

大豆 F<sub>1</sub> 個体の雑種強勢

中村 茂樹・渡辺 巖\*

(九州農業試験場・\*農林水産技術会議)

Hybrid vigor of F<sub>1</sub> plant in soybeanShigeki NAKAMURA and Iwao WATANABE\*  
(Kyusyu Natl. Agric. Exp. Stn., \*Res. Cons. Agr. Forest. Fish.)

大豆は雑種強勢が比較的顕著な作物で、F<sub>1</sub>の子実収量もその両親品種に比べて高い場合の多いことが知られている<sup>6,7,8)</sup>。F<sub>1</sub>の子実収量にみられる増収性は、F<sub>1</sub>植物の諸種の形質に発現する雑種強勢の総合結果であり、F<sub>1</sub>個体における増収要因を具現した諸形質の変化からとらえることは、大豆の多収性の育種の方策を探るうえに意義あるものと考えられる。

本報告はF<sub>1</sub>個体の生育解析試験を実施し、雑種強勢の要因について検討を行ったものである。なお、この試験は1979年東北農試刈和野試験地で実施された。

## 試験方法

供試材料は多収性のオクシロメとエンレイの2品種およびそれらの相反交雑によるF<sub>1</sub>(F<sub>1</sub>A:オクシロメ×エンレイおよびF<sub>1</sub>B:エンレイ×オクシロメ)である。試験区は1区制、栽植密度は畦幅75cm×株間16.7cmの1本立(m<sup>2</sup>当り8本)、播種期は5月27日でその他の栽培管理は当試験地の標準耕種法に準じた。

生育解析調査は最頂葉展開期(8月20日)とその前後各3回(6月29日、7月14日、8月2日、9月6日、9月25日、10月11日)の計7回、各回3個体を抜取り供試し、収量調査は成熟後15個体を供試して行った。生育解析は個体ごとに諸形質および器官別乾物量を測定し、その結果から、各生長パラメータを算出した。収量調査では子実重、莖重、莢重、百粒重、粒数を調査した。

## 試験結果

## 1. 生育期間中の調査

F<sub>1</sub>の開花期や成熟期などの生態的特性は、両親との差が確認できなかった。器官別の重さや大きさに関しては、生育初期の1回目の調査から一般的にF<sub>1</sub>が両親を上まわり、第4回の調査でもF<sub>1</sub>が明らかに両親を上まわった(第1表)。F<sub>1</sub>の全重は各調査日とも両親を上まわって

いるがこれは葉身重や莖重などが増加したことによる。また葉面積指数も葉数および葉大の増加により大きくなり、主莖長は生育初期には変りないが生育が進むにつれて差が増加した。主莖節数はF<sub>1</sub>と両親でほとんど変りなく、分枝数は生育後期にわずかに増加している。なお、F<sub>1</sub>の各形質は、エンレイを母本としたF<sub>1</sub>Bがオクシロメを母本としたF<sub>1</sub>Aより大きい傾向にあった。

## 2. 生育時期別生長パラメータ

生育期間中の調査結果にもとづき各生長パラメータを算出した。第2表は2回目と4回目の調査結果を示す。F<sub>1</sub>は生育初期において、同化器官率、個体群生長率、葉面積比率に増加がみられるが、純同化率は増加が認められず、生育後期になると同化器官率、葉面積比率の増加率が低下している。

3. F<sub>1</sub>個体の収量

F<sub>1</sub>AおよびF<sub>1</sub>Bの収量はそれぞれ291g/m<sup>2</sup>、293g/m<sup>2</sup>となり、両者はほとんど同じで、両親の平均値にたいしてF<sub>1</sub>の収量が128%となり、64g/m<sup>2</sup>の増収となった。同化産物の子実への分配効率を示す粒莖比は、F<sub>1</sub>と両親とで

第1表 生育時期別生育量

調査 (回・ 月/日)	両親 および F <sub>1</sub>	葉身重	莖重	全重	葉数 (葉/個体)	葉大 (cm <sup>2</sup> /葉)	葉面積 指数	主莖 長 (cm)	主莖 節 数 (節)	分枝 数 (本)
I 6/29	オクシロメ	3.9	1.8	11	11	17	15	18	6.0	.0
	F <sub>1</sub> A	6.3	2.4	15	14	20	.22	18	6.0	.0
	F <sub>1</sub> B	8.7	3.6	19	14	26	.34	21	6.7	.0
	エンレイ	5.2	2.5	14	12	21	.21	19	6.0	.0
IV 8/20	オクシロメ	107	101	397	93	38	2.9	47	13.8	4.6
	F <sub>1</sub> A	136	132	494	112	44	3.9	54	13.7	5.3
	F <sub>1</sub> B	168	180	605	127	47	4.8	62	14.3	5.0
	エンレイ	123	109	441	88	46	3.2	54	13.5	4.5

注) \*: 乾物重

第2表 生育時期別生長パラメータ

調査 回 月/日	両親 および F <sub>1</sub>	同化比葉面 器官率 積 (F/c) (LA/F) (%) (cm <sup>2</sup> /g)		個体群相対純同化葉面積 生長率 生長率 率 比率 (CGR) (RGR) (NAR) (LAR) (g/m <sup>2</sup> ・日) (mg/g・日) (mg/g・日) (cm <sup>2</sup> /g)			
		II 7/17	オクシロメ F <sub>1</sub> A F <sub>1</sub> B エンレイ	56 73 68 57	315 291 329 279	2.1 3.3 3.2 2.6	83.7 92.2 79.5 81.8
IV 8/20	オクシロメ F <sub>1</sub> A F <sub>1</sub> B エンレイ	37 38 38 38	268 291 283 266	13.3 17.3 20.8 14.2	51.1 55.3 53.5 47.9	5.1 5.2 5.1 4.7	72 80 79 7.3

注) F: 葉重, C: 莖重, LA: 葉面積

第3表 収量および粒茎比

両親およびF <sub>1</sub>	収 量 (g/m <sup>2</sup> )	粒 茎 比
オクシロメ	222	2.36
F <sub>1</sub> A	291	2.30
F <sub>1</sub> B	293	2.35
エンレイ	234	2.30
両親平均	228	2.33
F <sub>1</sub> 平均	292	2.33

はほとんど同じ値であった(第3表)。

## 考 察

F<sub>1</sub>個体における各形質値の増加は雑種強勢によるものと考えられる。なお、生態的特性については雑種強勢が認められなかった。F<sub>1</sub>の熟期が遅れる、あるいはF<sub>1</sub>と両親の差が不明確、などの例<sup>4,6)</sup>があるが、生態的特性の調査は観察によって行うことから雑種強勢発現の確認はややむずかしいものと思われる。

### 1. 形質別雑種強勢の発現程度

第1図は母本のオクシロメを100とした場合のF<sub>1</sub>の値を4~7回の調査を平均して示したものである。雑種強勢の程度は形質によって異なり、葉重、莖重、葉面積指数などは強勢程度が大きく、主莖節数、分枝数については強勢がみられなかった。主莖節数や分枝数に強勢が明瞭でないのはこれら形質の測定単位と調査対象個体数が少ないことにも原因していると思われる。葉重や葉面積指数の雑種強勢程度が大きいのは、葉数および葉大が増加し、またそれらの相乗効果によるものと考えられた。莖重の増加は主莖節数と分枝数の増加が判然としないことから、主として節間長、莖の太さおよび分枝長の増加によるものと推察される。なお、総節数については調査が無いが、葉数が増加しているため有効節数(特に分枝

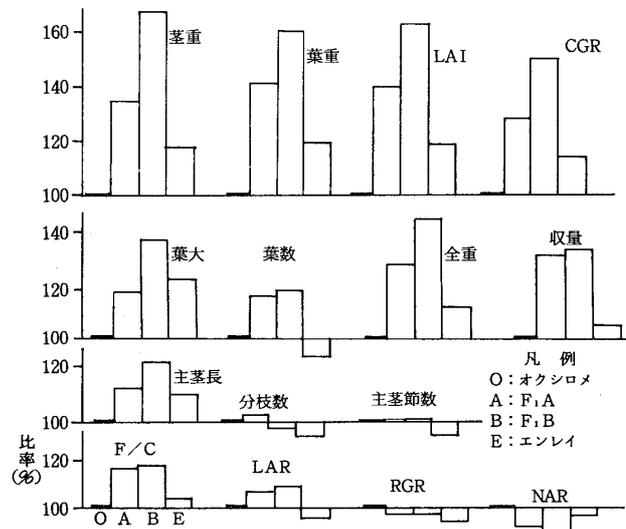
節数)は増加しているものと推察される。

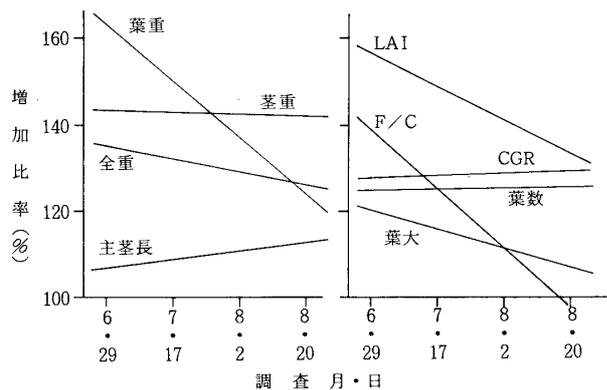
生長パラメータでは、特に個体群生長率の増加が認められるが、これは葉重と莖重の増加によるものであり、比葉面積、相対生長率、純同化率に増加が認められなかったのは、いずれも値が相対的な関係にあることも一因であろう。トウモロコシで純同化率および相対生長率に雑種強勢の発現を認めた報告<sup>2)</sup>があるが、大豆(本試験)での結果とは一致しなかった。同化器官と葉面積比率に増加がみられたが、これらは葉の増加によるので雑種強勢の発現要因として特に注目される。一方、光合成速度についてはトウモロコシで増加したことが報告<sup>1)</sup>されているが、大豆では認められていない<sup>5)</sup>。本試験では光合成速度の測定は行なわなかったが、葉の厚さないし密度を表わす指標となる比葉面積の増加が認められなかったことから、F<sub>1</sub>の光合成速度について雑種強勢の発現はないものと推察される。以上のことから、大豆における雑種強勢の主因は葉の大きさと葉数にあり、葉面積の展開量が大きく速度が速いことにより発現するものと考察された。

### 2. 雑種強勢の経時推移

第2図は両親平均値を100とした場合のF<sub>1</sub>の平均値を用いて、調査時期と雑種強勢程度の回帰を示したもので、強勢が比較的大きく発現した形質および生長パラメータについて示してある。

雑種強勢は初期から発現することがすでにトウモロコシで報告<sup>2)</sup>されており、著者ら<sup>3)</sup>も大豆の交配種子(大部分がすでにF<sub>1</sub>の子葉)について、両親より増加している場合の多いことを確認し、これは雑種強勢現象であろうと考察している。本試験でも雑種強勢は初期から明らかに発現していることが示され、しかもその発現程度は形質によって異なるが初期に大きく、生育が進むにつれて

第1図 F<sub>1</sub>のオクシロメ対比率



第2図 F<sub>1</sub>強勢の経時推移  
(両親平均対比)

小さくなっているのが認められる。F<sub>1</sub>は初期の生育速度が早いため両親との差が大きいですが、後期に両親の生育が追いつくために差が縮まるものと解釈されるが、他方、初期の各単一形質の強勢（有利性）が総合的形質すなわち子実へ発現形態を変えてゆく結果として増収をもたらすものと解釈される。なお、主茎長は後期に強勢程度が大きくなる傾向が示されたが、Wentzら<sup>8)</sup>も播種後2ヵ月頃から急速な強勢の発現を報告しており、この強勢は葉数・葉大での強勢傾向と異なり、葉に示された強勢の結果が主茎長の増大として発現されたものと推察される。

### 3. 増収

収量は両親平均対比で28%の増収であった。雑種強勢による増収率が20~400%という報告<sup>8)</sup>もあるが、本試験の増収程度はWeberら<sup>7)</sup> (85組合せ平均25.1%の増収)、Veatch<sup>6)</sup> (16組合せ平均36%の増収)などの報告とほぼ一致している。大豆では雑種強勢による増収が20~30%あるものといえよう。

## 摘 要

1. F<sub>1</sub>を養成し、経時的生育量を両親と比較して、雑種強勢の発現について検討した。
2. 雑種強勢は多くの形質にみられるが、特に同化器官に関する形質の発現程度が大きかった。
3. 同化器官の雑種強勢は生育初期から発現し、初期程その強勢率が大きい傾向が示された。

## 引用文献

- 1) 秋田重誠・望月 昇・山田 実・田中市郎 1984. トウモロコシの光合成速度にみられる雑種強勢の生育時期にともなう変動. 日作紀 **53**(1): 62—63.
- 2) ALLISON J. C. S. 1971. Analysis of growth and yield of inbred and crossbred maize. *Ann. Appl. Biol.* **68**: 81—92.
- 3) 中村茂樹・中澤芳則・長沢次男・大庭寅雄 1984. 大豆 F<sub>1</sub>粒の粒重変異. 日作九支報 **51**: 12—16.
- 4) NELSON L. R. and R. L. BERNARD 1984. Production and performance of hybrid soybeans. *Crop Sci.* **24**: 549—553.
- 5) 小島睦男・川嶋良一・御子柴公人 1969. 大豆の子実生産に関する研究. 第7報 F<sub>1</sub>および F<sub>2</sub>世代における光合成能力. 日作紀 **38**: 699.
- 6) VEATCH, C. 1930. Vigor in soybeans as affected by hybridity. *J. Am. Soc. Agron.* **22**: 289—310.
- 7) WEBER, C. R., L. T. EMPIG, and J. C. THORNE 1970. Heterotic performance and combining ability. *Crop Sci.* **10**: 159—160.
- 8) WENTZ J. B. and R. T. STEWART 1924. Hybrid vigor in soybeans. *J. Am. Soc. Agron.* **16**: 534—540.