

朝顔に於ける帶化性の遺傳に就て (豫報)

萩原時雄

一、緒言

朝顔の莖の帶化性 (Fasciation) に關しては、已に我が山口彌輔氏によりて形態學的、生理學的に研究されたり。而て爾來一般に植物の莖の帶化現象は多くの學者によりて、研究さるる所ありたるも、何れも、其の原因は何邊にあるや確然たるものなかりき。帶化の原因が已に多くの學者により種々唱へられる如く果して、養分の多寡か、創傷の結果か、合著か、扁平化力、將又他に存するやの問題に對して、何等か寄與せんと山口氏は本植物を材料として研究を企圖されたり。即ち氏は朝顔の帶化莖品種を材料として、培養試験、手術試験、交互作用、解剖、發育史等の各點に關して、精細なる實驗を行はれたり。

而して、此の得られたる結果の主要點を是に、再録すれば、次の如し。

- 一、クノツブ氏液の一、〇及二、〇殊に五、〇%は帶化の出現に適當なり。それ以上の濃度に於ては、植物の成長を阻害す。
- 二、余の實驗に採用せる最低濃度に於ては、帶化型植物の生長は阻止せらるれども、普通型植物は同一條件の下に可成りによく發育す。余は後者に發育阻止せられたるものあるを見ず。
- 三、暗黒は殆んど明かなる影響を帶化の出現上には及ぼさず。
- 四、普通莖植物の莖頂切斷によりて帶化は出現せず。
- 五、普通型植物の莖頂を微かに縦斷することに由りて其後該莖の分岐點に接する部分に微かなる帶化を來す。

六、花蕾の除去は帯化を促進せしむる影響あり。葉の除去は影響不明なり。根の除去は已に帯化せる莖を稍普通型に復歸せしむるが如き傾あり。

七、帯化型植物の本質部の構造は、普通莖に於けるよりも粗にして、柔かなり。

八、帯化莖に於ては横斷によれば維管束面積の比較的增加あり。

九、帯化莖の細胞は、普通莖のそれに比し小にして長し。細胞の大きさは遺傳す。

一〇、帯化の方向は、特有なる發育上の機因の爲めに、已に早くより一定なり。

一一、成長せる帯化型植物には、明かに、生長線あり。生長線は葉柄と莖との癒着及び葉數の増加の爲

めに、發育の早期に於て形成せらる。斯くて、發育早期に於ける葉柄と莖との癒着及び葉數の増加は、帯化の機械的原因を成すものなりと言ふことを得。

氏は、本植物の莖の帯化性の遺傳研究を目下、繼續中なる事を附記されたり。余も亦、本植物の帯化莖の遺傳研究に従事し居るも本年該性質の遺傳の大略を知る所ありたるを以て是に豫報なさんとす。尙、他の植物に於ける帯化莖の遺傳研究の文献二三あるも本植物の帯化莖の遺傳研究の文献なき事を附記す。

二、帶化性

あさがほの帯化莖(石化)に關する記載は、我が文化十二年七月に出版されたる花壇朝顔通に掲げられたるを以てその最初のものならん。されば少なくとも本性質は今より約百年程前に、偶變種として普通莖より現れたるものならん。莖が扁平となり、葉花の數多き事、葉の孔雀葉なる事は總



論 說 朝顔に於ける帯化性の遺傳に就て(豫報)

て、帶化莖に見らるゝ共通的性質と認めらる。尙、花冠は不規則に切れ葉に班入のもの多く觀察さる。又山口氏の觀察されたる如く、雄蕊はその數四個なるもの最も多かりき。受胎力又普通性に劣る。

これ等の性質は、明なる遺傳性を示すものにして、機械的或は、他の原因にて後天的に現るる帶化莖とは全く異なるものなり。

三、交配實驗

余の本實驗に用ひたる系統一二〇は大正九年種苗商より石化朝顔の種子として購入せるものに起因するものにして、同年その種子五個を下種し發芽し得たる植物四個は何れも明に帶化莖を示したり。而て、葉は班入、孔雀葉にして、花は五切せる小さき花冠にして著花數比較的多し。これが自花受粉によりて得たる種子を翌大正十年に下種せるに、何れも以上の各性質に固定せる事を認め得たり。帶化性の遺傳を明にせんと考へ、同年この系統とトシボ葉、全色葉にして、白色丸咲なる系統四三との交配を行ひたり。

是に、前記交配 $F_{100} \times F_{43}$ の實驗結果を述べん。本實驗は未だ、 F_2 代の考證にまで、進捗し居らざるも、余は $F_1 \cdot F_2$ の結果によりて、帶化性の遺傳を大略知り得たりと思考す。

故に、是に、 $F_1 \cdot F_2$ の示す事實に基き論述なさんとす。之れ本報を予報となす所以なり。

本交配によりて得たる F_1 植物二個體は何れも普通莖、並葉全色葉丸咲のものなりき。而して、内觀的にその細胞の大きに關しての實驗は別に行はざりき。山口氏によれば F_1 個體の細胞は帶化莖の細胞の大きを示すと云はれたり。但し、供試材料が果して、 F_1 なりしや否やは、遺傳的研究の後に於て決すべきものなりと附記されたり。

本交配のF₁は明に普通莖にして何れもその生育の全期を通じて外観的には帯化莖と認むべき點全くなかり。而して、内観的には何等の檢證も行はざりしも山口氏によればその細胞は帯化莖の細胞の大きを示すべきなり。果して氏の供試材料がF₁個體なりとせば、F₁個體は細胞的には、帯化性を認めうるも、外観的には何等この點を認め得ざると云ふべきなり。

若し、F₁個體の細胞が全く帯化莖の細胞を示さずして普通莖との中間的のものなりせば彼の豌豆の種子に於て外観的に判斷する場合には種子の圓形なるものはその皺縮せるものに對して遺傳的に、優性なるも、内観的に檢するにその細胞中の澱粉粒は、中間を示すと云ふ例と相似たる場合となるべし。

F₂代に於ては、葉形は兩親の示せる性質なる**トンボ葉**、孔雀葉を現せる外、立田葉を混在せり。而して、莖は、普通莖と帯化莖とを分離せり。

	普通莖				帯化莖				合計
	並性	立田性	並性	立田性	並性	立田性	並性	立田性	
120×43-a	31	4	3	4	0	0	1	3	46
120×43-b	31	3	4	7	0	0	0	3	48
	62	7	7	11	0	0	1	6	94

本表を通覽するに帯化莖のものは合計九四個體中僅に七個體にして他は何れも普通莖なり。然かもその帯化莖のものは何れも孔雀性即ち葉は孔雀葉のもののみなりき。而して、かゝる帯化莖中には莖の幅が地上に近き部分は殆んど丸莖にて、上方に至るに伴れ次第と幅廣まりその最廣部は三〇耗にして、丈は餘り高から

ざるもの并に、莖の幅は上方も下方も何れも一〇耗位の帶狀にして、丈高くなるものとの二種を觀察せり。

山口氏は、帶化莖朝顔の出現には、クノツブ氏液一〇、二〇、殊に、五・〇%が適當なる事を示せり。即ち、養分の多寡は帶化程度に影響を與ふものなり。帶化莖は、メンデル律に従ふ一つの劣性因子に關與するものにして、その因子の能力發現の強弱は養分によりて影響されるものなり。遺傳因子が環境の如何によりてその能力の發現に強弱を示す事は他に多くその例を見る。この場合、帶化性因子の能力發現に最適なる養分は五%なり。

前表の如き分離を與へたる本交配のF₂の個體は、何れも前年休閑のよく耕鋤し肥沃程度中位と認めらるる畑地に於て、F₁個體aに基く四八個體と互にその生育場所を離して、栽培せるものなり。

余は、大正九年より繼續せる帶化莖朝顔の栽培經驗に據れば、圃場に於て帶化程度には種々あるも明に帶化は認め得べし。されば九四個體中、僅に六七個體の帶化莖の出現割合が養分に影響されたる出現割合なりとは考へざるなり。即ち、帶化性因子を有する個體が養分の影響にて普通莖の如き外觀を呈する事は認めざるなり。

山口氏が水中培養實驗第一に於て、その供試材料として帶化莖種子より得たる、幼植物中、將來帶化を豫期し得べきのを選ばれたるに、〇・二% 一・〇% 一・〇% 培養液のものに、帶化せざる普通莖のもの換言すれば山口氏の所謂復歸せるもの多きを認められたるは恐らく養分に原因するものにあらずして供試植物體の遺傳的原因に基くものと余は考ふるなり。この點に關しては後に再述せん。

四、理 論

帶化莖に關與する因子はメンデル律に従ふ劣性因子にして、この因子は他の或る因子と相互作用 (Factor Interaction) を有するものと考ふ。而して、是等因子の共存に於ては、花葉はその形大き等に多樣的影響を蒙

らる。

先きの分離表を見るに、全九四個體中僅に七個體の帶化莖を見たり。即ち、帶化莖は全個體の約十六分の一出現したる事次表の如し。

	普通莖	帶化莖	合計
實驗數	82	7	89
理論數	88.12	5.88	
理論比	15	1	

余は、上表の分離より考へ、シャル氏の薺の果實の圓形、イースト氏の玉蜀黍の白色粒、ニルソンエーレ氏の燕麥の白色類の如く、本帶化莖は二個の劣性因子の共存にて、現出さるものと豫想するなり。固よりこの點はF₂代の確證を得るにあらざれば明ならずと雖も、他の因子の關係より余はその可能性を認めらるる感あり。

本交配は、トンボ葉普通莖と孔雀葉帶化莖との交配なり、されば是等の因子の間に何等の相互作用なかりせば、普通莖、孔雀葉の現出の外、帶化莖、トンボ葉、帶化莖並葉等の出現を見るべきなり。然るに事實は帶化莖は何れも孔雀葉のものにして、他の葉形のものは一つも現れず。

是に於て余は孔雀性に關與する因子と、帶化性に關する因子の共存にて初めて帶化莖が現出さるるものと考ふるものなり、即ち、帶化性因子をf¹とせば、f¹因子は孔雀性に關する因子P——P因子に關しては三宅博士、今井喜孝兩氏の研究あり——と共存にて、帶化莖は形成さるるものならん。是の因子説に、基けば、系統二二〇は、f¹f¹/ip 四三は F¹F¹/PP なる遺傳構成式を夫々有するものなるべし。従ひて、F₂個體の遺傳構成式はE¹F¹/P₂にて、普通莖、並性なり。而して、F₂に於ては、次の如き分離比を理論的に示すべし。

F_1P	F_2P	f_1P	f_2P
9	3	3	1
} 15			
1			

山口氏が水中培養第一實驗に於て、帶化莖種子に基因せる供試植物中に帶化せざる普通莖のもの多く混在せるを認められたる事に關し、余は、先きに恐らく養分に原因するものならで遺傳的原因に因るならんと云へり。固よりかゝる實驗に使用さるべき種子は純粹のものならざるべからざるや明なり。果してこの場合、普通莖の復歸なりせば劣性因子の轉化に原因を求めざるべからず。而して、その轉化現象を起さしめたる原因が養分にありしや否やは疑問なり。爾來多くの學者によりてこの種の實驗は種々に行はれたるも概して陰性に終れり。然も、山口氏の第一培養實驗以外の實驗に於て、何れも明に、帶化を示されたる點より余は第一實驗に於て氏の所謂普通莖の復歸と云はれたるは因子の轉化即ち $f_1 \rightarrow F_1$ なる現象の結果にあらずして、實驗に使用されたる、種子が F_1/f_1P なる個體より得たるものなりしたために起れる單なる因子の分離に因りて現れたる現象にあらずと考ふるなり。

五、立田性因子と帶化性因子との關係

本交配に使用せる帶化莖系統一二〇の花は小輪にして、五切せる花冠を有せるものなり。又多くの古き記録等に記載さるる所の帶化莖は何れも花冠の切れたるを以て是の如き性質は帶化性因子の多様の影響にあらずと考ふるも、 F_2 代の分離を見て全く立田性因子 m の存するためなる事を知る。

是に於て、最初に掲げたる表の如き複雑なる分離は、交配 $F_1P \times f_1P$ より形成さるる F_1 個體 F_1/f_1P 等の次代に於ける豫記の分離なる事を知る。今、 F_1 個體の如き遺傳構成式の分離より結果する理論數と實驗數を對比すれば、下表の如し。

理論比	普通莖				帯化莖			
	普通性 (F ₂ PM) (f ₂ Pm)	立田性 (F ₂ Pm) (f ₂ Pm)	普通性 F ₂ pM	立田性 F ₂ pm	普通性 f ₂ pM	立田性 f ₂ pm	合計	
理論比	36	12	9	3	3	1		
理論數	52.92	17.64	13.23	4.41	4.41	1.47	94.08	
實驗數	62	7	7	11	1	6	94	

本表を見るに、帯化莖立田性、並に普通莖並性のもものは、理論數に比し何れも、遂に多し、これ m 因子と f¹ 因子の間にリンケージ關係の存する結果ならん。

因に、帯化莖にて、並性、丸咲きのもものは九四個體中一個體のみなりき、而してこの帯化莖は一〇耗の幅を有する長き帶狀のものなりき。

六、班入性と帯化性

本實驗に使用せる帯化莖系統一二〇は、孔雀葉、班入性のもなり。余はこれとトシホ葉、全綠葉なる普通莖系統四三との交配の F₂ に於て、九四個體中七個體の帯化莖を認めたるは已に示せる所なるも、其の七個體中六個體が全部班入性孔雀葉なりし事は余をして異狀の注意を引かしめたり。

今、莖の帯化性と葉の班入性に關して、F₂ の九四個體を分類表示せば次表の如し。

實驗數	普通莖		帯化莖		合計
	全色	班入	全色	班入	
120×43. a	32	10	1	3	46
120×43. b	34	11	0	3	48
實驗數	66	21	1	6	94
普通比	45	15	3	1	
理論數	66.15	22.95	4.41	1.47	94.08

普通比より計算せる理論數と實驗數と比ぶるに、普通莖に於ける兩者は、大略一致するも帶化莖に於ては、全く反對なり。

斯如き分離は、 $f'pv \times E'pV$ より形成する、 $F'f'PpV'$ の次代の分離に於て現るる所なるも、帶化莖、班入性個體の多きは、 v と f' 兩因子間に強度のカツプリング (Coupling) 存するためならん。

今、 $v f'$ 因子間に、 $1:1:n:n$ の配遇子比を有するカツプリングが行はるるものとせば次表の如き結果を得べし。

普通莖全色	$F'pv + f'PV + E'p$	$11n^2 + 24n + 10$
普通莖班入	$E'Pv + f'Pv + 1'pv$	$4n^2 + 8n + 3$
帶化莖全色	$f'pV$	$n + 2$
帶化莖班入	$f'pv$	n^2

以上の接合子比に夫々四種のものを見すべきなり。 n に對して七〇を代入し得たる理論比より計算せる理論數を實驗數と比ぶるに次表の如し。

理論比	普通莖		帶化莖		實驗數
	全色	班入	全色	班入	
理論比	55.90	20.163	7.2	4.900	807.25
實驗數	74	21	1	6	94
理論數	64.48	23.39	0.08	5.68	93.63

本表を見るに、 $v f'$ 二因子間に、 $70:1:1:70$ の配遇子比を有するとして計算せる理論數は、實驗數に近似なり。故に余は班入性因子と帶化性因子との間に、高度のカツプリング存するものならんと思考す。

以上論ずる所によりて、大略、莖の帶化性の遺傳並に、帶化性因子と立田性因子及び班入性因子との關係

を
知
り
得
た
り
と
雖
も
、
論
ず
る
所
只
 $P \times p$ 交配の F_2 代に於ける僅少なる個體に基き未だ F_3 代の考證にまで
至
ら
ず
、
さ
れ
ば
結
論
は
、 F_2 代實驗完了後に於て試むべく本報は豫報として單に、 F_2 代に於て知り得たる範圍
に
於
て
、
單
に
事
實
を
述
べ
た
る
に
過
ぎ
ず
。本、豫報の要旨は次の如し。

摘 要

- 一、帶化莖は普通莖に對しメンデル律に従ふ劣性形質なり。
- 二、帶化莖は、帶化性因子 f' と孔雀性因子 P との共存にて形成さるものの如し。
- 三、帶化性因子 f' は、班入性因子 v と高度のリンケージを保有するものの如し。
- 四、帶化性因子 f' は立田性因子 m とリンケージを保有するものならん。

大正十二年十一月