたF₄集団の一部を沖縄県石垣島においてIII期作（12～3月）でF₄を養成し、穂選抜と採種を行う。この際、世代を進めるとともに、育種年限短縮に結びつく方法を考慮することとした。

2) 薬培養

F₁の薬を冬～春に置床し、自然倍加個体の効率的選抜と増殖により、優良固定系統を第1年目に得、2年目以降は生産力、品質、食味及びその他の特性を検定し、5～6年で奨励品種とする。なお、直接花粉培養による効率化を図るための検討を、新たに行うこととなった。

(2) 良食味系統選抜

1) 有用遺伝子活用の強化

良食味、低アミロース及び耐冷性などの内外有用遺伝子を活用し、育種規模及び遺伝変異の拡大を行い、重要形質を具備した優良個体、系統の選抜効率化を図る。

2) 食味特性分析

初期世代（個体、穂別系統）の多くの材料を、アミロース及びタンパク含有率で選抜し、更にその後代は、熱糊化性、米飯の特性を測定して、良食味系統を選抜し、高度耐冷性との結合を図る。

(3) 食味検定

1) 食味総合評価法の確立と貯蔵特性の究明

高度良食味品種育成のための選抜への活用と、北海道産米の全国的な食味評価の位置付けを行うことが出来る様に、食味の総合評価法を確立する。又、米の貯蔵性を支配する要因を解明するために、その分析法を確立し、貯蔵性のある良食味品種育成のための資料に供する。

以上の試験構成内容による、第II期の育種目標の具体的到達点は、次のとおりであった。

第1段階（3年後）「ゆきひかり」級を全稲作地帯へ

第2段階（6年後）「ゆきひかり」より1ランク上位
級を中核地帯へ

第3段階（やや近い将来） 「ササニシキ」～「コシ
ヒカリ」級を良質米生産地帯へ

（佐々木多喜雄）

Ⅱ 試験結果

1. 育種年限短縮

(1) 世代促進と育種年限短縮

1) 鹿児島県

i 中央農試

近年、われわれの主食である米をとりまく社会経済的情勢は以前にも増していっそう激化し、それに関連して水稻の新品種に対する要望は多くなっている。こうしたことから、品種早期育成のため世代促進による育種年限の短縮がいっそう重要になっている。北海道立農業試験場では、初期世代の促進をはかるためF₁を11月上旬から翌年3月下旬まで冬期温室で栽培し、F₂、F₃を暖地鹿児島県で二期作栽培を行い、さらにF₄世代の一部を沖縄県で栽培する方法を用いている。

中央農試は1960年から冬期温室と鹿児島県利用の世代促進栽培を行っている。また、1980年から優良米早期開発試験が始まり、鹿児島県での試験供試面積を従来より広げることにより世代促進を強化してきた経過がある。

1966年に奨励品種となった「ひめほなみ」は1960年に鹿児島県で二期作栽培しており、それ以降の9品種（「そらち」「ゆうなみ」「さちほ」「ともゆたか」「みちこがね」「ともひかり」「ゆきひかり」「空育125号」「ゆきまる」）すべてが鹿児島県の世代促進を経由している。

表Ⅱ－1に第Ⅱ期（1987～1993年）における鹿児島県での世代促進供試集団の年次推移、および第Ⅰ期（1980～1986年）、Ⅱ期の平均を示した。なお、それぞれの項目には道南農試依頼分の数が含まれている。第Ⅰ期がスタートしたことにより、世代促進供試集団数はそれまでのほぼ2倍に拡大された経過があるが、第Ⅱ期でもその数はおおよそ同じであった。供試集団数が前年の交配組合せ数より少なくなっているが、これは交配後の結実粒数がわずかでF₁養成後も採種量が少ない組合せ、あるいはF₁養成時に不稔が多発したため採種量が少ない組合せについて世代促進には供試しなかったためである。また、共同研究で交配を行った組合せ、次年度の三系交配の母本用種子を採種するために交配を行った組合せについても世代促進には供試していない。従って、前年度

表Ⅱ－1 鹿児島県における世代促進集団と交配数の推移

種 類 別	1987	'88	'89	'90	'91	'92	'93	1980～'86	1987～'93
前年度交配組合せ数	112	131	138	123	73	87	82	93	107
供 試 集 団 数	102 (58)	109	101	90 (70)	73	81	70	85	89
穂 採 種 集 団 数	31	32	36	37	36	38	28	29	34
採 種 穂 数	31,300	33,200	36,077	33,406	30,600	31,750	27,469	45,520	31,972
全 刈 集 団 数	102	109	101	90	73	81	41	85	82

注）供試集団数で一、二期作で数の異なる年はカッコ内に一期作の数値を示した。

表Ⅱ－2 鹿児島県における世代促進播種量、供試面積、播種密度の推移

種 類 別	1987	'88	'89	'90	'91	'92	'93	1980～'86	1987～'93
一 期 作									
播 種 量 (g)	2,804	12,749	8,708	3,915	11,794	10,391	11,929		
供 試 面 積 (㎡)	70	172	139	80	187	145	194	174.5	141.0
播 種 密 度 (g/㎡)	30	70-90	70	70	70	70	70		
二 期 作									
播 種 量 (g)	24,793	35,535	33,825	23,469	19,275	8,229	14,023		
供 試 面 積 (㎡)	444	564	548	426	397	264	303	613.4	420.9
播 種 密 度 (g/㎡)	50,75	50,75	50,75	40,75	40,70	30,70	30,70		

注）二期作の播種密度：前者が穂採種集団、後者が全刈集団

交配した組合せのうち約8割について世代促進を行ったことになる。

鹿児島県世代促進供試集団のうち穂採種をした組合せは、第Ⅰ期の平均で29組合せであったが、第Ⅱ期の平均では34組合せとなりわずかに増えた。しかし、採種穂数は45,520穂(第Ⅰ期)から31,972穂(第Ⅱ期)へと約3割減少した。そのため、1集団当たりの採種穂数も約1,500穂から約1,000穂に減った。

表Ⅱ-2に鹿児島県における一、二期作の播種量、供試面積および播種密度の推移を示した。一期作の供試面積は平均141.0㎡で、第Ⅰ期の174.5㎡よりやや減っている。これは、1987、1990年のように播種量の少ない年があったためで、規模が縮小されたのではない。また、二期作の供試面積も613.4㎡から420.9㎡に減少している

が、収穫時に必要とする穂数および穂量が確保できているため、育種事業には全く問題はない。むしろ面積が小さくなることにより、鹿児島県での作業の省力化、効率化につながっているといえる。優良米早期開発試験第Ⅰ期が始まったことにより鹿児島県における世代促進は拡大され、育種効率は大幅に向上したが、第Ⅱ期でも第Ⅰ期同様に試験が継続されている。

一期作の供試世代は全てF₂であった。また、二期作では約9割がF₃で、それ以外はF₂が供試された。1987、1990年の2ヵ年については、前年度冬期温室利用によるF₁養成で一部組合せに不稔等が生じたことにより採種ができなく、再度株上げしてF₁養成したため、鹿児島県一期作でのF₂養成には間に合わず、二期作にF₂世代を供試している。

表Ⅱ-3 最近の奨励品種および配付系統の育成経過

系 統 名	交 配 番 号	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉
みちこがね (空育110号)	空48交 11	48温	49鹿	49鹿	50個	51系	52子	53本		
ともひかり (空育111号)	49 10	50本田	51鹿	51鹿	52系	53子	54本			
ゆきひかり (空育114号)	49 10	50本田	51鹿	51鹿	52系	53子	54子	55本		
空育125号	53 3	53温	54鹿	54鹿	55個	56系	57子	58本		
空育135号	57 15	57温	58鹿	58鹿	59個	60系	61子	62本		
136	58 59	58温	59鹿	59鹿	59沖	60系	61子	62本		
137	58 56	58温	59鹿	59鹿	60冷個	61冷系	62子	63本		
138	56 46	56温	M ₁ 57鹿	M ₂ 57鹿	M ₃ 58系	M ₄ 59系	M ₅ 60系	M ₆ 61系	M ₇ 62子	M ₈ 63本
139	60 22	60温	61鹿	61鹿	62系	63子	元本			
140	60 12	60温	61鹿	61鹿	62系	63子	元本			
141	60 21	60温	61鹿	61鹿	61沖	62系	63子	元本		
142	59 37	59温	60鹿	60鹿	61冷集	62系	63子	元本		
143	60 12	60温	61鹿	61鹿	61沖	62系	63子	元本		
144	61 11	61温	62鹿	62鹿	63系	元子	2本			
145	61 8	61温	62鹿	62鹿	63系	元子	2本			
146	60 22	60温	61鹿	61鹿	62系	63子	元本	2本		
147	62 33	62温	63鹿	63鹿	元系	2子	3本			
148	60 12	60温	61鹿	61鹿	62系	63子	元本	2本	3本	
149	62 111 (KH87-3)	62温	63個	元系	2子	3本				
150	63 42	63温	元鹿	元鹿	元沖	2系	3子	4本		
151	63 54	63温	元鹿	元鹿	2冷系	3子	4本			
152	63 63	63温	元鹿	元鹿	2冷系	3子	4本	5本		
153	89 17	元温	2鹿	2鹿	3系	4子	5本			

注) 温: 冬期温室利用の集団養成 本田: 本田利用の集団養成 鹿: 鹿児島県利用の集団養成 沖: 沖縄県利用の集団養成
冷集: 冷水田利用の集団養成 個: 個体選抜 系: 系統選抜 冷系: 冷水田利用の系統選抜 冷個: 冷水田利用の個体選抜
子: 生産力検定予備試験 本: 生産力検定本試験

栽培方法に関して第Ⅰ期と大きく変更したところはなく、一、二期作とも折衷苗代様式直播放置栽培で、播種法は散播法を用いている。一期作播種は4月第3半旬頃で、登熟の進み具合により7月中旬～下旬にかけ3回くらいに分けて全集団全刈採種を行った。二期作は8月第2半旬頃に播種し、11月上～中旬にこちらも3回くらいに分けて採種した。二期作の採種法は穂採種または全刈採種を行っている。穂採種する集団は稔実粒数が7粒以上の穂を500～2,000穂採種し、残りを全刈採種した。なお、1994年度は鹿児島県での穂採種を行わず、稲の草本をそのまま刈取り、それを当場に持ち帰ったのち1集団1,000穂をめどに穂採種を行った。また、穂採種を行った集団について、残った穂の全刈採種は行わなかった。これは、鹿児島県における穂採種にかかる労力と時間を軽減する目的があり、さらに当場に持ち帰ってから時間をかけて穂採種することで優良な穂を選抜できるという利点がある。

一期作、および二期作の全刈集団の播種密度は70 g/m²であり、また二期作の穂採種集団は当初50 g/m²であったが、その後40 g/m²に変更、近年にはさらに30 g/m²に播種密度を減らしている。これは、1穂実数を増やして稔実粒数が7粒に満たない穂を少なくするための措置である。また、穂を大きくすることで穂の一部を用い、玄米品質を見て選抜をすることも可能となった。

1987～1991年までに生育および登熟の過程で障害となる問題点はほとんどなく、概ね生育は順調に経過し、目標とする採種量は確保できた。1992年の一期作では、育苗期間中の管理に手違いがあり、雑草がはびこったため初期の生育が遅れ、その後の生育にも影響がでた。1993年には、F₂種子の休眠打破の温度条件が誤っていたため、一期作の発芽率が劣った。これら2ヵ年の一期作の採種量は例年に比べ少なかった。しかし、ごく一部を除きその後の二期作で十分な採種量が確保できたため、一期作不作による影響はみられなかった。また、1993年の鹿児島県の作況は75という大冷害であったため二期作の生育は遅れ、晩生の多い道南農試依頼の集団のうち、1集団は採種量皆無であった。

次に表Ⅱ-3に優良米早期開発試験が開始された1980年以降に採用された奨励品種、および最近の配付系統の育成経過を示した。このうち鹿児島県での世代促進栽培を経過しなかった系統は「空育149号」のみである。この系統は、「日本・中国の寒地向水稻品種の育種共同研究事業」で交配を行った後代である。F₂の初期世代から個体選抜を行ったため、F₆世代で配付系統となった。

「空育138号」(高アミロース系統)は鹿児島県世代促

進前のF₂種子にγ線を10kR照射し、突然変異を誘発させた。そのため、鹿児島県での世代はM₁、M₂となっている。それ以外の系統は全てF₂、F₃が鹿児島県の世代促進に供試された。

世代促進を利用した品種育成の最短コースは、1年目にF₁を冬期温室で世代促進し、2年目にF₂、F₃を鹿児島県で二期作を行って穂採種、3年目にF₄で穂別系統選抜、4年目F₅で生産力検定予備試験、5年目F₆で本試験、そして地方番号を付してF₇～F₉の3年間奨励品種決定基本調査という経過で新品種となる場合である。この場合の育種年数は8年である。また、2年目に鹿児島県で二期作を行った後、さらにその年の冬に沖縄県で三期作を行い、穂採種すると3年目にF₅で穂別系統に供試することになる。以後前述と同様に育種が進められると、世代がひとつだけ進み奨励はF₈～F₁₀となり、この場合も育種年数は8年である。

優良米早期開発試験が開始された以降に奨励品種となったのは「みちこがね」「ともひかり」「ゆきひかり」「空育125号」「ゆきまる」の5品種である。そのうち「ゆきまる」を除く第Ⅰ期期間中に奨励品種となった4品種は、F₂、F₃と鹿児島県の世代促進を経過しているにもかかわらず、配付系統になるまで交配してから6～7年、奨励品種になるまで9～10年の育成期間を要した。一方、第Ⅱ期中に奨励品種となった「ゆきまる」は、世代促進を利用した品種育成の最短コースのマニュアル通りに育種が進められたため、交配からの育成期間は8年であった。また、「ゆきまる」を含むそれ以降の配付系統15系統のうち11系統は交配後5年の短期間で地方番号が付されている。逆に「ゆきまる」以前の配付系統17系統のうち5年の短期で番号が付いたのは5系統のみである。こうしたことから現在、鹿児島県における世代促進の利用は軌道にのっており、短期間で優良品種を育成するという世代促進の目的が達成されうる状況下にある。これは、優良米早期開発試験がスタートし、従来と比較して鹿児島県の世代促進供試面積の拡大により供試組合せ数および穂採種材料が多くなった成果である。今後も引き続き本試験内容と同様に世代促進が実施され、北海道の新しい優良品種が少しでも早く世にでることを期待する。また、省力化、効率化という時代の流れから、これからの鹿児島県での世代促進の栽培管理、播種・収穫等の作業について省力・効率につながるよう改善していく必要がある。

最後に、世代促進に協力していただいた鹿児島県農業試験場の関係各位に厚く御礼申し上げます。

(吉村 徹)

ii 上川農試

上川農試が鹿児島県における世代促進を本格的に開始したのは、優良米の早期開発試験が開始された1980年からである。それ以前は試験的に4～5集団を供試してきた結果、新配付系統として「上育稿379号」「上育380号」が育成されたが新品種に採用されていない。また、第Ⅰ期(1980～1986年)の期間中に誕生した新品種もない。しかし、第Ⅱ期(1987～1993年)では第Ⅰ期の成果をもとに、「きらら397」「ハヤカゼ」が育成された。その他「上育418号」などの有望系統が育成され試験継続中である。

表Ⅱ-4に、第Ⅱ期における鹿児島県での世代促進集団数の年次推移を示した(北見農試の依頼分を含む)。これによると、供試集団数は、年度間の変動は大きい、第Ⅱ期7年間の平均供試集団数は第Ⅰ期のそれとほぼ同じ78組合せである。しかし、第Ⅱ期では第Ⅰ期より交配組合せが70%以上増加したため、前年度交配組合せに対する鹿児島県での世代促進集団数の割合は25%低下している。

次に、鹿児島県での世代促進供試集団のうち「穂」採種をした組合せについてみると7ヵ年平均で37組合せ、約30,000穂である。また、1集団当たりの採種穂数は平均約800穂である。しかし、収穫作業の労力軽減などから近年は「穂」採種を行う組合せ数が減少している。特に、前年(1993年)は3組合せ、3,000穂であった。一方、鹿児島県の第二期作での収穫時の「穂」採種に代わり、雑種集団を全刈し、ワラを付けたままで上川農試へ送り返す集団数が増加している。

表Ⅱ-5に、鹿児島県における作期別の播種量、供試面積および播種密度の推移を示した。これによると、一期作の播種量は冬期温室(F₁養成)産の種子量の多少で大きく左右され、最小5,521g(1990年)～最大11,390g(1988年)と変動し、7ヵ年平均では8,040gである。また、供試面積は、一期作の播種密度がほぼ一定であるため播種総量の多少で決まり、100～170㎡の間で変動し平均125㎡である。一方、二期作の播種量は1987～1991

表Ⅱ-4 鹿児島県における世代促進集団と交配数の推移

試験年度	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	'87～'93 平均	'80～'86 平均
前年度 交配組合数	154	184	271	284	240	210	145	186	108
供試集団数	53	91	100	107	92	53	47	78	72
穂採種集団数	30	40	50	63	45	29	3	37	—
採種穂数	29,802	37,550	40,918	48,946	25,540	26,240	3,000	30,285	—
全刈集団数	53(7)	91(24)	99(19)	99(4)	80(30)	18(18)	47(44)	70(21)	—

注) 全刈集団数の()はわら付全刈集団を示す。

表Ⅱ-5 鹿児島県における世代促進栽培の播種量、供試面積、播種密度の推移

試験年度	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	'87～'93 平均
一期作								
播種量 (g)	6,212	11,390	9,096	5,521	9,106	8,693	6,265	8,040
供試面積 (㎡)	100	170	130	100	140	135	100	125
播種密度 (g/㎡)	70	70	70	70	70	70	70	70
二期作								
播種量 (g)	15,265	19,805	21,410	17,020	13,299	5,318	7,577	14,242
供試面積 (㎡)	440	550	570	500	410	250	300	431
播種密度 (g/㎡)	50,75	50,75	50,75	40,75	40,70	30,70	30,70	—

注) 二期作の播種密度の前者は穂採種集団、後者は全刈集団

年は13,299～21,410gと多いが、1992、1993年は5,318、
 ことによる。供試面積は、最小250㎡～最大570㎡で平均
 7,577gと少ない。これは、供試集団数の減少と着粒数
 431㎡であるが近年250～300㎡となっている。
 の多い穂を確保するため㎡当たりの播種量を少なくした
 なお、鹿児島県における世代促進栽培方法の詳細につ

表Ⅱ-6 鹿児島県・沖縄県における世代促進による新配付系統

系 統 名	交配番号	世 代 (F _n)									配付 年度	品種名	決定 年度
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉			
上育稿379号	永72交25	'72温	'73鹿	'73鹿	'74個	'75系	'76系	'77系	'78子	'79本	1980		
上 育380号	永73交39	'73温	'74鹿	'74鹿	'75個	'76系	'77子	'78本	'79本		1980		
" 392号	上79交1	'79温	'80鹿	'80鹿	'81系	'82子	'83本				1984		
" 396号	上80交41	'80温	'81鹿	'81鹿	'82系	'83子	'84本				1985		
" 397号	上80交41	'80温	'81鹿	'81鹿	'82系	'83子	'84本				1985	きらら397	1987
" 400号	上80交41	'80温	'81鹿	'81鹿	'82系	'83子	'84本	'85本			1996		
" 401号	上81交33	'81温	'82鹿	'82鹿	'83冷系	'84子	'85本				1996		
" 402号	上81交33	'81温	'82鹿	'82鹿	'83冷系	'84子	'85本				1996		
" 407号	上83交7	'83温	'84鹿	'84鹿	'84沖	'85系	'86子	'87本			1988		
" 408号	上83交12	'83温	'84鹿	'84鹿	'85系	'86子	'87本				1988		
" 410号	上82交24	'82温	'83鹿	'83鹿	'84冷集	'85個	'86系	'87子	'88本		1989		
" 412号	上85交17	'85温	'86鹿	'86鹿	'87系	'88子	'89本				1990		
" 415号	永86交16	'86温	'87鹿	'87鹿	'88系	'89子	'90本				1991		
" 416号	上86交23	'86温	'87鹿	'87鹿	'88系	'89子	'90本				1991		
上 育418号	永88交53	'88温	'89鹿	'89鹿	'89沖	'90系	'91子	'92本			1993		
" 419号	永88交53	'88温	'89鹿	'89鹿	'90個	'91系	'92子	'93本			1994		
道 北 45号	永81交28	'81温	'82鹿	'82鹿	'83系	'84子	'85本				1986		
" 47号	永82交6	'82温	'83鹿	'83鹿	'84系	'85子	'86本				1987	ハヤカゼ	1989
" 48号	永82交6	'82温	'83鹿	'83鹿	'84系	'85子	'86本				1987		
" 49号	永82交10	'82温	'83鹿	'83鹿	'84個	'85系	'86子	'87本			1988		
" 50号	永80交13	'80温	'81鹿	'81鹿	'82冷集	'83個	'84冷系	'85冷系	'86子	'87本	1988		

注) 温：冬期温室利用 鹿：鹿児島県利用の集団養成 (Ⅰ、Ⅱ期) 沖：沖縄県利用の集団養成 冷集：冷水田利用の集団養成
 個：個体選抜 冷系：冷水田利用の系統選抜 系：系統選抜 (穂別系統選抜含む) 子：生産力検定予備試験
 本：生産力検定本試験

表Ⅱ-7 鹿児島県における世代促進により育成された品種の育成経過

品 種 名	世 代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉
きらら397 (上育397号)	年 度	1980	1980	1981	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
	供試系統群数						1	1	1	1	1
	供試系統数					845	3	5	10	10	10
	供試個体数	(46)	39	20g	105g	10	35	35	74	74	74
	選抜系統数		22g	105g	845	56	1	1	1	1	1
ハヤカゼ (道北47号)	備 考		冬温室	鹿 児 島	系 選	生 子	生 本	奨 子	奨 本	奨 本	
	年 度	1982	1982	1983	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
	供試系統群数						26	8	2	2	2
	供試系統数					1027	78	40	10	15	30
	供試個体数	(148)	44	3500	7000	7	15	33	99	99	99
ハヤカゼ (道北47号)	選抜系統数		44	3500	1027	26	8	2	2	2	1
	備 考		冬温室	鹿 児 島	系 選	生 子	生 本	奨 子	奨 本	奨 本	

注) 交配欄の () は結実粒数

いては、中央農試の記述と重複するので省略する。

表II-6に、鹿児島県における世代促進栽培により育成された新配付系統を示した。これらの中から、「きらら397」「ハヤカゼ」などが育成された。

表II-7に、これらの鹿児島県における世代促進栽培により育成された品種の育成経過を示した。これによると、これら2品種とも1年目にF₁養成を冬期温室で世代促進し、2年目にF₂～F₃世代を鹿児島県の二期作で世代促進栽培を行って「穂」採種、3年目にF₄世代で上川農試の穂別系統選抜試験を実施、4年目F₅で生産力予備試験、5年目F₆で生産力本試験、そして地方番号(新配付系統番号)を付してF₇～F₉の3年間奨励品種決定基本調査を実施するという育成経過で新品種となっており、新品種育成のための「最短のモデルケース」で、交配から8年間で新品種の誕生となっている。

(佐々木一男)

2) 沖縄県における世代促進

1980年から開始された沖縄県における世代促進について、第I期(1980～1987年)の試験研究成果の中で2点の改善方向が指摘された。1点目は生育の促進および稔実歩合の向上であり、2点目は育種年限短縮に結びつく方法の開発である。

1点目の問題を解決する目的で、1989年に沖縄県石垣市の世代促進圃場にD型ビニールハウスを設置した。間口5m、長さ30mのハウスで通路を除いた試験区の面積を約50㎡とした。1989年の播種は例年より早く12月5日に行った。ハウス栽培により最高気温が高まり、生育は促進され2月16日から2月25日にかけて出穂は完了した。しかし、2つの問題が生じた。1つは高温過湿の環境で生育するため、初期から葉いもち病が発生し、合計8回の防除を行ったにもかかわらず穂いもち病が多発したこと。もう1つは、不稔が多発したことである。ビニールハウス内および外の気温を表II-8に示した。これをみると、ハウス内の最高気温は外に比べ高くなるが、最低気温は放射冷却現象により低くなっていて、このため不稔が多発したと判断された。

これらの問題を解決するために、1990年度からジェットヒーターによる加温を開始するとともに、過湿を防ぐために換気扇を設置した。その後いもち病については薬剤で防除が可能となり大きな被害はない。不稔問題については、1990年から1992年の3年間は原因不明のジェットヒーターの故障・停止があり不稔が多発した。この間ハウス内の酸欠によるヒーターの停止ではないかということで、ジェットヒーターを設置する場所を、栽培する場所と隔離し酸欠にならない様にしたが効果はなかつ

表II-8 沖縄県世代促進圃場におけるビニールハウス内気温と外気温

月	半 旬	ビニールハウス内気温 (℃)			ビニールハウス外気温 (℃)		
		最高気温	最低気温	平均気温	最高気温	最低気温	平均気温
2月	2 (8～10)	27.2	16.2	21.7	22.3	17.1	19.8
	3 (11～15)	26.4	17.6	22.0	23.6	17.0	21.1
	4 (16～20)	27.6	18.6	23.1	24.2	16.2	21.7
	5 (21～25)	25.8	17.9	21.9	24.5	15.0	22.3
	6 (26～28)	23.2	16.3	19.8	20.0	17.6	18.1
3月	1 (1～5)	24.2	17.1	20.7	20.8	16.2	18.7
	2 (6～10)	25.2	13.2	19.2	20.5	17.6	17.4
	3 (11～15)	28.1	16.7	22.4	23.2	19.2	20.4
	4 (16～19)	25.8	18.0	21.9	23.0	19.7	20.2

注) 半旬の () の数は日を示す。

た。次に、温風をハウス全体に送るため、穴が多数あいたビニールダクトを、ジェットヒーターに接続して使用しているが、そこに無理がかかるため、ヒーターが停止するのではないかと考え、ダクトの途中に輪を数個セットし、送風に無理のかからないようにした。そのことにより、ヒーターの故障や停止がなくなった。ビニールダクトは2年毎に更新が必要である。

次に沖縄県における世代促進が育種年限短縮に結びつくためには、当地で系統選抜試験を行い、選抜系統を生子に供試する必要がある。そのため1993年度に移植栽培および穂直播栽培による系統選抜試験を試行した。移植栽培は12月4日に育苗箱に穂播し、12月21日に1系統5個体として移植した。栽植密度は10×15cmおよび20×15cmとして比較した。出穂期は集団・比較品種とも2月9日で3月23日に選抜・収穫した。ジェットヒーターが順調に稼働したため不稔は少なく、多いもので30%程度であった。

表II-9 比較品種の生育調査(移植栽培)

栽植密度 (cm)	品 種 名	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/株)
10×15 (66.6株/㎡)	空育139号	62	14.8	5.5
	きらら397	62	14.3	4.0
	ゆきひかり	65	17.0	3.8
	ほのか224	60	16.0	6.5
	(平 均)	62	15.5	5.0
20×15 (33.3株/㎡)	空育139号	62	16.3	8.3
	きらら397	63	17.7	6.0
	ゆきひかり	69	18.0	6.3
	ほのか224	68	15.5	6.5
	(平 均)	66	16.9	6.8

表Ⅱ-9に栽植密度を異にした場合の比較品種の生育量を示した。生子に供試する種子量および圃場での選抜を考慮すると、20×15cm区が適当と考えられたが、供試系統数を多くするためには、さらに改善方法を検討する必要がある。穂系統の直播は移植日にあわせて12月21日に行ったため、出穂期は移植より10日ほど遅れ2月16～19日であった。栽植密度は10×20cmに1穂を播種した。3月23日に選抜・収穫したが種子量が少なく、各選抜穂から各1穂を1994年度再度系統選抜試験に供試した。種子量を確保するためには、播種する穂の粒数を減らし、栽植密度を粗くする必要があると考えられた。この問題については今後検討を重ねて行かなければならない。

ⅰ 沖縄県経路集団後代の経過と選抜有望系統

ⅰ) 中央農試

表Ⅱ-10に1986年までに沖縄県世代促進に供試した育

表Ⅱ-10 沖縄県世代促進供試材料の選抜経過-1

年 度	交配番号	供 試 系 統 数			
		穂系	生子	生本	奨決
1983	空57交1	448	5	4	K133
'84	空58交42	460	5	1	0
	" 56	460	6	2	0
	" 59	410	5	1	0
'85	空59交10	450	4	0	0
	" 18	"	3	0	
	" 29	"	2	1	
	" 31	"	5	0	
	" 33	"	3	0	
	" 39	"	1	0	
	" 41	"	1	0	
	" 44	"	4	0	
	" 55	"	3	0	
	" 73	"	3	0	
'86	空60交2	400	3	0	0
	" 4	414	3	0	
	" 6	356	4	0	
	" 7	271	4	2	
	" 12	385	9	5	
	" 13	393	2	0	
	" 21	405	9	3	
	" 22	360	4	1	
	" 39	353	3	0	
	" 40	388	4	0	

注) 1986年までに沖縄県の世代促進を経由した材料で1987年以降試験を継続したもの。

成材料で、1987年以降試験が継続された組合せの選抜経過を示した。1983年度沖縄県世代促進供試材料から「空育133号」が育成され、1987年奨励品種決定予備試験(以下奨予)、1988年奨励品種決定本試験(以下奨本)に供試された。本系統は食味・品質が良かったが低収率のため廃棄された。

1986年度沖縄県世代促進供試材料から「空育141号」および「空育143号」が育成された。「空育141号」は1990年奨励品種決定予備試験、さらに1991年奨励品種決定本試験に供試された。本系統は多収性で食味が「きらら397」並であったが、耐冷性が「きらら397」と同じやや強であったので廃棄された。「空育143号」は新配布時の食味が「きらら397」を上回るということで期待されたが、1990年奨予供試の系統間で分離が見られたため、「空育143号」としての試験は中止し、選抜系統を1991年生本に供試した。しかし、耐冷性が中～やや強と弱いため廃棄した。

1987年度以降沖縄県世代促進に供試した雑種集団の選抜経過を表Ⅱ-11に示した。

1987年度は、12月23日播種し出穂期は3月中旬であった。3月上旬の平均気温は17.7℃と平年より1.9℃も低かった。また、組合せにより葉いもちが多発した。低温およびいもち病により不稔が多く分けつ穂の稔実を待ったため、収穫は5月10～11日に行った。1988年に10組合せ1,302系統を穂別系統選抜試験(以下穂別系選)に供試し、1989年に生産力検定予備試験(以下生子)に40系統、さらに1990年に生産力検定本試験(以下生本)に2系統供試したが有望系統がなく全系統廃棄された。

1988年度は、12月22日に播種し出穂期は3月下旬前半であった。3月5日から9日にかけて14℃台の低温が続いたため、組合せにより不稔が多かった。10組合せ1,853穂選抜し1989年に穂別系選に供試し、さらに1990年に5組合せ25系統を生子に供試したが有望系統は無く全系統廃棄した。

1989年度はビニールハウスで栽培したため生育は促進し、さらに播種を12月5日と例年より半月以上も早めたこともあり、出穂期は前年より1ヵ月早まり2月20日前後であった。ビニールハウス栽培はいもち病の発生を助長したため、いもち病耐病性が中の「ゆきひかり」でもその発生程度は甚となり、雑種集団の2組合せについては採種不能であった。さらに、ビニールハウス栽培でも稲の冷害危険期における保温効果がなかったため、比較品種および雑種集団の不稔の発生程度は70～90%と非常に高かった。分けつ穂の稔実穂に期待し、収穫を4月18日と大幅に遅らせたが、採種は8組合せ501系統と少なか

表II-11 沖縄県世代促進供試材料の選抜経過-2

年度	交配番号	組 合 せ	播種日 (月日)	出穂日 (月日)	採種日	採種 穂数 (本)	供 試 系 統 数			
							穂系	生子	生本	奨決
1987	空61交6	空育131号/ゆきひかり	12.23	3.12	5.10	177	177	7	0	0
	" 9	空育131号/空育129号		3.18		103	103	2	0	
	" 11	空育131号/上育397号		3.11		216	216	14	1	
	" 20	空系60160/空育125号		3.12		58	58	2	0	
	" 23	空系60160/上育397号		3.13		32	32	2	0	
	" 32	上育397号/空育114号//空育130号		3.17		53	53	1	1	
	" 33	上育397号/空育114号//空育131号		3.16		96	96	3	0	
	" 34	空育129号/上育397号//空育130号		3.11		265	265	4	0	
	" 37	空系60199/空育129号//空育130号		3.15		182	182	3	0	
	" 38	空系60199/空育129号//空育131号		3.16		120	120	2	0	
	比 較	キタアケ		3.10						
	"	ゆきひかり		3.14						
	"	キタヒカリ		3.16						
1988	空62交5	上育404号/ゆきひかり	12.22	3.22	5.11	123	123	0		
	" 7	上育404号/空育129号		3.22		79	79	0		
	" 15	空育129号/空系60208		3.22		64	64	0		
	" 25	空系60160/上育397号//空系60208		3.20		90	90	0		
	" 27	しまひかり/空育129号//空育133号		3.22		142	141	0		
	" 32	空系61436/空育131号		3.22		196	195	2	0	
	" 33	空系61436/上育397号		3.22		173	173	14	0	
	" 37	空系60199/空育131号//空育125号		3.22		344	336	4	0	
	" 39	空系60199/空育131号//空育133号		3.22		414	405	4	0	
	" 40	空系60199/空育131号//上育397号		3.22		228	174	1	0	
	比 較	キタアケ		3.20						
	"	ゆきひかり		3.20						
	"	キタヒカリ		3.20						
1989	空63交19	あきたこまち/上育397号	12.5	2.22	4.18	64	55	0		K150
	" 26	庄内32号/上育404号		2.22		50	42	2	0	
	" 37	空系61436/空育136号		2.20		126	104	8	0	
	" 38	空系61436/上育404号		2.22		68	54	11	0	
	" 40	空系63055/空系63477		—		0				
	" 41	空系63062/空系63477		—		0				
	" 42	上育394号/空育133号		2.20		67	39	2	1	
	" 45	上育397号/ゆきひかり		2.20		30	23	6	0	
	" 65	上育404号/空育135号		2.20		61	54	8	1	
	" 135	上育394号/上育397号		2.20		35	29	4	0	
	比 較	キタアケ		2.18						
	"	きらら397		2.22						
	"	ゆきひかり		(イモナ)						
	"	上育394号		2.20						

年度	交配番号	組 合 せ	播種日 (月日)	出穂日 (月日)	採種日	採種 穂数 (本)	供 試 系 統 数			
							穂系	生子	生本	奨決
1990	空89交6	上育394号/空育125号	12.19	3. 2	4.18	163	163	6	1	0
	" 15	空系63055/空育131号		2.29		84	84	7	0	
	" 18	空系63068/上育404号		3. 2		112	112	7	0	
	" 21	空系63399/空育125号		3. 2		61	61	3	1	0
	" 24	空系63399/キタアケ		3. 2		162	162	3	0	
	" 25	空系63399/ゆきひかり		3. 2		152	152	3	0	
	" 26	空系63399/きらら397		3. 7		74	74	10	3	0
	" 27	空系61436/上育404号//キタアケ		3. 2		269	269	4	0	
	" 29	空系61436/上育404号//きらら397		3. 2		259	259	3	0	
	" 30	空系61436/上育404号//ゆきひかり		3. 3		184	184	4	0	
	比 較	キタアケ		3. 3						
	"	きらら397		3. 7						
	"	ゆきひかり		3. 6						
	"	上育394号		3. 7						
1991	空90交1	きらら397/上育413号	12.10	2.16	4.18	60	60	1	0	
	" 4	渡育224号/上育412号		2.16		89	89	0		
	" 5	渡育224号/空育139号		2.19		84	84	3	0	
	" 9	空育141号/上育412号		2.19		123	123	2	0	
	" 10	空育141号/空育139号		2.21		122	122	2	0	
	" 14	空育143号/上育412号		2.21		158	158	3	0	
	" 16	空育143号/空育125号		2.25		171	171	4	0	
	" 18	空育139号/空育140号		2.25		171	171	4	1	
	" 19	空育139号/空育141号		2.25		171	171	3	0	
	" 20	空育139号/空育143号		2.25		153	153	2	1	
	比 較	キタアケ		2.27						
	"	きらら397		3. 1						
	"	キタヒカリ		2.27						
	"	巴まさり		2.29						
1992	空91交4	空育139号/空育146号	12.10	2. 8	3.15	500	144	2	—	
	" 27	空系63261/空育125号		2. 8		"	144	6		
	" 28	空系63261/空育139号		2. 8		"	264	4		
	" 29	空系63261/空育144号		2. 7		"	144	0		
	" 36	空系89010/空育145号		2. 8		"	360	4		
	" 37	空系89010/上育404号		2.11		"	180	2		
	" 38	空系89010/上育414号		2. 6		"	360	8		
	" 39	空系89010/上育415号		2. 8		"	360	2		
	" 41	空系90019/空育125号		2. 8		"	180	5		
	" 42	空系90242/空育125号		2. 6		"	360	1		
	比 較	上育393号		2. 1						
	"	きらら397		2. 6						
	"	ゆきひかり		2.10						
	"	ほのか224		2. 8						

った。1990年度に穂別系選に400系統供試し、さらに1991年に生子に41系統供試した。選抜率が約10%と高かった。1992年には生本に2組合せ各1系統供試した。「空系91380」は耐冷性が強く食味が「きらら397」を上回る結果が得られたので「空育150号」と命名され、1994年、奨励品種決定現地試験1年目として試験中である。

1990年度からはビニールハウス栽培で生育を促進させ、かつ、ジェットヒーターで加温する方法にした。播種は昨年より半月ほど遅い12月19日。出穂期は3月の上旬。肝心の冷害危険期の2月18日から21日までヒーターが故障し、15℃以下の低温になったため不稔の発生は多かった。いもち病は薬剤により防除できた。収穫は昨年同様遅らせ4月18日に10組合せ1,520穂選抜した。1991年に穂別系選を行い、1992年に生子に10組合せ50系統、1993年に生本に3組合せ5系統供試したが、いずれも廃棄した。

1991年度は12月10日に播種、出穂期は2月中旬から下旬であった。ジェットヒーターを1月18日から3月23日まで稼働させたが、時々故障したために低温に遭遇し不稔が多発した。組合せにより稔実歩合が異なるが最高で30%程度であった。したがって収穫は1989、90年と同様遅くなり4月18日であった。1992年に10組合せ1,302系統を穂別系選に供試し、1993年に9組合せ24系統を生子に、さらに1994年現在2組合せ2系統を生本に供試し試験中である。

1992年度は12月10日に播種、出穂期は2月上旬であっ

た。生育初期から加温し生育の促進を図ったため、出穂期は昨年に比べ10日程度早まった。しかし、出穂期頃ヒーターが故障したため低温となり、不稔が多発し雑種集団の稔実程度は20～50%であった。選抜に支障はなく、3月15日に所定とおり各組合せ500穂収穫した。1993年には、収穫穂の発芽・苗立が不良なため約半分の2,496系統を穂別系選に供試し、1994年現在9組合せ34系統を生子として試験中である。

1993年度(表II-12)は移植栽培による穂別系選と穂の直播栽培による系統選抜を試行した。移植の栽培は雑種集団1組合せと比較4品種を供試し、12月5日に播種し12月21日に移植した。今年度はジェットヒーターが順調に稼働したため、生育は順調に推移し出穂期は雑種集団、比較品種とも2月9日であった。また、不稔の発生は少なく稔実程度は80%であった。3月23日に28系統を圃場選抜し、さらに品質により24系統にしほり1994年生子に供試している。この中から順調に経過し品種が育成された場合、7年間での育成となり、従来世代促進法より1年短縮される。また、この集団の選抜外系統から29個体を選抜し、1994年系統選抜試験に供試している。穂の直播栽培に5集団と比較4品種を供試し、移植に合わせて12月21日に播種した。出穂期は移植より1週間から10日ほど遅れた。各集団の稔実程度は40～70%で、特にハウス入り口付近は冷水のため不稔が多かった。5組合せ100系統を圃場で選抜し、さらに品質で91系統にしほり1994年、系統選抜試験に供試している。

表II-12 沖縄世代促進供試材料の選抜経過-3

年度	交配番号	組 合 せ	栽培法	播種・ 移植日 (月日)	出穂日 (月日)	収 穫 (月日)	圃場 選抜 系統数	供 試 系 統 数			
								系選	生子	生本	奨決
1993	空92交2 比 較	空育147号/空系90022	移 植	12.21	2.9		28	(29)	24		
	"	空育139号	"	"	"						
	"	きらら397	"	"	"	3.23					
	"	ゆきひかり	"	"	"						
	"	ほのか224	"	"	"						
	空92交3	空育147号/空系90242A	穂直播	12.21	2.16		28	23			
	" 9	空系90242B/空育139号	"	"	"		27	26			
	" 11	空系90242B/空育145号	"	"	2.18		10	9			
	" 21	空系91380/空育145号	"	"	2.19		8	8			
	" 23	上系91340/空育139号	"	"	"	3.23	27	25			
	比 較	空育139号	"	"	"						
	"	きらら397	"	"	"						
	"	ゆきひかり	"	"	"						
	"	ほのか224	"	"	"						

このように、沖縄県世代促進を経由した配付系統は「空育133号」「空育141号」「空育143号」および「空育150号」の4系統あるが、品種になったものはまだ無い。「空育150号」は1994年度奨励品種決定現地試験1年目の系統であるが、耐冷性が強く、かつ良食味であり有望系統として期待される。本系統は1989年度に沖縄県の世代促進を行い、不稔が多発した中で選抜されたものであり、そのために耐冷性が強いと考えられる。このように沖縄県の冬の寒さを上手に活用することにより耐冷性の選抜が可能である。また、沖縄県で移殖栽培による系統選抜試験がほぼ可能と判断されたので、選抜指標を圃場特性や玄米

品質だけでなく、成分による選抜も加味することと供試系統数を多くするための工夫が必要である。今後、7年間の品種育成を目指す。

(佐々木忠雄)

ii) 上川農試

上川農試が沖縄県における世代促進を開始したのは1982年からである。第Ⅰ期が開始された初年目(1980年)および2年目(1981年)は中央農試稲作部によって沖縄県における世代促進のための栽培方法、試験方法などが検討された。その結果、上川農試としては毎年10組合せの集団を供試することになった。

表Ⅱ-13 沖縄県における世代促進供試材料の選抜結果(Ⅰ)

年 度	交配番号	世 代	交 配 組 合 せ	播 種 量 (g)	採種穂数	新 配 付 系 統 名
1982	上81交23	F ₄	東北126号/上育378号A	300	77	—
	" 25	"	越南121号/ "	"	78	—
	" 27	"	北陸118号/ "	"	93	—
	" 28	"	東北130号/ "	"	302	—
	" 29	"	北陸118号/空育114号	"	138	—
	永80交35	F ₄	上育378号/道北36号	300	216	—
	" 81交28	"	道北37号/空育114号	"	173	—
	" 29	"	道北36号/ "	"	191	—
	" 36	"	" /永系79222	"	177	—
	" 37	"	" /はやゆき//道北36号	"	300	—
1983	上82交7	F ₄	上育378号B/みちこがね	300	200	—
	" 9	"	永系80378/上育378号C	"	200	—
	" 10	"	上育382号/ "	"	200	—
	" 11	"	北海250号/道北37号	"	140	—
	" 17	"	イシカリ変/上育378号C	"	280	—
	永82交4	F ₄	北海244号/道北38号	300	500	—
	" 7	"	道北74号/ "	"	500	—
	" 8	"	上育384号/ "	"	500	—
	" 13	"	空育111号/道北39号	"	500	—
	" 14	"	みちこがね/ "	"	500	—
1984	上83交7	F ₄	空育114号/上育388号	300	200	上育407号
	" 8	"	空育118号/上育384号	"	200	—
	" 9	"	" /道北36号	"	200	—
	" 10	"	上系81253/上育389号	"	170	—
	" 30	"	上育糯381号/ユキモチ//上育糯391号	"	200	—
	永83交3	F ₄	空育114号/道北39号	300	200	—
	" 4	"	" /永系81158	"	200	—
	" 15	"	空育111号/道北39号//キタアケ	"	200	—
	" 16	"	みちこがね/ " //道北38号	"	200	—
	" 18	"	空育114号/道北36号//北育76号	"	200	—

年 度	交配番号	世 代	交 配 組 合 せ	播 種 量 (g)	採種穂数	新 配 付 系 統 名
1985	上84交1	F ₄	上育縞390号/2*上育縞379号	300	300	—
	" 2	"	上育縞379号/空育114号//上育縞390号	"	300	—
	" 9	"	上育388号/ともひかり//上育393号	"	200	—
	" 10	"	空育114号/上育384号//キタアケ	"	200	—
	" 11	"	" /上育388号//上育393号	"	200	—
	" 25	"	たんねもち/空育114号	"	200	—
	" 29	"	ユキモチ/キタアケ//たんねもち	"	200	—
	永84交1	F ₄	空育114号/道北40号	300	400	—
	" 2	"	道北40号/道北37号	"	400	—
	" 9	"	東北130号/空育114号//キタアケ	"	400	—
1986	上85交9	F ₄	空育125号/上育395号	300	350	—
	" 11	"	上育393号/上育397号	"	250	—
	" 12	"	道北42号/空育125号	"	300	—
	" 16	"	" /上育397号	"	450	—
	" 18	"	空育125号/ "	"	600	—
	永85交1	F ₄	道北42号/キタアケ	300	500	—
	" 2	"	" /空育114号	"	500	—
	" 3	"	" /上育393号	"	500	—
	" 4	"	" /上育397号	"	500	—
	" 8	"	空育125号/キタアケ	"	500	—

表Ⅱ-13に、第Ⅰ期、Ⅱ期の間に沖縄県において世代促進栽培に供試された組合せと採種穂数、およびその中から育成された新配付系統を示した。

それによると、第Ⅰ期の期間中に沖縄県の世代促進栽培を経由し育成された系統は「上育407号」のみである。この系統は1988年度に新配付され、翌1989年奨励品種決定現地試験にも供試されたが新品種には採用されなかった。この系統の主な特性は以下のとおりである。出穂期

は「中生の早」、耐冷性は「強～極強」、食味は「ゆきひかり」をやや上回り、収量性も優れていたが長稈のため耐倒伏性が劣り、いもち病耐病性も不十分であった。

次に第Ⅱ期の期間中に沖縄県の世代促進栽培を経由し育成された系統は「上育418号」のみである。この系統は1993年度に新配付され、翌1994年奨励品種決定現地試験にも供試された。その結果、有望と認められ1995年奨励品種決定現地試験2年目に供試し、道内における地域

表Ⅱ-14 沖縄県における世代促進供試材料の選抜結果(Ⅱ)

年 度	交配番号	世 代	交 配 組 合 せ	播 種 量 (g)	採種穂数	新 配 付 系 統 名
1987	上86交6	F ₄	空育125号/上育402号	300	154	—
	" 7	"	空育128号/ "	"	62	—
	" 8	"	空育131号/ "	"	148	—
	" 9	"	上育397号/ "	"	325	—
	" 19	"	" /上育401号	"	253	—
	永86交12	F ₄	道北44号/北育74号	300	325	—
	" 18	"	道北45号/道北44号	"	171	—
	" 19	"	" /道北46号	"	199	—
	" 20	"	" /上育397号	"	428	—
	" 29	"	道北46号/北育77号	"	7	—

年 度	交配番号	世 代	交 配 組 合 せ	播 種 量 (g)	採種穂数	新 配 付 系 統 名
1988	上87交14	F ₄	上育397号/道北47号	300	136	—
	" 21	"	月系8510/2*上育397号	"	488	—
	" 25	"	上育397号/空育128号	"	170	—
	" 27	"	道北46号/上育397号//道北47号	"	189	—
	" 28	"	空育131号/上育397号//空育125号	"	398	—
	永87交1	F ₄	道北46号/道北47号	300	171	—
	" 16	"	上育400号/道北48号	"	260	—
	" 38	"	道北46号/空育131号//道北44号	"	144	—
	" 40	"	道北44号/道北46号//永系85149	"	120	—
	" 44	"	道北44号/上育400号//永系85149	"	161	—
1989	上88交10	F ₄	上育404号/上育397号	300	121	—
	" 25	"	上育397号/空育134号//空育125号	"	68	—
	" 26	"	上育397号/空育128号//上育397号	"	50	—
	" 45	"	北育糯80号/道北47号//上育糯409号	"	0	—
	" 51	"	北育糯80号/道北50号	"	111	—
	永88交5	F ₄	空育135号/道北47号	300	10	—
	" 27	"	" /道北51号	"	45	—
	" 50	"	永系85149/2*上育395号	"	0	—
	" 52	"	東北140号/道北47号//上育397号	"	79	—
	" 53	"	あきたこまち/道北48号// "	"	95	上育418号
1990	上89交15	F ₄	空育133号/空育137号	78	126	—
	" 17	"	空育129号/きらら397	"	80	—
	" 18	"	空育137号/ "	"	212	—
	" 60	"	上育糯411号/北育糯83号	"	104	—
	" 85	"	北育糯79号/上育糯411号	"	77	—
	永89交63	F ₄	上育397号/道北50号//道北51号	78	131	—
	" 65	"	上育404号/道北47号//AC8804	"	269	—
	" 71	"	上育397号/道北51号//きらら397	"	118	—
	" 73	"	上育404号/道北51号//空育137号	"	245	—
	" 74	"	東北143号/上育404号//道北47号	"	252	—
1991	上90交4	F ₄	渡育224号/きらら397	100	121	—
	" 6	"	" /空育143号	100	115	—
	" 55	"	北育糯80号/上育糯411号	65	116	—
	" 65	"	上育糯411号/上育413号	40	191	—
	永90交27	F ₄	道北54号/AC88142	100	67	—
	" 31	"	" /空育139号	60	163	—
	" 55	"	東北143号/上育404号//道北54号	100	146	—
	" 56	"	南海102号/道北47号//道北54号	100	185	—
	" 69	"	東北143号/道北50号//空育125号	100	298	—
1992	上91交32	F ₄	上育糯411号/はくちょうもち	80	708	—
	" 63	"	東北146号/ハヤカゼ//上育414号	"	300	—
	" 68	"	東北143号/空育143号//空育144号	"	332	—
	" 70	"	ヒノヒカリ/空育143号//空育144号	"	186	—
	" 71	"	ふ系糯155号/2*はくちょうもち	"	738	—

年 度	交配番号	世 代	交 配 組 合 せ	播 種 量 (g)	採種穂数	新 配 付 系 統 名
1993	上92交37	F ₄	上系91340/AC91678	(353)	97	
	" 39	"	" /空系90242	(473)	134	
	" 98	"	上育稲417号/上育稲411号	(394)	77	

注) 播種量の()は、穂数(穂直播:10×20cm)

適応性を検討中である。「上育418号」の主な特性は次のとおりである。出穂期は「中生の早」、耐冷性は「強」、いもち耐病性、耐倒伏性はともに「やや強」、食味は「きらら397」を上回るが割粃が多い。また、この系統は表II-14に見られるように、交配組合せが「あきたこまち/道北48号//きらら397」で「あきたこまち」の血統を引く最初の系統である。

沖縄県における世代促進栽培の試験方法、栽培方法および試験経過については中央農試の項で詳細に記述されているので省略するが、沖縄県の世代促進をさらに1年促進するために1993年度から「穂」を直播し、系統選抜形式で収穫する方法を開始している。このため、鹿児島県の世代促進二期作の全刈り収穫をやめ、沖縄世代短縮栽培用に「穂」収穫をしている。

(佐々木一男)

(2) 薬 培 養

上川農試では本プロジェクトに先立つ第I期の7年間において薬培養法を利用した育種事業を開始し、それを確立するとともに「上育394号」を育成した。第II期では、その手法を継続し、より本格的に育種事業に活用した。以下にその成績のとりまとめをおこなうとともに、今後に残された問題点を検討する。

1) カルス形成および植物体再分化

表II-15に7ヵ年の試験年次別のカルス形成率および

植物体再分化率を示した。供試薬数は年平均で約170,000薬、供試カルス数は約43,000カルスである。その薬当たりカルス形成率はほぼ25%、そのカルスからの緑色植物体形成率は1992年の16%から1987年の60%まで年次間差が大きく、平均33%であった。その緑色植物体を移植後、活着した個体の中で稔実個体(2倍体)の割合は29~43%と比較的安定していた。最終の薬当たり稔実個体率は1988、1989年にそれぞれ2.0、1.6%と他の年次に比べ高かったのを除けば、ほぼ1.0%前後であった。ただし、1987年には再生植物体の順化、活着の過程でトラブルが生じたため稔実個体数が少なくなっている。それらの2ヵ年の薬当たり稔実個体率が他の年次に比べ高かった理由については、概していえば1988年にはカルスからの緑色植物体形成率が高かったこと、1989年には薬当たりカルス形成率とカルス当たり緑色植物体形成率いずれもやや高かったことがあげられる。

以上の結果から、薬培養によって得られた稔実個体数は、1987年が1,196個体と特に少なかったのを除けば1,637~2,721個体、7ヵ年平均が2,083個体であった。すなわち年平均すれば約2,000系統の純系が得られたものの、その年次間差は比較的大きかった。

2) 再分化植物および後代系統の選抜経過

薬培養により得られた材料の育種上の扱いについては、再生緑色個体から得られた種子を用いて冬期温室で種子の増殖を兼ねて系統選抜を行い、次年度その選抜系

表II-15 試験年次別のカルス形成率および植物体再分化率

試験年次	供 試 組合せ数	供 試 薬 数 A	供 試 カルス数 B	再分化緑色 植物体数 C	再分化アルビ ノ植物体数 D	再分化緑色植 物体移植数 E	同左生存個体数	
							稔 実 F	不 稔 G
1987	6	115146	26601	15855	5817	7109	1196	2319
1988	9	138904	34238	19999	8040	10860	2721	5238
1989	13	147926	40429	12238	7284	未調査	2412	5888
1990	13	158363	45471	11168	未調査	未調査	1637	4103
1991	12	250395	57215	14091	未調査	9796	2717	3551
1992	8	196755	51323	8150	9273	6605	2033	2721
1993	7	189846	45145	8762	7203	7423	1865	3886
平均値	10	171048	42917	12895	(7523)	(8359)	2083	3958

試験年次	カルス形成率	カルス当たり植物体形成率	薬当たり緑色植物体形成率	薬当たりアルビノ形成率	カルス当たりアルビノ形成率	再分化緑色植物体形成率	同左移植生存率	同左稔実率	供試薬当たり稔実個体率
	B/A	C/B	C/A	D/A	D/B	E/C	(F+G)/E	F/(F+G)	F/A
1987	23.1	59.6	13.8	5.1	21.9	44.8	49.4	34.0	1.0
1988	24.6	58.4	14.4	5.8	23.5	54.3	73.3	34.2	2.0
1989	27.3	30.3	8.3	4.9	18.0	-	-	29.1	1.6
1990	28.7	24.6	7.1	-	-	-	-	28.5	1.0
1991	22.8	24.6	5.6	-	-	69.5	64.0	43.3	1.1
1992	26.1	15.9	4.1	4.7	18.1	81.0	72.0	42.8	1.0
1993	23.8	19.4	4.6	3.8	16.0	84.7	77.5	32.4	1.0
平均	25.2	33.3	8.3	(4.9)	(19.5)	(66.9)	(67.2)	34.9	1.2

注1) 脱分化培地 N6+2.4D(2mg/l)、再分化培地 N6+IAA(0.2mg/l)+KIN(1mg/l)を使用。

N6: (CHU ら, 1975)

2) 供試材料には、10℃10日間の低温処理を行った。

3) 供試薬数は抽出調査からの推定値。

統を生産力予備試験(生子)に供試しているのが特徴である。この方法では交配から最短で3年目で生子に供試できる。その系選と生子の年次別の供試系統数を表Ⅱ-16からみるといずれも年次による差が大きい。

表Ⅱ-16 品種育成各試験における再分化植物後代の供試状況

供試年次	供 試 系 統 数				
	系 選	生 子	生 本	奨 予	奨 本
1987	693	353	37	4	0
1988	1123	263	12	3	1
1989	1961	468	12	2	2
1990	1469	710	17	1	3
1991	537	1027	20	1	2
1992	1067	800	12	0	1
1993	814	375	4	0	1
平 均	1095	571	16	1.6	1.4

たとえば、系選は537～1,961、生子は263～1,027系統である。特に、系統選抜に比べ生子は大きな労力を必要とすることから考え、その供試数の年次間差が大きいことは望ましくない。このことは温室での系統選抜が施設の制限などにより十分な条件でできず、選抜材料を絞りきれなかったことによる。しかし、1994年から上川農試が新しい庁舎、施設に移転し、温室のベッド面積もそれまでのほぼ4.5倍になり、その環境制御もより厳密に行えるようになった。そのため、今後は十分な選抜を経た系統だけを生子に供試することが可能となるであろう。しかしその場合、夏期の一般圃場に比べ冬期温室での出穂性、草姿、玄米品質がどのように変動するのか、十分把握した上で選抜する必要がある。

3) 主要育成系統の特性概要

第Ⅱ期の7年間に薬培養法を利用して育成された系統の中で、地方番号を付された7系統の特性を表Ⅱ-17に示した。その育成に要した年限は平均4.3年であり、西南暖地を利用した世代促進で最短の場合の5年よりも0.7年短かった。また、それらの育成系統の特徴は良食味2、低アミロース2、糯2、多収1品種である。更に、北海道グリーンバイオ研究所との共同研究で薬培養法により直播栽培向中間母本の「緑育 PL 1」が育成されている。以上のように、北海道の水稲育種において、障害型耐冷性、耐病性を除くほぼ全般にわたる育種目標についての育成実績が得られた。

なお、道北52号は1991年に北海道の奨励品種に登録され、「彩」と命名された。本品種は日本ではじめて低アミロース遺伝子を利用して育成された実用品種である。

4) 薬培養法の育種的利用上の問題点と今後の課題

育種における薬培養の新しい利用法として、培養の過程でγ線を照射することにより比較的効率的に突然変異系統が得られることが明らかとなった。たとえば、短稈、低アミロース、粒重の大小、分けつ性(少げつ)の固定系統が得られている(上川農試)。この薬培養を利用した突然変異育種は今後利用可能であろう。しかし、γ線照射を行える施設がある地域はかなり限定されるので、簡単に使える他の誘発源を利用しても同様な結果が得られるか、更に検討が必要である。

薬培養の効率化を目的に、個体の増殖培地の上に液体のカルス形成培地をのせた二層培地が新たに考案され、これを用いた薬の浮遊培養法(二層培養法)が開発された。この方法によると、カルス形成率は慣行の寒天培養法に比べて10倍、置床薬当たりの緑色植物体率でも6倍

表Ⅱ-17 主要育成系統の特性概要

品種・系統名	交配組合せ	出穂期	成熟期	耐冷性	葉いもち	穂いもち	耐倒伏性	品質	食味	育成年次	育成年数	備考
道北51号	永系84271/キタアケ	早晩	早晩	ヤ強強	ヤ強強	ヤ強強	ヤ強	上下下	中上	1988	4年	多収
道北52号	"	中晩	中中	中-ヤ強	弱	ヤ弱	中	上下	上中上	1988	4年	低アミ、「彩」
道北53号	"	早晩	早晩	ヤ強	ヤ強強	ヤ強強	ヤ強	上下上	上中上	1989	5年	低アミ
道北54号	道北46号/上育397号	中早	早晩	ヤ強	強	強	ヤ強	上下上	上中上	1990	4年	良食味
上育糯409号	ユキモチ/キタアケ//たんねもち	中早	中早	中-ヤ強	ヤ弱	ヤ弱	ヤ強	上下上	上下	1988	4年	糯
上育糯411号	"	早晩	早晩	ヤ強強	ヤ弱	ヤ弱-中	ヤ強	上下上	上下上	1989	5年	糯
上育414号	上育397号/道北47号	早晩	早中	強	ヤ強強	ヤ強強	ヤ強	上下上	上中上	1991	4年	良食味
キタアケ	永系7361/道北5号	早中	早中	強	ヤ強	ヤ強	強	上下	上下下		6年	
空育125号	空育109号/キタヒカリ	早晩	早晩	ヤ強強	ヤ強	強	中-ヤ強	上下上	上中		6年	
ゆきひかり	北海230号/巴まさり/空育99号	中早	中早	強	中	中	中	上下上	上中		7年	
きらら397	渡育214号/道北36号	中早	中早	ヤ強	ヤ強	強	中-ヤ強	上下上	上中上		5年	
はくちょうもち	上育糯381号/おんねもち	早晩	早中	強	中	中	ヤ強	上下上	上下上		6年	糯
たんねもち	道北22号/道北糯18号	早晩	早晩	ヤ強	中	中	強	上下	上下		6年	糯

注) 育成年次は地方番号が付された年、育成年数は交配から地方番号が付されるまでの試験年数である。

と効率が高い(中央農試生物工学部)。しかし、この二層培地では、従来使っていた試験管ではなくシャーレを使用しなければならないこと、二層培地の作成はある程度の習熟が必要なことなど、この方法を育種事業で採用するには作業効率の点から検討する必要がある。

薬培養法の基本的問題点については、優良米の早期開発プロジェクト第Ⅰ期の試験研究成果において以下の4点の重要性が論議されている。すなわち、①カルス形成率と緑色植物体再分化率の向上、特に培地と低温処理条件の改良、②効率的な人為倍加法と培養中の突然変異発生メカニズムの解明、③葉緑素異常個体発生の抑制法、④薬培養法では組み替えの機会が少ないという欠点をふまえた上での純系選抜の利点を生かした育種効率の

向上、などである。それらのうち、④については実際の育種事業を行いながら工夫をしてくれているものの、他の①～③についてはほとんど手つかずの状態である。それらはいずれも基本的なきわめて難しい研究課題ではあるが、薬培養のより一層の効率化のために、継続的な研究を行うことがきわめて重要である。

(丹野 久、木内 均)

2. 良食味系統選抜

(1) 有用遺伝子活用の強化

1) 中央農試

i 供試材料数の推移

表Ⅱ-18 年度別供試材料数

年 度	交配組合せ数	個体選抜		穂別系統選抜		系統選抜		生産力検定	生産力検	新配付
		組合せ数	系統数	組合せ数	系統数	組合せ数	系統数	予備試験	定本試験	系統数
1987	131	48	12.5	47	34380	62	4229	489	49	2
1988	138	38	10.6	40	31302	55	4974	581	51	2
1989	123	55	13.7	40	31780	96	4998	676	100	2
1990	73	9	2.7	47	14420	22	3385	508	49	5
1991	87	7	1.8	41	25984	87	6216	500	44	3
1992	82	16	4.1	46	28302	9	271	420	28	3
1993	82	3	1.2	49	29356	24	3389	450	38	2
平均(A)	102	25.1	6.7	44.3	27932	50.7	3923	518	51	2.7
1980～1986年										
平均(B)	102	53.0	29.0	41.4	29552	46.8	4662	492	41	3.0
対比(A/B×100)	100	47	23	107	95	108	84	105	125	90

注) 個体選抜の個体数の単位は万個体

表Ⅱ-18に第Ⅱ期（1987～1993年度）の年度別の供試材料数を示し、併せて第Ⅰ期（1980～1986年度）の平均供試材料数の対比を示した。第Ⅱ期の供試材料数は平均すると、第Ⅰ期に比べ個体選抜数を減少し、穂別系統選抜、系統選抜の組合せ数は増加したが、系統数はやや減少した。また生産力検定試験の供試数は増加したが、新配付系統数はやや減少した。年度別にみると1990年度を境にして大きく変化した。すなわち1990年度以前は第Ⅰ期に比べ個体選抜数を除き、総じて供試材料数は増加したが、以後は総じて供試材料数は減少し、特に個体選抜数の減少が顕著で、相対的に穂別系統選抜に供試する割合が増加している。

ii 第Ⅰ期（1980～86年度）の交配組合せ後代の選抜経過

表Ⅱ-19、表Ⅱ-20にそれぞれ1980～83年度、1984～86年度に交配し、第Ⅱ期（1987～93年度）に試験継続した後代の選抜経過を示した。ただし生産力検定本試験まで供試した交配組合せのみを示した。以下に年度毎の結果の概要を記す。

1980年度：4組合せ継続し、そのうち交1（空育110号／道北36号）は鹿児島県で世代促進を行い集団採種し、個体選抜に10,600個体供試した。その結果327個体選抜され系統選抜に供試し、24系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された2系統を生産

表Ⅱ-19 1980～1983年度 交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃			F ₄			F ₅			備 考
	母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	
空55交1	空育110号	道北36号	個	10600	327	系	327	24	予	24	2	本	2	1				空育131号
2	空育111号	"	穂	1000	10	予	10	2	本	2	1							空育129号
60	国宝ローズ	空系54289							予	2	1	本	1	0				空系61437
61	"	空系52169							予	2	1	本	1	1	再本	1	0	空系61436
空56交27	空系55516	空系55315	冷集	12000	165	冷系	165	8	予	8	1	本	1	1				空育134号
87	国宝ローズ/空系52169	空系54297							予	1	1	本	1	0				
空57交1	空育114号	空育109号	沖			穂	448	5	予	5	4	本	4	1				空育133号
5	空系56241	空育114号	個	6700	216	系	216	26	予	22	4	本	4	0				
15	"	空育118号	個	6700	226	系	226	22	予	17	4	本	4	1				空育135号
16	道北21号	"	個	6700	304	系	304	11	予	11	1	本	1	0				
21	空育119号	道北36号	冷集	10000	160	冷系	160	9	予	9	2	本	2	0				
29	空育120号	空系55480	冷集	10000	138	冷系	131	2	予	2	1	本	1	0				
37	空育121号	空育117号	個	6700	134	系	133	3	予	3	1	本	1	0				
58	陸羽132号/空育114号	空育119号	個	5000	100	系	89	4	予	4	1	本	1	0				
61	国宝ローズ/空育114号	空育99号	個	5000	113	系	113	2	予	2	1	本	1	0				空系61060
空58交3	空育114号	空育118号	穂	710	4	予	4	1	本	1	0							
4	空育120号	農林20号	個	5000	44	系	44	10	予	9	1	本	1	0				
8	コシヒカリ	空育114号	個	3600	59	系	59	12	予	12	3	本	3	0				
13	ナツヒカリ	"	個	3600	111	系	111	4	予	4	1	本	1	0				
14	"	ともひかり	個	3000	108	系	107	5	予	5	1	本	1	0				
19	北陸122号	空育114号	個	3600	94	系	94	1	予	1	1	本	1	0				
32	空育122号	北育76号	個	5000	103	系	103	3	予	3	1	本	1	0				
33	"	キタアケ	系			系	36	2	予	2	1	本	1	0				
42	渡育218号	空育114号	穂	970	6	予	6	2	本	2	0							
		沖	穂			穂	460	5	予	5	1	本	1	0				
56	空系53098/道北36号	上育388号	穂	820	7	予	7	4	本	3	0							
		冷集	7000	175	冷系	175	10	予	10	1	本	1	1					空育137号
59	"	渡育218号	穂	880	10	予	10	1	本	1	0							
		沖	穂			穂	410	5	予	5	1	本	1	1				
63	空系52169/空育109号	上育389号	個	5000	118	系	117	6	予	5	2	本	2	0				空育136号
64	"	みちこがね	個	5000	213	系	213	15	予	15	5	本	5	0				
65	関東79号/みちこがね	キタアケ	穂	880	6	予	6	1	本	1	0							
72	空系52169/空育114号	上育389号	個	5000	143	系	140	12	予	12	3	本	3	0				
75	道北21号/空育114号	ともひかり	穂	1160	6	予	6	1	本	1	0							
76	空育119号/北海244号	空育114号	穂	1170	15	予	15	3	本	3	0							
79	空系57304	"	穂	1100	8	予	8	2	本	2	0							
81	空系57407	キタアケ	穂	1070	22	系	22	2	予	2	1	本	1	0				
84	渡育221号	空育114号	温室集団			個	3900	78	系	73	1	予	1	1	本	1	0	
86	空育114号	渡系5756	穂	410	5	予	5	2	本	2	0							

注) 1. Ⅱ期（1987～1993年度）に試験継続し、生産力検定本試験まで供試した組合せのみ示した（以下表Ⅱ-20も同様）。

2. 区分の欄の「沖」は沖縄県での三期作集団、「個」は個体選抜、「穂」は穂別系統選抜、「系」は系統選抜、「冷集」は冷水集団、「冷穂」は冷水穂別系統選抜、「冷系」は冷水系統選抜、「予」は生産力検定予備試験、「本」は生産力検定本試験をそれぞれ示す（以下表Ⅱ-20～表Ⅱ-25も同様）。

表II-20 1984～1986年度 交配組合せ後代の選抜経過

交配 番 号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃			F ₄			F ₅			備 考
	母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	
空59交14	空系58062A	道北40号	穂	970	3	子	3	1	本	1	0							
25	みちこがね	空系58037	穂	820	10	子	10	1	本	1	0							
27	空育125号	"	穂	1020	6	子	6	3	本	3	0							
29	空系58062B	"	穂	870	15	子	15	3	本	3	0							
33	空育125号	空系58062A	穂	1070	16	子	16	4	本	4	0							
36	しまひかり	空系58062B	冷集	7000	118	系	118	24	子	24	13	本	9	0				
												再子	4	1	本	1	0	
37	上育394号	"	冷集	7000	60	系	60	30	子	29	16	本	13	1				空育142号
												再子	3	2	本	2	0	
39	空系58062B	空育114号	穂	820	13	子	13	1	本	1	0							
43	空系58469	"	冷集	7000	40	系	40	6	子	6	2	本	1	0				
44	空育125号	空育114号	穂	1020	11	子	11	1	本	1	0							
49	"	空育118号	穂	970	3	子	3	1	本	1	0							
53	上育394号	空育125号	冷集	7000	27	系	27	13	子	13	6	本	5	0				
69	しまひかり/農林20号	空系58062A	穂	1070	10	子	10	1	本	1	0							
73	渡育218号/空育114号	空育125号	穂	820	7	子	7	1	本	1	0							
74	渡育218号/キタアケ	"	穂	1280	6	子	6	1	本	1	0							
76	空育118号/上育388号	"	穂	970	2	子	4	2	本	1	0							
80	しまひかり/空育114号	農林20号	冷集	7000	100	冷系	100	53	冷系	53	5	子	5	1	本	1	0	
空60交4	空育127号	上育397号	穂	1000	8	子	8	2	本	2	0							
7	空育129号	空育114号	穂	900	6	子	6	2	本	2	0							
			穂			穂	271	4	子	4	2	本	2	0				
9	"	空育125号	穂	1000	10	子	10	1	本	1	0							
10	"	空育126号	穂	1000	5	子	5	1	本	1	0							
11	"	空育127号	穂	1000	3	子	3	1	本	1	0							
12	"	上育397号	穂	1000	29	子	29	12	本	8	1				再本	2	1	空育140号 空育148号
21	上育397号	空育114号	沖穂	1000	33	子	33	11	本	9	0	本	5	1				空育143号
22	"	空育125号	沖穂	1000	14	子	14	3	本	3	1	本	3	1				空育141号 空育139号
23	"	道北42号	沖穂	1000	7	子	7	2	本	2	1	再本	1	0				空育146号
26	空系59021	上育397号	個	2800	59	系	59	11	子	11	1	本	1	0				
30	空系59361	"	個	2800	134	系	134	7	子	7	1	子	1	0				
33	空系60199	空育129号	個	3600	417	系	94	15	子	15	1	本	1	0				
34	国宝ローズ/キタアケ	空育125号	個	2800	306	系	106	19	子	19	1	本	1					
84	あきたこまち/空育114号	空育125号	穂	1000	63	子	63	20	本	17	0							
空61交6	空育131号	ゆきひかり	穂	1000	5	子	5	2	本	2	0							
7	"	空育125号	穂	1000	4	子	4	1	本	1	0							
8	"	空育128号	穂	1000	4	子	4	1	本	1	1							空育145号
11	"	上育397号	穂	1000	35	子	35	4	本	4	1							空育144号
												再本	1	0				
21	空系60160	空育130号	沖			穂	216	14	子	14	1	本	1	0				
22	"	上育393号	冷集	7000	70	冷穂	66	4	子	4	1	本	1	0				
			穂	1000	13	子	13	2	本	2	0							
28	空系60199	空育130号	冷集	7000	90	冷穂	66	2	子	2	1	本	1	0				
30	空育128号/上育397号	"	穂	1000	18	子	18	2	本	2	0							
32	上育397号/空育114号	"	穂	1000	10	子	10	1	本	1	0							
			穂	1000	5	子	5	1	本	1	0							
33	"	空育131号	沖			穂	53	1	子	1	1	本	1	0				
37	空系60199/空育129号	空育130号	冷集	7000	120	冷穂	99	2	子	2	1	本	1	0				
38	"	空育131号	穂	1000	25	子	25	3	本	3	0							
39	"	上育397号	冷集	7000	180	冷穂	99	2	子	2	1	本	1	0				
67	上育394号	空育129号	系	83	6	子	6	2	本	1	0							
			系	105	6	子	6	1	本	1	0							

力検定本試験に供試し、1系統選抜され空育131号の地方番号が付されたが、1989年に廃棄された。交2（空育

111号／道北36号）は鹿児島県で世代促進を行い穂選抜された1,000系統を穂別系統選抜に供試し、10系統選抜

され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された2系統を生産力検定本試験に供試し、1系統選抜され空育129号の地方番号が付されたが、1987年に廃棄された。他の2組合せは地方番号を付すに至らなかったが、母本に新たな良食味遺伝資源として国宝ローズが用いられ、後の交配母本となった(空系61437、空系61436)。

1981年度：2組合せ継続し、そのうち交27(空系55516/空系55315)は鹿児島県で世代促進を行い集団採種し、冷水集団に12,000個体供試した。その結果165系統穂選抜され冷水圃場で系統選抜に供試し、8系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された1系統を生産力検定本試験に供試し、1系統選抜され空育134号の地方番号が付されたが、1987年に廃棄された。他の組合せは母本に国宝ローズが用いられた。

1982年度：9組合せ継続し、そのうち交1(空育114号/空育109号)は鹿児島県、沖縄県の両方で世代促進を行ったが、沖縄県で穂選抜された448系統を穂別系統選抜に供試し、5系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された4系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育133号の地方番号が付されたが、1988年に廃棄された。交15(空系56241/空育118号)は鹿児島県で世代促進を行い集団採種し、個体選抜に6,700個体供試した。その結果選抜された226個体を系統選抜に供試し、22系統選抜されそのうち17系統を生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された4系統を生産力本試験に供試し、1系統選抜され空育135号の地方番号が付されたが、1989年に廃棄された。9組合せのうち交配に空育114号が用いられたのは空育133号を含む4組合せ(交1、5、58、61)あり、府県の系統が用いられたのは1組合せ(交58)あった。交61は母本に国宝ローズが用いられ、後の交配母本となった(空系61060)。

1983年度：21組合せ継続し、そのうち交56(空系53098/道北36号/上育388号)は鹿児島県で世代促進を行い集団採種し、冷水集団に7,000個体供試した。その結果175系統穂選抜され冷水圃場で系統選抜に供試し、10系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された1系統を生産力検定本試験に供試し、1系統選抜され空育137号の地方番号が付されたが、1990年に廃棄された。空59(空系53098/道北36号//渡育218号)は鹿児島県、沖縄県の両方で世代促進を行ったが、沖縄県で穂選抜された410系統を穂別系統選抜に供試し、5系統選抜され生産力検定予備試験に供試された。その結果選抜された1系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育136号の地方番号が付されたが、1988年に廃

棄された。21組合せのうち交配に空育114号が用いられたのは9組合せ(交3、8、13、42、72、75、76、79、86)あり、府県の品種系統が用いられたのは5組合せ(交8、13、14、19、65)あった。

1984年度：17組合せ継続し、そのうち交37(上育394号/空系58062B)は鹿児島県で世代促進を行い集団採種し、冷水集団に7,000個体供試した。その結果穂選抜された60系統を系統選抜に供試し、30系統選抜され生産力検定予備試験に29系統供試した。その結果選抜された16系統のうち13系統を生産力検定本試験に供試し、1系統選抜され空育142号の地方番号が付されたが、1990年に廃棄された。17組合せのうち交配に空育114号が用いられたのは5組合せ(交39、43、44、73、80)あり、空育125号が用いられたのは6組合せ(交27、44、49、73、74、75)あった。

1985年度：14組合せ継続し、そのうち交12(空育129号/上育397号)は鹿児島県、沖縄県の両方で世代促進を行ったが、鹿児島県で穂選抜された1,000系統を穂別系統選抜に供試し、29系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された12系統のうち8系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され、空育140号の地方番号が付された。さらに8系統のうち2系統を再び生産力検定本試験に供試し、そのうちの1系統を再び生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され、空育148号の地方番号が付された。また沖縄県で穂選抜された385系統を穂別系統選抜に供試し、9系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された5系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育143号の地方番号が付された。しかし空育140号、空育148号、空育143号はそれぞれ1991、93、91年に廃棄された。交21(上育397号/空育114号)は鹿児島県、沖縄県の両方で世代促進を行ったが、沖縄県で穂選抜された405系統を穂別系統選抜に供試し、9系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された3系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育141号の地方番号が付されたが、1992年に廃棄された。交22(上育397号/空育125号)は鹿児島県で世代促進を行い穂選抜され1,000系統を穂別系統選抜に供試し、14系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された3系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育139号の地方番号が付された。さらに2系統を再び生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育146号の地方番号が付された。なお空育139号はその後奨励品種決定試験に3年間(現地試験2年間を含む)供試し、1993年に奨励品種に採用された。また空育146号は1991

表II-21 1987年度 交配組合せ後代の選抜経過

交配番 号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃			F ₄			備 考
	母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	
空62交1	道北48号	ゆきひかり	穂	1000	0										
2	"	空育125号	穂	1000	4	子	4	0							
3	"	空育129号	穂	1000	0										
4	"	空育133号	穂	1000	4	子	4	0							
5	上育404号	ゆきひかり	穂	1000	7	子	7	3	本	3	0				
6	"	空育125号	沖			穂	123	0							
7	"	空育129号	系	95	9	子	9	0							
			穂	1000	5	子	5	0							
8	"	空育133号	沖			穂	79	0							
9	渡育225号	空育125号	系	153	10	子	10	3	本	3	1	再本			
10	"	空育133号	系	67	2	子	2	0							
			系	126	2	子	2	0							
11	みちこがね	北海258号	穂	1000	0										
12	空育118号	"	穂	1000	0										
13	空育129号	"	系	46	0										
14	上育397号	"	系	92	0										
15	空育129号	空系60208	穂	1000	3	子	3	0							
			沖	64	0										
16	空系60208	空育133号	穂	1000	5	子	5	1	本	1	0				
17	空系61339	上育393号	系	110	2	子	2	0							
18	"	上育394号	系	27	3	子	3	0							
19	"	上育397号	系	123	3	子	3	0							
20	"	空育125号	系	138	5	子	5	0							
21	"	空育133号	系	59	1	子	1	0							
22	空系61360	上育394号	穂	1000	3	子	3	0							
23	"	上育397号	系	46	3	子	3	0							
24	"	空育125号	系	83	3	子	3	1	本	1	0				
25	空系60160/上育397号	空系60208	穂	1000	3	子	3	3	本	2	0				
26	"	空育129号	沖			穂	90	0							
27	しまひかり/空育129号	空育133号	穂	1000	5	子	5	0							
			穂	1000	6	子	6	1	子	1	0				
			沖			穂	141	0							
28	空系61060	上育397号	穂	1000	16	子	16	1	本	1	1	本	2	0	
29	"	空育125号	穂	1100	15	子	15	2	本	2	0	系	60	2	
30	"	空育131号	穂	1000	12	子	12	1	本	1	0				
31	空系61436	空育125号	穂	1000	11	子	11	0							
32	"	空育131号	穂	1000	13	子	13	1	再子	1	0				
33	"	上育397号	沖			穂	195	4	子	2	0				
			穂	1000	57	子	57	11	本	11	0				
34	空系61437	空育125号	沖			穂	173	14	再子	2	2	本	2	0	
35	"	空育131号	個	2030	127	穂	121	19	子	14	1	本	1	1	空育147号
			個	2030	136	穂	125	10	子	19	0	本	2	0	
36	"	上育397号	個	2030	96	穂	96	15	子	10	2	子	1	0	
37	空系60199/空育131号	空育125号	穂	1000	2	子	2	0							
			沖			穂	336	4	子	4	0				
38	"	空育131号	系	77	4	子	4	1	本	1	1	再本			
39	"	空育133号	穂	1000	3	子	3	2	本	2	0				
40	"	上育397号	沖			穂	405	4	子	4	0				
			穂	1000	6	子	6	0							
41	空系60199/キタアケ	空育125号	沖			穂	174	1	子	1	0				
42	"	空育131号	穂	1000	8	子	8	0							
43	"	空育133号	系	50	2	子	2	0							
44	"	上育394号	穂	1000	6	子	6	0							
45	"	上育397号	穂	1000	4	子	4	0							
46	空系61060/上育397号	空系61436	穂	1000	8	子	8	0							
47	空育131号/上育397号	"	穂	1000	15	子	15	0							
48	空育131号/空育129号	"	穂	1000	8	子	8	0							
			穂	1000	7	子	7	0							

年に廃棄された。14組合せのうち交配に上育397号が用いられたのは7組合せ(交4、12、21、22、23、26、30)あり、地方番号を付した前述のいずれにも用いられた。また空育129号が用いられたのは空育140号、空育143号、空育148号を含む6組合せ(交7、9、10、11、12、33)あった。

1986年度：14組合せ継続し、そのうち交8(空育131号/空育128号)は鹿児島県で世代促進を行い穂選抜された1,000系統を穂別系統選抜に供試し、4系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された1系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され、空育145号の地方番号が付されたが、1993年に廃棄された。交11(空育131号/上育397号)は鹿児島県で世代促進を行い穂選抜された1,000系統を穂別系統選抜に供試し、35系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された4系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育144号の地方番号が付されたが、1991年に廃棄された。14組合せのうち交配に上育397号が用いられたのは5組合せ(交11、30、32、33、39)あった。また、空育131号が用いられたのは空育144号、空育145号を含む6組合せ(交6、7、8、11、33、38)あった。

Ⅲ 第Ⅱ期(1987年～1993年)の交配組合せ後代の選抜経過

表Ⅱ-21～表Ⅱ-25に第Ⅱ期(1987～1993年)の交配組合せ後代の選抜経過を示した。以下に年度毎の結果の概要を記す。

1987年度：48組合せ全てについて鹿児島県で一、二期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜ならびに集団採種し、そのうち10組合せについて沖縄県で、さらに三期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜した。これらの組合せのうち生産力検定本試験まで供試した組合せは12組合せ(交5、8、16、24、25、28、29、30、33、35、38、39)ある。そのうち地方番号が付されたのは交33(空系61436/上育397号)のみである。この組合せは鹿児島県、沖縄県の両方で世代促進を行ったが、沖縄県で穂選抜された137系統を穂別系統選抜に供試し、14系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された1系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育147号の地方番号が付されたが、1992年に廃棄された。12組合せのうち交配に国宝ローズの後代(空系61060、61436、61437)が用いられたのは空育147号を含む5組合せ(交28、29、30、33、35)、同様に空育131号が用いられたのが4組合せ(交30、35、38、39)、空育133号が用いられたのが3組合せ(交8、16、39)、

上育397号が用いられたのが空育147号を含む3組合せ(交25、28、33)あった。

1988年度：48組合せ全てについて鹿児島県で一、二期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜ならびに集団採種し、そのうち6組合せについて沖縄県で、さらに三期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜した。これらの組合せのうち生産力検定本試験まで供試した組合せは5組合せ(交38、42、45、54、63)あった。そのうち地方番号が付されたのは交42(上育394号/空育133号)、交54(空育131号/空育135号)、交63(上育404号/空育131号)の3組合せであった。交42は鹿児島県、沖縄県の両方で世代促進を行ったが、沖縄県で穂選抜された39系統を穂選抜に供試し、2系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された1系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育150号の地方番号が付され、現在奨励品種決定試験に供試中である。交54は鹿児島県で世代促進を行い穂選抜された371系統を冷水田で穂別系統選抜に供試し、9系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された6系統のうち1系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育151号の地方番号が付され、現在奨励品種決定試験に供試中である。交63は鹿児島県で世代促進を行い穂選抜された326系統を冷水田で穂別系統選抜に供試し13系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された2系統を生産力検定本試験に供試し1系統が選抜され、翌年再び生産力検定本試験に供試し、1系統選抜され空育152号の地方番号が付され、現在奨励品種決定試験に供試中である。地方番号の付されなかった交38は交配に国宝ローズの後代(空系61436)が用いられた。また交配に府県の良食味品種、系統を用いた交1～33の33組合せの中から4組合せ(交16、18、26、27)が選抜され、生産力検定予備試験に供試されたが、後続系統は得られなかった。

1989年度：38組合せ全てについて鹿児島県で一、二期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜ならびに集団採種し、そのうち10組合せについて沖縄県で、さらに三期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜した。これらの組合せのうち生産力検定本試験まで供試した組合せは12組合せ(交6、7、15、17、20、21、22、26、29、39、40、43)ある。そのうち地方番号が付されたのは交17(空系63068/空育131号)のみである。この組合せは鹿児島県で世代促進を行い穂選抜された1,000系統を穂別系統選抜に供試し、14系統選抜され生産力検定予備試験に供試した。その結果選抜された3系統を生産力検定本試験に供試し、1系統が選抜され空育153号の地方番

表II-22 1988年度 交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃			F ₄			備 考
	母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	
空63交1	新潟早生	ゆきひかり	冷集	2300	18	系	18	0							
2	"	空育125号	冷集	2300	10	系	10	0							
3	"	空育131号	冷集	2300	25	系	25	0							
4	"	上育397号	冷集	2300	66	系	66	0							
5	はつこしじ	ゆきひかり	冷集	2300	20	系	20	0							
6	"	空育125号	冷集	2300	10	系	10	0							
7	"	空育131号	冷集	2300	15	系	15	0							
8	"	上育397号	冷集	2300	0	系									
9	越路早生	ゆきひかり	冷集	2300	10	系	10	0							
10	"	空育125号	冷集	2300	25	系	25	0							
11	"	空育131号	冷集	2300	50	系	50	0							
12	"	上育397号	冷集	2300	4	系	4	0							
13	越みのり	ゆきひかり	冷集	2300	43	系	43	0							
14	"	空育125号	冷集	2300	41	系	41	0							
15	"	空育131号	冷集	2300	24	系	24	0							
16	"	上育397号	冷集	2300	5	系	5	1	子	1	0				
17	あきたこまち	空育125号	冷集	2300	33	系	33	0							
18	"	空育131号	冷集	2300	72	系	72	1	子	1	0				
19	"	上育397号	冷集	2300	23	系	23	0							
			沖			穂	55	0							
20	コシヒカリ	北育77号	冷集	2300	21	系	21	0							
21	北陸122号	"	冷集	2300	44	系	44	0							
22	庄内32号	空育125号	冷集	2300	58	系	58	0							
23	"	空育131号	冷集	2300	28	系	28	0							
24	"	空育136号	冷集	2300	36	系	36	0							
25	"	上育397号	冷集	2300	23	系	23	0							
26	"	上育404号	冷集	2300	29	系	29	1	子	1	1	再子	1	0	
			沖			穂	42	2	子	1	0				
27	越南146号	空育125号	冷集	2300	31	系	31	1	子	1	0				
28	"	空育131号	冷集	2300	60	系	60	0							
29	"	上育397号	冷集	2300	11	系	11	0							
30	"	上育404号	冷集	2300	24	系	24	0							
31	農林1号	空育129号	冷集	2300	10	系	10	0							
32	"	上育394号	冷集	2300	8	系	8	0							
33	"	上育397号	冷集	2300	8	系	8	0							
34	空育136号	空育129号	集	6500	425										
35	"	上育394号	集	6500	602										
36	"	道北50号	冷穂	533	4	子	4	0							
37	空系61436	空育136号	穂	528	21	子	21	0							
			沖			穂	106	8	子	7	0				
38	"	上育404号	穂	566	36	子	35	1	本	1	0				
			沖			穂	54	11	子	11	0				
39	空系92090	空育136号	冷穂	594	1	子	1	0							
40	空系63055	空系63477	穂	561	28	子	28	0							
41	空系63062	"	穂	417	23	子	23	0							
42	上育394号	空育133号	穂	297	6	子	6	0							
			沖			穂	39	2	子	2	1	本	1	1	空育150号
43	"	空育136号	穂	530	2	子	2	0							
44	上育397号	空育135号	穂	466	28	子	28	0							
45	"	ゆきひかり	穂	668	58	子	53	1	本	1	0				
			沖			穂	23	6	子	6	0				
54	空育131号	空育135号	冷穂	371	9	子	9	6	本	1	1				空育151号
63	上育404号	空育131号	冷穂	326	13	子	13	2	本	2	1	再本	1	1	空育152号
65	"	空育135号	冷穂	338	6	子	6	2	本	2	0				
								1	再子	1	0				

表Ⅱ-23 1989年度 交配組合せ後代の選抜経過

交番 番号	配 号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃			F ₄			備 考
		母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	
空89交5 6	上育394号	空育137号	上育404号	冷穂	1817	2	子	2	0							
		上育394号	空育125号	穂	1100	8	子	8	0							
		上育404号	"	沖穂	1520	25	穂	163	6	子	6	1	本	1	0	
9	上育410号	空育125号	穂	774	5	子	5	0								
10	渡育228号	"	冷穂	1200	4	子	4	0								
11	"	空育131号	穂	500	0											
13	渡育229号	"	穂	1000	5	子	5	0								
15	空系63055	"	穂	1420	34	子	34	3	本	3	1	再本				
17	空系63068	空育131号	沖穂			穂	84	7	子	7	0					
18	"	上育404号	穂	1000	14	子	14	3	本	3	1					空育153号
20	空系63091	上育404号	穂	1000	26	子	26	1	再子	1	0					
			沖穂			穂	112	7	子	6	0					
			穂	1000	19	子	19	1	本	1	0					
									1	再子	1	0				
21	空系63399	空育125号	穂	1050	7	子	7	1								
22	"	空育137号	沖穂			穂	61	3	子	3	1	本	1	0		
23	"	上育410号	穂	500	5	子	5	1	本	1	0	本	1	0		
24	"	キタアケ	穂	500	2	子	2	0								
25	"	ゆきひかり	穂	1000	17	子	17	0								
			沖穂			穂	162	3	子	3	0					
			穂	1000	12	子	12	1	再子	1	0					
			沖穂			穂	152	3	子	3	1	再子	1	0		
26	"	上育397号	穂	1000	29	子	29	6	本	6	0					
27	空系61436/上育404号	キタアケ	沖穂			穂	74	10	子	10	3	本	3	0		
			穂	1000	5	子	5	0								
			沖穂			穂	269	4	子	4	1	再子	1	0		
28	"	空育125号	穂	1000	9	子	9	0								
29	"	上育397号	穂	1000	11	子	11	1	本	1	0					
									1	再子	1	0				
			沖穂			穂	259	3	子	3	0					
30	"	ゆきひかり	穂	1000	5	子	5	0								
31	つがるおとめ	上育397号	沖穂			穂	184	4	子	4	0					
33	ナヨホナミ	空育125号	集			集	4000	155	系	102	1					
			集			集	4500	57	穂	48	0					
34	能登ひかり	上育397号	集			集	4000	153	系	100	1					
35	フクヒカリ	空育125号	集			集	4500	99	穂	96	0					
36	新潟早生/空育125号	上育397号	穂	500	7	子	7	0								
37	越路早生/空育125号	"	穂	500	5	子	5	0								
38	越南146号/空育125号	"	穂	500	5	子	5	0								
39	越南146号/上育397号	上育404号	穂	500	7	子	7	2	本	2	0					
40	庄内32号/空育125号	上育397号	穂	500	6	子	6	2	本	2	0					
41	庄内32号/きらら397	上育404号	穂	500	3	子	3	0								
42	はつこしじ/空育125号	上育397号	穂	500	5	子	5	0								
43	"	上育404号	穂	500	8	子	8	1	本	1	0					
46	あきたこまち/空育125号	上育397号	集	4500	273	系	150	5								
47	"	上育404号	集	4500	268	穂	256	2								
48	農林1号/空育129号	キタアケ	穂	500	9	子	9	0								
49	農林1号/上育394号	"	穂	500	3	子	3	0								
50	農林1号/上育397号	"	穂	500	8	子	8	0								

表II-24 1990年度 交配組合せ後代の選抜経過

交 番 号	配 号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃			F ₄		
		母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数
空90交2	3	渡育224号	上育413号	穂	1100	9	子	9	0						
	4	きらら397	上育412号	穂	1000	14	子	14	0						
	5	渡育224号	"	穂	1000	11	子	11	0						
	6			沖			穂	89	0						
	7	"	空育139号	穂	1000	12	子	12	0						
	8	"	空育140号	穂	1000	14	子	14	0						
	9	空育141号	上育413号	穂	1000	8	子	8	0						
	10	"	空系63327	穂	1000	13	子	13	3	本					
	11	"	上育412号	穂	1000	11	子	11	0						
	12	"	空育139号	穂	1000	13	子	13	2	子	2	0			
	13	"	道北54号	穂	1000	7	子	7	0						
	14	空育143号	上育412号	穂	1000	5	子	5	0						
	15	"	道北54号	穂	1000	8	子	8	0						
	16	"	空育125号	穂	1000	3	子	3	0						
	17	空育139号	上育412号	穂	1000	15	子	15	0						
	18	"	空育140号	穂	1000	12	子	12	2	本					
	19	"	空育141号	穂	1000	9	子	9	1	子	4	0			
	20	"	空育143号	穂	1000	13	子	13	5	子	4	1	本		
	21	上育412号	キタアケ	穂	1000	18	子	18	0						
	22	"	空育125号	穂	1000	8	子	8	0						
	23	"	空育140号	穂	1000	8	子	8	0						
	24	空系63468	キタアケ	穂	1000	9	子	9	0						
	25	"	空育139号	穂	1000	40	子	40	2	本					
	26	"	空育143号	穂	500	19	子	19	0	再子					
	27	"	きらら397	穂	500	17	子	17	0						
	28	空系63472	"	穂	500	22	子	22	0						
	29	空系63477	空育139号	穂	500	25	子	25	1	再子					
	30	"	空育140号	穂	500	5	子	5	1	本					
	31	"	キタアケ	穂	500	1	子	1	0						
	32	つがるおとめ/上育397号	空育139号	集	4500	307	系	200	4						
	33	フクヒカリ/空育125号	"	集	4500	606	穂	592	5						
	34	チヨホナミ/空育125号	"	集	4500	634	穂	592	3						
	35	コガネヒカリ/空育125号	"	集	4500	376	穂	368	6						
	36	秋田39号/上育404号	"	集	4500	634	穂	624	3						
	37	秋田42号/上育404号	"	集	4500	562	穂	560	2						
	38	ながのほまれ	きらら397	集	4500	224	穂	224	0						
	39	信交460	"	集	4500	109	穂	96	0						
	40	信交461	"	集	4500	174	穂	160	0						
	41	空系61436	空育139号	穂	500	1	子	1	0						
	42	"	上育412号	穂	500	3	子	3	0						
	43	渡育229号	空育140号	穂	500	1	子	1	0						
	44	渡育229号/上育404号	空育139号	穂	500	2	子	2	1	本					
	45	空育143号	キタアケ	穂	500	14	子	14	1	本					

表Ⅱ-25 1991年度 交配組合せ後代の選抜経過

交 番	配 号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃		
		母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数
空91交1	1	空育139号	空育142号	穂	1000	6	子					
	2	"	空育144号	穂	1000	4	子					
	3	"	空育145号	穂	800	29	子					
	4	"	空育146号	穂	1000	6	子					
	5	"	上育404号	沖 冷集	3000	41	穂	144	2	子		
	6	"	上育414号	穂	800	22	子					
	7	"	上育415号	冷集	3000	55						
	8	空育140号	空育142号	穂	1000	3	子					
	9	"	空育143号	系	800	26	子					
	10	"	空育144号	穂	1000	11	子					
	11	"	空育146号	穂	1000	8	子					
	12	空育141号	空育144号	冷集	3000	37						
	13	"	空育145号	穂	600	9	子					
	14	"	上育414号	冷集	3000	21						
	15	"	上育415号	冷集	3000	0						
	16	"	上育416号	冷集	3000	11						
	17	空育142号	空育144号	冷集	3000	7						
	18	空育143号	"	冷集	3000	60						
	19	空育144号	空育146号	冷集	3000	22						
	20	空育145号	空育144号	穂	500	6	子					
	21	"	空育146号	穂	700	2	子					
	22	空育146号	上育414号	穂	800	2	子					
	23	"	上育415号	冷集	3000	50						
	24	"	上育416号	冷集	3000	50						
	25	道北54号	空育140号	冷集	3000	75						
	26	"	空育144号	冷集	3000	255						
	27	空系63261	空育125号	穂	1000	6	子					
	28	"	空育139号	沖 穂	744	4	穂 子	144	6	子		
	29	"	空育144号	穂	1000	7	穂 子	264	4	子		
	30	"	空育145号	沖 穂	800	5	穂 子	144	0			
	31	空系63327B	上育404号	穂	900	6	子					
	32	"	空育141号	穂	600	7	子					
	33	"	空育146号	穂	600	1	子					
	34	空系8910	空育139号	穂	600	10	子					
	35	"	空育144号	冷集	3000	667						
	36	"	空育145号	穂	1000	19	子					
	37	"	上育404号	沖 穂	1000	12	穂 子	360	4	子		
	38	"	上育414号	穂	1000	12	穂 子	180	2	子		
	39	"	上育415号	沖 穂	1000	10	穂 子	360	8	子		
	40	"	上育416号	穂	700	13	子	360	2	子		
	41	空系9019	空育125号	穂 沖	1000	10	子 穂	180	5	子		
	42	空系90242	"	系 沖	1800	20	子 穂	360	1	子		
	43	東北143号	"	集	6500	0						
	44	"	空育139号	集	6500	73						
	45	"	空育140号	集	6500	39						
	46	"	空育144号	集	6500	0						
	47	"	空育145号	集	6500	105						
	48	"	上育414号	集	6500	107						
	49	東北143号/きらら397	空育139号	個	6000	50						
	50	"	空育140号	個	6000	44						
	51	越南146号	空育139号	集	6500	0						
	52	渡育224号/空育140号	空育144号	冷集	3000	439						

号が付され、現在奨励品種決定試験に供試中である。12組合せのうち交配に空育125号が用いられたのが5組合せ(交6、7、21、40、43)、同様に上育404号が用いられたのが4組合せ(交7、20、39、43)、上育397号が用いられたのが4組合せ(交26、29、39、40)あった。また府県の良食味品種、系統が用いられたのが3組合せ(交39、40、43)あった。

1990年度：44組合せ全てについて鹿児島県で一、二期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜ならびに集団採種し、そのうち9組合せについて沖縄県で、さらに三期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜した。これらの組合せのうち生産力検定本試験に供試した組合せは9組合せ(交8、10、18、19、20、25、30、44、45)あり、現在試験中である。また9組合せのうち交配に空育139号が用いられたのが4組合せ(交10、18、25、44、)あった。

1991年度：52組合せ全てについて鹿児島県で一、二期

作の世代促進による集団養成を行い穂選抜ならびに集団採種し、そのうち10組合せについて沖縄県でさらに三期作の世代促進による集団養成を行い選抜した。52組合せのうち2組合せは系統選抜に、26組合せは穂別系統選抜に供試し、その結果選抜された合計310系統は、現在生産力検定予備試験に供試中である。他の組合せは、冷水集団あるいは集団養成に供試中である。

1992年度：38組合せ全てについて鹿児島県にて一、二期作の世代促進による集団養成を行い穂選抜ならびに集団採種し、そのうち6組合せについて沖縄県にてさらに三期作の移植(1組合せ)ならびに穂播(5組合せ)による系統選抜を実施した。これら38組合せのうち23組合せは穂別系統選抜に、10組合せは集団養成に、5組合せは冷水集団に、現在供試中である。

1993年度：41組合せ全てについて鹿児島県にて一、二期作の世代促進による集団養成を行い、そのうち2組合せについて沖縄県でさらに三期作の移植による系統選抜

表II-26 1987年度交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇		F ₈		F ₉	
					供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜
上87文22	上育403/空育133	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 437	45	生子 45	1	生本 1	0						
上87文23	上育404/空育133	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 455	13	生子 13	0								
上87文24	上育397/空育133	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 804	44	生子 44	8	生本 8	0						
上87文25	上育397/空育128	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 691 冷集 沖集	1	生子 1 普穂 150	0 14	生本 2	0						
上87文26	上育397/上育403	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂691	0			2							
上87文27	道北46/上育397 //道北47	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷集(直) 普穂 747 沖集	1	生子 1 普穂 150	0 17	生本 2	0						
上87文28	空育131/上育397 //空育125	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷集(直) 普穂 751 沖集		生子 3 普穂 327	0 21	生本 2	0						
上87文29	南海102/上育397 //空育125	冬期 温室	普集	冷集	普穂 32	0										
上87文32	あきたこまち /キタアケ	冬期 温室	普集	冷集	普穂 30	0										

注) 鹿I：鹿児島県での1期作集団養成
 鹿II：鹿児島県でのII期作集団養成
 沖集：沖縄県でのIII期作集団養成
 普集：普通田での集団養成
 冷集：冷水田での集団養成
 冷集(直)：冷水田での直播栽培による集団養成
 普穂：普通田での穂別系統選抜
 冷穂：冷水田での穂別系統選抜
 生子：生産力検定予備試験
 生本：生産力検定本試験

を実施する予定である。

第II期の年度を通じて生産力検定本試験まで供試した交配組合せをみると、その大半に空育114号、上育397号等の後の奨励品種になった系統もしくは空育129号、空育131号等の地方番号を付した系統が用いられている。また生産力検定本試験まで供試した交配組合せで府県品種、系統を用いたものは少なく、これらの活用は難しいが、国宝ローズの後代系統を用いたものは多い。これらの系統はアミロース含量が低く、アミログラムも高い傾向にあり、今後も活用が期待される。

(田中一生)

2) 上川 農 試

表II-26～32に1987年から1993年までの各年次毎の交配組合せとその後代の選抜経過を示した。

i 1987年

総交配組合せ68組合せ中、9組合せを供試。交配親としては、現地試験2年目で「ゆきひかり」より良食味の系統「上育397号」(後の「きらら397」)を多く用いた。他に、新配付系統の「空育133号」(食味:「ゆきひかり」

よりやや良)、「上育403号」(食味:「ゆきひかり」よりやや劣る)、「上育404号」(食味:「ゆきひかり」並、耐冷・多収)、「道北47号」(食味:「ゆきひかり」より劣る、早生・耐冷、後の「ハヤカゼ」)、現地試験1年目の「道北46号」(食味:「ゆきひかり」並～やや良、耐冷)、「空育131号」(食味:「ゆきひかり」並、耐冷・多収)、同2年目の「空育128号」(食味:「ゆきひかり」並)、新品種「空育125」を用いた。道内種同士の組合せについては、全組合せ、鹿児島での一・二期作集団養成に、さらにこの内の3組合せについては沖縄県での三期作集団養成に供試した。府県の母材としては、「南海102号」(後の「ヒノヒカリ」)、「あきたこまち」を用い、場内での集団養成の後、穂別系統選抜に供試した。

ii 1988年

総交配組合せ145組合せ中、11組合せを供試。道内種同士の組合せは7で、内単交配が3、3系交配が4であった。府県の母材を用いた組合せは4で、内3組合せは3系交配であった。本年新たに用いた交配親としては、新配付系統の「上育407号」(食味:「ゆきひかり」並、

表II-27 1988年度交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇		F ₈		F ₉	
					供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜
上88交16	上育408/空育125	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 308	27	生子 27	0								
上88交17	空育136/道北47	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 287	8	生子 8	1	生本 1	0						
上88交18	空育136/道北49	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 298	10	生子 10	0								
上88交22	北陸122/道北47	冬期 温室	普集	直集												
上88交23	上育397/道北47 //上育407	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 815	9	生子 9	1	生本 1	0						
上88交24	上育397/道北48 //上育407	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂449 普穂447	9	生子 19	4	生子 1 生本 1	0 0						
上88交25	上育397/空育134 //空育125	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 802 沖集	4	生子 4 普穂 64	0 6	生子 6	0						
上88交26	上育397/空育128 //上育397	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 963 沖集	25	生子 5 普穂 43	3 4	生本 3 生子 4	0 0						
上88交27	あきたこまち/キ タアケ//上育397	冬期 温室	普集	直集 鹿一 鹿二			普穂 800	12	生子 12	3	生本 3	0				
上88交28	あきたこまち/キ タアケ//上育407	冬期 温室	普集	直集 鹿一 鹿二			普穂 800	16	生子 16	0						
上88交29	北陸139/道北47 //上育397	冬期 温室	普集	直集 鹿一 鹿二			普穂 800	9	生子 9	0						

注) 直集: 普通田での直播栽培による集団養成

表II-28 1989年度交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇		F ₈		F ₉	
					供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜
上89交6	上育404/空育137	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 600	15	生子 13	0								
上89交7	上育410 /きらら397	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 600	15	生子 13	0								
上89交8	上育410 /上系88082	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 600	7	生子 5	0								
上89交9	上育410/上育404	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 400	5	生子 5	0								
上89交10	上育410 /上系88241	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 400	12	生子 9	0								
上89交11	上育410 /上系88196	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 700	11	生子 10	0								
上89交12	上系87057 /空育125	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 500	5	生子 4	0								
上89交14	空育133/上育407	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 473	14	生子 5	0								
上89交15	空育133/空育137	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 470	0										
					沖集		普穂 126	9								
上89交17	空育129 /きらら397	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 549	4	生子 4	1	生本 1	0						
					沖集		普穂 80	5	生子 5	0						
上89交18	空育137 /きらら397	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 460	14	生子 14	0								
					沖集		普穂 212	7	生子 7	0						
上89交19	渡育299 /空育133	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 385	0										
上89交20	渡育229 /きらら397	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 330	0										
上89交21	渡育229/上育393	冬期 温室	直集													
上89交27	上育397/上育402 //きらら397	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 394	8	生子 8	0								
上89交28	上育404/空育133 //上系88082	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 353	8	生子 8	0								
上89交29	上育397/空育133 //上系88241	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 322	13	生子 13	0								
上89交30	上育404/上育397 //上育393	冬期 温室	直集		普穂 231	0										
上89交31	道北42/上育397 //ゆきひかり	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 380	5	生子 5	0								
上89交32	ゆきひかり/ 上育397//空育133	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 435	11	生子 11	0								
上89交33	空育125/ 上育397//上育404	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 600	11	生子 11	0								
上89交34	北陸122/道北47 //空育133	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 800	16	生子 15	1	生本 1	0						

耐冷)、「上育408号」(食味:「ゆきひかり」並～良)、「道北49号」(食味:「ゆきひかり」並、早生・耐冷)、「空育136号」(食味:「ゆきひかり」より良、耐冷)、現地試験1年目の「道北48号」(食味:「ゆきひかり」並、早生)、「空育134号」(食味:「ゆきひかり」より劣る、極耐冷・多収)があげられる。また、府県の母材としては、「北陸122号」(後の「キヌヒカリ」)、「北陸139号」を新たに用いた。道内種同士の組合せは、全て鹿児島県の一・二期作集団養成に供試した。府県の母材を用いた交雑後代は、F₂を場内で集団養成の後、鹿児島県での一期作集団養成と並行して本年から新たに実施された場内での直播栽培による集団養成に供試した。

iii 1989年

総交配組合せ155組合せ中、22組合せを供試。内21が道内種同士の組合せ、府県母材を用いた1組合せを含む8組合せが3系交配であった。本年新たに用いた交配親としては、新配付系統の「上育410号」(食味:「きらら397」並、耐冷)、「空育137号」(食味:「きらら397」に近い、極耐冷)、「渡育229号」(食味:「しまひかり」並)が、他に良食味母材として、食味が「ゆきひかり」を上回ると思われた生本供試の4系統、「空育129号」(食味:「ゆきひかり」より良)があげられる。2組合せを除き、鹿児島県での一・二期作集団養成に供試、さらに、この内の3組合せについては沖縄県での三期作集団養成に供試した。

iv 1990年

総交配組合せ156組合せ中、21組合せを供試。道内種同士の組合せは12で、内3系交配は2であった。府県の母材を用いた組合せは9で、全て3系交配であった。本年度新たに用いた交配親としては、新配付系統の「上育413号」(食味:「ゆきひかり」並、極早生)、「ゆきまる」(食味:「きらら397」並、早生)、「空育143号」(食味:「きらら397」に優る)、「渡育230号」(食味:「しまひかり」並)、また、食味が「しまひかり」並の新品種「渡育224号」(「ほのか224」と命名)があげられる。府県の母材としては、「奥羽336号」(後の「ユメヒカリ」)、「南海186号」(後の「ユメヒカリ」)、「南海114号」を新たに用いた。道内種同士の3系交配組合せを場内での直播栽培による集団養成に供試した他は、全て鹿児島県での一・二期作集団養成に供試した。

v 1991年

総交配組合せ105組合せ中、13組合せを供試。道内種同士の組合せは7で全て単交配、府県の母材を用いた組合せは6で全て3系交配であった。本年新たに用いた交配親は、新配付系統の「上育414号」、「上育415号」、「空

育144号」、「空育145号」、現地試験1年目の「空育140号」、「道北54号」で、これらの食味は全て「きらら397」並であった。この他、生本供試系統で「きらら397」の食味を上回ると思われた「上系90428」も用いている。府県の母材としては、「東北143号」(後の「ひとめぼれ」)、「東北146号」、「東北147号」、「南海117号」を新たに用いた。全組合せを鹿児島県での一・二期作集団養成に供試、その後、7組合せについては風連町の現地選抜圃での個体選抜に供試した(一部は場内での穂別系統選抜にも供試)。

vi 1992年

総交配組合せ145組合せ中、15組合せを供試。内11組合せは道内種同士の組合せで全て単交配、4組合せが府県の母材を用いた組合せで全て3系交配であった。本年新たに用いた交配親は、生本供試系統が主で、「上系91340」(後の「上育418号」で、1995年現地試験2年目供試系統)、「AC91678」、「AC90502」、「空系90242」の食味は「きらら397」並ないし優ると思われるものであった。「上系91409」および「道北50号」は耐冷性極強で耐冷性付与のための母材として用いたものである。府県の母材としては、「ハナエチゼン」、「奥羽341号」を新たに用いた。全組合せを鹿児島県での一・二期作集団養成に供試した。その後、道内種同士の1組合せは沖縄県での三期作集団養成に、7組合せは風連の現地選抜圃での個体選抜に供試した(一部は道内での穂別系統選抜にも供試)。府県の母材を用いた組合せは全て場内での個体選抜に供試した。

vii 1993年

総交配組合せ119組合せ中、27組合せを供試。道内種同士の組合せは20で全て単交配、残り7組合せが府県の母材を用いた組合せで全て3系交配であった。新たに用いた交配親としては、新配布系統の「上育418号」(食味:「きらら397」に優る、耐冷)、「空育150号」(食味:「きらら397」にやや優る、耐冷)、現地試験1年目の「空育148号」(食味:「きらら397」にやや優る)、生本供試系統の「上系91345」、「上系92309」、「上系92314」があげられる。府県の母材としては、「東北152号」を新たに用いた。道内種同士の組合せは全て鹿児島県での一・二期作集団養成に供試し、その後、3組合せは沖縄県での三期作穂別系統選抜に、6組合せは個体選抜に供試した。府県の母材を用いた組合せについては交配以降、圃場内の温室で4世代を経過させ、1995年直播による穂別系統選抜に供試中である。

(前田 博、新橋 登)

表11-29 1990年度交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇		F ₈		F ₉	
					供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜
上90交1	空育139/上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 316 風個 192	2	生子 2 系選 192	0	9	直生子 9	6	直生子 6				
上90交2	空育143/上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二												
上90交3	渡育224/上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 166	0										
上90交4	渡育224 /きらら397	冬期 温室	鹿一	鹿二	沖集 100		普穂 102	2	生子 2	0						
上90交5	渡育224/空育139	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 108	0										
上90交6	渡育224/空育143	冬期 温室	鹿一	鹿二	沖集 100		普穂 94	0								
上90交7	渡育230/上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二												
上90交8	渡育230 /きらら397	冬期 温室	鹿一	鹿二												
上90交9	渡育230 /空育139	冬期 温室	鹿一	鹿二												
上90交10	渡育230/空育143	冬期 温室	鹿一	鹿二												
上90交20	空育133/きらら 397//渡育224	冬期 温室	直集													
上90交21	空育133/きらら 397//渡育230	冬期 温室	直集													
上90交22	奥羽336/上育407 //上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 343	3	生子 3	0								
上90交23	奥羽336/上育407 //空育139	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 397	1	生子 1	0								
上90交24	奥羽336/上育407 //空育143	冬期 温室	鹿一	鹿二	個選											
上90交25	西海186/上育404 //上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 304	3	生子 3	0								
上90交26	西海186/上育404 //空育139	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 160	0										
上90交27	西海186/上育404 //空育143	冬期 温室	鹿一	鹿二	個選	23	系選 23	1	生子 1	0						
上90交28	南海114/上育404 //上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 178	4	生子 4	0								
上90交29	南海114/上育404 //空育139	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂157	0										
上90交30	南海114/上育404 //空育143	冬期 温室	鹿一	鹿二	個選	42	系選 42	0								

注) 個選：個体選抜
系選：系統選抜

表Ⅱ-30 1991年度交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇		F ₈		F ₉	
					供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜	供 試	選抜
上91交1	上育414/上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二	風個5000	8	系選 8	2	生子 2							
上91交4	空育145/上育413	冬期 温室	鹿一	鹿二	風個5000	7	系選 7	0								
上91交5	上育415/上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 298 風個5000	16 7	生子 16 系選 7	1 4	生本 1 生子 4							
上91交9	道北54/上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 222 風個5000	12 6	生子 12 系選 6	0 2								
上91交10	空育140/上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 258 風個5000	17 18	生子 17 系選 18	6 10	生本 6 生子 10							
上91交12	空育145/上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	風個5000	17	系選 17	4	生子 4							
上91交14	上 系90428/上 育 414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 421 風個5000	7 5	生子 7 系選 5	0 1								
上91交63	東北146/ハヤカゼ //上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 300	10	生子 10	2	生本 2							
上91交64	東北146/道北54 //上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 237	4	生子 4	0								
上91交65	東北147/ハヤカゼ //上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 230	2	生子 2	0								
上91交67	南海117/道北54 //上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 107	2	生子 2	0								
上91交68	東北143/空育143 //空育144	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 332	8	生子 8	0								
上91交70	ヒノヒカリ/空育 143//空育144	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 186	7	生子 7	1	生本 1							

注) 風個: 風連町での個体選抜

3) 道南農試

表Ⅱ-33～39に、1987～1993年までの、各年次ごとの交配組合せ(中央農試に依頼)とその後代の選抜経過を示した。育種規模の拡大により育成された品種は「ほのか224」1品種であり、更に後代系統も現在試験継続中である。

1987年: 中央農試から譲り受けた5組合せの材料を含めて、11組合せ実施した。個体選抜試験には4,000個体供試、系統選抜試験には11組合せ132系統供試、生産力検定予備試験には6組合せ14系統供試、生産力検定本試験には2組合せ3系統供試したが全組合せ廃棄した。

1988年: 道内の良食味系統・品種を両親にして8組合せ実施した。全組合せ鹿児島世促の後、穂別系選を行った。生産力本試験まで全組合せ供試し、空63交137(渡育224号/空育131号)の組合せから2系統選抜し「渡育

234号」「渡育235号」の地方番号が付けられた。

1989年: 8組合せ実施した。6組合せは冬期温室での採種が遅れたためにF₂は鹿児島二期作に供試した。1993年生産力予備試験で7組合せ、生産力本試験で1組合せ供試したが冷害のため1994年再度供試した。

1990年: 本州の良食味品種を母本として9組合せ実施した。1993年冷害のために、F₂穂別系統を1株ずつ冬期温室に保存し1994年株分けして再び穂別系選を行った。

1991年: 本州の良食味品種及び道内の良食味品種を両親に10組合せ実施した。1993年個体選抜を行ったが、冷害のため残存種子が無かった2組合せを全刈した他は圃場で廃棄した。1994年全組合せを再度個体選抜実施。

1992年: 本州の良食味系統、低アミロース系統を中心に11組合せ実施した。1994年10組合せ個体選抜、1組合

表Ⅱ-31 1992年度交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇		F ₈		F ₉	
					供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜
上92交11	上系91340 /上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 455 風個6300	10 9	生子 10 系選 9									
上92交13	A C 91678 /上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 344 風個3780	4 10	生子 4 系選 10									
上92交14	空系90242 /上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 355 風個4920	13 17	生子 13 系選 17									
上92交15	上系91340 /上育415	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 174 風個3780	6 0	生子 6									
上92交21	空系90242 /道北50	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 350	16	生子 16									
上92交24	上系91340 /道北54	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 312 風個6300	9 12	生子 9 系選 12									
上92交25	A C 91678 /道北54	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 380 風個3660	22 6	生子 22 系選 6									
上92交28	A C 91678 /A C 90502	冬期 温室	鹿一	鹿二	普穂 264 風個4410	7 17	生子 7 系選 17									
上92交36	上系91340 /上系91409	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 512	7	生子 7									
上92交39	上系91340 /空系90242	冬期 温室	鹿一	鹿二	沖穂 73 普穂 474	73 16	系選 73 生子 16	22	生子 22							
上92交41	空系90242 /上系91409	冬期 温室	鹿一	鹿二	冷穂 338	7	生子 7									
上92交69	ハナエチゼン/上 育414//上 育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	個選8640	28	系選 28									
上92交71	ひとめぼれ/上育 414//上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	個選8640	66	系選 66									
上92交72	ひとめぼれ/上育 414//AC91678	冬期 温室	鹿一	鹿二	個選8640	25	系選 25									
上92交73	奥羽341/上育414 //上育414	冬期 温室	鹿一	鹿二	個選 10980	28 55	系選 55									

注) 沖穂：沖縄県での穂別系統選抜

せ穂別系選。

1993年：本州の良食味系統を中心に10組合せ実施した。1994年、大部分を鹿児島県で世代促進栽培、一部分は道南農試で集団養成。

(沼尾吉則)

4) 低アミロース材料(ダル突然変異系統)の利用

i 中央農試

表Ⅱ-40に第Ⅰ期に交配し、第Ⅱ期に試験継続したダル突然変異系統を利用した低アミロース系統の後代の選抜経過を示した。11組合せ継続したうち生産力検定本試験まで選抜されたものは、空57交60(NM391/空育114

号//みちこがね)、空60交15(道北43号/イシカリ)、空61交41(空系60144/キタアケ)の3組合せあるが、他方番号を付すに至らなかった。なお11組合せで利用されたダル突然変異系統はSM1(しおかり由来)、NM391(ニホンマサリ由来)、ES58(農林8号由来)の3系統およびそれらの後代系統である。

表Ⅱ-41に1987~1991年度のダル突然変異系統を利用した低アミロース系統の交配組合せ後代の選抜経過を示した。1987年度の9組合せの交配に用いられた低アミロース系統は空系60243、空系60144、空系60299で、それぞれSM1(しおかり由来) NM391(ニホンマサリ由来)

表II-32 1993年度交配組合せ後代の選抜経過

[illegible]

交配 番号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇		F ₈		F ₉	
					供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜	供 試	選 抜
上93交29	東北152/ 上育414//上育418	冬期 温室	夏期 温室	秋期 温室	冬期温室		直穂									
上93交30	東北152/上育414 //空系90242	冬期 温室	夏期 温室	秋期 温室	冬期温室		直穂									
上93交31	東北152/上育414// 東北152/AC91678	冬期 温室	夏期 温室	秋期 温室	冬期温室		直穂									
上93交32	東北152/AC91678 //空系90242	冬期 温室	夏期 温室	秋期 温室	冬期温室		直穂									
上93交33	東北152/ 空育148//上育418	冬期 温室	夏期 温室	秋期 温室	冬期温室		直穂									

注) 直穂：直播栽培による穂別系統選抜

表Ⅱ-33 1987年度 交配組合せ後代の選抜経過

交 配 番 号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇	
					供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数
空62交15	空育129 /空系60208	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000		系選 29		生子 3	0		
空62交18	空系61339 /上育394	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	15	系選 15	0				
空62交22	空系61360 /上育394	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	13	系選 13	1	生子 1	0		
空62交26	空系60160/上育 397//空育129	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	20	系選 20	1	生子 1	0		
空62交44	空系6199 /キタアケ //上育394	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	5	系選 5	0				
空62交126	渡育225 /空育129	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	27	系選 27	0				
空62交127	渡育225 /空育131	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	9	系選 9	2	生子 2	1	生本 1	0
空62交128	渡育225 /上育397	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	10	系選 10	4	生子 4	2	生本 2	0
空62交129	渡育225 /しまひかり	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	10	系選 10	3	生子 3	0		
空62交130	上育394 /空育131	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	1	系選 1	0				
空62交131	上育394 /渡育225	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	6	系選 6	0				

ES58 (農林8号由来)の後代系統である。これらの組合せから生産力検定予備試験に4組合せ供試されたが、全て廃棄された。1988～1991年度の12組合せの交配に用いられた低アミロース系統は道北52号(10組合せ)、道

北53号(2組合せ)で、いずれもNM391(ニホンマサリ由来)の後代系統である。そのうち空89交56(道北52号/上育404号//空育131号)は生産力検定予備試験に3系統供試し、1系統選抜され、現在生産力検定本試験

表Ⅱ-34 1988年度 交配組合せ後代の選抜経過

交 配 番 号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆		F ₇	
					供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数
空63交131	巴まさり/空育129	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 500	24	生子 24	3	生本 3	0		
空63交132	巴まさり/上育397	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 540	18	生子 18	5	生本 5	0		
空63交133	空育129/渡育224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 500	51	生子 51	1	生本 1	0		
空63交134	上育394/空育129	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 500	31	生子 31	4	生本 4	0		
空63交135	上育394/上育397	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 570	8	生子 8	2	生本 2	0		
空63交136	渡育224/空育129	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 500	54	生子 54	2	生本 2	0		
空63交137	渡育224/空育131	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 500	29	生子 29	11	生本 11	2	奨決 2	2
空63交138	渡育224/上育397	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 500	8	生子 8	1	生本 1	0		

表Ⅱ-35 1989年度交配組合せ後代の選抜経過

交 配 番 号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃		F ₄		F ₅		F ₆		F ₇	
				供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数
空89交91	渡育229/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期		穂系 500	11	穂系 11	2	生子 2	2	再生子 F ₂ 2	
空89交92	渡系62156/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 二 期	個 選 4500	95	穂系 95	28	生子 28	12	再生子 F ₁ 12			
空89交93	渡系6301/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期		穂系 1000	118	生子 118	17	生本 17	7	再生本 F ₁ 7	
空89交94	渡系6363/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 二 期	個 選 4500	38	穂系 38	23	生子 23	9	再生子 F ₁ 9			
空89交95	渡系63125/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 二 期	個 選 4500	65	穂系 65	14	生子 14	8	再生子 F ₁ 8			
空89交96	秋田39/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 二 期	個 選 4500	73	穂系 73	40	生子 40	11	再生子 F ₁ 11			
空89交97	秋田42/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 二 期	個 選 4500	76	穂系 76	48	生子 48	19	再生子 F ₁ 19			
空89交98	あきたこまち/キ タアケ	冬 期 温 室	鹿児島 二 期	個 選 4500	114	穂系 114	33	生子 33	24	再生子 F ₁ 24			

に供試中である。この系統の特性を表Ⅱ-42に示した。
これをみるとアミロース含量は比較品種のきらら397、
ゆきひかりに比べ5%程度低く、食味官能試験値も基準

のきらら397より1.82ポイント高くなっている。

総じてダル突然変異系統を利用した低アミロース系統
の交配組合せ後代は系統内の分離が大きく、生産力検定

表II-36 1990年度交配組合せ後代の選抜経過

交 配 番 号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅		F ₆	
					供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数
空90交65	キヌヒカリ/渡育 224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	184	穂系 184	70	再穂系 70	
空90交66	キヌヒカリ/上育 404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	208	穂系 208	78	再穂系 78	
空90交67	キヌヒカリ/きら ら397	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	217	穂系 217	70	再穂系 70	
空90交68	北陸148/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	176	穂系 176	67	再穂系 67	
空90交69	北陸149/渡育224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	38	穂系 38	1	再穂系 1	
空90交70	東北143/渡育224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	102	穂系 102	30	再穂系 30	
空90交71	東北143/ きらら397	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	225	穂系 225	110	再穂系 110	
空90交72	東北146/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	152	穂系 152	45	再穂系 45	
空90交73	東北147/渡育224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	196	穂系 196	36	再穂系 36	

表II-37 1991年度交配組合せ後代の選抜経過

交 配 番 号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄		F ₅	
					供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数	供 試 系 統 数	選 抜 系 統 数
空91交78	東北143/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 10000	全刈	個選 10000	
空91交79	東北143/渡育224 //上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000		再個選 (F ₄) 5000	
空91交80	北陸152/渡育224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000		再個選 (F ₄) 5000	
空91交81	北陸152/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000		再個選 (F ₄) 5000	
空91交82	中部酒86/上育394	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000		再個選 (F ₄) 5000	
空91交83	中部酒86/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000		再個選 (F ₄) 5000	
空91交84	南海橋123/ 渡育224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000		再個選 (F ₄) 5000	
空91交85	道北52/上育404	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	全刈	個選 10000	
空91交86	道北52/渡育224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000		再個選 (F ₄) 5000	
空91交87	上育縞390/ 渡育224	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000		再個選 (F ₄) 5000	

表Ⅱ-38 1992年度交配組合せ後代の選抜経過

交 配 番 号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	
					供 試 系統数	選 抜 系統数
空92文63	あきたこまち/渡育233	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	
空92文64	東北152/渡育231	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	
空92文65	ひとめばれ/渡育231	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 5000	
空92文66	チヨホナミ/渡育233	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	
空92文67	たかねみのり/渡育233	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	
空92文68	峰の雪もち/はく ちょうもち	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4000	
空92文69	北海275/渡育231	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	穂系 1000	
空92文70	奥羽343/渡育231	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4400	
空92文71	奥羽345/渡育231	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4400	
空92文76	北陸158/渡育231	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4400	
空92文77	関東168/渡育231	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期	個選 4400	

本試験まで選抜される系統は少ないが、初期世代からアミロース含量による選抜効果が高く、今後も活用が期待される。

(田中一生)

ii 上川農試

表Ⅱ-43に第Ⅰ期に交配し、Ⅱ期に試験継続したダル突然変異系統を利用した交配組合せ後代の選抜経過を示した。8組合せを継続したうち6組合せ19系統が生産力試験に供試された。これらの組合せの母本としては、「金南風」、「ササニシキ」に由来する突然変異系統をはじめ、「ニホンマサリ」からの突然変異系統である「NM391」に由来する「道北43号」や「永系84263」などが用いられた。

これら後代系統は、食味特性において粘り、柔らかさなどが梗比較品種に優っているものが多かったが、耐冷性、耐病性などの栽培特性や玄米の外見品質を具備した系統を選出するに至らず、地方番号が付された系統はなかった。

表Ⅱ-44に第Ⅱ期のうち1988～1993年に実施された交

表Ⅱ-39 1993年度交配組合せ後代の選抜経過

交 配 番 号	組 合 せ	F ₁	F ₂	F ₃
空93文61	ふ系175/渡育235	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期
空93文62	北陸159/渡育234	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期
空93文63	越南156/渡育235	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期
空93文64	越南157/渡育234	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期
空93文65	関東172/渡育235	冬 期 温 室	集 団	
空93文66	ふくひびき/空育 141	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期
空93文68	あきたこまち/渡育235	冬 期 温 室	集 団	
空93文69	ひとめばれ/渡育235	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期
空93文70	空系90242B/渡育233	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期
空93文71	空系90242B/渡育235	冬 期 温 室	鹿児島 一 期	鹿児島 二 期

配組合せとその後代の選抜経過を示した。この期の前半は、「道北52号」(後の「彩」)を交配母本に多用して、本系統の耐冷性、耐病性の強化を育種目標としている。一方、1991年には「キタアケ」の薬培養カルスにγ線照射して得られた低アミロース突然変異系統をも母本として交配したが、後代の展開はなされなかった。また、1992年からはダル系統としては耐冷性が著しく改善された早生系統「AC90300」(道北52号/道北50号の薬培養由来)が多用されるとともに、温度反応が安定した系統の育成をねらいとして府県のダル育成系統なども併せて供試される段階に至っている。

一般に、ダル形質の発現は温度反応が高く、年次変動が大きいことから遺伝的な固定が比較的難しい。このため第Ⅱ期では主たる組合せについては薬培養を利用する場合が増加しており、通常育種による有望系統は現在のところ見いだされていない。

今後、耐冷性、耐病性をはじめとする栽培特性の付与はもちろん、加工適性をも考慮した種々の程度のアミロースを含有し、かつ温度反応の安定したダル系統の育成を目標として更に検討したい。

(新橋 登)

表Ⅱ-40 1981～1986年度 ダル突然変異系統利用の交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃			F ₄			備 考
	母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	
空56文100	SM1/空育110号	空 育 114 号	個	7000	118	系	118	10	子	10	1	再子	1	1	空系60243
空57文 60	NM391/空育114号	みちこがね	穂	1035	7	子	7	1	本	1	1	再本	1	0	空系60144
空60文 15	道北43号	イ シ カ リ	穂	1000	3	子	3	2	本	1	0				
空61文 41	空系60144	キ タ ア ケ	穂	232	10	子	10	1	本	1	0				
42	"	マ ツ マ エ	穂	184	8	子	8	0							
43	"	空 育 129 号	穂	352	10	子	10	0							
45	空系60299	ゆきひかり	個	3000	24	系	24	1	子	1	0				
46	"	しまひかり	個	3000	9	系	9	0							
47	"	空 育 125 号	個	3000	47	系	47	2	子	2	0				
48	"	空 育 129 号	個	3000	35	系	35	1	子	1	0				
49	"	上 育 397 号	個	3000	42	系	42	3	子	3	0				

注) II期(1987～1993年度)に試験継続した組合せのみ示した

SM1:しおかりの突然変異、NM391:ニホンマサリの突然変異

道北43号:NM391/イシカリ、空系60299:ES58(農林8号の突然変異)/イシカリ

表Ⅱ-41 1987～1991年度 ダル突然変異系統利用の交配組合せ後代の選抜経過

交配 番号	組 合 せ		F ₁			F ₂			F ₃			F ₄			備 考
	母	父	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	
空62文49	空系60243	ゆきひかり	個	2030	46	穂	44	6	子	6	0				
50	"	空 育 134 号	個	2030	53	穂	53	4	子	4	0				
51	"	上 育 397 号	個	2030	52	穂	52	6	子	6	0				
52	空系60144/キタアケ	ゆきひかり	個	2030	46	穂	46	0							
53	"	空 育 134 号	個	2100	30	穂	30	0							
54	"	上 育 397 号	個	2100	40	穂	34	0							
55	空系60229/キタアケ	ゆきひかり	個	2100	34	穂	33	0							
56	"	空 育 134 号	個	2100	45	穂	43	0							
57	"	上 育 397 号	個	2100	35	穂	35	4	子	4	0				
空63文46	道北52号	空 育 125 号	穂	371	14	子	14	0	0						
47	"	空 育 133 号	穂	425	13	子	13	0							
48	"	上 育 404 号	穂	384	15	子	15	0							
空69文55	道北52号	空 育 131 号	個	3000	39	系	39	8	子	8	1	再子			
56	道北52号/上育404号	"	個	3000	61	系	61	3	子	3	1	本			
空90文51	道北52号	キ タ ア ケ	個	3000	8	系	8	3	子						
52	"	空 育 139 号	個	3000	20	系	20	2	子						
53	"	上 育 412 号	個	3000	15	系	15	1	子						
空91文67	道北52号	空 育 140 号	冷穂	1100	5										
68	"	空 育 144 号	冷穂	1000	0										
69	道北53号	空 育 131 号	冷集	3000	651										
70	"	空 育 139 号	冷集	3000	305										

注) 道北52号、道北53号:道北43号/キタアケ

II-42 低アミロース系統の主要特性

系統 (品種)名	交配番号	世代	交配組合せ		出穂期	玄米重 比率	千粒重	耐冷性 障害型	穂もち 耐病性	アミロース 含量(%)	タンパク 含量(%)	アミログラム		食味官能 試験
			母	父								MV	BD	
空93005	空89交56	F7	道北52号/上育404号	空育131号	8.20	112	19.2	r~R	m	16.7	9.1	589	340	1.82
きらら397	—	—	渡育214号	道北36号	8.20	100	20.1	r	R	21.6	10.4	457	187	0.00
ゆきひかり	—	—	北海230号/巴まさら	空育99号	8.17	139	18.6	R	m	21.7	9.8	462	195	—

注) 1993年度、中央農試生産力検定予備試験の成績より抜粋した

表II-43 ダル突然変異系統利用の交配組合せ後代の選抜経過 —1983～1985年の交配組合せ—

交 配 番 号	交 配 組 合 せ		集 団 養 成 法	世 代											
				F ₁			F ₂			F ₃			F ₄		
	母	父		F ₁ F ₂ F ₃	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数	選抜数	区分	供試数
上83交56	EM47	ともひかり	冬温 鹿一 鹿二	普穂	145	1	系選 (派生)	8	28	系選 (派生)	19	6	生子	6	0
上84交52	2057/ともひかり	キタアケ	冬温 鹿一 鹿二	普穂	651	10	系選	10	2	生子	2	1	生本	1	0
上84交53	2077/ともひかり	キタアケ	冬温 鹿一 鹿二	普穂	544	10	系選	10	1	生子	1	0			
上84交54	2035/ともひかり	キタアケ	冬温 鹿一 鹿二	普穂	684	39	系選	39	11	生子	11	0			
上84交55	2078/ともひかり	キタアケ	冬温 鹿一 鹿二	普穂	898	50	系選	50	4	生子	4	2	生本	2	0
上84交58	EM12/ともひかり	キタアケ	冬温 鹿一 鹿二	普穂	646	49	系選	49	18	生子	18	7	生本	7	0
上84交59	EM15/ともひかり	キタアケ	冬温 鹿一 鹿二	普穂	592	17	系選	17	2	生子	2	0			
上84交60	EM47/ともひかり	キタアケ	冬温 鹿一 鹿二	普穂	630	50	系選	50	32	生子	32	1	生本	1	0
上85交26	道北43号	上 育 397 号	冬温 鹿一 鹿二	普系	33	5	生子	5	2	生本	2	0			
上85交27	永系84263/上育393号	上 育 397 号	冬温 鹿一 鹿二	普系	86	7	生子	7	0						

注) II期試験に継続した組合せについて示した。

永系84263: NM391/道北36号の低アミロース後代系統、EM12, EM15, EM47: 金南風の低アミロース突然変異、2035: 農林8号の低アミロース突然変異、2057, 2077, 2078: ササニシキのアミロース突然変異。

3. 食味検定

(1) 食味特性分析

1) 食味特性選抜の成果

i 中央農試

現在食味特性分析は、系統および穂別系統といった初期世代の材料についてはアミロース含有率、蛋白含有率の分析を行い、生産力検定試験以降の材料については、世代が進につれこれに順次アミログラム特性、テクスチュログラム特性の分析を加えている。ここでは特に初期世代が重要視され、系統および穂別系統試験では食味特性選抜が大規模に行われている。また、後期世代では食味官能試験とあわせ各系統の評価をより高精度なものとしている。

食味特性選抜を行う場合、その特性の遺伝力が高いことが重要である。表II-45に1992年度奨励試験のグライ土肥、グライ土多肥の分析結果より求めた諸形質の遺伝力および形質間相関係数を示した。

これを見ると遺伝力が高いのは出穂期とアミロース含有率である。ついでアミログラム特性値、玄米重と続く。蛋白含有率はこの中で最も小さく年による変動が大きい。このことはアミロース含有率が選抜効率の高いことを示唆している。

食味特性選抜の効果を見るために1987年から1993年までの7年間の生産力予備検定試験供試系統のアミロース含有率、蛋白含有率およびアミログラム最高粘度の頻度分布を表II-46、47、48に示した。また「ゆきひかり」よりアミロース含有率および蛋白含有率の低い系統の割合、アミログラム最高粘度の高い系統の割合をそれぞれ図II-1、2、3に示した。

アミロース含有率について見ると、1988年を除いて各年次とも大半の系統のアミロース含有率は「ゆきひかり」より低い。さらに今回指標品種として用いた「ゆきひかり」を第I期の「キタヒカリ」と比べると1982年～1986年奨励肥区のアミロース含有率の平均が「ゆきひかり」で20.7%、「キタヒカリ」で22.0%であり、「ゆきひかり」のアミロース含有率が「キタヒカリ」より1%

表II-44 ダル突然変異系統利用の交配組合せ後代の選抜経過 1983～1985年の交配組合せ

交配番号	交 配 組 合 せ		集 団 築 成 法	世 代						
	母	父		F ₁ F ₂ F ₃	F ₁			F ₂		
					区 分	供試数	選抜数	区 分	供試数	選抜数
上88交19	道北52号	上育394号	冬温 普集 直築	直築			道南供試 ～移管			
上88交20	道北52号	上育397号	药培養による							
上88交21	道北52号	道北49号	药培養による							
上89交35	上育410号	上系88352	冬温 直築 直築							
上89交36	上育410号	上系88366	冬温 直築 直築							
上89交37	上育410号	道北52号	冬温 直築 直築							
上89交38	空育131号	上系88352	药培養による							
上89交39	空育131号	上系88366	冬温 直築 直築							
上89交40	道北52号	空育125号	冬温 直築 直築							
上89交41	道北52号	道北47号	冬温 直築 直築							
上89交42	道北52号	上育404号	冬温 直築 直築							
上89交43	道北52号	上育407号	冬温 直築 直築							
上89交44	道北52号	空育133号	冬温 直築 直築							
上89交45	道北52号	空育131号	药培養による							
上89交46	道北52号	ゆきひかり	冬温 直築 直築							
上89交47	道北53号	上育404号	冬温 直築 直築							
上90交31	空育139号	道北52号	冬温							
上90交32	道北52号	道北50号	冬温 真一 真二	冷築						
上90交33	道北53号	はやまさり	冬温 真一 真二							
上91交8	彩	上育414号	药培養による							
上91交16	AL9009	上育414号	冬温							
上91交17	AL9012	上育414号	冬温							
上91交18	AL9015	上育414号	冬温							
上91交34	彩	空育144号	药培養による							
上91交35	AL9009	きらら397	冬温							
上91交36	AL9012	きらら397	冬温							
上91交37	AL9015	きらら397	冬温							
上91交38	AL9009	キタアケ	冬温							
上91交87	探系1915	上育414号	(三系用保存)							
上91交88	探系2019	上育414号	(三系用保存)							
上91交97	柱町2号	彩	冬温(一部三系用)							
上92交6	上系90453	上育414号								
上92交55	AC90300	キタアケ	冬温 真一 真二	普系	97	1	生子	1		
上92交56	AC90300	彩								
上92交57	AC90300	上育414号	冬温 真一 真二	普系	74	4	生子	4		
上92交58	AC90300	上育415号	冬温 真一 真二	普系	67	0				
上92交61	AC90300	AC90502	药培養による							
上92交62	AC90300	AC91678	冬温 真一 真二	普系	88	0				
上92交64	AC90300	空育145号	药培養による							
上93交63	彩	上育413号	冬温 保選 総系							
上93交64	彩	上育種417号	冬温 保選 総系							

[illegible]

注) 上92交、上93交の組合せについては、1994年以降の選抜経過(試験区分のみ)を参考として記載した。薬培養による：薬培養の項を参照

上系88352、上系88366：それぞれ2057/ともひかり//キタアケ、2078/ともひかり//キタアケの後代系統。

上系90453：道北52号/道北49号の後代系統。

AL9009, AL9012, AL9015:「キタアケ」の薬培養課程でT線照射して得られた低アミロース系統。

探索1915: CM14-13/CM2055後代の低アミロース系統。

探査2019:「コチヒビキ」にMNUの受精卵処理後代の低アミロース突然変異系統。

表 II-45 1992年度奨決試験の賭形質の遺伝力および形質間相関係数

[illegible]

注) 1. 相関係数は上段より表現相関 (r_F)、遺伝相関 (r_G)、環境相関 (r_E)。

2.26品種系統、4反復の数値による。

3. 遺伝力 () は1991年度奨決試験の値。

表Ⅱ-46 生産力検定予備試験供試系統のアミロース含有率の頻度分布

年度 (%)	～	15.1	15.6	16.1	16.6	17.1	17.6	18.1	18.6	19.1	19.6	20.1	20.6	21.1	21.6	22.1	22.6	23.1	23.6	24.1	24.6	25.1	25.6	26.1～	系統数	平均	ゆき ひかり
1987	1	0	0	0	0	0	1	1	3	6	19	76	75	㊸	38	20	3	1	0	0	0	0	0	3	292	20.9	21.4
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	12	15	6	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	47	20.9	
88	3	1	1	1	0	1	7	16	27	52	㊸	86	71	44	32	19	10	5	1	0	0	0	0	0	459	20.3	19.8
	3	1	1	0	0	1	5	4	12	17	14	9	14	6	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	92	19.5	
89	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	8	26	㊸	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	20.6	21.3
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	17	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	20.7	
90	7	3	7	2	2	4	3	10	12	㊸	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	17.8	19.1
	3	1	3	1	2	3	1	5	6	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	18.0	
91	3	0	2	1	0	2	3	5	7	33	21	㊸	17	3	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	125	19.6	20.1
	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	5	6	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	40	18.0	
92	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	13	23	21	31	㊸	14	5	1	0	0	0	1	0	0	146	21.1	21.8
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	3	11	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	33	21.1	
93	0	0	0	0	2	0	0	2	3	5	6	22	40	38	㊸	17	3	4	0	2	0	0	0	0	176	21.1	21.7
	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	10	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	24	21.1	

注) 1. ゆきひかりの値は数点の平均、○印はその所属する階級。

2. 各年度、上段は生子、下段は選抜された系統(次年度生本)の数を示す。

表Ⅱ-47 生産力検定予備試験供試系統の蛋白含有率の頻度分布

年度 (%)	～	6.5	6.7	6.9	7.1	7.3	7.5	7.7	7.9	8.1	8.3	8.5	8.7	8.9	9.1	9.3	9.5	9.7	9.9	10.1	10.3	10.5	10.7	10.9	11.1～	系統数	平均	ゆき ひかり
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	7	26	28	㊸	36	33	35	29	20	13	7	22	287	10.0	9.5
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	4	8	5	5	6	3	0	1	6	47	10.1	
88	0	0	2	4	11	21	22	46	62	63	55	56	43	36	㊸	13	6	2	1	0	0	0	0	0	0	463	8.3	9.2
	0	0	1	1	3	5	6	12	12	15	15	7	8	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	92	8.1	
89	0	0	0	0	1	1	4	7	13	4	7	8	6	㊸	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	8.2	9.0
	0	0	0	0	1	0	2	6	8	2	3	5	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	8.2	
90	0	0	0	2	2	4	9	11	㊸	17	11	7	3	1	1	2	0	2	2	1	0	1	1	0	0	84	8.2	8.0
	0	0	0	1	1	3	3	9	4	9	4	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	8.0	
91	0	0	3	6	5	6	9	㊸	16	13	21	13	7	8	3	6	1	3	0	1	0	0	0	0	0	125	8.2	7.8
	0	0	2	2	2	3	2	1	6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	7.6	
92	0	0	0	0	1	0	4	11	11	23	23	26	㊸	12	8	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0	146	8.5	8.7
	0	0	0	0	1	0	2	4	6	7	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	8.2	
93	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	6	5	15	12	18	21	㊸	16	14	17	7	8	3	5	176	9.7	9.8
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	2	0	6	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	24	8.9	

注) 1. ゆきひかりの値は数点の平均、○印はその所属する階級。

2. 各年度、上段は生子、下段は選抜された系統(次年度生本)の数を示す。

前後低い。このことから供試系統のアミロース含有率の低下は顕著であり、第Ⅰ期から継続している系統および穂別系統試験におけるアミロース含有率に対する選抜は効果的であったことを示している。

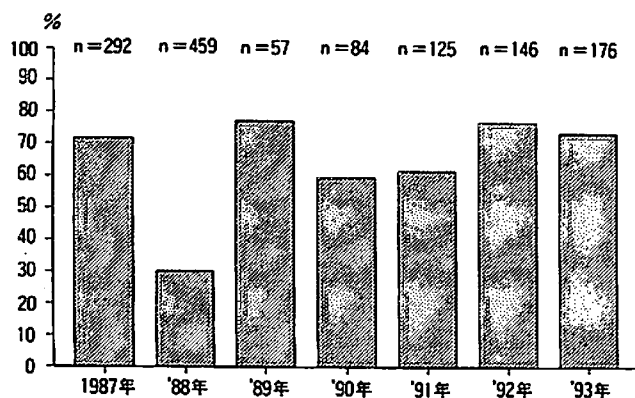
蛋白含有率について見ると、「ゆきひかり」より蛋白含有率が低い系統の割合は年次による変動が大きく、選抜の効果ははっきりとは表われていない。これは初期世

代における食味特性選抜では、アミロース含有率をより重視して選抜してきたことが原因の一つとして考えられる。また、1993年のような冷害年では蛋白含有率が食味特性より不稔の発生率に左右されやすいこともあげられる。しかし、表Ⅱ-49の1986年度および1992年度奨励試験におけるアミロース含有率と蛋白含有率の相関係数を見ると、1986年度ではアミロース含有率と蛋白含有率の

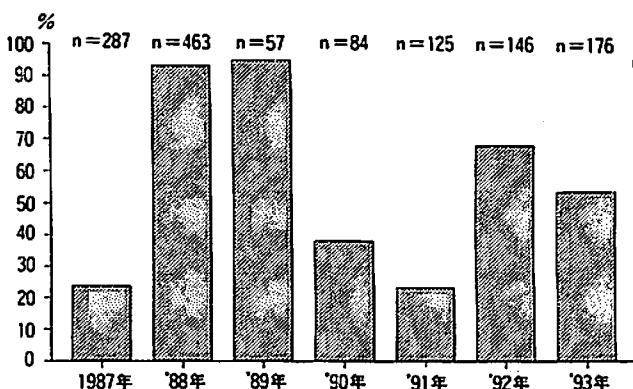
表Ⅱ-48 生産力検定予備試験供試系統のアミログラム最高粘度の頻度分布

階級値 (B, U)	～	241	261	281	301	321	341	361	381	401	421	441	461	481	501	521	541	561	581	601	621	641	661	681	701	721～	系統数	平均	ゆき ひかり
1987 年	3	0	0	0	1	0	5	10	12	㊟	33	42	57	55	25	14	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	287	457	410
	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	5	8	11	12	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	481	
'88	1	0	0	0	1	0	0	1	1	6	4	4	11	23	30	㊟	61	55	36	19	1	0	0	0	0	0	303	541	530
	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	5	12	15	15	16	0	0	0	0	0	0	0	87	553	
'89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	㊟	6	8	22	13	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	492	430
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	4	13	9	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	492	
'90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	7	15	㊟	7	3	8	6	1	0	0	2	1	1	0	60	531	514
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	8	5	6	3	6	5	1	0	0	0	0	0	0	40	527	
'91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	㊟	0	0	1	3	10	18	13	7	52	694	573
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	5	6	3	20	695	
'92	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	㊟	18	23	15	8	2	0	1	0	85	603	567
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	6	11	6	4	1	0	1	0	34	614	
'93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	㊟	4	7	7	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	30	518	462
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	6	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	22	517	

注) 1. ゆきひかりの値は数点の平均、○印はその所属する階級。
 2. 各年度、上段は生子、下段は選抜された系統(次年度生本)の数を示す。
 3. 1991年～93年はC.S.O.を添加して測定。



図Ⅱ-1 生産力検定予備試験供試系統でアミロース含有率が「ゆきひかり」より低い系統の割合



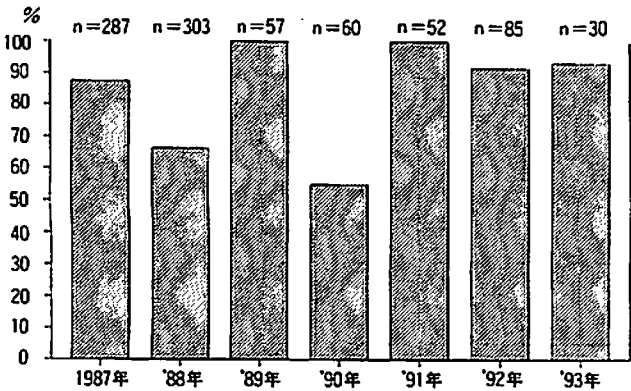
図Ⅱ-2 生産力検定予備試験供試系統で蛋白含有率が「ゆきひかり」より低い系統の割合

間に高い負の相関がみられるが、1992年度では負の相関はみられるもののその係数の値は小さくなっている。このことは、最近の奨励試験供試系統がアミロース含有率が低下しているにもかかわらず蛋白含有率は高くなっていないことをうかがわせ、蛋白含有率に対する選抜の効果が認められる。

熱糊化性を示すアミログラム最高粘度については、各年次とも半数以上の系統が「ゆきひかり」よりも高い。1988年、1990年を除けばアミログラム最高粘度が「ゆきひかり」より高い系統は8割をこえた。ただし1991年は「ゆきひかり」と供試系統の測定時期が違い、「ゆきひかり」のアミログラム最高粘度が供試系統より極端に低

く単純に比較出来ない。そこで1992年生産力検定本試験に供試された系統の分析結果を見ると、14系統中10系統が「ゆきひかり」よりアミログラム最高粘度が高く、1991年も同様の傾向だったのではないかと推察された。このように最近の供試系統のアミログラム最高粘度は高くなってきている。これは系統および穂別系統試験においてアミロース含有率の低い系統を選抜した効果であり、と共にここ数年生産力検定予備試験においてはアミロース含有率、蛋白含有率について一次選抜を行ったものをアミログラム分析に供試していることにもよる。すなわち表Ⅱ-48に見られるようにアミロース含有率とアミログラム最高粘度の間には高い負の相関があり、アミロース

含有率が低いものを選抜した結果、アミログラム最高粘度が高い系統が供試されたと考えられた。これらのことからアミログラム最高粘度についても選抜の効果が認められた。



図Ⅱ-3 生産力検定予備試験供試系統でアミログラム最高粘度が「ゆきひかり」より高い系統の割合

表Ⅱ-49 1986年度および1992年度奨励試験におけるアミロース含有率と蛋白含有率の相関係数

	1986	1992
表現相関	-0.641	-0.309
遺伝相関	-0.661	-0.357
環境相関	-0.054	-0.322

以上、食味特性選抜の効果はアミロース含有率、アミログラム特性値についてよく表われ、蛋白含有率についても認められた。第Ⅰ期および第Ⅱ期での食味特性選抜の結果、育種材料の食味特性値、特にアミロース含有率に関してはある程度のレベルに到達したと考えられた。現在、米飯のなめらかさ・つやと密接な関係のある保水膜の量を測定し食味評価値として示す「味度」が食味評価の有効な指標となることが報告され、育種材料の食味特性選抜への活用が検討されている。また、RVA（ラビッド・ビスコ・アナライザー）による熱糊化性測定の簡易迅速化も検討されている。今後、より高度な極良食味米品種を育成していくには従来食味特性値を総合的に向上させることに加え、食味に関連する新たな特性の検定法を開発・確立することが必要と思われる。

(太田早苗)

ii 上川農試

表Ⅱ-50に上川農試における1987年～1993年までの生産力検定予備試験供試系統（低アミロース材料を除く）のアミロース分析結果を示した。これによると、年次によって変動はあるものの、「ゆきひかり」の属する階級以下のアミロース含有率を示す系統の割合は、本試験がスタートした1987年が6%であったのに対し、それ以降は14%～42%（分析点数の少ない1989年と1992年を除く）と高まっている。1992年には、「ゆきひかり」よりも6階級も低い系統もみられた。

(前田博 新橋登)

表Ⅱ-50 生産力検定予備試験供試系統のアミロース含有率の頻度分布

系統階級	16.1	16.6	17.1	17.6	18.1	18.6	19.1	19.6	20.1	20.6	21.1	21.6	22.1	22.6	23.1	23.6	24.1	24.6	系統数	平均
1987											1	2	1	17	30	33	32	4	123	23.2
											1		1	6	7	13	10	2	40	23.3
1988					1	12	13	38	30	2	2								135	19.3
					1	3	10	8	10										32	19.2
1989										1	1	10	12	3	2				29	21.8
										1		4	8	3					16	21.8
1990				2	1	4	12	32	34	19	8	4							125	19.7
				1		3	6	7	6	2									25	19.2
1991						1	4	14	14	41	36	23	4	2	1		1		159	20.5
								7	7	9	8	4							35	20.3
1992			1		1		3	6	1	6	4	2	1						28	19.9
			1					3	2	4	2		1						13	20.0
1993										4	12	32	41	41	13	2			150	21.9
										2	7	6	10	8	1				34	21.6

注1) 各年度、上段は生子、下段は選抜された系統（次年度生本）の数。

2) □は「ゆきひかり」、▢は「さらさら397」、▣は「キタヒカリ」、▤は「みちこがね」の属する階級。

表Ⅱ-51 生産力検定予備試験供試系統のアミロース含有率の頻度分布

	14.1~ 14.5	14.6~ 15.0	15.1~ 15.5	15.6~ 16.0	16.1~ 16.5	16.6~ 17.0	17.1~ 17.5	17.6~ 18.0	18.1~ 18.5	18.6~ 19.0	19.1~ 19.5	19.6~ 20.0	20.1~ 20.5	20.6~ 21.0	21.1~ 21.5	21.6~ 22.0	22.1~ 22.5	22.6~ 23.0	23.1~ 23.5	23.6~ 24.0	系統数	平均	ゆき ひかり	上育 394号
1987									1	19	24	30	25	19	15	9	4	3		149	20.7	22.2	20.7	
										10	4	8	5	5	2					34	20.3			
88									2			2	12	17	27	32	23	5	8	1	129	21.6	21.5	24.2
												2	1	4	7	7		4		25	21.9			
89								3	4	4	6	24	14	15	8	4	1			83	20.1	19.5	20.7	
								1	1	1	2	12	8	3	3	1				32	20.1			
90					1	11	14	18	14	2			1	1	1		1	1		2	67	18.1	18.0	18.6
					7	7	11	11	1											2	39	18.0		
91	1		2	3	2	5	6	7	10	7	5	7	5							60	18.1	—	18.0	
				2		1	4	1	5	4	4	4	2							27	18.5			
92											3	4	10	8	5	2				32	20.5	21.2	21.4	
											2	3	6	2	3	1				17	20.4			

注) 下段は選抜した系統数を示す、以下同じ

表Ⅱ-52 生産力検定予備試験供試系統の蛋白含有率の頻度分布

	5.8~ 6.0	6.1~ 6.3	6.4~ 6.6	6.7~ 6.9	7.0~ 7.2	7.3~ 7.5	7.6~ 7.8	7.9~ 8.1	8.2~ 8.4	8.5~ 8.7	8.8~ 9.0	9.1~ 9.3	9.4~ 9.6	9.7~ 9.9	系統数	平均	ゆき ひかり	上育 394号
1987				3	7	19	40	33	19	17	8	1	2		149	7.96	8.5	7.1
				1	1	4	11	8	6	3					34	7.87		
88						3	9	28	31	31	21	1	4	1	129	8.40	9.1	7.6
						1	6	7	8	3					25	8.08		
89					1	10	11	23	16	14	5	2	1		83	8.15	7.8	7.8
					1	4	4	7	4	7	4	1			32	8.20		
90	2	7	23	17	15	3									67	6.70	6.4	6.3
	1	4	13	13	6	2									39	6.68		
91	2	1	4	4	5	9	11	6	5	2	4	3	4		60	7.77	-	7.2
	1	1		2	3	4	7	4	3	1	1				27	7.60		
92	2	5	7	12	3	1	1								32	6.68	6.7	8.1
	1	4	3	7	1	1									17	6.61		

表Ⅱ-53 生産力検定予備試験供試系統のアミログラム最高粘度の頻度分布

	381~ 400	401~ 420	421~ 440	441~ 460	461~ 480	481~ 500	501~ 520	521~ 540	541~ 560	561~ 580	581~ 600	601~ 620	621~ 640	641~ 660	661~ 680	681~ 700	701~ 720	系統数	平均	ゆき ひかり	上育 394号
1987	1			1	11	17	44	34	26	8	5	1	1					149	523	532	590
						1	4	11	11	4	2	1						34	544		
88	1	1	2	4	16	30	33	21	14	6	1							129	506	519	509
				1	3	9	4	2	5	1								25	507		
89		1	1	1	5	11	14	9	8	12	8	6	5	2				83	545	520	541
					3	4	6	3	2	5	5	3	1					32	546		
90				1	3		1	1	2	3	6	7	7	13	17	3	3	67	627	666	645
					2			1	2	2	3	3	6	7	11	2		39	626		
91											1	3	10	21	15	7	3	60	658	-	667
											1		5	10	8	2	1	27	657		
92									8	5	7	5	7					32	590	550	588
									3	2	4	4	4					17	593		

表II-54 良食味育成系統の理化学的特性ーアミロース含有率(%)

年 統計名	1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
空育133号		20.3		18.6											1988年現地1年目まで
空育134号		21.8													1987年奨予1年目まで
空育135号	21.6			18.7		21.0									1989年現地1年目まで
空育136号	21.6			19.7											1988年奨予1年目まで
空育137号			20.4			20.5		18.8							1990年現地1年目まで
空育138号			30.3			29.9		26.8							1990年現地1年目まで
空育139号					19.3		17.8		19.8		19.5		22.1		1993年に「ゆきまる」
空育140号					19.0		17.5		20.0						1991年現地1年目まで
空育141号					20.7		18.1		19.7		21.8				1992年現地2年目まで
空育142号					19.3		17.6								1990年奨予1年目まで
空育143号					20.4		19.3								1990年奨予1年目まで
空育144号							18.7		20.5						1991年奨予1年目まで
空育145号							18.6		20.3		20.8		21.8		1993年現地2年目まで
空育146号							19.0		20.8						1991年奨予1年目まで
空育147号								14.9			15.3				1992年奨予1年目まで
空育148号								19.7			21.7		21.1		1993年現地1年目まで
空育149号								19.9			21.7				1992年奨予1年目まで
空育150号									21.6				21.6		1993年新配布
空育151号									21.6				22.7		1993年新配布
空育152号											21.6				1994年新配布
空育153号											22.3				1994年新配布
ハヤカゼ									20.9		21.2		22.2		
上育393号		20.8		20.4		20.8	19.5	19.4		21.6		22.1		22.5	
空育125号	20.8	20.6	20.4	19.7	20.6	20.4	19.3	18.6	20.2	20.7		21.3		21.2	
ゆきひかり	21.2	21.2	20.4	19.8	20.3	20.4	20.1	19.0	19.9	20.6	21.2	21.9	22.2	21.5	
きらら397		20.2	20.9	20.1	20.5	21.0	18.4	18.8	20.3	21.0	21.9	21.9	22.5	21.7	
みちこがね	22.0	21.1	21.4	19.9	20.8	21.0	18.8	19.7	20.3	21.3	22.0	22.4	22.9	21.9	
彩				14.8		16.2		13.1		14.4		16.6		18.8	
しまひかり		17.8		20.7		21.1		18.4		19.8		21.8		22.1	
ほのか224		19.6		19.7		20.4		17.9		19.8		22.0	22.0	22.0	
上育394号		20.9		22.4		21.8		19.5		21.6		23.4		22.8	

注) 1. 奨決は中苗・標肥区のサンプルの分析値

2. 生本は成苗・標肥区・グライ土

iii 道南農試

生産力予備試験の供試材料について、米粉のアミロース含有量の分析結果を表II-51～53に示した。1987年は「ゆきひかり」より平均値で約2%低く「上育394号」並であった。1988年は「ゆきひかり」並で「上育394号」よりは低かった。1989年は「ゆきひかり」よりやや高く「上育394号」よりやや低く両品種の中間の値であった。1990年は「ゆきひかり」並。1991年は上育394号に近い

値を示した。1992年は「ゆきひかり」「上育394号」よりも低い値を示した。1993年は不稔多発のために分析材料が得られなかった。比較品種が年次によってアミロース含有率で変動が認められるが、「ゆきひかり」「上育394号」と比較するとアミロース含有率のやや高い年次とやや低い年次があったが全体を通してみると「ゆきひかり」対比で0.3%低く、「上育394号」より0.7%低くなっており、アミロース含有率の低い材料が多く選抜される

表II-55 良食味育成系統の理化学的特性-アミログラム最高粘度(B.U.)

年 統計名	1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
空育133号		447		572											1988年現地1年目まで
空育134号		305													1987年奨予1年目まで
空育135号	490			621		473									1989年現地1年目まで
空育136号	480			572											1988年奨予1年目まで
空育137号			595			481		513							1990年現地1年目まで
空育138号			70			56		71							1990年現地1年目まで
空育139号					578		540		547		475		500		1993年に「ゆきまる」
空育140号					551		523		546						1991年現地1年目まで
空育141号					573		474		462		460				1992年現地2年目まで
空育142号					526		467								1990年奨予1年目まで
空育143号					591		492								1990年奨予1年目まで
空育144号							562		532						1991年奨予1年目まで
空育145号							581		512		515		489		1993年現地2年目まで
空育146号							592		533						1991年奨予1年目まで
空育147号								617			408				1992年奨予1年目まで
空育148号								618			468		440		1993年現地1年目まで
空育149号								577			447				1992年奨予1年目まで
空育150号										519			441		1993年新配布
空育151号										552			406		1993年新配布
空育152号												500			1994年新配布
空育153号												448			1994年新配布
ハヤカゼ									499		422		415		
上育393号		381		540		433	529	447		474		393		363	
空育125号	480	415	563	534	473	483	617	528	596	502		437		442	
ゆきひかり	448	365	552	560	455	437	556	447	590	448	522	431	450	452	
きらら397		425	622	602	488	480	546	508	594	505	560	478	425	436	
みちこがね	433	404	520	532	459	409	537	447	575	502	505	399	395	384	
彩				420		509		461		514		411		435	
しまひかり		395		540		458		466		516		404		407	
ほのか224		432		614		474		492		511		440	424	396	
上育394号		465		528		472		480		535		423		371	

注) 1. 奨決は中苗・標肥区のサンプルの分析値

2. 生本は成苗・標肥区・グライ土

ようになった。なお、アミログラム最高粘度は「ゆきひかり」並で「上育394号」よりやや劣り、蛋白含有率は「ゆきひかり」と「上育394号」の中間の値を示した。

(沼尾吉則)

2) 有望系統の食味特性

i 中央農試

1987年以降現在までに中央農試稲作部で番号を付した

空育系統は21系統で、これらが奨励品種決定試験に供試されてきた。これらの系統の内訳を示すと、高アミロースの多収系統が1、食味が「ゆきひかり」と「きらら397」の中間のものが1、残りの19系統の食味はいずれも「きらら397」並か、これに優る良食味系統である。第I期では、良食味米の基準は「キタヒカリ」であった。第I期の成果として食味、耐冷性ともにこれに優る「ゆきひかり」が1984年に生み出された。このプロジェクトの第

表Ⅱ-56 育成系統の理化学的食味特性-アミロース含有率(%) -

系統名	1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
上育403号		22.2															1987年、奨予1年目まで
上育404号		22.7		18.1		21.5											1989年、現地2年目まで
上育407号	22.8			19.6		22.7											1989年、現地1年目まで
上育408号	22.2			18.8													1988年、奨予1年目まで
上育410号			20.2			22.7											1989年、奨予1年目まで
上育412号					19.5			18.7									1990年、奨予1年目まで
上育414号							19.0		20.5		20.2		21.5				1993年、現地2年目まで
上育415号							19.7		21.2								1991年、奨予1年目まで
上育416号							19.4		19.5								1991年、奨予1年目まで
上育418号										19.2			21.9		18.7		1995年、現地2年目
上育419号												22.5			18.7		1994年、奨予1年目まで
上育420号															18.7		1995年、奨予1年目
上育421号															17.7		1995年、奨予1年目
ハヤカゼ							18.0		21.0		20.9	21.2	21.9	17.5	17.5		
上育393号		23.5		20.5		22.5		20.6	21.3		21.4		22.5		18.1		
ゆきまる													20.7	17.1	17.1		
キタアケ		22.9		20.1		21.9		20.3	21.7		21.4						
ともひかり		23.3		19.6	21.0	21.9		19.5									
空育125号		22.7		20.2	21.1	22.4		19.6	20.7	19.4	20.2		22.1		18.4		
きらら397			18.7	19.6	21.2	21.7		19.4	20.6	19.6	20.8	22.1	21.6	18.2	18.2		
ゆきひかり	21.9	23.0	18.7	18.7	20.2	21.6		20.1	20.9	19.9	20.7	22.5	21.9	18.3	18.3		
キタヒカリ	23.4	24.4	20.5	21.1		23.3											

Ⅱ期の前半はこの「ゆきひかり」が良食味米の基準となり、これに優る良食味米が求められた。その後、1988年に「ゆきひかり」に優る「きらら397」が上川農試より育成され、それ以降は「きらら397」が良食味米の基準となった。1987年以降育成された空育系統が現在のリーディングバラエティーである「きらら397」と理化学的特性でどのような位置関係にかかるかを示すために、1987年から1993年までのアミロース含有率ならびにアミログラム最高粘度を表Ⅱ-54、55に示した。この表から近年における系統のアミロース含有率を「きらら397」と比べる。1993年は北海道全体の水稲の作況指数は40と近年稀にみる大冷害に見舞われた。水稲の出穂は平年に比べ2週間以上も遅れ出穂後40日間の登熟気温も僅か700度前後で中晩生品種はほとんど成熟期に達することが出来なかった。このため玄米品質並びに等級とも極端に悪く、系統並びに品種の特性が十分に発揮されなかったため、その前年の1991年のデータで比較する。表Ⅱ-54から判るように親に「国宝ローズ」の血の入っている「空

育147号」はゲル遺伝子を持つ「彩」よりも更にアミロース含有率が低い15.3%であった。早生系統である「ゆきまる」はこれに次いでアミロース含有率が低く19.5%と20%を切るものであった。次に低いものは「空育145号」で含有率は20.8%であった。「空育148号」、「空育149号」の含有率は共に21.7%で「きらら397」の21.9%より0.2%低い。このように1992年奨決試験に供した空育系統のアミロース含有率はいずれも「きらら397」より低く優れた値を示した(表Ⅱ-54)。またアミログラム最高粘度も1992年のデータで比較すると「きらら397」より高いものは「空育145号」の515B.U.であった。次に高い値を示したものは「ゆきまる」の475B.U.で「きらら397」とほぼ同程度であった。次いでアミログラムの高い順に系統を示すと「空育148号」、「空育141号」、「空育149号」の順となり、これらの系統のアミログラム最高粘度は「ゆきひかり」の431B.U.をいずれも上回り良い値を示した。しかし低いアミロース系統である「空育147号」の最高粘度は408B.U.と「彩」と同程度の低

表II-57 育成系統の理化学的食味特性—蛋白含有率(%)—

系統名	1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
上育403号																	1987年、奨予1年目まで
上育404号				7.7		7.4											1989年、現地2年目まで
上育407号	7.7			7.0		7.5											1989年、現地1年目まで
上育408号	8.0			8.0													1988年、奨予1年目まで
上育410号			8.2			7.9											1989年、奨予1年目まで
上育412号					9.2		7.6										1990年、奨予1年目まで
上育414号							7.7		6.9		7.1		6.7				1993年、現地2年目まで
上育415号							7.8		6.5								1991年、奨予1年目まで
上育416号							7.8		6.9								1991年、奨予1年目まで
上育418号										6.4					6.8		1995年、現地2年目
上育419号												6.1			6.9		1994年、奨予1年目まで
上育420号															6.5		1995年、奨予1年目
上育421号															6.6		1995年、奨予1年目
ハヤカゼ							8.0		7.1		7.3	7.2	6.8	8.1	8.1		
上育393号				7.6		7.9	7.3		7.0		7.4		7.0		7.3		
ゆきまる													7.0	7.4	7.4		
キタアケ				7.9		8.3	7.5		6.5		7.2						
ともひかり				7.5	9.3	8.7	8.1										
空育125号				7.8	9.3	8.0	7.7		6.8	7.7	7.7		7.3		7.0		
きらら397			8.0	7.6	8.0	7.6	7.0		6.6	7.0	6.9	7.2	6.7	7.4	7.4		
ゆきひかり	8.1		8.6	7.4	9.4	8.2	7.5		6.9	7.5	7.4	7.5	7.2	6.8	6.8		
キタヒカリ	8.5		8.0	7.6		7.7											

い値であった(表II-55)。このように最近の育成系統の食味は「きらら397」を上回るようになりつつある。これらの2つの表に示した系統のうち「ゆきまる」は「きらら397」の食味と同程度であり、これより出穂が早く障害型耐冷性も優っており、1993年に北海道の奨励品種として採用された。

(本間 昭)

ii 上川農試

表II-56~58に有望系統の理化学的食味特性を示した。「上育412号」「上育414号」「上育415号」「上育416号」「上育419号」は、「きらら397」並の食味である。1995年、現地試験2年目系統の「上育418号」、新配布系統の「上育420号」および「上育421号」は、いずれも「きらら397」に優る良食味系統で耐冷性も兼備しており、有望視されている。

(前田 博、新橋 登)

iii 道南農試

表II-59、60に有望系統の理化学的特性を示した。「渡

育224号」(ほのか224)はアミロース含有率が低く良食味品種として採用された。「渡育233号」「渡育234号」「渡育235号」は良食味系統として試験継続中である。「渡育226号」~「渡育228号」は「ゆきひかり」よりアミロース含有率がやや高いが「渡育229号」以降は「ゆきひかり」よりやや低くなっており、良食味の傾向がみられた。アミロース含有率は「渡育233号」「渡育234号」は「ゆきひかり」よりやや低く「上育394号」程度、「渡育235号」は更に低く「しまひかり」程度であった。アミログラム最高粘度は「渡育233号」「渡育235号」は「上育394号」並と高く「渡育234号」は「ほのか224」並であった。官能試験の結果はそれぞれ「ほのか224」並~やや優り良好であった。

(沼尾吉則)

表Ⅱ-58 育成系統の理化学的食味特性-アミログラム最高粘度(B. U.)-

系統名	1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
上育403号		420															1987年、奨予1年目まで
上育404号		405		470		435											1989年、現地2年目まで
上育407号	400			450		400											1989年、現地1年目まで
上育408号	445			460													1988年、奨予1年目まで
上育410号			470			405											1989年、奨予1年目まで
上育412号					470			465									1990年、奨予1年目まで
上育414号							475		505		590		596				1993年、現地2年目まで
上育415号							530		550								1991年、奨予1年目まで
上育416号							520		495								1991年、奨予1年目まで
上育418号										630					682		1995年、現地2年目
上育419号												517			650		1994年、奨予1年目まで
上育420号															690		1995年、奨予1年目
上育421号															756		1995年、奨予1年目
ハヤカゼ							410		440		540	486	552	616	616		
上育393号		360		435		400		465	455		530		538		642		
ゆきまる													612	698	698		
キタアケ		385		430		360		390		515		560					
ともひかり		400		510	450	410		435									
空育125号		420		480	450	420		455	505	570	565		560		676		
きらら397			508	485	470	452		485	415	620	580	505	578	672	672		
								525		595							
ゆきひかり	395	390	467	420	418	390		450	445	575	550	495	546	658	658		
								530		525							
キタヒカリ	375	370	475	465		380											

注1) 1991年までは水(但し、____は硫酸銅添加)、1992年以降は全て硫酸銅添加

表 II-59 育成系統の理化学特性 アミロース含有率 (%)

系統名	1987		1988		1989		1990		1991		1992		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
渡育224号		18.6		20.8		19.1	17.1	16.9	16.5	16.4	19.2	19.6	ほか224
渡育226号	20.6			22.9									1988奨予1年まで
渡育227号	21.2			22.9									1988奨予1年まで
渡育228号			22.5			20.8							1989奨予1年まで
渡育229号			23.2			19.7		18.6		19.1			1992奨本2年まで
渡育230号					18.8			17.6		17.7			1992奨本1年まで
渡育231号							17.4			19.3		21.1	1993奨本1年まで
渡育232号							17.3			19.8			1992奨予1年まで
渡育233号									18.4			21.2	1994奨本2年目
渡育234号											20.8		1994奨予2年目
渡育235号											19.7		1994奨予2年目
ゆきひかり	19.9	21.3	20.4	22.4	19.6	19.2	18.7	19.0	19.5	21.1	21.5	21.5	
みちこがね		20.7	20.9	22.2		20.3		18.8		20.6		21.6	
しまひかり			22.0	21.9	20.3	20.2	17.8	18.5	15.9	16.3	19.7	20.7	
上育394号	20.0	19.8	22.7	22.7	21.3	20.7	18.7	18.9	18.7	19.4	20.8	21.6	
マツマエ	22.6	22.4	23.9	23.7		22.0		21.2					
巴まさり	21.3	21.6	23.9	23.8	21.8	21.1	19.6	20.1	20.9	20.7	23.2	23.5	

表 II-60 育成系統の理化学特性 アミログラム最高粘度 (B. U.)

系統名	1987		1988		1989		1990		1991		1992		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
渡育224号		502		507		544	677	654	647	635	591	611	ほか224
渡育226号	451			440									1988奨予1年まで
渡育227号	426			403									1988奨予1年まで
渡育228号			480			575							1989奨予1年まで
渡育229号			467			519		590		653			1992奨本2年まで
渡育230号					623			717		662			1992奨本1年まで
渡育231号							677			659		630	1993奨本1年まで
渡育232号							648			651			1992奨予1年まで
渡育233号									687			638	1994奨本2年目
渡育234号											591		1994奨予2年目
渡育235号											603		1994奨予2年目
ゆきひかり	479	455	503	490	554	529	713	729	612	624	551	580	
みちこがね		427	468	480		512		689		595		577	
しまひかり			448	450	548	523	641	737	643	614	572	625	
上育394号	496	520	490	481	578	559	596	656	675	655	606	623	
マツマエ	441	420	360	362		456		691					
巴まさり	447	443	353	378	491	466	695	587	614	589	528	560	

(2) 食味評価法の確立と貯蔵特性の究明

1) 食味総合評価法の確立

i 食味評価法の開発

育種選抜に有効な食味評価法は優良米早期開発第I期でアミロース含有率、蛋白含有率、アミログラム特性値、テクスチュログラム特性値など幾つかの成分、性質があげられた。これらは独立した性質でありながら相互の相関も高いことが認められている。アミロース含有率、蛋白含有率は成分であるのに対し、アミログラム特性値、テクスチュログラム特性値は産米の熟に対して示す性質である。育種選抜の際に例えば少量のサンプルしかない段階でアミロース含有率は低いが蛋白含有率が高い系統とアミロース含有率がやや高いが蛋白含有率が低い系統があって、どちらかを選ばなければいけない場合にこの両方の数字から食味を推定するなんらかの換算式が必要になる。この式は食味試験とアミロース含有率、蛋白含有率の重回帰式を計算し、これから算出する手法が一般的と考えられる。この方法で検討を行ったが、重回帰式を作る時に用いた試料の類似集団には良いが年次が異なるなどの他の集団に対する適応性が低かった。この原因は幾つか考えられるが、その一つに食味試験の総合点がパネラーの感じる感覚であるがゆえに分析値のように数値の間隔に定量性がとばしいのではないかと思われた。これを克服するために、食味試験の総合点の代わりにアミログラム特性値(最高粘度、ブレイクダウン)、テクスチュログラム特性値(硬さ、粘り、H/－H)を道内試料(1984～88年、空知管内各農家産、1110点)、本州試料1984～88年、各府県、238点)について年次毎に基準化処理を行い、次にこの数字を用いた主成分分析による第一主成分得点をあてることとした。表II-61はこの第一主成分得点を目的変数とし、基準化したアミロース含有率、蛋白含有率を説明変数とした重回帰式を作成し、仮の影響度を計算した。これによると、北海道米を含む

全国の米を評価する場合は、おおまかに見てアミロース含有率の影響度が60%、蛋白含有率が40%と考えられ、次にアミロース含有率よりも蛋白含有率の変動係数が大きい資料に対してはアミロースが30%、蛋白が70%の影響度と思われるし、これとは逆の場合もある。

アミロース含有率はこれまで多くの分析結果からほぼ16～24%の8%巾に分布している。一方、蛋白含有率は5～10%の5%巾に分布している。この分布巾を100%とした指数に割付ける式を作り、ここから計算される数値をそれぞれAS(Amylose Score)、PS(Protein Score)と呼ぶことにした(式1)。例えばアミロース含有率20%で

式1. AS, PS値の変換

$$AS = (24 - Am) \times \frac{100}{8}$$

$$PS = (10 - Pr) \times \frac{100}{5}$$

注) Am: サンプルのアミロース含有率

Pr: サンプルの蛋白含有率

はASが50、蛋白含有率7.5%ではPSが50となる。これに前出の食味特性に対するアミロース含有率、蛋白含有率の影響度を乗ずる。このことによって、アミロース含有

式2. APS値の変換

$$APS_1 = AS \times 0.6 + PS \times 0.4$$

(全国産米)

$$APS_2 = AS \times 0.7 + PS \times 0.3$$

(アミロース含有率の変動が大きい試料)

$$APS_3 = AS \times 0.3 + PS \times 0.7$$

(蛋白含有率の変動が大きい試料)

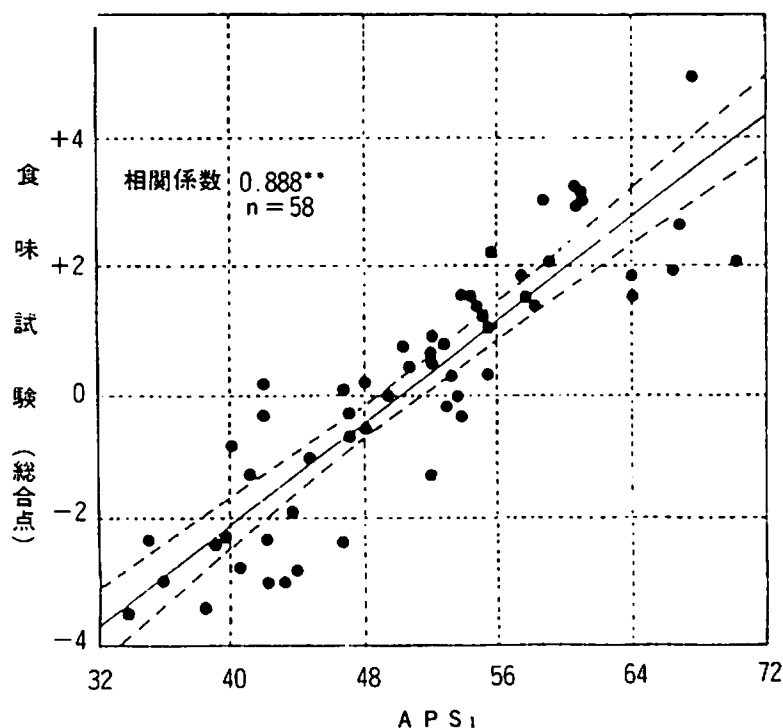
率、蛋白含有率を利用して0～100の範囲の評価値となる。この数値をAPS(Amylose Protein Score)と呼ぶことにし、評価しようとする試料のアミロース含有率、蛋白含有率の変動によってAPS₁、APS₂、APS₃の式を利用することを考えた。この方法は食味試験の総合点から計算式を組立てると言った一般的に考えられる推定法でないために、これが現実場面での程度の信頼で利用できるかについて十分に検討を重ねる必要がある。その一例として、図II-4には本州産米31点、北海道産米27点を用いて食味試験を実施し、この総合点とAPS₁の相関を示した。この食味試験は基準をあらかじめ－3、0、＋3の3点用意し実施した。食味の総合点とAPS₁にはかなり高い有意な相関が認められた。

次に、この値と一般的な食味評価の関係を考えるために次の実験を行った。

表II-61 食味特性に対するアミロース含有率、蛋白含有率の影響度推定

試料	変異係数(%)		回帰に対する影響度(%)	
	アミロース含有率	蛋白含有率	アミロース含有率	蛋白含有率
本州	6.8	9.0	76.6	23.4
1984～1988年、238点	(19.5)	(7.2)		
北海道	6.5	12.0	57.5	42.5
1984～1988年、1110点	(20.6)	(7.7)		
新十津川町	2.6	10.9	36.7	63.3
1985年、24点	(19.7)	(6.7)		
平均	—	—	57.9	42.1

注) () 内はアミロース含有率、蛋白含有率の平均値



図II-4 食味とAPS1の関係

図II-5には表II-61に用いた試料を利用して度数分布曲線に基づく5段階区分と正規確率を計算し示した。アミロース含有率、蛋白含有率ともに5%水準で有意に正規分布していることが示された。これを0~10、10~30、30~70、70~90、90~100%の5段階に区分してそれぞれに「かなり低い」「やや低い」「普通」「やや高い」「かなり高い」と呼ぶことにした。この時のアミロース含有率、蛋白含有率、APS₁の範囲を表に示した。APSはどの程度の信頼性でどのような利用面であるのか、今後さらに検討を要する点である。
(稲津 脩)

ii 米粒中タンパク質の分画定量法の開発

i) 背景と目的

米の胚乳中には、性質のことなる2種類のタンパク質貯蔵体(プロテインボディ:PB-I、II)が存在しており、北海道米の食味を今後さらに向上させるためには、これら2種類のPBを詳細に検討することが重要である。

しかし、これまでPBの分画定量法はなく、タンパク質と食味の関係解析を進めるた

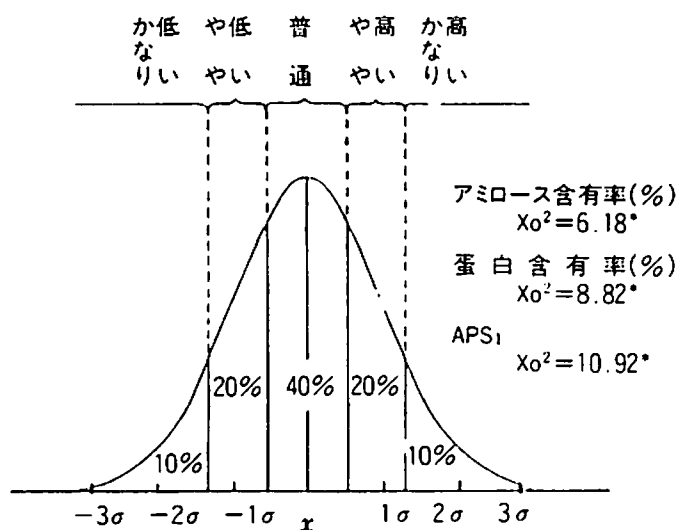
めにはまずこの分画定量法を開発することが必須条件である。そこで本試験では、ポリアクリアミド電気泳動(SDS-PAGE)とそのデンストメトリ分析によりこれらを簡易・迅速に分画定量する方法を検討し、育成材料の評価および栽培法の評価手法とする事を目的とした。

ii) 方法

(i) PBおよびPB-Iスタンダードの分画精製

① 前処理

90%精白米をブラベンダーテストミルで粉碎し、50メッシュのふるいを通過した白米粉



項 目	かなり低い	やや低い	普通	やや高い	かなり高い
アミロース含有率	> 17.8	17.9 ~ 18.8	18.9 ~ 20.2	20.3 ~ 21.2	21.3 <
蛋白含有率	> 6.4	6.5 ~ 6.9	7.0 ~ 7.6	7.7 ~ 8.1	8.2 <
APS ₁	> 43.7	43.8 ~ 50.8	50.9 ~ 60.8	60.9 ~ 67.9	68.0 <

図II-5 度数分布曲線に基づく5段階区分と正規確率

を試料とした。白米粉に5倍量のPBバッファー(表Ⅱ-65)を加え5℃で2時間振とうした後5,000gで10分間遠心分離し沈澱を得た。

② 細胞壁破壊

沈澱に5倍量の酵素液(表Ⅱ-62)を加え37℃で1晩振とうした後遠心分離により沈澱を得た。

③ 澱粉除去

沈澱に5倍量のPBバッファーを加え振とうした後50gで20分間遠心分離した。この操作により懸濁液は3層に分離するが、主にPB画分が含まれる上層および中層をピペットで採取し下層の澱粉を除去した。この懸濁液をPB画分として以後の階段に用いた。

④ タンパク抽出およびPB-II消化

PB画分から遠心分離によりPBバッファーを除去した後、5倍量のサンプルバッファー(表Ⅱ-62)を加え室温で2時間振とうした。遠心分離により得た上清に1/10量の100%(W/V)トリクロロ酢酸(TCA)を加えて4℃で2時間放置しタンパク質を沈澱させた。遠心分離により得た沈澱をアセトンで2回洗浄し真空乾燥させた粉末試料をPB標準タンパク質とした。

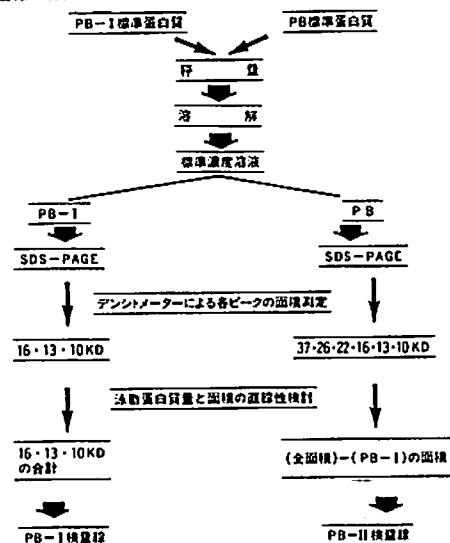
PB画分からPB-Iのみの標準タンパク質を精製するために、ペプシンを用いてPB-IIを消化分解するこ

表Ⅱ-62 分析に使用するバッファー類の組成

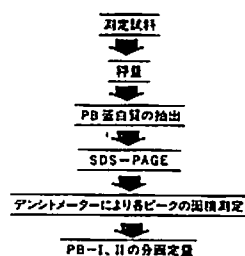
バッファー名	組 成
PBバッファー	50mM Tris-HCl(pH7.5) 50mM K(OAc) 5mM Mg(OAc) ₂ 0.5M Sucrose
酵 素 液	0.2% Macerozyme 0.01% Pectolyase 0.2% Cellulase inPBbuffer
サンプルバッファー	62.5mM Tris-HCl(pH6.8) 2.0% SDS 10% glycerin 4.0M Urea 5% 2-Mercaptoethanol
ペプシンバッファー	0.4M Na(OAc)(pH1.7) Pepsin 50mg/ml

とを試みた。すなわちPB画分をペプシンバッファー(表Ⅱ-62)に懸濁しペプシン濃度50μg/mlに調整した。37℃で2時間振とうした後遠心分離により得た沈澱をPB-I画分とした後、同様の方法によりPB-I標準タ

1. 検量線の作成



2. 測定



図Ⅱ-6 PB-I, IIの分画精製法

図Ⅱ-7 PB-I, IIの分画定量法

ンパク質を調整した。

(iii) 電気泳動および検量線の作成

① SDS-PAGE

電動泳動はLaemmliによるSDS-PAGE (SDSポリアクリルアミド電気泳動)法を用いた。泳動条件は、15cm×10cm×1mmのゲルを用いアクリルアミド濃度は16%、電流は20mA-CONST.とした。泳動後はCBB染色を行いデンストメトリーに供した。この方法によりPBおよびPB-I標準タンパク質をそれぞれ10、30、50、100 μ g/レーンに調整したスタンダードを泳動し以下のデンストメトリーに供した。

② デンストメトリーおよび検量線の作成

染色後のゲルをアタゴ社製デンストメーター、デンストマスターケミックを用い各バンド毎のピーク面積を測定した。この際分子量16KDa、13KDa、10KDaのバンドの面積をPB-I、それに37KDa、26KDa、22KDaのピークを加えた面積をPBとしてそれぞれについてタンパク質量との検量線を作成した。

③ 試料の分画定量方法

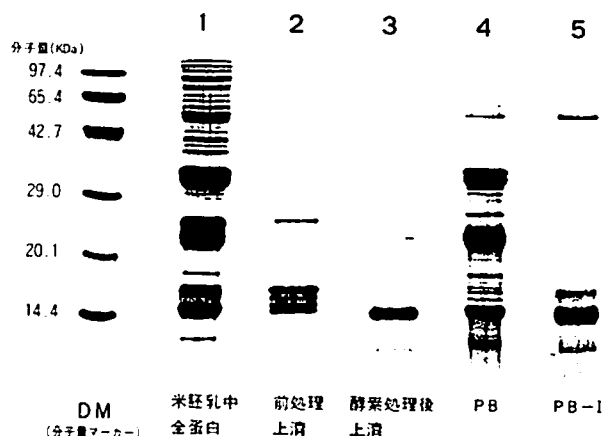
測定試料は秤量しPBバッファーによりグロブリン画分を除去した後、PB画分のタンパク質を抽出しSDS-PAGE、デンストメトリーに供した。定量は測定試料の16、13、10KDaの面積を測定し、同時に泳動したPB-Iスタンダードの面積との比例計算によりPB-I量を算出した。さらに37、26、22KDaを加えた面積を測定し、PBスタンダードの面積との比例計算からPB全量を算出し、PB-I量との差をPB-II量とした。

以上の方法をスキームにして図II-6、7に示した。

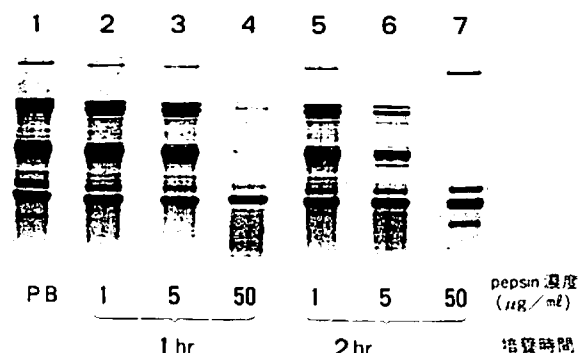
iii) 結 果

(i) PBおよびPB-Iスタンダードの分画精製

図II-8にPBおよびPB-I精製過程のSDS-PAGE結果を示した。米胚乳中には多くのタンパク質のバンドが認められる(レーン1)が、これらにはタンパク質貯蔵体(PB)の外にあるタンパク質も含まれるためこれを除去する必要があった。PBバッファーはカリウムおよびマグネシウム塩を含むため、いわゆるグロブリン画分のタンパク質を抽出する力を持つ。しかもシェーククロスによりPB内部と等張となっているためPBの幕が保護され内部のタンパク質は抽出されずに外部のタンパク質だけが抽出される特徴がある。レーン2はPBバッファーにより抽出されたタンパク質であり26、16KDaのグロブリン画分のタンパク質である。レーン3は酵素処理後の上清である。酵素処理はPBと結合している細胞壁を分解し、PBからのタンパク質の抽出効率を高めるための処理である。レーン4はPB画分



図II-8 精製過程の電気泳動像



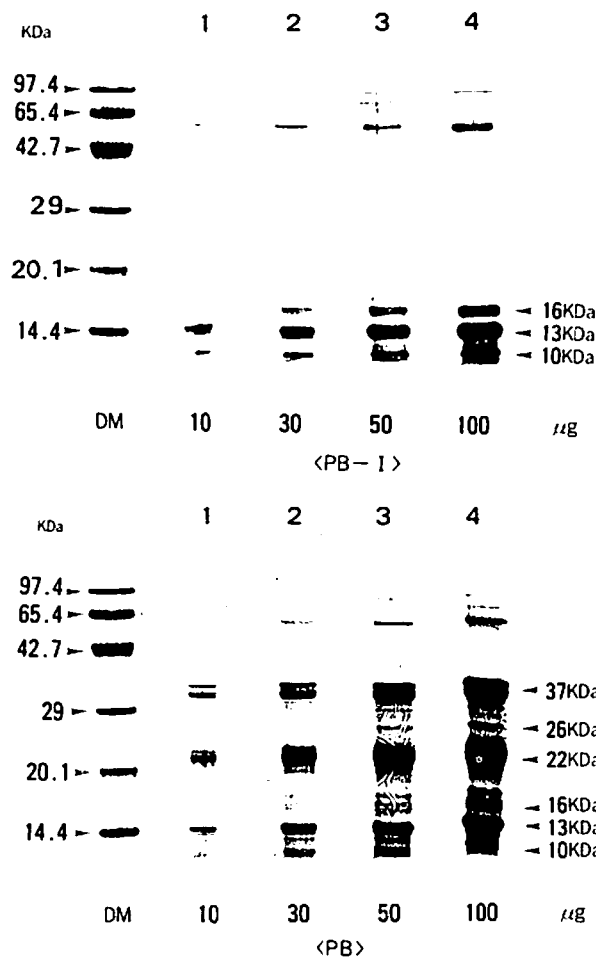
図II-9 pepsin 消化条件の検討

のSDS-PAGEであるが、高分子領域の37、26、22KDaのバンドはPB-IIに含まれるタンパク質であり、溶媒分画ではグルテリン(37、22KDa)およびグロブリン(26KDa)である。また、低分子領域の16、13、10KDaのバンドはPB-Iに含まれるタンパク質であり溶媒分画ではプロラミン画分に当たる。レーン6はペプシン消化後のPB-I画分であるが、ペプシンによりPB-IIは消化され37、26、22KDaのバンドは消失していることからPB-Iのみに精製されたことを示している。これに先立ち、ペプシンによるPB-IIの消化条件を検討したのでその検討結果を次に示す。

ペプシン消化に際してペプシンの濃度を1、5、50 μ g/ml、反応時間を1時間、2時間に変えて消化の程度を比較した。図2-9に示したようにペプシン濃度50 μ g/ml、反応時間2時間の条件でPB-IIタンパクがほぼ完全に分解されPB-Iのタンパク質のみが残る結果となったためこの条件により精製を実施した。

(ii) 検量線の作成

図II-10にPB-IおよびPBスタンダードのSDS-PAGE結果を示した。DMは標準の分子量マーカーで



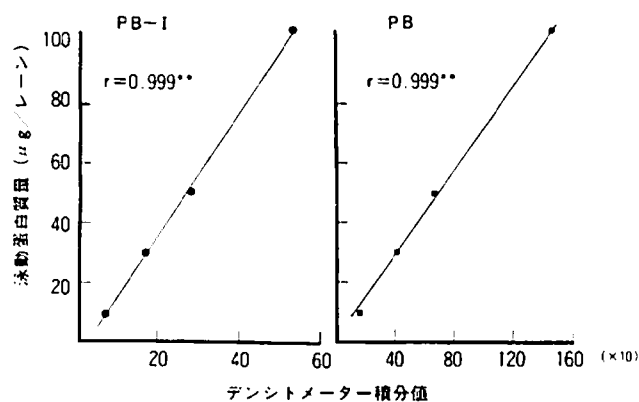
図II-10 標準蛋白質の電気泳動像

ある。PB-I、PBとも10~100 μ gの範囲では良好な泳動状態であり、タンパク質量が増加するにしたがってバンドの染色濃度は増加していた。このゲルを用いてデンストメーターによりピーク面積を測定し、泳動タンパク質量との関係を示したのが図II-11である。

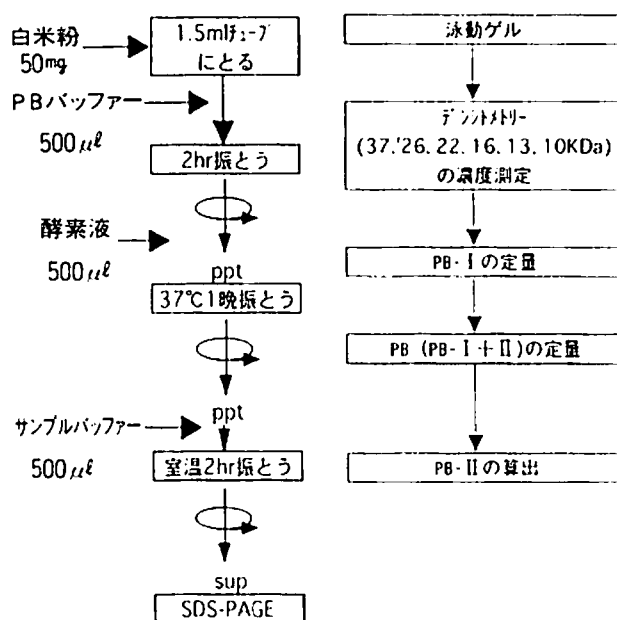
PB-IおよびPBともに、この濃度範囲ではタンパク質量とピーク面積の間に密接な関係が認められ、デンストメーターによりこれらを分画定量できることを示すものと考えられた。また、PB-IのCBBに対する染色性(タンパク質量当たりのピーク面積)はPBの染色性の約半分であることが明らかとなり、それぞれ個別のスタンダードが必要となることが再認識された。

iv) まとめ

米粒中に含まれるタンパク質と食味の関係をより詳細に解析するためにPBの分画定量法について検討を加え、SDS-PAGEとデンストメーターの組み合わせにより簡易に分画定量できる方法を開発した。この方法を実際の試料に応用し、PBの分画定量を行うために図II-12に分析スキームを示した。



図II-11 標準蛋白質の直線性



図II-12 PBを分画定量するための実際の手順

今後はこの方法を用いてPBの食味に対する影響を詳細に検討することが重要と考えられる。また、育種選抜に対しては、良食味品種に加え、低グルテリン、低プロラミンなど特殊な用途の米の開発に対しても有効な検定法となることが期待される。

(柳原哲司)

2) 貯蔵特性の究明

i) 貯蔵性の要因解析

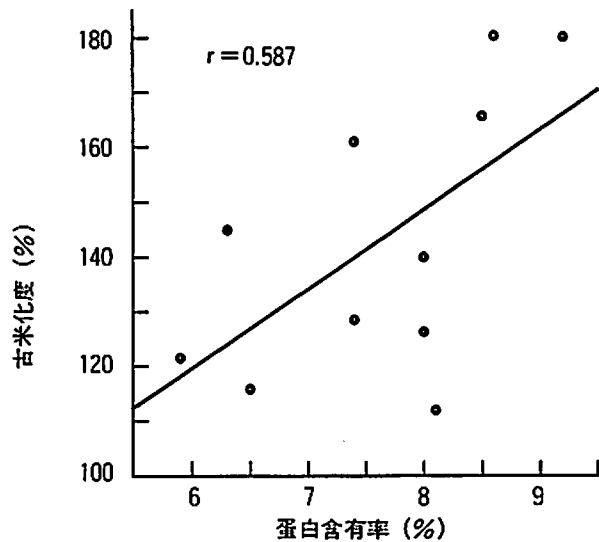
i) 目的

米の貯蔵性を上げるためには、貯蔵環境を適切に保つこととともに、米自体の貯蔵耐性を強化することが重要である。そのために、米の貯蔵性に影響を与える要因を解析し、分析法を検討した。

ii) 方法

表II-63 貯蔵前後における食味特性値

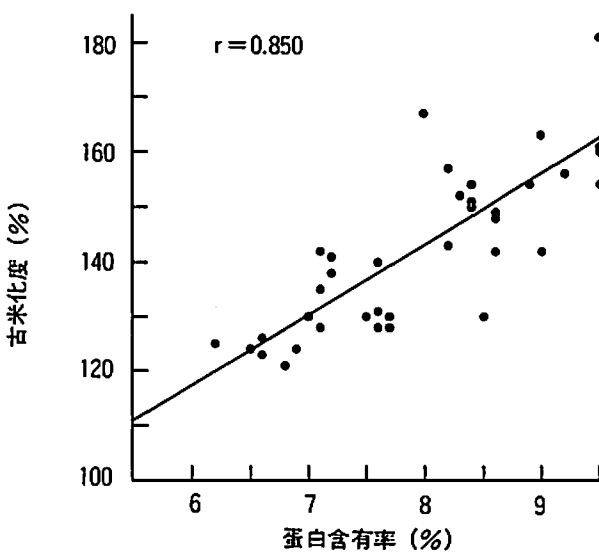
品 種 名	産 地	分析月日	アミロース 含 有 率 (%)	蛋 白 含 有 率 (%)	アミログラム特性値		テクスチュログラム特性値		
					(B. U.)		(T. U.)		
					最高粘度	ブレークダウン	硬さ(00)	粘り(-H)	H/-H
コシヒカリ	新潟県高田市	1986	18.5	6.5	821	576	3.47	2.54	6.83
ササニシキ	宮城県古川市	11月18日	20.7	5.9	661	425	3.53	2.54	6.95
しまひかり	亀田郡大野町		20.5	7.4	563	293	3.59	3.04	5.90
ゆきひかり	岩見沢市		20.9	8.0	561	304	3.68	2.26	8.14
ともひかり	岩見沢市		21.1	9.2	560	293	3.88	2.79	6.95
キタヒカリ	岩見沢市		22.0	8.0	518	253	3.91	2.26	8.65
みちこがね	岩見沢市		21.8	8.1	506	243	4.37	1.97	11.09
ともゆたか	岩見沢市		22.7	8.5	490	232	4.33	2.39	9.06
マツマエ	岩見沢市		23.4	7.4	415	184	4.68	2.23	10.49
ゆきひかり(高蛋白)	岩見沢市		20.6	8.6	503	249	3.78	2.29	8.25
ゆきひかり(低蛋白)	樺戸郡新十津川町		21.7	6.3	582	332	3.58	2.97	6.03
コシヒカリ	新潟県高田市	1987	18.4	6.6	910	619	3.56	2.25	7.91
ササニシキ	宮城県古川市	11月10日	20.7	6.1	760	400	3.63	2.15	8.44
しまひかり	亀田郡大野町		20.5	7.6	642	365	3.84	2.02	9.50
ゆきひかり	岩見沢市		21.1	7.8	649	368	3.95	1.92	10.29
ともひかり	岩見沢市		21.0	9.2	651	374	4.21	1.68	12.53
キタヒカリ	岩見沢市		21.8	8.0	611	340	4.12	1.70	12.12
みちこがね	岩見沢市		21.7	8.4	596	302	4.10	1.65	12.42
ともゆたか	岩見沢市		22.7	8.4	589	296	4.35	1.45	15.00
マツマエ	岩見沢市		23.2	7.6	504	221	4.18	1.55	13.48
ゆきひかり(高蛋白)	岩見沢市		20.9	8.7	615	342	4.02	1.35	14.89
ゆきひかり(低蛋白)	樺戸郡新十津川町		21.6	6.3	641	374	3.58	2.05	8.73



図II-13 古米化度と蛋白含有率の関係

古米化度 = $\frac{\text{収穫後13ヵ月目のH/-H}}{\text{収穫後1ヵ月目のH/-H}} \times 100$

本州産2品種を含む9品種、11点の米(1986年産)を炭酸ガス密封包装し、常温下(平均温度21.9℃)において一年間貯蔵し、貯蔵開始時とその1年後にそれぞれ分



図II-14 同一品種内における古米化度と蛋白含有率の関係

古米化度 = $\frac{\text{収穫後16~17ヵ月目のH/-H}}{\text{収穫後2~3ヵ月目のH/-H}} \times 100$

析を行った。
また、1987、88年に空知管内から集めた「ゆきひかり」20点を供試し、収穫後2~3ヵ月後と16~17ヵ月後の食

表Ⅱ-64 同一品種内における貯蔵前後の食味特性値の変化

生産年	No	アミロース	蛋白質	アミログラム特性値		テクスチュログラム特性値 (T. U.)						古米化度 (%)
		含有率 (%)	含有率 (%)	(B. U.)		収穫2～3ヵ月後			収穫16～17ヵ月後			
				最高粘度	ブレイクダウン	硬さ(H)	粘り(-H)	H/-H	硬さ(H)	粘り(-H)	H/-H	
1987	1	21.2	9.5	499	176	3.36	3.17	5.30	3.67	2.15	8.53	161
	2	21.1	8.4	531	223	3.32	3.49	4.76	3.50	2.46	7.11	150
	3	20.7	7.6	601	274	3.27	3.35	4.88	3.40	2.49	6.83	140
	4	21.2	8.4	530	206	3.46	3.25	5.32	3.67	2.29	8.01	151
	5	21.1	9.5	488	162	3.39	3.14	5.40	3.81	2.20	8.66	160
	6	20.7	8.6	493	188	3.31	3.32	4.98	3.52	2.48	7.10	142
	7	20.5	9.0	520	206	3.52	3.22	5.47	3.80	2.45	7.76	142
	8	20.9	7.7	528	202	3.26	3.05	5.34	3.42	2.47	6.92	130
	9	21.0	6.8	640	271	3.48	3.20	5.44	3.59	2.72	6.60	121
	10	20.2	9.9	474	169	3.43	3.16	5.43	3.81	2.05	9.29	171
	11	21.2	7.2	550	230	3.49	3.31	5.27	3.62	2.43	7.45	141
	12	20.3	9.2	444	159	3.68	3.26	5.64	3.96	2.25	8.80	156
	13	21.9	7.1	512	213	3.44	3.38	5.09	3.62	2.51	7.21	142
	14	20.2	6.5	538	238	3.31	3.37	4.91	3.42	2.80	6.11	124
	15	20.6	6.6	552	244	3.25	3.45	4.71	3.39	2.85	5.95	126
	16	20.8	8.6	522	217	3.60	3.43	5.25	3.91	2.50	7.82	149
	17	20.9	8.6	514	206	3.46	3.20	5.41	3.68	2.30	8.00	148
	18	21.3	7.2	494	198	3.44	3.30	5.21	3.64	2.53	7.19	138
	19	21.5	6.9	537	229	3.61	3.34	5.40	3.74	2.79	6.70	124
	20	21.5	6.6	559	220	3.38	3.21	5.26	3.51	2.70	6.50	123
1988	1	19.8	8.5	640	334	3.46	3.16	5.47	3.64	2.56	7.11	130
	2	19.3	7.5	659	339	3.34	3.10	5.39	3.51	2.50	7.02	130
	3	19.2	9.0	578	270	3.44	3.55	4.85	3.79	2.40	7.90	163
	4	19.4	7.6	612	312	3.38	3.52	4.80	3.52	2.86	6.15	128
	5	19.5	8.2	614	307	3.39	3.75	4.52	3.59	2.53	7.09	157
	6	19.1	8.9	625	308	3.44	3.68	4.67	3.74	2.59	7.22	154
	7	20.6	7.7	659	333	3.47	3.29	5.27	3.66	2.71	6.75	128
	8	20.1	7.1	669	345	3.46	3.29	5.26	3.62	2.68	6.75	128
	9	19.0	9.5	573	259	3.55	3.70	4.80	3.88	2.62	7.40	154
	10	18.8	8.4	543	255	3.33	3.72	4.48	3.58	2.59	6.91	154
	11	19.7	8.3	548	235	3.18	3.38	4.70	3.42	2.39	7.15	152
	12	18.9	7.1	604	287	3.36	3.29	5.11	3.51	2.54	6.91	135
	13	19.0	7.6	648	322	3.28	3.74	4.39	3.46	3.01	5.75	131
	14	18.3	9.6	527	244	3.30	3.53	4.67	3.69	2.28	8.09	173
	15	19.7	9.5	554	225	3.52	3.79	4.64	3.88	2.31	8.40	181
	16	19.8	8.0	611	270	3.41	3.85	4.43	3.71	2.51	7.39	167
	17	19.2	8.2	598	278	3.56	3.86	4.61	3.76	2.85	6.60	143
	18	18.7	7.0	686	342	3.19	3.82	4.18	3.31	3.06	5.41	130
	19	19.5	6.2	742	388	3.17	3.74	4.24	3.29	3.10	5.31	125
	20	20.7	6.2	697	369	3.28	3.47	4.73	3.46	2.93	5.90	125

味特性を分析し同一品種内での貯蔵耐性の変異を検討した。

iii) 結 果

品種間における分析結果を表Ⅱ-63に示す。貯蔵開始時と貯蔵1年後の食味特性値を比較すると、アミロース含有率および蛋白質含有率には変動は認められず、アミロ

グラム最高粘度およびブレイクダウンの値は大きくなり、テクスチュログラム特性値の硬さ(H)は明らかに増大し、粘り(-H)は減少した。したがって米の貯蔵耐性は、テクスチュログラム特性値硬さ/粘り(H/-H)の貯蔵前後の比で示すことがよいと考えられ、それを古米化度と呼ぶこととした。

古米化度からみた米の貯蔵耐性を品種別に比較すると、良い方から「コシヒカリ」、「みちこがね」、「ササニシキ」、「ゆきひかり」、「マツマエ」、「キタヒカリ」、「しまひかり」、「ともひかり」、「ともゆたか」の順であった。「コシヒカリ」、「ササニシキ」、「ゆきひかり」が食味特性および貯蔵耐性ともに優れている品種であるのに対し、「みちこがね」、「マツマエ」は中程度の食味特性で貯蔵耐性が、やや優れている品種であり、「ともひかり」、「ともゆたか」は食味特性および貯蔵耐性のいずれもが劣っている品種に分類された。

この貯蔵耐性の差に影響を与える要因を調べるために、食味特性値との関係を検討したところ、蛋白含有率と古米化度の間に $r=0.587$ ($n=11$) の5%水準で有為な相関が認められた(図II-13)。したがって、蛋白含有率が高く食味特性の低い米は、貯蔵耐性が低く、古米化するとさらに食味が劣るものと考えられた。

次に、同一品種内における古米化度と食味特性値の関係を検討した(表II-64)。その結果、古米化度と蛋白含有率の間に $r=0.850$ ($n=40$) の有為な相関が認められ、品種間で比較したよりも同一品種内の方が、古米化に対し蛋白含有率が大きく関与することが示された(図II-14)。

以上のことから、米の貯蔵耐性は、蛋白含有率と関係することが示され、蛋白含有率が低いものほど古米化しにくいことが明らかとなった。また、その傾向は品種間、品種内のいずれにおいても認められ、特に品種内で比較した場合に、より高い相関を示した。したがって、蛋白含有率は貯蔵耐性を示す指標の一つになるものと考えられ、また貯蔵耐性を増す方法として低蛋白米生産が有効と考えられた。

古米化に関しては、蛋白質成分の性質や細胞壁の構造が関与することが報告されており、今後は他の食味特性値も含めたより詳細な研究が必要と考えられた。

(谷口健雄)

ii 長期貯蔵法の確立

i) 試験目的

北海道米の食味特性が消費者から評価されるためには良食味品種の米が味を損なうことなく消費されることが重要になる。しかし、北海道産米は梅雨明け後の食味低

下が著しいことが指摘され、これを解決することが急務である。北海道産米の貯蔵耐性に関する特徴の一つに、本州産米に比較して低温登熟に由来して起こる浅い休眠があげられる。さらに軟質米特有の高水分などに由来する貯蔵中における呼吸量の増大などによって米の消耗が大きくなり易い欠点を持つ。このようなことから、長期貯蔵により米の生命現象が失われる米の比率は、本州米より大きいと考えられる。生命現象の消失により、脂肪の酸化が進み、食味に著しく不利な状況となる。

このような特徴を有する米の貯蔵には、まず、①休眠性が持続されるように工夫すること。②高水分の場合に高温になると呼吸が増大するから、なるべく低温とすること。③米粒の生命現象が少しでも長く保持するために、米粒周囲の環境を変わりにくくすること。④脂肪の酸化を防止することがあげられる。

このためには、低温であること、低酸素・高炭酸ガス濃度・減圧の条件に置くこと、玄米の損傷率を少なくすることが必要となる。

ii) 試験方法

北竜町産「ゆきひかり」の完熟粳および1等合格品玄米を用い、北竜町農業協同組合所有の常温倉庫、低温倉庫において表II-65に示す処理によって1986年10月より1989年3月まで貯蔵した。途中1987年4月、10月、1988年4月、10月に開封、貯蔵米を採取し、食味特性値について調査した。

表II-65 試験処理

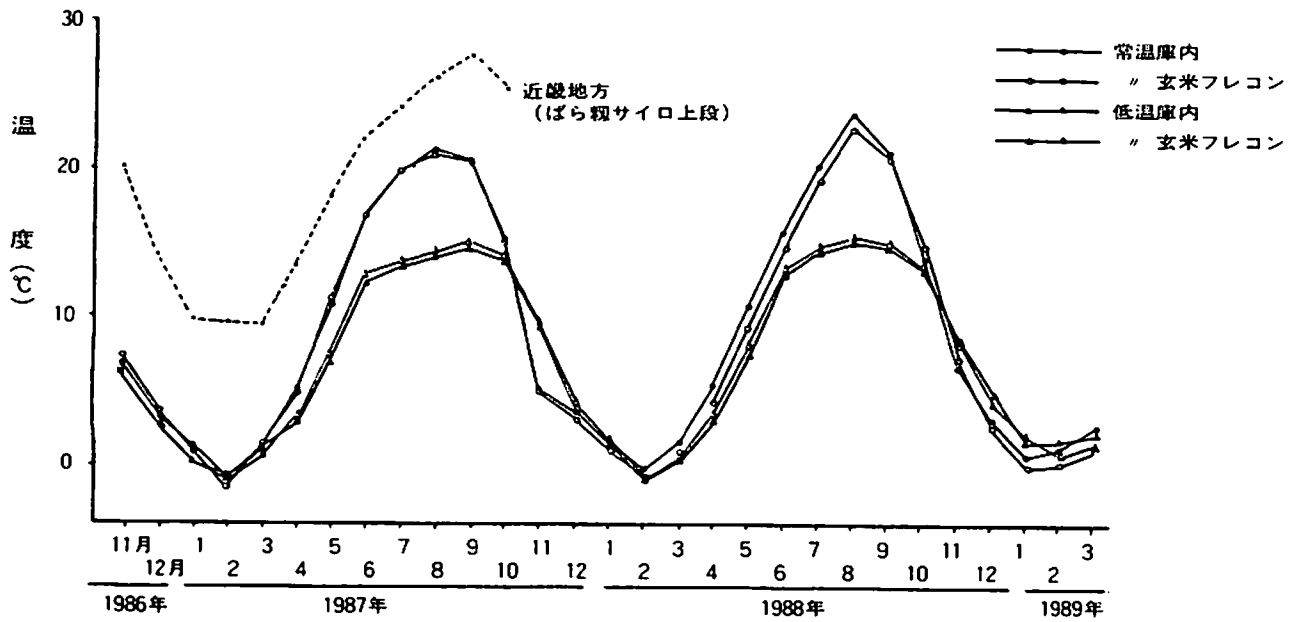
処理		貯蔵温度		常 温		低 温	
				もみ	玄米	もみ	玄米
普通フレコン (慣行)				◎	◎	◎	◎
密封フレコン	炭素ガス+脱酸素剤			◎	◎	◎	◎
	窒素ガス+脱酸素剤			◎	◎	◎	◎
	炭素ガス			-	◎	-	◎
	窒素ガス			-	◎	-	◎
	脱酸素剤			-	◎	-	◎
	密封 (脱気)			-	◎	-	◎

iii) 試験結果

(i) 貯蔵期間中の温度、湿度変化

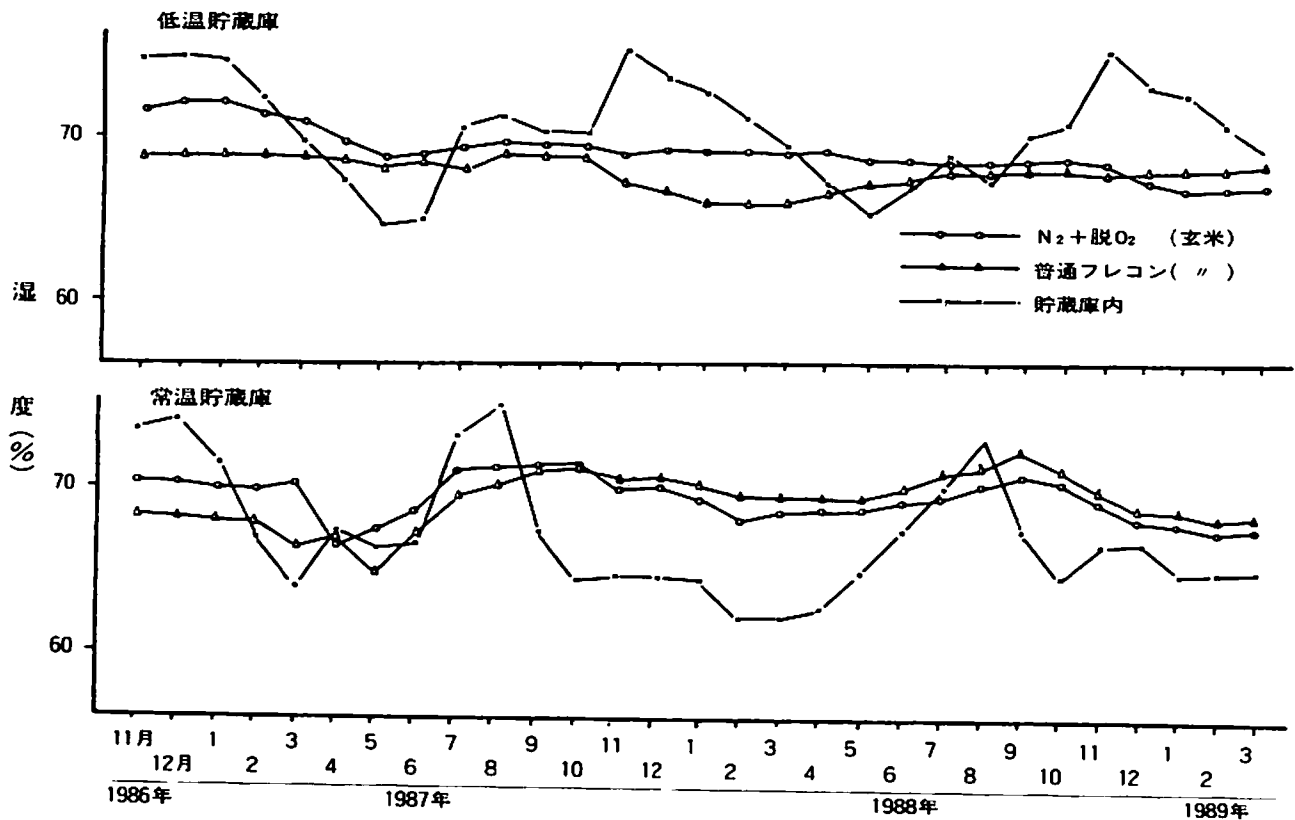
2年6ヶ月の貯蔵期間における常温、低温倉庫内の温度と湿度を図II-15・16に示した。

常温倉庫では3月から9月にかけて倉庫内がわずかながら高く、これを追いかけるように、穀温が上昇する様子が示されていた。9月~1月にかけてはこの逆で、庫



注) ※…米麦保管管理の手引(1987年版)、保管研究会199頁図5-4-1右から引用、測定年不明

図II-15 貯蔵期間における常温、低温倉庫の温度推移



図II-16 貯蔵期間における常温、低温倉庫の湿度推移

内温度がわずかながら低く、穀温がこの低下を追いかけるように低下した。低温倉庫ではこの関係があまり明確でなく逆の場合も認められた。庫内と穀温の差はほぼ

1℃以内であった。

常温庫内及びその穀温ともに1987年、88年とも2月がわずかにマイナス温度となりもっとも低く、その後は

表II-66 貯蔵温度による食味特性値の変化

調査月日	項 目	アミ ロース (%)	蛋白 (%)	還元糖 mg/100 g	TZ値	脂 肪 酸 度 KOH mg/100 g	アミログラム (B. U)		テクスチュログラム (T. U)		
							最高 粘度	ブレーク ダウン	硬さ (H)	粘り (-H)	H /-H
1986年11月18日		20.6	6.3	172	98.6	18	523	258	3.71	2.86	6.5
1987年4月9日	常温	20.8	6.4	179	95.9	20	526	277	3.81	2.78	6.8
	低温	20.5	6.3	178	96.0	19	526	264	3.78	2.79	6.8
1987年10月25日	常温	20.5	6.2	198	79.6	20	540	272	3.96	2.36	8.4
	低温	20.4	6.2	184	88.4	20	528	286	3.91	2.61	7.5
1988年4月18日	常温	20.6	6.4	212	72.4	21	567	269	3.97	2.31	8.6
	低温	20.4	6.3	195	86.3	21	539	264	3.91	2.58	7.6
1988年10月14日	常温	20.4	6.4	230	52.7	24	584	268	4.01	2.16	9.3
	低温	20.8	6.3	206	74.1	22	543	260	3.93	2.52	7.8
1989年3月20日	常温	20.6	6.6	245	51.2	25	596	266	4.02	2.13	9.5
	低温	20.7	6.5	214	71.7	22	558	254	3.95	2.50	7.9

注：常温、低温全処理区の平均

徐々に上昇し、8月が21、23℃と最も高くなっていた。低温倉庫では4月頃より常温倉庫よりもわずかに低温で推移し、6～10月にかけて14～15℃と、常温倉庫の15～23℃と大きく相違していた。12ヶ月間の月平均温度の積算（以降は貯蔵積算温度と呼ぶ）は、常温庫内120～121℃、玄米フレコン内穀温114～118℃であり、月平均でみると9～10℃であった。これに対し低温倉庫内92～95℃、玄米フレコン内穀温94～98℃であり、月平均でみると7～8℃と、常温よりも2℃低い事が認められた。しかし、穀温が最も高くなる8月にはこの差が5～7℃となっていた。

このような北海道における常温及び低温倉庫の温度条件と、本州近畿地方での貯蔵条件と比較してみた。近畿地方では貯蔵に対して影響のある15℃以上の持続期間が8ヶ月に及ぶが、北海道はこの1/2にあたる4ヶ月であった。さらに、20℃以上では、近畿地方の6ヶ月に対し、北海道が2ヶ月と1/3であった。又、貯蔵積算温度も220℃、月平均でみると、18℃であり、北海道では近畿地方で貯蔵した場合の1/2の低温倉庫条件で貯蔵出来る事が認められた。このような意味では、北海道の倉庫は貯蔵条件がかなり優れていると考えられた。

次に低温倉庫と常温倉庫における湿度の推移は62～

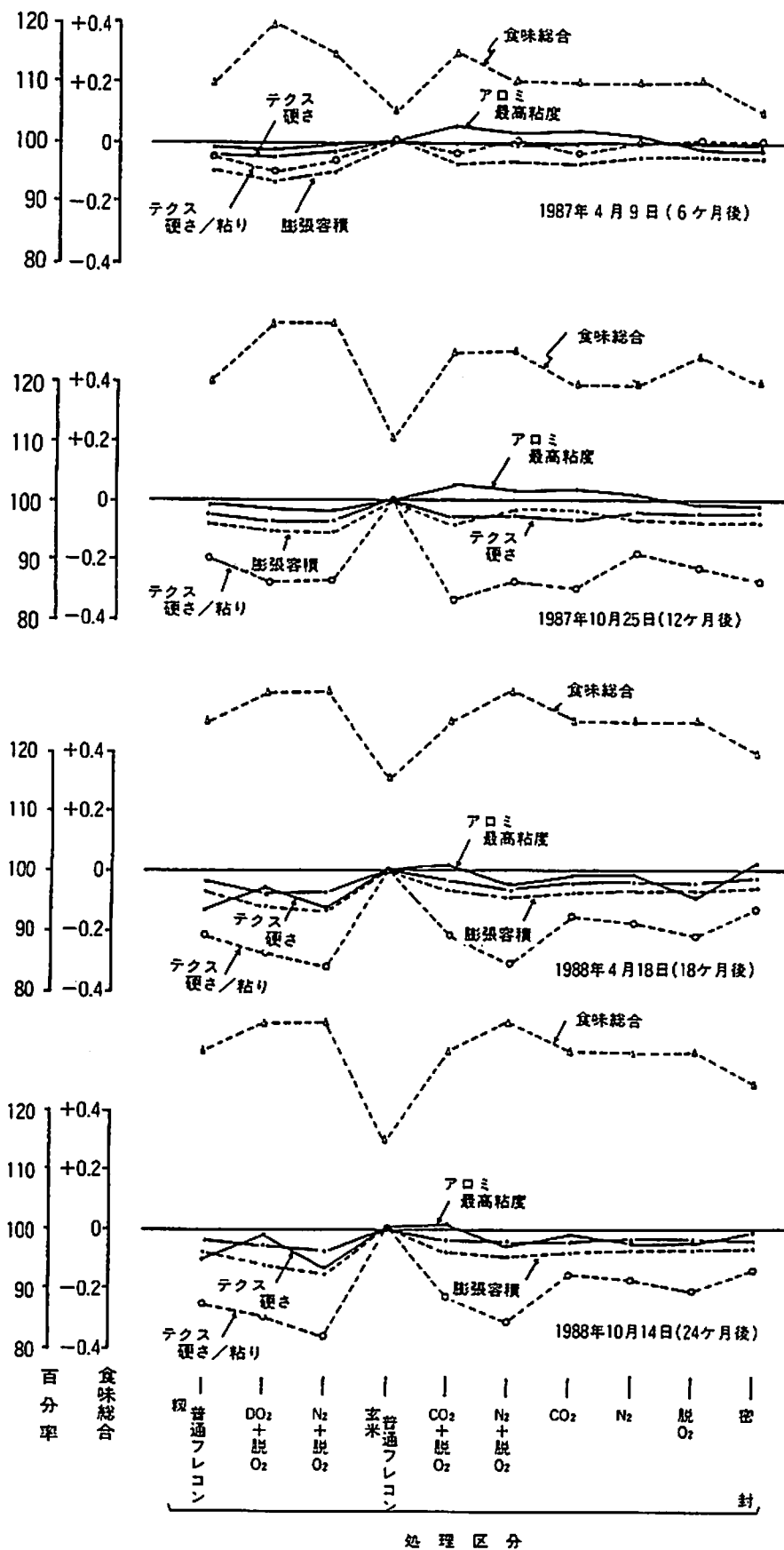
76%の範囲にあり、夏期間よりも冬期間で低い傾向にあった。玄米の普通フレコン内の湿度は、庫内よりはるかに変動が少なく、特に低温庫でその傾向が大きかった。また密封、断熱フレコンの湿度の推移は普通フレコンと類似していた。

（ii）貯蔵温度と食味特性の関係

貯蔵期間が長いほど食味特性値は低下していくが、貯蔵温度と食味特性の関係についてみると（表II-66）、低温貯蔵は常温貯蔵よりも明らかに優れていた。特にアミログラム最高粘度値が変化しづらいこと、テクスチュログラムの粘りの低下が小さいこと、釜ぶえをしめす膨張容積の変化が小さいこと等により食味試験の総合評価値は常温貯蔵より0.3ポイント高かった。このような差は夏期間におこり、夏期間の温度差によりもたらされたものと考えられる。すなわち、常温貯蔵庫では夏期間を中心に米の劣化が起こり、冬期間はこれが少ないことが明らかになった。低温貯蔵庫ではこの関係は明確ではないが、1年目の夏期にテクスチュログラム硬さ/粘りの値がやや大きく低下していた。

（iii）各種ガス置換貯蔵の効果

貯蔵法別の効果について常温、低温の2系列を平均して普通フレコン貯蔵（玄米）を基準に比較した。（図II



図II-17 各種処理とその貯蔵効果

表II-67 粳貯蔵の効果

項 目 調査月日	アミ ロース (%)	蛋白 (%)	還元糖 mg/ 100g	T Z 値	脂 肪 酸 度 KOH mg/100g	アミログラム (B. U)		テクスチュログラム (T. U)			す い 飯 特 性				食 味 試 験		
						最高 粘度	ブレーク ダウン	硬さ (H)	粘り (-H)	H /-H	加水 吸水 率	膨張 容積	pH	溶出 固形 物	総合 評価	粘り	やわ らか さ
1986年11月18日	20.6	6.3	172	98.6	18	523	258	3.71	2.86	6.5	2.67	29.4	6.7	208	—	—	—
1987年4月9日																	
粳	20.6	6.3	175	96.8	19	521	278	3.78	2.82	6.7	2.70	30.4	6.5	222	0.3	0.2	0.2
玄米	20.6	6.3	181	95.6	20	530	288	3.80	2.78	6.8	2.22	30.9	6.4	231	0.2	0.1	0.1
1987年10月25日																	
粳	20.5	6.4	184	87.5	19	528	271	3.91	2.51	7.8	2.73	32.2	6.0	232	0.5	0.4	0.4
玄米	20.4	6.4	194	81.8	20	539	283	3.94	2.46	8.1	2.80	33.0	6.1	242	0.4	0.4	0.4
1988年4月18日																	
粳	20.6	6.4	193	82.6	19	539	259	3.92	2.49	7.9	2.79	32.8	6.1	241	0.5	0.5	0.6
玄米	20.6	6.4	208	78.4	21	562	276	3.97	2.41	8.3	2.86	33.7	6.1	253	0.4	0.4	0.4
1988年10月14日																	
粳	20.6	6.4	212	66.4	21	553	257	3.95	2.41	8.2	2.86	34.9	6.1	256	0.6	0.6	0.6
玄米	20.5	6.3	223	62.5	23	571	271	3.99	2.33	8.7	2.94	35.8	6.1	264	0.5	0.5	0.5
1989年3月20日																	
粳	20.6	6.5	223	64.3	21	567	257	3.96	2.41	8.3	—	—	—	—	—	—	—
玄米	20.5	6.6	233	60.5	24	584	263	4.00	2.29	8.8	—	—	—	—	—	—	—

注：粳、玄米について貯蔵温度2処理、貯蔵法3処理 各6処理平均

—17)

粳貯蔵では炭酸ガス+脱酸素剤、窒素ガス+脱酸素剤が明かに良く、玄米貯蔵では炭酸ガス+脱酸素剤及び脱酸素剤貯蔵が優れていた。貯蔵1年6ヶ月後では、やや窒素ガス+脱酸素剤が、炭酸ガス+脱酸素剤よりも優れていることを認めた。貯蔵2年後のテクスチュログラム硬さ/粘りは、良い方から粳窒素ガス+脱酸素剤玄米窒素ガス+脱酸素剤>粳普通フレコン、玄米炭酸ガス+脱酸素剤>窒素ガス>炭酸ガス>密封>玄米普通フレコンの順になっていた。食味の総合評価値もこれと類似していた。この貯蔵処理区における序列は、ほとんどが貯蔵の初期の段階から認められ、貯蔵期間が経過するに従って対照となる玄米普通フレコンとの差が大きくなっており、長期貯蔵の場合はここで用いたガス置換と脱酸素剤の併用による酸素濃度の低下、粳貯蔵、脱酸素剤、脱気処理後密封のいずれの処理も有効となることを認めた。

貯蔵法間の差はそれ程大きくないことが認められたが、玄米系列における分析値を平均したところ、炭酸ガス置換が窒素ガス置換より還元糖でやや多く、T Z 値、脂肪酸度いずれも高く、食味試験の総合評価はわずかに炭酸ガス置換が低くなっていた。また、2年6ヶ月

後に測定したエチレン、メタン含有率は炭酸ガス置換がやや多くなっていた。

これらのことから、窒素ガスは炭酸ガスよりもわずかなのであるが、米の貯蔵中における消耗が少なく、このため胚芽の活性も高く維持され、脂肪の酸化も進みづらくなっていると思われた。食味の総合評価もわずかながら良くなっていることから、窒素ガス置換が良いと判断された。

次に脱酸素剤使用区は還元糖がわずかに少なく、胚芽の活性を示すT Z 値も高い。脂肪酸度、テクスチュログラム硬さ/粘りも低く、食味試験の総合評価も良くなっていた。これは酸素濃度を低下させる一つの手段として、脱酸素剤が充分活用できる事を示すものであった。

しかし、各種のガス置換貯蔵法は有効ではあるが、低温貯蔵ほど顕著な食味特性の保持効果は認められなかった。

(iv) 粳貯蔵の効果

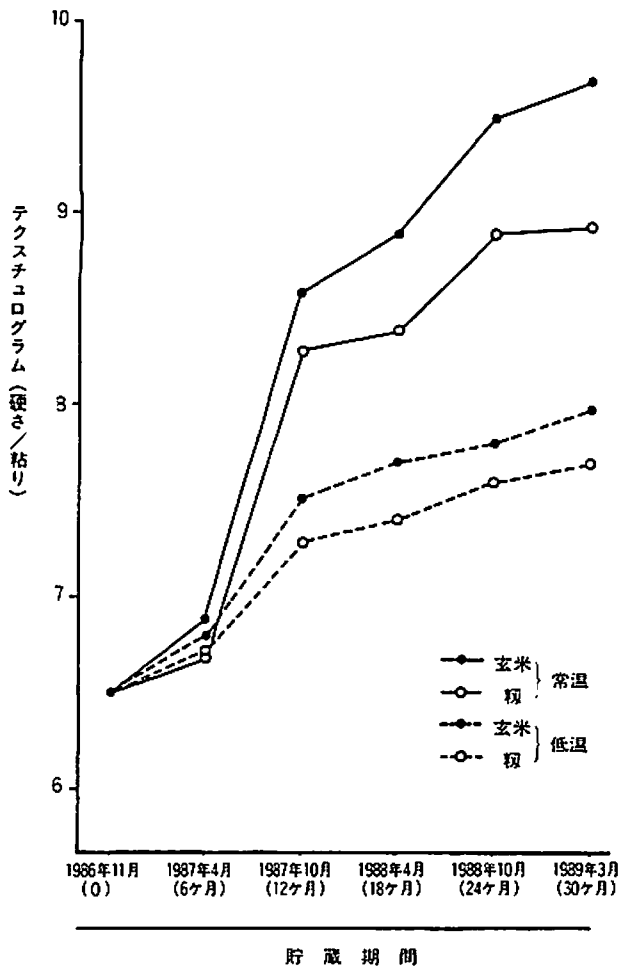
粳貯蔵の効果について表II-67に示した。粳貯蔵は玄米貯蔵に比較して、還元糖及び胚芽の活性を示すT Z 値が、どの時期で明らかに優れている値を示しており、胚乳、胚芽の消耗の少ないことが伺われた。また、アミロ

グラム最高粘度の変化も明らかに粳貯蔵の方が優れていた。テクスチュログラム粘り(一H)値もわずかであるが玄米よりも粳貯蔵が大きいことが認められた。2ヶ年後における食味特性の総合評価も、玄米貯蔵が+0.5であるのに対し、粳貯蔵は+0.6とわずかであった。低温貯蔵の玄米と粳貯蔵の差は、1年目の夏期間に大きく、その後はこれとほぼ同程度の差で推移した。これに対して、常温では玄米貯蔵と粳貯蔵の差が貯蔵期間の経過するにしたがって大きくなっていった。したがって、粳貯蔵の効果は低温貯蔵よりも常温貯蔵、特に長期貯蔵でよりその効果を発揮すると考えられる。なお、粳貯蔵の効果は、低温貯蔵の効果よりもはるかに小さかった。(図II-18)

年目で10～15%、2年目で20～25%程度の低下にくい止めることが可能と考えられる。

さらに鮮度を向上させるためには10℃あるいは5℃と云う低温貯蔵も考えられる。

(谷口健雄)



図II-18 貯蔵温度と粳貯蔵の関係

(v) まとめ

以上のことを総合的に考えると、夏期間の温度を出来るだけ低温とすることが、北海道で最も良い貯蔵法と思われる。さらに窒素ガス置換あるいは脱酸素剤などを用いて酸素濃度を5%程度に低下させると、食味特性は1

III 第II期の成果のまとめと将来展望

1. 育種年限短縮

1) 世代促進と育種年限短縮(鹿児島、沖縄)

近年の北海道における優良品種の交配から品種認定までの育種年限は、7年ないし15年である(図III-1)。その内、鹿児島県利用による世代促進を経過したものは16品種あり、育種年限は平均で8.4年(7～10年)、これを経過しないものは22品種あり、平均で11.2年(9～15年)を要している。

このように育種年限の短縮を目的として、冬季温室利用によるF₁養成と組み合わせたシステムの中で、鹿児島県を利用して1年の間の一期作と二期作でF₂とF₃の集団養成を行う世代促進技術は、北海道における品種改良にとって極めて大きな役割を果たしてきた。このシステムにより集団育種法における育種効率はいっそう向上し、多くの優良品種が育成され、しかも育種年限は平均で約3年間の短縮という大きな実績を上げてきた。

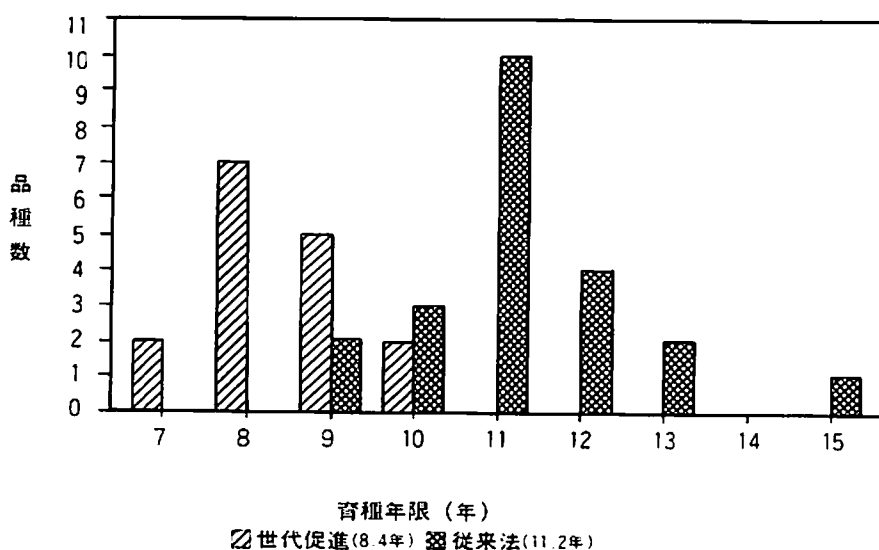
第II期に配付された系統の内、鹿児島県を経過した系統を表III-1の中に示した。予備調査から開始したものについては、道北系統は4、上育系統は11、空育系統は19、渡育系統は12であり、本研究課題にかかわっている認定品種は「ハヤカゼ」、「彩」、「ゆきまる」、「ほのか224」である。なお、「きらら397」は第I期に経過した品種で

ある。これら品種の育種年限は「ほのか224」が9年で、他の品種は8年であった。また、1995年度の現地試験2年目供試の有望系統は「空育150号」と「上育418号」であり、いずれも鹿児島県一、二期作を経過した系統である。

次に、沖縄県冬季栽培(三期作)の利用については第I期から開始され、その目的としては①世代促進、②育種年限短縮、③耐冷性選抜を掲げて実施され、その結果F₄集団の養成と穂ばらみ期低温の耐冷性選抜の効果が認められ、①と③は可能であることが実証された。しかし、F₄における系統選抜が実施できなかったため、前出の「空育150号」と「上育418号」を含めて7系統が沖縄県三期作を経過したが、②の年限短縮についてはいずれも実現する事は出来なかった。

そのため第II期の課題として、年限短縮の手法の確立を掲げ、沖縄県冬季栽培における穂別系統選抜試験の実現と次年度の生産力検定予備試験に必要な種子量の確保を目的として実施した。そのポイントは生育の促進対策と稔実歩合の向上対策の確立とした。

この試験は水田へのビニールハウス設置と暖房用ヒーターによる保温を行い、移植栽培を導入し、4年間の試行錯誤によって実施された結果、いくつかの技術的問題点が順次解決され、3月下旬の収穫が可能となり、また稔実歩合が向上し採種量も安定した。1993年にはじめて



図III-1 北海道における優良品種の育種年限の分布

表川-1 水稻奨励品種決定試験に配付された主な系統および新品種(うるち)の育成状況 北海道立中央農業試験場

系統名	品種名	供試年次							品種決定年	世代促進 見島・沖根	打ち切り理由の形質 および有様年()内	食味ラ ンク ※	アミロ ース %	タンバ ク %	アミロ グラム BU	交配組み合わせ (後に品種になった系統は 品種名を使用)
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993								
1 道北43号	ハヤカゼ	◎	◎							'90	収量、耐冷性、稈質	II	9.5	6.8	*745	NM391/イシカリ
2 道北45号		○	◎								割穂、稈質	IV	19.4	7.8	510	道北37/ゆきひかり
3 道北46号		○									粒厚、収量	IV	20.0	8.1	535	キタアケ/キタヒカリ
4 道北47号		△	○	◎							(8年)	V	21.3	8.5	382	北育74/キタアケ
5 道北48号		△									熟期	V	21.1	6.6	455	北育74/キタアケ
6 道北49号	彩		△	○	◎					'91	腹白	V	22.2	9.0	440	ゆきひかり/キタアケ
7 道北50号			△								登熟、稈質	V	22.1	8.0	435	水糸78415/キタアケ
8 道北51号			△								(药培養) 品質、食味	VI	24.3	7.9	535	水糸84271/キタアケ
9 道北52号			△	○	◎						(7年) 品質、食味	II	15.1	7.4	*618	水糸84271/キタアケ
10 道北53号				△	○	◎					耐冷性、品質、収量	II	10.0	9.2	*585	水糸84271/キタアケ
11 道北54号				△	○						(药培養) 耐冷性、収量、小粒	III	20.8	8.7	500	道北46/きらら397
12 道北54号																
1 上育397号	きらら397	◎								'88	(8年) 収量	III	20.6	6.9	509	しまひかり/キタアケ
2 上育400号		○	◎								収量	IV	18.9	7.5	597	しまひかり/キタアケ
3 上育402号		○									稈質	IV	20.3	6.7	510	きらら397・キタヒカリ/ゆきひかり
4 上育403号		△									稈質	V	21.9	6.4	484	キタアケ・ゆきひかり/北陸118・上378A
5 上育404号		△	○	◎							熟期・割穂	IV	22.1	6.0	456	キタアケ・ゆきひかり/北陸118・上378A
6 上育407号			△	○						鹿 沖	長稈、耐病性	IV	22.8	7.7	400	ゆきひかり/上育388
7 上育408号			△								収量、食味	III	22.2	8.0	445	上育382・上育378C/キタアケ
8 上育410号				△							耐倒伏性	III	20.2	8.2	470	東北130・上育378A/ゆきひかり
9 上育412号					△						穂揃、固定度	III	19.5	9.2	470	ゆきひかり/きらら397
10 上育414号						△	○	◎			(药培養) 収量、粒厚、稈質	III	19.0	7.7	475	きらら397/ハヤカゼ
11 上育415号						△					耐冷性	III	19.7	7.8	530	道北44/みちこがね
12 上育416号						△					耐冷性、収量、粒厚	II	19.4	7.8	520	道北46/きらら397
13 上育418号							△				鹿 沖	II	19.2	6.4	*630	あきたこまち・道北48/きらら397
1 空育128号		◎								鹿 沖	品質	IV	17.3	8.0	616	みちこがね/空育109
2 空育129号		◎									耐冷、耐病、収量	III	18.0	7.8	550	ともひかり/キタアケ
3 空育131号		○	◎	◎							食味	V	19.5	7.2	549	みちこがね/キタアケ
4 空育133号		△	○								収量、小粒	III	22.0	7.4	613	ゆきひかり/空育109
5 空育134号		△									稈質、耐病性、穂数	VI	23.0	7.8	483	空糸55516/空糸55315
6 空育135号	ゆきよる		△	○						鹿 沖	登熟	V	21.6	8.0	490	空糸56241/空育118
7 空育136号			△								収量、割穂、褐変	III	21.6	8.0	480	ゆきひかり・キタアケ/空育218
8 空育137号				△	○						熟期、割穂、褐変	III	20.4	7.8	595	ゆきひかり・キタアケ/上育388
9 空育138号				△	△						収量、品質	—	30.3	8.3	70	しまひかり・みちこがね/ゆきひかり・緑
10 空育139号					△	○	◎				(8年)	III	19.0	8.8	521	きらら397/空育125
11 空育140号					△	○					収量、粒厚	III	19.0	9.2	551	空育129/きらら397
12 空育141号					△	○	◎				耐冷性	IV	20.7	7.3	535	きらら397/ゆきひかり
13 空育142号					△					鹿 沖	品質	III	19.3	8.6	526	上育394/空糸58062B
14 空育143号					△						分蘖、熟期、収量	II	20.4	7.5	591	空育129/きらら397
15 空育144号						△					食味、割穂	IV	18.7	7.9	562	空育131/きらら397
16 空育145号					△	○	◎				収量	IV	18.6	7.8	581	空育131/空育128
17 空育146号					△						食味	IV	19.0	7.9	592	きらら397/空育125
18 空育147号						△					収量、耐冷性	II	14.9	8.4	*617	空糸61436/きらら397
19 空育148号						△	○				収量	III	19.7	8.3	*618	空育129/きらら397
20 空育149号						△				鹿 沖	品質、食味	V	19.9	8.3	*577	合江21/空育125
21 空育150号							△					II	21.6	8.2	*519	上育394/空育133
22 空育151号							△					III	21.6	7.7	*552	空育131/空育135
23 空育151号							△									
1 渡育224号	ほのか224	△	○	◎						'90	(9年)	III	19.5	8.0	518	しまひかり・みちこがね/ゆきひかり
2 渡育225号		△									長稈、小粒、収量	III	22.5	6.1	595	渡育216/ゆきひかり
3 渡育226号			△								割穂、穂首	III	20.6	7.6	451	ゆきひかり/イシカリ
4 渡育227号			△								収量、初期生育	III	21.2	7.4	426	渡育217・ゆきひかり/空育119
5 渡育228号				△							品質	III	22.5	7.3	480	上育394/ともひかり
6 渡育229号				△	○	◎				鹿 沖	割穂	III	23.2	7.7	467	上育394/ともひかり
7 渡育230号				△	○						収量	III	18.8	7.9	623	渡育217・ゆきひかり/空育119
8 渡育231号					△	○					割穂、食味	V	17.4	7.2	677	コシヒカリ・キタアケ/空育131
9 渡育232号					△						割穂、食味	V	17.3	6.9	648	コシヒカリ・キタアケ/空育131
10 渡育233号						△						III	17.4	7.2	*677	上育394/空育130
11 渡育234号							△					III	20.8	7.5	*591	ほのか224/空育131
12 渡育235号							△					III	19.7	7.3	*603	ほのか224/空育131

注1) △:予備調査 ○:本調査1年目 ◎:本調査2~3年目

注2) ※I:コシヒカリ、III:きらら397、V:ゆきひかり、I>II>III>IV>V>VI

注3) *硫酸銅添加:生本データ

1 組合せを供試して系統選抜試験を移植栽培によって試行し、結果的に24系統を選抜し、次年度の生産力検定予備試験に供試した。この時の出穂期は2月9日、選抜、収穫は3月23日で、採種量は1系統当たり30～50gであった。なお、1994年には移植栽培による系統選抜試験を開始した。圃場面積が限られているため、6組合せの供試であった。

今後の課題は圃場面積の拡大によって供試材料を増やし、鹿児島県の二期作を終了した材料のうち、有望なものの20組み合わせ程度の材料を沖縄県三期作のハウス栽培に系統選抜試験として供試出来るようにすることである。また、ハウス内の温度を安定化させ、出穂期の年次変動を小さくすることである。これらを実施する場合は作業量が増大するために、北海道から派遣する職員を増加させることが不可欠となるが、その成果は期待される場所が大きいものと思われる。

本試験の実施については、鹿児島県農業試験場、沖縄県農業試験場八重山支場の関係者の皆様と担当農家の絶大なご理解とご協力の下になされたものでありまして、ここに記して厚くお礼申し上げます。

2) 薬培養

薬培養法は育種年限短縮のための有効な育種法である。第Ⅰ期の薬培養育種により、日本で初めて水稻の実用品種「上育394号」が育成された。この品種は「きらら397」と同一年次の1980年に同一親で交配され、育種年限は「きらら397」より1年短い7年で育成された良食味の晩生品種である。また、第Ⅱ期に奨励品種となった「彩」は薬培養法で育成された低アミロースの遺伝子を有する良食味の中生品種であり、育種年限は同じく7年である。

育種年限をさらに1年短縮して6年とするためには、交配後2年目の種子生産を拡大して同3年目の生産力試験に必要な量を確保することが課題である。これには1年2作の栽培が有効と考えられ、温室などの利用も検討が必要である。

薬培養法のもう一つの課題は、薬を培養してから稔実個体作出する場合の成功率の低さにある。上川農試においては年間約20万の薬を供試し、カルス形成、緑色植物体再分化などを経て約2,000の稔実個体(純系の系統)が得られるようになった。このように第Ⅱ期における1薬当たりの稔実個体獲得率はほぼ1.2%であり、第Ⅰ期の同獲得率0.9%に比較して明らかに向上しているが、依然として成功率の低いことは薬培養育種を進める上で重要な課題である。

第Ⅱ期における各培養過程の形成率、獲得率等を第Ⅰ

期と比較すると、カルス形成については14.6%から25.2%へ向上したが、カルス当たり緑色植物体形成率は45.6%から33.3%に低下しており不安定であった。さらに順化率、生存率が約7割で、とくに稔実率が4割弱と依然として低いままであった。また、これらの獲得率には年次間差が大きく、とくにカルス当たり緑色植物体形成率の年次間差は15.9～59.6%と4倍の開きがあるなど、培養条件などの検討は重要である。その点では平成5年に中央農試生物工学部によって開発された「薬の二層培養法」は慣行の寒天培養法に比べてカルス形成率が10倍、薬当たり緑色植物形成率は6倍と極めて高いので、残された作業効率上の問題点を早急に解決してこの手法の育種への応用を図ることが第Ⅲ期における重要な課題となろう。

2. 良食味系統選抜

1) 有用遺伝子活用の強化

「きらら397」の食味ランクは、現在の北海道優良品種の中では最上級に格付けされ、交配親の「しまひかり」とほぼ同等である。「きらら397」はその食味特性に加えて品質、収量、耐冷性、熟期などの諸特性も優れており、道産米の評価を著しく高め、適応地域も広く、最も重要な北海道の基幹品種となっている。「きらら397」の良食味特性の母本となった「しまひかり」の交配親は、「コシヒカリ」由米の「コシホマレ」と北海道品種の「そらち」である。したがって、現状における北海道の優良品種の良食味性のランクを大胆に評価するならば、10数年前に府県品種の「コシホマレ」を通じて「コシヒカリ」の良食味性を北海道に初めて導入し育成された「しまひかり」と同等のレベル、すなわち「日本晴」並のレベルにとどまっているとの指摘も現実である。

「ゆきひかり」は、その耐冷性ランクが「強」で「きらら397」より強いが、その食味ランクは「きらら397」より低い。その交配親は「キタヒカリ」、「巴まさり」、「空育99号」であり、良食味性についての集積は必ずしも充分とはいえない。

したがって、北海道において今後の基幹品種となるべき良食味品種の当面の育種目標は、「きらら397」の耐冷性の強化、あるいは「きらら397」の食味の1ランク向上であり、将来的には「コシヒカリ」級の極良食味品種の開発である。それゆえに、その交配母本の選定は極めて重要となる。

そこで第Ⅱ期において活用された交配親について主として中央農試の材料をもとに検討する。まず、交配親の

食味程度を便宜的に分類し、第Ⅱ期の育種経過を概観したものが表Ⅲ-2である。①「ゆきひかり」級の食味ランクの道内品種、系統を交配親に供試したもの、②「きらら397」級の食味ランクの道内品種、系統を交配親に供試したもの、③道外の極良食味品種、系統を交配親に供試し、単交配を行ったもの、④道外の極良食味品種、系統を交配親に供試し、3系交配を行ったもの、の4種類に分類し検討した。

各組み合わせ数とその後の経過をみると①の組み合わせ数が最も多く、生産力本試験（以後生本と略す）まで供試された後代系統は138系統で、全体192系統のうち約72%を占めている。②の組み合わせ数は「上育397号」（後の「きらら397」）が新配布された年度以降に増加しており、生本に供試された系統は28系統、15%である。③の

系統の活用により熟期、耐冷性、収量性などの実用形質の集積を行い、それと同時に良食味遺伝子の集積を行う②の交配組み合わせは、当面は依然として重要である。また、今後、府県の極良食味品種などを交配母本に活用する場合には、単交配よりも三系交配や多系交配を取り入れることが有効であることも実証された。ただし、単交配についても「しまひかり」の例にあるように大きな可能性があるもので、即座にこれを否定するものではない。

2) 低アミロース材料の利用

低アミロース材料の利用は、上川農試において「ニホンマサリ」由来の半糯性遺伝子を有するNM391の後代の永系84271（後の「道北43号」）と「キタアケ」が第Ⅰ期の1984年に交配され、その後代の道北52号、同53号が

表Ⅲ-2 交配母本別に見た交配組合せ数の推移と生産力検定本試験供試系統数（中央農試）

交配母本の 内 容 *	年次										交配組合せ数 合 計	生本供試系統84－90	
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993		数	構成比(%)
道内品種系統													
ゆきひかり級	28	23	27	28	13	19	20	39	13	6	216	138	72
きらら397級	0	1	1	20	2	2	15	4	14	25	84	28	15
道外品種系統													
単 交 配	0	1	0	0	33	4	3	7	15	4	67	2	1
3系～多系交配	2	3	2	0	0	13	6	2	3	8	39	24	13
交配組合せ数合計	30	28	30	48	48	38	44	52	45	43	406	192	(100)

注) *：ゆきひかり級：空育125号、同128号、同130号、キタアケ、ゆきひかりなどを片親か両親に供試したもの。

きらら397級：しまひかり、きらら397、上育394号、空育129号、渡育218号などを両親に供試したもの。

道外品種系統：あきたこまち、新潟早生、はつこしじ、越路早生、越しみのり、コシヒカリ、つがるおとめ、チヨホナミ、能登ひかり、フクヒカリ、越南146号、庄内32号、農林1号、コガネヒカリ、秋田39号、同42号、ながのほまれ、信交460、同461、東北143号、奥羽346号、北陸155号、関東168号、西海203号、越南154号、こころまち、まいひめ、なつたより、東北152号などを片親に供試したもの。

組み合わせ数は第Ⅱ期の後半において増加しているが、生本にはわずか2系統、1%が供試されたに過ぎない。④の組み合わせ数は多少の変動はあるが、全期間を通じて実施されており、生本には24系統、13%と比較的多く供試されている。

この間の奨励品種決定試験に供試された材料については、中央農試から配布された系統の内、「空育155号」は「あきたこまち」を母本として後代系統を利用した④に近い組み合わせであり、その他はいずれも①、②の組み合わせからの後代系統であった。また、上川農試から配布された「上育418号」は「あきたこまち」を母本とした④の組み合わせであり、その他はいずれも①、②の組み合わせからの後代系統であった。なお、両場とも③の組み合わせからの配布系統はなかった。

このように、「きらら397」クラス前後の良食味の品種、

配布され、前者は1991年に北海道優良品種「彩」として認定され、日本最初の実用的な低アミロース品種が薬培養育種法によって誕生した。第Ⅰ期における低アミロースの交配母本として上川農試ではNM391のほか、「金南風」、「ササニシキ」、「農林8号」などに由来する突然変異系統が供試され、また中央農試では、NM391のほかSM1、ES58が供試されている。

第Ⅱ期における交配母本は「道北52号」を含む上記の後代系統のほか、「キタアケ」由来の突然変異系統などが供試され、良食味の後代系統が得られるようになったが、耐冷性などの実用形質が不十分であったため、いずれの組み合わせからも現在までのところ新配布系統は出ていない。ただし、1994年の生産力本試験にはアミロース含量が16%台の1系統（道北52号×上育404号）が供試される予定である。

そのほかの低アミロース系統については「上育147号」があるが、これは「国宝ローズ」由来の系統で、アミロース含量が15%台である。遺伝子解析は行われていないが、半糯性遺伝子は関与していないようである。この系統は低アミロースではあるが食味ランクは「きらら397」に優るものではなかった。

今後、低アミロース育種については食味特性や玄米外観品質などに関する温度反応が安定した系統の育成が課題となる。

3. 食味検定

1) 食味特性分析(食味特性選抜の成果、有望系統の食味特性)

中央農試における解析によるとアミロース含量の遺伝力は出穂期のそれと同等に大きく、選抜効率の高いことは第Ⅰ期に続いて第Ⅱ期においても同様に示され、初期世代におけるアミロース含量についての選抜は有効であることが認められた。一方、蛋白含量の遺伝力はアミロース含量あるいはアミログラム特性値のそれより低く、選抜効果は明瞭でない。蛋白含量はアミロース含量と負の相関にあるが、その相関係数はアミロース含量とアミログラム最高粘度の相関ほど強くなく、また相関係数の大きさも年次変動が大きいので、蛋白含量については二次的な選抜の特性としての性格付けがなされよう。

第Ⅱ期における生産力検定試験に供試されたもので「ゆきひかり」よりアミロース含量の低い材料の出現率は、中央農試と道南農試においては全期間を通じて60～70%程度、また、アミログラム最高粘度が「ゆきひかり」より高い材料の出現率も50%以上であり、この両形質についてはかなり高率で育成されていることがわかった。しかし、蛋白含有率の低い材料の出現率は高い年次と低い年次があった。

また、有望系統の食味特性の概要を表Ⅲ-1によって概観すると、アミロース含有率については、低アミロース系統の9.5～15.1%を除くと、19%以下のものが12系統、蛋白含有率については7%以下のものが9系統供試されており、低アミロース、低蛋白の系統がかなり高い頻度で育成されていた。

しかしながら、試食テストによる食味ランクが「きらら397」を上回る8系統の内、低アミロース系統の4系統を除く残り4系統のアミロース含有率は19.2%～21.6%で、必ずしも低い値ではない。また、蛋白含有率については6%台の2系統を除く残り6系統では7.4%～9.2%で、これについてもとくに低い値ではな

った。

この様にアミロース含量を下げることにについての選抜自体は有効であり、そのことと食味特性向上との関係についても第Ⅰ期においては極めて有効であったが、これに比較して、食味水準の向上した第Ⅱ期においては両者の結び付きが弱くなってきたようである。このことはアミロース、蛋白等を主としている現状の食味の理化学特性による選抜法がそろそろ限界に達しており、新たな手法の導入が必要になっていることを示唆しているものと思われる。その意味から中央農試においては食味特性の選抜への応用を目的に「味度メーター」による食味検定法の検討に着手した。一方、アミログラム特性値の測定にとっては測定時間とサンプル量が制限要因となり年間測定点数に限界があったが、これの改善を目的としてRVA(ラビットビスコアアナライザー)測定法を検討し、3倍の測定速度と1/3のサンプル量での測定を可能とした。また、化学部門においては次項において述べるような食味評価法の検討を新たに開始した。

2) 食味総合評価法の確立と貯蔵特性の究明

食味の官能評価はアミロース、蛋白、最高粘度、最低粘度、ブレイクダウンの5要素の重回帰式による数値でほぼ7割が説明されている。その簡便法としてアミロース含有率と蛋白含有率を使い、食味の総合評価を表すような食味評価値:APS(アミロース、プロテイン、スコア)の算出を試み、育種選抜への応用を提案した。この値は供試材料の母集団の性質によってアミロースと蛋白の影響度が6:4、7:3、あるいは3:7などと異なっているため、適応条件の限定が必要となるので、実用的な選抜法として応用するまでには、さらに改良が必要であろう。

「きらら397」が育成されて以降の良食味系統の選抜については、食味水準が向上してきたため、アミロースと蛋白を中心とした手法には限界があると指摘されており、育種的に活用が可能な新たな食味評価法の確立が急務とされてきた。そこで米粒中のタンパク質と食味の関係解析を目的とし、まず、性質の異なる2種類のタンパク質貯蔵体の定量法について検討し、第Ⅱ期においてはその手法を開発した。今後の第Ⅲ期においてはこの手法を使い、これら形質と食味との関係の本格的な究明を行い、選抜に有効な検定法の確立をめざすこととなる。

米の貯蔵特性は豊作年になると米の備蓄に関連して常に話題となり、とくに貯蔵環境(施設)と並んで米自体の貯蔵耐性が問題となる。貯蔵耐性として古米化度という指標を考え、これにテクスチュログラムの硬さ/粘り(H/H)値を当てはめ、この値の貯蔵前と貯蔵後の

比較によって貯蔵耐性の品種間差を検討した。「コシヒカリ」、「みちこがね」の古米化度は弱く、「キタヒカリ」、「しまひかり」の古米化度はこれらより強いなど、食味ランクと古米化度の関係は必ずしも平行的ではなかったが、米粒の蛋白含有率と古米化度の間には弱い相関関係があった。一方、同一品種内における古米化度と蛋白含有率を検討すると、品種間差とは異なり1%水準の強い相関関係があったので、同一品種内では蛋白含有率に起因するような食味特性と貯蔵耐性とは密接な関係にあるものといえよう。

貯蔵にかかわる道産米の食味問題については、主として夏の高温(20℃以上)の影響が大きく、梅雨明け後の低下が著しいといわれている。また、米自体の休眠性や高水分などの関与も指摘されている。このような要因を解消するためのよりよい米の貯蔵法を確立するため、低温貯蔵、籾貯蔵、ガス貯蔵(窒素ガス、炭酸ガス)、脱酸素剤利用などについて検討した結果、低温条件が最も有効であり、加えて籾貯蔵、ガス貯蔵、脱酸素剤利用などについてもその有効性が多少認められた。

4. 成果のまとめと将来展望

1) 第Ⅱ期に育成された配布系統と新品種の育成概況

第Ⅱ期において良食味を目標に奨励品種決定試験に供試された主な系統と新品種の育成概況を表Ⅲ-1に示した。合計58系統の内、鹿児島県経由の系統が49、沖縄県経由が7、薬培養が5であり、優良品種に認定されたものは5系統であった。

その食味ランクは「きらら397」を上回るもの8系統(空育150号、上育418号を含む)、「きらら397」並のもの26、「きらら397」と「ゆきひかり」の中間のもの11、「ゆきひかり」並のもの11、「ゆきひかり」以下のもの4であった。

しかし、食味ランクの良いものがアミロース含有率あ

るいは蛋白含有率が低いという関係は認められていない。アミロース含有率については19%以下のものが12系統、蛋白含有率については7%以下のものが9系統が育成されたが、特殊な例を除くと試食テストによる食味ランクが「きらら397」を上回る系統のアミロース含有率は19.2~21.6%で、必ずしも低い値ではなく、また、蛋白含有率についても7.4%~9.2%で、これについてもとくに低い値ではなかった。したがって、「きらら397」を上回る段階の良食味の選抜を目標とした場合に、低アミロース、低蛋白の方向での系統選抜による有効性は、第Ⅰ期に比較して第Ⅱ期においては次第に低下してきていることが伺われ、食味選抜に有効な新たな手法の開発が急がれる。

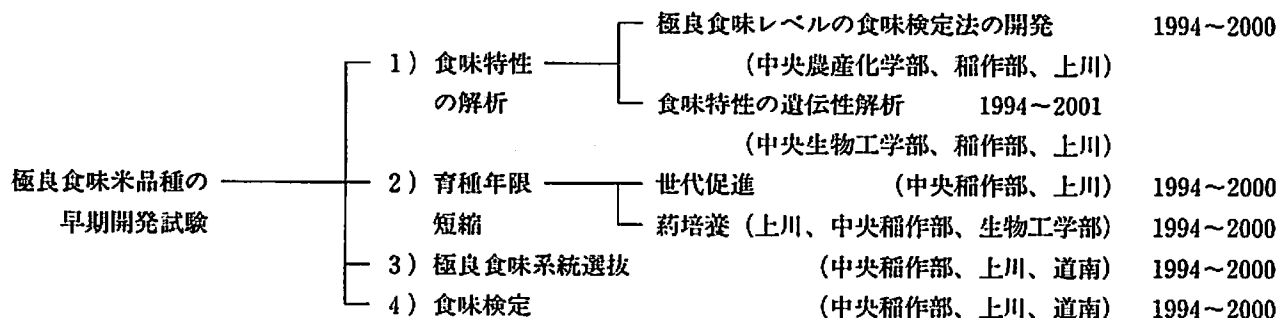
この間に育成された良食味品種は「きらら397」(1988、中生)、「ほのか224」(1990、晩生)、「ハヤカゼ」(1990)、「彩」(1991)、「ゆきまる」(1993、早生)であり、それぞれ優良品種に認定された。これらの内「きらら397」、「ほのか224」、「ゆきまる」の3品種の食味ランクはほぼ同等であり、早、中、晩の各熟期別品種の食味は「ゆきひかり」より1ランク向上したものと評価できる。

なお、「彩」については「きらら397」を上回る食味を有しているが、耐病性と耐冷性が不十分のため予定の栽培面積に達せず、普及していない。また、廃棄された各系統の打ち切りの理由については、品質が最も多く、ついで収量性が多く、耐冷性、稈質、食味なども指摘されており、今後はこれら形質と良食味を兼ね備えた有望系統の出現が期待される。

2) 極良食味米品種の早期開発(第Ⅲ期)のめざすところ

「極良食味米品種の早期開発試験(1994~2001)」により食味特性の遺伝性の遺伝子工学的な解析を推進し、また食味分析・検定の新手法を導入するとともに薬培養法などを拡充し、「コシヒカリ」に近い極良食味品種の開発を当面の最重点目標として推進する。

○試験研究構成



消費者の良食味嗜好が高まっていること、および内外の産地間競争が激しくなっていることから、北海道においては今後とも、日本のトップクラスの食味を有する極良食味の品種開発が急がれている。

1980年以降、優良米の早期開発および高度良食味米品種の開発試験において、初期世代の低アミロース方向への選抜により「きらら397」に代表される大きな成果をあげてきた。しかし、食味水準が向上してきた現在、その選抜効果は以前より小さくなってきた。そこで、さらに食味を向上させるためには新たな食味評価の技術開発が必要となっている。今後は味度メーターやレオログラフなどを活用し、より高精度に食味を推定しうる評価法を開発し、育種への適用を進めるとともに、食味特性を遺伝子レベルで制御して育種に導入する方策を構築し、さらに一層の早期開発のために、薬培養技術の強化、拡充を図るとともに、沖縄県の冬期作を改善し、育種年限短縮の効率化と選抜の促進を図ることとする。

1993年冷害の警鐘を教訓とし、「水稲冷害対策試験」との連携を強化し、一層の耐冷性遺伝子の集積を図るとともに、耐冷性の検定・選抜を強化し、良食味品種の耐冷性の当面の目標を「強」としてワンランクアップをめざす。

新品種の「ゆきまる」は「早生」の「きらら」として耐冷性も向上しており、当面の冷害対策として期待される。今後は、穂ばらみ期障害並びに開花期障害も含めた耐冷性が「極強」で、しかも極良食味のAランク品種の育成が強く望まれる。

○品種改良のねらい

- ・耐冷性の強い「きらら397」以上の良食味品種の開発
- ・極良食味の「ササニシキ」、「コシヒカリ」級品種の早期開発
- ・彩の改良、高・低アミロース米など、高度利用米品種の開発
- ・熟期別に良食味で耐冷性が「強」以上の品種育成

○育種推進上の課題

- ・アミロース、蛋白以外の有効な食味選抜法の開発
- ・沖縄県冬季作の改善による育種年限の短縮と選抜の強化
- ・薬培養法の改良による育種年限の短縮
- ・耐冷性検定法の改良と選抜の強化

（竹川昌和）

既刊「北海道立農業試験場資料」一覧

- 第11号 北海道の有機性廃棄物の性状と化学成分
北海道立中央農業試験場（昭和55年3月）
- 第12号 「昭和56年8月豪雨」の農作物被害解析
北海道立中央農業試験場（昭和57年2月）
- 第13号 タイズわい化病抵抗性品種の探索
北海道立中央農業試験場（昭和57年7月）
- 第14号 北海道農業の現状と将来－試験研究からの展望－
北海道立中央農業試験場（昭和57年9月）
- 第15号 北海道における水稻、小麦の良質品種早期開発
北海道立中央農業試験場（昭和57年12月）
- 第16号 分析成績集（第2編）
北海道立中央農業試験場（昭和59年3月）
- 第17号 昭和55年から58年の4年連続異常気象と水稻生育の技術解説
北海道立中央農業試験場（昭和60年3月）
- 第18号 農作物優良品種の解説（1978－1986）
北海道立中央農業試験場（昭和62年2月）
- 第19号 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
北海道立中央農業試験場（昭和63年4月）
- 第20号 最近10年間の農業新技術と今後の課題
北海道立中央農業試験場企画情報室情報課（平成4年3月）
- 第21号 北海道土壌区一覧
北海道立中央農業試験場環境化学部（平成5年9月）
- 第22号 平成5年北海道における農作物異常気象災害に関する緊急調査
報告書 稲作編
北海道立中央農業試験場（平成6年7月）
- 第23号 平成5年北海道における農作物異常気象災害に関する緊急調査
報告書 畑作編
北海道立中央農業試験場（平成6年7月）

北海道立農業試験場資料 第24号 ISSN 0386-6211

優良米の早期開発試験プロジェクトチーム第Ⅱ期（昭和62－平成5年度）

高度良食味米品種の開発試験研究成果

編集委員長 佐々木多喜雄

1995年（平成7）5月25日発行

発行者 北海道立中央農業試験場

069-13 北海道夕張郡長沼町東6線北15号

印刷 総 北 海