大豆に於ける葉形因子と一莢粒數因子 との連鎖關係*

高 橋 昇

朝鮮總督府農事試驗場西鮮支場(沙里院)

目	次	頁
一	緒 言	208
二	大豆の葉形と一莢粒數の表示並びに供試品種	209
三	實 驗 成 績	211
1	F ₁ 植 物	211
2	F ₂ 植 物	211
3	F ₃ 及び F ₄ 植物	212
4	實 驗 結 果 の 總 括	220
四	摘 要	224
五	引用文獻	225

一 緒 言

大豆の各種形質に關與する遺傳因子の行動に就いて今日迄で報告せられたるもの甚だ多きも(2, 5, 6, 7, 8, 9) 葉形並びに一莢粒數の遺傳に關するものは僅かに二三の報文あるに過ぎざるが如し。

高橋、福山氏(2)は丸葉品種と長葉品種との交配結果、第一世代植物の葉指數は其の中間を示し、第二世代に於て丸葉1, 中間型2, 長葉1の比數に分離する事を觀察し、WOODWORTH氏(12)はイリノイス農事試驗場に於て同様の實驗を行ひたる結果、第二世代に於て僅少の中間型個體發現するも大體に於て丸葉3, 長葉1の單因子性分離を示す事を報告せり。次に一莢粒數の遺傳に就いて、永井氏(5)は二粒莢品種「赤塚」と三粒莢品種「刈豆」との雜種第一世代に於て二粒莢性が優性なるも、第二世代に於て三粒莢性個體約七割を得更に其後代に多數の二粒莢性固定系統を得たるも、「刈豆」と嚴密に相等しき三粒莢性固定系統は一系統も發現するに到らざりしを以て、一莢粒數の遺傳は年に依る偏差著しく爲めに確實なる結果を得る事困難なるを報告せり。

筆者は去る大正八年丸葉型二粒性品種と長葉型三粒性品種とを交配し、其後第四

* TAKAHASHI, N., Linkage Relation between the Genes for the Form of Leaves and the Number of Seeds per Pod of Soybeans.

世代植物迄の觀察を行ひたる結果、筆者の材料に於いては丸葉型は長葉型に對して完全優性にして第二世代に於て明瞭に丸葉 3 長葉 1 の比數に分離し、一莢粒數に關しても二粒性は三粒性に對して優性を示し、第二世代に於て略二粒性 3 三粒性 1 の比數を呈すと認むべき結果を得、更に葉形因子と一莢粒數因子との間には稍強度の連鎖關係の存在する事を確かめたるを以て、實驗操作稍不備なる點なきにあらざれど之は今後の研究に俟つ事とし一先づ從來の實驗結果を報告する事とせり。

本實驗は筆者が朝鮮總督府農事試驗場(水原)に在勤中施行したるものにして、實驗遂行に當つては日高清吾氏を煩はしたる事多し、茲に厚く感謝の意を表す。

二 大豆の葉形と一莢粒數の表示並びに供試品種

大豆の葉形は品種に依つて丸葉型、長葉型、五つ葉型等に區別し、丸葉型を更に卵圓形、橢圓形等に細別するものあり、而して之れが鑑別は目測又は葉指數(中央小葉の長さとの比)の測定に依るを普通とするものゝ如し。

然るに大豆品種中には着葉の位置に依つて著しく葉指數を異にするものあるを以て、筆者は多數大豆品種調査の結果、葉指數並びに着葉の位置を考慮し大豆の葉形を丸葉型、長葉型及中間型の三種に大別したり。即ち次の如し

- (a) 丸葉型、主幹基部の着葉より先端の着葉に到る迄で略相等しき葉形を示し、葉指數 1.5 内外なるもの。
- (b) 長葉型、丸葉型と同じく基部より先端部に到る迄着葉の葉形に變化なきも、葉指數 3.0 内外なるもの。
- (c) 中間型、基部の着葉は丸葉型と相等しく葉指數 1.5 前後なれども先端部に到るに従つて漸次葉指數大となり、遂に長葉型と同じく葉指數 3.0 内外に達し、一株總葉の平均葉指數 2.0 内外なるもの。

以上の三型は開花前後目測に依つて容易に鑑別する事を得るものにして實測結果を擧ぐれば第一表の如し。

第一表 大豆の三葉型と其葉指數

品種名	基部より着葉の位置		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	平均	葉型區別
オイアルコン	—	—	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6	1.5	—	1.5	丸葉型		
洋太	—	2.8	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	2.7	2.9	3.1	3.2	—	—	—	3.0	長葉型		
Echo. No. 1.	—	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.4	2.2	2.3	2.8	2.5	3.0	2.1	中間型		

備考 各品種三株平均

本實驗の供試品種は丸葉型「オイアルコン」及び長葉型「洋太」の兩品種にして、兩種交配の後代に於ては中間型に相當するもの全く發現せず、丸葉型か然らざれば長葉型なりしなり、故に葉型の鑑別は主として目測に依り、 F_3 植物の一部に就いて葉指數の測定を行ひたるも目測と測定結果とは全く相一致したり。

次に一莢粒數の表示に就いて述べんに、大豆の結莢歩合は普通着花數の 50% 前後 (3,5) にして、結莢内に形成せらるゝ胚珠の 10—20% (1,10) は不稔性に終るものなれば、單に結莢内の登實粒數のみを以て一莢粒數と見做さば、年の氣候狀態等の影響を蒙むる事大なるべきを以て、本研究に於ては成熟期に於ける結莢内の胚珠數を以て一莢粒數と呼ぶ事としたり、但し實際に當つて各莢を一々裂きて胚珠數を數ふる事困難なるを以て莢の外観より莢室を數へ一莢粒數と見做したり。

前述「オイアルコン」及び「洋太」兩品種は一莢粒數に關して互に劃然たる區別あり、即ち前者は殆んど四粒莢の着生を缺除せるに後者は四粒莢の着生甚だ多く稀に五粒莢の着生あり、即ち兩品種に於ける一莢粒數の變異を表示すれば第二表の如し。

第二表 「オイアルコン」洋太兩品種の一莢粒數變異(大正九年調査)

品種名	各粒莢別	I%	II%	III%	IV%	V%	一莢平均粒數	調 査 數	
								莢	株
オイアルコン		24.2	64.2	11.6	0.0	0.0	1.76	570	9
洋太		3.1	11.0	43.0	42.5	0.4	3.26	1080	17

備考 大豆には眞正の一粒莢なし(11)と稱せらるゝを以て本研究に於ける一粒莢は嚴密なる意味の一粒莢にあらざるべく二粒莢又は三粒莢内の一粒或は二粒が不稔に終りたるものなるべし。

即ち「オイアルコン」種は二粒莢 64.2% にして一粒莢、二粒莢歩合之れに亞ぎ四粒莢の着生皆無なるに反し、「洋太」種は三粒莢 43.0%、四粒莢 42.5% にして 0.4% の五粒莢の着生あり、従つて一莢平均數前者 1.76 粒に對して後者は 3.26 粒を示す。

此等兩品種の雜種後代に於ける各個體の示す各粒莢歩合或は一莢平均粒數の變異は可成り複雑なるものにして、或は生物測定學的精密なる研究に據らば、更に明確なる判斷を下す事を得たらんも、本研究に於ては一莢粒數の區別に對しては便宜上總莢數に對する四粒莢歩合(五粒莢歩合は四粒莢歩合に加へたり)の有無多少に依る事とし、一方一莢平均粒數の多少を参照したり。

即ち四粒莢の着生全く無きか僅かに着生し一莢平均粒數二粒内外なるものを「二粒性」とし、四粒莢の着生甚だ多く稀に五粒莢の着生あり一莢平均粒數三粒内外なる

ものを「三粒性」と呼ぶ事としたり。

斯くの如き區別に依る時は「オイアルコン」種は「二粒性」にして、「洋太」種は「三粒性」に屬するものとす。

但し或る特定の粒莢數が總莢數に對する歩合と一莢平均粒數との間には可成り密接なる關係存在するものにして、一粒莢歩合高きものは一莢平均粒數少なく二粒莢、三粒莢、四粒莢と漸次一莢粒數多き莢の増加するに従つて一莢平均粒數も之れと伴つて増加す可きは自明の理なれば、一粒莢數の變異表示に對しては或る特定粒莢數が總莢數に對する歩合の多少に依るも、一莢平均粒數の多少に依るも同様な結果に到達すべき理なり、然るに實際得たる實驗結果に依れば四粒莢歩合の變異に依るは一莢平均粒數の變異に依るに比し稍明瞭なる鑑別を行ふ事を得たるを以て本報告に於ては主として四粒莢歩合の消長に就いて論ずる事とせり。

三 實 驗 成 績

1. F_1 植 物

大正八年前記「洋太」種に「オイアルコン」種を交配し僅かに一個の F_1 種粒を得たり、該種粒は翌年鉢植栽培を行ひたるも管理宜しきを得ざりし爲め、生育著しく不良にして成熟期に當つて F_2 種粒僅かに十六粒を得たり。

F_1 植物の葉形は明らかに丸葉型を呈したれども、着莢數甚だ少なく四粒莢の有無或は一莢平均粒數の調査を行はざりしを以て一莢粒數の變異に關しては明瞭ならず。

2. F_2 植 物

F_2 種粒十六個は大正十年春丁寧に圃地栽培を行ひ十六株の F_2 植物を得たり、其觀察結果は第三表の如く丸葉十一株、長葉五株にして實驗個體數多からざれど葉形は大體 3:1 の單因子性分離をなすと見做す事を得たるも、一莢粒數に關しては F_1 植物の觀察を缺けると F_2 植物の個體數少なき爲め明瞭ならず、丸葉株十一株中五株は全く四粒莢の着生なく二粒性に固定せりと認むべきも、六株は 2—10% の四粒莢を着生したり、而して長葉型五株は何れも 13—16% の四粒莢を着生し、前述丸葉型六株に比し其歩合稍大なり。

次に葉型對四粒莢歩合の關係を見るに、第四表の如く丸葉株は長葉株に比して四粒莢の發現著しく少なく、葉型と一莢粒數との間に稍密接なる關係の存在する事を窺知する事を得べし。

第三表 葉型並びに一莢粒數調査(F₂)

區別	個體 番號	葉型	各粒莢歩合 %				莢數
			I	II	III	IV	
(A) 丸葉型にし て四粒莢を 缺くもの	9	丸	10	61	29	0	147
	10	"	15	56	29	0	234
	12	"	17	52	31	0	131
	13	"	5	44	51	0	159
	16	"	21	65	14	0	66
(B) 丸葉型にし て四粒莢あ るもの	1	"	6	32	53	9	242
	3	"	8	43	44	5	168
	4	"	4	33	53	10	123
	5	"	9	42	47	2	166
	7	"	3	39	48	10	87
	11	"	8	28	62	2	50
(C) 長葉型にし て四粒莢あ るもの	2	長	2	25	58	15	55
	6	"	3	23	58	16	146
	8	"	3	24	60	13	76
	14	"	7	38	42	13	116
	15	"	6	26	55	13	47

第四表 葉型對四粒莢歩合變異表(F₂)

葉型 IV%	R	r	(R+r)
0			
2	5		5
4	2		2
6	1		1
8	0		0
10	1		1
12	2		2
14		3	3
16		1	1
18		1	1
計	11	5	16
M	4.28	14.20	7.38
±σ	3.90	1.60	5.70

備考 R 及び r は 夫々丸葉型
及び長葉型

即ち、第四表より葉型對四粒莢歩合の相關係數を求むる時は $r = +0.8051 \pm 0.091$ なり
(4)、斯くの如きは單に偶然の結果なりとは見做し難く葉型因子と一莢粒數因子とが分
離せるものにして兩因子の間に特種の關係存在する事を示すものなり、此等の點に關
しては次代植物の觀察結果に依つて明らかにせんとす。

3. F₃ 及び F₄ 植物

(A) 丸葉型にして四粒莢の着生を缺く個體の後代

F₂ 植物中四粒莢の着生を見ざりし丸葉個體五株は株別に處理して F₃ 植物を養成
したるに、系統番號 10 及び 13 は孰れも丸葉型に固定し、總株百六十五株の大部分は
F₂ 世代に於けると同じく四粒莢を缺きたりしも、中七株は 2 乃至 6 % の四粒莢を着
生したり、即ち第五表の如し、是等の四粒莢着生株の發現が或は遺傳因子の作用に因る
にあらざるやを確かめんが爲め、系統番號 10 より二株、系統番號 13 より十五株 (内
十株は四粒莢着生せざりしもの) 計十七株を選抜して、株別に F₄ 植物を養成したるに
其結果は第六表の如く總數六百三十株中六株は再び 2-6% の四粒莢を着生したり。

第五表 系統 10 及 13 の四粒莢歩合變異表 (F_3)

系統番 號 葉 型 IV%	10	13	計
	R	R	R
0	112	56	158
2	2	4	6
4		1	1
6			
8			
計	114	61	165
M	1.02	2.10	2.05
$\pm\sigma$	0.01	1.11	0.02

第六表 十七系統の四粒莢歩合變異表 (F_4)

IV%	十 七 系 合 計
0	624
2	5
4	1
6	
計	630
M	1.04
$\pm\sigma$	0.34

以上の實驗結果より見る時は、 F_3 及び F_4 世代に少數の四粒莢着生個體の發現を見たるは單に彷徨變異に依るものにして之等の系統は丸葉因子と同時に二粒性因子に關して「ホモ」接合子狀態にありと認むる事を得べし。

次に系統番號 9, 12 及び 16 は F_3 世代に於て孰れも丸葉型、長葉型に分離し總數二百四十二株中、丸葉株百八十五株、長葉株五十七株、即ち 3:1 の理論數 181.5:60.5 との偏差僅かに ± 3.5 , D/P. E. = 0.769 にして、 F_2 世代に於て豫想したるが如く丸葉は長葉に對して優性にして單因子性分離をなす事明らかならども、四粒莢歩合の變異は

第七表 系統 9, 12, 16 の葉型對四粒莢歩合の變異表

系統番 號 葉 型 IV%	9	12	16	計	總 計
	R : r	R : r	R : r	R : r	(R+r)
0	71 10	81 5	26 2	178 17	195
2	0 5	4 4	3	4 12	16
4	0 4	2 3	3	2 9	11
6	0 2	5	2	0 9	9
8	0	1	1	0 2	2
10	1	2	1	1 4	5
12		1		1	1
14		0		0	0
16		2		2	2
18		0		0	0
20		1		1	1
計	72 : 21	87 : 24	26 : 12	185 : 57	242
M				1.14 : 5.10	1.86
$\pm\sigma$				0.80 : 3.62	2.86

第七表所載の如く總數二百四十二株中 2% 乃至 22% の四粒莢を着生したるもの四十七株發現したり。

今各個の系統に就いて葉形と四粒莢歩合との關係を見るに丸葉株の四粒莢歩合は長葉株の四粒莢歩合に比して孰れも少なく變異の範圍約 10% 以内に於て前述丸葉二粒性固定系統（第五表、第六表、參照）と略相似たれども、長葉株に於ては四粒莢の着生甚だ多く最

高 22 % に達するものあり、從つて丸葉個體群の四粒莢歩合平均値は 1.14 % なるに、長葉個體群の示す四粒莢歩合の平均値は 5.10 % なり、尙葉型對四粒莢歩合の相關係數を求むれば $r = +0.5974 \pm 0.0413$ にして、葉型と四粒莢歩合との間に或る種の關係の存在する事を示せり、之れ恰かも前述 F_2 植物に於て觀察したるが如く此等の系統は葉型因子と同じく一莢粒數因子に關しても分離せるにあらざるやの疑を生ずべし。

此等の疑問を明らかにせんが爲め、 F_3 植物より任意丸葉型八十一株、長葉型四十一株を採種し、 F_4 植物を養成したるに、丸葉株の次代八十系統中二十系統は總て丸葉に固定し、殘餘の六十系統は孰れも丸葉 3 長葉 1 の比數に分離し、尙長葉株の次代四十一系統はすべて長葉に固定したり、即ち丸葉株の次代に於ける丸葉固定系統と丸葉、長葉分離系統との比數は 20 : 60 にして理論數 26.7 : 53.3 との偏差 ± 6.7 , D/P. E. = 2.36 なる結果を得たり、即ち丸葉型と長葉型とが單因子性分離をなすとの前述の假定とよく一致せり。

葉型對四粒莢歩合の關係は、第八表の如く丸葉二十系統總數 529 株中には四粒莢着生株殆んど無く、明らかに二粒性に固定せりと認むべきも、丸葉長葉分離六拾系統總株數千九百六拾四中 12 % 以下の四粒莢を着生するもの百二十五株あり、而して丸葉株群と長葉株群とに於ける四粒莢歩合の變異狀態は曩に F_3 植物(第七表參照)に於て觀察したると同じく長葉型は丸葉型に比し四粒莢の着生稍多く、葉型對四粒莢歩合の相關係數を求むれば $r = +0.3602 \pm 0.0196$ なり。

然れども一莢粒數因子が分離せりと見做さんには、四粒莢歩合の平均値總計に於て僅かに 2.10 % に過ぎざるを以て、此等の系統も亦二粒性に固定せりと認むるを至當とすべし、而して丸葉型と長葉型とに依つて四粒莢の發現程度を異にするは、葉型因子の作用が一莢粒數因子作用の發現に影響を及ぼし、兩因子間に所謂因子相互作用の存在するものと考ふることを得べく、二粒性固定と

第八表 丸葉型八十株、長葉型四十一株の次代植物に於ける四粒莢歩合變異表 (F_4)

系統數 葉型 IV%	丸葉固定 二十系	丸、長分離 六十系		長葉固定 四十一系
	R	R : r	(R+r)	r
0	529	1488	351	1839
2		7	71	78
4		2	28	80
6		3	8	10
8			6	6
10			1	1
12				
14				
16				
18				
20				
計	529	1500	465	1964
M	1.00	1.02	1.77	2.10
$\pm \sigma$	0.00	0.34	1.62	0.04

見做すべき長葉固定 四十一系に於ても 其大部分は四粒英の着生なく、總數千三百十株中三百十三株の四粒英着生株あり、最高四粒英着生 18 % にして其の變異狀況は略丸、長分離六十系統の長葉株群の場合と相似たるものあり、四粒英歩合平均 1.78 % を示す。

斯くの如く二粒性に固定せりと見做すべきものに於ても屢々四粒英の着生を見、殊に丸葉型と長葉型とに依つて四粒英の發現程度を異にし、嚴密に二粒性「オイアルコン」と相等しき一英粒數を示さざるは、永井氏 (3) が述べたるが如く、營養其他外界の影響に攪亂せらるる以外に、植物體内部に於ける 因子相互作用の結果にして本研究の對照たる葉型以外の多數遺傳因子の作用が一英粒數因子作用の發現に直接間接に影響を及ぼす結果なりと考ふる事を得べし、但し斯くの如き 因子の相互作用と後述せんとする連鎖關係とは、全く區別して考慮すべきは勿論なりとす。

(B) 丸葉型にして四粒英を着生したる個體の後代

第九表 丸葉型四粒英着生株の次代 (F_3)

系統番 號 葉 型 IV%	1	3	4	5	7	11	計	總計
	R:r	R:r	R:r	R:r	R:r	R:r	R:r	(R+r)
0	27	1	31	1	18	30	11	35
2	11	2	6	0	7	7	6	12
4	9	0	3	0	7	3	10	5
6	11	3	4	3	7		5	2
8	2	0	0	0	0	1	2	3
10	2	0	3	0	0	1	1	0
12	1	0	0	1	0	0	0	1
14	2	2	2	0	0	0	0	1
16	1	0	0	0	0	0	0	0
18	2	1	0	1	0	1	0	0
20	3	3	2	1	1	0	0	1
22	2	3	0	0	1	1	4	0
24	3	0	0	0	1	0	1	0
26	1	0	1	2	0	2	0	0
28	2	1	6	0	1	0	2	1
30	2	0	0	0	0	1	0	0
32	2	1	2	0	0	0	0	0
34	1	0	1	0	0	3	0	0
36	1	1	1	0	0	0	1	4
38			0	1	1	2	0	3
40			2		1	1	1	4
42					0			0
44					0			0
46					1			1
48					1			1
50					1			1
52					1			1
54								
計	65:28	44:18	40:16	40:13	38:17	59:9	285:101	386
M							3.32:23.14	8.48
±σ							3.76:11.28	5.54

F_2 世代に於て 2 % 乃至 10 % の四粒英を着生したる丸葉型六株 1, 3, 4, 5, 7, 11 は、夫々株別に處理して F_3 植物の觀察を行ひたるに第九表所載の如く各系統孰れも丸葉個體と長葉個體とに分離し、總數 三百 八十六株中丸葉二百八十五株、長葉百一株 即ち理論數 287:97 との偏差僅かに ± 4.5 , $D/P. E. = 0.78$ を示したり。

今各系統に就いて四粒英歩合の變異

状態を見るに、丸葉個體の大部分は四粒莢を缺き四粒莢を着生せるものに於ても最高 30 % に過ぎず、其大半は 10 % 以内にあり、長葉個體群に於ては僅かに三個體を除き殘餘の個體は何れも四粒莢の着生あり、最高 52 % に達せり。

従つて丸葉個體群の四粒莢歩合變異は 0—2 % をモードとする一種の偏頂曲線にして、長葉個體群に於ては 20—26 % をモードとする正常曲線に近く、其平均値前者 3.32 %、後者 23.14 % 總計に於て 8.48 % を示せり、即ち葉型と四粒莢歩合との間に著るしき關係の存在するを認むべく、葉型對四粒莢歩合の相關係數を求むれば $r = +0.8857 \pm 0.0110$ にして其程度可成高きを認むべし。

かゝる關係は、前項に於けるが如く葉型因子と一莢粒數因子との間に相互作用行はるゝものなりとの假定のみに因つて説明する事困難にして、是等の系統は F_2 植物に於けると同じく孰れも葉形因子と一莢粒數因子の双方が分離せるものにして、兩因子間に相互作用の存在する以外に稍高度の連鎖關係の存在すと認むべし、然れども一莢粒數因子の表現は一種の計量的形質にして四粒莢歩合の變異は連鎖的なれば二粒性個體と三粒性個體とを劃然と區別する事困難なるを以て、前述二粒性固定系統が略 10 % 以内の四粒莢歩合を示すの事實に徴し、假りに 10 % 以下の四粒莢を着生するものを二粒性とし、10 % 以上のものを三粒性に見做せば、總計三百八十六株中、二粒性個體二百八十七株、三粒性個體九十九株にして二粒性と三粒性とは 3:1 の單因子性分離をなすと認むべく、葉型對一莢粒數の關係を見れば第十表の如く、兩者間に可成高度の連鎖關係の存在する事を知るべし、但し表中 F は二粒性、f は三粒性とす以下同じ。

第十表 葉型對一莢粒數の關係 (F_3)

	總 計	RF	Rf	rF	rf
實 驗 數	386	273	12	14	87
理 論 數		281	12	12	81
(C.0.10%)		-8	0	+2	+6
D.					
± P. E.		6.06	2.79	2.79	5.32
D/P. E.		1.32	0.00	0.72	1.13

即ち、葉型因子 R と、一莢粒數因子 F との間に、交叉價 10 % の融合關係ありと見做したる理論數と實驗數とは可成よく適合するを見るべし。

以上の假定に誤りなきや否やを確かめんが爲め、系統

番號 1, 3, 7 より任意丸葉個體四十九株、長葉個體十一株を採種し、第四世代植物を養成したるに、其結果丸葉四十九株中、十六株は孰れも四粒莢の着生 12—13 % 以内に於て丸葉二粒性に固定し(第十一表 a)、一株は丸、長葉分離二粒性に固定せ(第十一表 b)りと見做すべく、殘餘の三十二系統(第十一表 c)は F_2 及び F_3 世代に於けると同じく、葉型並びに一莢粒數因子の双方に就いて分離せりと認むべき結果を得たり。

第十一表 丸葉四十九株の F_4 に於ける固定分離(a) 丸葉, 二粒性固定
十六系統の四粒英
歩合の變異表

系統數 葉型 IV%	16 R
0	472
2	74
4	23
6	5
8	0
10	0
12	2
14	
計	576
M	1.44
$\pm\sigma$	1.06

(b) 丸葉, 長葉分離二粒英性
固定系統の四粒英歩合變
異表

系統數 葉型 IV%	1 R : r	計 (R+r)
0	8 3	11
2	3 2	5
4	2 0	2
6	0 0	0
8	1 1	2
10		
12		
14		
計	14 : 6	20
M		2.70
$\pm\sigma$		2.48

(c) 葉型及び一英粒數因子分離
三十二系統の四粒英歩合の
變異表

系統數 葉型 IV%	32 R : r	計 (R+r)
0	442 11	453
2	163 11	174
4	74 9	83
6	34 11	45
8	30 14	44
10	10 19	29
12	6 23	29
14	2 17	19
16	2 20	22
18	1 18	19
20	1 21	22
22	1 15	16
24	1 9	10
26	1 15	16
28		9
30		8
32		9
34		8
36		5
38		0
40		2
42		2
44		3
46		0
48		1
50		1
52		
54		
計	768 : 261	1029
M	2.84 : 18.50	6.78
$\pm\sigma$	3.14 : 10.44	9.04

$$r = +0.1732 \pm 0.2169$$

即ち固定, 分離系統の比數は, 葉型因子(R)と一英粒數因子(F)とが何等關係なしと見做せる場合に比し甚しき相違あり, 兩因子間に連鎖關係の存在する事明らかなり, 今各型に於ける實驗數と正常比數とを比較する時は次の如し。

系統の種類	計	RRFF	RRFf	RRff	RrFF	RrFf	Rrff
實驗數	49	16	0	0	1	32	0
正常比數	49	4	8	4	8	17	8

尙葉型及び一英粒數因子の双方に就いて分離せる三十二系統内(第十一表(c))に於ける, 葉型對四粒英歩合の相關係數を求むれば $r = +0.7305 \pm 0.0145$ に

して, F_2 及び F_3 世代に於けると同じく兩因子の間に可成り密接なる關係の存在する事明らかなり, 尙前述せるが如く四粒英歩合 10% 以下を二粒性個體, 10% 以上を三粒性個體と見做して, 葉型因子

第十二表 葉型對一英粒數の關係(F_4)

	總計	RF	Rf	rF	rf
實驗數	1029	743	25	56	205
理論數 (C.0.10%)	—	723	49	49	208
D.		+20	-24	+7	-3
$\pm P.E.$		9.89	4.60	4.60	8.69
D/P.E.		2.02	5.22	1.52	0.35

對一莢粒數因子の分離狀況を見れば第十二表の如し。

次に長葉株十一個體の次代植物 (F_4) は總て長葉型に固定したれども、一莢粒數因子に關しては分離せる系統と固定せる系統とを生じたり、若し葉型因子と一莢粒數因子との間に何等連鎖關係存在せずとせば、此等の長葉系統内に於ける一莢粒數因子に關しては二粒性固定 1, 二粒, 三粒性分離 2, 三粒性固定 1, の比數を示すべき理なり。

第十三表 長葉個體十一株の次代に於ける四粒莢歩合の變異表

系統數 IV%	葉型	二粒三粒 分離三系統	三粒固定 八系統
		r	r
0		10	3
2		10	5
4		6	11
6		13	6
8		11	9
10		7	11
12		9	20
14		9	14
16		9	12
18		8	12
20		7	22
22		5	27
24		3	15
26		5	16
28		6	10
30		4	15
32		2	7
34		0	5
36		0	3
38		0	6
40		0	3
42		0	1
44		0	
46		1	
48			
50			
計		131	233
M		14.16	20.52
±σ		9.14	9.30

然るに實際得たる結果は、二粒性に固定せりと見做すべき系統一つもなく二粒, 三粒性分離系統と認むべきもの三系統, 三粒性固定と認むべきもの八系統を得たり、即ち葉型因子と一莢粒數因子との間に交叉價 10% の連鎖關係の存在すと假定したる理論數と實驗數とは次に示すが如く略相接近するを知るべし、尙ほ固定系統及び分離系統に於ける四粒莢歩合の變異狀況は第十三表の如し。

	計	rrFF	rrFf	rrff
實驗數	11	0	3	8
理論數 (C. 0.10%)	—	0.3	1.8	8.9

分離系統と固定系統とに於ける四粒莢歩合の變異狀況は判然と區別する事困難なれども分離系統に於ける四粒莢歩合のモードは 10% 以下にあり固定系統のモードは 24% 前後にして變員の分布狀態より僅かに之れを區別する事を得べし。

(C) 長葉型四粒莢着生株の後代

F_2 世代に於て四粒莢を着生したる長葉型五株の F_3 世代に於ける觀察結果は第十四表の如く、葉型は孰れも長葉に固定し、一莢粒數に關しては二粒性に固定せりと見做すべきもの一系統もなく、二粒性と三粒性とに分離せる二系統と三粒性に固定せりと見做すべき三系統とを得たり。

即ち葉型對一莢粒數との間に交叉價約 10% の連鎖關係存在せりと見做せし場合に於ける理論數とを比較すれば次の如し。

	計	FF	Ff	ff
實驗數	5	0	2	3
理論數	—	0.1	0.8	4.1

各個の系統に於て、一英粒數因子に關して固定せるものと分離せるものとは其の區別は判然たらざれども、次代植物 (F₄) 栽培の結果は以上の區別が大體に於て妥當なる事を示したり、

第 十 五 表

第 十 四 表

(a) 二粒性三粒性分離系統 (b) 三粒性固定系統

系統數 葉型 IV%	2	14	計	6	8	15	計
	r	r		r	r	r	
0		6	6				
2	3	6	9	8			8
4	2	14	16	5			5
6	5	3	8	12	3	1	16
8	3	6	9	7	4	0	11
10	3	9	12	7	3	0	10
12	9	3	12	8	2	4	14
14	4	1	5	6	6	1	13
16	4	2	6	6	6	1	13
18	3	1	4	3	4	0	7
20	3	0	3	6	3	5	14
22	4	1	5	4	5	3	12
24	0	1	1	1	5	4	10
26	3		3	0	0	2	2
28	0		0	0	0	3	3
30	1		1	1	1	0	2
32	0		0	2	0	0	2
34	0		0	0	0	0	0
36	0		0	1	0	0	1
38	0		0	0	0	0	0
40	0		0	1	1	1	3
42	1		1				
44							
計	48	53	101	78	43	25	146
M			19.38				14.10
±σ			7.65				6.46

系統數 葉型 IV%	二粒性固 定 三 系	二粒 三粒性 分離 六 系	三粒性固 定 六 系
	rrFF	rrFf	rrff
0	25	59	2
2	17	36	6
4	7	32	11
6	4	24	7
8	3	18	13
10	1	10	15
12	1	2	16
14		7	8
16		7	10
18		2	4
20		4	5
22		7	5
24		2	5
26		6	3
28		1	0
30		0	3
32		1	1
34		0	1
36		1	
38		0	
40		1	
42		1	
44		0	
46		1	
48		0	
50		1	
52			
計	58	216	116
M	3.28	8.14	13.62
±σ	2.81	9.11	7.42

即ち系統番號 2 及び 14 より四粒英歩合 10% 以内のもの計九株を任意採種して、F₄ 植物を栽培したるに第十五表の如く、三系統は二粒性に固定し、六系統は二粒性三粒性

に分離せりと見做すべき結果を得たり。

尙ほ系統番號 8 より任意六株を採りて、F₄ 植物を養成したる結果は、第十五表中に記載せるが如く、孰れも三粒性に固定せりと認むる事を得べし。

4. 實驗結果の總括

以上説述したる實驗結果を一層明瞭ならしめんが爲め、系統表を擧ぐれば、第十六表の如く、更に固定、分離各型に於ける 四粒英歩合の總括變異表を擧ぐれば、第十七表の如し。

第十六表 洋太×オイアルコンの後代總括表

P	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
			2 RRFF (165).....	16 RRFF (576)
			3 RrFF { R (185) r (57) }	{ 20 RRFF (529) 60 RrFF { R(1500) r (465) }
			0 RRff	16 RRFF (631) 1 RRFF { R(14) r (6) 0 RRff 32 RrFf { R(768) r (261) 0 RRff 0 Rrff 0 rrFF 3 rrFf (107) 8 rrff (257)
(オイアルコン) RRFF		R (11)	R (236)	
			6 RrFf {	
			r (101)	
			0 RRff	
			0 Rrff	
			0 rrFF	
		r (5)	2 rrFf (101)	{ 3 rrFF (58) 6 rrFf (216) 0 rrff
			3 rrff (146).....	6 rrff (116)
(洋太) rrff				

前述實驗成績の説明に於て、丸葉型と長葉型並びに二粒性と三粒性とは、互に一對のアレロモルフにして、前者は後者に対して夫々孰れも優性を示し、葉型因子(R)と一英粒數因子(F)との間には、交叉價約 10 % の連鎖關係の存在する事を述べたれども、其の數量的論議に關して尙盡さる所あるを以て茲に總括的に述べれば次の如し。

(一) 葉型因子

第十七表 洋太×オイアルコンの後代固定分離各型の四粒莢歩合の變異表

系統數 油 型 現 象 型 IV%	オ イ ア ル コ ン	洋 太	54	64			39			44	11	7
		RRFF	rrff	RRFF			RrFf			rrFF	rrFf	rrff
		RF	rf	RF	RF	rF 計	(RF+Rf)(rF+rf)計			rF	rF+rf	rf
0	39			1783	1674	371 2045	599	14	613	1022	75	5
2				85	14	85 99	214	13	227	203	51	23
4				25	6	37 43	112	9	121	86	52	29
6				5	3	17 20	63	18	81	29	41	33
8		1	0	0	1	9 10	38	16	54	14	35	36
10		0	0	0	1	5 6	15	23	38	11	29	36
12		0	2			1 1	8	28	36	2	22	51
14		2				0 0	5	23	28	0	21	35
16		1				2 0	2	26	28	1	19	38
18		3				0	2	22	24		11	26
20		2				1 1	1	29	30		13	41
22		0					2	25	27		19	45
24		1					2	14	16		7	30
26		3					1	21	22		6	23
28		2					1	20	21		4	13
30		2						11	11		7	20
32		2						14	14		5	11
34		1						13	13		1	6
36		3						9	9		1	4
38		4						3	3		0	6
40		0						6	6		1	6
42		0						2	2		1	1
44		2						3	3		2	0
46		0						1	1		0	0
48		1						2	2		0	0
50		6						2	2		0	0
52		1									0	1
54		1									0	
56		0									1	
58		2										
60												
計	39	40	1900	1699	528	2227	1065	367	1432	1368	424	519
M	1.00	34.75	2.09	2.03	2.57	2.31	2.98	19.44	5.15	2.43	9.68	17.23
±σ	0.00	6.73	0.04	0.03	1.19	0.07	1.67	5.43	4.82	0.93	4.62	4.65

$$r = +0.2566 \pm 0.0188$$

$$r = +0.7466 \pm 0.0117$$

前掲第十六表より葉型因子に關してヘテロなる植物の次代に於ける、丸葉固定系統と丸、長分離系統の實驗數を摘録すれば第十八表 a の如し。

第 十 八 表 a

	總 計	(R—固定)	(R : r)
實 驗 數	140	38	102
理 論 數 (1:2)		46.6	93.4
D. / P. E.			2.32

尙ほ分離系統内に於ける丸葉株と長葉株との分離數を擧ぐれば次の如し。

第 十 八 表 b

	系 統 數	總 株 數	R : r
實 驗 數	102	3659	2764 895
理 論 數 (3:1)		3659	2741.25 917.75
D./P. E.			1.29

第十九表 オイアルコン×洋太
F₃ 植物の葉指數測定結果

品種又は系統 葉指數	オイアル コ ン	洋 太	(R—固定) 一 系	(r—固定) 二 系	(R : r) 六 系
1.2	7				4
1.3	9		4		8
1.4	21		13		22
1.5	5		29		45
1.6	1		10		38
1.7	1		5		41
1.8	4				53
1.9					38
2.0					29
2.1					7
2.2				6	2
2.3		1		14	9
2.4		0		22	13
2.5		3		17	19
2.6		5		34	23
2.7		9		37	17
2.8		11		24	8
2.9		7		19	4
3.0		2		10	6
3.1		1		9	1
3.2				6	2
3.3				3	1
3.4				3	1
3.5					1
計	30	39	61	204	392
M	1.41	2.75	1.52	2.58	1.91
±σ	0.16	0.21	0.10	0.28	0.45

以上に依つて見る時は丸葉と長葉とは單因子性分離 3:1 の比數を示す事明らか
なれども、前述高橋、福山氏は葉指數測定の結果、丸葉型 1、中間型 2、長葉型 1 の比數を得たる事を報告し、更に WOOD-WORTH 氏は大體 3:1 型の比數に分離するも少數の中間型個體の發現を見たりと述べたり、筆者の場合には斯かる中間型個體全く發現せず明らかに丸葉型と長葉型とを識別する事を得たるものにして、
今 F₃ 植物の一部に就いて測定したる葉指數の變異を擧ぐれば第十九表の如し。

即ち丸葉、長葉 固定系統の葉指數平均値は夫々オイアルコン、洋太と略相等しく丸、長分離六系統の葉指數の變異は明らかに双頂曲線をなせる

を見るべし、今葉指數 2.1 以下を丸葉型と見做し 2.2 以上を長葉型と見做す時は、丸葉型の株數 285, 長葉型 107 株にして前者 $M=1.68$, $\sigma=\pm 0.20$, 後者 $M=2.58$, $\sigma=\pm 0.25$ にして丸葉型と長葉型とは、單因子性 3:1 分離をなす事明らかなり。

(二) 一莢粒數因子

先づ二粒莢固體の次代に於ける二粒性固定系統と二粒性、三粒性分離系統の實驗數を第十六表中より求むれば次の如し。

第 二 十 表 a

世 代	計	(F—固定)	(F:f)	
F ₃	11	5	6	(丸葉二粒株の次代)
F ₄	49	17	32	(" " ")
F ₄	9	3	6	(長葉二粒株の次代)
總 計	69	25	44	
理論數(1:2)		23	46	
D./P.E.		0.76		

即ち一莢粒數因子が、單因子性分離をなす事明らかにして、實驗數と理論數とがよく相一致する事を知るべし。

次に分離系統内に於ける二粒性個體と三粒性個體との比數を見るに、第十七表に示すが如く葉型に關して分離せる三十九系統と、長葉固定十一系統合計五十系統あり、此等の系統内に於ける四粒莢歩合の變異は、屢々述べたるが如く連續的なるを以て、四粒莢歩合 10% の點に於て二粒性と三粒性との二群に分割し、理論數と實驗數とを比較する時は次表の如し。

第 二 十 表 b

系 統 區 別	系 統 數	個 體 計	(F) :	(r)
R:r 分離	39	1432	1096	336
r 固 定	11	424	304	120
總 計	50	1856	1400	456
理 論 數			1392	464
D./P.E.			0.64	

(三) 葉型因子對一莢粒數因子の關係

葉型因子と一莢粒數因子との間に融合作用の存在する事は、既に屢々前述せる所にして、第十六表より丸葉個體 (RrFf) の次代に於ける固定、分離系統の比數を摘録すれば第二十一表 a に示すが如く兩因子間に稍高度の連鎖關係の存在する事明らかにし

て實驗數少なきに不拘理論數と實驗數とは略相接近する事を見るべし。

第二十一表 a 丸葉個體(R)の次代

世 代 別	計	RRFF	RRFf	RRff	RrFF	RrFf	Rrff
F ₃	11	2	0	0	3	6	0
F ₄	49	16	0	0	1	32	0
總 計	60	18	0	0	4	38	0
理論數 (C.0.10%)		16.2	3.6	0.2	3.6	32.8	3.6
D.		+1.8	-3.6	-0.2	+0.4	+5.2	-3.6
P. E.		2.32	1.24	0.30	1.24	2.60	1.24
D. / P. E.		0.78	2.90	0.67	0.32	2.0	2.90

但し RrFf 三十八系統は孰れも融合現象にして一つの反撥現象を呈するものなし、之れ實驗系統數少なきに依るものなるべく之等三十八系統及び F₂ 世代一系統の合計三十九系統内に於ける 四粒莢歩合と葉型との關係は十七表に掲げたるが如く、相關係數 $r = +0.7466$ にして兩因子間に交叉價 10 % の融合作用ある場合に於ける相關係數 $r = +0.75$ と略相等しきを見るべし。

第二十一表 b 葉型對一莢粒數の關係

	計	RF	Rf	rF	rf
實驗數	1432	1026	39	70	297
理論數(C.0.10%)		1006	68	68	290
D		+20	-29	+2	+7
±P. E.		11.66	5.43	5.43	10.25
D. / P. E.		1.71	6.34	0.37	0.68

今前項に述べたるが如く四粒莢歩合 10 % を以て二粒性と三粒性との二群に分ち、葉型との關係を見れば第二十一表 b の如く理論數と實驗數とは可成りよく適合するを認むべし。

四 摘 要

大豆丸葉型二粒性品種「オイアルコン」と、長葉型三粒性品種「洋太」との交配實驗の結果、葉型並びに一莢粒數の遺傳に就て次の如き關係の存在する事を確かめたり。

1. 丸葉因子(R)と長葉因子(r)及び二粒性因子(F)と三粒性因子(f)とは、夫々互に一對のアレロモルフにして、前者は後者に對して孰れも優性を示し F₂ 世代に於て略三對一に分離す。

2. 丸葉因子(R)と二粒性因子(F)との間に交叉價約 10 % の連鎖關係存在す。
3. 一莢粒數因子作用の發現に當つては葉型因子の作用に依つて、或程度の影響を蒙り恐らく葉型以外の多數因子との間にも相互作用存在するものと如し。

Résumé

The object of this paper is to present new evidences of the linkage relation between the genes for the form of leaves and the number of seeds per pod of soybeans. The varieties used are "Wearucong" and "Yanta", the former having broad leaves and two-seeded pods and the latter narrow leaves and three-seeded pods. The results obtained in crossing experiments on the characteristics concerned are summarized as follows :

1. The narrow leaf (r) is a simple recessive to the broad leaf (R) and in F_2 the ratio of the latter to the former is about 3 : 1. This relation holds true for the two characteristics with regard to the number of seeds per pod, i. e., the two-seeded (F) is dominant over the three-seeded (f), segregating in F_2 in an average ratio 3 : 1.
2. There is a linkage relation between R and F, the crossing over value being about 10 per cent.
3. The action of the gene for leaf form interferes to some extent with the action of the gene for seed number per pod, and a number of genes other than the leaf form gene seem also to interfere with the action of the gene for seed number per pod.

五 引 用 文 獻

1. Halsted, B. D. (1914) Abortiveness of ovules in connection with position in pod. N. J. Agr. Exp. Sta. Ann. Rpt. 1914 : 321-325.
2. 高橋良直・福山甚之助(1919)大豆の特性調査並びに交配試験成績 北海道農事試験場報告 第十號 頁 1-100.
3. 高崎達藏(1925)大豆の開花順序並結莢歩合に就て 勸業模範場彙報 第四號 頁 307-321.
4. Johannsen, W. (1926) Elemente der exakten Erblchkeitslehre. S. 373-384.
5. 永井威三郎(1926)大豆の遺傳に就て 農業及園藝 第一卷 第二號 頁 112-113.
6. Owen, F. V. (1927) Inheritance studies in soybeans. I. Cotyledon color. Genetics 12 : 441-448.
7. Owen, F. V. (1927) Inheritance studies in soybeans. II. Glabrousness, color of pubescence, time of maturity and linkage relations. Genetics 12 : 519-529.
8. Owen, F. V. (1928) Inheritance studies in soybeans. III. Seed-coat color and summary of all other Mendelian characters thus far reported. Genetics 13 : 50-79.
9. Matsuura, H. (1933) A bibliographical monograph on plant genetics (Genic analysis). (1900-1929).
10. Woodworth, C. M. (1930) Abortive seeds in soybeans. Jour. Amer. Soc. Agron. 22 : 37-50.
11. 寺尾 博(1931)植物育種要説
12. Woodworth, C. M. (1933) Genetics and breeding in the improvement of the soybeans. p. 326.