

3. 食味検定

(1) 食味特性分析

1) 食味特性分析

良食味の選抜に活用される分析項目とその手法は育種材料が持つ多種類、少量の特徴に適合したものが必要となる。さらに食味と密接に関係し、迅速、簡易、正確であることが望まれる。このようなことを勘案し、道産米の食味選抜法として、①食味と関係の深い成分からアミロース含有率、蛋白含有率、②熱糊化性を示すものからフォトペーストグラム特性値、アミログラム特性値、③飯の物理的性質を示すものからテクスチュログラム特性値を活用すべく検討した。この内、フォトペーストグラム特性値については澱粉の場合と異なり米粉を用いた場合の再現性が不十分で、これを改善すべく2～3の検討を行ったが育種選抜に必要な小さな差を識別するまでの精度を得るに至らなかったため、早い世代における熱糊化性の選抜に活用することができず、澱粉が抽出可能となる世代での熱糊化性の判定に用いた。

食味特性選抜の流れを図II-3に示した。従来法での系統における食味評価は生産力検定以降、その一部について食味官能試験で食味を評価していたが、優良米の早期開発では分析機器を用いて初～中期世代の穂別系統選抜および系統選抜から、大規模に良食味性に対する選抜を行った。この良食味米選抜の流れの特徴はF₄、F₅世代でアミロース含有率と蛋白含有率を多数の個体について分析し、これにより良食味性に対する第1回目の選抜を行う。つぎにF₆以降は世代が進むにつれてアミログラム特性、テクスチュログラム特性、食味官能試験などの分析を順次行い、系統の食味評価をより高精度のものとした。この良食味選抜の流れはアミロース含有率、蛋白含有率などの単一成分は比較的早い世代で、アミログラム特性値、テクスチュログラム特性値などの複数の成分と性質がこの値に関与すると考えられるものは、これよりも世代の進んだ段階で分析し選抜に供することとした。食味官能試験はさらに世代の進んだ系統について行い、食味の最終的評価に活用した。ここで用いたスキームは良食味米の選抜とその系統の食味評価の両面があり、初期世代で前者を後期世代で後者を検定した。

食味特性の年次別分析点数を表II-50に示した。成分分析は中央農試稲作部がアミロース含有率について道南農試、蛋白含有率とテクスチュログラム特性値について上川、道南、北見農試、アミログラム特性値について道南、北見農試の育種材料を集中して行った。また上川農試はアミロース含有率について北見農試の育種材料を分析した。選抜分析の期間は生産年度により異なるが、ほとんど11月に始まり、4、5月に終了した。このようにして6～7ヶ月間に及ぶ長期間の連続的な分析は、分析法自体とこれに用いる分析機器の双方がこの条件に適することが必要であった。これに対応するために、分析法はなるべく簡易に、機器はできる限り自動制御ができるようにした。

優良米の早期開発の試験期間である昭和55～61の7ヶ年における分析目標点数はアミロース含有率14万(2万/年)、蛋白含有率7万(1万/年)、アミログラム特性値6,300(900/年)、テクスチュログラム特性値980(140/年)であった。これに対して7ヶ年間の分析実施点数はアミロース含有率は150,795(21,542/年)、蛋白含有率は55,400(7914/年)、アミログラム21,017(3002/年)、テクスチュログラム2,020(289/年)であった。

アミロース含有率で分析目標の14万点を1万点上回る15万点の分析ができたのは中央、上川

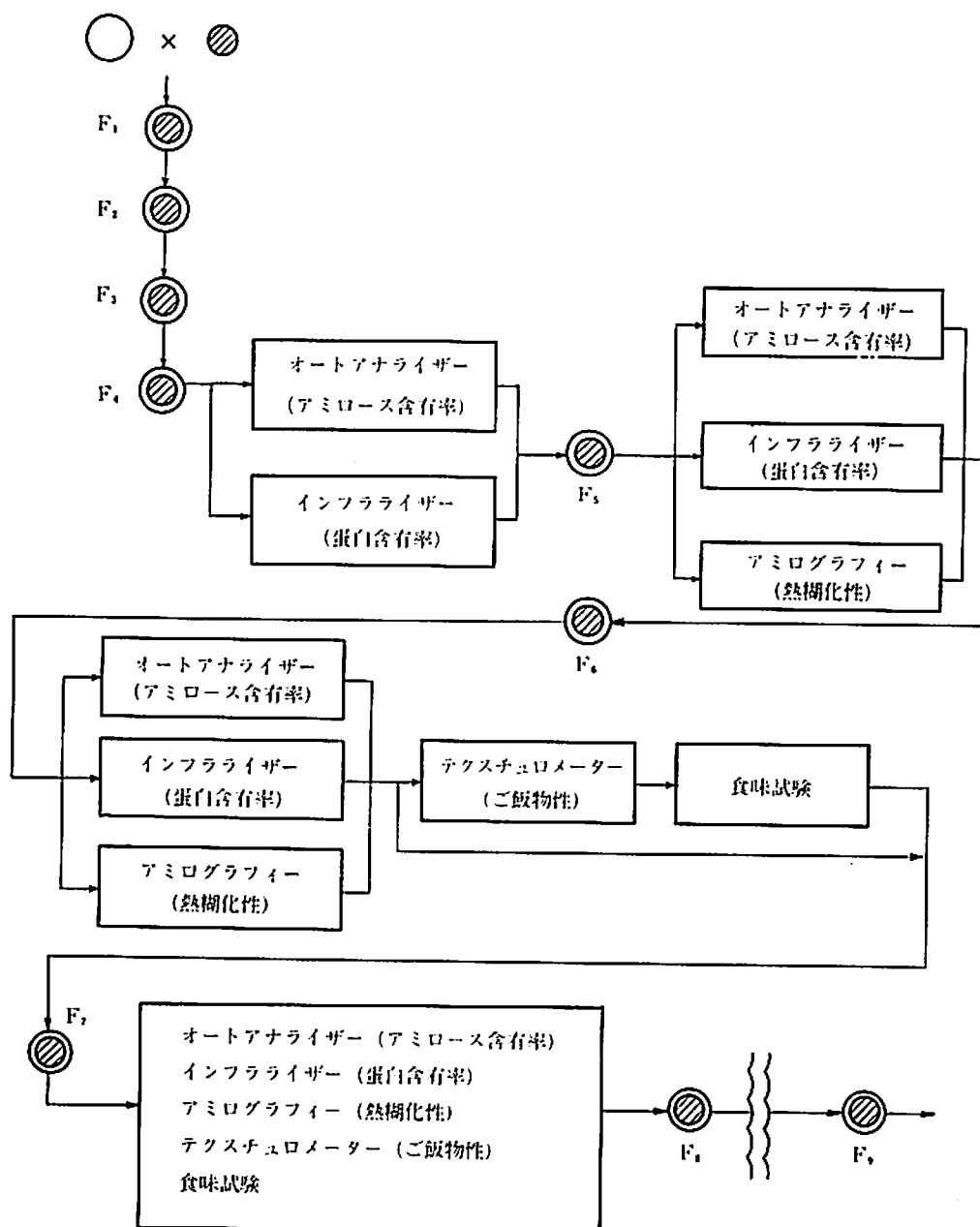


図 II-3 世代と食味特性選抜分析の関係

農試に設置されたオートアナライザーが順調に稼動したこと、4育成地ともに初期世代の選抜を重要視したことによるものと考えられる。蛋白含有率で分析目標の7万点を下回る5.5万点であったのは、分析に必要な試料がアミロース含有率で100mgと少ないのに対し、蛋白含有率では5g必要ことが影響したことによる。アミログラム特性で分析目標の3倍を上回る2万点の分析ができたのは、この分析項目が食味に最も関係が深く、F₆、F₇世代の食味特性の検定

表 II-50 食味特性の年次別分析点数

年度	項目	アミロース	蛋白質	アミログラム	テクスチュログラム
55	上川農試	11,032		50	
	中央〃	10,064	6,500	1,400	110
	計	21,096	6,500	1,450	110
56	上川農試	12,194		250	
	中央〃	10,500	8,000	1,600	130
	計	22,694	8,000	1,850	130
57	上川農試	10,000		650	
	中央〃	9,500	7,500	1,500	150
	計	19,500	7,500	2,150	150
58	上川農試	8,950		750	
	中央〃	11,000	7,500	1,800	150
	計	19,950	7,500	2,550	150
59	上川農試	12,341		750	
	中央〃	12,000	8,500	3,500	350
	計	24,341	8,500	4,250	350
60	上川農試	10,448		797	
	中央〃	11,200	8,600	3,800	480
	計	21,648	8,600	4,597	480
61	上川農試	11,266		570	
	中央〃	10,300	8,800	3,600	650
	計	21,566	8,800	4,170	650
総計		150,795	55,400	21,017	2,020

注) アミロースは中央農試が道南農試、上川農試が北見農試材料を分析、アミログラムは中央農試が道南、北見農試材料を分析、蛋白、テクスチュログラムは、中央農試が全場材料を集中的に分析している。

に効果的であるため、当初計画を特別に強化する意味から機器を2倍に増設したことによる。従来の手動式で温度設定を行う白金線ON、OFF制御法と呼ばれる昇温制御方式では数台のアミログラフを同時に稼動する場合に多くの人手を要し、機種差の補正も複雑であった。そこで熱電対を用い、これをI.C回路を用いて温度制御する方式に改善した。この自動制御方式は機種差も簡易に補正でき、かつ4台のアミログラフを1人で操作できるようになり、能率、精度共に向上した。

テクスチュログラム特性値が分析目標の980点を上回る2,020点分析できたのはこの間に良食味の優良品種候補が当初予想されたより多く、系統に対してより精度の高い食味評価が必要となったことによる。このようにして、ここに示した分析項目だけでも総計すると7年間に23万となりこれを良食味米の選抜に活用したことになる。これだけの選抜分析ができたのは良食味米選抜の必要性が大きかったこと、分析環境がこの需要にこたえられたことなどがあげられ、総じて食味特性分析は順調であったと思われる。

この7ヶ年実施してきた選抜分析のスキームはフォトペーストグラフの利用が不調であったため、早い世代からの熟糊化性を適確に捉える機能が欠けていること、テクスチャーをテクスチュロメーターで測定しているが、高い再現性を得るにはかなりの熟練が必要であり、かつ分析時間も成分分析と比較すると長いことから、育種選抜にさらに適するようなテクスチャー分析法の検討が望まれることなど問題点もあり、今後検討を要する。さらに分析が6～7ヶ月と長期間に及ぶことから、これによる影響を少なくするために、選抜試料の保存に留意するなど、

これまで以上に対策を講ずる必要が認められた。

また分析試料については育種選抜上の知見や系統の育種目標などの諸条件を十分に考慮して決めることが肝要と思われる。食味特性による選抜を7ヶ年間実施した現在、道内の育種材料の食味特性値はある程度の高いレベルに到達し、なかには食味を支配する因子とその序列がこれまでと変わることも予想され、食味特性相互の関係と食味に対する寄与度を整理する必要がある。

今後解決しなければいけない問題点は以上のようなことであるが、どの分析機器も1年に6～7ヶ月の毎日、連続した運転だけに消耗も大きく、分析値に影響を与える場合が今後さらに多くなると思われ、この対応も必要となる。優良米の早期開発で活用した良食味米選抜のスキームは今後とも基本的に十分利用できるものと判断できるが、前述した幾つかの点を改善し今後の育種目標である高度良食味米の選抜に適したスキームとすることが今後肝要となる。

(稲津 脩)

2) 食味選抜の成果

i 中央農試

現在一般に行われている食味特性による選抜は、系統および穂別系統試験の材料についてはアミロース含有率、蛋白含有率による選抜を行い、生産力検定試験の材料については澱粉の熱

表 II-51 61年度奨励試験の諸形質の遺伝力および形質間相関係数

	稈 長	玄 米 重	アミロース 含 有 率	蛋白含有率	アミログラム 最 高 粘 度	アミログラム ブレイクダウン	遺 伝 力
出 穂 期	0.637	-0.388	0.603	-0.851	-0.342	-0.329	0.975
	0.653	-0.398	0.607	-0.876	-0.346	-0.332	
	0.341	-0.178	0.249	0.138	-0.019	-0.066	
稈 長		-0.222	0.407	-0.542	-0.210	-0.200	0.704
		-0.238	0.422	-0.588	-0.215	-0.203	
		0.026	0.024	0.291	-0.114	-0.148	
玄 米 重			-0.054	0.208	0.087	0.109	0.698
			-0.058	0.220	0.090	0.110	
			0.061	-0.024	0.016	0.095	
アミロース 含 有 率				-0.641	-0.881	-0.861	0.925
				-0.660	-0.899	-0.878	
				-0.054	0.149	0.106	
蛋白含有率					0.317	0.270	0.775
					0.337	0.290	
					-0.292	-0.336	
アミログラム 最 高 粘 度						0.992	0.897
						0.993	
						0.942	
アミログラム ブレイクダウン							0.897

注) 1. 相関係数は上段より表現相関 (r_p)、遺伝相関 (r_a)、環境相関 (r_e)。

2. 37品種系統、6反復の数値による。

糊化性を示すアミログラム特性による選抜が加わる。奨励供試系統については、米飯のテクスチャーを示すテクスチュログラム特性も調べている。さらに、個体選抜試験の一部の材料についてもアミロースおよび蛋白含有率についての選抜を行い、初期～中期世代での選抜を強化している。

食味特性について選抜を行う場合、その特性の遺伝力が大きいことが重要である。表II-51に、昭和61年度奨励試験のグライ土標肥、グライ土多肥、泥炭土多肥区の各2反復をこみにした6反復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を示した。最も遺伝力の大きいのは出穂期である。食味特性の遺伝力はこれに次いで大きく、稈長や玄米重の遺伝力より大きい。中でもアミロース含有率の遺伝力が最も大きく、蛋白含有率の遺伝力が小さくなっている。このことは、アミロースに関しては、選抜効率の高いことを示唆している。

次に、食味選抜の効果を見るために、昭和55年から61年までの7年間の生産力検定予備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-52、53、54に示した。また、「キタヒカリ」よりアミロース含有率の低い系統の割合、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-4、5、6に示した。

アミロース含有率について見ると、「優良米の早期開発試験」がスタートした昭和55年には、「キタヒカリ」よりもアミロース含有率の低い系統の割合は、わずかに十数パーセントに過ぎなかった。また、昭和57年は「キタヒカリ」よりもアミロース含有率の低い系統の割合が低くなっているが、これは「キタヒカリ」の不稔歩合が他の系統よりも高かったために、他の系統に比べて「キタヒカリ」が高蛋白、低アミロース化したためと推察される。このことは、図II-5において昭和57年のほとんどの系統の蛋白含有率が「キタヒカリ」より低い事からも裏づけられる。しかし、昭和58年以降は、大半の系統のアミロース含有率は「キタヒカリ」より低く、系統選抜、穂別系統選抜におけるアミロース含有率に対する選抜が効果的であったことを示している。

表II-52 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	階級値 (%)	～	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	～	系統数	平均	キタヒカリ
		昭和55年											92	95	98	101	104	107	110	113	116	119					131	104
												1	3	4	14	12	6	3								43	104	
56年												2	10	21	49	18	27	4	1							162	106	107
												1	0	6	13	12	3	0	1							36	106	
57年								1	1	1	4	5	6	13	13	19	16	16	3	2						100	22.0	20.4
											2	3	2	7	5	6	4	6	2							37	22.0	
58年						1	1	0	0	2	0	0	2	3	4	15	39	58	43	32	7	6	0	1	214	23.5	24.9	
													1	2	6	9	10	11	1						40	23.0		
59年	1	0	2	0	5	17	21	36	61	54	30	13	1	0	0	1									242	18.1	19.3	
					1	2	10	5	9	12	4	1													44	18.6		
60年	4				1	1	5	12	29	61	43	46	25	10	1	1								1	240	19.6	20.5	
					1		3	3	4	13	7	6	3	1										1	43	19.5		
61年		2	1		1						2	3	18	25	46	31	27	29	9	10	4	1	1	209	22.2	23.2		
					1						1	1	4	8	9	7	3	5		1	2			42	22.0			

注) 1. 昭和55、56年は農林20号のアミロース含有率を100とした指数を用いた(階級値の下段)。

2. キタヒカリの値は点数の平均、○印はその所属する階級。

3. 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-53 生産力検定予備試験供試系統の蛋白含有率の頻度分布

階級 年	～	6.3	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	～	系統 数	平 均	キ タ ヒ カ リ
昭55年						1 1	2 1	4 2	8 2	19 7	20 10	26 11	29 1	20 5	1 2	2 	3 	3 1	0 1	1 1	0 	0 	1 1		131 45	8.4 8.3	8.5
56年						5 3	1 	14 	6 4	10 5	17 3	18 5	45 6	19 7	11 3	8 1	5 1	1 	1 	0 	0 	1 		162 38	8.4 8.3	8.0	
57年							4 2	4 	1 	9 3	6 2	16 5	9 3	10 7	6 2	12 5	13 4	4 3	2 	2 	1 	1 1		100 37	8.7 8.7	9.5	
58年						1 	0 	2 	8 2	16 2	25 3	22 3	31 11	36 7	13 4	16 6	18 2	8 2	7 1	1 	3 1	1 	0 	3 3	214 44	8.7 8.7	8.2
59年				1	2	1 	5 2	13 3	27 6	35 8	46 9	36 5	23 2	37 4	8 2	7 3	1 							242 44	8.2 8.2	8.1	
60年						1 1	3 	6 1	13 2	12 2	26 6	38 10	49 6	47 4	16 3	20 6	12 1	8 1	7 	0 	0 	0 	0 	1 	240 43	8.6 8.5	8.5
61年	3 1	11 3	40 4	18 6	36 10	22 8	21 5	25 3	2 2	6 	3 	1 	0 	1 										209 42	7.0 7.0	7.1	

注) 1. キタヒカリの値は数点の平均, ○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-54 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 (B. U.)	～	241	261	281	301	321	341	361	381	401	421	441	461	481	501	521	541	561	581	601	621	641	661	～	系統 数	平 均	キ タ ヒ カ リ
昭55年				1	0	3	13 3	29 9	30 4	22 8	23 11	4 3	3 2	3 3											131 43	398 415	434
56年				5	3	18 1	20 3	22 7	22 4	23 6	23 6	14 6	11 3	1 3											162 36	392 409	405
57年								1 1	4 0	7 2	6 2	20 8	12 4	15 5	13 4	9 4	11 7	1 1	1 1						100 37	482 488	443
58年	1	0	0	2	2	6	13	16	33	31 3	46 9	46 7	10 14	7 3	1 1										214 40	415 440	413
59年													2	1	0	10 1	28 4	57 7	53 11	58 15	33 4	7 1	2 1	1 1	242 44	589 598	651
60年	1											1	0	3	9 1	21 1	37 4	41 4	53 8	39 11	25 8	7 4	2 1	2 1	240 43	580 596	602
61年										1	0	1	3	8	8	25 1	33 7	42 7	43 12	30 18	10 5	0 0	2 2	3 3	209 42	571 592	541

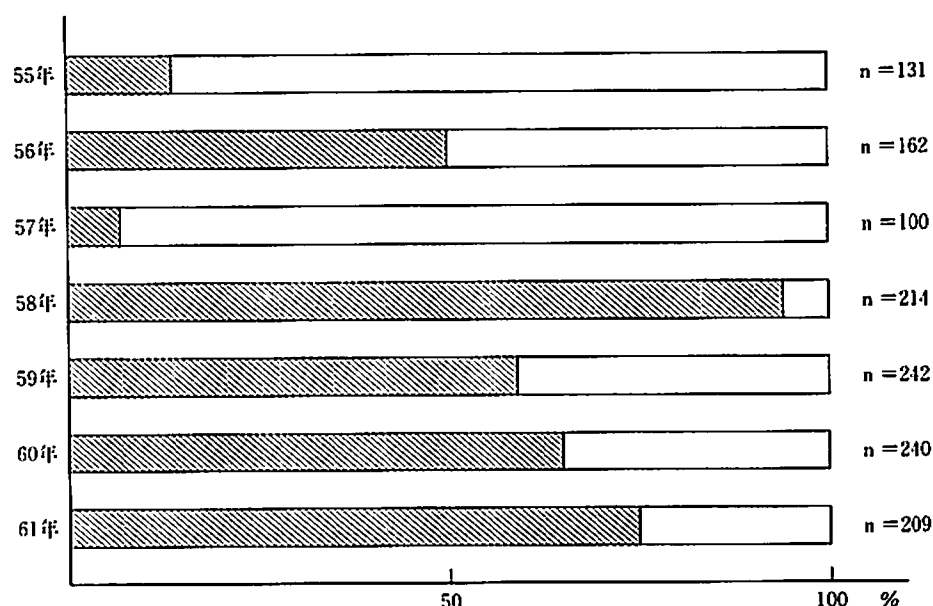
注) 1. キタヒカリの値は数点の平均, ○印はその所属する階級。

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. 昭和60, 61年はCuSO₄を添加して測定。

蛋白含有率については、図II-5に示した。昭和57年は「キタヒカリ」より蛋白含有率の低い系統の割合が高くなっているが、これは前述したように「キタヒカリ」の蛋白含有率が不稔の発生により高くなったためと考えられる。また昭和58年には「キタヒカリ」より高蛋白の系統の割合が高いが、この年は遅延型冷害年であったため、出穂期の早い系統が多く選抜されたため、出穂期と負の相関関係にある蛋白含有率については、高蛋白の系統の割合が高くなったものと考えられる。これらの年を除くと、蛋白含有率に対する選抜の効果は顕著には表われていない。

熟糊化性を示すアミログラム最高粘度については、昭和55年に「キタヒカリ」よりもアミログラム最高粘度が高い系統はわずか数パーセントしかなかった。しかし、最近では昭和59年を除けば半数近くが「キタヒカリ」よりもアミログラム最高粘度が高くなっており、系統選抜、穂別系統選抜でアミロース含有率の低い系統を選抜した効果が表われている。このうち、昭和59年は「キタヒカリ」よりアミログラム最高粘度の高い系統の割合は2パーセントに過ぎず極端に少なかった。これは、「キタヒカリ」の最高粘度の平均が651B.U.で「ゆきひかり」の平均値625B.U.を上回り、他の品種との比較でも「キタヒカリ」が相対的に高くなっており、例年と違った傾向を示したためと考えられる。事実、昭和60年の生産力検定本試験に供試された系統のうち、昭和59年に「キタヒカリ」よりもアミログラム最高粘度の高かった系統はわずかに1系統であったが、60年の分析結果では34系統中33系統が「キタヒカリ」よりもアミログラム最高粘度が高かった。同様に、昭和60年の生産力検定予備試験材料についても、翌61年の生産力検定本試験に供試された系統の中で「キタヒカリ」よりもアミログラム最高粘度の高かった系統は14系統であったが、61年の分析結果では33系統中26系統が「キタヒカリ」よりも最高粘度が高くなっていった。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ははっきりと見られ、最近の系統のアミログラム最高粘度は高くなってきている。



図II-4 生産力検定予備試験供試系統でアミロース含有率が「キタヒカリ」より低い系統の割合

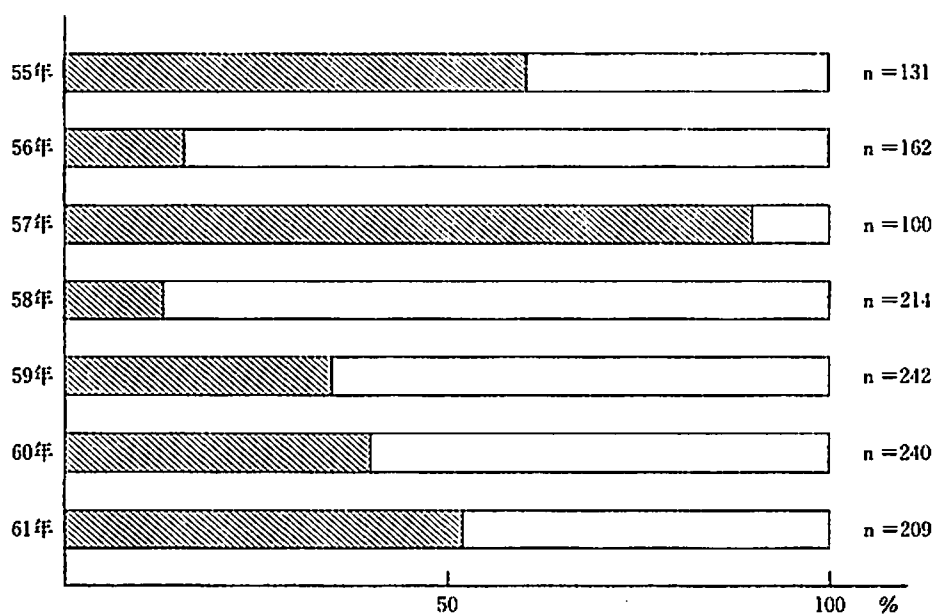


図 II-5 生産力検定予備試験供試系統で蛋白含有率が「キタヒカリ」より低い系統の割合

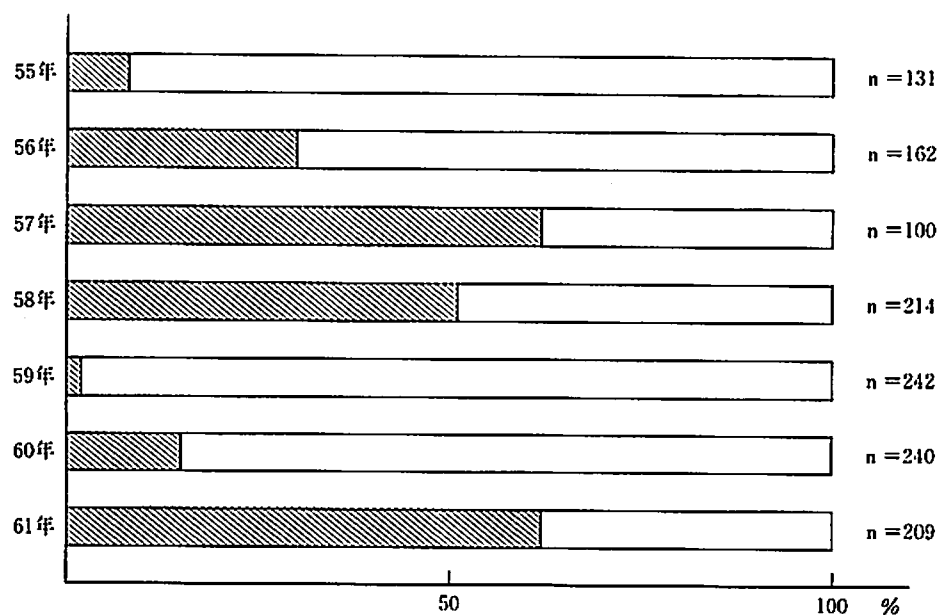


図 II-6 生産力検定予備試験供試系統でアミログラム最高粘度が「キタヒカリ」より高い系統の割合

先に、蛋白含有率に関する選抜の効果は顕著ではないと述べたが、この原因として次の点が考えられる。生産力検定試験以降の材料については、アミロース含有率、蛋白含有率に加えて熱糊化性を示すアミログラム特性を調べるので食味特性を総合的に判断できる。その中でもアミログラム特性が重要視されている。表II-51に見られるように、アミログラム特性値は、アミロース含有率との間に高い負の遺伝相関があり、蛋白含有率との間にはアミロース含有率の場合よりは低い、正の遺伝相関がある。したがって、熱糊化性の良いものを選抜しようとして、系統選抜においてアミロース含有率に重点を置いて選抜するため、アミロース含有率との間に高い負の遺伝相関のある蛋白含有率についてはあまり低い方向に選抜されなかったことが要因の一つと推察される。

表II-51では、蛋白含有率とアミログラム特性値との間に正の遺伝相関が見られるが、これはアミロース含有率と蛋白含有率との間の負の遺伝相関が大きいためと考えられる。表II-55に、昭和55年から61年までの生産力検定予備試験供試材料について、アミロース含有率を一定とした時の蛋白含有率とアミログラム最高粘度の間の偏相関係数を示した。これを見ると、相関係数の値は大きくはないが負の相関が見られる。したがって、アミロース含有率が同レベルになった場合にはアミログラム特性が蛋白含有率によって左右されと考えられる。熱糊化性を良くするには、アミロースよりは影響が小さいが、蛋白含有率を下げる事が重要と思われる。

表 II-55 生産力検定予備試験において、アミロース含有率を一定とした時の蛋白含有率とアミログラム最高粘度の間の偏相関係数

年 次	系 統 数	偏 相 関 係 数
昭 和 55 年	131	-0.008
昭 和 56 年	162	-0.073
昭 和 57 年	100	-0.302 **
昭 和 58 年	214	-0.299 **
昭 和 59 年	242	-0.184 **
昭 和 60 年	240	-0.187 **
昭 和 61 年	209	0.008

蛋白含有率とアミロース含有率との間に高い負の遺伝相関があることを考えると、最近は「キタヒカリ」に比べてアミロース含有率の低い系統の割合が高くなっているにもかかわらず蛋白含有率の高い系統の割合がそれほど多くはなっていないという点で、蛋白含有率についても選抜の効果があつたと考えることができよう。

以上述べてきたとおり、食味に関する選抜の効果は、アミロース含有率について最も良く表われ、次いでアミログラム特性、蛋白含有率の順に表われている。今後、より一層良食味の品種を開発していくためには、これらの食味特性の分析を強化し、各特性を総合的に向上させる方向へ選抜していくことが有効である。また、酵素活性等、食味に関連すると思われる他の特性の簡易、迅速な分析法の確立が望まれる。（新井 利直）

ii 上 川 農 試

表 II-56に上川農試における昭和55年～61年までの生産力検定予備試験供試系統のアミロース分析結果を示した。これによると、アミロース含有率の頻度分布は年次による変動が大きい。昭和59年の高温年では、各系統全体に低アミロース化が目立つ。一方、昭和58年は出穂遅延が

表 II-56 食味選抜の成果

階級値	アミロース含有率(%)																	系統数	平均*	・
	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		
昭和55年							89	92	95	98	101	104	107	110	113	116	119		108	99.7
							1	4	24	41	22	10	6						60	99.1
56年												17	58	56	119	1	1		152	109.8
												4	13	14	3	5	12	0	34	109.4
57年									4	10	16	24	25	62	12	5	20	24	158	22.3
									1	2	5	4	5	12	0	2			31	22.2
58年											1	3	14	20	24	16	10	2	90	23.2
											1	3	12	3	5	2			26	22.6
59年	4	3	4	14	24	13	28	10	9	1	1								111	18.8
	2	0	2	6	3	4	4	2	2	1	0								26	18.6
60年			1	2	4	23	17	15	9	10		(1)							82	19.5
				1	2	6	7	3	0	4		1							24	19.4
61年								4	4	10	23	35	52	28	23	8	5	1	193	22.2
								0	1	0	3	10	5	9	3	2	1		34	22.4

注) 1. 昭和55, 56年は農林20号のアミロース含有率を100とした指数を用いた(階級値の下段)。

2. * は比較品種キタヒカリの値(平均)、() はその所属する階級。

3. 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。

著しく、登熟期間が低温条件となり、全体に高アミロース化している。しかし、昭和56年以降各年次とも、比較品種「キタヒカリ」に比べると供試系統および選抜系統とも著しく低アミロース化が見られ、全体に良食味化がみられる。また、「コシヒカリ」「ササニシキ」並以下の低アミロース系統も育成されている。(柳川 忠男)

iii 道南農試

生産力予備試験の供試材料によって、米粉のアミロース含有量の頻度分布を年次別に図 II-7 に示した。

昭和57年においては、「キタヒカリ」を基準にして、これより低い系統は1%であった。残りはすべて「キタヒカリ」より高く、さらには「マツマエ」より高いものもあった。

昭和58年は「キタヒカリ」より低いものは約半分の57%であり、さらには僅かながら「しまひかり」並のものも現れた。一方、「マツマエ」より高いものはなかった。

昭和59年は約90%が「キタヒカリ」より低く、さらに「しまひかり」より低いものも約40%に達した。

昭和60年、61年になると「キタヒカリ」より低いものがやや少なくなったが、「しまひかり」並のものは確保されていた。

このように昭和57年以降、年次を追うごとに米粉のアミロース含有量の低い材料の増加が顕著に認められた。しかも昭和59年には「しまひかり」より低いものが多く得られ、その後も「しまひかり」並の材料が確保されるようになった。(竹川 昌和)

iv 北見農試

当場では梗については「生産力検定予備試験」(以下、生子)の圃場選抜系統、又は、室内選抜系統に対してアミロース分析(上川農試に依頼)を実施してきた。又、「生産力検定本試験」(以下、生本)の圃場選抜系統については、59年以降アミログラム特性(上川農試)の分析も実

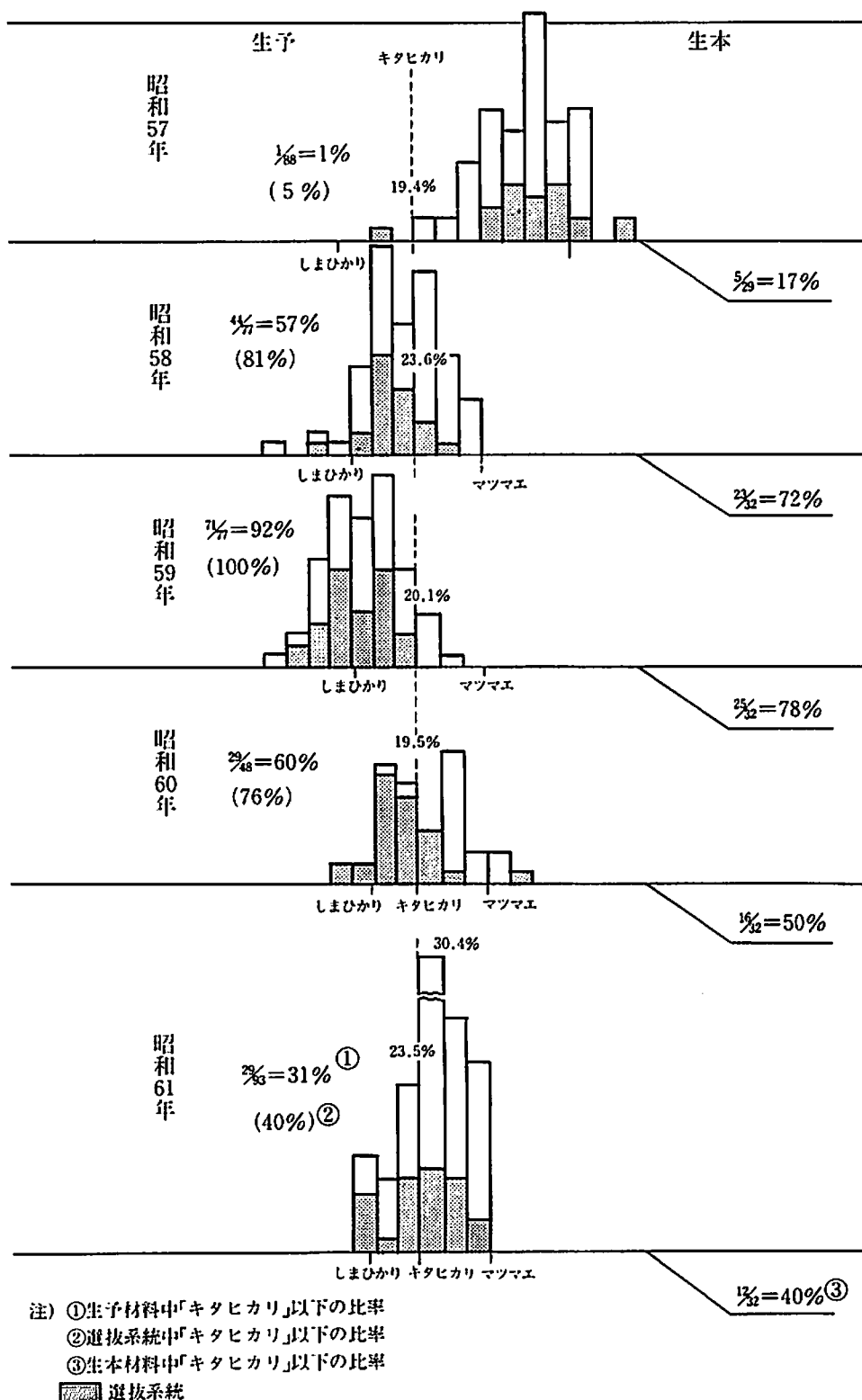


図 11-7 米粉のアミロース含有率の頻度分布 (道南農試生産予備試験材料)

施している。

稲については、59年以降生子と生本の圃場選抜系統に対してアミログラム特性（中央・上川農試）の分析を行っている。

食味選抜の効果をみる為に、ここでは分析実施年数と点数の多い生子梗系統のアミロース含有率（比）の年次別変化について検討することにする。

表 II-57 に 55 年から 61 年までの生子系統についてアミロース含有率（比）の頻度分布を示した。「農林20号」が所属する階級以下の階級の系統を低アミロース系統とすると、その分析総数に対する割合は55～57年に比べ58、60、61年と年毎に高くなっている。一方、分析総数に占める良食味組合せの系統の割合をみると59年（前年の58年が遅延型冷害年であり、系統選抜の圃場選抜段階で、熟期が遅いために廃棄される系統が多く、良食味組合せの系統が殆んど残らなかった）を除き、57年以降、年毎に高まっており、良食味組合せ系統の増加と低アミロース系統の増加との間に並行関係が認められた。

表 II-57 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

階級値	～	20.1	20.6	21.1	21.6	22.1	22.6	23.1	23.6	24.1	24.6	25.1	系統数	良食味組合せ系統割合(%)	低アミロース系統割合(%)	・
年	～	95	98	101	104	107	110	113	116	119	122	125				
昭和55年			*			12 (4)	21 (13)	4 (2)	3 (1)				40 (20)	0	0 (0)	100
昭和56年		1 (0)	3* (0)	10 (2)	29 (15)	15 (5)	2 (1)						60 (23)	0	6.7 (0)	100
57年	1* (1)	1 (1)	4 (0)	8 (3)	13 (7)	22 (4)	15 (6)	4 (3)					68 (25)	10.3	1.5 (4.0)	92
58年						3 (3)	11* (11)	25 (24)	9 (1)	2			50 (39)	20.0	28.0 (35.9)	111
59年					*	4 (0)	7 (3)	3 (0)	5 (2)	10 (2)	9 (3)	1 (1)	39 (11)	2.6	0 (0)	106
60年	1 (1)	4 (3)	7* (4)	7 (2)	8 (7)	1 (1)	3 (3)	1					32 (21)	43.8	37.5 (38.1)	20.8
61年				2 (1)	3 (2)	6 (1)	8 (3)	8 (1)	10* (5)	9 (2)	9 (4)	3 (1)	58 (20)	39.7	63.8 (65.0)	24.0

注) 1 昭和55～59年は北見農試産「農林20号」のアミロース含有率を100とした指数(階級値の下段)。

2. * は比較(基準)品種「農林20号」の値とその所属する階級。

3. 各年度、上の段は「生子」、下の段は選抜された系統(次年度「生本」)の数を示す。

4. 昭和57～60年については室内選抜系統についての分析結果、他は圃場選抜系統についての分析結果。

このことから、今後、当場で良食味育種を進めるに当たっては、良食味組合せの選抜母集団を大きくすることによって早生・耐冷の頻度を高めると共に、より早い世代、即ち、系統選抜の材料からアミロース分析を行うことが効果的であると考えられる。(前田 博)

3) 有望系統の食味特性

i 中央農試

昭和55年以降、中央農試稲作部育成の空育系統は25系統が奨励試験に供試されてきた。このうち、「キタヒカリ」以上の良食味の系統が過半数の13系統を占め、以前に比べて良食味系統の

表II-58 良食味育成系統の理化学的特性—アミロース含有率(%)

系統名	昭和55年 試験		昭和56年		昭和57年		昭和58年		昭和59年		昭和60年		昭和61年		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110号	—	104	—	97	21.4	21.5	22.3	24.5	18.6	18.6	20.8	20.1	23.3	21.8	昭和57年に「みちこがね」
空育111号	—	106	—	94	—	19.9	20.8	23.2	18.1	17.9	20.0	19.1	21.6	20.7	昭和58年に「ともひかり」
空育114号	100	—	—	95	(20.8)	20.5	(21.4)	23.5	17.6	18.3	20.1	19.7	23.2	21.7	昭和59年に「ゆきひかり」
空育118号	—	—	95	—	—	20.9	—	23.7	—	18.0	—	—	—	—	「ともゆたか」より少収
空育122号	—	—	—	—	—	(21.9)	—	24.6	—	—	—	—	—	—	小粒のため廃棄
空育125号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.2	—	19.4	—	21.3	昭和61年、現地2年目
空育126号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.1	—	19.1	—	—	昭和60年奨予2年目まで
空育127号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.7	—	—	昭和60年奨予1年目まで
空育128号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.1	—	21.1	昭和61年、現地1年目
空育129号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.3	—	20.7	昭和61年、現地1年目
空育130号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.8	—	—	21.4	昭和61年新配付(空系59114)
空育131号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.5	—	—	21.3	昭和61年新配付(空系59221)
空育133号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.0	—	昭和62年新配付(空系60160)
キタアケ	—	106	—	107	—	20.8	—	24.3	18.7	18.8	20.3	20.1	22.7	20.8	系統名:「道北36号」
しおかり	105	110	96	97	21.6	21.4	—	—	—	—	—	—	—	—	
イシカリ	105	110	104	104	22.6	22.4	25.8	25.0	—	20.3	—	21.5	—	23.9	
ともゆたか	107	113	104	102	22.6	22.4	25.5	26.0	21.4	21.1	21.9	21.0	24.5	22.7	
キタヒカリ	100	100	100	100	20.1	21.7	24.8	25.2	19.3	20.0	21.1	20.5	23.3	22.5	
ユウカラ	102	107	101	101	22.9	22.9	26.1	26.0	20.4	20.7	—	21.7	—	23.1	
しまひかり	—	95	—	99	—	20.9	—	24.2	—	19.2	—	19.7	—	21.6	
マツマエ	—	103	—	103	—	24.0	—	25.9	—	21.0	—	21.3	25.5	23.5	

- 注) 1. 昭和55, 56年は「キタヒカリ」を100とした指数で表示。
 2. 奨決は成苗・標肥区、但し昭和60年は中苗・標肥区のサンプルの分析値。
 3. 生本は成苗・標肥区・グライ土。
 4. 昭和57, 58年は生本の比較に空育114号を供試した。
 5. 昭和57年の空育122号は生本であるが奨決区に供試した。

割合が高くなっており、食味選抜の効果が認められる。これら良食味空育系統のアミロース含有率およびアミログラム最高粘度を表II-58, 59に示した。

これら13系統のうち、「空育114号」(昭和59年より「ゆきひかり」)、「同118号」,「同122号」,「同125号」,「同126号」,「同128号」,「同129号」,「同131号」,「同133号」の9系統の食味は「キタヒカリ」より1〜2ランクまさっている。昭和61年奨決試験に供試された品種、系統の食味特性を見ると、良食味空育系統のアミロース含有率は「キタヒカリ」に比べて1.1〜1.8パーセント低くなっている(表II-58)。また、アミログラム最高粘度も高いものでは「キタヒカリ」よりも100B.U. も高くなっており(表II-59)、最近の育成系統の食味が向上していることがわかる。

これらのうち、「空育110号」が昭和57年より「みちこがね」,「空育111」が昭和58年より「ともひかり」,「空育114号」が昭和59年より「ゆきひかり」として北海道の奨励品種として採用された。それまでの主要な良食味品種といえば「キタヒカリ」1品種のみであり、作付の大半はこれより食味の劣る品種で、道産米不評の原因となっていた。そこに、これら3品種が育成されて作付の大半を占めるにおよび、道産米の食味レベルは1段階向上した。特に「ゆきひかり」は「キタヒカリ」よりも食味がすぐれ、道産米の評価を高めるのに大いに役立っている。これ

表 II-59 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.)

系統名	昭和55年		昭和56年		昭和57年		昭和58年		昭和59年		昭和60年		昭和61年		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110号	—	368	—	365	478	430	367	388	563	552	490	492	604	526	昭和57年に「みちこがね」
空育111号	—	413	—	410	—	483	391	404	588	568	567	503	633	550	昭和58年に「ともひかり」
空育114号	465	—	—	415	(493)	508	(398)	358	556	560	517	535	635	543	昭和59年に「ゆきひかり」
空育118号	—	—	415	—	—	522	—	422	—	612	—	—	—	—	「ともゆたか」より少収
空育122号	—	—	—	—	—	(518)	—	394	—	—	—	—	—	—	小粒のため廃棄
空育125号	—	—	—	—	—	—	443	—	—	590	—	547	—	560	昭和61年、現地2年目
空育126号	—	—	—	—	—	—	432	—	—	580	—	500	—	—	昭和60年奨予2年目まで
空育127号	—	—	—	—	—	—	—	—	548	—	—	528	—	—	昭和60年奨予1年目まで
空育128号	—	—	—	—	—	—	—	—	616	—	—	565	—	592	昭和61年、現地1年目
空育129号	—	—	—	—	—	—	—	—	550	—	—	534	—	620	昭和61年、現地1年目
空育130号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	536	—	—	—	541	昭和61年新配付(空系59114)
空育131号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	549	—	—	—	581	昭和61年新配付(空系59221)
空育133号	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	662	—	昭和62年新配付(空系60160)
キタアケ	—	330	—	400	—	453	—	407	517	495	525	480	600	550	系統名:「道北36号」
しおかり	410	379	305	370	432	403	—	—	—	—	—	—	—	—	
イシカリ	330	301	275	312	405	365	302	308	—	487	—	451	—	443	
ともゆたか	368	315	315	348	453	423	321	305	529	537	510	473	548	470	
キタヒカリ	390	381	340	370	510	442	359	410	588	588	481	518	600	520	
ユーカラ	340	299	315	320	415	410	298	319	563	530	—	438	—	488	
しまひかり	—	389	—	385	—	448	—	405	—	574	—	492	—	542	
マツマエ	—	298	—	305	—	373	—	272	—	505	385	411	514	430	

注) 1. 奨決は成苗・標肥区、但し昭和60年は中苗・標肥区のサンプルの分析値。

2. 生本は成苗・標肥区。

3. 昭和57, 58年は生本の比較に空育114号を供試した。

4. 昭和57年の空育122号は生本であるが奨決区に供試した。

5. 昭和61年は硫酸銅処理して測定した。

ら3品種に加えて昭和62年より「空育125号」が「上育393号」、「同394号」と共に奨励品種として採用されることになった。「空育125号」の食味はほぼ「ゆきひかり」並であり、「ゆきひかり」と同様に道産米の評価向上に役立つことが期待される。

このように、最近の良食味系統の出現によって道産米の食味レベルは、従来「イシカリ」、「ともゆたか」並から「キタヒカリ」並、さらに「ゆきひかり」並へと確実に向上してきている。また、これらの品種は玄米品質もすぐれ、従来品種よりも1等米の比率が高くなっている。

従来良食味品種は、耐冷性、耐病性、耐倒伏性等が劣るものが多かったが、最近の良食味系統はこれらの特性についても少しずつ改善されてきている。たとえば、耐冷性については「みちこがね(空育110号)」、「ゆきひかり(空育114号)」、「空育118号」、「同122号」、「同125号」、「同126号」、「同130号」、「同131号」等は従来主要品種であった「イシカリ」、「ともゆたか」よりも1ランク強い「強」の部類にはいる。同様に耐病性についても「空育118号」、「同125号」、「同127号」、「同128号」、「同133号」は「やや強〜強」もしくは「強」と判定される。稈質についても「みちこがね(空育110号)」、「空育129号」、「同131号」のように強稈の系統が育成され

ている。

このように、最近の育成系統は食味の面ばかりでなく、耐冷性、耐病性等の他の特性についても従来品種に近いものが出てきている。今後はこれらの系統を母本として育成規模を拡大するとともに選抜効率を上げることにより、諸特性も兼備し、食味も「ササニシキ」、「コシヒカリ」により近い品種の育成が期待される。(新井 利直)

ii 上川農試

表II-60, 61に、有望系統の理化学的食味特性を示した。「上育393号」および「上育394号」は、各々、良食味品種として採用された。また、「上育395号」は、極早生良質系統で直播栽培向品種として試験継続中であり、「上育397号」は「ゆきひかり」を上まわる良食味移植用品種として検討されており、ともに、奨励品種決定現地試験供試2年目である。また、「上育400号」および、「上育402号」は良食味系統として現地試験供試1年目であり、「上育403号」および「上育404号」は昭和62年より新配付系統として、道内各農試で適応性を検討中である。(相川 宗敏)

iii 道南農試

有望系統の主要特性を表II-62に示した。これら6系統の米粉のアミロース含有量はいずれも「マツマエ」に比べて1~2%低く、「ゆきひかり」、「しまひかり」並であり、蛋白含有量も「ゆきひかり」、「しまひかり」並に低く、中でも「渡系60119」、「渡系6057」の2系統の食味特性は優れていた。しかし、障害抵抗性のうち耐冷性は劣っていた。

これら6系統のうち「渡系6040」と「渡系6088」は食味特性が優れ、そのほかの特性も良く、それぞれ「渡育224号」、「渡育225号」として奨励品種決定調査事業に供試された。(竹川昌和)

表II-60 育成系統の理化学特性 アミロース含有率(%)

系統名	昭和58年 試験		昭和59年		昭和60年		昭和61年		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
上育392号	21.8*			18.4		18.9			昭60現地1年目まで
上育393号	22.0*			18.1		19.2	21.7		昭62に奨励品種
上育394号	22.2*			17.5*		20.2*	22.4*		昭62に奨励品種
上育395号			18.0*			18.8	20.7		昭62現地2年目
上育396号			17.9*			18.9			昭60奨予1年目まで
上育397号			17.6*			18.9	20.8		昭62現地2年目
上育400号			17.8*		18.9*		20.7		昭62現地1年目
上育402号					20.3*		22.2		昭62現地1年目
上育403号							21.9		昭62新配付 (AC85588)
上育404号							22.1		昭62新配付 (AC85613)
はやこがね	20.6*		16.8*	16.6		17.4	20.6		
キタアケ	21.6*		17.8*	17.8	18.2*	18.7	21.7	21.7	
ともひかり	21.8*		17.7*	17.7	19.2*	18.9	22.3	21.9	
イシカリ	23.5*		20.3*	20.5		21.8		24.0	
ゆきひかり			16.9*	17.4	19.2*	18.6	22.1	21.5	
キタヒカリ	21.8*		18.1*	17.6	21.0*	20.4	22.7	22.9	
みちこがね				18.1		20.3		22.2	
マツマエ				20.4*		22.8*		24.6*	
巴まさり	21.1*			19.2*		21.9*		24.5*	

* は成苗, 他は中苗。N 10kg/a

表 II-61 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	昭和58年		昭和59年		昭和60年		昭和62年		備 考
	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	生本	奨決	
上育392号	458*			564		538			昭60現地1年目まで
上育393号	383*			495		488		437	昭62に奨励品種
上育394号	388*			484*		454*		482*	昭62に奨励品種
上育395号			556*			475		470	昭62現地2年目
上育396号			587*			443			昭60奨予1年目まで
上育397号			625*			512		483	昭62現地2年目
上育400号			620*		597*			490	昭62現地1年目
上育402号					510*			442	昭62現地1年目
上育403号							484		昭62新配付 (AC85588)
上育404号							456		昭62新配付 (AC85613)
上育橋381号			719		648		682	682	昭58に「たんねもち」
上育橋405号							696		昭62新配付 (上系85222)
上育橋406号							717		昭62新配付 (上系85241)
はやこがね	417*		509*	479		446		434	
キタアケ	396*		550*	519	492*	490	449	457	
ともひかり	406*		573*	546	478*	506	476	464	
イシカリ	318*		467*	450		401		400	
ゆきひかり			564*	551	482*	490	439	455	
キタヒカリ	390*		566*	524	457*	475	419	439	
みちこがね				567		464		438	
マツマエ				511*		438*		369*	
巴まさり	408*			479*		412*		364*	
おんねもち				740		682	650	650	
ユキモチ							685	685	

* は成苗, 他は中苗。N 10kg/a

表 II-62 昭和61年生本結果

系統・品種名	アミロース含有率%			蛋白%		出穂期	収量(標・多)		耐冷性	稈長	耐倒伏性
	昭59	60	61	60	61		kg/a	比			
渡系6040 ¹⁾	19.6	18.9	22.1	7.5	5.8	8.17	58.0	106	や強～強	81	中～(や強)
〃 6088 ²⁾	18.7	19.4	22.5	7.5	6.1	16	55.4	101	や強～強	76	中～や強
〃 60102 ³⁾	19.2	18.6	23.0	8.3	5.8	15	53.6	98	中～や強	76	〃
〃 60119 ⁴⁾	19.4	18.0	22.5	7.5	6.3	15	55.5	102	中	76	〃
〃 6057 ⁵⁾	19.0	18.7	22.1	7.5	6.1	16	52.0	95	中～や弱	71	や強
ゆきひかり	20.0	18.4	22.1	7.4	6.6	8	53.7	98	強	75	中
しまひかり	—	18.4	22.3	7.5	6.2	15	54.7	100	弱	72	中～や強
マツマエ	18.8	21.1	24.7	8.1	6.0	19	54.6	(100)	や強	72	強
巴まさり	19.6	19.4	24.1	8.0	5.6	20	55.8	102	中～や強	82	や弱

* : 優良米

1) : 渡育224 2) : 渡育225 3), 4) : 渡育×空育114 5) : (渡育×空育109)×空育114

iv 北 見 農 試

梗に関しては、良食味交配親に早生種が無かったこともあり、当地帯に適した早生で耐冷性を具備した良質・良食味の有望系統は61年現在育成されていない。

糯に関しては、本試験がスタートした昭和55年に交配された2組合せ、即ち「おんねもち×ともゆたか」と「上育糯381号×おんねもち」の後代から、それぞれ、「北育糯79号」、「北育糯80号」が有望系統として、61年現在「奨励品種決定予備調査」に供試されている。

両系統の食味特性（アミログラム特性）を表II-63に示した。

表 II-63 良食味育成系統の理化学的特性（アミログラム特性）

場所	年(試験名)	北育糯79号	北育糯80号	おんねもち	たんねもち	ユキモナ	工 藤 糯	備 考
北見	昭和59年(生 子)	873 B.U	937 B.U	863 B.U	870 B.U	B.U	B.U	
		446	506	469	454			
	〃 60年(生 本)	804	873	812	824			
		465	531	455	469			
	昭和61年(奨決標肥)	952	970	946	972	966		
		711	728	703	726	726		
	〃 (奨決多肥)	952	976	943	960	1,000		
		703	735	697	705	771		
上川	昭和61年(奨 決)	703	742	650	682	685		
		445	464	396	406	434		
遺資	〃	855	900	872	890	852		
		559	594	580	595	569		
中央	〃	847	880	854	844			
		517	553	522	514			
北農試	〃		900		820			
			624		536			
道南	〃		915				920	
			627				658	

注) 1. 表中、上段は最高精度。下段はブレイクダウン。

2. 中央農試稲作部検定。

「北育糯79号」のアミログラム特性は、各年次、試作場の成績を総合すると、ほぼ「おんねもち」「たんねもち」並と考えられる。

「北育糯80号」は、59、60年の北見農試産では上記2品種と比べ最高精度、ブレイクダウン共、50B.U.以上高い値を示した。61年は北見農試産と遺伝資源センター産では両品種との差は小さいが、上川農試産、北海道農試産では50 B.U.以上高くなっている。しかし、年次及び産地間の差がみられるので、今後更に検討が必要である。(前田 博)

(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

1) 食味特性選抜に有効な分析法の確立

i 分析法を検討するに当たって留意したこと

米の味は定量的な感覚よりはむしろ定性的、イメージ的な要素が多いと思われる。米の味を各種の分析値から数値化するところみはすでに幾つか認められる。しかし育種の選抜に用いることを目的とした食味特性の分析方法はこれまでにほとんどなかった。優良米の早期開発試