

大豆の裂莢性に関する育種学的研究

III. F_1 および F_2 世代における裂莢率*

土屋武彦** 砂田喜与志**

Shattering of Pods in Soybean Breeding

III. Degree of shattering in F_1 and F_2 generations

Takehiko TSUCHIYA and Kiyoshi SUNADA

大豆の裂莢性に関する選抜上の知見を得ることを目的として、北海道の栽培品種と裂莢難の導入品種の交雑後代 F_1 10組合せと F_2 5組合せについて、裂莢性を検討した。試験は1975年から1977年までの3年間北海道立十勝農業試験場で行い、裂莢性の検定は熱風乾燥処理法によった。

その結果、 F_1 の裂莢率から裂莢感受性は難裂莢性に対して不完全優性を示すことが認められた。また、 F_2 と両親の分散より求めた裂莢率の広義の遺伝力は、88%（5組合せ平均）で子実重の51%より大きく、開花期、成熟期、主茎長の推定値に近かった。したがって、裂莢性の選抜は比較的初期世代から可能であると推察される。なお、裂莢率と成熟期の間には正の、裂莢率と伸育率の間には負の有意な相関が認められた。また、裂莢率と子実重、裂莢率と粒大との相関は組合せにより異なり一定でなかったが、多くの場合裂莢難で多収個体の選抜にきつい制限はないものと推察された。

I 緒 言

著者ら^{9,10)}は先に、大豆品種の莢実水分含量と裂莢性の関係を検討し、裂莢性は品種固有の特性であり、裂莢を支配する第1の要因は莢実水分含量であること、また循環式熱風乾燥機による乾燥処理（60℃）が裂莢性の検定に有効であることを示唆した。さらに、乾燥処理（60℃）により裂莢性の品種間差異を検討し、有限伸育型の北海道の品種はいずれも裂莢し易く、アメリカ合衆国や中国から導入された品種（大部分は無限伸育型の品

種であった）の多くは裂莢しにくいことを認めた。

現在、北海道十勝地方においてはピーンハーベスタが普及しているが、裂莢による収穫損失が大きな問題となり、収穫作業は莢実の水分含量の高い早朝の時間帯にのみ行われている。さらに、収穫作業にコンバインを導入する場合、裂莢難品種の育成が急務である。北海道立十勝農業試験場では、北海道の栽培品種へ裂莢難の因子を導入することを目的として、アメリカ合衆国、中国およびタイ国等の裂莢難品種を交雑親として利用してきた⁴⁾。

しかし、大豆における裂莢性の遺伝に関する報告は少なく、裂莢難個体の選抜のための効果的な方法は確立されていない。Pipper and Morse⁷⁾は、日本からの導入品種「S. P. I. No. 22876」の難裂莢性（裂莢感受性に対応して使用する。non-shatte-

1978年8月1日受理

• 本報の1部は日本育種学会、日本作物学会北海道談話会（1976年12月）で発表した。

** 北海道立十勝農業試験場、河西郡芽室町

ring または resistance to shattering)は「Medium Green」の裂莢感受性に対して優性であると報告し、永井⁸⁾は野生大豆と栽培大豆との交雑において難裂莢性が劣性であると報告した。また、野生大豆と栽培大豆の交雑において、Ting, C. L.⁸⁾は難裂莢性は劣性であり、F₂世代の分離は複雑であると述べた。Caviness, C. E.²⁾は、野生種を含む4組合せの交雑後代から難裂莢性は劣性であり、野生種の裂莢性は少なくとも4対の主働遺伝子が関与していると推定した。

本報告では、裂莢性の遺伝についての基礎的知識を得ること、裂莢難個体の選抜のための知見を得ることを目的として、北海道の栽培品種と裂莢難の導入品種の交雑後代F₁およびF₂世代における裂莢性を検討した。

なお、本稿を草するにあたり、ご校閲をいただいた北海道立十勝農業試験場長中山利彦博士に深く感謝し、また、本試験を遂行するに当りご協力をいただいた北海道立十勝農業試験場豆類第1科三分一敬博士、酒井真次、紙谷元一各研究員に厚く謝意を表する。

II 試験方法

Table 1 に示すように、1975 年は5組合せのF₁、1976 年は2組合せのF₁および4組合せのF₂、1977 年は3組合せのF₁および1組合せのF₂を供試した。交雑親の中で、「タイ 7012・28」、「タイ 7012・56」は北海道品種「カリカチ」とタイ国品種「SJ-2」の交雑後代から選抜された裂莢難の系統、「Comet」、「Lee」および「Harosoy」はアメリカ合衆国より導入の裂莢難の品種、「ワセコガネ」は中国品種「紫花4号」と「十勝長葉」のF₁に「十勝長葉」を戻し交雑した後代より選出された裂莢難の品種である。また、「十系423号」、「十育127号」、「キタムスメ」、「奥原1号」、「キタコマチ」、「北見白」および「トヨスズ」は北海道立十勝農業試験場における育成系統または北海道における栽培品種であり、いずれも有限伸育型で裂莢し易い。

1975、1976、1977 年とも北海道立十勝農業試験場において、F₁個体は60 cm×40 cm 1本立、F₂個体は60 cm×15 cm 1本立の栽植密度で栽培された。播種期は5月18～20日であった。1976年に供

Table 1. Materials

Year	Generation	Cross	Parents		Number of tested plants
			Mother	Father	
1975	F ₁	A	Thai 7012-28*	Tokei 423	31
	F ₁	B	Comet	Toiku 127	20
	F ₁	C	Wase-Kogane	Toiku 127	27
	F ₁	D	Thai 7012-56**	Tokei 423	20
	F ₁	E	Kitamusume	Thai 7012-56**	31
1976	F ₁	F	Okuhara No.1	Lee	2
	F ₁	G	Lee	Kitakomachi	2
	F ₂	A	Thai 7012-28*	Tokei 423	186
	F ₂	B	Comet	Toiku 127	238
	F ₂	C	Wase-kogane	Toiku 127	224
	F ₂	E	Kitamusume	Thai 7012-56**	295
1977	F ₁	H	Okuhara No.1	Harosoy	56
	F ₁	I	Thai 7012-28*	Kitami-shiro	16
	F ₁	J	Thai 7012-28*	Toyosuzu	13
	F ₂	K	Kitakomachi	Harosoy	285

* Thai 7012-28=Thai 7012-P₂-P₃-P₄-28(Karikachi × SJ-2)

** Thai 7012-56=Thai 7012-P₂-P₃-P₄-56(Karikachi × SJ-2)

試した「タイ 7012・28」×「十系 423号」,
「Comet」×「十育 127号」および「ワセコガネ」×
「十育 127号」の3組合せのF₂集団の中には降霜
前に成熟期に達しない個体も含まれていたが、10
月 25 日には全個体を収穫し裂英性検定に供試し
た。また、「奥原 1号」×「Lee」および「Lee」×
「キタコマチ」のF₁2組合せはガラス室内に栽植
し、短日処理を行ない、稔実英を収穫した。

F₁個体については、1975 年および 1977 年は各
個体より 10 莢、1976 年は各個体より 20 莢をとり
裂英性を検定した。F₂集団においては個体ごと
に、開花始、成熟期、主茎長、主茎節数、稔実英
数、子実重、100 粒重の形質を調査すると同時に個
体の全英を供試して裂英率を調査した。

裂英性の検定は、熱風乾燥処理法¹⁰⁾ (60°C, 3
時間処理) によった。試料を開封したハトロシ紙
の袋に入れ、60°C にセットした熱風循環式乾燥機
中で 3 時間処理し、裂英率を算出した。

III 試験結果

1. 供試材料の両親の特性

Table 2 に供試材料の両親の特性を示した。裂
英難の交雑親として使用した「タイ 7012・28」,
「Comet」,「ワセコガネ」,「タイ 7012・56」,「Lee」
および「Harosoy」の裂英率は 6~16%と低いのに
対し、「十系 423号」,「十育 127号」,「キタムスメ」,
「奥原 1号」,「キタコマチ」,「北見白」および「ト
ヨスズ」の裂英率は 77~100%と高い値を示した
(しかし、「十系 423号」は、「小倉大豆」と裂英
率の低い「コガネジロ」との交雑後代から選抜し
た育成系統であり、裂英率は 77%と他の品種より
やや低い)。また、後者の系統または品種はいずれ
も前者の系統または品種に比較し 100 粒重が重
く、無限伸育程度はいずれも低かった。

2. F₁およびF₂における裂英率

10 組合せのF₁および5 組合せのF₂について、

Table 2. Characters of parents in each crosses

Variety	Date of maturity	Plant height (cm)	Number of nodes on the main stem	Degree* of indeter- minate type of growth(%)	Seed yield (g)	100- grain weight (g)	Degree of shatter- ing (%)	Remarks
Thai 7012-28	18 Oct.	57	12.3	36	18.6	20.1	13	1976, 60cm×15cm
Tokei 423	16 Oct.	27	9.3	35	15.6	30.2	77	do.
Comet	5 Oct.	71	15.6	67	17.2	15.6	16	do.
Toiku 127	8 Oct.	40	11.4	44	16.9	30.6	99	do.
Wase-kogane	6 Oct.	62	15.9	67	17.5	16.5	10	do.
Thai 7012-56	9 Oct.	37	11.1	41	17.8	18.0	8	do.
Kitamusume	6 Oct.	42	11.3	39	19.9	28.9	97	do.
Okuhara No.1	—	—	—	—	—	—	99	1976, 60cm×40cm
Lee	—	—	—	—	—	—	9	do.
Kitakomachi	—	—	—	—	—	—	96	do.
Okuhara No.1	23 Sept.	30	10.3	38	22.5	34.3	100	1977, 60cm×40cm
Harosoy	13 Oct.	62	17.2	55	49.3	22.9	6	do.
Thai 7012-28	13 Oct.	47	13.1	24	35.6	23.5	8	do.
Kitami-shiro	7 Oct.	37	12.9	28	36.9	31.8	90	do.
Toyosuzu	11 Oct.	28	10.4	—	—	35.5	89	do.
Kitakomachi	2 Oct.	31	10.8	31	13.4	29.6	93	1977, 60cm×15cm
Harosoy	12 Oct.	63	16.6	54	17.8	19.5	12	do.

* Degree of indeterminate type of growth = $\frac{A-B}{A} \times 100(\%)$

A; Number of nodes on the main stem in maturity, B; Number of nodes
on the main stem in flowering time.

Table 3. Means, ranges, variances, and standard errors of means for degree of shattering (%) in F₁ and F₂ generations

Cross	Population	Number of plants	Mean (%)	Range (%)	Variance	Coefficient of variation (%)
A	P ₁ Thai 7012-28	29	13.2±2.0	0- 45	118.3	82.4
	P ₂ Tokei 423	32	77.2±3.1	26-100	301.7	22.5
	Mid-parent	—	45.2	—	—	—
	F ₁	31	84.2±2.3	50-100	165.2	15.3
	F ₂	186	21.9±1.6	0- 98	457.4	97.7
B	P ₁ Comet	25	16.2±1.5	7- 31	57.0	46.6
	P ₂ Toiku 127	22	99.1±0.4	94-100	3.2	1.8
	Mid-parent	—	57.7	—	—	—
	F ₁	20	69.5±5.3	20-100	552.4	33.8
	F ₂	238	57.1±2.3	0-100	1276.8	62.6
C	P ₁ Wase-kogane	31	9.7±0.9	0- 28	27.6	54.2
	P ₂ Toiku 127	22	99.1±0.4	94-100	3.2	1.8
	Mid-parent	—	54.4	—	—	—
	F ₁	27	74.4±3.6	20-100	341.0	24.8
	F ₂	224	41.8±2.1	0-100	1024.3	76.6
D	P ₁ Thai 7012-56	31	8.1±1.2	0- 26	47.6	85.2
	P ₂ Tokei 423	32	77.2±3.1	26-100	301.7	22.5
	Mid-parent	—	42.7	—	—	—
	F ₁	20	60.5±5.9	20-100	689.2	43.4
E	P ₁ Kitamuse	32	97.1±0.7	88-100	14.8	4.0
	P ₂ Thai 7012-56	31	8.1±1.2	0- 26	47.6	85.2
	Mid-parent	—	52.6	—	—	—
	F ₁	31	91.0±3.4	60-100	362.4	20.9
	F ₂	295	33.8±1.8	0-100	989.4	93.1
F	P ₁ Okuhara No.1	4	98.8±1.3	95-100	6.3	2.5
	P ₂ Lee	4	8.8±2.4	5- 15	22.9	54.4
	Mid-parent	—	53.8	—	—	—
	F ₁	2	87.5±2.5	85- 90	12.5	4.0
G	P ₁ Lee	4	8.8±2.4	5- 15	22.9	54.4
	P ₂ Kitakomachi	4	96.3±2.4	90-100	22.9	5.0
	Mid-parent	—	52.6	—	—	—
	F ₁	2	80.0±0	80	0	0
H	P ₁ Okuhara No.1	7	100.0±0	100	0	0
	P ₂ Harosoy	5	6.0±2.4	0- 10	30.0	91.3
	Mid-parent	—	53.0	—	—	—
	F ₁	56	48.6±2.4	10- 90	311.4	36.3
I	P ₁ Thai 7012-28	7	10.0±3.1	0- 20	66.7	81.6
	P ₂ Kitami-shiro	7	90.0±5.3	60-100	200.0	15.7
	Mid-parent	—	50.0	—	—	—
	F ₁	16	79.4±4.3	30-100	299.6	21.8
J	P ₁ Thai 7012-28	8	2.5±1.6	0- 10	21.4	185.2
	P ₂ Toyosuzu	8	88.8±3.5	70-100	98.2	11.2
	Mid-parent	—	45.7	—	—	—
	F ₁	13	69.5±4.1	45- 90	222.1	21.4
K	P ₁ Kitakomachi	33	92.8±1.1	75-100	42.6	7.0
	P ₂ Harosoy	33	12.1±1.2	2- 34	50.5	58.7
	Mid-parent	—	52.5	—	—	—
	F ₂	285	46.3±1.4	0-100	590.5	52.5

裂莢率の平均値、分散および平均値の標準誤差を示した (Table 3)。

F₁の裂莢率は、「奥原1号」×「Harosoy」の組合せでは両親の裂莢率の中間値とほぼ等しい値を示したが、他の9組合せではいずれも両親の裂莢率の中間値よりも高い値を示した。また、「タイ7012・28」×「十系423号」以外の組合せのF₁の裂莢率は、裂莢し易い親の裂莢率に近く、それよりもやや低い値を示した。すなわち、供試した10組合せ中の大部分の組合せにおいて、裂莢感受性が不完全優性を示すことが認められた。

F₁の裂莢率の分布範囲および分散は、「十系423号」を除いて、概して両親のそれらの値よりも大きかった。

F₂の裂莢率の分散は大きく、0～100%の範囲に分布した。いずれの組合せにおいても、裂莢難の個体が選抜される可能性を示した。また、Fig. 1にF₂の裂莢率の頻度分布を示したが、頻度分布の型は組合せによりやや異なる傾向を示した。Cross A では裂莢難個体の出現頻度が極めて多く、Cross B, Cross E では裂莢難と裂莢易の両極に分離する傾向を示し、Cross K では正規分布に

近い分布を示した。これら頻度分布の型の差異は、用いた両親の裂莢性に対する遺伝特性の差異によるものと推察される。

3. 裂莢率の遺伝力

裂莢率および主要形質について、F₂および両親の分散より広義の遺伝力を求めた (Table 4)。推定した遺伝力の値は各組合せとも同様の傾向を示した。すなわち、開花期、成熟期、主茎長、主茎節数の値は大きく、稈実数、子実重の値は小さく推定された。裂莢率の遺伝力は、Cross A では片親の「十系423号」の裂莢率の分散が大きいため54%とやや低い値であったが、他の4組合せではいずれも92～98%と高い値を示した。したがって、裂莢性の選抜は比較的初期世代から可能であると推察された。

Cross A, Cross B, Cross C の100粒重の遺伝力の値は、従来推定された値¹⁾より低かったが、これら3組合せが未熟個体を含み、粒大の変異も小さかったことによるものと推察される。

4. 裂莢率と他形質との関連

5組合せのF₂集団について、裂莢率と他の形質との相関係数を求めた (Table 5)。相関係数の値

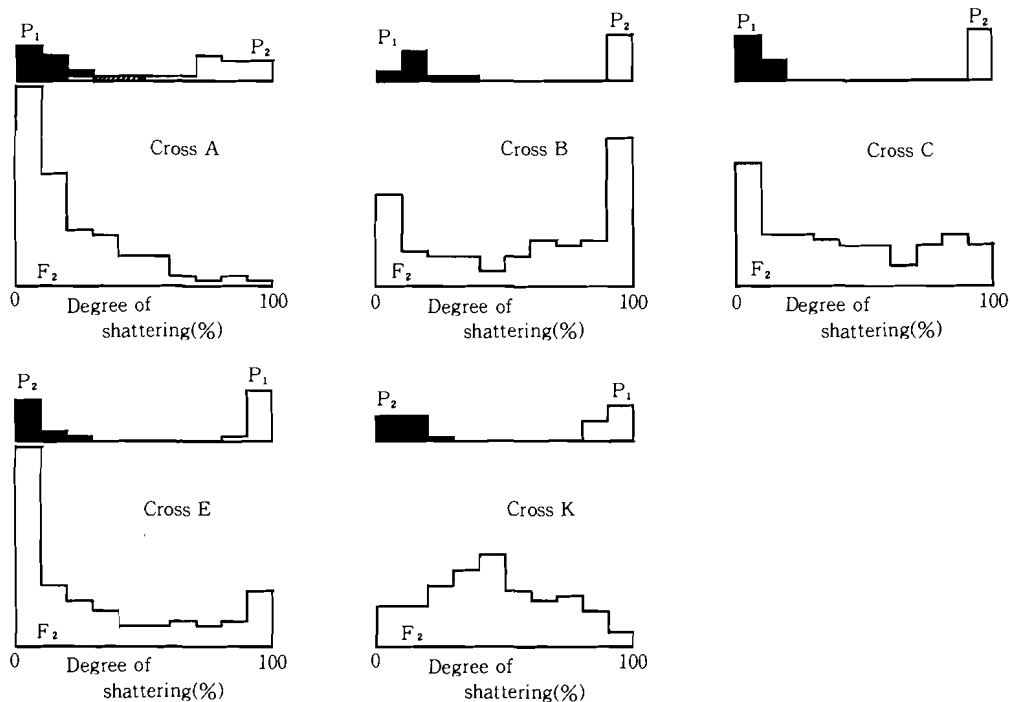


Fig. 1 Frequency distributions of parental and F₂ populations

Table 4. Estimates of heritability* in the broad sense for shattering and other characters from parents and F₂ generations

Characters	Crosses					Average
	A	B	C	E	K	
Degree of shattering	54	98	98	96	92	88
Date of bloom	95	96	97	78	85	90
Date of maturity	95	99	99	73	93	92
Plant height	96	98	98	79	97	94
Number of nodes on the main stem	91	96	91	43	92	83
Degree of indeterminate type of growth	65	93	94	41	77	74
Number of pods	57	71	72	58	58	63
Seed yield	34	60	60	39	61	51
100-grain weight	57	46	15	78	71	53
Average	72	84	80	65	81	

* Heritability (%) = $\frac{\sigma^2 F_2 - \sigma^2 E}{\sigma^2 F_2} \times 100$ where
 $\sigma^2 F_2$ = total variance in F₂ populations.
 $\sigma^2 E$ = environmental variance which was calculated as the average variance of the parents.

Table 5. Correlation coefficients between degree of shattering and other characters in the F₂ populations

Character	Crosses				
	A (n=186)	B (n=258)	C (n=224)	E (n=295)	K (n=285)
Date of bloom	0.15*	0.26**	0.36**	-0.14*	0.07
Date of maturity	0.19**	0.27**	0.22**	0.19**	-0.10
Plant height	0.11	0.03	0.25**	-0.17**	-0.15*
Number of nodes on the main stem	0.10	0.00	0.20**	0.04	-0.13*
Degree of indeterminate type of growth	-0.15*	-0.28**	-0.17*	0.02	-0.17**
Number of pods	0.18*	0.01	0.15*	-0.32**	-0.13*
Seed yield	0.25**	-0.09	0.03	-0.13*	-0.13*
100-grain weight	0.05	0.02	-0.27**	0.50**	0.05
Lowest pod height	--	--	--	--	-0.07

*, **: Significant at the 5 % and 1 % leveles, respectively.

は、組合せにより差異が認められた。

無限伸育型を片親にした組合せ(Cross B, Cross C, Cross K)においては、裂莢率と伸育率の相関係数は-0.28**, -0.17*, -0.17*で、無限伸育型に裂莢難の個体の多いことを示した。

裂莢率と成熟期の相関は、Cross Kを除く他の4組合せにおいて1%水準で有意な正の相関を示し、早生の難裂莢性個体の選抜の可能性が認められた。裂莢率と子実重の相関は組合せにより異な

る傾向を示し、Cross Aでは正、Cross E, Cross Kでは負の相関が認められたが、多くの場合裂莢難で多収個体の選抜にきつい制限はないものと推察された。

裂莢率と粒大との相関は組合せにより異なり、Cross Cでは負のCross Eでは高い正の相関が認められたが、Cross A, Cross B, Cross Kでは相関が認められなかった。

IV 考 察

大豆品種の裂莢性は、環境要因と遺伝要因の双方に左右される。著者らは前報⁹⁾で、環境要因としては莢実水分含量が第1の要因であるので、乾燥処理法により裂莢性検定のための環境誤差を減少させることが可能であると示唆した。しかし、裂莢性の遺伝に関する従来の報告^{6,7,8)}では、検定方法が明示されていない場合が多いが大部分は自然状態での裂莢率と推測される。Caviness, C. E.²⁾も自然状態での成熟期から裂莢開始日までの日数で裂莢の程度を表示した。本実験では、乾燥処理法により裂莢率を測定し、熟期や気象条件の差異による誤差を減少させるよう努めた。

裂莢難の品種と裂莢易の品種との交雑後代F₁の裂莢率は、供試した全組合せで両親の裂莢率の間に位置し、ヘテロシスは認められなかった。また、10組合せ中9組合せでF₁の裂莢率は両親の中間値よりも大きく、裂莢し易い親の裂莢率に近い値を示した。したがって、裂莢感受性は難裂莢性に対して不完全優性と推定された。このことは、Caviness, C. E.²⁾の結果とも一致した。

F₂の裂莢率は、いずれの組合せにおいても裂莢難から裂莢易まで連続的に分布し、裂莢難個体の分離が確認された。F₂集団における裂莢難個体の分離は、組合せによりその出現頻度が異なるが、裂莢難個体の出現頻度は比較的多かった。また、F₂および両親の分散より求めた広義の遺伝力は、収量形質の値よりも高く推定され、裂莢難個体の選抜が比較的初期世代から可能であると推察された。Caviness, C. E.²⁾によれば、野生種の裂莢性には少なくとも4対の主働遺伝子が関与し、裂莢性は量的遺伝に近いと推測した。本実験では、遺伝子数にまで言及することは出来ないが、F₂の裂莢率の頻度分布、遺伝力が概して高いこと、難裂莢性が劣性に作用することなどから解断して、比較的初期世代から裂莢性の選抜を進めてもよいと推察された。

裂莢率と他の形質との関連については、Johnson, et al.⁵⁾やCaviness, C. E.³⁾の報告がある。Johnson, et al.は大豆F₄世代2組合せについて24形質を調査し、難裂莢性が子実重と正、蛋白含量と負の相関があったと報告した。また、Caviness, C. E.は大豆のF₃世代で裂莢開始迄日数と

成熟期は正、粒大とは組合せにより異なると報告した。

本実験では、5組合せのF₂集団において形質間の相関係数を求めた。裂莢率と他の形質との相関関係は、組合せにより異なり必ずしも一定でなかった。裂莢率と成熟期の相関は5組合せ中4組合せで有意な正の相関を示し、早生で難裂莢個体の選抜が可能であると考えられた。また、裂莢率と子実重の相関から、多くの場合裂莢難で多収個体の選抜にきつい制限はないものと推察された。裂莢率と粒大の相関関係も組合せにより異なり、一定の傾向は示さなかった。Cross Eでは粒大ほど裂莢し易い傾向がみられたが、他の組合せでは、両者の間に正の相関は認められなかった。しかしこのことは、Cross E以外の集団が晩熟個体を含むことや、Cross Cでは、とくに粒大の変異が小さく粒大の遺伝力が低い点も影響していると考えられる。粒大の大きい北海道の基幹品種の中に、小粒の導入品種から裂莢難因子の導入を図る場合、裂莢率と粒大の関連は重要であるので今後検討しなければならない。

裂莢率と伸育率は有意な負の相関を示し、無限伸育型に裂莢難の個体の多いことが示された。前報¹⁰⁾に示したように、アメリカ合衆国や中国から導入した無限伸育型品種の多くは裂莢難であり、これらの品種を交雑親として利用した結果によると推察される。無限伸育型品種を片親にした組合せにおける裂莢難個体の選抜にあたっては、無限伸育型個体の頻度が高まることを考慮しなければならない。

今後、裂莢難品種の育成を効率的に進めるためには、裂莢性に関与する遺伝子数の推定や雑種世代における選抜法について、さらに検討を加えなければならない。

引用文献

- 1) Caldwell, B. E., "Soybeans : Improvement, Production and Uses". American society of agronomy, 1973. p. 157-159.
- 2) Caviness, C. E., "A Physiological and genetic study of shattering in the soybean". University of Missouri, 1963. Ph. D. Dissertation.
- 3) ———, "Heritability of pod dehiscence and its association with some agronomic characters in soybeans". Crop Sci. 9, 207-209 (1969).

- 4) 北海道立十勝農業試験場豆類第 1 科編, “大豆新品種育成試験成績書 昭和 52 年度”, 1977.
- 5) Johnson, H. W., Robinson, H. F., Comstock, “Genotypic and phenotypic correlations in soybeans and their implications in selection”. *Agron. J.* **47**, 477-483 (1955).
- 6) 永井威三郎, “大豆の遺伝について”, 農業及園芸, **1**, 4-14, 107-118 (1926).
- 7) Pipper, C. V., Mores, W. J., “The soybean”. McGraw Hill, New York. 1923.
- 8) Ting, C. L., “Genetical studies on the wild and cultivated soybeans”. *J. Am. Soc. Agron.* **38**, 381-393 (1946).
- 9) 土屋武彦, 砂田喜与志, “大豆の裂莢性に関する育種学的研究 I, 莢実水分含量と裂莢性の関係”. 北海道立農試集報, **37**, 17-24 (1977).
- 10) ———・————, “大豆の裂莢性に関する育種学的研究 II, 裂莢性の検定方法と品種間差異”. 北海道立農試集報, **39**, 19-26 (1978).

Shattering of Pods in Soybean Breeding

III. Degree of shattering in F₁ and F₂ generations

Takehiko TSUCHIYA* and Kiyoshi SUNADA*

Summary

This study was aimed at determining heritability of pod shattering in soybean crosses, probing into feasibility of breeding such soybean cultivars in Hokkaido, Japan, that allow to increase resistance to shattering, and finding out correlations of shattering degree with other agronomic and morphological characteristics of the plant.

Ten crosses in F₁ and five crosses in F₂ generations were planted at Tokachi Agricultural Experiment Station in 1975, 1976 and 1977, whereby measurements were made on degree of pod shattering of individual plants of parents, F₁ and F₂ generations in a drier set at 60°C.

The results are summarized as follows :

1. The F₁ showed a larger mean value of degree of shattering than the mid-parent, but a somewhat smaller than the parent which had a higher degree of shattering. It is suggested that susceptibility to shattering is incompletely dominant to resistance.
2. Heritability estimate of degree of shattering in a broad sense was 88% on the average of five crosses, which was higher than that of seed yield and was nearly equal to those of date of bloom, date of maturity and plant height. Hence, selection can be made on resistant plants to shattering in the early generations.
3. Correlation coefficients indicated that degree of shattering had significant associations with date of maturity and degree of indeterminate type of growth in most crosses, suggesting that selection of early maturity plants resistant to shattering is possible and that selection of resistance to shattering allows the rate of indeterminate plants to increase.
4. In the cross "Kita-musume" × "Thai 7012-56", correlation coefficient between degree of shattering and 100-grain weight were highly significant, although no positive coefficients were observed between both the characters in other crosses.
5. Correlation coefficients between degree of shattering and seed yield were different among crosses. The lack of highly positive correlations in most crosses suggests the possibility of selection for high resistance to shattering without affecting seed yield.

* Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experiment Station, Memuro, Hokkaido, 082, Japan.