

水稻雜種集團の養成方法が主要形質に及ぼす影響

佐々木 一 男† 柳 川 忠 男††

The Influence of Growing Conditions of the Hybrid Populations on Some Characteristics of the Rice Plants

Kazuo SASAKI & Tadao YANAGAWA

水稻の初期世代における集團養成方法の差異が、後代系統の主要形質に及ぼす影響を明らかにするために実験を行なった。材料は、草型、初期生育などの異なる「ささほなみ」と陸稲「北海早生1号」の雜種集團を用いた。F₂、F₃世代に直播、移植、冷水掛流しの3つの栽培条件を与え、F₃~F₅世代で主要形質に及ぼす影響について検討した。その結果、直播区は早生化の傾向が強く、移植区は長稈多けつ型の個体が多く、冷水区は短稈多けつ型の個体が多かった。

以上のことから、雜種集團養成に及ぼす初期世代の栽培環境の影響の大きいことが確認された。

I 緒 言

集團育種法を用いる場合、初期世代の集團養成時に、自然淘汰を利用できるならば、極めて効率的であり、このような試みは、実際に行なわれている例が多い。しかし、一方では、好ましい自然淘汰ばかりでなく、育種目標にとっては、必ずしも望ましくない型のもが多く残されていく場合もある¹⁾。それゆえ、雜種集團を種々の環境条件のもとで養成したとき、その雜種集團がどのように変化するかを知っておくことは、育種事業にとって重要である。

現在、北海道立上川農業試験場的水稻育種試験は、交雑組合せの大半を、初期世代集團で養成し、F₄世代で個体選抜を行なっている。集團の養成方法は、直播および移植であるが、これらの集團養成方法が、主要形質にいかに関与するかを調査し、育種の効率を高める上の参考にしようとした。

II 材料と方法

材料は、1962年に人工交配した上37交6(ささ

ほなみ×陸稲北海早生1号)を用いた。F₁は1963年、少肥(N:4kg/10a)ほ場で1本移植により養成し、F₂は、1964年、3分して下記の3つの栽培法で養成した。F₃養成は、1965年、前年通り3のつの栽培法で行なった。なお、F₃養成と併行して、F₂養成時の3つの雜種集團養成方法の差異を検討するために、各処理区より任意に100個体取り出し、F₃を標肥移植1本植え2区制で調査した。ついで、1966年、F₄では、F₂、F₃養成で2年連続集團処理を実施して得られたF₄集團種子より、無作為に取り出した各処理区200個体を、標肥移植1本植え2区制で栽培し、各処理区間の差異について調査した。さらに、1967年、F₅世代では、F₄世代で調査した全個体を系統(1系統30個体)にし、各処理区別に、標肥移植1本植え2区制で栽培し、各処理区の主要形質について調査した。集團の養成方法は、次のとおりである。

A 標準移植区:1株10本植,少肥(N:4kg/10a)

B 冷水移植区:長期冷水掛流し水田,1株10本植,標準肥(N:8kg/10a)

C 直播区:1株約20粒点播,標準肥

なお、標準移植区は、当場で1968年まで、集團

† 上川農業試験場

†† 十勝農業試験場(前上川農業試験場)

第1表 交配親の主要特性

品 種	熟 期	草 型	初期伸長	耐冷性	耐病性	耐倒伏性	芒	稈先色	玄米品質
ささほなみ(P ₁)	中生	直	中	ヤ強	ヤ強	強	無	無	ヤ良
陸稲北海早生1号(P ₂)	早生	垂	良	強	強	弱	多,長	褐	不良

養成方法として採用していたものである。また、冷水移植区の冷水掛流し処理は、移植後1ヵ月を経過した7月上旬から8月下旬まで、1日間隔で実施した。水温は15~19°Cであった。

栽植株数は、各処理区1m²当たり20株(33.3cm×15.0cm)

供試材料の両親「ささほなみ」と陸稲「北海早生1号」の主要特性は、第1表に示した。「ささほなみ」は、中生種で短稈、直立型である。初期伸長性は不良で、芒、稈先色はない。陸稲「北海早生1号」は、早生種で長稈、少けつ型である。葉身は広く、垂れ、草姿は不良であるが、初期伸長は非常に良い。芒性は長芒を有し、稈先色は褐色である。以上のように、「ささほなみ」と陸稲「北海早生1号」の主要特性は、対称的である。

III 試験結果

F₁~F₃養成時の各区の観察による出穂期および稈歩合を第2表に示した。これによると、1964、

第2表 集団養成時の出穂期、稈歩合

試 験 年 次	世 代	集 団 方 法	出 穂 期		稈 歩 合 (%)
			(月・日)	(月・日)	
1963	F ₁	F ₁	7.27	7.28	95
		P ₁	.29	.30	95
		P ₂	.27	.28	95
1964	F ₂	A	7.28	8.4	95
		B	8.16	.20	15
		C	.8	.10	90
1965	F ₃	AA	7.31	8.4	85
		BB	8.17	.28	1
		CC	.1	.6	75

注 1) A : 標準区 P₁ : ささほなみ
 B : 冷水区 P₂ : 陸稲北海早生1号
 C : 直播区
 2) AA, BB, CC は、A, B, C 処理2年連続実施を示す。
 3) 出穂期、稈歩合は観察による。

1965年とも、冷水区は出穂の遅れが大きく、稈歩合の低下が非常に大きい。

さて、F₁およびF₂、F₃養成における各集団処理の影響を、F₃、F₄およびF₅世代で調査した。その結果は次のとおりである。

1. F₃世代 (1965年)

F₂の各集団より任意に抽出したF₃個体について、主稈長、主稈穂長、1株穂数、1株穂重および1株全重を調査した。その結果を第1図に示した。

まず、平均値では、主稈穂長、1株穂数に各処理間の差はみられない。主稈長は、A(標準移植:以下、標準と略す)区が77.5cmで最も長い。ついで、B(冷水移植:冷水)区が76.2cm、C(直播)区は74.7cmである。1株穂重、1株全重は主稈長と同傾向である。また、各処理区とも、主稈長はP₂型に、1株穂数はP₁型に傾き、1株穂重、1株

第3表 F₃個体の主要形質間相関

形 質	相 関 係 数	主 稈 穂 長	1 株 穂 数	1 株 穂 重	1 株 全 重
主 稈 長	A	0.25	0.17	0.57**	0.63**
	B	0.14	-0.39**	0.11	0.20
	C	0.55**	0.23	0.30*	0.38**
	P ₁	-0.29	0.17	0.28	0.20
	P ₂	0.22	0.18	0.32*	0.35*
主 稈 穂 長	A		-0.05	0.19	0.24
	B		-0.16	0.33*	0.37*
	C		-0.13	0.23	0.27
	P ₁		0.05	0.13	0.12
	P ₂		0.26	0.42**	0.42**
1 株 穂 数	A			0.69**	0.66**
	B			0.66**	0.61**
	C			0.64**	0.67**
	P ₁			0.88**	0.89**
	P ₂			0.80**	0.82**
1 株 穂 重	A				0.97**
	B				0.95**
	C				0.96**
	P ₁				0.98**
	P ₂				0.96**

注 *, ** は5%, 1%水準で有意を示す。

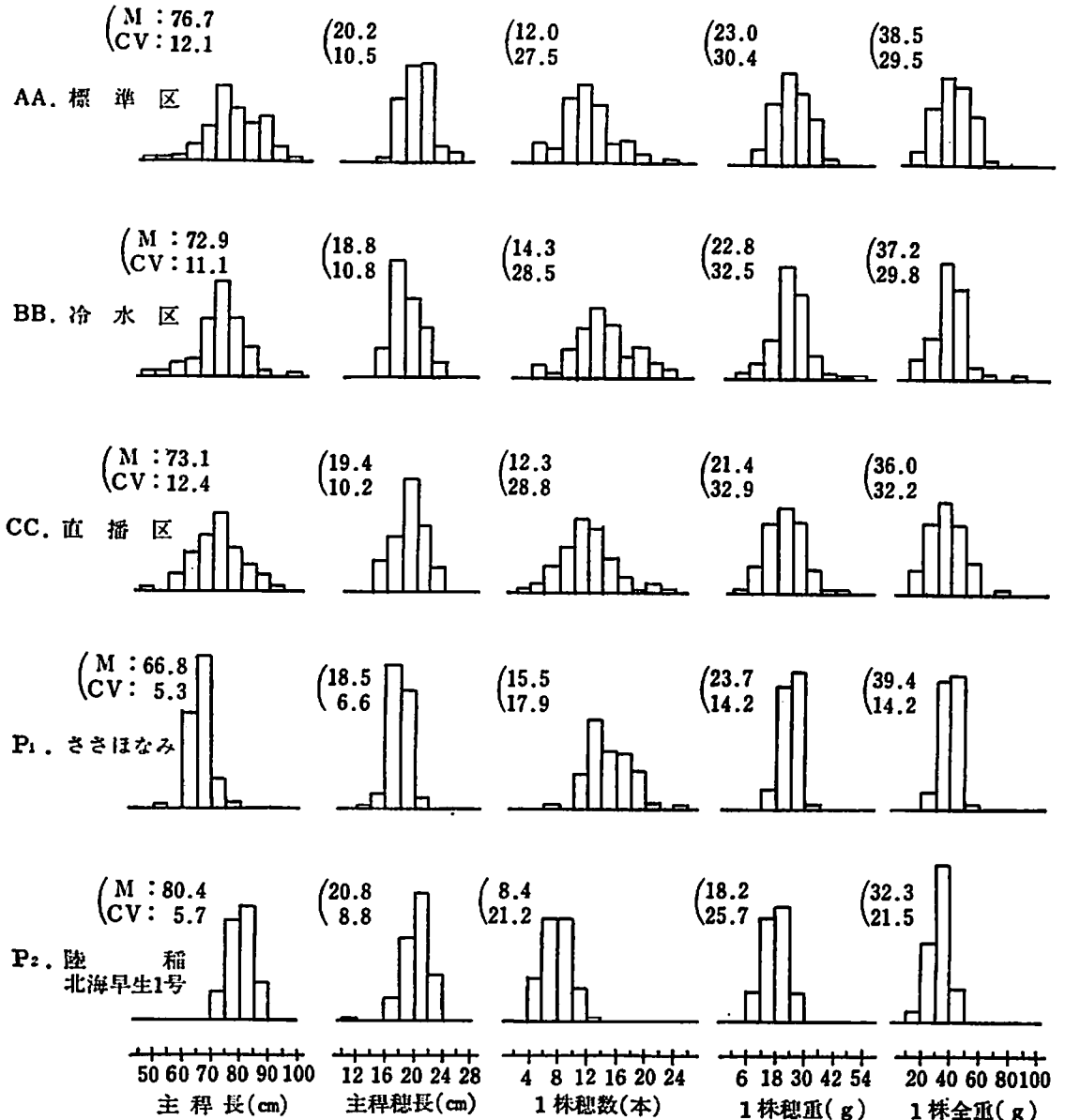
全重は平均親より重く、 P_1 に近い値になっている。

変異係数では、各処理区とも両親より大きくなっているのは当然であるが、B区の主稈長、1株穂重、1株全重が他の処理区より小さくなっている。

形質間相関を第3表に示す。主稈長と主稈穂長の相関係数は、C区が0.55でやや高く、B区は

0.14で低い。また、 P_1 は-0.29と負の相関を示しているが、C区以外は有意でない。主稈長と1株穂数は、B区のみが-0.39と負の相関を示し、他の処理区の相関係数は小さい。主稈長と1株穂重は、A区が0.57と高く、B区は0.11と低い。主稈長と1株全重は、A区が0.63と高く、B区が0.20と低い。これは、主稈長と1株穂重の傾向に類似している。主稈穂長と1株穂数、1株穂重、

M: 平均値(上段) CV: 変異係数(下段)



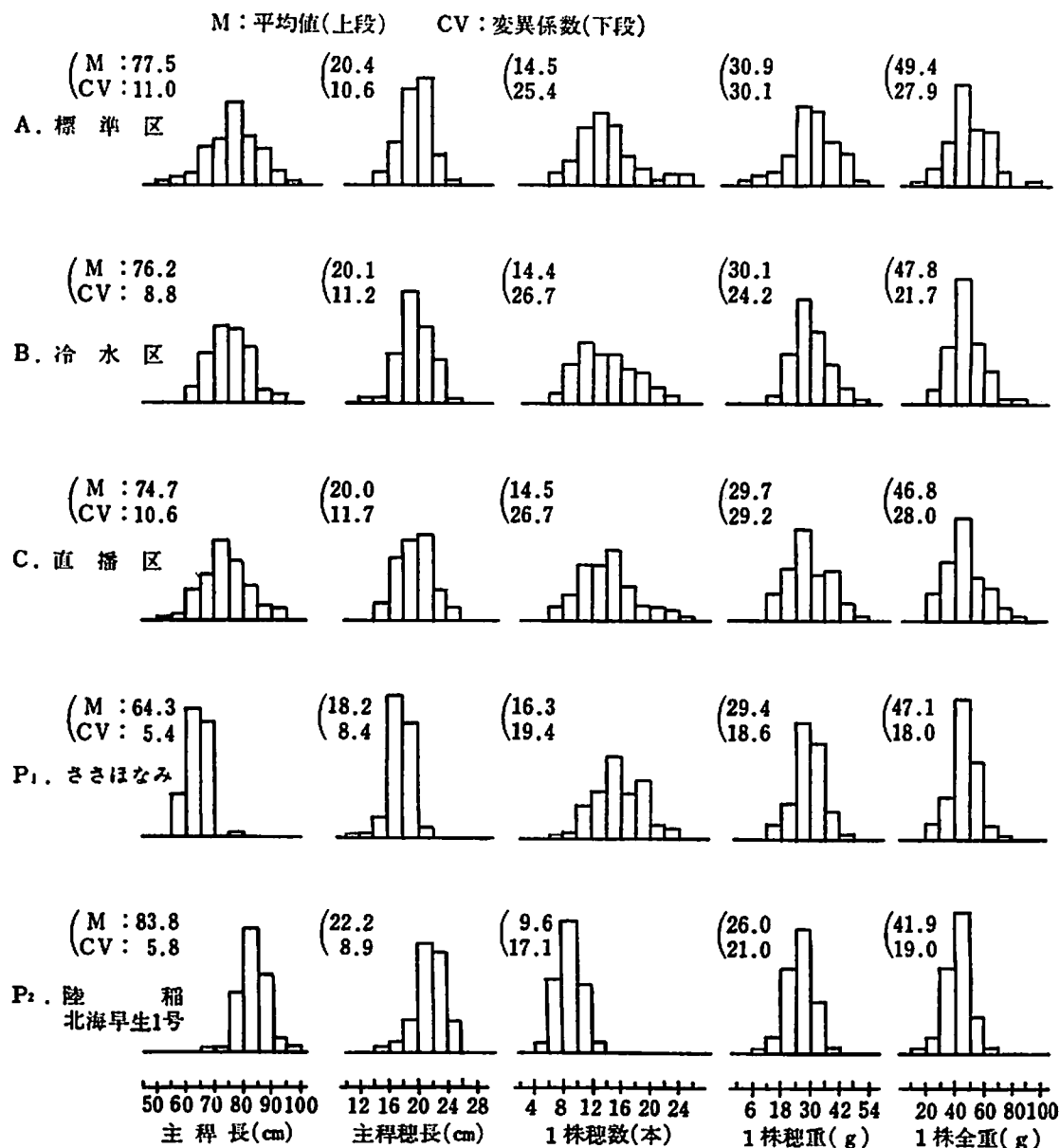
第1図 F_3 個体における主要形質の各処理集団内分布 (1965)

1株全重は、各処理区とも低い。1株穂数と1株穂重は、当然相関が高く、0.65前後であるが両親より低い。1株穂数と1株全重、1株穂重と1株全重は、1株穂数と1株穂重と同傾向である。すなわち、B区は主稈長と1株穂数、1株穂重および1株全重との相関がA、C区の場合と異なっている。また、A区の主稈長と1株穂重、1株全重の相関が高い。

2. F₄ 世代 (1966年)

F₂, F₃ 世代に、A, B, C 処理を2年連続実施し、得られたF₄ 集団の主要形質について調査した。その結果を第2図に示した。

平均値についてみると、まず、主稈長では、AA (標準) 区が最も長く、CC (直播), BB (冷水) 区は3~4 cm 短い。主稈穂長では、BB 区が特に短い。1株穂数はBB 区が多く、1株穂重、1株全重は、



第2図 F₄ 個体における主要形質の各処理集団内分布 (1966)

CC 区がやや軽くなっている。すなわち、AA 区が長稈、長穂化していること、また、BB 区は 1 株穂数が多くなっていることが認められる。

形質間相関を第 4 表に示した。それによると、主稈長と主稈穂長の相関係数は、各処理区とも P_1 , P_2 より大きく、有意な値を示している。主稈長と 1 株穂数は、AA, CC 区で負の相関を示しているが、その値は小さい。主稈長と 1 株穂重、1 株全重は、CC 区がやや低い、すべて有意である。主稈穂長と 1 株穂数は、全区とも負の相関を示すが、その値は小さい。主稈穂長と 1 株穂重、1 株全重は AA 区がやや低い。1 株穂数と 1 株穂重、1 株全重は BB 区がやや大きい。しかし、 P_1 , P_2 より小さい。1 株穂重と 1 株全重は、各処理区とも P_1 , P_2 同様に高い正の相関を示している。

出穂期では、 P_2 の主稈が 90% 出穂した 8 月 10 日を基準とし、それ以前に出穂した個体割合を第 5 表に示した。AA 区 47%, BB 区 61%, CC 区 59% で AA 区が低い。すなわち、各処理区とも

第 4 表 F_4 個体の主要形質間相関

形質	処理区	主稈穂長	1 株穂数	1 株穂重	1 株全重
主稈長	AA	0.39**	-0.12	0.57**	0.60**
	BB	0.55**	0.07	0.59**	0.62**
	CC	0.50**	-0.16	0.37*	0.57**
	P_1	0.00	0.21	0.36*	0.36*
	P_2	0.14	0.11	0.35*	0.37*
	主稈穂長	AA		-0.20	0.24
BB			-0.09	0.41**	0.45**
CC			-0.14	0.37*	0.42**
P_1			0.02	0.16	0.11
P_2			0.05	0.18	0.21
1 株穂数		AA			0.54**
	BB			0.67**	0.64**
	CC			0.62**	0.49**
	P_1			0.80**	0.85**
	P_2			0.75**	0.75**
	1 株穂重	AA			
BB					0.96**
CC					0.96**
P_1					0.97**
P_2					0.95**

注 *, ** は 5%, 1% 水準で有意を示す。

第 5 表 F_4 個体の出穂割合

処理区	出穂割合 (%)		
	8 月 10 日以前	8/11~8/17	8 月 18 日以後
AA	47.0	36.5	16.5
BB	60.5	28.0	11.5
CC	58.5	31.5	10.0
P_1	18.0	71.0	11.0
P_2	90.0	4.0	6.0
平均	54.0	37.5	8.5

注 各処理区 200 個体供試

P_1 と P_2 の中間にあるが、AA 区は出穂のおそい個体が多く、逆に、BB, CC 区は出穂の早い個体が多くなっている。

3. F_5 世代 (1967 年)

F_4 世代で調査した個体を系統とし、主要形質について調査し第 3 図に示した。集団養成方法の差異が、主要形質に影響を与えていることが認められる。

平均値についてみると、主稈長では大差はないが、主稈穂長は、AA 区が長く、CC 区がこれにつき、BB 区が短い。1 株穂数は、BB 区が最も多い。逆に、AA 区が少ない。主稈出穂期は、CC 区が最も早く、BB, AA 区の順である。すなわち、AA 区が最も晩生化し、主稈長、主稈穂長は長く、1 株穂数は少なくなっている。逆に、CC 区は早生化し、短稈化し、1 株穂数は多くなっている。

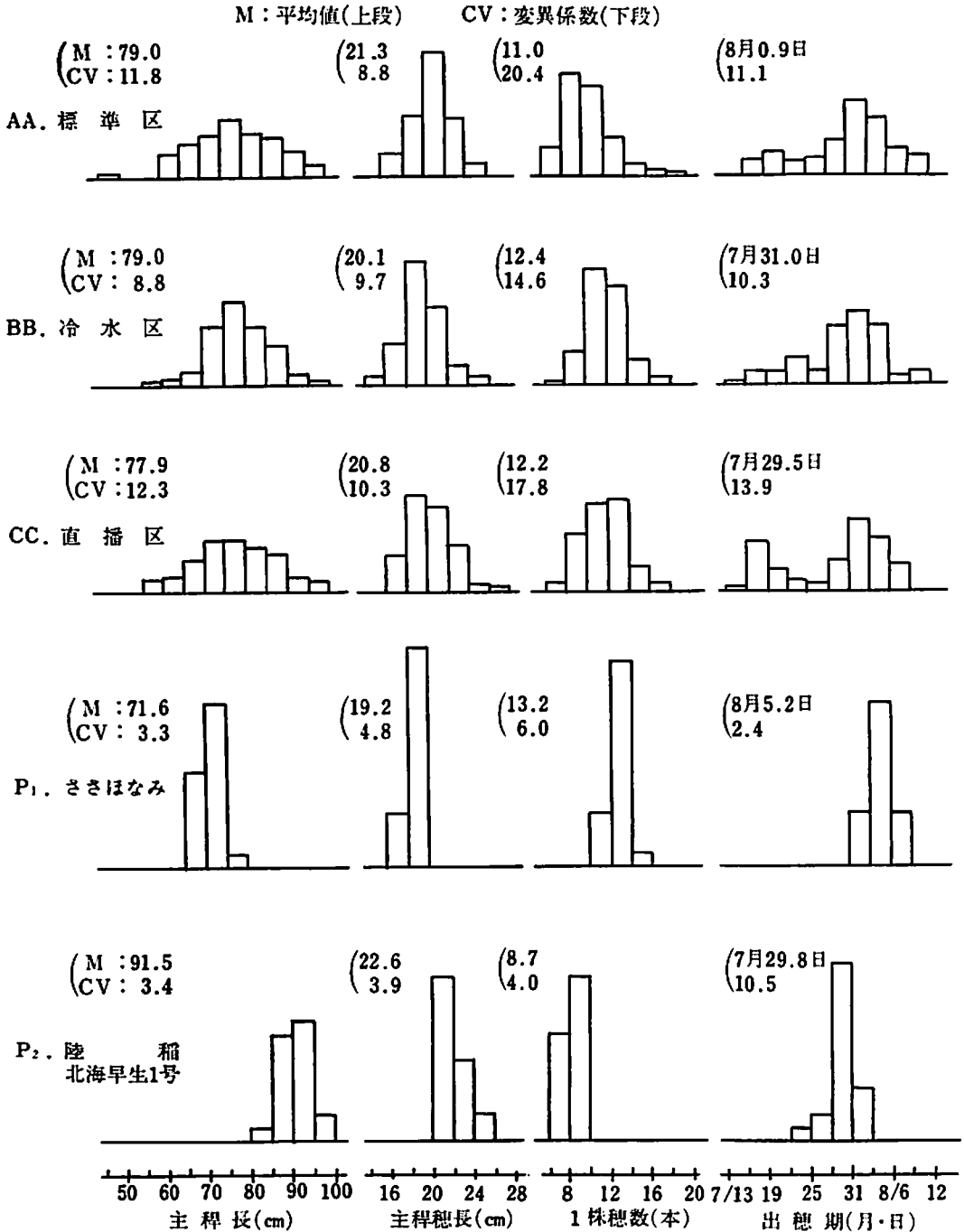
変異係数では、まず、主稈長は、CC 区が最も大きく、BB 区が特に小さい。ついで、1 株穂数は、AA 区が最も大きく、CC, BB 区の順である。主稈出穂期は、CC 区が大きく、ついで、AA, BB 区である。

出穂の早晚により他の形質が変化することが懸念される。各系統の平均出穂日によって、8 月 1 日~8 月 3 日および 8 月 4 日~8 月 6 日の 2 つの時期に区分して、各形質の動きをみた。その結果を第 6 表に示した。まず、1 株穂数は、(I), (II) の両時期とも、BB 区が最も多く、CC, AA 区の順である。これは、第 3 図の平均値と同傾向である。主稈長は、CC 区が (I), (II) 時期とも最も長い。一方、BB 区は (I) では AA 区よりやや長

いが、(Ⅱ)では逆である。主稈穂長は、(Ⅰ)ではAA区が長く、CC区が特に短い。(Ⅱ)では各処理区間の差は小さい。なお、主稈長、主稈穂長では、(Ⅰ)に比べて(Ⅱ)が長く、出穂の早いものは

短稈な系統が多いことが認められる。

形質間相関を第7表に示した。それによると、F₃、F₄世代での各形質間の相関係数に比べて、その絶対値は大きくなっている。主稈長と主稈穂長



第3図 F₅系統における主要形質の各処理区内分布 (1967)

は、各処理区とも正の相関が高い。主稈長と1株穂数は、逆に、負の相関が高い。なかでも、CC区が高い。主稈長と主稈出穂期は、P₁、P₂に比べて、各処理区とも正の相関が高い。主稈長と他の形質との相関は、主稈長のそれとほぼ同傾向であり、相関係数の絶対値はやや小さい。1株穂数と主稈出穂期は、各処理区とも負の相関を示し、CC区が高く、AA、BB区の順であるが、ともに、P₁、P₂より絶対値は小さい。

芒および稈先色についてみると、まず、芒の多少は観察により多、中、少、稀、無と判定し、それぞれ、4、3、2、1、0とした。また、芒の長短

第 6 表 F₅ 系統の出穂期別主要形質

処理区	出穂区分	系統数	主稈長 (cm)	主稈穂長 (cm)	1株穂数 (本)
AA	(I) 8月1日	27	78.0	21.6	10.8
BB	8月3日	26	79.4	20.6	12.4
CC		26	80.5	17.8	11.6
AA	(II) 8月4日	21	85.3	21.9	10.1
BB	8月6日	21	84.4	21.6	11.8
CC		19	86.0	22.0	11.5

第 7 表 F₅ 系統の主要形質間相関

形質および処理区		主稈穂長	1株穂数	出穂期
主稈長	AA	0.58**	-0.45**	0.60**
	BB	0.60**	-0.46**	0.59**
	CC	0.61**	-0.54**	0.55**
	P ₁	0.26	-0.14	0.36*
	P ₂	0.21	0.04	0.46**
主稈穂長	AA		-0.42**	0.45**
	BB		-0.49**	0.48**
	CC		-0.53**	0.36*
	P ₁		-0.37*	0.31*
	P ₂		-0.22	0.30*
1株穂数	AA			-0.29*
	BB			-0.19
	CC			-0.36*
	P ₁			-0.48**
	P ₂			-0.57**

注 *、**は5%、1%水準で有意を示す。

は観察により長、中、短、無を5、3、1、0とした。稈先色は有色(褐色)と無色(黄白)の割合を調査した。その結果を第8表に示した。まず、芒性では、AA区の値が大きく、CC区が同程度、BB区が特に小さい。一方、稈先色では、BB区で黄白の系統の割合が高く、CC、AA区の順に低い。

第 8 表 F₅ 系統の芒、稈先色

処理区	芒		稈先色	
	多	少	無色	褐色
AA	3.50	3.55	53	47
BB	2.71	2.79	63	37
CC	3.47	3.41	57	43
P ₁	0	0	100	0
P ₂	4.00	5.00	0	100

- 注 1) 芒の多少は、多、中、少、稀、無を4、3、2、1、0とし各処理区の平均値
 2) 芒の長短は、長、中、短、無を5、3、1、0とし、各処理区の平均値
 3) 稈先色は、供試系統に対する割合を示した。

IV 考 察

本試験では、標準区は晩生、長稈、長穂、少けつ型の個体が多くなり、短稈多けつ型の個体が強く淘汰されている。冷水区はやや早生化、やや短稈、短穂、多けつ型の個体が多くなっている。直播区は最も早生化し、短稈、やや多けつ型の個体が多くなっている。しかし、出穂期別にみると、第6表のとおり、(I)、(II)時期とも、標準、冷水区より長稈である。すなわち、直播区の全体の平均値にみられる短稈化は、早生個体の増加によるものと推察される。また、芒性および稈先色では、標準区は陸稲「北海早生1号」型の多長芒で稈先色を有する系統が多い。逆に、冷水区は「ささほなみ」型の無芒で稈先色を有しない系統が多くなっている。すなわち、標準区は、形態的には陸稲「北海早生1号」型で、出穂性は「ささほなみ」型のものが多い。逆に、冷水区は、出穂は早く陸稲「北海早生1号」型の個体が多くなっているが、形態的には「ささほなみ」型のものが多くなっている傾向がみられる。

また、変異の大きさでは、直播区の出穂の変異

が大きい。これは、早生個体の増加によるものである。逆に、冷水区は主稈長、1株穂数の変異が小さい。これは、出穂の変異が小さいことにより支配されていると推定される¹⁾。

星野ら³⁾は、雑種集団を冷床苗、水苗、直播でF₅まで養成し、雑種集団養成に及ぼす栽培条件の差異について調査した。それによると、出穂の早晚では、冷床苗は晩生化し、直播は早生化している。また、出穂の分布幅は、直播が最も広く、冷床苗は最も小さい、と述べている。

岡田ら⁷⁾は、草型の異なる水稻6品種を用いて混合栽植し、5年目に集団内の各草型の比率を求めた。その結果、長稈少けつの草型のものが増加し、短稈多けつの草型のものが減少した、と報告している。

本試験の結果は、これらの報告と一致する点が多い。

形質間相関では、出穂期と主稈長、主稈穂長の相関が高い。これは、明峰ら¹⁾の報告と一致する。出穂期と穂数は負の相関が認められ、絶対値は主稈長とのそれより小さい。なお、冷水区の値が特に小さいのは、出穂の変異の小さいことによると推定される。その他、主稈長と主稈穂長の相関では、P₁、P₂の値は小さいが、各処理区とも相関係数は大きく、従来の報告⁹⁾¹⁰⁾と一致し、主稈長と穂数の負の相関も高い。また、第3、4表から明らかなように、集団処理1年間のものに(F₃)比べて、処理2年間連続のもの(F₄)が、各形質間の相関係数は大きい。このことは、集団処理1年に比べて2年連続処理の効果が大きいことを示している。さらに、系統(F₅)として相関係数を求めた場合、当然、その値は大きくなり、ある1つの形質を目安として、他の形質の選抜の可能性が考えられる。例えば、主稈長、主稈穂長と1株穂数の関係でみると、直播区は負の相関が他区より高く、短稈、短穂の系統を選抜すると分けつの多い系統が選抜される可能性が強い。また、主稈長と出穂期の関係を見ると、直播区が他の区より相関が低く、早生個体が短稈であるという傾向がやや弱い。さらに、1株穂数と出穂期の関係では、全処理区とも出穂が早いものは1株穂数が多いという傾向がみ

られる。しかし、冷水区で出穂期の変異が小さいため、この傾向は弱い。

集団育種を行なう場合、雑種集団に対する淘汰の強さは競争力によって異なる⁹⁾。山田¹⁰⁾によると、競争により影響を受けやすい形質は基数、穂数で、草丈、穂長はその影響が少ない。しかし、競争力を支配する形質は、養水分や光に関与する形質で、特に、草丈、根長が最も強力な競争支配形質である、と報告している。また、佐々木¹¹⁾は、初期生育のおう盛な品種は、穂数が少なく、稈長の長い品種が多い、と述べている。

本試験の場合、標準区は1株10本移植のため、株内での個体間の競合が大きい。分けつによって初数を確保するような多けつ型の個体にとって分けつが抑制される。分けつが発生した場合でも、ほとんど無効化し、初数の確保が十分行なわれなかったものと推定される。一方、初期生育の良い、生育領域の大きい長稈種の陸稲「北海早生1号」型の個体は、主稈穂のみで十分初数を確保する。結果として、陸稲「北海早生1号」型の個体が集団内で占める割合が多くなる。さらに、栽培条件が1株10本移植少肥のため、雑種集団内の晩生個体まで十分に登熟し、他処理に比べて晩生個体の淘汰が弱かったものと考えられる。また、直播栽培は移植栽培に比べて出穂期がおくれる²⁾ため、晩生個体の登熟が不十分となる。さらに、種子の登熟程度は発芽や初期伸長と深い関係があり¹⁰⁾、特に、直播においてその関係が強い。以上のことから、直播区の早生化は、生育期間が短く、出穂がおくれるため、登熟程度の高い早生個体が、発芽や初期生育でまさったことによる。そして、その他の形質の変化の大部分は出穂期の支配によるものと推察される。一方、長期冷水掛流し法は耐冷(水)性に関する選抜淘汰の場として用いられているが、早期に出穂したものは冷水掛流しにより不稈を多発する。また、晩生個体は全般的に生育がおくれ、出穂もおくれ登熟不良になる。したがって、冷水区は他区に比べて早生個体は不稈発生、晩生個体は登熟不良による苗立不良となり、出穂の変異の小さな集団となったものと考えられる。特に、F₂、F₃集団養成の1964、1965年は冷害年

であり、その影響が大きいと推定される。

以上のことから、集団養成の場として、標準区は晩生化のため、平均値では、長稈少けつ型の個体に有利であるが、変異が比較的大きく、短稈多けつの個体の選抜にも有利である。直播区は出穂期の平均値が小さく、集団としては早生化している。さらに、その変異が大きい。したがって、早生個体の選抜には、直播で集団養成を行なうことは有効であり、短稈多けつの早生個体の希望型が得られる可能性が、相関係数からも認められる。しかし、同一出穂期では、直播区は初期伸長の良好な長稈の個体が多く選抜されている。冷水区は集団養成中の稈歩合からみられるように、他区に比べて不稈歩合が非常に高い。したがって、冷水掛流し法は、耐冷(水)性の弱い個体の淘汰法として有効と思われるが、掛流し水量や時間を変え、雑種集団の不稈歩合を50%程度におさえることが大切と思われる。また、冷水区は出穂期に対する淘汰が他区より強く行なわれ、出穂の変異が小さい。したがって、その他の形質の変異も小さく、交配親を超越した個体の選抜の効率は低くなるものと推定される。

V 摘 要

1 水稻の草型、初期生育などの異なる「ささほなみ」と陸稲「北海早生1号」の雑種集団を用いて、 F_2 、 F_3 世代を標準田移植(1株10本植え、少肥)、冷水掛流し田移植(1株10本植え、標準肥)、および直播(1株20粒点播、標準肥)の3方法で養成し、後代系統の主要形質に及ぼす各集団処理方法の影響を調査した。

2 各集団処理区間の比較を行なうと、標準田移植区は、出穂では晩生個体が多く、「ささほなみ」型であるが、形態的には長稈少けつ、多長芒の陸稲「北海早生1号」型の個体が多かった。

3 冷水掛流し田移植区は、短稈多けつで、比較的早生個体が多いが、芒、稈先色では「ささほなみ」型の個体が多かった。

4 直播区は、最も早生個体が多く、稈長、穂数などは前二者の中間にあった。

5 形質間相関では、出穂期と他の形質の相関が

高く、集団に対する淘汰は主として出穂期に働き、他の形質の変化の大部分は出穂期との高い相関によるものと推定された。

6 以上のことから、集団養成を行なう場合、標準田移植は倒伏に強い個体の選抜の場としては不向きであり、直播は早生個体には有利である。一方、冷水掛流し田移植は耐冷(水)性の淘汰には有効であるが、不稈歩合を50%前後におさえることが必要である。

終わりに、本論文をまとめるにあたり、上川農業試験場場長島崎佳郎博士、和田定水稲育種科長、佐々木多喜雄研究職員ならびに、北海道農業試験場柴田和博第1研究室長に多大のご指導とご援助をいただいた。また、調査には、国広泰史研究職員のご協力をいただいた。付記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1 明峰英夫、菊地文雄、1958; 日本稲雑種集団の遺伝子構成に及ぼす環境の影響、植物の集団育種法的研究、89 養賢堂。
- 2 茅野三男、1664; 新しい稲作 北海道新聞社。
- 3 星野達三、岡部四郎、1958; 水稻の集団育種法における栽培条件と競合に関する二、三の問題、植物の集団育種法的研究、190 養賢堂。
- 4 井上審也、1958; 水稻の遺伝相関と環境相関、植物の集団育種法的研究、146 養賢堂。
- 5 仮谷 桂、山本隆一、1963; 水稻の栽植密度と選抜法、育種 13 (1) : 25。
- 6 永松士巳、1958; イネの垂種間雑種集団に及ぼす環境の影響、植物の集団育種法的研究、106 養賢堂。
- 7 岡田正憲、奈良芳次郎、1958; 水稻におけるラムシユ育種法に関する研究、植物の集団育種法的研究、210 養賢堂。
- 8 酒井寛一、1949; ラムシユ育種法の理論と方法、農及園、24 (2) : 105。
- 9 ———、1956; 植物集団における競争の研究、集団遺伝学、184 培風館。
- 10 ———、島崎佳郎、1951; イネラムシユ育種に関する2、3の知見、育種 1 (2) : 81。
- 11 佐々木多喜雄、1969; 稲品種の低温発芽性に関する育種学的研究、第3報 道農試集 19 : 8。
- 12 赤藤克己、根井正利、福岡寿夫、1958; 遺伝的パラメーターと環境、植物の集団育種法的研究、77 養賢堂。
- 13 ———ほか、1958; 水稻の個体選抜に関する実験

- 的研究, 植物の集団育種法的研究, 153 養賢堂.
- 14 SUNESON, C. A., 1949; Survival of four barley varieties in a mixture. *Agron. J.* Vol. 41-10; 459.
- 15 高橋隆平ほか, 1958; 大麦雑種集団における遺伝子頻度の環境による変化, 植物の集団育種法的研究, 114 養賢堂.
- 16 田中 稔, 1949; 寒地における種切の比重選の重要性, 農及園, 24 (2) : 139.
- 17 後木利三, 1967; 菜豆育種法に関する研究, 道農試集 16 : 121.
- 18 山田豊一, 1955; 競合による形質の量的偏倚と集団分布の変化に関する実験的並びに数理的研究, 農技研報告, G 11.

Summary

On the bulk method of breeding is very efficient to make use of natural selection in the early generation of hybrid population and this method has actually been used. However, it is also a fact that the undesirable plant types as commercial varieties may be selected by this method. Therefore, it is very important for the breeding programme to know what changes may occur in the hybrid population under various growing conditions with natural selection.

Now, on the breeding method of the rice plant at Kamikawa Agricultural Experiment Station, F_2 and F_3 hybrids are grown in bulk plots with or without mass selection, followed by single-plant selection. The growing methods of hybrid population on this study are direct sowing (20 grains per hill) and transplanting (10 plants per hill in general paddy field and cool water irrigated field).

This study carried out to determine to what extent these bulk methods may have influence on the main characteristics of progeny lines for effective breeding. Materials used here are hybrid populations of Sasahonami and Hokkaiwase No.1. These cross parents

are very different in plant type and growth in early stage, respectively.

The results obtained are as follows;

1 Main characteristics of progeny lines were greatly influenced by growing condition and length of growing period for hybrid populations.

2 On the difference between two kinds of selecting conditions, long duration plants similar to Sasahonami, and morphologically the plants with long culm, small number of panicles, long awn and brown apiculous color similar to Hokkaiwase No.1 may be selected, in the transplanting plot in the general paddy field. On the other hand, comparatively short duration plants similar to Hokkaiwase No.1 and morphologically the plants with short culm, large number of panicles, awnless and white apiculous color similar to Sasahonami may be selected, in cool water irrigated field.

3 Very short duration plants were selected, in direct sowing plots in general paddy field. And the plant types selected were medium type about culm length and the number of panicles between the plant types of two conditions mentioned above.

4 It was recognized that the selection in populations principally affected upon heading date, followed by many changes of main characteristics because of high correlations between heading date and the other main characteristics.

5 Therefore, transplanting in general paddy fields is not good for selecting high resistant plants for lodging and direct sowing is good for selecting short duration plants. On the other hand, transplanting in cool water irrigated field is very useful for selecting cool tolerant plants, but the fertility of selected plants must be about fifty percent for reasonable progeny.