

大豆の雑種初期世代における成分検定について

後 藤 寛 治† 佐々木 敏 一††

EARLY GENERATION TESTING OF OIL AND PROTEIN CONTENTS IN SOYBEAN CROSSES

Kanji Goron & Koichi SASAKI.

わが国の大豆の育種事業では、古くから、脂肪と蛋白の含量が問題となり、主要な育種目標の1つになってきた。しかし、これらの成分に対して、積極的な選抜が行なわれたことは少なく、成分調査は、既成系統の特性調査の一環として行なわれてきたにすぎない。本報告では、「ハロソイ」×「十勝長葉」、「白英1号」×「コガネジロ」および「白英1号」×「トカチシロ」のF₁系統の成分分析により得られた結果を述べ、さらに高脂肪大豆、高蛋白大豆の育種方式について考察を加えた。

Ⅰ 緒 言

多くの作物で、品質や成分の向上が、多収化にもまして重要な育種目標になっている。大豆でも、子実の大部分が加工して利用されるので、脂肪と蛋白の含量が古くから問題になってきた。しかし、わが国の大豆の育種事業では、普通予備試験を通過した有望系統、または優良品種候補の系統について、脂肪と蛋白の含量を調べ、系統の特性として付記してきたにすぎない。成分の検定は、既成系統の特性調査の一環として実施されていたといえる。

著者らは、いわゆる成分育種の方式を確立する目的で、実験を続けているが、ここでは、A試験：「ハロソイ」×「十勝長葉」のF₁、F₂、B試験：「白英1号」×「コガネジロ」および「白英1号」×「トカチシロ」のF₁で得られた知見を報告する。

Ⅱ 材料および方法

A試験：「ハロソイ」×「十勝長葉」のF₁、F₂

「ハロソイ」は、多収で高脂肪の北米産品種、

† 元十勝農業試験場（現農林省北海道農業試験場）

†† 十勝農業試験場

「十勝長葉」はきわめて多収の十勝産品種である。

1961年、両者の雑種F₁を栽植、任意に80個体とって、次代検定に供した。1962年、F₂80系統を2反復の乱塊法で配置、1系統につき20個体ずつ栽植した。成熟期は系統を単位として観察により記録し、また、各ブロックにつき1系統より任意に10個体ずつとって、草丈、分枝数などを調査し、個体別に脱穀して、個体当たりの子実収量を測定した。F₂では、熟期のおそい系統と品質不良のものを除いて、15系統を選抜した。さらに各系統につき、2ブロックからとった20個体の中で、子実収量と品質のすぐれた8個体を選抜した。

1963年、1系統群8系統からなるF₃15系統群に、両親のそれぞれ8系統を加えて、系統群を単位とした2反復の乱塊法で配置し、1系統1区20個体を栽植した。

調査方法は、F₂の場合と同じであるが、1区から任意にとった10個体を系統単位で脱穀して、子実収量を測定した点が異なる。なお、収量を測定した後、その子実につき、ブロック別に粗蛋白および粗脂肪含量を測定した。

兩年を通じて、「ハロソイ」が菌核病の被害を受けた以外は、障害はなく、試験は順調に行なわれた。

B試験:「白英1号」×「コガネジロ」および「白英1号」×「トカチシロ」のF₂

「白英1号」は、蛋白質含量の高い九州産夏大豆であり、「コガネジロ」、「トカチシロ」は、十勝産の多収品種である。

1962年、「白英1号」×「コガネジロ」、「白英1号」×「トカチシロ」のF₂を栽植し、前者で80個体、後者で159個体を任意にとり、翌年、それぞれ系統として栽植した。F₂では、露菌病罹病程度、熟期、品質などにつき軽い選抜を行ない、各々31系統74個体および33系統76個体を選抜して、次代検定に供した。1964年、F₄各々74系統および76系統を2反復の乱塊法で配置し、1系統1区20個体を栽植した。なお、交配親の「白英1号」、「コガネジロ」および「白英1号」、「トカチシロ」を比較品種として25畦ごとに配置した。F₄では、芯止り系統、熟期のおそい系統、露菌病の被害が著しい系統を除き、「白英1号」×「コガネジロ」の組合せでは48系統、「白英1号」×「トカチシロ」の組合せでは18系統につき調査を行なった。

調査方法は、A試験のF₂の場合と同じであるが、各個体から1.0~1.5gの子実をとって、系統ごとに混合し、粗蛋白質含量および浮粒率を測定

した点異なる。なお、浮粒率は比重1.293の4塩化炭素—アルコール液における浮粒数の比率(Arcsin $\sqrt{\text{百分率}}$ 変換)である。

次に両試験を通じて、粗蛋白、粗脂肪含量の分析方法は下記のとおりである。

- 1) 水分含量:加熱乾燥法(105~110℃にて10時間)。
- 2) 粗蛋白質含量:マイクロケルダール法(サンプル量0.5g)、全窒素×5.71、無水物中%。
- 3) 粗脂肪含量:けん化迅速定量法(新田1956)、無水物中%。

III 実験結果

A試験:「ハロソイ」×「十勝長葉」のF₂, F₄

両親の特性とF₂およびF₄における系統の分布幅をTab. 1に示した。両品種の熟期、子実収量については大差はないが、「ハロソイ」は無限伸育型、「十勝長葉」は有限伸育型を示し、草型の差は著しい。

1962年と'63年を比較して気がつくことは、'63年の草丈と子実収量が低い点である。これは主として試験圃場の地力の影響による。

Tab. 1 Means of parental varieties and range of variation in F₂, F₄ generations in the cross, 「Harosoy」×「Tokachi-nagaha」

Characters	「Harosoy」		「Tokachi-nagaha」		F ₂	F ₄
	1962	1963	1962	1963		
Height (cm)	115	100	82	59	47~117	44~86
Number of branches	2.9	3.7	2.4	3.2	1.3~4.3	2.4~4.2
Maturity	Oct. 6	Oct. 8	Oct. 5	Oct. 8	Sept.29~Oct.10	Sept.29~Oct.9
Seed yield (g/plant)	16.3	12.3	20.5	13.3	17.3~24.7	7.1~13.4
Protein (%)	—	40.2	—	42.2	—	40.8~45.6
Oil (%)	—	20.2	—	17.9	—	17.7~19.9

次に、F₂は系統、F₄は系統群の平均値について分散分析を行ない、遺伝分散と環境分散を推定

した上で、遺伝力を算出した。結果はTab. 2に示したとおりである。

Tab. 2 Heritability for height, number of branches seed yield, protein and oil contents in F_2 , F_4 generations in the cross, 「Harosoy」×「Tokachi-nagaha」

Characters	Heritability (%)*	
	F_2	F_4
Height (cm)	83.6	80.5
Number of branches	55.9	56.7
Maturity	64.9	72.8
Seed yield (g/plant)	—	24.7
Protein (%)	—	76.3
Oil (%)	—	48.2

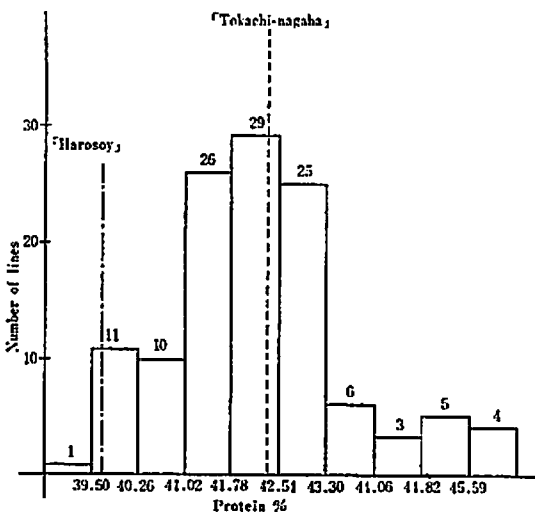
* Estimated from analysis of variance.

F_2 では、子実収量の遺伝分散が小さいため遺伝力が算出できなかったが、全般的には、ほぼ予期された程度の値を示している。ここで注目されるのは、粗蛋白含量の遺伝力が、粗脂肪含量よりやや高い点である。 F_4 でさらに供試した 120 系統の測定値を単位にして、遺伝力を計算したが、その結果では、粗蛋白含量では 89%，粗脂肪含量では 73% と著しく高い値を示した。

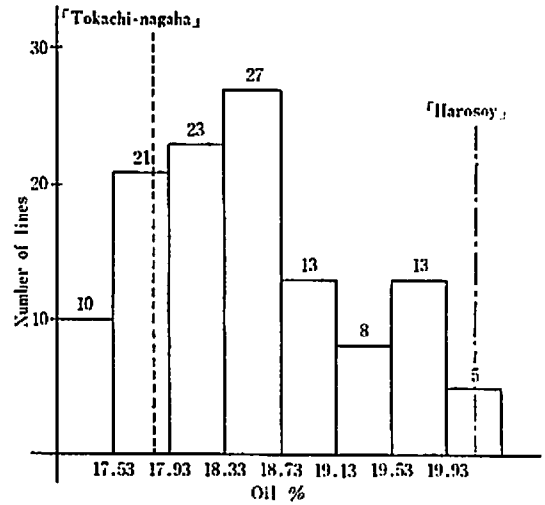
次に、粗蛋白含量、粗脂肪含量の分布を Fig. 1, 2 に示した。

Fig. 1 Frequency of number of F_4 lines for protein content in the cross, 「Harosoy」×「Tokachi-nagaha」.

「Harosoy」 : 40.18
「Tokachi-nagaha」 : 42.21

**Fig. 2** Frequency of number of F_4 lines of oil content in the cross, 「Harosoy」×「Tokachi-nagaha」

「Harosoy」 : 20.15
「Tokachi-nagaha」 : 17.91



粗蛋白含量では、供試した 120 系統中、43% 以上のものが 25 系統あり、これは約 20% に当たっている。そのうち、44% 以上のものは 11 系統であった。一方、粗脂肪含量では 19% 以上のものが 30 系統で、25% に当たり、「ハロソイ」なみの 20% 以上に達したものは、そのうち、5 系統にすぎなかった。なお、最高の粗蛋白含量を示したのは、系統 9—2 で 46.4%，粗脂肪含量の最高は、系統 2—4 の 20.6% であった。

Tab. 3 The analysis of variance for protein content in the cross, 「Harosoy」×「Tokachi-nagaha」

	d.f.	s.s.	m.s.	F
Replicates	1	0.11	0.11	
Lines	119	494.49	4.16	17.12**
between family	14	366.86	26.20	107.97**
within family	105	127.63	1.22	5.01**
Error	119	28.88	0.24	

** significant at the 1% level. Later it is same in Tab. 4, 7 and 8.

Tab. 4 The analysis of variance for oil content in the cross, 「Harosoy」×「Tokachi-nagaha」

	d.f.	s.s.	m.s.	F
Replicates	1	0.59	0.59	
Lines	119	147.73	1.24	6.52**
between family	14	103.64	7.40	38.90**
within family	105	44.09	0.42	2.21**
Error	119	22.65	0.19	

Tab. 3, Tab. 4は、それぞれ粗蛋白および粗脂肪含量に関する分散分析表である。系統間と、それを群間、群内に分けた分散は、いずれも有意と認められたが、反復の差は有意水準に達しなかった。次に、群間と群内の分散を比較してみると、両成分とも群間は群内の約 20 倍の大きさを示した。このことは、 F_3 ですでに系統間差異が非常に大きいことを示す。さらに、群内の系統間差がきわめて小さい点は、かなり初期世代に成分に関する固定が進むことを暗示している。

1 系統群内で、8 系統の含量をみると、よく固定しているものと、若干分離しているものが含まれている。しかし、群間の差に比べるとその差はきわめて小さい。

次に、粗蛋白、粗脂肪含量の相関であるが、120 系統の値に基づいて算出した表現型相関係数は、 -0.455 で従来の知見とはほぼ等しい係数がえられた (**Tab. 5(a)**)。なお、**Tab. 5**には、育成系統

(b) およびアメリカ合衆国より導入した品種 (c) を材料にして計算した例を加えた。

粗蛋白含量と粗脂肪含量の相関は常に負であり、3 つの例を平均すると、 -0.530 となる。さらに問題になることは、粗蛋白含量と子実収量の負の相関で、3 つの場合を平均すると -0.450 となる。なお、粗脂肪含量と子実収量の相関は平均で 0.380 である。

成分と草丈および生育日数の相関は、(a) と (b) の場合は同符号をとるが、無限伸育型品種が主体をなす (c) では、前 2 者と逆の符号をとった。

さらに、(a) の場合、系統群平均値を用いて両成分間、および成分と子実収量との遺伝相関を算出した。その結果、粗蛋白含量と粗脂肪含量では -0.78 と、負の大きな相関が得られた。また、粗蛋白含量と子実収量では -0.70 であり、粗脂肪含量と子実収量との遺伝相関が 0.52 と正の値であるのと対照的であった。

B 試験：「白英 1 号」×「コガネジロ」および「白英 1 号」×「トカチシロ」の F_4

Tab. 6は、両親の特性および F_4 系統の分布幅を示したものである。「白英 1 号」はごく晩生の品種で例年霜害を受け、そのため、子実収量はきわめて少なかった。「白英 1 号」×「コガネジロ」の F_4

Tab. 5 Interrelationships among protein and oil contents and other agronomic characters

	Experiment	Seed yield	Height	Period from seeding to maturity	Oil
Protein	(a)	-0.640^*	0.578^*	0.436	$-0.455^{**\dagger}$
	(b)	-0.409	0.307	0.275	-0.376
	(c)	-0.302	-0.461^{**}	-0.355^*	-0.759^{**}
Oil	(a)	0.460	-0.546^*	-0.457	—
	(b)	0.313	-0.159	-0.082	—
	(c)	0.366^*	0.606^{**}	0.542^{**}	—

(a) ; Fifteen families of 「Harosoy」×「Tokachi-nagaha」.

(b) ; Lines of early and intermediate maturity in Tokachi (19 lines) and 4 varieties.

(c) ; Varieties introduced from U.S.A. (32 varieties).

* ; significant at the 5 % level.

** ; significant at the 1 % level.

† ; calculated from the data of 120 lines.

Tab. 6 Means of parental varieties, means and ranges of F_1 lines in the crosses, 「Shirosaya No.1」×「Kogane-jiro」 and 「Shirosaya No.1」×「Tokachi-shiro」.

Parental varieties and F_1 lines	Height (cm)	Date of flowering	Number of pods	Seed yield (g/plant)	Protein (%)	Rate of floating seeds
「Shirosaya No. 1」	85.2	Aug. 12	21.0	2.2	46.4	—
「Kogane-jiro」	73.4	Jul. 29	30.0	8.6	41.9	44.6
F_1 lines	maximum	Aug. 12	52.4	11.9	47.0	74.9
	mean	Aug. 1	38.0	7.7	43.2	44.8
	minimum	Jul. 26	26.8	5.5	39.4	16.0
「Shirosaya No. 1」	65.6	Aug. 10	46.2	4.8	46.4	—
「Tokachi-shiro」	62.6	Jul. 31	37.2	9.5	40.0	—
F_1 lines	maximum	Aug. 10	53.7	12.4	44.1	—
	mean	Aug. 3	38.6	8.2	41.4	—
	minimum	Jul. 31	25.5	2.6	39.2	—

系統では、粗蛋白含量の最高が16—1の47.0%であり、「白英1号」の46.4%を上回った。また、44%以上の高蛋白系統は、48系統中38%に当たる18系統であった。一方、「白英1号」×「トカチシロ」の F_1 系統では、粗蛋白含量の最高が44.01%であり、「白英1号」を上回る系統はなく、44%以上の系統は、2系統にすぎなかった。

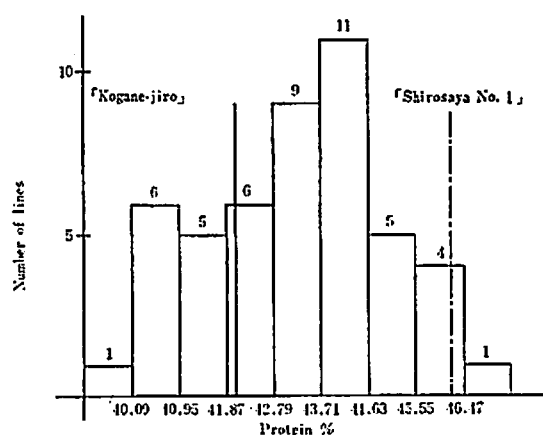
「白英1号」×「コガネジロ」の F_1 系統につき、浮粒率を測定した。浮粒率は、一定比重(1.293)の4塩化炭素—アルコール液における浮粒数の比

率で、子実の比重を表わすものと考えられる。この浮粒率は、最高が74.9、最低が16.0であり、その変異幅はほかの形質に比べて著しく大きかった。大豆の場合、子実の比重に関する因子として、子実中の蛋白含量、脂肪含量などがあげられている。「白英1号」×「コガネジロ」の F_1 系統の場合、浮粒率の変異幅が、粗蛋白含量のそれよりも著しく大きいので、脂肪含量の変異は、かなり大きいと推定される。

なお、「白英1号」×「コガネジロ」の F_1 系統の粗蛋白含量の分布をFig. 3に示した。

Fig. 3 Frequency of number of F_1 lines for protein content in the cross, 「Shirosaya No. 1」×「Kogane-jiro」.

「Shirosaya No. 1」; 46.4
「Kogane-jiro」; 41.9



次に、粗蛋白含量に関する分散分析表をTab. 7, Tab. 8に示した。両組合せとも、分散の大きさはほぼ同じ程度であるA試験の場合とは異なり、反復間にかかなり大きな差が認められた。これは、圃場がゆるい波状地で、地力が不均一であったためと考えられる。また、系統間の分散は1%水準で有意性が認められた。

Tab. 9は、主要形質につき分散分析により遺伝分散、環境分散を推定し、遺伝力を算出したものである。「白英1号」×「コガネジロ」の F_1 系統の場合、粗蛋白含量の遺伝力は67.6%であり、草丈、開花まで日数に次いで高く、莢数、浮粒率、子実収量の遺伝力は低かった。一方、「白英1号」×「トカチシロ」の F_1 系統では、粗蛋白含量の遺伝力は高く、80.0%であった。両組合せとも、遺

Tab. 7 The analysis of variance for protein content in the cross, 「Shirosaya No. 1」 × 「Kogane-jiro」

	d. f.	s. s.	m. s.	F
Replicates	1	23.900	23.900	18.14**
Lines	47	315.255	6.707	5.16**
Error	47	61.015	1.298	

Tab. 8 The analysis of variance for protein content in the cross, 「Shirosaya No. 1」 × 「Tokachi-shiro」

	d. f.	s. s.	m. s.	F
Replicates	1	10.573	10.573	15.54**
Lines	17	104.342	6.137	9.02**
Error	17	11.555	0.680	

Tab. 9 Heritability for height, period from seeding to flowering, number of pods, seed yield, protein content, rate of floating seeds in the two crosses

Cross	Number of lines	Heritability (%)*					
		Height	Period from seeding to flowering	Number of pods	Seed yield	Protein	Rate of floating seed
「Shirosaya No. 1」 × 「Kogane-jiro」	48	79.3	75.8	40.2	53.0	67.6	49.0
「Shirosaya No. 1」 × 「Tokachi-shiro」	18	73.0	71.0	49.6	56.5	80.0	

* Estimated from analysis of variance.

Tab. 10 Phenotypic correlations between protein content and other agronomic characters measured for the two crosses, 「Shirosaya No. 1」 × 「Tokachi-shiro」 on left of diagonal and 「Shirosaya No. 1」 × 「Kogane-jiro」 on height

Characters	Protein (%)	Period from seeding to flowering	Height	Number of pods	Seed yield	Rate of floating seeds
Protein (%)		.452**	-.175	.586**	-.340*	-.361*
Period from seeding to flowering	.175		-.005	.523**	-.459**	—
Height (cm)	.529*	.800**		.894**	-.095	—
Number of pods	.185	.590**	.878**		.232	—
Seed yield	-.127	-.634**	-.201	-.036		—

* ; significant at the level of 5 %

** ; significant at the level of 1 %

伝力の大きさは、ほぼ類似した傾向を示しているが、粗蛋白質含量の遺伝力が、後者で高い点が異なる。

ここで注目されることは、粗蛋白質含量の遺伝力が高い点である。したがって、 F_1 ころまでには、粗蛋白質含量に関する固定がかなり進むと考えられ、 F_1 において、粗蛋白質含量につき分析および選抜を行なっても効果があがるものと推察される。

次に、粗蛋白質含量および実用形質の相関表を Tab.10 に示した。「白英 1 号」×「コガネジロ」の F_1 系統の場合、粗蛋白質含量と浮粒率の相関は、-.361 である。これは、粗蛋白質含量の高い子実には比重が重く、したがって、浮粒率が小さくなることを示すものである。粗蛋白質含量と子実収量の相

関は、両組合せとも負の値で、各々、 $-.340$, $-.127$ であった。なお、「白英1号」×「コガネジロ」の F_4 系統の場合、粗蛋白含量と子実収量の遺伝相関は $-.399$ であった。粗蛋白含量と開花まで日数の相関は、各々、 $.425$, $.175$ で、いずれも正の値を示した。

IV 論 議

JOHNSON & BERNARD (1962) が既知のデータを整理したところによれば、蛋白含量の遺伝力は、 $39 \sim 83\%$ 、脂肪含量のそれは $49 \sim 78\%$ となっており F_4 かそれ以降の世代で、2 か所 2 反復の試験に基づいて計算した場合、期待される遺伝力は、蛋白で 63% 、脂肪で 67% となっている。一方、A試験では、 F_4 120 系統 2 反復の成績に基づいて算出したところ、粗蛋白含量 89% 、粗脂肪含量 73% と きわめて高い値が得られた。また、B試験では、2 組合せにつき F_4 48 および 18 系統 2 反復の分析値より算出したところ、粗蛋白含量の遺伝力は、各々、 67.6% 、 80.0% であった。これらの成績から、成分の遺伝力がかなり高いことが推測される。したがって、 F_2 または F_4 のような初期世代における成分分析と選抜は、効果があがるものと推察される。

しかし、ここで問題になるのは、これらの形質の間、およびこれらの形質と子実収量との遺伝相

関である。JOHNSON & BERNARD (1962) が、既知の知見から推定した蛋白と脂肪含量の遺伝相関は $-.6$ となっており、この試験では、粗蛋白含量と粗脂肪含量の相関は、3 例を平均してみると $-.53$ であり、「ハロソイ」×「十勝長葉」 F_4 系統群平均値より算出した遺伝相関は、 $-.78$ と負の高い値であった。それ故、両成分を同時に対象とした育種は、あまり効果が期待できないと思われる。

次に、蛋白含量と子実収量の遺伝相関は、一般に負の値が得られており、脂肪との相関が正であるのと対照的である。すなわち A 試験では、粗蛋白含量と子実収量の遺伝相関は $-.70$ であり、一方、粗脂肪含量と子実収量の遺伝相関は、 $.52$ であった。また、「白英1号」×「コガネジロ」の F_4 系統の場合、粗蛋白含量と子実収量の遺伝相関は $-.399$ であった。実際育種においては、これらの点も考慮に入れて選抜する必要がある。なお、これまでの報告では、成分と特に強い関連を示す形質はないようである。強いていえば、成熟期と脂肪含量の間に、 $-.2$ くらいの相関があるとされている。

後藤 (1961) は、高脂肪大豆の育種法について 2~3 の提案をしているが、子実収量と脂肪含量の正の相関を考慮に入れた育種方式の試案は、次表の通りである。

Tab. 11 A proposed model of breeding for oil content in a soybean crops (GOTOH, 1961).

Year	Generation	Planting			Selection	Method of selection and selecting traits
		No. of families	No. of lines	No. of plants		
1	cross					
2	F_1			40	40	maturity, seed quality (visual), etc.
3	F_2			2000	200	
4	F_3		200		100	low intensity of selection for agronomic characters
5	F_4	100	400		40	chemical analysis and selection for oil content
6	F_5	40	200		20	ditto
7	F_6	20	100		10	agronomic characters and seed yield
8	F_7	10	50		5	seed yield
9	F_8	5	25		3	ditto
10	F_9	3	15		1 ~ 2	ditto
11	F_{10}					

F_4 で100系統群、400系統を扱い、高脂肪系統を選抜することになっているが、脂肪含量の遺伝力が、かなり高い点を考慮すれば、系統群を単位にして分析しても、さほど構成系統の評価をあやまらないとも考えられる。

蛋白含量の場合は、子実収量との逆の相関が、1つの隘路になるわけであるが、初期世代には、実用形質につき軽い選抜を行ない、 F_4 以降では、蛋白含量に対する選抜の水準を若干下げて、生産力を検定しながら、両者の向上をねらえば、ある程度の効果は期待できよう。

次に、成分向上の限界の問題である。 A 試験における「ハロソイ」×「十勝長葉」の F_4 系統では、粗蛋白および粗脂肪含量の最高は、それぞれ、46.4%、20.6%に達している。また、 B 試験における「白莢1号」×「コガネジロ」および「白莢1号」×「トカチシロ」の F_4 系統における粗蛋白含量の最高は、それぞれ、47.0%、44.01%であった。最近の育成系統をみると、高蛋白系統では、「十育109号」(ホウライ):43.5%、「十育115号」:43.6%、「十育124号」:43.6%であり、高脂肪系統では、「十育122号」:20.2%、「十育127号」:20.4%とかなり高い水準に達している。これらの系統は成分分析を伴わずに育成されたものなので、積極的な選抜を加えれば、さらに高い水準が期待できる。現在、保存中の品種の中には、粗蛋白含量が46%を越える品種、例えば、「本クラカケ」、「極早生枝豆」、「1号早生大豆」、「西海20号」、「Pando」、「Hidatsa」などがわかっており、粗脂肪含量では、「Blackhawk」、「Hoosier」、「Soysota」などが21%の水準を越えている。これらの品種の利用により成分の水準は、一層の向上が予測される。

V 摘 要

著者らは、いわゆる成分育種の方式を検討する目的で、実験を続けているが、この報告は、 A 試験:「ハロソイ」×「十勝長葉」の F_3 、 F_4 、 B 試験:「白莢1号」×「コガネジロ」および「白莢1号」×「トカチシロ」の F_4 で得られた結果をとりまとめたものである。

1 A 試験では、粗蛋白含量、粗脂肪含量に関する分散分析を行なったところ、系統間と、それを群間、群内に分けた分散は、いずれも有意と認められ、また、 F_4 で供試した120系統の測定値を単位とした遺伝力(分散分析により算出)は粗蛋白含量では89%、粗脂肪含量では73%と著しく高い値を示した。

2 B 試験では、粗蛋白含量に関する分散分析を行なったところ、両組合せとも、反復間および系統間の分散は1%水準で有意で、遺伝力は、各々、67.6%、80.0%であった。

3 したがって、 F_3 または F_4 のような初期世代における成分分析と選抜は効果があがるものと推察される。

4 粗蛋白含量と粗脂肪含量の遺伝相関は、「ハロソイ」×「十勝長葉」の F_4 系統群平均値につき算出したところ、 -0.78 と負の高い値を示した。なお、この組合せのほかに、育成系統、アメリカ合衆国産品種のそれぞれを材料として、両成分の相関を調査したが、これらの3例を平均すると、 -0.53 となった。

5 粗蛋白、粗脂肪含量と子実収量の相関は、上記の3例を平均すると、粗蛋白含量と子実収量では、 -0.45 、粗脂肪含量と子実収量では、 0.38 であった。また、「ハロソイ」×「十勝長葉」の F_4 系統群平均値につき算出した遺伝相関は、各々、 -0.70 、 0.52 であった。一方、 B 試験では、粗蛋白含量と子実収量の相関は、両組合せで、 -0.340 、 -0.127 で、「白莢1号」×「コガネジロ」の F_4 では、遺伝相関が -0.399 であった。

6 高脂肪大豆の育種法について、子実収量と脂肪含量の正の相関を考慮に入れた育種方式の試案はTab.11のとおりである。ただし、粗脂肪含量の遺伝力がかなり高い点を考慮すれば、系統群を単位にして分析を行なうことも有効と推察される。

7 粗蛋白含量の場合は、子実収量との逆の相関を考慮に入れ、蛋白含量に対する選抜の水準を若干下げて、 F_3 以降で生産力を検定しながら、両者の向上を計るのが合理的であると考えられる。

文 献

- 1) 後藤寛治, 1961; 高脂肪大豆の育種について, 作物の育種研究体制に関する研究 (農業技術協会), 65—77.
- 2) JOHNSON, H. W., 1961; Breeding for oil and protein in soybeans, *Soybean Digest*, 21 (11), 73—75.
- 3) JOHNSON, H. W., and R. L. BERNARD, 1962; Soybean genetics and breeding, *Advances in Agronomy*, 14, 149—221.
- 4) 新田一彦, 1956; 大豆油分の鹼化による迅速定量法, 農業及び園芸, 31, 991—992.

Summary

In the Tokachi Agricultural Experiment Station, the breeding for high oil and protein contents has been conducted in soybeans. The purpose of the experiments to evaluate early generation testing of chemical components in soybean crosses. The results obtained are as follows:

1 In the experiment-A, F_2 and F_3 lines derived from the cross, 「Harosoy」×「Tokachinagaha」were examined. According to the results of variance analyses for oil and protein contents, variances between families were 20 times larger than those within family, and these variances were significant.

Heritability estimated for protein and oil contents were 89% and 73% respectively.

2 In the experiment-B, F_2 lines of lines of two crosses, namely, 「Shirosaya No.1」×「Kogane-jiro」and 「Shirosaya No.1」×「Tokachi-shiro」were dealt with. In both crosses, differences between lines in protein content

were highly significant. Heritability estimated for protein content was 67.6% and 80.8%, respectively.

3 Consequently, chemical analyses and selections for high oil or protein contents in such early generations seem to be reasonable and effective in soybeans.

4 In the experiment-A, genetic correlation between oil and protein contents was -0.78 , and genetic correlations between oil and protein contents, and seed yield were -0.52 and -0.70 , respectively.

Phenotypic correlations between chemical components and some agronomic characters were calculated in three groups of materials Table 5.

5 In the experiment-B, phenotypic correlations between protein contents and seed yield were -0.340 and -0.128 in each cross. Genetic correlation between these characters was -0.399 in the cross, 「Shirosaya No.1」×「Kogane-jiro」.

6 A model of breeding for high seed yield with high oil content was presented by the senior author (1961), as shown in Table 11.

According to the results of the experiment-A, breeding for high seed yield with high oil content seems to be hopeful.

7 On the other hand, breeding for high yield with high protein content could not be done successfully, without overcoming the negative correlation between seed yield and protein content. A reasonable procedure overcoming such a difficulty was proposed.