Petunia violacea ノ受精力ニ關スル生理學的研究 XI.

自家不和合性ニ對スル温度ノ影響*

安 田 貞 雄

SADAO YASUDA: Physiological researches on the fertility in *Petunia violacea* XI.
On the effect of temperature upon self fertilization.*

Received July 2, 1932.

I. 緒 言

WELLINGTON 氏 (30) ノ言ノ如ク自家不和合性ハ氣候ノ影響ヲ受クル事大ナリ。極端ナル寒冷ガ受精ニ不都合ナル事ハ DORSEY 氏 (8) ノ研究ニテモ明ナルガ普通ノ氣温ニ於テハ一般ニ高温ノ下ニ於ケルヨリモ冷涼ナル温度ノ下ニ於ケル方ガ自家受精力大ナルガ如シ。DARWIN 氏 (7) ハ *Eschscholtzia colifornica* ニ於テ甚ダ興味アル現象ヲ報告セリ。此植物ハ MÜLLER 氏ガ南ブラジルニ於テ栽培セル時ハ自家不和合ナリシガ、其種子ヲ DARWIN 氏ノモトニ送り來リクルニイギリスニ於テハ自家和合トナリシト云フ。此現象ハ DARWIN 氏ノ言ノ如ク冷涼ナル氣候ガ此植物ノ自家受精ニ好都合ナルモノト思ハル。SCOTT 氏 (26) ハ *Oncidium* 及ビ *Maxillaria* ヲ温室ニテ栽培スレバ自家不和合ニナルト報ジ PASHKEVICH 氏 (25) ハ苹果ノ或ル品種ガ南ロシアニテハ自家不和合ニシテ北ロシアニ於テハ和合性トナル事ヲ報告セリ。コレ亦温度ノ冷涼ガ其一因ナルベシト考ヘラル。高温ニヨル自家不受精ハ須藤氏 (29) 福田氏 (12) 等ノ馬鈴薯ニ於ケル報告ノ如ク高温ニヨル不完全花粉ノ生成ト云フ事モ考慮スル必要アリ、又 GOFF 氏 (13) ノ *Plum* ニ於ケル、MARTIN 及 YOCUM 兩氏 (22) ノ苹果ニ於ケル或ハ又著者及佐藤氏 (34) ノ *Petunia* ニ於ケルガ如ク不適當ナル温度ノ下ニ於テ花粉ノ發芽ガ不良トナル事モ考ニ入レザルベカラズ。然レドモ自家不和合ノ主因ヲナスト考ヘラルル特殊物質即チ自家ノ花粉ノ發芽及ビ其花粉管ノ生長ヲ抑壓スル物質ノ生成ガ温度ニ影響セラルルニハ非ズヤトハ當然ニ起ルベキ疑問ニシテ本研究ハ此疑問ヲ解決センガタメニ行ヘルモノナリ。

II. 材料及ビ方法

本實驗ニ使用セル材料植物ハ本研究ノ第一報以來繼續使用セルモノニシテ年々挿木法ニテ若返ラセルモノナリ。使用セル系統ハ No. 15 及 No. 6 ノ二系統ニシテ其中系統 No. 6 ハ温度ノ影響ヲ受クル事特ニ大ナル事ヲ豫備實驗ニテ知り得タルモノナリ。

* 本報ハ財團法人齋藤報恩會ノ補助ノ下ニ行ヘル研究ノ一部分ナリ。

This is a part of the research which is executed with the aid of The Saito Gratitude Foundation.

實驗ハ**グラス**室内ノ實驗ト實驗室室内ノ實驗トニ分ツ事ヲ得ベシ。**グラス**室内ノ實驗トシテハ先ヅ第一ニ各系統ニツキ日々同花授粉及ビ交雜授粉ヲ行ヒ花毎ニ授粉日ヲ記錄シ、**グラス**室内ノ溫度ハコレヲ自記寒暖計ニテ記錄セシメ溫度ト受精トノ關係ヲ調べタリ。第二ノ實驗ハ材料植物ヲ各系統毎ニ二區ニ分チ一ヲ高溫ノ**グラス**室ニ他ヲ冷涼ナル**グラス**室ニ移シコレニ同花授粉及ビ同一系中間溫度區ノ個體ノ花粉ニヨル授粉ヲ行ヒテ兩區ノ示セル結果ヲ比較シ、又去勢ノママ授粉ヲ行ハズ單爲結實ノ有無ヲ檢シタリ。第三ノ實驗ニ於テハ盛夏ノ候ト秋冷ノ候トニ於ケル各花ノ壽命ヲ測定比較セリ。次ニ實驗室室内ノ仕事トシテハ各系統ノ蕾ヲ花梗ト共ニ開花ノ約3日前ニ切り取り水ヲ充セル小瓶ニコレヲ立テ、22°C 及ビ 30°C ニ保テル 2 個ノ定溫器ニ分チ入レテ開花セシメ、葯開キ柱頭分泌液ガ現ルルヤ、**グラス**室内ニ栽培セル同一系ノ花粉ヲ是等ニ授ケ授粉後ハ兩區共 22°C ニ保チ 48 時間後ニ於ケル花柱内ノ花粉管長ヲ測定セリ*。此測定ノ方法ハ既ニ前諸報ニ記ス所ト同一ナレバ省略ス (31, 32)。最後ニ低溫又ハ高溫定溫器内ニテ開花セル前記ノ花ノ花柱組織汁ヲ加ヘタル培養液中ニ於ケル花粉ノ發芽及ビ花粉管ノ生長ヲ觀測セリ。培養液ハ**メルク**製 Extra pure ノ蔗糖ヲ再蒸溜水ニテ 20% ノ水溶液トシ微量ノ枸橼酸ヲ加ヘテ PH 5.8 前後トシ、此 1 滴ニ對シ花柱 1 本ノ割合ニテ瑪瑙ノ乳鉢内デヨク搗リ、其上澄液ヲ後藤氏 (14) ニ從ヒ**ツアイス**製硬質**カバー**グラス上ニ 1 滴置キ雌藥ト同一系**グラス**室内ノ花粉ヲ播キ懸滴トナシ、更ニ此懸滴培養ヲ濕室ニ入レ 25°C ノ定溫器内ニ保チタリ。

III. 實 驗

A. 同花授粉及ビ同一系他花授粉ノ結果並ニ單爲結實ノ有無

挿木個體ガ開花ヲ初メテヨリ秋冷ノタメ開花セザルニ至ルマデ日々同花授粉ヲ行ヒ、其期間内ノ溫度ヲ記錄セリ、其結果ヲ全部表示スル事ハ繁雜ナル故八月中旬ノ結果ト九月初旬ノ結果トヲ示セバ次表ノ如シ (Tab. 1)。即チ溫度ハ八月中旬ニ比シテ九月初旬ハ約 8°C. 下降シ、コレニ伴ヒ著シク結實歩合ノ増加ヲ見タリ。

Tab. 1. 高溫期及ビ冷涼期ニ於ケル同花授粉ノ結果比較

系 統 番 號	授 粉 期 日	最高溫度 平 均 °C.	授 粉 花 數	結 果 花 數	結 果 歩 合	1 花平均種子數	
						結實花ニ 對スル	全授粉花 ニ對スル
6	8 月 11-20 日	33.5	70	1	1%	7±0	0.10
	9 " 1-10 "	25.5	65	15	23	34±4.7	7.94
15	8 " 11-20 "	33.5	63	3	5	29±8.9	1.37
	9 " 1-10 "	25.5	63	6	10	16±5.7	1.51

* 定溫器内ニ於テ是等ノ花ハ濕度ヲ適當ニシ照明スルニ非ズンバ正常ニ開花セズ。授粉後は等ヲ同様ノ溫度ニ保チタルハ花粉管ノ生長速度ガ柴田氏 (27) ノ *Monotropa* ニ於ケル BUCHHOLZ 及 BLAKESLEE 兩氏 (2) ノ *Datura* ニ於ケル報告ノ如ク溫度ノ影響ヲ受クル事大ナルガ故ニコレヲ避ケントシタルナリ。

然レドモ此結果ハ既ニ報告セル末期受精 (32) ナリトモ考ヘ得ラルルヲ以テ九月中旬材料植物ヲ各區毎ニ二分シー半ハ其**グラス**室 (室溫 18-32°C. ニトドメ、他ノ一半ハコレヨリ 8-9°C. 高ク電熱セル他ノ**グラス**室 (室溫 27-40°C.) ニ移シ、5 日後ヨリ再ビ兩區共同花授粉ヲ行ヒタルニ前實驗同様低溫ノ方ガ結實歩合高キ事ヲ示シタリ。既チ Tab. 2 ノ如シ。

Tab. 2. 高溫冷涼兩**グラス**室内ニ於ケル同花授粉ノ結果比較

系 統 番 號	グラス 室溫度 <small>°C.</small>	授 粉 花 數	結 果 花 數	結 果 歩 合	1 花平均種子數	
					結實花ニ 對スル	全授粉花 ニ對スル
6	27-40	70	3	4%	20±4.6	0.86
	18-32	80	40	50	27±5.3	13.50
15	27-40	65	3	5	5±1.3	0.23
	18-32	75	22	29	11±1.4	3.23

此實驗ノ結果ニヨリ單ニ溫度ノ下降ノミニテモ結實歩合ノ高マル事ヲ知り得ベシ。然レドモ低溫ニヨル結實ガ同花受精ニヨルニ非ズシテ單爲結實ニハ非ズヤトノ疑ナキヲ得ズ。故ニ著者ハ高溫低溫兩區ノ花ヲ各 30 花ツツ去勢ノママ授粉セズ放置シタルニ一花モ單爲結實スルモノナク、低溫區ノ結實ハ正ニ同花受精ニヨル事ヲ知り得タリ。然シナガラ低溫ニヨル受精力増進ノ原因ガ花粉側ニアルカ雌藥側ニアルカ尙ホ不明ナリ。故ニ著者ハ高溫低溫兩區ノ花ニ同一營養系中間區ノ花粉ヲ授ケタリ。其結果ハ明ニ前實驗ト同様ノ傾向ヲ示シ低溫區ノ結實歩合ハ遙カニ高溫區ノ夫レニ優レリ。(Tab. 3).

Tab. 3. 高溫冷涼兩**グラス**室内ニ於ケル同一榮養系他花授粉ノ結果比較

系 統 番 號	グラス 室溫度 <small>°C.</small>	授 粉 花 數	結 果 花 數	結 果 歩 合	1 花平均種子數	
					結實花ニ 對スル	全授粉花 ニ對スル
6	27-40	37	7	19%	13±4.4	2.41
	18-32	25	22	88	25±3.0	21.64
15	27-40	34	4	12	2± 0	0.24
	18-32	33	11	33	20±3.0	6.61

本實驗ニ於テハ同一ノ花粉ヲ兩區ニ授ケタルモノナレバ低溫區ノ受精率ノ高キハ其原因ガ雌藥ニ存スル事ヲ示シ、低溫ガ雌藥ノ性質ヲ受精ニ都合ヨキ様ニ變化シタル事ヲ知ルベシ。

B. 交雜授粉ノ結果

前實驗ニヨリ低溫區ノ受精率高キ事明ナルガ、コハ低溫ニヨリ胚珠ノ受精力が高マリ一般ニ各種ノ受精ガ容易ニナルニハ非ズヤトノ考ヲ起シ得ベシ。故ニ著者ハ材

料植物ノ開花期間中日々同花授粉ト同時ニ是等ノ系統ト交雜和合ナル系統 No. 12
ノ花粉ヲ是等ニ交配シ其結果ヲ調べタルニ、受精歩合ハ勿論 100% ナルガ 1 莢中
ノ種子數ハ溫度ノ下降ト共ニ減少セリ。今八月中旬及ビ九月上旬ノ結果ヲ表示セバ
Tab. 4. ノ如シ。故ニ低溫ニヨル受精歩合ノ増進ハ前記ノ如ク同花授粉又ハ同一榮
養系他花授粉ヲ行ヒタル場合ニ限り交雜授粉ハ却ツテ反對ノ結果ヲ示ス事實ヨリ低
溫ニヨル胚珠ノ受精力ノ増大ト云フガ如キ事實ノ存在セザル事明ナリ。

Tab. 4. 高温期及ビ冷涼期ニ於ケル交雜授粉ノ結果比較

系 統 番 號	授粉期日	最高溫度平均	授 粉 花 數	受 精 花 數	受 精 步 合	1 莢中ニ於ケル 種子數
6	8 月 11-20 日	33.5 ^{oC.}	40	40	100%	231±7.2
	9 " 1-10 "	25.5	26	26	100	167±5.7
15	8 " 11-20 "	33.5	40	40	100	215±7.9
	9 " 1-10 "	25.5	26	26	100	171±1.9

C. 各花ノ壽命

自家不和合ノ原因ガ花柱内ニ於ケル花粉管ノ生長遲延ニアル事ハ多クノ學者 (3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 28) ガ多種類ノ植物ニテ認ムル所
ニシテ著者モ *Petunia violacea* ニ於テ同様ノ事實ヲ報告セリ (31)。

EAST 氏 (10) ハ *Nicotiana* ノ花ガ高温ノ場合ヨリモ低溫ノ場合ノ方ガ長キ壽命
ヲ有スル事ヲ認メ此事實ハ花粉管ノ生長ニ長キ期間ヲ與フル事トナリ、結局自家受
精ニ好都合ナリト論ジタリ。著者モ亦八月ト十月トニ各花毎、葯ガ開クヤ直チニ同
花授粉ヲ行ヒコレガ萎レ落ツル迄ノ時間ヲ測定比較セリ。次ニ八月末ノ測定ト十月
末ノ測定トヲ表示ス (Tab. 5)。即チ此表ヲ示ス如ク No. 6 ニ於テハ約 2 割、No. 15
ニ於テハ約 1 割花ノ壽命ガ長クナル事トナリ、コハ自家受精ニ多少好都合ナルベシ
トモ考ヘラル。

Tab. 5. 高温期及ビ冷涼期ニ於ケル花ノ壽命ノ比較

系 統 番 號	測 定 期	平 均 溫 度	測定數	花 ノ 壽 命	其 比 較
6	8 月末	28.3 ^{oC.}	20	83 ^時	100
	10 月末	15.2	12	101	122
15	8 月末	18.3	20	92	100
	10 月末	15.2	11	105	109

然レドモ著者 (31) ハ既ニ盛夏ノ候同花授粉サレタル花粉管ハ花ノ萎ル迄ニ花柱
全長ノ僅カ 1/5 伸長スルニ過ギズ、且ツ其花粉管ノ生長ハ時ヲ經ルニ從ツテ遅クナ

ル事ヲ報告セリ。今假ニ等速度ニテ伸長スルモノト假定スルモ花ノ壽命ガ4-5倍位トナルニ非ズバ自家受精スル事ヲ得ズ。故ニ僅々2割或ハ1割ノ増加ハ受精上大ナル好結果ヲ來スモノトハ考ヘラレズ。

D. 花柱内ニ於ケル花粉管ノ生長

低温ニヨル自家受精力ノ増大ハ低温ニヨル花ノ壽命ノ延長ガ主因ニハ非ズ、胚珠ノ受精力ガ増大スルニモ非ズトセバ當然次ニ起ルベキ想像ハ花粉管ノ生長速度ニ變化ヲ來スニハ非ズヤト云フ事ナリ。故ニ著者ハ開花約3日前ノ蕾ヲ切り取り前記ノ方法ニテコレヲ高温 (30°C.) 及ビ低温 (22°C.) 兩定溫器ニ分チ入レテ開花セシメ、ガラス室内ノ同一榮養系ノ花粉ヲ配シ、授粉後ハ兩者共ニ低温ノ方ノ定溫器ニ保チ48時間後コレヲ固定液ニテ處理シ、パラフィン法ニテ花柱ヲ縦斷シ其中ニ於ケル花粉管長ヲ測定セリ。其結果ハ次表 (Tab. 6) ニ示ス如ク、初メ低温ニ保タレタル花柱内ニ於テハ高温ニオカレタルモノノ中ニ於ケルヨリモ遙カニ早く花粉管ノ伸長スル事ヲ認メタリ。例ヘバ No. 6 ノ花粉管ハ前者ノ花柱内ヲ後者ノ花柱内ノ約2.5倍ノ早サニテ生長スル事ヲ示セリ。

Tab. 6. 開花前高温又ハ低温ニ保タレタル花柱内ニ於ケル花粉管ノ生長比較

系統番號	開花前ノ溫度	測定數	花粉管長	其比較
6	30 ^{oC.}	612	3.4±0.04 ^{mm}	100
	22	755	8.7±0.05	256
15	30	630	3.8±0.02	100
	22	596	4.8±0.02	126

48 時間後測定

自家不和合個體ニ於テ自家授粉ヲ行ヘバ花粉管ノ先端ガ不規則ニ肥大スル事ハ既ニ報ゼル所ナルガ (31)、初メ低温ニ置カレタル花柱内ニ於テハ其不規則ニ肥大スル度合モ僅少ナリキ (Fig. 1)。

E. 人工培養液中ニ於ケル花粉ノ發芽及ビ花粉管ノ生長

自系統ノ花粉管ノ生長速度ガ斯ノ如ク蕾ノ時代ニ低温ニ置カレタル花柱内ニ於テ早カリシハ夫等ノ中ニ自家受精ヲ妨グル特殊物質ガ少キニハ非ズヤトノ考ヲ導クベシ。故ニ著者ハ前記ノ如ク高温又ハ低温ノ下ニ開花セシメタル同一榮養系ノ花ノ雌藥

Fig. 1. 系統 No. 6, 花柱内ニ於ケル自家花粉管ノ先端

- A. 初メ高温ニ置カレタル花柱内
B. 初メ低温ニ置カレタル花柱内

ヲ取り其花柱組織汁ヲ前記ノ方法ニテ培養液ニ混ジ、**グラス**室内ノ同一榮養系ノ花粉ヲコレニ播キ花粉ノ發芽ヲ檢シタリ。其結果ニヨレバ低溫區ノ組織汁ヲ加ヘタルモノノ中ニ於テ高溫區ノ組織汁ヲ加ヘタルモノノ中ニ於ケルヨリモ遙カニ發芽歩合高カリキ。即チ No. 6 ノ如キハ 1.5 時間後ノ測定ニ於テ前者ハ後者ノ 7 倍ニ及ベリ (Tab. 7.)。

Tab. 7. 高溫區及ビ低溫區ノ花柱組織汁ヲ加ヘタル培養液中ニ於ケル花粉ノ發芽比較

系統番號	添加組織汁	發芽歩合	其 比 數
6	高 溫 區	6 ± 1.1	100
	低 溫 區	44 ± 1.6	733
15	高 溫 區	50 ± 1.0	100
	低 溫 區	71 ± 1.9	142

1.5 時間後測定、測定數ハ各 12 回

又夫等培養液中ニ於ケル花粉管ノ生長速度ヲ見ルニコレ亦同様に傾向ヲ示シ、低溫區ノ組織汁ヲ加ヘタル培養液中ニ於テ遙カニヨク伸長スル事ヲ示セリ (Tab. 8.)。

Tab. 8. 高溫區及ビ低溫區ノ花柱組織汁ヲ加ヘタル培養液中ニ於ケル花粉管ノ生長ノ比較

系統番號	添加組織汁	花粉管長	其 比 數
6	高 溫 區	19 ± 1.0	100
	低 溫 區	57 ± 0.7	300
15	高 溫 區	43 ± 0.6	100
	低 溫 區	61 ± 0.9	142

3 時間後測定、測定數ハ各 100

胎座組織汁添加培養液中ニ於テモ亦同様に實驗ヲ試ミタルガ殆ンド全ク是等ト同様に結果ヲ與ヘタリ。

是等ノ實驗ニヨリ特殊物質即チ自家ノ花粉ノ發芽及ビ其花粉管ノ伸長ヲ抑制シ自家不和合ノ主因ヲナス物質ノ生成ガ、低溫ニ於テハ高溫ニ於ケルヨリモ遙カニ少キ事ヲ知ルベシ。

IV. 考 察 及 ビ 總 括

自家不和合性ガ溫度ノ變化ノ影響ヲ受ケ、高溫ニ置カレタル時自家不和合性ノモノガ低溫ニ於テハ自家和合性ニ傾ク事ハ種々ノ植物ニ於テ認メラル。

本報ハ *Petunia violacea* ヲ材料トシテ其原因ヲ研究セル結果ヲ報ズルモノナリ。次ニ其大要ヲ記シ多少ノ考察ヲ試ミント欲ス。

1. 自家不和合性ノ植物ヲ其開花期間中日々同花授粉シ、且ツ溫度ヲ記録シタル

＝盛夏ヨリ秋＝進ム＝從ヒ溫度ノ下降＝伴ヒテ次第＝結實歩合ヲ高メタリ。

2. 此現象ハ末期受精ニヨル＝非ズヤトノ疑ナキヲ得ズ。故＝同一性質ノ材料植物ヲ高溫低溫兩**グラス**室＝移シテ同時＝同花授粉シタルニコレ亦低溫區ノ結實歩合高カリキ、故＝單＝溫度ノ下降ノミニテモ結實歩合ノ高マル事ヲ知ルベシ。

3. 高低兩溫度區ノ材料ニツキ單爲結實ノ有無ヲ檢シタルニ兩區共全ク單爲結實ノ現象ヲ見ザリキ。故＝低溫ニヨリ結實歩合ノ高マリシハ全ク同花受精ノ結果ナル事明ナリ。

4. 高低兩溫度區ノ材料＝同一榮養系＝屬スル中間溫度區ノ花粉ヲ配シタルニ、コレ亦低溫區ノ受精歩合高カリキ。故＝低溫ニヨル受精力ノ増大ハ低溫ニヨリ雌藥ノ受精力ノ増大スル事ニヨルベシ。

5. 開花期間中日々交雜受粉ヲ行ヒタルニ、コハ溫度ノ下降ト共＝結果却テ不良トナレリ。故＝低溫ニヨリ胚珠ノ受精力が増大スルト云フガ如キ事ナシ。

6. 高溫時ト低溫時ト＝於ケル各花ノ壽命ヲ調べタルニ低溫ノ方ガ壽命稍長ク自家授粉ノ場合多少花粉管ノ生長時間ヲ長カラシムル效アランモ其増加ノ割合ハ僅少ニシテコレヲ低溫ニヨル自家受精ノ主因トハ考ヘラレズ。

7. 低溫ニヨル自家受精ノ主因ガ花ノ壽命ノ延長＝非ズシテ雌藥ノ性質變化ニヨリ且ツ胚珠ノ受精力が増大セシニモ非ズトセバ雌藥組織内ノ性質變化＝歸セザルベカラズ。

8. 開花數日前ノ蕾ヲ花梗ト共ニ切り取りテ水中ニ立テ、高溫及ビ低溫兩様ノ定溫器中ニ分チ入レテ開花セシメ、コレニ**グラス**室内ノ同一榮養系＝屬スル花粉ヲ配シ、其後ハコレヲ兩者共低溫ノ方ノ定溫器＝保チ花柱内ニ於ケル花粉管ノ生長狀況ヲ檢鏡シタルニ、初メ低溫ニオカレタルモノノ中ニ於テ遙カニ長ク生長シ且ツ其花粉管ノ先端モ割合ニ平滑ナリキ。

9. 是等高溫低溫兩區ヨリ雌藥ヲ取り其花柱組織汁ヲ培養液ニ加ヘ、コレニ**グラス**室内ノ同一榮養系ノ花粉ヲ播キ其發芽歩合及ビ花粉管ノ生長速度ヲ檢シタルニ低溫區ノ組織汁ヲ加ヘタルモノノ中ニ於ケルヨリモ遙カニヨク發芽シ早ク生長スル事ヲ認メタリ。

10. 上記同様ノ雌藥ヨリ胎座組織汁ヲ取りテ上記ノ實驗ヲ試ミタルニコレ亦殆ンド全ク同様ノ結果ヲ示シタリ。

11. 以上ノ實驗ノ結果ヨリ考フル＝自家ノ花粉ノ發芽及ビ其花粉管ノ生長ヲ抑壓シ自家不和合ノ主因ヲナス特殊物質ガ低溫ニ於テハ生成惡ク、自家ノ花粉ノ發芽及ビ花粉管ノ生長ヲ抑制スル力弱キタメ自家受精ヲ容易ナラシメ、コレガ低溫ニヨル自家受精ノ主因ナリト考ヘラル。

本研究ノ遂行ニアタリ續々教授ハ懇切ナル助言ヲ賜リタリ満腔ノ謝意ヲ表ス。授粉實驗ハ本教室員原田春男氏ノ助力ヲ受ケタル事大ナリ。特ニ記シテ謝意ヲ表ス。尙本研究ハ財團法人齋藤報恩會ノ經濟的補助ニヨリ行ヘルモノノ一部ナリ。謹シテ同會ノ好意ヲ謝ス。

後記：此種ノ研究ノ第1報（1927年發表）ヨリ本報即チ第11報マデハコレヲ本誌上ニ掲載セリ。而シテ其要點ハ更ニコレヲ本植物學會創立五十周年記念號ニ掲ゲタリ。

（1932 6月10日盛岡高等農林學校育種學研究室）

Literature

1. BRIEGER, F.; Selbststerilität und Kreuzungssterilität im Pflanzenreich und Tierreich. 1930.
2. BUCHHOLZ, J. T. and BLAKESLEE, A. F.; Pollen-tube behavior with reference to sterility in *Datura*. Mem. Hort. Soc. New York, III, p. 245-260. 1927.
3. CORRENS, C.; Selbststerilität und Individualstoffe. Biol. Centralbl. XXXIII, S. 389-423. 1913.
4. ———; Individuen und Individualstoffe. Die Naturwissen. IV, S. 183-187, 193-198, 210-213. 1916.
5. COOPER, J. R.; The behavior of pollen-tubes in self-and cross-pollination. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. XXV, p. 138-140. 1928.
6. CRANE, M. B.; Studies in relation to sterility in plums, cherries, apples and raspberries. Mem. Hort. Soc. New York, III, p. 119-134. 1927.
7. DARWIN, C.; Cross and self fertilization of plant. 1876.
8. DORSEY, M. J.; A study of sterility in the plum. Genetics IV, p. 417-487. 1919.
9. ———; Sterility in relation to horticulture. Amer Jour. Bot. X, p. 474-484. 1923.
10. EAST, E. M.; The physiology of self sterility in plants. General Physiol. VIII, p. 404-416. 1926.
11. ——— & PARK, J. B.; Studies on self sterility II. Pollen tube growth. Genetics, III, p. 353-366. 1918.
12. FUKUDA, Y.; Cytological studies on the development of the pollen grain in different races of *Solanum tuberosum*, L., with special reference to sterility. Bot. Mag. Tokyo, XLI, p. 459-476. 1927.
13. GOFF, E. S.; A study of certain condition affecting the setting of fruits. 18th Ann. Rept. Wiss. Agric. Exp. Stat. p. 289-303. 1900-1901.
14. GOTO, K.; 懸滴培養ニ用フル「デッキガラス」ヨリ溶出スル「アルカリ」ノ花粉ノ發芽ニ及ボス影響ニ就テ、植物學雜誌、XXXVIII, p. 65-73. 1924.
15. JOST, L.; Über die Selbststerilität einiger Blüten. Bot. Ztg. LXV, S. 77-117. 1907.
16. KAKIZAKI, Y.; Studies on the genetics and physiology of self- and cross-incompatibility in the common cabbage. Jap. Jour. Bot. V, p. 133-208. 1930.
17. K, L. I.; Physiological aspect of self sterility of apple. Pros. Amer. Soc. Hort. Sci. XIV, p. 101-105. 1917.
18. KOSTOFF, D.; Studies on the sterility in certain fruit trees. Sci. Publ. Burgarian. Agric. Soc. 28, pp. 63. 1931.
19. LEHMANN, E.; The heredity of self sterility in *Veronica syriaca*. Mem. Hort. Soc. New York, III, p. 313-320. 1927.
20. ———; Selbststerilität, Heterostylie. Handbuch Vererbungsw. II, J. 1928.
21. MARTIN, J. A.; The physiology of the pollen of *Trifolium pratense*. Bot. Mag. LVI, p. 112-126. 1913.
22. ——— & YOCUM, L. E.; A study of the pollen and pistils of apples in relation to the germination of the pollen. Proc. Iowa Acad. Sci. XXV, p. 319-410. 1918.

23. MOORE, C. W.; Self-sterility. Jour. Heredity, VIII, p. 203-207. 1917.
24. OSTERWALDER, A.; Blütenbiologie, Embryologie und Entwicklung der Frucht unserer Kernobstbäume. Landw. Jahrb. XXXIX, S. 917-998. 1910.
25. PASHKEVICH, W.; The effect of self-pollination and the pollen of different varieties of apples on the sterility and ripening of fruits. Bull. Appl. Bot. Plant-breed. XIV, p. 91-103. 1925.
26. SCOTT, J.; On the individual sterility and cross incompatibility of certain species of *Onchidium*. Jour. Proc. Lin. Soc. VIII, p. 162-167. 1865.
27. SHIBATA, K.; Experimentelle Studien über die Entwicklung des Endsperms bei *Monotropa*. Biol. Zentralbl. XXII, S. 705-714. 1902.
28. STOUT, A. B.; Fertility in *Cichorium Intybus*: Self compatibility and self incompatibility among the offspring of self sterile line of descent. Jour. Genetics, VII, p. 71-103. 1918.
29. STOW, I.; A cytological study on pollen sterility in *Solanum tuberosum*, L. Jap. Jour. Bot. III, p. 219-238. 1927.
30. WELLINGTON, R.; Self sterility and self fertility of fruit varieties grown in New York. N. Y. Agric. Exp. Stat. Circ. 71, pp. 6. 1923.
31. YASUDA, S., *Petunia violacea* ノ受精力ニ關スル生理學的研究 VI. 花柱内ニ於ケル花粉管ノ生長. 植物學雜誌, XLIII, p. 156-169. 1929.
32. ———; 同 VII. 所謂末期受精ノ原因ニ就テ. 同誌, XLIV, p. 392-403. 1930.
33. ———; 同 VIII. 自家不和合ノ個體上ノ蕾ニ自家受精能力ノアルコトニ就テ. 同誌, XLIV, p. 678-687. 1930.
34. ——— & SATOW, G.; A short report on the effect of atmospheric temperature upon the germination of the pollen grains with Special reference to the fertilizing percentage in *Petunia violacea*. Jour. Sci. Agric. Soc. 305, p. 150-154. 1928.

Résumé

Temperature is an important factor for self fertilization. Extreme coldness is, of course, unfavourable for fertilization. But in general, cool weather is likely more favourable than hot weather for self fertilization in some plants.

In order to study the effect of temperature upon self fertilization, the following experiments with *Petunia violacea* were made by the author.

1. Intra-self pollination (strictly self pollination) was carried on with some self incompatible plants in 1931. As the flower season advanced from the beginning of August toward the end of September, the percentage of seed setting was observed to have gradually increased. But it is not evident that whether this increase in percentage is due to the effect of cool weather or of the so-called "end-season fertility."

2. So, the author divided these materials into two groups, one of which was kept in a hot glass house (27°-40°C.) and the other in a cool glass house kept between 18°-32°C. After that, they were intra-self pollinated. The results showed exactly that cool weather was more favourable for seed bearing than hot weather.

3. However, it is by no means certain that whether these seeds were produced through self fertilization or through parthenogenesis. In order to see which of these is really responsible, about 30 flowers in each group were left unpollinated, with the result that there was no phenomenon of parthenogenesis observed. Thus, it becomes clear that the increase in seed bearing ability in cool weather must be due to the increase in the fertility.

4. Does cool weather act on the character of the pistil or on the activity of the pollen? This is a question. So, the author smeared the pistils with the pollen from another plant of the same vegetative line kept under medium condition. In this experiment a similar pollen was applied on to the pistils in each group. Nevertheless, the fertilizing percentage under cool condition was higher than those obtained in hot weather.

5. Thus, it becomes clear that cool weather affects the character of pistils making it favourable for self fertilization. Again, the high seed bearing percentage must be due to the changed character of pistils and not to the increase in the fertility on the part of eggs. For, the author observed that the cross fertilization was easier in hot weather than under cool condition.

6. The author took notes of the life-duration of each flower, which was intra-self pollinated immediately after the opening of its anthers. The life-duration was about 10-20 % longer during cool weather, say, in October, than during hot weather, say, in August. This may suggest that the longer duration gives to the tubes of the selfed pollen an opportunity to reach the ovules. But the tubes of selfed pollen could penetrate into only one-fifth part of the length of the style during flower life in summer, as was reported in the author's foregoing papers. Therefore, such a slight increase in life-duration can not be taken as the cause of self fertilization in cool weather.

7. The author gathered the flower buds which were to bloom about three days hence, and placed them in two glass bottles containing some amount of water. Each bottle was placed either in a thermostat regulated at 30°C, or in that kept at 22°C. When the flowers opened, their pistils were smeared with the pollen of the same line. After the application of pollen, all bottles were placed in the cooler thermostat. Two days after this pollination, the pistils of these flowers were gathered and fixed, and the length of the pollen tubes penetrated was measured. The results showed that the tube-growth was inhibited more strikingly in the pistils of the flowers which had been placed, during their bud stages, in a hotter thermostat.

8. The germination of pollen grains was tested with sugar solutions containing the tissue juice of the style of the same line kept at two different temperature, using hot and cool thermostats. The pollen sown was gathered from the plants cultivated under the medium condition. The germination percentage and the velocity of the tube-growth of the pollen on the medium containing the juice from a hot thermostat were lower than those obtained on the other.

9. From these results it is evident that the special substance which inhibits the self fertilization is not produced in cool weather so much as under hot condition. This may be one of the chief causes of self fertilization in cool weather in self incompatible plants.

(Imperial College of Agriculture and Forestry, Morioka, Japan.)