

## 朝顔に於ける笹性因子の常變性に就て\*

田 淵 清 雄  
東京帝國大學農學部植物學教室

### 緒 言

常變因子の研究がキメラ (chimera) や芽條變異 (bud-variation) の問題を解明する上に重要な貢獻を爲しつつあることは論を俟つ迄もない。朝顔で轉化性を有する因子は今井博士 (1934) の發表に依ると、20 個の多數に達し、前記の諸現象の解説に對して、何れも貴重な役割を寄與しつつある。筆者も亦此の問題に興味を持ち數年來より朝顔で delicate, willow, contracted, speckled 等の常變因子に就いて研究に従事して居る。最近漸く其の成績を收め得たので、これを逐次發表せんとするものである。茲には笹 (delicate; dl) に關する部分を報告し、併せて卑見を述べたい。

本報告の初めに當り、此の研究を懇切に御指導下さつた兩恩師理學博士三宅驥一教授並に農學博士今井喜孝先生に對して深く感謝の意を表明する。尙實驗中不斷の努力を以て助力せられた齋藤義江・笠原基知治兩君に對し厚く感謝する。

### 笹 の 系 統 栽 培

笹は甲析時代に既に特徴を表現し、本葉・花容・受胎率等に亘つて多樣的に形質の發揮を見る(第一圖)。その遺傳性並に因子座に就ては今井博士の研究 (1924, 1927, 1930, 1933) に譲る。笹には恒性の高い固定系統 (stable line) と、變異性を有する非固定系統 (unstable line) との二種がある。

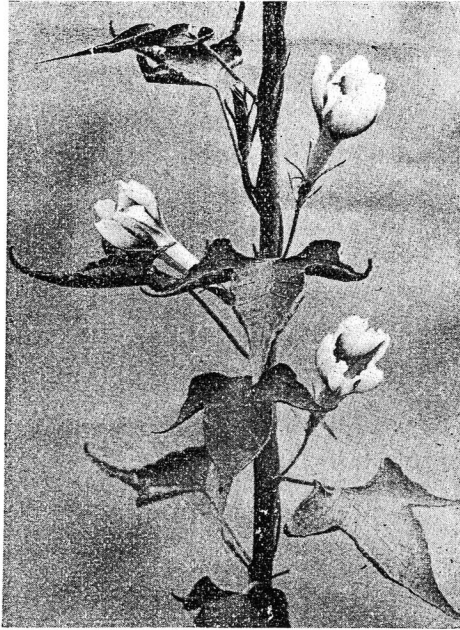
#### (A) 固 定 系 笹

筆者が實驗に使用した固定系の笹は、今井博士が多年栽培せられた各種の笹の中から、それと思はしき丸笹系の打込葉覆輪濃藍色花の一純系を選出したものである。三ヶ年間に亘つて嚴密に自配を強制してその固定性を確めた。即ち總計 33 系統の子孫に就き總個體數 2554 本を得たのであるが、其の結果は何れも笹に純殖し一本の枝變りも又個體變りをも生じなかつた。既に今井博士の栽培中に於て斯かる疑を持つて居られたのであつて見れば、この實驗に信頼して、本系を明らかな固定笹と認定して誤りがないと思ふ。

#### (B) 非 固 定 系 笹

本實驗に非固定笹として使用した材料は 1931 年の春、東京郊外の某種苗商から購入

\* Tabuchi, K., The Mutable Behaviour of Delicate Genes in the Japanese Morning Glory.



第一圖 笹

したものでその翌年第一表の様な成績を與へた。

即ち此の成績は明らかに本系統が笹因子に就て變異性を有することを示すものである。其處でもつと資料を澤山得る爲めに繼續栽培をした結果 1933 及 1934 の兩年に於て第二表の様な成績を得た。

尙前記の年度に於ける笹の檢定中、計らずも第三表の様な異常の發現率を示す系統を得た。

即ちモザイクの發現率極めて高く 33.3% を示した。これは明らかに異系統の出現と認めらるべく、恐らく轉化率を異にする因子又はこれを左右する因子の突然變異に起因したものであらう。

第一表 非固定笹の自配成績(1932年度)

系統數	笹	並	モザイク	合計
8株合計	153	7	12	172
%	89,0	4,1	6,9	100,0

第二表 非固定笹の自配成績(1933, 1934年度)

年度	系統數	笹	並	モザイク	合計
1933	41系統合計	1046	59	74	1179
1934	24系統合計	706	30	62	798
	65系統總計	1752	89	136	1977
	%	88,6	4,5	6,9	100,0

第三表 異狀發現率を示した非固定笹の自配成績(1934年度)

系統番號	笹	並	モザイク	合計
25	132	8	70	210
%	62,9	3,8	33,3	100,0

### 種子突然變異

前節の第一表及第二表中の成績に現れた種子突然變異 (seminal mutation) の成績を綜合すると、1932 年度は 4.1%, 1933 年度は 4.2%, 1934 年度は 3.8% であつて、此の三ヶ年平均は 4.0 となる。筆者が行つた總ての實驗成績を蒐集すると、平均の種子變り發現率は 4.5% となる。これ等の突然變異者の成因に就て考察すれば、因子の轉化が配偶子時代或はその生殖部位に起つたものと考へられる。併し中には受精後胚發生の途中で榮養體の一部に突然變異を見、終に轉化部の優勢な發育によつて、發芽の當時既に完全に並となつて了つたものもあることを考慮せねばならぬ。従つて前記の發現率は眞の種子突然變異の頻度としては更に底下す可き可能性を持つものであらう。

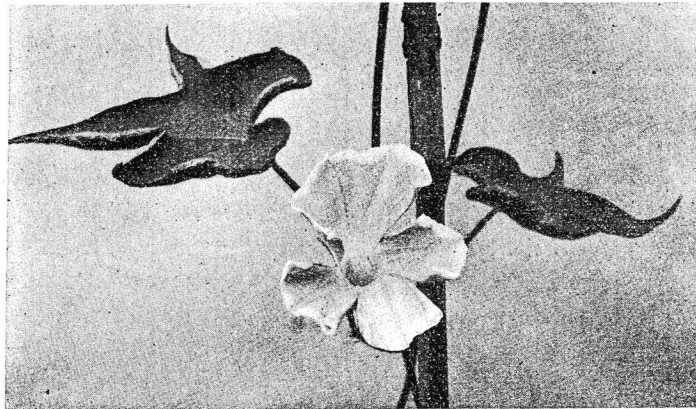
次に前記の突然變異者の遺傳性狀を確める爲め、この中から 16 株を選んで次世代の檢定を行つた處、1257 本の並性に對して 378 本の笹とモザイク株とを分離した。この 1257 本の中には當然發現率 4.5% に相當する約 15.39 本の突然變異者が混入して居る勘定であるから、これを控除し笹性の方に加算して修正すると、並 1241.61 本に對し笹 393.39 本となり殆ど理論數に適合する。以上の成績は突然變異者の因子組成が何れも不純接合體であつたことを示すもので、この場合は疑もなく配偶子の一方が  $d1 \rightarrow +$  の因子轉化を行ひ並となつたものである。

然るに 1933 年度に得た個體變りの一系統は次世代で總計 65 本が何れも並性となり、一本も笹の分離を見なかつた。その成因は轉化した雌雄の配偶子が偶然接合したものであらう。果してさうだとすると理論上斯様なものはどの位出来る可能性を有するかと云ふと、種子突然變異の發現率が 4.5% であるから、普通因子を擔荷する配偶子の混生歩合は 2.3% (實際はこれよりも低いと考へられる) となり、その自乗即ち 0.05% 強の答へが得られる。檢定數 17 株中 1 株のそれが出來たのであるから偶然な機會を得た譯である。更に前記の種子變りから分離した 1931 年度に得た並中の 74 本に就て自配を行つた結果、50 系統は何れもヘテロであつたが、残り 24 系統は何れも並性に固定し大體兩者は 2 對 1 の正常比を示した。更に斯かる固定群中の一株の次世代を苗床で調査したが、一本の芽條變異も又笹への復歸者をも發見し得なかつた。この事實は轉化に依つて發現した並因子が普通のその様に恒性が極めて高いことを物語る。

### 榮養體突然變異

笹の榮養體突然變異 (vegetative mutation) は早い場合は既に甲析時代に其の子葉の一個又は一部に變化を見ることがある。又生長につれて芽條變異を表現することがあり或は發育の末期に起つて單に一葉又は一花にのみ其の變異を現す場合がある。後述する様に若しこの現象が層を異にして起つた場合には笹葉の丸咲並葉の笹咲及その丸咲を生ずる。又若し花冠の一部に因子の轉化を見る場合は五個の花弁中不變異部は切咲となつて離瓣するが、其の變異部は丸咲となる (第二圖)。斯く植物體發生の初

期から末期に及んで廣汎な變異を見るのである。然し斯く轉化現象が起るのは概して胚發生時代期に特に多いことが實驗上考察される。榮養體突然變異の頻度は 1932 年度 7.0%, 1933 年度 6.3%, 1934 年度 7.8% で此の三ヶ年間の平均は 7.0% となり, 更に他の總ての實驗成績を加算すれば 7.6% となる。これを種子突然變異の頻度



第二圖 並様葉切咲で二瓣が丸咲となる

4.5% に比較すると稍々高率を示すのである。今井博士 (1924, 1927) の實驗成績も亦榮養體突然變異 2.12% 個體突然變異 1.5% を示し, 前者が矢張り高率であつた。

### キメラの型

常變性を利用して芽條異變やキメラの問題を解決することは最も効果的な手段である。最近今井博士 (1934) は豊富な材料によつてこの方面の論述を試みた。續いて木原博士 (1934) や今井・神名兩博士 (1935) の寄與を見た。筆者も亦常變性の研究に當つては, 特にこの方面に留意して觀察を試みつつある (田淵印刷中 a, b)。特に本笹因子の如く, 花に葉に又受胎率等に亘つて多くの形質を表現するものは, 此の種の問題の研究に好適な材料である。従來笹に關するキメラの記載としては宗博士・西村學士 (1919) 今井博士 (1924, 1927) の發表がある。今井博士は笹葉體上に丸咲, 並葉體上に切咲, 又は花部に於て一つの花輪が丸咲と切咲とのキメラ咲となつたことを特に觀察して報告せられてをる。筆者も亦笹を觀察した結果, 次の三種の芽條異變を檢定することが出來た。

1. 並葉丸咲
2. 並様葉淺切咲
3. 笹様葉丸咲

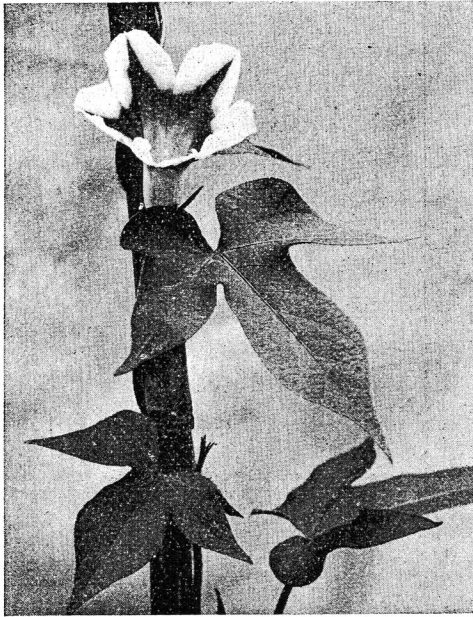
前記三種中, 並様葉淺切咲と笹様葉丸咲との特徴は次の通りである。

**並様葉淺切咲** (第三圖) 子葉は大體並だが本葉の特徴は並葉と笹葉との中間で並葉に比して細身である。葉質は殆ど並葉に似る。花の形態は五裂性の切咲 (龍膽咲) でこれを笹の切咲に比較すると稍々切込みが淺くて尙笹より稍々太切である。受胎率は並性

と同様に高い。

**笹様葉丸咲**(第四圖) 子葉は笹, 本葉の形態は笹に近いが幾分形が太い様である。葉質は殆ど笹だが稍, 葉脈が荒く感ぜられる。花は丸咲で並と相違を認めない。受胎率は笹と殆ど同様に不良である。

前表の中並葉丸咲の芽條變異は次世代を調べた結果何れも並と笹とのヘテロであ



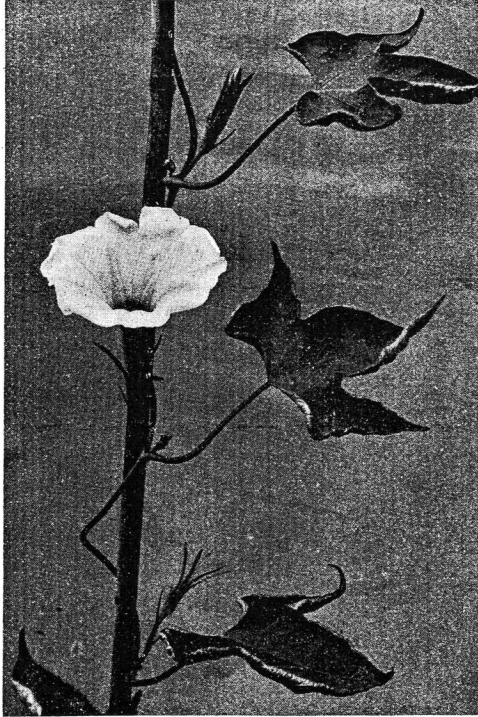
第三圖 並様葉淺切咲

つた。そして並様葉淺切咲も亦前者同様の遺傳組成を有し何れも並と笹とに就て單性比の分離を示した。更に笹様葉丸咲に於ては笹と同様な結果を表現した。斯く並様葉淺切と並葉丸咲とは表型こそは大いに異なるが, 性型は同一で兩者共に次世代に於て並と笹とを單性雜種比に分離し, 同様に笹様葉丸咲は笹と同一な成績を次世代で示し, 兩組共實質的には全く夫々相等きものであることが判明した。尙受胎率に就ても並様葉淺切咲と並葉丸咲とは殆ど等しく, 笹様葉丸咲と笹葉切咲とは實質的相違を認め得ない。

今井博士(1934)に依れば, 朝顔は三層の組織原から構成される。今この學說に従つて笹のキメラ構成を考定すれば次の通りである。但し笹では第三層の性狀を探明することは不可能で外觀

には其の變異の影響がよく判らない。前記三型中, 並葉丸咲は形態や受胎率の點から笹に對してヘテロの並と同様であり, 又次世代を吟味の結果からしても, 一・二兩層の組織源共並因子への轉化を起して植物體自身がヘテロとなつたことが斷定せられる。そこでこの轉化の時期を考へて見るに恐らく三層の組織形成以前, 即ち胚組織に於て轉化が起つたものであらう。並様葉淺切咲は次世代の吟味からして, 配偶子造成に關與する第二層は當然並と笹とのヘテロであらねばならぬ。そして並葉丸咲との差は第一層の相違に求める外はなく, 従つて第一層には變化が起らなかつたことになる。笹様葉丸咲は次世代吟味の結果に於ては笹性であつたから, 前者と反對に因子の轉化が第一層に起つたものと認められる。従つてそれ故是等二種の芽條變異は周縁キメラである。

各層に於ける因子の轉化と表現された形質との關係を考察すると, 次の様な結論を得る。即ち葉の有する形質は第二層の因子組成が表現する傾向が強く, 花の形態上の形質は第一層のそれがより強く表現する。この關係は筆者田淵(印刷中<sup>b</sup>)が研究し



第四圖 笹様葉丸咲

た柳 willow の場合に於ても明確に證明された處であるが、禹氏(1930)の松葉に於ても同様なことが云へよう。

### 交 配 成 績

非固定性竝に固定性兩系の笹の交配を行つた處、總計 103 本中 1 本の轉化者をも見なかつたのである。然るに其の反對の場合に於ては總計 204 本中 9 本の轉化者を生じた。固定笹を母とした場合に於て、斯く 1 本も轉化者を得られなかつたことは實驗數の僅少な爲めと假定し、總數から發現率を求めると種子突然變異のそれは 1.1%、榮養體突然變異のそれは 1.4% となる。これを非固定笹の發現率に比較すると格段の相違がある。これは非固定性が固定性に對して優性ではあるが、大分轉化率が弱められることを物語るものである。

非固定笹 X 固定笹の  $F_1$  の中から 17 株を選んで次世代の遺傳狀況を調べた結果、純殖した 5 系統に對して、他の 12 系統は何れも變異者の混生を見た。この交配實驗に關する詳細の成績は田淵(印刷中<sup>a</sup>)に譲るが、その成績の結果非固定笹は固定笹に對して不完全優性を示し、 $F_2$  世代で單性雜種の分離を見た。従つて並性を加へてこの三因子は triple alleromorphs を構成するものと考察せられる。

### 摘 要

1. 笹には並性へ常習的に因子の轉化を起す非固定笹と恒性の高い固定笹とがある。
2. 非固定笹に於ける榮養體突然變異の發現頻度は平均 7.6%、種子突然變異のそれは 4.5% である。
3. 實驗中榮養體突然變異の發現率 33.3%、種子突然變異の發現率 3.8% を有する異常系統の出現を見た。
4. 笹の周縁キメラ二種の中、並様葉淺切咲は第二層の並への轉化に基き、笹様葉丸咲は第一層の轉化に基くものである。

5. 固定笹と非固定笹との雑婚結果から推定すれば後者は不完全優性を表示し、並・固定笹・非固定笹は triple alleromorphs を構成する。

### 引用文獻

- 今井喜孝 1924 あさがほニ於ケル笹性ノ性狀及偶然變異現象ニ就テ(第十三報) 植物學雜誌 38: 185-220.
- IMAI, Y. 1927 The vegetative and seminal variations observed in the Japanese morning glory, with special reference to its evolution under cultivation. Jour. Coll. Agri., Tokyo Imp. Univ. 9: 223-274.
- 1930 A genetic monograph on the leaf form of *Pharbitis Nil*. Zeitschr. f. ind. Abst.-u. Vererbungsl. 5: 1-107.
- 1933 Linkage studies in *Pharbitis Nil* III. Zeitschr. f. ind. Abst.-u. Vererbungsl. 66: 219-235.
- 1934 On the mutable genes of *Pharbitis*, with special reference to their bearing on the mechanism of bud-variation. Jour. Coll. Agri., Tokyo Imp. Univ. 12: 479-523.
- IMAI, Y. and KANNA, B. (1935) The pipy flower of *Pharbitis Nil* as a mutable character. Jour. Genetics. 30: 107-114.
- 木原均 1934 朝顔の「雀斑」品種の遺傳研究(第一報) 植物及動物 2: 1801-1814.
- TABUCHI, K. In press, a The mutable behaviour of delicate genes in the Japanese morning glory. Jour. Coll. Agri., Tokyo Imp. Univ.
- In press, b A study on the mutability of the willow leaf in the Japanese morning glory. Jour. Coll. Agri., Tokyo Imp. Univ.
- 宗正雄・西村恒雄 1919 「アサガホ」ノ榮養細胞ニ於ケル偶然變異ニ就テ 農學會報 228: 47-55.
- 禹長春 1930 朝顔ノ常變性突然變異ニ就テ遺傳學雜誌 6: 199-202.

### RÉSUMÉ

Studying the delicate character of the Japanese morning glory, the writer found two lines, the one being constant and the other inconstant. In the inconstant line, in which the delicate gene frequently changes to "normal," the mosaic individuals making vegetative mutation occur at 8.5 percent and the seminal mutants at 4.9 percent. A pedigree with 33.3 percent mosaics appeared sporadically. Two periclinals, normal-like leaf with split corolla and delicate-like leaf with entire corolla, arised as bud-variations, the former being due to the mutation from "delicate" to "normal" in the mesohistogen and the latter in the ectohistogen. The inconstant delicate acts as incomplete dominant to the constant form.