

水稻新品種「秋田酒こまち」の育成

眞崎 聡・畠山 俊彦・加藤 武光*・松本 眞一・川本 朋彦

Breeding of a New Rice Cultivar "Akitasakekomachi"

Satoshi MASAKI, Toshihiko HATAKEYAMA, Takemitsu KATO,
Shinichi MATSUMOTO and Tomohiko KAWAMOTO

目 次

I 緒 論	1	1. 秋田県における選出理由	15
II 来歴及び育成経過	2	2. 普及見込み地域	16
III 試験成績	3	3. 栽培上の注意	16
1. 一般特性	3	V 考 察	16
2. 収量性	4	VI 摘 要	17
3. 施肥反応	6	引用文献	17
4. 病害抵抗性	12	付 記	17
5. 生理的抵抗性	13	(1) 育成関係者	17
6. 玄米の形状及び心白	13	(2) 種苗特性分類一覧	18
7. 酒造特性	13	写 真	19
IV 適応地域及び栽培上の注意	15	Summary	20

I 緒 論

秋田県では古くから酒造業が盛んであり、良質な酒造原料米を得るため品種改良の試みも古くから行われている。秋田県農業試験場では戦前の1917年から1941年まで行われた新品種育成事業の中で酒米を育種目標に掲げるとともに、当時酒造用として広く使われていた「亀ノ尾」について、酒米の主産地である雄勝地方から系統を取り寄せ、1933年から1941年まで純系分離による良系の選抜を行っている¹⁾。これらの試験からは優良な品種を得るに至らなかったものの、良質な酒米に対する要望が根強いことを示している。

酒米品種として秋田県の奨励品種に採用されたのは1959年の「改良信交」が最初である。「改良信交」は長野県農試育成の「信交190号」(たかね錦)から湯沢市の佐藤保太郎氏が選抜したとされ、心白発現が良く酒造特性に優れることから1960年頃には2,200haほどの作付けがあったが、その後減少している。また1969

年には東北農試育成の「フクノハナ」を採用したが、1969年の1,085haをピークに減少し、1977年には酒米品種の作付けが両品種あわせても僅か22haにまで減ってしまっている²⁾。作付け面積が激減した理由としては、一般米品種は大幅に品種改良が進み機械化適性を備え多収化したのに対し、酒米品種は依然として倒伏し易く低収であり農家に敬遠されたことや当時の日本酒の生産がコスト重視で高価な酒米の需要が減少したことがあげられる。その後消費者の高級酒志向から原料米への認識が高まり、1980年に「改良信交」に替えて長野県農試育成の「美山錦」が奨励品種に採用され、1989年には533haまで作付け面積が回復した³⁾。また、1977年から再開した秋田県農業試験場の水稻育種でも酒米を手がけ、地域特産的な酒米品種の育成を目指した。

一方、清酒の級別制度の廃止や製法品質表示基準の

*現 仙北地域振興局農林部普及指導課

施行など、清酒の多様化、高級化がもたらされ、それに対応した酒造業界の戦略として独自の酵母の開発が進められていたが、さらに独自の酒米品種についても共同で開発しようとする提案がなされた。それまで農業試験場の酒米育種では、主に玄米の粒大や心白の発現、栽培特性を中心とした選抜を行っていたものの、育成の最終段階で依頼した醸造試験では良い結果を得ることができず、初期段階における酒造適性検定の必要性を痛感していたことから、この提案は酒米品種開発にとって大きな可能性を与えたことになる。

1988年から実施した酒造好適米新品種開発事業では、農業試験場が交配から系統選抜、栽培特性検定など通常の育種作業を進め、醸造試験場（現 総合食品研究所醸造試験場）は原料米分析と試験醸造、酒造組合は現場仕込み規模での試験醸造をそれぞれ担当した。さらに、事務局を担当した行政と試験醸造用原料米生産を委託された生産者も加わって毎年成績検討会を行い、稲育種や醸造技術の研究者のみならず実需者、生産者の意見がすぐさま反映される仕組みが取られた³⁾。この事業での育種目標は吟醸酒用酒米とし、具体的には酒米としてもっとも評価の高い「山田錦」並の

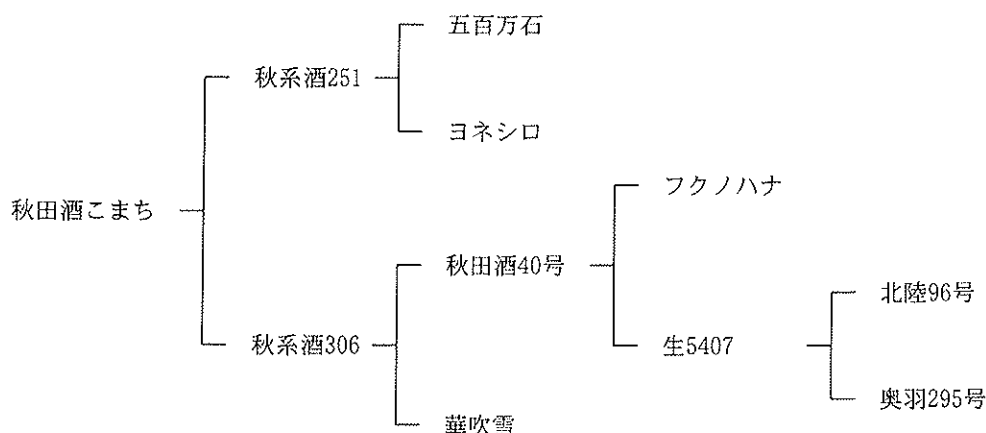
酒造特性と秋田県のような寒冷地に適した栽培特性を併せ持つ品種とした。この事業は第1期から第3期まで5年毎に区切りをつけて15年間行われ、第1期では「吟の精」、第2期では「秋の精」、「美郷錦」をそれぞれ育成した。いずれの品種も栽培特性あるいは酒造特性に特徴を持つ優れた品種であるが、当初の目標に達したとは言い難く、酒造業の発展や酒米生産の振興のためには、さらに優れた品種の開発が望まれていた。

「秋田酒こまち」は「秋系酒251」と「秋系酒306」の組合せの後代から育成された品種で、栽培特性、酒造特性ともに非常に優れており、15年間にわたる酒造好適米新品種開発事業の集大成とも言える品種である。本品種を育成するにあたっては、農業試験場、総合食品研究所、酒造組合がそれぞれ前述した役割を分担した。また試験醸造用原料米の生産は湯沢市酒米研究会が担当した。農業試験場における育種の遂行では、圃場管理業務の佐藤定治、佐藤信和、渡部健次郎、猿田進の諸氏、研究補助業務の佐々木洋子、熊谷正子、宮川志保、牧野里美の各氏に多大な労をお願いした。ここに記して謝意を表する。

II 来歴及び育成経過

「秋田酒こまち」は秋田県の気象条件に適応し、「山田錦」並の酒造特性と「美山錦」並以上の栽培特性を持つ酒造好適米品種を目標に、秋田県農業試験場において「秋系酒251」を母、「秋系酒306」を父として人工交配した組合せの後代から選抜、育成された（第1図）。

人工交配は1992年、温湯除雄法によって行い、交配穎花数63のうち33粒が結実した。翌年、雑種第1代を温室栽培し、1994年雑種第2代で個体選抜を行った。個体選抜では792個体から圃場で78個体を選抜し、さらに室内で玄米の外観品質から38個体を選抜した。1995年に雑種第3代で単系統選抜を行い、1996年雑



第1図 秋田酒こま치의系譜

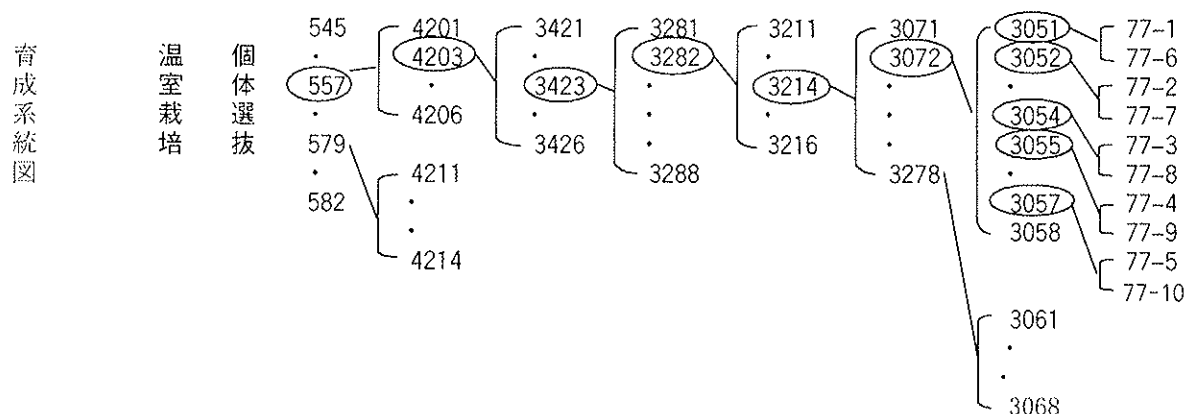
種第4代から系統群系統として選抜を続け、生産力検
定や特性検定、原料米分析を開始した。1998年から秋
系酒492の系統番号を付して奨励品種決定予備試験に
供試するとともに試験醸造を行い、1999年から現場醸
造試験を行った。2000年雑種第8代から「秋田酒77号」

の系統名を付して奨励品種決定本試験に供試して検討
を重ねた。その結果、栽培特性、酒造特性ともに非常
に優れ、極めて有望と認められて2001年3月には種苗
法に基づく品種登録の出願をし、2003年3月には秋田
県の奨励品種として採用された（第1表、第2図）。

第1表 育成経過

年次	世代	経過
1992	交配	結実33粒/交配穎花数63
1993	F1	温室栽培
1994	F2	圃場栽培 個体選抜（室内38株／圃場78株/792株）
1995	F3	系統選抜、特性検定
1996	F4	生産力検定
1997	F5	
1998	F6	試験醸造 奨励品種決定予備試験（秋系酒492）
1999	F7	現場醸造
2000	F8	奨励品種決定本試験（秋田酒77号）
2001	F9	品種登録申請（2001年3月）
2002	F10	
2003	F11	奨励品種（2003年3月）

年次	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
世代	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
養成法	交配	集団	集団	単独 系統	系統群 系統	(以後系統群系統)					(原原種)



養成系統群数	2	1	1	1	1	2
養成系統(個体)数 (792)	38	10	6	8	6	16
選抜系統(個体)数 (38)	2	1	1	1	2	5

第2図 系統展開図

Ⅲ 試験成績

1. 一般特性

「秋田酒こまち」の出穂期は「美山錦」、「吟の精」より1日程度遅く、成熟期は「吟の精」より遅く「美山錦」と同じで、熟期は中生の中に属する。稈長は「美山錦」より短く「吟の精」並のやや長稈、穂長は「美山錦」、「吟の精」より長いやや長、穂数

は「美山錦」、「吟の精」とほぼ同じで草型は穂重型に属する（第2表）。「秋田酒こまち」の稈の細太は太、剛柔はやや剛、芒は無でふ先色は黄白である。止葉の直立程度はやや立て穂軸の抽出は中、脱粒性は難である（第3表）。「秋田酒こまち」の苗は「美山錦」や「吟の精」よりやや短く、葉巾が細い。ま

た乾物重もやや小さい (第4表)。「秋田酒こまち」より多く「美山錦」(12.8枚)並である (第5表)。
の主稈出葉数は12.9枚であり、「吟の精」(12.2枚)

第2表 秋田酒こま치의熟期および草型

品種名	出穂期 月/日	成熟期 月/日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²
秋田酒こまち	8.07	9.28	81.9	21.7	303
美山錦	8.06	9.28	87.8	20.0	293
吟の精	8.06	9.25	81.7	18.6	306

第3表 観察による主要特性調査

品種名	草型	(秋田農試)								
		稈		芒		ふ先	止葉の	穂軸	粒着	脱粒性
		細太	剛柔	多少	長短	色	直立程度	抽出程度	程度	
秋田酒こまち	穂重	太	やや剛	無	—	黄白	やや立	中	やや疎	難
美山錦	穂重	太	やや剛	無	—	黄白	やや立	中	中	難
吟の精	穂重	太	やや剛	稀	極短	黄白	やや立	中	中	難

第4表 移植時の苗の観察および調査

品種名	(秋田農試)							
	苗立	苗丈	観察			調査		
			葉色	葉巾	葉垂	苗丈	葉数	乾物重
						cm		g
秋田酒こまち	上上	中～やや長	中	中～やや細	中	16.8	3.2	1.28
美山錦	上上	やや長	中	やや広～中	中	18.4	3.6	1.72
吟の精	上上	やや長～長	中	中	やや直～中	18.4	3.2	1.36

2000～2003年の平均

苗丈および葉数の調査は30個体の平均値

乾物重は50個体分の値

第5表 主稈出葉数調査

品種名	(秋田農試)					
	出葉数(枚)					
	1998	1999	2000	2001	2002	平均
秋田酒こまち	12.2	12.9	13.6	13.0	12.7	12.9
美山錦	12.9	13.0	13.0	12.3	12.9	12.8
吟の精	11.8	12.5	12.2	12.4	12.2	12.2

2. 収量性

1) 育成試験での生産力検定

1996年と1997年に行われた育成試験での生産力検定の結果を第6表に示した。試験は1996年は1区制、1997年には2区制で行った。「秋田酒こまち」は「美山錦」に比べ、稈長が短く倒伏が少ないものの、収量性は概ね同程度と見られた。また穂長は長く、玄米の千粒重は大きかった。

2) 奨励品種検定試験での生産力検定

1998年から1999年に行った奨励品種決定予備試験 (以下予備試験) と2000年から2002年にかけて行った奨励品種決定本試験 (以下本試験) における生育調査および収量調査の成績をそれぞれ第7

表から第10表に示した。予備試験は標肥、多肥ともに2区制で、本試験は標肥、多肥ともに3区制で行った。また、秋田県農業試験場の移転に伴い、予備試験は秋田市仁井田で、本試験は秋田県河辺郡雄和町 (現 秋田市雄和) で行った。

「秋田酒こまち」の最高分げつ期における草丈や茎数、出穂期、成熟期は「美山錦」とほぼ同じで、稈長が短く、穂長はかなり長く、また穂数は同程度であった。観察による倒伏と穂いもちの発生は「美山錦」より少なかった。「秋田酒こまち」の玄米収量は「美山錦」とほぼ同じで、千粒重は「美山錦」より大きく、外観品質が優れ、玄米の蛋白質含有率は少なかった。

3) 現地試験における生産力検定

2000年から2002年に飯田川町と湯沢市で行った
現地適応性試験の成績を第11表に示した。「秋田
酒こまち」は「美山錦」に比べて出穂期はほぼ同

じで、稈長が短く、穂長が長く、穂数は同程度で
あり、倒伏程度も小さかった。玄米重は同程度で
あったが、千粒重はやや大きく、品質は優ってい
た。

第6表 育成試験における成績

		(1996年は1区制、1997年は2区制)										
年次	品種名	出穂期 月日	成熟期 月日	倒伏 0-5	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	玄米重 kg/a	比率 %	屑米重 kg/a	千粒重 g	品質 1-9
1996	秋田酒こまち	8.09	9.30	1.0	83.3	18.9	353	61.5	107	2.5	28.1	5.0
	美山錦	8.11	9.30	3.0	93.7	18.0	362	57.3	100	8.9	25.7	6.0
	吟の精	8.07	9.26	1.0	81.5	16.7	304	60.7	106	2.5	28.1	9.0
1997	秋田酒こまち	8.04	9.21	0.5	91.5	19.7	388	58.8	88	4.4	25.9	6.5
	美山錦	8.06	9.28	1.0	93.6	17.8	370	66.9	100	7.3	24.6	6.0
	吟の精	8.05	9.22	0.0	88.9	17.9	343	63.5	95	3.5	26.8	6.5

倒伏:0(無)~5(甚)

品質:1(良)~9(不良)

第7表 奨励品種決定予備試験における生育調査成績

		(秋田農試)									
施肥区分	年次	品種名	最高分け時期 草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	障害	
標肥	1998	秋田酒こまち	56.7	379	8.06	9.26	80.3	20.1	318	倒伏 (0-5)	穂付 (0-5)
		美山錦	58.2	381	8.05	9.27	86.7	18.9	317	0.0	0.5
		吟の精	66.9	426	8.05	9.26	83.6	17.8	344	1.7	1.3
	1999	秋田酒こまち	57.4	504	8.03	9.24	83.1	22.3	369	0.7	0.0
		美山錦	57.6	456	8.03	9.23	88.0	20.1	344	1.5	0.0
		吟の精	68.3	503	8.02	9.19	85.1	18.8	368	3.0	0.0
	平均	秋田酒こまち	57.0	442	8.04	9.25	81.7	21.2	343	2.0	0.0
		美山錦	57.9	418	8.04	9.25	87.3	19.5	330	0.8	0.3
		吟の精	67.6	464	8.03	9.22	84.3	18.3	356	2.3	0.7
	1998	秋田酒こまち	68.5	572	8.08	9.30	97.8	21.3	364	1.3	0.0
		美山錦	67.9	587	8.07	9.29	101.3	19.4	356	3.5	1.0
		吟の精	77.8	627	8.07	9.29	97.1	18.1	386	4.7	2.0
多肥	1999	秋田酒こまち	62.7	632	8.03	9.25	88.9	22.3	415	3.7	0.0
		美山錦	62.9	553	8.03	9.24	93.8	20.1	396	3.5	0.0
		吟の精	73.2	589	8.02	9.20	90.0	18.8	380	4.3	0.0
	平均	秋田酒こまち	65.6	602	8.05	9.27	93.4	21.8	389	4.0	0.0
		美山錦	65.4	570	8.05	9.26	97.6	19.7	376	3.5	0.5
		吟の精	75.5	608	8.04	9.24	93.6	18.4	383	4.5	1.0

第8表 奨励品種決定予備試験における収量調査成績

(秋田農試)													
施肥区分	年次	品 種 名	全 重 (kg/a)	わ ら 重 (kg/a)	精 粉 重 (kg/a)	粉 / わ ら 比	玄 米 重 (kg/a)	比率 (%)	屑 米 重 (kg/a)	容 積 重 (g)	千 粒 重 (g)	品 質 (1-9)	玄米 蛋白質 含有率 (DW%)
標 肥	1998	秋田酒こまち	142.2	57.6	77.6	1.3	60.4	103	4.2	785	27.0	4.0	6.87
		美山錦	135.8	51.5	75.6	1.5	58.4	100	5.2	781	25.2	6.0	7.43
		吟の精	151.8	66.3	78.4	1.2	67.2	115	1.9	789	28.7	5.0	7.26
	1999	秋田酒こまち	154.2	61.4	83.0	1.4	58.8	95	10.2	832	26.7	3.0	8.09
		美山錦	147.3	56.0	82.0	1.5	61.9	100	6.6	839	26.0	3.0	8.09
		吟の精	164.4	61.0	92.8	1.5	73.6	119	4.1	825	28.0	3.7	7.80
	平均	秋田酒こまち	148.2	59.5	80.3	1.3	59.6	99	7.2	809	26.8	3.5	7.48
		美山錦	141.6	53.8	78.8	1.5	60.1	100	5.9	810	25.6	4.5	7.76
		吟の精	158.1	63.6	85.6	1.3	70.4	117	3.0	807	28.3	4.3	7.53
多 肥	1998	秋田酒こまち	159.6	62.1	83.6	1.3	60.5	105	9.4	779	26.3	6.0	7.71
		美山錦	158.8	59.9	81.5	1.4	57.4	100	9.7	771	25.0	7.0	7.97
		吟の精	166.2	65.2	89.8	1.4	72.5	126	3.8	789	27.7	6.3	8.30
	1999	秋田酒こまち	154.7	65.7	77.4	1.2	47.1	90	15.6	825	26.4	3.0	8.30
		美山錦	146.2	58.7	76.0	1.3	52.3	100	10.6	834	25.4	4.0	8.20
		吟の精	158.6	61.1	86.3	1.4	65.4	125	6.5	825	27.4	3.3	7.98
	平均	秋田酒こまち	157.2	63.9	80.5	1.3	53.8	98	12.5	802	26.4	4.5	8.00
		美山錦	152.5	59.3	78.7	1.3	54.9	100	10.1	802	25.2	5.5	8.08
		吟の精	162.4	63.2	88.0	1.4	69.0	126	5.1	807	27.6	4.8	8.14

第9表 奨励品種決定本調査における生育調査成績

施肥区分	年次	品 種 名	最高分けつ期		出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	(秋田農試)	
			草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)						障 害	
										倒伏 (0-5)	穂付率 (0-5)
標 肥	2000	秋田酒こまち	54.2	296	8.12	10.06	82.4	23.3	263	0.0	0.3
		美山錦	57.6	291	8.10	10.06	89.5	21.5	247	0.7	0.7
		吟の精	62.5	289	8.09	10.01	79.2	19.5	246	0.0	0.0
	2001	秋田酒こまち	53.5	316	8.11	10.02	80.1	21.3	269	0.3	0.3
		美山錦	54.9	317	8.09	10.02	85.9	19.8	271	1.0	0.7
		吟の精	61.2	322	8.09	9.28	79.0	18.4	269	0.0	0.0
	2002	秋田酒こまち	46.2	382	8.05	9.24	83.8	21.3	296	0.0	0.3
		美山錦	46.7	416	8.05	9.25	88.7	19.8	287	1.0	1.3
		吟の精	55.4	400	8.05	9.24	81.7	18.3	302	0.0	0.0
	平均	秋田酒こまち	51.3	331	8.09	9.30	82.1	22.0	276	0.1	0.3
		美山錦	53.1	341	8.08	10.01	88.0	20.4	268	0.9	0.9
		吟の精	59.7	337	8.07	9.27	80.0	18.7	273	0.0	0.0
多 肥	2000	秋田酒こまち	53.8	340	8.10	10.02	81.4	23.0	269	0.3	0.0
		美山錦	60.4	320	8.08	10.05	86.7	21.1	257	1.7	0.0
		吟の精	63.6	333	8.07	9.24	79.0	19.5	260	0.0	0.0
	2001	秋田酒こまち	51.9	328	8.10	9.27	78.4	22.0	273	0.3	0.7
		美山錦	54.3	354	8.08	9.27	86.8	19.9	276	1.0	0.3
		吟の精	59.2	330	8.08	9.26	77.1	18.9	269	0.7	0.0
	2002	秋田酒こまち	48.8	460	8.07	9.27	92.7	20.8	338	1.7	2.0
		美山錦	49.3	467	8.07	9.29	99.1	19.9	336	3.0	2.7
		吟の精	57.2	416	8.07	9.27	91.0	18.7	322	1.0	0.0
	平均	秋田酒こまち	51.5	376	8.09	9.28	84.2	21.9	293	0.8	0.9
		美山錦	54.7	380	8.07	9.30	90.9	20.3	289	1.9	1.0
		吟の精	60.0	360	8.07	9.25	82.4	19.0	284	0.6	0.0

第10表 奨励品種決定本調査における収量調査成績

施肥区分	年次	品 種 名	(秋田農試)									
			全	わ	精	粉	玄	比率	肩	容	千	品
			重	ら	粗	/	米	(%)	米	積	粒	質
標 肥	2000	秋田酒こまち	140.2	59.1	76.3	1.3	59.3	102	3.2	771	27.8	4.3
		美山錦	139.9	57.7	77.5	1.3	58.4	100	4.7	764	26.6	5.0
		吟の精	136.6	55.0	77.0	1.4	62.5	107	0.9	767	29.3	5.7
	2001	秋田酒こまち	139.7	58.4	76.7	1.3	60.3	98	2.9	769	27.4	3.7
		美山錦	138.9	56.0	79.4	1.4	61.3	100	3.9	765	26.8	4.3
		吟の精	137.5	53.8	79.0	1.5	64.7	106	1.2	788	29.2	3.7
	2002	秋田酒こまち	138.1	57.2	74.0	1.3	57.8	93	2.0	712	26.4	3.0
		美山錦	146.1	56.8	82.1	1.4	62.2	100	1.6	700	26.6	4.0
		吟の精	149.0	63.6	78.5	1.2	64.1	103	1.5	694	27.6	3.7
	平均	秋田酒こまち	139.3	58.2	75.7	1.3	59.1	98	2.7	751	27.2	3.7
		美山錦	141.6	56.8	79.7	1.4	60.6	100	3.4	743	26.7	4.4
		吟の精	141.0	57.5	78.2	1.4	63.8	103	1.2	750	28.7	4.4
多 肥	2000	秋田酒こまち	138.7	57.4	76.5	1.3	59.5	99	2.9	761	27.8	3.7
		美山錦	143.0	58.2	78.3	1.3	60.4	100	4.0	769	26.8	3.7
		吟の精	140.3	60.7	75.6	1.2	61.8	102	0.8	777	29.6	5.3
	2001	秋田酒こまち	131.5	51.5	75.4	1.5	59.3	96	3.0	776	27.5	4.3
		美山錦	134.2	50.7	79.6	1.6	61.7	100	3.9	771	26.8	4.3
		吟の精	130.1	52.0	73.8	1.4	59.6	97	1.3	775	29.2	4.0
	2002	秋田酒こまち	152.3	64.6	82.3	1.3	63.5	92	3.3	703	25.7	5.0
		美山錦	156.7	63.2	88.4	1.4	68.8	100	3.0	703	24.6	6.0
		吟の精	150.1	57.8	85.5	1.5	67.4	98	2.0	709	26.8	4.3
	平均	秋田酒こまち	140.8	57.8	78.1	1.3	60.8	96	3.1	747	27.0	4.3
		美山錦	144.7	57.4	82.1	1.4	63.6	100	3.6	748	26.1	4.7
		吟の精	140.2	56.8	78.3	1.4	62.9	99	1.4	754	28.5	4.6

3. 施肥反応

「秋田酒こまち」の生育、収量、玄米品質に及ぼす幼穂形成期と減数分裂期の追肥の影響（2001年）、7葉期、9葉期の追肥の影響（2002年）、肥効調節型肥料を基肥とした時の影響（2003年）、を調査した。試験は3カ年とも秋田県湯沢市山田の現地試験

圃場（6.5a）で3区制で行った。移植は全て機械植えで、移植日と栽植密度は2001年は5月24日、20.7株/m²、2002年は5月24日、20.1株/m²、2003年は5月27日、20.0株/m²である。各試験区の施肥窒素量を第12表に示した。また比較品種として、2001年と2002年に基肥のみの区に「美山錦」を供試した。

第11表 秋田県内現地適応性試験における成績

試験場所	年次	品種名	出穂期	稈長	穂長	穂数	倒伏	玄米重	比率	屑米重	千粒重	品質
			月日	cm	cm	本/m ²	0-5	kg/a	%	kg/a	g	1-9
飯田川町	2000	秋田酒こまち	8.01	88.4	21.0	315	1.0	65.1	107	3.5	26.2	4.0
		美山錦	8.03	94.4	18.9	319	5.0	61.1	100	5.0	25.3	5.0
		吟の精	7.31	86.3	18.1	299	3.0	65.0	106	1.1	28.8	6.0
	2001	秋田酒こまち	8.04	92.4	20.3	311	1.0	56.4	103	2.2	26.9	2.5
		美山錦	8.04	96.7	18.9	259	1.5	54.5	100	4.5	25.6	5.0
		吟の精	8.03	88.0	18.3	252	1.0	58.9	108	1.2	29.1	3.5
	2002	秋田酒こまち	8.03	90.6	20.1	318	1.0	58.8	98	2.9	26.5	3.5
		美山錦	8.05	98.0	19.1	298	3.3	59.9	100	3.1	25.4	5.0
		吟の精	8.03	85.2	18.3	311	0.0	60.4	101	1.3	28.3	3.0
	平均	秋田酒こまち	8.02	90.5	20.5	315	1.0	60.1	103	2.9	26.6	3.3
		美山錦	8.04	96.4	19.0	292	3.3	58.5	100	4.2	25.4	5.0
		吟の精	8.02	86.5	18.2	287	1.3	61.4	105	1.2	28.7	4.2
湯沢市	2000	秋田酒こまち	8.10	87.5	21.3	378	2.5	63.8	98	4.8	27.3	3.5
		美山錦	8.11	98.7	20.3	370	2.0	65.0	100	5.8	26.9	5.0
		吟の精	8.09	90.7	18.9	347	3.5	58.6	90	5.3	28.4	6.0
	2001	秋田酒こまち	8.17	93.4	20.4	348	0.0	58.1	92	6.4	27.4	5.0
		美山錦	8.13	98.5	19.5	325	3.0	63.2	100	11.0	26.2	6.0
		吟の精	8.11	87.6	17.4	329	0.0	61.4	97	2.2	29.0	4.5
	2002	秋田酒こまち	8.07	90.5	20.5	364	0.0	65.3	98	3.1	26.7	3.0
		美山錦	8.07	97.6	19.6	344	0.0	66.4	100	4.1	25.9	3.5
		吟の精	8.05	86.1	18.0	334	0.0	63.2	95	1.4	29.1	3.0
	平均	秋田酒こまち	8.11	90.5	20.7	363	0.8	62.4	96	4.8	27.2	3.8
		美山錦	8.10	98.3	19.8	346	1.7	64.9	100	7.0	26.3	4.8
		吟の精	8.08	88.1	18.1	337	1.2	61.0	94	3.0	28.9	4.5

倒伏:0(無)~5(甚)

品質:1(良)~9(不良)

第12表 試験区の施肥窒素量 (kg/a)

年次	基肥		追肥(速効N)				合計
	速効N	LP70	7葉期	9葉期	幼穂形成期	減数分裂期	
2001	0.6						0.6
	0.6				0.2		0.8
	0.6					0.2	0.8
2002	0.4						0.4
	0.4				0.2		0.6
	0.4		0.2				0.6
	0.4		0.2		0.2		0.8
	0.4			0.2			0.6
	0.4			0.2	0.2		0.8
2003	0.6						0.6
	0.6				0.2		0.8
	0.3	0.2					0.5
	0.3	0.2			0.2		0.7

1) 2001年の結果

- (1) 幼穂形成期追肥の生育に及ぼす影響としては、穂長と穂数が増加し、収量と品質面では、外観品質が低下し、玄米蛋白質含有率が増加した。減数分裂期追肥の生育に及ぼす影響として

は、穂長が増加し、収量と品質面では玄米の千粒重と蛋白質含有率が増加した。収量に対しては両追肥とも効果が見られなかった(第13表、第14表)

- (2) 幼穂形成期の追肥による玄米品質の低下は主

に乳白粒（青乳白粒を含む）の増加によると見られ（第15表）、粒厚の小さい玄米の分布割合が大きいことが乳白粒の増加した原因と思われる（第16表）。

(3) 減数分裂期の追肥による玄米千粒重の増加は、粒厚分布の割合が特に変化していないことから主に玄米の長さ及び幅の伸長によるものと思われた（第17表）。

(4) いずれの追肥によっても玄米の蛋白質含有率

は顕著に高まり、粒厚別では2.2mm以上で無追肥との差が大きかった。また、無追肥区を含め、同一試験区内では粒厚の小さい粒ほど玄米蛋白質含有率が高い傾向にあった（第18表）。

(5) 以上のことから、「秋田酒こまち」では幼穂形成期、減数分裂期の追肥は収量への効果は無く、外観品質の低下や玄米蛋白質含有率の増加をもたらすことから、不要と考えられた。

第13表 本田での生育

品種系統名	追肥時期	最高分けつ期		出穂期	成熟期			有効茎歩合	倒伏
		草丈	茎数		稈長	穂長	穂数		
		cm	本/m ²	月日	cm	cm	本/m ²	%	0~5
秋田こまち	1 無追肥	57.4	500	8/08	93.7	20.8	314	62.8	0.0
秋田こまち	2 幼穂形成期	56.4	457	8/10	97.3 ns	21.8 **	348 *	76.1	0.7
秋田こまち	3 減数分裂期	57.5	469	8/09	94.4 ns	21.3 *	315 ns	67.2	0.0
美山錦	無追肥	61.4	525	8/10	99.3	18.5	349	66.5	2.0

有意差検定は無追肥区に対するDunnetの両側検定（nsは有意差なし、*、**はそれぞれ5%、1%水準で有意差あり）

第14表 収量および品質

品種系統名	追肥時期	精籾重	わら重	玄米重	同左比率	屑米重	千粒重	品質	玄米蛋白質含有率
		kg/a	kg/a	kg/a	%	kg/a	g	1~9	DW%
秋田酒こまち	1 無追肥	85.7	68.9	67.2	100	3.1	26.5	3.0	6.22
秋田酒こまち	2 幼穂形成期	91.4	71.9	69.4 ns	103	5.6	26.3 ns	4.3 **	6.75 **
秋田酒こまち	3 減数分裂期	88.1	70.3	69.1 ns	103	3.4	27.2 **	3.3 ns	7.16 **
美山錦	無追肥	83.4	73.2	63.3	94	4.8	25.8	5	6.76

有意差検定は無追肥区に対するDunnetの両側検定（nsは有意差なし、*、**はそれぞれ5%、1%水準で有意差あり）

第15表 玄米の構成

品種系統名	追肥時期	整粒	青未熟粒	乳白粒	その他
		%			
秋田酒こまち	1 無追肥	88.1	5.8	3.7	2.4
秋田酒こまち	2 幼穂形成期	83.8	4.0	10.1	2.2
秋田酒こまち	3 減数分裂期	86.5	2.3	8.0	3.1
美山錦	無追肥	81.0	1.8	12.2	5.0

注) 整粒には活青粒を含む

青未熟粒は完全粒のおよそ60~90%の大きさで葉緑素がなければ整粒とみなされるもの

乳白粒には青乳白粒も含む

その他には青未熟以外の未熟粒および死米粒、着色粒、穂発芽粒などを含む

第16表 粒厚分布と粒厚別千粒重

品種系統名	追肥時期	2.2以上		2.1~2.2		2.0~2.1	
		分布割合	千粒重	分布割合	千粒重	分布割合	千粒重
		%	g	%	g	%	g
秋田酒こまち	1 無追肥	55.5	28.4	30.7	26.8	13.8	24.9
秋田酒こまち	2 幼穂形成期	38.3	28.5	40.0	27.0	21.7	25.3
秋田酒こまち	3 減数分裂期	52.0	29.1	33.4	27.4	14.6	25.4
美山錦	無追肥	57.8	28.0	26.6	26.0	15.6	23.7

第17表 玄米の粒徑

品種系統名	追肥時期	長さ	幅	長さ×幅	長さ／幅
		mm	mm		
秋田酒こまち	1 無追肥	5.67	3.23	18.31	1.76
秋田酒こまち	2 幼穂形成期	5.69 ns	3.23 ns	18.38	1.76
秋田酒こまち	3 減数分裂期	5.77 **	3.29 **	18.98	1.75
美山錦	無追肥	5.52	3.23	17.83	1.71

有意差検定は無追肥区に対するDunnetの両側検定

nsは有意差なし、*、**はそれぞれ5%、1%水準で有意な差のあることを示す。

第18表 粒厚別玄米蛋白質含有率

品種系統名	追肥時期	2.2以上	2.1～2.2	2.0～2.1	2.0以上全体
		DW%			
秋田酒こまち	1 無追肥	5.98	6.30	6.77	6.22
秋田酒こまち	2 幼穂形成期	6.65	6.92	6.84	6.75
秋田酒こまち	3 減数分裂期	6.86	6.92	7.27	7.16
美山錦	無追肥	6.68	6.90	7.03	6.76

2) 2002年の結果

- (1) 前年に比べて生育量が小さく、茎数は最高分けつ期および幼穂形成期とも前年のほぼ75%程度であった（前年はそれぞれ475、456本/m²）。また成熟期においても稈長と穂数が下回ったが、穂長は前年並であった（第19表）。
- (2) 玄米重においても幼穂形成期追肥なしの区で約50kg/aと前年の75%程度であった（前年は67.2kg/a）。玄米の蛋白質含有率は前年並であった。（第20表）。
- (3) 前年と異なり幼穂形成期追肥の玄米重に対する効果が大きく12～22%増加した。稈長、穂長、穂数も増加したが、特に穂長が顕著に増加し、また、玄米の蛋白質含有率も増加した。これらは前年と同様であった。玄米の外観品質については一定の傾向は見られなかった（第19表、第20表）。

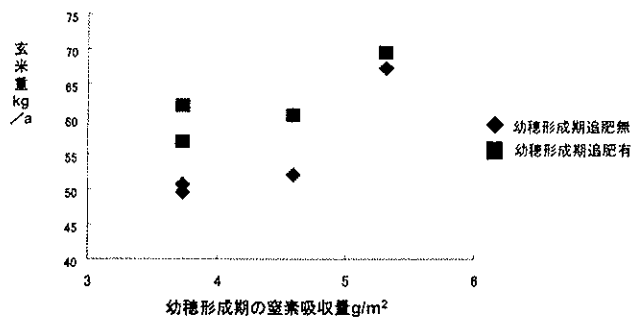
- (4) 2年の結果から、玄米重でおよそ60kg/aを得るためには、幼穂形成期における窒素吸収量および生育量指数（m²当たり茎数と草丈の積）でそれぞれ5g/m²、30000程度は必要であり（第3図、第4図）、また玄米重と穂数には高い正の相関関係があつて、300本/m²は必要であった（第5図）。そのためには、幼穂形成期におよそ400本/m²の茎数を確保する必要がある（第6図）。施肥窒素量が同じであっても分施した場合には玄米重が小さかった（第7図）。幼穂形成期における追肥は窒素吸収量、生育量指数あるいは茎数が小さい場合に効果的であるが玄米の蛋白質含有率の増加が伴った（第8図）。以上のことから、「秋田酒こまち」では基肥に重点をおき初期生育を十分確保する施肥が必要と見られた。

第19表 本田における生育

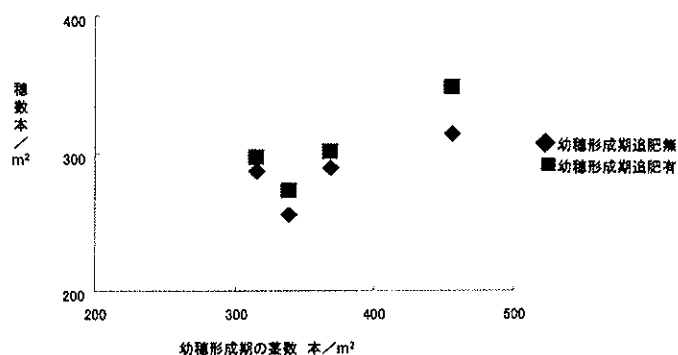
品種名	施肥区分	最高分けつ期		幼穂形成期				出穂期	成熟期			倒伏
		草丈	茎数	草丈	茎数	SPAD	窒素吸収量		稈長	穂長	穂数	
		cm	本/m ²	cm	本/m ²		g/m ²	月日	cm	cm	本/m ²	0-5
秋田酒こまち	基肥のみ	47.7	365	63.6	339	36.9	3.73	8月6日	78.9	20.8	255	0.0
	+ 幼穂形成期追肥							8月6日	82.1	22.2	273	0.0
秋田酒こまち	7葉期追肥	49.8	421	65.6	369	41.6	4.60	8月6日	81.9	20.5	289	0.0
	+ 幼穂形成期追肥							8月6日	85.1	21.4	301	0.0
秋田酒こまち	9葉期追肥	52.0	377	68.7	315	41.6	3.73	8月6日	82.5	20.2	287	0.0
	+ 幼穂形成期追肥							8月6日	88.7	22.1	297	0.0
美山錦	基肥のみ	47.6	367	62.7	332	38.2	3.41	8月7日	82.5	19.3	239	0.0

第20表 収量調査

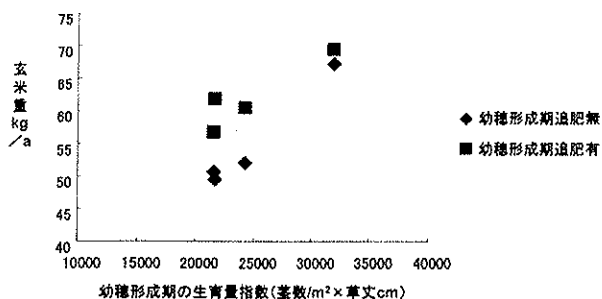
品種名	施肥区分	精籾重	わら重	玄米重	比率	くず米重	玄米千粒重	品質	玄米蛋白質含有率
		kg/a	kg/a	kg/a	%	kg/a	g	1-9	DW%
秋田酒こまち	基肥のみ	65.2	51.4	50.6	100	1.9	26.6	4.0	6.30
	幼穂形成期追肥	72.8	51.5	56.7	112	2.2	26.9	4.3	6.49
秋田酒こまち	7葉期追肥	67.7	59.2	52.0	103	2.2	26.2	4.0	6.67
	幼穂形成期追肥	77.9	60.8	60.5	120	2.3	26.7	3.7	6.68
秋田酒こまち	9葉期追肥	64.0	51.8	49.6	98	2.1	25.9	3.3	6.37
	幼穂形成期追肥	79.6	57.7	61.8	122	2.6	26.2	3.7	6.63
美山錦	基肥のみ	59.6	43.0	46.6	92	2.0	24.9	5	6.28



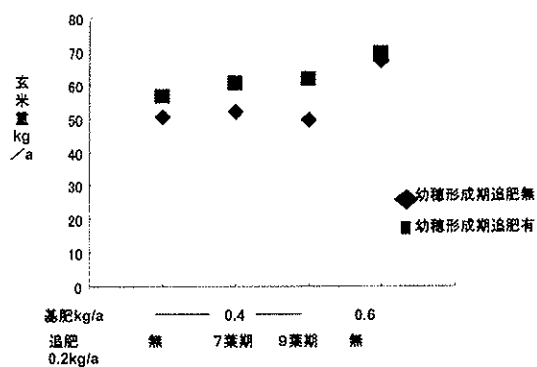
第3図 幼穂形成期の窒素吸収量と玄米重の関係



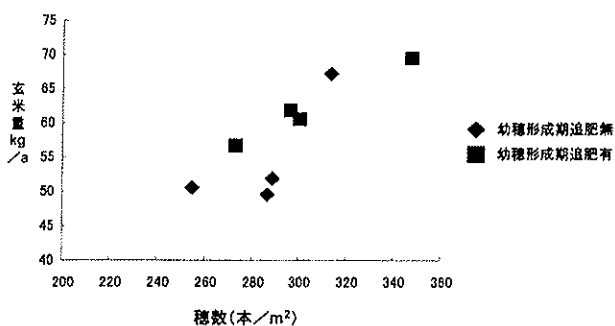
第6図 幼穂形成期の茎数と穂数の関係



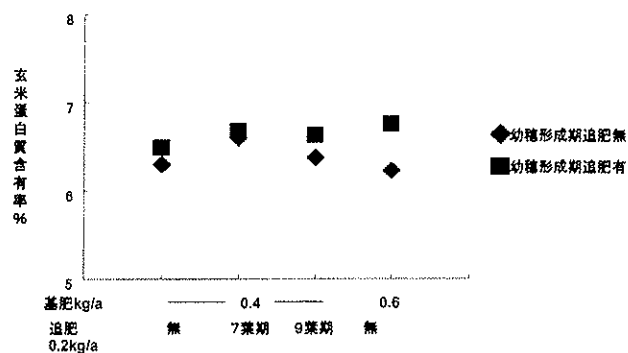
第4図 幼穂形成期の生育量と玄米重の関係



第7図 施肥時期と玄米重の関係



第5図 穂数と玄米重の関係



第8図 施肥時期と玄米蛋白質含有率の関係

3) 2003年の結果

(I) LP区の生育は速効区と比べて、草丈、茎数、SPAD値とも低めに推移した。特に6月下旬か

ら7月上旬までの茎数は有意に少なかった。幼穂形成期では草丈、茎数、N吸収量、生育量(草丈×茎数)とも速効区よりやや小さかった

が、SPAD値はほぼ同じ値であった。葉数の展開や生育ステージに違いは見られなかった（第21表）。

- (2) 稈長、穂長、穂数、1穂粒数、㎡当たり粒数のいずれも速効区とLP区に有意な差は見られなかった。しかし、LP区は速効区に比べて最高茎数が少なかったため、有効茎歩合は高い傾向にあった。また、速効区では幼穂形成期追肥によって穂数の増加と1穂粒数の減少が見られたが、LP区では見られなかった（第22表）。

- (3) 精粒重、わら重、玄米重、くず米重、千粒重、品質、玄米蛋白質含有率のいずれも速効区と

LP区の間には有意な差は見られなかった。しかし、LP区は速効区に比べてわら重が小さく、粒重が高い傾向にあった。幼穂形成期追肥は速効区、LP区とも玄米重に対しては影響が無く、僅かな品質の低下と玄米蛋白質含有率の増加をもたらした（第23表）。

- (4) 以上のように、基肥窒素として肥効調節型肥料を用いた場合の「秋田酒こまち」は、速効性肥料と比べて、幼穂形成期までは生育量が少なく推移するが、玄米の収量、品質、蛋白質含有率に違いはなかった。

第21表 本田における生育経過

試験区	項目	6月10日	6月19日	6月24日	6月30日	7月4日	7月9日	7月15日	8月10日
速効区	主稈葉数	5.7	7.4	8.3	9.1	9.5	10.1	10.6	13.2
	草丈(cm)		34.9	41.7	47.3	53.4	60.6	66.4	
	茎数(本/㎡)		313	427	503	519	505	511	
	SPAD		42.0	42.7	43.7	43.2	40.8	41.3	
	N吸収量(g/㎡)							6.59	
	生育量(×1000)							33.9	
LP区	主稈葉数	5.6	7.4	8.3	9.1	9.5	10.1	10.5	13.1
	草丈(cm)		34.2	40.1	44.4	50.4	57.7	63.2	
	茎数(本/㎡)		277	379 *	461 *	489 *	479	479	
	SPAD		40.5	42.1	43.1	42.1	41.1	41.6	
	N吸収量(g/㎡)							6.05	
	生育量(×1000)							30.3	
施肥後日数		20	38	43	49	53	58	64	
									幼穂形成期 出穂期

施肥5月12日

移植5月27日

栽植密度19.96株/㎡

生育量：草丈×茎数/㎡

*：t検定で有意差(p<0.05)あり

第22表 成熟期調査および籾の着生状況

試験区	稈長	穂長	穂数	有効茎歩合	1穂粒数	2次籾比率	㎡当粒数
	cm	cm	本/㎡	%		%	×1000
幼穂形成期追肥							
速効区	無	83.0	20.3	374	72.1	81.3	39.9
	有	84.0	20.7	405	78.0	75.9	37.5
LP区	無	82.4	21.0	385	78.7	75.5	40.7
	有	82.4	20.9	391	80.0	75.9	38.5
F検定	ns	ns	ns	ns	ns		ns

有効茎歩合は角度変換後にF検定を行った

第23表 収量および玄米の品質、蛋白質

試験区	精粒重	わら重	籾/わら	玄米重	比率	くず米重	千粒重	品質	玄米蛋白質含有率
	kg/a	kg/a		kg/a	%	kg/a	g	1-9	%DW
幼穂形成期追肥									
速効区	無	74.9	64.6	1.16	58.8	100	3.7	26.2	3.7
	有	73.7	61.6	1.20	57.9	98	3.7	26.2	4.0
LP区	無	75.9	58.0	1.31	59.6	101	3.9	26.3	3.7
	有	75.5	59.7	1.26	59.2	101	3.9	26.2	4.0
F検定	ns	ns		ns		ns	ns	ns	ns

4. 病害抵抗性

1) いもち病抵抗性

「秋田酒こまち」のいもち病真性抵抗性遺伝子型はレース検定の結果からPiaとPiiを所有すると推定された(第24表)。圃場抵抗性については育成地および東北地域連絡試験の結果から、葉いも

ちはやや強、穂いもちは中と判定された(第25表、第26表、第27表、第28表、第29表)。

2) 白葉枯病抵抗性

2000年山形県立農業試験場庄内支場における白葉枯耐病性検定では、「秋田酒こまち」は「ヒメノモチ」並の弱と判定された(第30表)。

第24表 いもち病レース検定

(秋田農試)				
品種・系統名	1999年			推定 遺伝子型
	NAO? 02 (033.1)	長69? 150 (007.0)	TH68? 140 (035.1)	
秋田酒こまち (判別品種)	R	S	R	<i>Pia</i> , <i>Pii</i>
新2号	S	S	S	(+)
愛知旭	S	S	R	(<i>Pia</i>)
石狩白毛	R	S	S	(<i>Pii</i>)
関東51号	S	R	S	(<i>Pik</i>)
ツユアケ	S	R	S	(<i>Pikm</i>)
フクニシキ	R	R	-	(<i>Piz</i>)
ヤシロモチ	R	R	R	(<i>Pita</i>)
Pi-No.4	R	R	R	(<i>Pita2</i>)
とりで1号	R	R	R	(<i>Pizt</i>)

第26表 葉いもち検定

(東北地域特性比較連絡試験)				
品種名	推 定	罹病程度		判定
		2000		
	遺伝子型	青森		
秋田酒こまち	<i>Pia, Pii</i>	6.2		やや強
レイメイ	<i>Pia</i>	4.9		(やや強)
ヨネシロ	<i>Pii</i>	5.3		(やや強)
陸奥光	+	7.2		(弱)
イナバワセ	<i>Pii</i>	7.7		(弱)

注)罹病程度は1(極強)~10(極弱)

()内は稲種苗特性分類基準の判定ランク

第25表 葉いもち検定

(秋田農試)								
品種名	推定 遺伝子型	罹病程度(0-10)						判定
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	
秋田酒こまち	<i>Pia, Pii</i>	4.3	7.2	3.3	5.0	4.8	2.8	やや強
美山錦	<i>Pia, Pii</i>	3.7	7.7	3.4	5.0	4.7	3.3	やや強
たかねみのり	<i>Pii</i>	3.5	7.8	3.0	5.5	4.3	2.8	やや強
あきたこまち	<i>Pia, Pii</i>	3.7	8.3	3.2	5.0	4.2	3.2	やや弱
トヨニシキ	<i>Pia</i>	3.3	7.9	3.5	5.1	3.8	2.5	(強)
キヨニシキ	<i>Pia</i>	3.2	7.7	3.4	5.3	4.5	3.5	(やや強)
ササニシキ	<i>Pia</i>	3.8	8.7	4.2	5.4	5.3	3.5	(やや弱)

注)()内は稲種苗特性分類基準の判定ランク

第27表 穂いもち検定

(秋田農試)											
品種名	1998		1999		2000		2001		2002		判定
	出穂期	罹病程度	出穂期	罹病程度	出穂期	罹病程度	出穂期	罹病程度	出穂期	罹病程度	
	月日	(0-10)	月日	(0-10)	月日	(0-10)	月日	(0-10)	月日	(0-10)	
秋田酒こまち	8.18	8.2	8.06	2.8	8.06	0.8	8.08	9.3	8.03	6.7	中
美山錦	8.19	8.0	8.06	1.9	8.06	1.0	8.08	9.5	8.03	7.4	(中)
トヨニシキ	8.20	5.2	8.09	1.4	8.08	0.0	8.09	6.8	8.05	3.8	(強)
キヨニシキ	8.20	5.6	8.06	2.3	8.06	0.8	8.07	8.8	8.03	5.2	(中)
ササニシキ	8.20	7.8	8.08	2.3	8.07	2.8	8.08	10.0	8.04	8.6	(弱)
ササミノリ	8.18	6.6	8.05	1.8	8.04	0.3	8.04	8.5	8.02	5.1	(強)
ハツニシキ	8.14	7.7	8.03	5.0	8.02	1.5	7.31	8.8	7.31	5.8	(中)
農林1号	8.18	8.3	8.05	2.2	8.02	3.3	8.02	9.8	8.01	6.0	(弱)
レイメイ	8.12	8.3	8.02	2.7	8.02	0.3	8.03	8.5	8.01	3.3	(強)
アキヒカリ	8.12	8.2	8.02	3.2	8.01	0.0	8.02	5.8	—	—	(中)
ふ系94号	8.14	9.5	8.02	4.7	8.01	2.8	8.01	10.0	7.31	6.3	(弱)
ヨネシロ	8.14	7.6	8.02	2.2	8.02	0.0	8.02	7.0	7.31	3.3	(強)
藤坂5号	8.11	9.5	8.01	2.5	7.30	3.3	7.31	9.5	—	—	(中)
イナバワセ	8.14	9.4	8.05	3.5	8.03	3.8	8.03	10.0	8.02	9.7	(弱)

注)()内は稲種苗特性分類基準の判定ランク

第28表 穂いもち検定

品種名	(大館試験地)				判定
	1997	1998		1999	
	罹病程度 (0-10)	出穂期 月日	罹病程度 (0-10)	罹病程度 (0-10)	
秋田酒こまち	10.0	8.06	8.5	4.0	中
美山錦	7.0	8.06	7.0	3.0	中
トヨニシキ	4.0	8.09	5.0	2.5	(強)
キヨニシキ	7.0	8.06	8.0	3.8	(中)
ササニシキ	9.0	8.09	10.0	6.2	(弱)
ササミノリ	—	8.05	6.0	3.3	(強)
ハツニシキ	—	8.04	6.8	4.0	(中)
農林1号	—	8.05	8.0	5.3	(弱)
レイメイ	—	8.03	6.5	3.5	(強)
アキヒカリ	—	8.02	7.3	3.8	(中)
ふ系94号	—	8.04	9.5	6.3	(弱)
ヨネシロ	—	8.04	6.0	4.3	(強)
藤坂5号	—	8.03	8.3	5.3	(中)
イナバワセ	—	8.05	9.8	5.8	(弱)

注) ()内は稲種苗特性分類基準の判定ランク

第29表 穂いもち検定

(東北地域水稲配布系統特性比較連絡試験)						
品種名	推 定	庄内		大曲		判定
		2000		2000		
	遺伝子型	出穂期 月日	罹病程度 (0-10)	出穂期 月日	罹病程度 (0-10)	
秋田酒こまち	<i>Pia</i> 、 <i>Pii</i>	8.04	1.7	8.11	1.0	中
ササミノリ	+	8.02	2.8	-	-	(強)
ハツニシキ	+	8.01	3.1	-	-	(中)
農林1号	+	8.01	3.2	-	-	(弱)
レイメイ	<i>Pia</i>	8.01	2.5	8.05	2.3	(強)
ふ系94号	<i>Pia</i>	8.03	4.6	8.05	5.3	(弱)
ヨネシロ	<i>Pii</i>	8.01	2.7	8.07	2.7	(強)
藤坂5号	<i>Pii</i>	7.31	4.2	8.05	6.0	(中)
イナバワセ	<i>Pii</i>	8.04	4.4	8.08	3.7	(弱)

注) ()内は稲種苗特性分類基準の判定ランク

第30表 白葉枯耐病性検定

品種名	(山形農試庄内支場2000)		
	出穂期	罹病程度	判定
	月日	cm	
秋田酒こまち	7.31	13.2	弱
中新120号	8.03	5.8	(強)
庄内8号	7.30	8.7	(やや強)
フジミノリ	7.24	9.0	(中)
ササニシキ	8.04	10.5	(やや弱)
ヒメノモチ	7.27	15.2	(弱)

注) 判定の()内は基準品種の判定ランク

5. 生理的抵抗性

1) 倒伏抵抗性

1998年から2002年までの奨励品種決定試験における「秋田酒こまち」の倒伏程度を「美山錦」と比較して第31表に示した。「秋田酒こまち」は各年次及び標肥区、多肥区とも「美山錦」より倒伏

が少なく酒米としては比較的倒伏に強い。しかし、1998年、1999年の多肥区では倒伏程度が3以上であり、年次によっては多肥による倒伏の増加に注意が必要である。

2) 耐冷性

「秋田酒こまち」の耐冷性は育成地で行われた恒温深水循環法による検定(1997年～2002年)及び東北地域水稲配布系統特性比較連絡試験(2000年宮城古川農試)の結果から、「美山錦」よりやや弱い中と見られる(第32表、第33表)。

3) 穂発芽性

「秋田酒こまち」の穂発芽性は「美山錦」よりやや易で、「吟の精」並のやや難と見られる(第34表)。

6. 玄米の形状および心白

「秋田酒こまち」の玄米の形状は「美山錦」と比べて長さが大きく、幅が小さくて、「山田錦」に近い扁平型である。「秋田酒こまち」は心白の発現が多く、心白型比率では線状および眼状の心白型が多くを占め、腹白状心白が多い「美山錦」とは明らかに異なり「山田錦」に近い心白型である(第35表)。

7. 酒造特性

1) 原料米分析及び小仕込試験

選抜初期の段階で酒造原料米としての適性を評価するために、1997年F5世代で行った玄米と精米歩合50%白米の原料米分析及び小仕込試験の結果を第36表に示した。「秋田酒こまち」は無効精米歩合や蛋白質含有率が低く、優れた精米特性を有していると見られ、製成酒の官能試験では「美山錦」や「吟の精」に優り、「山田錦」に近い評価を得た。

2) 吟醸酒製造試験

「秋田酒こまち」の吟醸酒用としての適性を評価するために、秋田県総合食品研究所醸造試験場において、1999年に「山田錦」を対照として行った吟醸酒製造試験の結果を第37表に示した。用いた白米の精米歩合は35%、総米100kgを使用し、酵母は秋田流花酵母AK-1である。

第31表 奨励品種決定試験における倒伏程度

年次	品種名	倒伏程度(0~5)	
		標肥	多肥
1998	秋田酒こまち	0.0	3.5
	美山錦	1.7	4.7
1999	秋田酒こまち	1.5	3.5
	美山錦	3.0	4.3
2000	秋田酒こまち	0.0	0.3
	美山錦	0.7	1.7
2001	秋田酒こまち	0.3	0.3
	美山錦	1.0	1.0
2002	秋田酒こまち	0.0	1.7
	美山錦	1.0	3.0
平均	秋田酒こまち	0.4	1.9
	美山錦	1.5	2.9

製成酒の成分では、酸度、アミノ酸度、グルコースとも「山田錦」とほぼ同じであり、官能評価では香りが良く、甘味が上品で後味が軽快とされ、評点では「山田錦」と比べても良好であった。

第38表には吟醸酒製造試験における評価の一覧を示した。「秋田酒こまち」は精米歩合35%まで精米が充分可能であり、麴が造りやすく製造工程上に難点がないこと、製成酒の官能評価は「山田錦」と異なるタイプであるが評点は良好であり、吟醸酒用としての高い適性が認められ、目標としていた「山田錦」並の酒造特性を有しているものと考えられた⁴⁾。

第32表 耐冷性検定

品種名	(育成地)												判定
	1997年		1998年		1999年		2000年		2001年		2002年		
	出穂期	不稔歩合	出穂期	不稔歩合	出穂期	不稔歩合	出穂期	不稔歩合	出穂期	不稔歩合	出穂期	不稔歩合	
	月日	%	月日	%	月日	%	月日	%	月日	%	月日	%	
秋田酒こまち	8.16	76.6	8.17	66.2	8.11	58.8	8.30	97.7	8.27	93.8	8.17	80.0	D5
美山錦	8.20	62.2	8.18	53.9	8.10	49.3	8.31	96.4	8.23	92.3	8.16	57.3	D4
吟の精	8.17	69.3	8.15	55.5	8.10	75.5	8.22	98.0	8.21	98.8	8.16	79.3	C4
トドロキワセ	8.17	36.9	8.18	27.5	8.10	30.8	8.23	77.8	8.23	74.1	8.13	59.8	(D2)
オオトリ	8.18	67.4	8.19	60.4	8.14	31.0	8.26	92.4	8.27	81.0	8.12	71.5	(D3)
アキホマレ	8.19	62.3	8.17	69.4	8.11	45.2	8.27	98.0	8.24	93.3	8.19	83.0	(D5)
トヨニシキ	8.24	90.5	8.20	93.0	8.14	80.0	9.02	99.7	8.28	98.9	8.18	93.7	(D6)
ササニシキ	8.21	74.7	8.22	77.8	8.13	63.9	8.31	99.5	8.26	97.0	8.20	90.5	(D6)

注) 判定ランクは2(極強)~8(極弱)、熟期分級はA(極早生)~E(晩生)

()内は1986東北地域連絡会議申し合わせ基準品種の判定ランク

第33表 耐冷性検定

(東北地域水稻配布系統特性比較連絡試験)

品種名	2000		熟期 区分	判定
	宮城 古川			
	出穂期	不稔程度		
	月日	(0-10)		
秋田酒こまち	8.09	7.3	D	5
トドロキワセ	8.08	2.5	D	(2)
オオトリ	8.14	4.8	D	(3)
コガネヒカリ	8.13	6.5	D	(4)
アキホマレ	8.10	8.0	D	(5)
トヨニシキ	8.15	8.5	D	(6)

注) 判定ランクは2(極強)~8(極弱)、熟期分級はA(極早生)~E(晩生)

()内は1986東北地域連絡会議申し合わせ基準品種の判定ランク

第34表 穂発芽性検定

(秋田農試)

品種名	発芽率(%)						判定
	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	平均	
秋田酒こまち	60.1	7.6	52.7	22.0	27.1	33.9	やや難
美山錦	17.1	7.1	16.3	0.8	4.0	9.1	難
吟の精	23.7	29.2	23.0	13.1	41.6	26.1	やや難
あきたこまち	55.2	29.6	59.5	31.7	43.3	43.9	やや難
キヨニシキ	58.3	79.6	88.6	76.7	74.2	75.5	(易)
トヨニシキ	80.7	77.5	72.7	59.7	80.1	74.1	(やや易)
ササニシキ	50.7	66.4	56.6	62.8	59.5	59.2	(やや易)
イナバワセ	33.2	25.6	14.7	8.1	6.2	17.6	(極難)
トドロキワセ	16.7	37.9	29.7	6.3	46.5	27.4	(難)

()内は種苗登録特性分類基準品種の判定ランク

第35表 玄米の形態及び玄米横断面の心白型比率

品種名	玄米の形態			(秋田県総合食品研究所醸造試験場2001年)				
				玄米横断面の心白型比率(%)				
	長さ mm	幅 mm	厚さ mm	I 型 無心白	II 型 点状心白	III 型 線状心白	IV 型 眼状心白	V 型 腹白状心白
秋田酒こまち	5.43	3.18	2.23	6.0	13.4	34.1	26.8	19.7
美山錦	5.27	3.26	2.29	9.4	4.7	18.4	3.0	64.5
山田錦	5.47	3.17	2.19	16.8	15.4	26.0	17.4	24.4

第36表 原料米分析及び小仕込試験

品種名	(秋田県総合食品研究所醸造試験場1997年)							
	精米歩合50%						製成酒の官能試験	
	玄米 千粒重 g	真精米歩合 %	整粒歩合 %	無効精米歩合 %	蛋白質含有率 %		評点	短評
秋田酒こまち	26.7	50.1	85.3	1.6	3.4		2.3	きれい、甘み上品
美山錦	25.2	50.9	87.0	4.8	3.5		3.0	かたい、雑味
吟の精	27.5	48.5	75.2	2.1	3.6		3.2	きれい、渋味
山田錦	26.4	51.0	89.8	4.5	3.4		1.8	きれい、巾あり、上品

評点は1(優)～5(劣)、パネラーは総合食品研究所職員

小仕込試験は総米200g

第37表 吟醸酒製造試験における製成酒の成分及び官能評価

品種名	(秋田県総合食品研究所醸造試験場1999年)								
	もろみ 日数	日本酒度	アルコール	酸度	アミノ 酸度	グルコース		官能試験	
	日		V/V%	ml	ml	%		評点	短評
秋田酒こまち	30	3.0	17.9	1.4	0.4	1.4		1.67	香り良、甘味上品、後味軽快
山田錦	30	3.5	17.8	1.4	0.5	1.3		2.00	香り良、味ふくらみあり

評点は1(優)～5(劣)、パネラーは総合食品研究所職員

精米歩合35%、白米総米100kg使用、酵母は秋田流花酵母AK-1使用

第38表 吟醸酒製造試験における評価一覧

	秋田酒こまち	山田錦
精米	○ 精米35%まで精米可能。 精米速度早い。	○
原料処理	△ 浸漬中の碎米目立つ。	△
製麹	◎ 蒸米の表面乾きにくい。 酵素バランスが良い。	○
酒母	○ 初期ボーマが高い。	○
もろみ	○ グルコースが高い。 アミノ酸度が低い。	○
製成酒の官能評価	◎ 甘味上品、後味軽い。	◎ 香り華やか、ふくらみ

秋田県総合食品研究所醸造試験場(1999年～2000年)

評価記号は◎(優)、○(良)、△(可)

IV 適応地域及び栽培上の注意

1. 秋田県における選出理由

酒造業は秋田県の一大地場産業であり、その振興のためには良質な原料米を安定的に供給する必要がある。特に、特定名称酒等に用いられる酒造好適米には、秋田県の気候風土に適し、「山田錦」並に優れた酒造特性と「美山錦」並以上の栽培特性を兼ね備えた品種が実需者と酒米生産者の双方から望まれていた。

「秋田酒こまち」は中生の中の酒造好適米品種で、「美山錦」より耐倒伏性が強く、玄米は大粒で外観品質に優れるとともに、玄米の蛋白質含有率が少なく、「山田錦」に匹敵する酒造特性を有することから、奨励品種に採用することにより、秋田県の酒造業と酒米生産の振興に大いに寄与できるものと期待される。

2. 普及見込み地域

熟期及び栽培特性からみて、「秋田酒こまち」の普及見込み地域は秋田県内平坦部一円とみられる。

3. 栽培上の注意

- 1) 「美山錦」より耐倒伏性は強いが、酒米としての用途を考慮し、蛋白質含有率の増加を防ぐ意味

で、多肥栽培は避ける。

- 2) いもち耐病性は葉いもち、穂いもちとも「美山錦」並なので、「美山錦」と同様に適期に防除を行う。

- 3) 白葉枯病に弱いので、常発地での栽培は避ける。

V 考 察

秋田県では1960年頃には2,000haを超える酒米の作付けがあったが、1977年には僅か22haまで減っている。この作付け面積の激減は酒米の育種に対して重大な示唆を含んでいる。すなわち、酒米は使用目的が極めて明確な原料米であり、実需者が必要とする特性を持つことが極めて重要で、生産者が求める栽培特性も併せ持った品種でなければ、実際の普及には結びつかず、実用品種の育成を目標とする育種では、実需者との連携がいかに重要かということを示している。そういうことから、1988年に開始した酒造好適米新品種開発事業では、実需者側である醸造試験場や酒造組合が単に品種を要望するのではなく大きなリスクを負って育種に参画し、三者がそれぞれの役割を分担したことは特筆に値する。

育種目標は酒米としてもっとも評価の高い「山田錦」並の酒造特性と秋田県のような寒冷地に適した栽培特性を併せ持つ品種というかなりハードルの高い設定であったが、一般米において「あきたこまち」を初期世代から食味重点で選抜し育成したように、検定法さえしっかりしていれば可能と考えられた。2002年までの15年間に行われた酒米品種の開発では、交配数は246、選抜に供試した系統数は10,125に上る。また、酒造適性検定には500系統以上を供試し、さらに次の段階の「山田錦」を対照とした総米100~200kg規模の吟醸酒製造試験には27系統が供試され、そのうち9系統について現場規模の醸造試験が行われた。この結果秋田番号を付して奨励品種決定試験に供試した系統は7であり、うち4系統が秋田県の奨励品種として採用されている。開発事業は5年毎に第1期から第3期まで区切りを付け、第1期では主に固定の進んだ手持ちの系統の酒造適性を検定するとともに将来のための交配母本の選定、第2期では初期世代の系統から酒造特性を

中心とした選抜を加えた。さらに第3期では栽培特性、酒造特性検定の精度の向上と選抜スキームの見直しを行い、育成の効率化を図った。「秋田酒こまち」の両親はともに第1期の育成系統であり、特に母親の「秋系酒251」は栽培特性上の欠点が大きく実用品種としては無理があるものの、出来上がった吟醸酒の評価が極めて高い系統であり、酒造特性の優れた独自の交配母本として利用することとした。すなわち「山田錦」を直接の母本としなくとも酒造特性で選抜を加えた自前の系統を中間母本とし、望ましい特性の集積を図ることにより優れた酒造特性を持つ品種の育成が可能と考えられた。このような経緯で交配から選抜・固定を進めてきた「秋田酒こまち」は育種の積み重ねの成果と位置づけられる。

「秋田酒こまち」は2001酒造年度に秋田県内の20酒造工場で試験的に吟醸酒の製造が行われ、秋田県清酒鑑評会では3分の1の工場で「山田錦」より優位な成績となり、さらに7工場が全国新酒鑑評会に出品し、入賞5点、内2点が金賞を受賞した。また、2002、2003酒造年度においても続けて金賞を受賞したことから、「秋田酒こまち」の優れた酒造特性は全国的に評価されつつある。「秋田酒こまち」は2003年から秋田県の奨励品種として普及に移され、酒造メーカー側の需要に沿った計画的な作付けを行って順調に面積を拡大していて、三者共同体制による酒米新品種の開発で掲げた、「山田錦」並の酒造特性と寒冷地に適した栽培特性を併せ持つ品種という育種目標は「秋田酒こまち」の育成によりほぼ達成したと言える。今後は高品質な酒を安定して消費者に供給できるように、原料米の栽培から酒の製造工程の全てにわたるきめ細かい管理と技術の構築を行うことが酒造業の振興と酒米生産の発展に必要である。

VI 摘 要

- (1) 「秋田酒こまち」は秋田県の気象条件に適応し、「山田錦」並の酒造特性を持つ酒造好適米品種を目標に、秋田県農業試験場において「秋系酒251」を母、「秋系酒306」を父として人工交配した組合せの後代から選抜、育成された。
- (2) 人工交配は1992年に行い、雑種第1代は1993年に温室栽培し、1994年雑種第2代に圃場栽培において個体選抜を実施した。以後系統育種法により1995年には単独系統選抜、1996年からは系統群系統として選抜、育成を行った。
- (3) 2003年に秋田県の奨励品種として採用された。また、2001年に種苗法に基づく品種登録を申請し、2004年3月に品種登録がなされた。
- (4) 出穂期は「美山錦」より1日程度遅く、成熟期は同じで、熟期は中生の中に属する。
- (5) 稈長は「美山錦」より短いやや長稈、穂数はほぼ同じで草型は穂重型に属する。
- (6) 芒は無でふ先色は黄白である。
- (7) 倒伏は「美山錦」より強いやや弱である。いもち病真性抵抗性はPiaとPiiを所有すると推定され、圃場抵抗性は「美山錦」並の葉いもちはやや強、穂いもちは中である。障害型耐冷性は中、穂発芽性はやや難である。
- (8) 玄米の大小は「美山錦」より大きい極大、粒形はやや円である。心白の発現は良好で外観品質は「美山錦」に優る。心白型は線状、眼状が多い。
- (9) 収量性は「美山錦」並で玄米の蛋白質含有率は安定して低い。
- (10) 栽培適応地域は秋田県内平坦部一円である。
- (11) 栽培にあたっては、多肥栽培を避けるとともに、いもち病防除を適期に行う。

引 用 文 献

- 1) 秋田県農業試験場, 1967, 秋田県農業試験場七十年史: p37-69
- 2) 秋田県農業試験場, 1991, 秋田県農業試験場百年史: p54-57
- 3) 畠山俊彦, 1994, 秋田県における酒米育種の新展開, 醸協89(1): p6-12
- 4) 高橋 仁、田口隆信, 2003, 酒造好適米新品種「秋田酒こまち」の開発と酒造特性, 醸協98(9): p598-607

付記(1) 「秋田酒こまち」の育成関係者

年次	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	育成分担
世代	交配	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
嶽石 進	○	→										研究管理
畠山 俊彦	○	→			→							研究管理・育成
山本 寅雄							○					研究管理
児玉 徹								○				研究管理
眞崎 聡	○										→	育成・奨励
小玉 郁子										○	→	奨励
加藤 武光	○	→										育成
松本 眞一		○										育成・奨励
嶋貴 和夫	○											育成
池田 直美	○											育成
川本 朋彦					○						→	育成・奨励
佐藤 定治	○	→										圃場業務
佐藤 信和				○	→							圃場業務
渡部 健次郎						○	→					圃場業務
猿田 進								○			→	圃場業務
齊藤 久一					○	→						研究管理
中田 健美					○						→	研究管理・醸造特性検定
田口 隆信					○						→	醸造特性検定
高橋 仁					○						→	醸造特性検定
渡邊 誠衛					○						→	醸造特性検定
木村 貴一					○						→	醸造特性検定
大野 剛										○	→	醸造特性検定

交配(1992年)から奨励品種採用決定(2003年3月)までの育成関係者

付記(2) 「秋田酒こまち」稲種苗特性分類一覧

項目番号	形質	秋田酒こまち		美山錦		吟の精	
		階級	区分	階級	区分	階級	区分
I-1	草型	03	穂重	03	穂重	03	穂重
I-2-1	稈長	06	やや長	07	長	06	やや長
I-2-2	稈の細太	07	太	07	太	07	太
I-2-3	稈の剛柔	04	やや剛	05	中	04	やや剛
I-3-2	止葉の直立程度	04	やや立	04	やや立	04	やや立
I-3-3	葉身の色	04	緑	04	緑	04	緑
I-3-4	葉鞘の色	04	緑	04	緑	04	緑
I-4-1	穂長	06	やや長	06	やや長	06	やや長
I-4-2	穂数	03	少	03	少	03	少
I-4-3	粒着密度	04	やや疎	05	中	05	中
I-4-4	穂軸の抽出程度	05	中	05	中	05	中
I-4-5	穂型	03	紡錘状	03	紡錘状	03	紡錘状
I-5-2	穎色	01	黄白	01	黄白	01	黄白
I-5-3	ふ先色	01	黄白	01	黄白	01	黄白
I-5-4	護穎の色	01	淡黄	01	淡黄	01	淡黄
I-6-1	芒の有無と多少	00	無	00	無	01	稀
I-6-2	芒長	00	-	00	-	02	極短
I-6-3	芒色	00	-	00	-	01	黄白
I-7	玄米の形	04	やや円	04	やや円	04	やや円
I-8	玄米の大小	08	極大	07	大	08	極大
I-9-2	玄米の色沢	05	中	05	中	06	やや濃
I-10	精玄米千粒重	08	極大	07	大	08	極大
I-11-1	玄米の見かけの品質	02	上中	06	上下	04	中上
I-11-2	玄米の光沢	05	中	05	中	06	やや良
I-11-3	玄米の香り	00	無	00	無	00	無
I-11-4	心白の多少	06	やや多	07	やや多	03	少
I-11-5	心白の大小	05	中	07	やや大	02	極小
I-11-6	腹白の多少	03	少	06	やや多	04	やや少
I-11-8	食味	-	-	-	-	-	-
II-1	水稲・陸稲の別	01	水稲	01	水稲	01	水稲
II-2	粳・糯の別	01	粳	01	粳	01	粳
II-3-1	出穂期	05	中生の中	05	中生の中	04	中生の早
II-3-2	成熟期	05	中生の中	05	中生の中	04	中生の早
II-3-3	穂揃日数	05	中	05	中	05	中
II-4-3	障害型耐冷性	05	中	04	やや強	04	やや強
II-5	穂発芽性	04	やや難	02	極難	04	やや難
II-6	耐倒伏性	06	やや弱	07	弱	06	やや弱
II-7	脱粒性	03	難	03	難	03	難
II-8-1	地上部全重	05	中	05	中	06	やや大
II-8-2	収量	05	中	05	中	06	やや多
II-9-1	いもち病抵抗性	11-1	<i>Pia</i> 、 <i>Pii</i>	11-1	<i>Pia</i> 、 <i>Pii</i>	1-10	<i>Piz</i>
	推定遺伝子型						
II-9-2	穂いもち圃場抵抗性	05	中	05	中	-	-
II-9-3	葉いもち圃場抵抗性	04	やや強	04	やや強	-	-
II-9-5	白葉枯病圃場抵抗性	07	弱	05	中	07	弱
III-1-2	玄米蛋白質含量	04	やや低	05	中	05	中

注) 種苗法の特性分類基準による。



写真1 秋田酒こまちと比較品種の稲株
秋田酒こまち（左）、美山錦（中央）、吟の精（右）

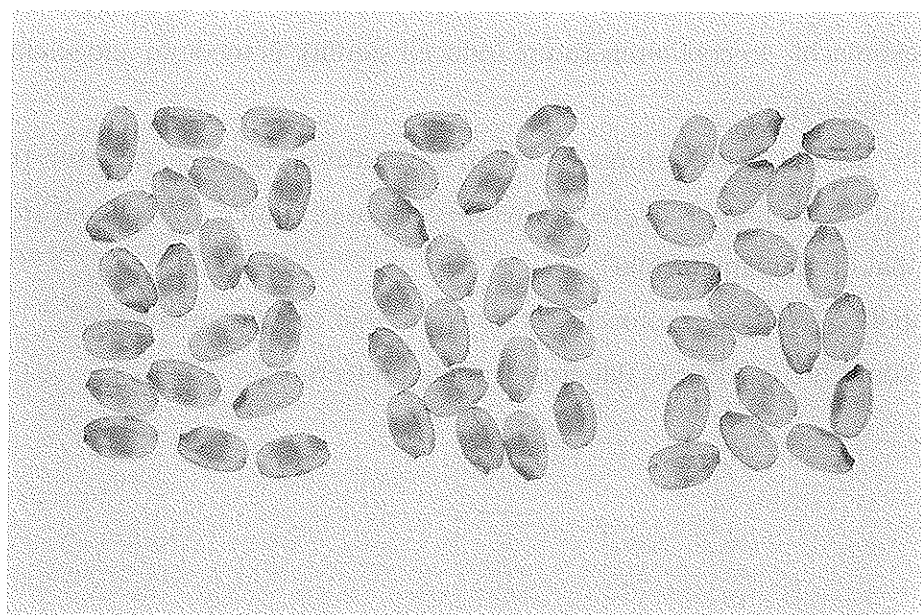


写真2 秋田酒こまちと比較品種の玄米
秋田酒こまち（左）、美山錦（中央）、吟の精（右）

Summary

Breeding of a New Rice Cultivar “Akitasakekomachi”

Satoshi MASAKI, Toshihiko HATAKEYAMA, Takemitsu KATO,
Shinichi MATSUMOTO and Tomohiko KAWAMOTO

“Akitasakekomachi” is a non-glutinous rice cultivar for sake-brewing developed by Akita Agricultural Experiment Station. It is a selection from the cross Akikei251 / Akikei306 made in 1992.

F1 plants were grown in the green house in 1993 and individual selection of F2 was carried out in 1994, followed by line selection. An application for registration was made in 2001, and “Akitasakekomachi” was released in Akita prefecture as a recommended cultivar in 2003.

The agricultural characteristics of “Akitasakekomachi” are as follows;

1. Heading and maturing are at the same time of “Miyamanishiki” and it belongs to the medium maturing group at Akita.
2. Its culm length is shorter than that of “Miyamanishiki” and it showed higher resistance to lodging. Its plant type is a panicle-weight type.
3. Glumes show no awning and yellow-white apiculi.
4. “Akitasakekomachi” has Pia and Pii genes for true resistance to blast disease. Its field resistance to the leaf blast and the panicle blast are similar to those of “Miyamanishiki”. Resistance of “Akitasakekomachi” to cool temperature induced sterility is medium and slightly lower than that of “Miyamanishiki”.
5. Brown rice kernel dimensions of “Akitasakekomachi” are greater than those of “Miyamanishiki” with higher degree of white-core appearance, and visual grain quality is greater than that of “Miyamanishiki”.
6. Yield potential of “Akitasakekomachi” is similar to that of “Miyamanishiki”.
7. “Akitasakekomachi” is adapt to flat area in Akita prefecture.