

## 小麦育種における世代促進に関する研究

## 第5報 世代促進栽培と普通栽培による雑種集団の比較

桐山 毅・鶴 政夫・福岡寿夫  
(九州農業試験場)

KIRIYAMA, T., TSURU, M. and FUKUOKA, H.

Studies on the Accelerating Generation in Wheat Breeding.

(V) A comparison of two wheat hybride population, between successsibly cultivated under normal and abnormal condition.

世代促進栽培は育種事業の能率化を計るために有効な手段と考えられるが、世代促進は環境条件および栽培条件が普通栽培とは著しく異なり、同じ世代促進栽培でも栽培時期が異なるとその生育相にかなりの差がみられる。かかる異常条件における栽培の実際例については既にその一部を報告した通り、一応の見透しがえられ育種事業の一部に利用されつつある。しかし異常な生育を伴う栽培条件のもとで数世代を連続して経過させた場合、その雑種集団の遺伝的組成に歪が生じないものかどうかという点が問題になる。もし供試された雑種集団に歪が生ずるとすれば、その主な誘因としては毎世代の採種方法に問題があると思われるので、これらの点を検討するためにこの試験を行つたが、一応の結果が得られたので報告する。

## 1. 供試材料

本試験に用いた材料は「西海87号×ケンタナ 52A-2」の雑種集団で、その両親の主要特性を第1表に示した。

第1表 両親の特性

項目	出穂期	稈長	穂長	播種程度
♀ 西海87号	月日 4. 8	cm 96.0	cm 8.5	I
♂ ケンタナ 52A-2	4.16	111.4	12.0	II

註：出穂期・稈長・穂長は1959年の普通栽培、また播種程度は1956年の本場に於ける成績を示した。

## 2. 試験区の構成

試験区は栽培法および採種法を組合せて構成されているが、概略すると次表のようである。

試験区別	栽培法	採種法
1	世代促進栽培区-a (F <sub>3</sub> 露地)	毎世代 1株1定粒*
2		1株1穂全刈
3		全刈
4	世代促進栽培区-b (F <sub>3</sub> 硝子室)	毎世代 1株1定粒*
5		1株1穂全刈
6		全刈
7	普通栽培区	毎世代 全刈

註：\*……1株一定粒は1株当り3粒を基準としたが、中には3粒以下のものも含まれる。

## 3. 各世代の栽培方法

世代	世代促進栽培区	普通栽培区
交配	1959 戸外106粒採種	1955 同左
F <sub>1</sub>	1959 低温処理 6月10日～7月5日 (25日間) 播種 戸外へ7月5日 (6cm×6cm) 1点1粒 収穫 9月15日 9個体 380粒	1956 同左
F <sub>2</sub>	1959 低温処理 9月20日～10月14日 (25日間) 播種 硝子室へ 10月15日 (6cm×6cm) 1点1粒 1960 収穫 2月20日	1957 1,316個体畦中 60cm 2条植 (12cm×12cm) 1株1穂宛の混合採種
F <sub>3</sub>	1960 a区 低温処理 行わず b区 3月11日～4月3日 (23日間) 播種 戸外へ 3月11日 (3cm×3cm) 1点1粒 播種 硝子室へ 4月4日 (3cm×3cm) 1点1粒 収穫 6月25日	1958 2,100個体畦中60cm 1畦5条播 6cm×6cm 全刈採種
F <sub>4</sub>	1960 低温処理 7月21日～8月5日 (14日間) 播種 戸外へ8月5日 (3cm×3cm) 1点1粒 1960 低温処理 8月6日～8月10日 (5日間) 播種 戸外へ8月11日 (3cm×3cm) 1点1粒 収穫 11月10日	1959 2,400個体 同上的方法で採種 全刈採種
F <sub>5</sub>	1960 比較試験 (普通栽培) 1961 播種 12月10日 播種法 畦中60cm, 1畦2条 (条間12cm, 株間12cm) 反覆 3反覆 調査項目 出穂期・稈長・穂長・穂数・1株粒重 調査個体数 1区70個体 計210個体	

## 4. 試験結果

第2表に各世代の経過を示した。このような経過をたどり普通栽培区は1955年から試験を始め、また世代促進栽培区は1959年5月より1960年秋までに連続して4世代の促進を行い、1960年12月に普通栽培に移し両栽培法で養成されてきたF<sub>5</sub>雑種集団の主要形質について比較を行つた。

第2表 各世代の経過

区別	交配	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
世代促進 a	1959 普通栽培	1959 夏期露地	1959～60 秋期硝子室	1960 春期露地	1960 夏期露地	1960～61 普通栽培
世代促進 b	"	"	"	1960 春期硝子室	"	"
普通栽培	1955	1956～57	1957～58	1958～59	1959～60	"

## a. 出穂期

出穂期について各区の平均値および分散を第3表に

第3表 出穂日の平均値および分散

区分	出穂日	4月																	平均値	分散
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
世代促進a	1株1定粒	1	2	4	9	28	Ⓢ	45	30	23	13	2							20.728	4.341
	1株1穂刈	1	6	3	21	25	40	Ⓢ	22	23	12	6	4					20.742	4.442	
	全刈	1	6	2	20	24	42	Ⓢ	31	14	15	6	4					20.776	4.326	
世代促進b	1株1定粒	1	4	2	5	11	35	42	30	Ⓢ	16	11			2		1	21.657**	4.383	
	1株1穂刈		1	7	2	5	19	30	41	28	Ⓢ	19	12	1	1	1		21.523*	4.835	
	全刈			8	2	6	18	28	40	32	Ⓢ	17	13	1	1	1		21.519*	4.845	
普通刈			3	9	12	27	Ⓢ	Ⓢ	25	Ⓢ	13	9	7	1	2			21.068	5.472	
西海ケンタナ52-A	87号																	18.938	4.312	
	52-A																	23.268	1.628	

註：普通栽培に対し \*\* は1%水準で有意  
\* は5%水準で有意  
○印は各試験区の最多出穂日を示す。

示した。これによると栽培法間に1~5%水準で有意差がみられた。即ち世代促進b区(F<sub>3</sub>世代ガラス室栽培)が平均値で他区より1日程おそく、普通栽培区および世代促進a区(F<sub>3</sub>露地栽培)との間に有意差がみられた。世代促進a区と普通栽培区間ではわずかに普通栽培区がおそいが有意差はみとめられなかつた。

出穂状況の分布を第3表についてみると分布のモードは普通栽培では4月20~23日に中広く分布しているが、促進栽培a区では1株一定粒区が4月20日、1株1穂および全刈区は4月21日でいずれも普通裁

培区より約2日程早くなつてゐる。促進栽培b区はいづれも4月23日で促進栽培a区より2~3日、また普通栽培区より僅かながらおそくなる傾向にある。促進栽培b区は普通栽培区より分散値は小さく、とくに晩い個体の割合は普通栽培区より少ないが、平均して出穂のおくれがみられる。

世代促進栽培区はとくに早いものまた晩いものがみられるが平均して分散が小さくなつてゐる

採種方法間にはいずれも有意差がみとめられなかつた。

b. 稈長

第4表 稈長・穂長・1株穂数および1株粒重の平均値と分散

試験区分	項目	稈長		穂長		穂数		1株粒重	
		平均値	分散	平均値	分散	平均値	分散	平均値	分散
世代促進a	1株1定粒	97.39	116.226	10.075	0.935	7.057	3.427	9.620	9.835
	1株1穂刈	96.61	114.145	9.987	0.955	7.424	4.315	9.910	12.699
	全刈	96.91	121.091	9.998	1.000	7.429	4.482	9.823	14.036
世代促進b	1株1定粒	95.68	122.626	9.997	1.174	7.233	7.276	9.495	15.049
	1株1穂刈	97.35	106.953	9.947	1.068	7.476	4.448	9.933	11.015
	全刈	97.05	105.414	9.959	1.032	7.414	5.205	9.913	12.844
普通栽培	全刈	95.99	129.902	10.219	1.422	7.048	3.972	10.035	12.280
	西海ケンタナ52-A	75.05	18.911	8.461	0.553	7.173	5.722	8.571	12.007
	ケンタナ52-A	103.64	16.768	10.871	0.331	7.037	3.790	11.077	11.219

第4表に稈長の平均値および分散値を示した。

栽培法、採種方法とも多少の差はあるが有差がみとめられなかつた。平均値はいずれの区も中間親より大きくなつており、普通栽培区においてもむしろ長稈親(ケンタナ52-A)に近い値を示し、短稈親(西海87号)に近い個体の割合は極めて低く、集団としての歪が現われていると考えられる。

分散値は有意差はないが普通栽培区が最も大きく、世代促進区はいずれも普通栽培区より小さくなつてゐる。

c. 穂長

第4表の穂長の平均値についてみると栽培法、採種法とも有意差がみとめられなかつた。普通栽培区が平

均値、分散ともに僅かに大きく、世代促進a区の分散が最も小さく、中でも1株一定粒区が最も小さい値を示している。

d. 1株穂数

稈長、穂長同様栽培法および採種法とも有意差がみとめられなかつた。分散値については普通栽培区が小さく、世代促進b区が一般に大きい傾向がうかがえる。しかし圃場の一部に萎縮病が発生したので、いくらかその影響があつたことも考えられる。

e. 1株粒重

第4表に平均値と分散値を示した。1株粒重についても何れの区間にも有意差はみとめられなかつたが、平均値については普通栽培区が僅かに高く、分散値は

各区にかなりの差がみられるが一定の傾向はつかめない。

### 5. 考 察

詳細については後日にゆづることし現在までまとまつた範囲内での結果についてみると、結論的には数世代の間異常環境の下で養成されて来た雑種集団も、その栽培法の如何によつては普通栽培によつて維持されて来た集団と比較して、調査された範囲内の形質についての遺伝的組成には出穂期を除いて殆んど差異がみとめられなかつた。

ただ第3表に示したように、出穂期に関して世代促進栽培b区 (F<sub>3</sub> 世代硝子室栽培) が他の世代促進栽培a区 (F<sub>3</sub> 世代露地栽培) および普通栽培区に比べ僅かに遅れる傾向がみられた。この原因については、F<sub>3</sub> 世代硝子室栽培による高温条件の下での白波病の発生による消滅個体の増加も一応考えられたが、F<sub>4</sub> 種子の影響が大きいのではないかと考えられる。すなわち世代促進b区はF<sub>4</sub> 種子を再処理したために低温処理期間が短かく、その上播種期がおくれた。(試験方法の項参照) 以上の原因で出穂がかなり遅延し、未成熟粒が多くF<sub>3</sub> 世代での初期生育がおくれ、それが原因となつてF<sub>3</sub> 世代で出穂がおくれたのではないかと考えられる。

夏期とくに8月に入つてからの戸外栽培においては播種期のおくれが直接に出穂のおくれとなつて現われ、秋期の冷涼期間(9月中旬以降)に出穂すると穂揃が悪く登熟は著しく緩慢となり、未成熟粒が甚しく多くなる傾向にあることは既に報告した所である。

次に稈長、穂長、1株穂数、1株粒重の各形質については栽培法および採種法の間には殆んど有意差がみとめられなかつた。このことは普通栽培の全刈採種区と促進栽培区の各栽培法および各採種法間に大した差のないことを示すものである。

促進栽培において自然淘汰がおこり、集団に歪が起ると考えるならば、その原因としては発芽の良否、生育中の競合、その他の障害による生育途中における個体の消滅および出穂不能個体の発生、出穂後の障害による不稔個体の増大などが考えられる。

第5表に播種粒数に対してすべての障害により個体維持の出来なかつた(1株から1粒も稔実種がとれなかつた)個体の割合を消滅個体率として示しているが、各世代により又栽培法、採種法によりかなりの差

第5表 消滅個体率

区 別	世 代	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>
		%	%	%
世代促進 a	1株1定粒	31.4	30.9	27.9
	1株1穂刈		53.9	31.9
	全		53.3	33.3
世代促進 b	1株1定粒	31.4	39.6	34.2
	1株1穂刈		42.5	34.3
	全		43.6	34.2

があるが、概して30~50%程度に達し相当数の消滅個体がみられる。一方普通栽培においても促進栽培には及ばないとしてもかなりの消滅個体を生ずるのではないかと考えられる。

促進栽培においては発芽障害および出穂前(特に初期生育時)までに消滅する割合が高く、出穂後の障害による消滅個体の発生は前者に比し著しく少ない、この様なことから、促進栽培に当つては発芽をよくする(休眠打破処理等を適切に行う)ことと、離乳期頃までの管理に細心の注意をばらうと共に、不時の災害に備えて栽植個体数を普通栽培時より多目にした方がよいのではないかと考えられる。

次に個体当り着粒数の分散についてみると、両親の分散に比べて特別に大きい傾向はみられない。例えばF<sub>4</sub> 集団の促進栽培と普通栽培における1株当り着粒数についてその変動係数を算出すると、促進栽培区50.27、普通栽培区42.95となり、促進栽培区がやや大きい値を示すが大差はないものと考えられる。

促進栽培の採種方法については1株1定粒、1株1穂、全刈の3区を設けて比較したが採種法間には有意差が全くみられなかつた。今1株内の種子構成についてみると、F<sub>2</sub> 世代では6×6cm 1点1粒播でF<sub>3</sub>、F<sub>4</sub>

第6表 分けつ茎粒数率

区 別	世 代	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>
		%	%	%
世代促進 a		4.4	19.0	20.4
世代促進 b		4.4	1.4	3.2

世代より疎播にもかかわらず殆んど分けつ茎は発生せず、1株粒数の大部分は主稈着粒数によつて占められ、第6表に示すように分けつ粒の占める割合はわづかに4.4%にすぎなかつた。又F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub> 世代は3×3cmの密播であるので分けつは殆んど発生せず、発生しても無効化し分けつ粒の割合は僅少であつた。但し世代促進a区でかなり高くなつているのは、F<sub>3</sub> 世代の休眠打破処理不十分による発芽不良のため疎播同様となり、分けつが増加しそれがF<sub>4</sub> 世代まで影響したものと考えられる。

普通栽培は分けつ粒が主体であつて主稈着粒数の占

める割合はごくわずかで、促進栽培の密播区とは全く逆の傾向にある。以上の事が主要形質について平均値および分散値に採種方法間で大した差異を生じない結果を招来したものと考えられる。

年間2～3世代の促進栽培においては秋期栽培における出穂前後の低温による不稔の増加、春夏期栽培における高温多湿による発芽障害、銹病等の病害、又低温処理期間中の赤かび病等の発生により、年によりかなり生育条件が異なってくる事が考えられるので、異常条件下の栽培法、施設については解決すべき点が

多い。しかし本試験の結果から、少面積による密播形式の促進栽培においては適当な栽培法を確立することにより維持されてきた集団の遺伝的組成については普通栽培によつて維持されて来た集団と比較して殆んど差異のない結果がえられた。

但し、本実験に供試した材料は播性程度の低いいわゆる春播型の雑種集団について行つた結果であるので、播性程度の高い材料については更に検討する必要があると思われる。