萩屋 薫 貯藏煙草花粉の生理學的研究 (第3報) 次代種子及び植物に就て

Kaoru HAGIYA: Physiological studies on the stored tobacco pollen. III

On the seeds and plants in the next generation.

昭和24年5月4日受理

I. 緒 言

種子の貯藏により突然變異の起る事は Cartledge 及び Blakeslee,⁽²⁾ Kostoff,⁽⁴⁾ Gerassimova⁽³⁾ 等の報告してゐる所であり同様の事は花粉の貯藏の場合にも起り得る事である。佐藤氏⁽⁹⁾はテウセンアサガオで Stubbe⁽¹¹⁾ は金魚草で各突然變異を起し得た事を報告してゐる。これ等は突然變異を起す目的を以て行はれた實驗であつて、人為突然變異の方法としては面白いものである。然し實際問題として花粉の貯藏により突然變異が起るならば花粉貯藏を遺傳研究や育種作業に利用する事には多大の危険性が伴ふものと言はねばならない。かゝることを考慮するならば花粉の貯藏は正常な次植物を得る期間内でなければならぬ。本報は先に報告した花粉の貯藏により得られた種子及び之より得た次代植物に就き、其の貯藏期間との關係を調査したものである。

本研究は筆者が元臺北帝大農學部にて在學中育種學教室にて行つたもので、茲に研究中懇篤なる指導を賜りたる恩師安田貞雄博士に謝意を表する。

II. 材料及實驗方法

本實驗に使用したる種子は前報の貯藏花粉により得られたものを用ひたのであるが、種子は各區共10ヶ以上の莢から取つて實驗に供した。煙草種子は明所發芽種子と考へられてゐるので、⁽⁸⁾ 種子の發芽試験はシャーレを用ひ 25°C の定溫器内に置き前の扉を開いてガラス戸のみとし且つ 200 Watt の電燈で外から照明を行つた。

發芽勢締切日数は5日、發芽率締切日数は14日とした。

次代植物の形狀に就ては其の全生育期間を通じて多數の個體を取扱ふ事が困難であるため、其の生育初期に出来るだけ多數の個體に付畸形苗の發生割合を調査したものである。

畸形個體には其の畸形の類別に従つて一定の符號を付した小札を立て、其の後の形態及び生育調査に便にした。

III. 實驗結果及び考察

1. 貯藏花粉による種子 貯藏花粉による種子を擴大鏡で見ると其の大きさに大小があり、且新鮮花粉による種子よりも其の豐圓さに於て劣つてゐた。第1圖は新鮮花粉と105日乾燥貯藏の花粉により得られた種子を示したものであるが、この中にも見られる如く、細かい粉の如き種子、萎びた種子、内容物はあるが小形の種子等があつた。

種子の1000粒重を比較して見るに第1表の如く、其の重量に於ても新鮮花粉による種子の約3位しかなく、貯藏花粉による種子が非常に發育不完全である事が分る。

次に種子の發芽力を見ると、第2表は貯藏花粉による種子の發芽試験の成績を示したものであるが、室内放置では花粉貯藏期間が10日を過ぎると、急に其の花粉による種子の發芽勢が低下し20%以下となる。之に對して種子の發芽歩合の方は前者程急激な低下が見られず、漸次以下つて行く。發芽勢と發芽歩合との開きは花粉貯藏期間の長くなるにつれて大となるが、これは乾燥貯藏區の場合に於ても全く同様で、

第1表 貯藏花粉による種子の
1000粒重

新鮮花粉による種子	0.072 g
乾燥105日貯藏による種子	0.057 g
乾燥150日貯藏による種子	0.046 g

第 2 表 貯藏花粉による種子の發芽力

	花粉貯藏日数	發芽率	
		95.0%	97.0%
室内 放置	10	77.3	93.7
	20	19.3	86.3
	30	14.7	69.3
	40	15.3	53.0
乾	10	95.3	96.3
	20	96.7	99.0
	30	93.0	96.7
	40	89.3	94.7
燥	60	93.3	97.0
	75	75.7	85.7
	90	41.7	72.3
貯	105	10.3	73.0
	120	15.0	73.7
	135	13.0	59.7
藏	150	8.0	34.7
	165	0.7	12.0

花粉貯藏 90 日近くで急激に種子の發芽勢が低下するが、發芽率は 120 日に到るも尙 74% 近くの高率を示してゐた。如斯發芽勢と發芽歩合とに差のある事は發芽が不齊一で遅延する事を意味するものである。新鮮花粉による種子は置床後 3 日目に大部分發芽してしまうのに對し、長期の貯藏花粉による種子は發芽勢締切日數たる 5 日以内に發芽するもの少く、發芽率締切日數たる 14 日を過ぎるも尙發芽が續き、殆ど 1 ヶ月経つても發芽する種子があつた。之は明かに貯藏中に花粉自身に種々の變化が起り、この貯藏花粉を授粉した場合種子にまで種々の變化があらはれて來たものと思はれる。

不發芽種子には見掛上不完全な種子と、見掛上は立派でありながら發芽力の無いものとに分ける事が出来る。長期の花粉貯藏により得られた不發芽種子の中には、前にものべた如く不正常のものもあるが、見掛上完全に見えて不發芽の物が多數にあつた。是等の種子が授精後發育を中止したものか、或は授精が起らずに花粉の刺戟のみにより發育したものかは不明であるが、發芽遅延の原因や不發芽種子の成因に就ては種々の興味ある問題が残されてゐると考へられる。

兎に角以上の結果より見て、貯藏花粉の授粉により種子が得られても、其の種子の發芽力が非常に劣悪である事は注意すべき事である。從來の如く種子を得られた事だけで花粉の貯藏期間を論ずる事は不當と言はねばならない。

2. 貯藏花粉による次代植物に就て 畸形植物或は突然變異を起した植物が、其の子葉時代に既に正常

第 3 表 畸形芽生の發生率 (子葉時代)

花粉貯藏法		乾 燥 貯 藏				室内 放置
子葉形の種類	花粉貯藏日数	當 日	80 日	120 日	135 日	30 日
	當 日	80 日	120 日	135 日	30 日	30 日
三子葉芽生	0	5	2	6	1	1
三子葉癒合芽生	0	2	3	7	2	2
二子葉癒合芽生	1	0	9	12	4	4
單子葉芽生	4	7	35	41	9	9
尖形子葉芽生	1	2	11	16	5	5
不正常芽生計	6	16	60	82	21	21
正 常 芽 生	483	442	519	602	496	496
不正常芽生の %	1.2	3.5	10.4	11.9	4.1	4.1

の物と差異を示す事は廣く知られてゐる所であり、子葉時代の形態を調査する事により、或る程度其の形質を知る事が出来る。

煙草の貯藏花粉の授粉により得られた次代植物の子葉時代の畸形を分類すると大體次の 5 種に分ける事が出来た。

a. 單子葉芽生：煙草の正常な芽生は言ふ迄もなく双子葉であるが、時に子葉が 1 枚しか無いものがあつた。この種芽生は正常なものに比し子葉の厚い事が特徴であつた。

b. 2 子葉癒合芽生：之は前者

の一部とも考へられるが、2 つの子葉が 1 枚の子葉の如く癒合してゐるもので、前者同様子葉が厚い。

c. 3 子葉芽生：子葉が 3 つあるもので、子葉の形は稍尖つてゐた。

d. 3 子葉癒合芽生：これは前者の子葉が癒合したものとも考へられ、之には 3 つの子葉が全部癒合してゐるものと、1 つだけが離れ他の 2 つが癒合してゐるものとがあつた。

e. 尖形子葉芽生：之は正常なものに比し子葉が尖つてゐるものを言ふ。

第2圖は其の子葉時代の芽生の代表的なものを示した。又子葉時代の畸形苗發生率を示すと第8表の如き結果となる。之により見ると貯藏期間の延長により明かに畸形の發生率が增大してゐる。135 日貯藏では 11.9% も斯る不正常的芽生が出た。

子葉時代に不正常であつた苗が生育後も全部畸形であるとはいひ難く、生育が進むにつれて正常に戻る事は種々の人為突然變異操作を行つた場合にも見られる所であるから、子葉時代の調査のみによつて突然變異的畸形の發生率を言々する譯にはゆかない。少くとも相當生育が進んでからの調査も必要となつて来るわけである。第4表は播種後約 50 日の苗に就き調査したものである。この時代になると本葉も 7~8 枚となり、各の特徴が明確になつて來てゐるので、子葉時代よりも遙かに畸形個體の識別が容易であつた。この時代の畸形を類別すると大體次の 5 つに分ける事が出來た。

a. 長葉性個體：之は最も明確に識別出來るものであつて、葉が著しく細長く且つ葉肉も厚かつた。

b. 多葉性個體：着葉數の多いものであつて、葉が小形のものを言ふ。

c. 矮性個體：之は全體が矮小で葉脈が不鮮明であつた。

d. 分蘖性個體：側芽の發生が旺盛で 4~5 本の側芽が頂芽と共に發生するもので、葉は多少小なかつた。

e. 丸葉性個體：葉形が丸く翼が殆ど無い個體である。

この他に翼葉の幅の廣い廣翼葉のものもあつた。之等は第3圖に示す事にする。

畸形個體の出現率につき注意すべき事は、この割合が前の子葉時代に調査した畸形苗の割合と差異を示してゐる事である。即花粉貯藏期間の短い新鮮花粉、乾燥貯藏 80 日花粉、室内放置 30 日花粉による苗は子葉時代の調査では各 1.2, 3.5, 4.1% の畸形苗が認められたが、後期の調査では各 0, 1.4, 2.2% と其の畸形苗の割合が少くなつてゐた。之に對し貯藏期間の長い乾燥貯藏 120 日, 135 日の 2 區では、子葉時代の調査に於て各 10.4, 11.9% であつたが後期の調査では 16.5, 20.9% と増加してゐた。之は貯藏期間の短い花粉による苗が外圍條件により子葉時代に畸形であつても比較的正常に戻り易いに拘らず、長期貯藏の花粉による苗は、子葉時代に未だ畸形識別の準據となるべき器官が發達してゐないため正常と認めたものが、生育の進むにつれ畸形たる事が明瞭となつたからであらう。兎に角長期貯藏花粉により得られた植物の子葉時代に畸形であつたものの大部分が、其後生育が進んでも尙畸形たる事は注意すべき事である。

畸形個體の全部が突然變異によるものなるや否やは數代に涉り調査をしなければ斷定する事は出來ないが、花粉の貯藏により突然變異の起る事は二三の研究者により報ぜられてゐる所であり、この畸形個體は形態的に見て明かに正常なものと異り、實際問題としてはかかる畸形が多數に出る貯藏花粉は使用に堪え得ないものである。従つて育種や遺傳研究に利用出來る花粉の貯藏期間は、授粉により發芽力を有する種子の出來る期間よりも更に短期間となり、貯藏花粉により畸形個體の出ない期間となるわけである。此の點從來の如く花粉の貯藏期間を花粉の發芽試験、或は授粉試験により結果、結實させ得る期間で氣輕に論じてゐた事の不都合が解る。

第4表 畸形苗の發生率（苗床時代）

花粉貯藏法 花粉貯藏日數				乾 燥 貯 藏				室 放 内 置
				苗 形 態 種 類	當 日	80 日	120 日	
長 葉 性 苗	0	1	17	18	2			
多 葉 性 苗	0	0	5	4	0			
矮 性 苗	0	0	2	3	1			
多 蘖 性 苗	0	0	2	8	0			
丸 葉 性 苗	0	1	6	14	1			
不 正 常 苗 計	0	2	32	47	4			
正 常 苗	158	137	161	178	182			
不 正 常 苗 の %	0	1.4	16.5	20.9	2.2			

IV. 摘 要

(1) 前報の貯藏花粉により得られた種子及び之より得た次代植物につき、其の貯藏期間との關係に就き調査したるに、大要次の如き結果を得た。

(2) 貯藏花粉により得られた種子は其の大きさに大小あり、且つ新鮮花粉による種子よりも其の豐圓さに於て劣り、1000 粒重も新鮮花粉の約 $\frac{2}{3}$ 位しかなかつた。

(3) 貯藏花粉による種子の發芽力は貯藏期間の延長と共に劣惡となり、發芽も亂れ且つ遲延し、發芽率も低下した。

(4) 貯種花粉の授粉により得られた次代植物の幼苗時代には種々の畸形が出現した。この内貯藏期間の短い花粉によるものは其後正常に戻るものもあつたが、長期貯藏の花粉による幼苗は生育が進むにつれ畸形の割合が増加した。

文 献

- 1) Barber, H. N., 1933 Nature. 141. 1; 80.
- 2) Cartledge, J. L. & Blakeslee, A. F., 1935 Science. 1935. 1; 492-493.
- 3) Gerassimova, H., 1935 Biol. Journ. U.R.R.S. 4.
- 4) 笠原安夫, 1933. 日本作物學會記事, 5; 204-215.
- 5) Kostoff, D., 1935 Nature. 135; (Suppl.) 107.
- 6) Nawaschin, M., 1933 Planta. 20; 233-243.
- 7) Nawaschin, M. & Gerassimowa, H., 1935 Cytologia. 7; 324-362.
- 8) 沼田満, 1938 專賣局水戸試験場報告 6.
- 9) 佐藤重平, 1936 農業及園藝, 11; 1095-1097.
- 10) Stubbe, H., 1935 Biol. Zentralbl. 55; 209-215.
- 11) „ „, 1936 Biol. Zentralbl. 56; 562-567.

Résumé

(1) The relation between the length of storing of pollen and the nature of the offspring was studied.

(2) The size of the seed obtained by the stored pollen was various. Generally, they were smaller and lighter than the normal seed obtained by the fresh pollen, showing to be only two third the weight of the ordinal seed.

(3) As the storing of the pollen used became longer, the vital force of the seed obtained by these pollen became smaller, namely, it was observed that the germinating power and the germinating per centage became lower.

(4) In the nersaly, various malformations were observed, when the seeds obtained by stored pollen were sown. These abnormality recovered gradually, but in the case of very old pollen used, the abnormality rather increased as the plants grew.

第 1 圖 貯藏花粉の授粉による種子の形状

新鮮花粉による種子

貯藏花粉による種子

第 2 圖 貯藏花粉の授粉による異常芽生（子葉時代）

左より正常, 3 子葉, 尖形子葉, 二子葉癒合, 單子葉

第 3 圖 貯藏花粉の授粉による畸形個體

(左上) 新鮮花粉を授粉したもの 他は貯藏花粉を授粉した場合の畸形
(左下) 多葉性 (右上) 矮性 (右下) 長葉性