豆科蔬菜の開花結實に及ぼす環境要素の 影響に就て (第1報)

渡 邊 齊・桑 原 勉

(東京都立園藝高等学校)

H. WATANABE and T. KUWABARA: Effects of some environmental factors on
flowering and fruiting habits of leguminous vegetables I.

1. 緒 言

我國で栽培されている豆科蔬菜は、並河博士⁽¹⁷⁾によれば 11 属 16 種あると云われている。^(1, 5, 6, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26,)これ等の属、種の品種間に開花結實性の差があると云うことは、既に多くの人々により実験され考察されてきたが、尙これ等の生理生態的研究に關しては、諸外國に於ける研究は多いが我國に於ける調査は餘り見受けられない。^(5, 13)

我國では、豆科蔬菜は概して高冷地又は東北、北海道地方に優品を産し、温暖な平坦地方では種類、品種が限定されている。顯著な例として、花豆 (*Phaseolus coccineus* L.) は標高差によつて、又地域差によつて、結果性が判然と異なる。

著者等はこれ等豆科蔬菜の開花結實性につき菜豆を中心として實驗觀察を進めている。茲にその一部を報告する。

本實驗を遂行するに當り御懇篤なる御指導と、御高闊を賜つた恩師並河博士に衷心より感謝の意表する

2. 實驗材料及び方法

主要豆科蔬菜 5 属 9 種につきそれ等相互の開花結實性の數量的差違の大略を知り、結果性の機構を推察する爲、昭和 22 年及び 23 年の 5 月 20 日、1 種につき 15 個體を播種した。調査は 15 個體中最も生育良好な個體 5 本を選び、着蕾、落蕾、開花、落花、着莢、落莢、結果の時期及び量を追跡法によつて觀察した。

又菜豆については、各地より 170 品種を蒐集し、各品種共 4 月 22 日、6 月 23 日、8 月 10 日の 3 回に分けて 1 品種 5 個體播種した。調査は前者と同様 5 個體中生育良好な個體 3 本を選び追跡法によつて、觀察調査した。尙これ等各品種を栽培するに當り、基肥として腐熟堆肥 300 匁 (反當)、追肥として腐熟下肥 300 匁 (反當) を 1 回與えた。栽植距離は株間 1.5 尺、畦幅 2.5 尺とし蔓性の品種には 1 個體 1 本支柱を與えた。

3. 實驗結果

I. 主要豆科蔬菜の開花結實性

昭和 22 年播種の場合の結果率の高い属の順に配列してみると第 1 表の様になる。これによると、*Mucuna* (品種、八升豆) は開花總數に對する結果率が最も高い種類であり、最下段の *Phaseolus coccineus* L. (品種、紅花豆) は結果率最も低く、一花叢内に全然結果せず、全

花が落花している節も多数見られた。

Phaseolus vulgaris L. (品種 Kentucky Wonder), *Phaseolus angularis* WIGHT (品種 大納言), *Vigna sinensis* L. (品種 飯豆), 等は前述の者の中に位して大體同程度の有効結果率を示している。*Glycine Max* MERR. (品種 こさめ), *Phaseolus radiatus* L. (品種 緑豆) 等は, 開花數に對する有効結果率が更に低くなつてゐる。

第 1 表 主要豆科蔬菜の開花結果數

種 名	1 花叢内開花數		1 花叢内結果數		1 花叢内結果率	
	1947年	1948年	1947年	1948年	1947年	1948年
	花	花	果	果	%	%
<i>Mucuna capitata</i> WIGHT et ARN.	34	30	20	14	58.0	46.6
<i>Dolichos Lablab</i> L.	14	16	5	4	35.7	25.0
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	6	6	2	3	33.3	50.0
<i>Phaseolus angularis</i> WIGHT	6	6	2	3	33.3	50.0
<i>Vigna sinensis</i> L.	9	6	3	2	33.3	33.3
<i>Glycine Max</i> MERR.	15	18	4	6	26.6	33.3
<i>Phaseolus radiatus</i> L.	22	20	5	5	22.7	25.0
<i>Phaseolus limensis</i> MACF.	14	12	1	3	7.1	25.0
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	28	24	1	2	3.5	8.3

Phaseolus limensis MACF. (品種 Henderson) は, 花豆と同じく非常に結果率が低い。

1947 年及び 1948 年
 兩年の結果率を比較してみると, *Mucuna*, *Dolichos* を除いては, 結果率が何れも 48 年の場合高くなつてゐる。即ち '48 年の方が結果に好條件の年であつたと推察される。そこで今, 1947 年及び '48 年の本校に於ける氣象概況を比較してみると, 第 1 圖の様になる。

即氣溫は各月共兩年間に大差を認め得ない。只 '48 年の 8 月の

氣溫は 47 年のそれに比して, 約 4°C 低いことが認められ, 殊に開花期間中である 6, 7, 8 月の降水量は '48 年の場合非常に多くなつてをり, 従つて關係濕度も又高くなつてゐる。

尙我國に於ける豆科蔬菜の主要産地北海道, 長野と本校との氣象概況を比較してみると, 第 2 圖に示す様な差違がある。即ち最高氣溫は長野並に帶廣が東京より概して高く, 最低氣溫は, 東京最も高く, 長野, 帶廣これに次ぐ。即ち東京は長野, 帶廣地方に比して溫度較差が小

第 1 圖 1947, '48 兩年に於ける氣象概況 (於本校)
 (訂正—圖中, 關係濕度は關係濕度の誤り)

さいことが分る。就中6月,7月,8月の温度較差は東京では小さいが,他の二地では大きくなつてゐる。降水量は,月によつて3都市の間に大きな差違があり,殊に圖示する年(1947年)では東京の降雨量が最小となつてゐる。然し第1圖に見る様に'48年の東京の降水量はかなり多く見受けられる。これらの點から,降雨量の差違はそれ程大きくない様に考えられる。

II 菜豆品種間の開花結實性

(1) 開花所要日数 品種間に大きな差違のあることが認められた。即ち小はつるなし尺五寸,常富長鶉の8月10日播種の場合の28日,大は紅藝菜豆,White

Marrowの4月28日播種の場合の78日等は顯著な例である。菜豆品種の開花所要日数は大凡25~80日の間にあることを認めた。今各播種期に於ける菜豆品種を開花所要日数の差違を基として分けて見ると次の4群となる。

茲で4月22日播種の場合を①,6月23日播種の場合を②,8月10日播種の場合を③で表わすことにすると

第1群 ①>②>③型

この群の品種は,3回の播種期の中播種期が遅くなる程開花所要日数が小さくなり,4月20日播種の場合,最も大きな値を示す。今その主な品種の開花所要日数を示す次表のようになる。

第2表 ①>②>③型品種の開花所要日数3個體平均(第3圖1列の(1)参照)

品 種 名	第1開花日			開花所要日数		
	①	②	③	①	②	③
Premier	月日 7.7	月日 8.2	月日 9.13	日 76	日 40	日 33
丹波蔓無	7.5	8.4	9.13	74	42	33
White Kidney	6.25	8.4	9.13	64	42	33

この群に屬する品種としては上記の外に次の品種がある。

金時,手無長鶉,手無中長鶉,鶴金時,丸鶉,白大鶉,ビルマ,衣笠黒蔓,青莢赤三度,丹波蔓無,四季梅,佐賀在來,和知,朝鮮タキイ No. 1, 同 No. 2, 同 No. 3, 同 No. 5, 常富長鶉,菊地長鶉,丸長鶉

第2圖 東京,長野,常富の氣象概要

第 3 圖

1 列左より (1)	(2)	(3)	(4)
①>②>③型品種の
開花所要日数	①<②>③型品種の
開花所要日数	①>②<③型品種の
開花所要日数	①<②<③型品種の
開花所要日数
2 列左より (1)	(2)	(3)	(4)
①>②>③型品種の
開花所要積算温度	①<②>③型品種の
開花所要積算温度	①>②<③型品種の
開花所要積算温度	①<②<③型品種の
開花所要積算温度
3 列左より (1)	(2)	(3)	(4)
①=②=③型品種の
開花 積算温度	①>②>③型品種の
落花歩合	①>②<③型品種の
落花歩合	①<②>③型品種の
落花歩合
4 列左より (1)	(2)	(3)	(4)
①<②<③型品種の
有効結果率	①>②>③型品種の
有効結果率	①>②<③型品種の
有効結果率	①<②>③型品種の
有効結果率

Red Kidney, White Kidney, Golden Carmine, Masterpiece, Stringless Green Pod, Spanish Giant, Magpie, Tender Green, Premier, Satisfaction, White Marrow, Selected Lightning, Black Valenching Stringless Green Pod, Plentiful.

これ等品種の中には ①, ②, ③ の極接近しているものもあれば非常に離れているものも

ある。今平均値をとつて圖示してみると第3圖の様な右下りの直線となる。

第2群 ①<②>③型

この群は、第1回並びに3回の開花所要日数が何れも第2回より小さい品種群である。今主な品種の開花所要日数を示すと、第3表、第3圖の如くなる。

第3表 ①<②>③型品種の開花所要日数3個體平均(第3圖1列の(2)参照)

品 種 名	第1開花日			開花所要日数		
	①	②	③	①	②	③
	月日			日		
紫 菜 豆	6.8	8.16	9.15	47	54	35
貝 殼 豆	6.5	8.10	9.12	44	50	35
於 多 福	6.14	8.22	9.20	53	60	40

この型に上記の外次の品種が含まれている。

紅金時、大金時、虎丸軟莢、手無虎豆、蔓有平莢、蔓無尺五菜豆、Beautiful.

第3群 ①>②<③型

この群は、6月播種の場合の開花所要日数が、4月及び8月の何れよりも小さい品種群である。今主な品種の開花所要日数を表示すれば次の様になる。

第4表 ①>②<③型品種の開花所要日数3個體平均(第3圖1列の(3)参照)

品 種 名	第1開花日			開花所要日数		
	①	②	③	①	②	③
	月日			日		
Dwarf Horticulture	6.4	7.27	4.20	43	34	40
大 手 芒	6.28	7.22	9.25	67	29	46
黄 金	6.4	7.20	9.29	43	27	50

この型には上記の外次の播種が含まれる。

Golden Bountiful, 極早生、衣笠、Long Fellow, New Stringress Green Pod, 黄藝菜豆、丹波鹿ノ子

第4群 ①<②<③型

この群の品種は、3回の播種期の中播種期の遅くなる程開花所要日数が大きくなる。この型の品種は極く少く、はつきりこの型に入つたのは次の一品種丈であつた。

第5表 ①<②<③型品種の開花所要日数(第3圖1列の(4)参照)

品 種 名	第1開花日			開花所要日数		
	①	②	③	①	②	③
	月日			日		
Giant Stringless Green Pod	6.3	8.6	9.27	42	44	48

(2) 開花所要積算温度 第1開花日までの所要積算温度は、開花所要日数が異なるに従つて、矢張大きな差違がある。小さい品種の一例として、黄金6月23日播の740°C、大きい品種として、大福6月23日播の1671°C等顯著な例である。大凡700°C~2000°Cの間にある。

この積算温度は播種期によつて、品種によつて、色々の變化を示す。従つて(1)の場合と同様に播種期による開花所要積算温度の差違によつて品種を分けて見ると次の様になる。

但し 4 月 22 日播種の場合の開花所要積算温度を ①, 6 月 23 日の場合を ②, 8 月 10 日の場合を ③ で表示することにする。

第 1 群 ① > ② > ③ 型

この群の品種は、第 1 回 4 月播種の場合、開花迄に相當多くの温度を要し、播種期がおくれるに従つて積算温度は小さくなつてゐる。今その主な品種を表示すれば次の通りである。

第 6 表 ① > ② > ③ 型品種の開花所要積算温度 3 個體平均 (第 3 圖 2 列の (1) 参照)

品 種 名	第 1 開 花 日			開 花 所 要 積 算 温 度		
	①	②	③	①	②	③
	月 日			°C		
Premier	7.7	8.2	9.11	1580	1113	899
鶉	7.3	8.7	9.17	1479	1242	1062
White Marrow	7.9	8.1	9.13	1642	1048	952

この群には上記の外次の品種が含まれる。

ビルマ、衣笠黒莢, Magpie, Spanish Giant, 丹波つる無, 朝鮮タキイ No. 1, 同 No. 2 同 No. 3, White Kidney.

第 2 群 ① < ② > ③ 型

この群に屬する品種は、第 2 回播種の場合、開花までに最も多くの温度を要し、4 月並 8 月に播種の場合開花までに少い積算温度で足りる。今その主な品種を表示すれば次の通りである。

第 7 表 ① < ② > ③ 型品種の開花所要積算温度 3 個體平均 (第 3 圖 2 列の (2) 参照)

品 種 名	第 1 開 花 日			開 花 所 要 積 算 温 度		
	①	②	③	①	②	③
	月 日			°C		
紅 金 時	6.4	8.10	9.10	790	1330	871
Tender Green	6.3	8.3	9.13	768	1141	953
紫 菜 豆	6.8	8.16	9.15	878	1494	1007

この群には、上記の外次の品種が含まれる。

Beautiful, 青莢赤三度, Black Valenching Stringress Green Pod, 大福, 平莢豆, 金時, 貝殼豆, 栗原, Master Piece, 大金時, Selected Lightning, Plentiful, 白丸鶉, Bur-eies Stringless Green Pod, 四季梅, 朝鮮タキイ No. 5, 手無長鶉, 手無中長鶉, 莢無尺五, 虎豆, 和知

第 3 群 ① > ② < ③ 型

第 2 群とは逆に、第 2 回 6 月播種の場合、最も小さい積算温度で開花し中凹型のカーブを畫く群である。今その主な品種を表示すると次の様である。

第 8 表 ①>②<③ 型品種の開花所要積算温度 3 個體平均 (第 3 圖 2 列の (3) 参照)

品 種 名	第 1 開 花 日			開 花 所 要 種 積 算 温 度		
	①	②	③	①	②	③
	月 日			°C		
Dwarf Horticulture	6.13	7.27	9.20	1005	941	1140
黄 金 芒	6.4	7.20	9.23	790	740	1339
大 手 芒	6.28	7.22	9.28	1352	795	1339

第 4 群 ③>②>① 型

第 1 群と對稱的に、播種期がおそくなる程開花までに要する積算温度の大きくなる群である。今その主な品種を表示すると次の通りである。

第 9 表 ③>②>① 型品種の開花所要積算温度 3 個體平均 (第 3 圖 2 列の (4) 参照)

品 種 名	第 1 開 花 日			開・花 所 要 種 積 算 温 度		
	①	②	③	①	②	③
	月 日			°C		
Giant Stringless Green Pod	6.3	8.3	9.27	768	1223	1315
衣 笠	6.13	8.4	9.24	1005	1169	1244
Long Fellow	6.7	7.26	9.30	855	911	1339

この群には上記品種の外、New Stringless Green Pod, 丹波鹿の子等が含まれる。

第 5 群 ①=②=③ 型

この型の品種は、播種期の差違に拘らず、大凡等しい積算温度に達すると開花し始る。今この型に屬する主な品種を示すと次の通りになる。

第 10 表 ①=②=③ 型品種の開花所要積算温度 3 個體平均 (第 3 圖 3 列の (1) 参照)

品 種 名	第 1 開 花 日			開 花 所 要 種 積 算 温 度		
	①	②	③	①	②	③
	月 日			°C		
Golden Carmine	6.4	7.22	9.9	790	790	843
丸 長 鶉	6.7	7.23	9.10	855	820	871
常 富 長 鶉	6.7	6.25	9.8	855	881	813

上記品種の外に尙、菊地長鶉, Red Kidney 等もこの群に含まれる。

(8) 落花歩合 菜豆の着蕾を認めてから、落蕾する数もかなり多いが、開花中又は謝花後落花する数も極めて多く認められる。(それ等の原因については後日詳報する。)

この落花歩合は、品種によつて極めて大きな差違があるが、同時に同一品種でも播種期によつてかなり大きな變異を示すものと、變異の小さい品種とが認められた。今前述の諸項目の場合と同様に、播種期による落花歩合の差違によつて、品種を分けてみると次の様になる。但し 4 月 22 日播種の場合の落花歩合を①, 6 月 23 日播種の場合を②, 8 月 10 日播種の場合を③ で表わすことにする。

第 1 群 ①>②>③ 型

この群は、播種期の早い場合に落花率高く、播種期の遅くなるに従つて落花率が低くなる

品種群である。今その主な品種の落花率を表示すれば次の通りである。

第 11 表 ①>②>③ 型品種の落花歩合 3 個體平均 (第 3 圖 3 列の (2) 参照)

品 種 名	4 月 22 日 播				6 月 23 日 播				8 月 10 日 播			
	總 蕾	着 數	落花數	落花率	總 蕾	着 數	落花數	落花率	總 蕾	着 數	落花數	落花率
菊 地 長 鶉	36		16	44.4	42		14	33.3	58		6	10.3
Red Kidney	28		12	42.8	34		12	35.3	42		10	23.8
White Marrow	58		28	48.3	72		28	39.0	44		10	22.7

この群には前記品種の外に尙次の品種が含まれる。

金時, 手無長鶉, ビルマ, 虎豆, White Kidney, 青莢赤三度, 黄金, Stringless Green Pod, 丹波莢無, 佐賀在來, ピアレス, 朝鮮タキイ No. 2, Magpie, Masterpiece, 極早生マスターピース, 丸長鶉, 手無中長鶉, 中長鶉, Giant Stringless Green Pod, Golden Bountiful, 鶉金時, 大手芒, 栗原, 朝鮮タキイ No. 1, 同 No. 3.

これ等品種の中には①, ②, ③の間の差の極めて大きいものもあれば, 極めて小さい品種も認められた。「鶉金時」以下の5品種は①及②の差が極めて小さく, その差の認められる固體も觀察された。

第 2 群 ① > ② < ③ 型

この群の品種は, 第 2 回 6 月播種の場合の落花率が 4 月及び 8 月播の場合より小さい。その主な品種を表示すれば次の通りである。

第 12 表 ①>②<③ 型品種の落花率 3 個體平均 (第 3 圖 3 列の (3) 参照)

品 種 名	4 月 22 日 播				6 月 23 日 播				8 月 10 日 播			
	總 蕾	着 數	落花數	落花率	總 蕾	着 數	落花數	落花率	總 蕾	着 數	落花數	落花率
Satisfaction	34		14	41.2	28		4	14.3	30		8	26.7
Spanish Giant	42		20	41.7	156		38	24.4	70		26	37.1
和 知	28		14	50.0	68		14	10.6	36		8	22.2

この群には, 上記品種の外次の品種が含まれる。

Dwarf Horticulture, Long Fellow, 黄莢菜豆, 丹波鹿ノ子, 朝鮮タキイ No. 5, 四季梅, Premier, Plentiful.

第 3 群 ① < ② > ③ 型

この型の品種は, 第 2 回 6 月播種の場合落花率が最も大きく, 第 1, 3 回播種の場合落花の少い群である。今主な品種の落花率を示すと次の通りである。

第 13 表 ①<②>③ 型品種の落花率 3 個體平均 (第 3 圖 3 列の (4) 圖参照)

品 種 名	4 月 22 日 播				6 月 23 日 播				8 月 10 日 播			
	總 蕾	着 數	落花數	落花率	總 蕾	着 數	落花數	落花率	總 蕾	着 數	落花數	落花率
Beautiful	32		8	25.0	81		28	34.1	36		4	11.1
Golden Carmine	20		6	27.3	32		14	43.8	80		6	7.5
白 丸 鶉	48		8	16.7	80		26	32.5	42		6	14.3

上記の外に尙次の品種がこの型に含まれる。

Black Valenching Stringless Green Pod, 大金時, 貝殻豆, Selected Lightning, 白大鶉, 手無虎豆, 紅金時, 於多福, 常富長鶉。

落花率による分類は以上の他に, 第 1 群の逆の型, 即ち, ① < ② < ③ 型, 或は播種期の如何にかかわらず落花率に差違のない品種即ち, ① = ② = ③ 型も一應存在する様に考えられるが, 本実験に於ては見出し得なかつた。

(4) 結果歩合 着蕾, 開花, 落花の過程の後結莢が起る。落果後残つた果實数の總着蕾数に對する比を有效結果率として, 各品種の結果歩合を比較してみると, 前述諸項の様に, 播種期によつて, 同一品種でも結果率が大きく異なることを認めた。

この播種期による有效結果率を 4 月 22 日播種の場合 ①, 6 月 23 日及び 8 月 10 日播種の場合を夫々 ②, ③ で表わすことにすると, 次の 4 群に分れる。

第 1 群 ① < ② < ③ 型 (栗原型)

この型の品種は, 3 回播種の中播種期の遅くなつるに従つて, 有效結果率が高くなる。即ち 4 月播の場合は着蕾後落花, 落果等の爲結果数少く, 6 月, 8 月播の場合はそれ等の障碍少く結果数の多い品種群である。但し有效結果率は, 結果数の絶対數量でない爲この數字によつて, 収量を考えることは出来ない。この型の代表品種の「栗原菜豆」の名をとつて, この群を「栗原型」品種と名付ける。今この群の主な品種の有效結果率を表示すると次の通りである。

第 14 表 ① < ② < ③ 型品種の有效結果率 3 個體平均 (第 3 圖 4 列の (1) 参照)

品 種 名	4 月 22 日 播			6 月 23 日 播			8 月 10 日 播		
	着蕾数	結果数	結果率	着蕾数	結果数	結果率	着蕾数	結果数	結果率
Dwarf Horticulture	34	4	11.8	50	10	20.0	28	8	28.6
栗 原	48	6	12.5	118	30	25.4	38	14	36.8
Satisfaction	34	8	23.5	28	8	28.6	30	10	33.3

この型の品種は上記の外尙次のものが含まれる。

貝殻豆, 中長鶉, Long Fellow, Magpie, 黄金, Plentiful, 黄藝菜豆, 佐賀在來, 四季梅, 手無中長鶉, 手無長鶉, 鶴金時, 蔓無尺五, 丹波蔓無, 手無虎豆, 和知。

第 2 群 ① > ② > ③ 型 (大金時型)

この型は, 第 1 群とは逆の曲線を畫く品種群で代表的品種「大金時」の名をとつて「大金時型」と名付ける。この群の品種は, 播種期がおくれるにしたがつて, 有效結果率が低くなる。今その主な品種の結果率を表示すると, 次の様になる。

第 15 表 ① > ② > ③ 型品種の有效結果率 3 個體平均 (第 3 圖 4 列の (2) 参照)

品 種 名	4 月 22 日 播			6 月 23 日 播			8 月 10 日 播		
	着蕾数	結果数	結果率	着蕾数	結果数	結果率	着蕾数	結果数	結果率
丸 長 鶉	56	14	25.0	34	8	23.5	52	10	19.2
大 金 時	26	10	28.5	42	8	19.0	38	6	15.8
Selected Lightning	22	10	45.5	102	20	19.6	56	8	14.3

この型には上述の外, Golden Carmine, 中長鶉がこれに含まれる。

第3群 ①>②<③型 (鶉型)

この型の中には、①>③>②型のものと③>①>②型の品種と二種あるが、何れも中凹の曲線を畫く品種群であるので一つにまとめ前者の型に屬する 鶉(丸鶉)を以て代表とした。この型は、第2回播種の場合他の2回に比して有効結果率の低い品種である。今その代表的な品種の有効結果率を表示すれば、次の様になる。

第16表 ①>②<③型品種の有効結果率 3個體平均 (第3圖4列の(3)参照)

品 種 名	4 月 22 日 播			6 月 23 日 播			8 月 10 日 播		
	着蕾數	結果數	結果率	着蕾數	結果數	結果率	着蕾數	結果數	結果率
鶉	74	24	32.4	50	6	12.0	26	8	30.8
ピ ア レ ス	32	8	37.5	94	16	17.0	38	10	27.9
平 茨 豆	26	10	38.6	52	14	26.9	32	14	43.8

上述品種の外、尙次の諸品種がこれに含まれる。

紅金時、金時、白大鶉、大手芒、ビルマ、白丸鶉、虎豆、青茨赤三度、Tender Green、ハツ房、於多福、Spanish Giant、Burpees Stringless Green Pod、紫菜豆、Black Valenching-Stringless Green Pod、朝鮮タキイ No. 1、同 No. 2、同 No. 3、同 No. 5、丸長鶉、Golden Bountiful、Beautiful、Kentucky Wonder、Giant Stringless Green Pod、丹波鹿ノ子。

第4群 ①<②<③型 (常富型)

この型は、第3群の逆の曲線を畫く品種群で、これにも、①<③<②型及び③<①<②型の2型があり、後者の代表的品種常富長鶉を以て代表名「常富型」とした。この品種群は、第2回6月播種の場合有効結果率最も高く、これに次いで、第1回4月播、第3回8月播の順位の場合と、第3回、第1回の順位の場合とあつて、前者の場合の方が多くの品種を含む。今主要品種の有効結果率を表示すると次の様である。

第17表 ①<②>③型品種の有効結果率 3個體平均 (第3圖4列の(4)参照)

品 種 名	4 月 22 日 播			6 月 23 日 播			8 月 10 日 播		
	着蕾數	結果數	結果率	着蕾數	結果數	結果率	着蕾數	結果數	結果率
黄 藝 菜 豆	30	4	13.3	68	20	29.4	46	8	19.4
Red Kidney	28	6	21.4	34	10	29.4	42	6	14.6
常 富 長 鶉	28	8	21.1	26	8	30.8	72	8	11.1

この型の品種には上記の外、菊地長鶉、手無中長鶉、Plentiful、Premier、等がこれに含まれる。

4. 考 察

以上の實驗結果から、先ず、豆科蔬菜各種の開花結實性の概略につき推察を行つて見よう。

豆科蔬菜の開花結實性に、溫度較差が大きな條件となりうると云うことは、第2圖の本邦各地の氣溫表からもあきらかである。即ち東京は溫度較差も小さく、長野、帯廣はこの點大きい値を示している。溫度較差が開花結實性に關係を持つと云うことは、既に他の果菜類、又は需果作物について認められていることであり、⁽²⁰⁾⁽²⁷⁾これらの機構についても明察され

ている。豆科蔬菜の場合、必要な温度較差の程度や様式については、今後の実験に俟つが、今回の実験並びに第2圖から推察するに、東京の生育最盛期、(6, 7, 8月)の温度較差は、6~9°Cであるに對し、帯廣、長野では、略々同じく20°Cとなつてるところから、少くも18~20°Cの月較差がないと優良な結實が行われぬのではなからうか。

次に生育中の最高気温と結實性に就ては後日詳報するつもりであつて、本報文では深くは觸れないが、DAVIS氏⁽⁹⁾は菜豆生育中の最高気温と結果率との間に、 -0.5962 の相關關係が存すると云つてゐる。

又湿度が大きな條件になることについては、'47年及'48年の氣象概況の差と結果率からも推察出来る。DAVIS氏⁽⁹⁾は最低關係湿度と結果率の間に、 $+0.4053$ の相關があると云つてゐる。又BOBB氏等⁽⁶⁾は年間の降雨量が菜豆の莢の發育肥大に最も大きな影響を及ぼすと云う。本実験の場合、48年の降雨量の'47年に比して多いと云う事は、開花結實のどの機構に影響を及ぼすかは明確ではないが、相當影響している如く思われる。

以上の結果から、気温並びに湿度は、開花結實性を左右する大きな條件と考えられるが、DAVIS氏⁽⁹⁾は最高気温と最低關係湿度の間に、 -0.4664 の相關關係があると云い、GRANDFIELD氏⁽¹⁰⁾はアルファルファにつき、この點を精しく實驗して、結實に最適の温度及び湿度を明らかにしている。

以上のことから、豆科蔬菜の開花結實には気温及び湿度が大きな條件になることが推察されるが、その他土壤中又は土表湿度が大きな條件となるとし⁽¹⁰⁾或は、肥料、⁽¹¹⁾或は、體内の營養條件⁽¹²⁾等々の條件が考えられているが、この點後日詳細に實驗の上明らかにし度い。

次に、豆科蔬菜の代表として、菜豆を用いて、品種の生態的調査を行つた結果が、後半の報告である。

菜豆の播種期を、前述の3回に分けたことは、播種期の相違によつて、日長又は温度その他の環境條件に對する感應を推察せんとしたためである。即ち4月22日播種は、菜豆の生育にとつては低温、短日の時季にある。6月23日播種の場合は、日長時間は年間で最も長い時季であり、気温も最高を示す期間で、いわば、高温長日の季節と考えられる。8月10日播種の場合は、前二者と同様の理由から、生育の前期は長日高温、中期は短日高温、後期は短日低温の時季と考えられる。

先ず、開花所要日数が播種期によつて左右されることは、品種によつて、日長及び気温に對する感應の差違を示すものであろう。開花所要日数による分類の、第1群に含まれる品種が最も多く、第4群に含まれる品種の殆んどないのは、菜豆が低温短日によつて、開花促進されることは殆んどなく、高温によつて促進されることを示す。開花所用日数と次の積算温度との關係をみると、開花所要日数によつて分れたグループと積算温度とによるそれと一致する品種の多いことが分る。然し菜豆は、トマトの様に一定の積算温度に達すると花芽分化が行われ、高温の場合は短時日で、低温の場合は長時日で開花するというものでなく、日長に大きく左右される爲か、播種期によつて、開花までの所要積算温度が非常に異なる。菜豆の日長感應については、ALLARD氏⁽¹⁾が多くの品種を用いて調査しているが、中間性の品種の多いことを認めている。本実験の場合では、播種期の如何にかかわらず一定の積算温度によつて開花する品種の少い點より、温度光線と複合すると、品種の日長感應もALLARD氏の結果とは大分異なる反應を示す様に思われる。然しその温度の影響は、幼苗時に於ける Ver-

nalization 的役割をするのか、花芽分化後に主動的な作用をするのかは明らかでない。

次に何等かの原因によつて誘起される落花は品種により、播種期によつて波相並びに率の上に大きな差違が認められる。この落花率と、有効結果率の間にも密接な関係が見られ、落花率の盡く曲線に屬する品種は丁度逆の曲線を盡く有効結果率の群に屬する品種が多い。即ち落花は、結果に大きな影響を及ぼすことが分る。

有効結果率も亦播種期、品種によつて、差違が認められる。4 月播種の場合及び 8 月播種の後半の有効結果率の大きい品種は、溫度較差大きく、而も短日性の土地に適する品種と考えられる。又この逆の曲線を盡く「栗原型」の品種は 6 月及び 8 月播種の場合によく結果する。従つて暖地の平地向として使用しうる品種と考えられる。その點「常富型」の品種は 6 月播種の場合最も有効結果率大なる點より、高溫、長日の時期に栽培可能な品種であり、平地にも向く品種と考えられる。

この様に有効結果率及び他の群分の品種表は、地方栽培の品種を検討し、品種導入、品種改良の資となり得ると思われる。従つて更に精細な裏付の實驗を必要とする。

5. 摘 要

(1) 本實驗は、苳科蔬菜の開花結實性の大要を考察し、且菜豆品種間の開花結實性を生態的に調査したものである。

(2) 苳科蔬菜 5 屬、9 種を用いた實驗で開花結實性に大きな影響を及ぼす環境要素として、氣溫並びに濕度が考えられる。特に晝間、夜間の溫度較差は大きな條件の様に考えられた。

(3) 生育期中の雨量も、開花結實に大きな影響を及ぼすものと考えられる。

(4) 菜豆品種の生態的調査は、各地より蒐集した 170 品種につき、4 月 22 日、6 月 23 日、8 月 10 日の 3 回に分播し、各季節に於ける開花結實性の相違を觀察して行われた。

(5) 生態調査の結果、菜豆品種を諸種の觀點から分類した。その分類された様式は次の通りである。(4 月 22 日播の場合を ①、6 月 23 日播の場合を ②、8 月 10 日播の場合を ③ で表わす)。

i) 開花所要日數による菜豆品種の分類

- a) ① > ② > ③ 型
- b) ① < ② > ③ 型
- c) ① > ② < ③ 型
- d) ① < ② < ③ 型

ii) 開花所要積算溫度による菜豆品種の分類

- a) ① > ② > ③ 型
- b) ① < ② > ③ 型
- c) ① > ② < ③ 型
- d) ③ > ② > ① 型
- e) ① = ② = ③ 型

iii) 落花歩合による菜豆品種の分類

- a) ① > ② > ③ 型
- b) ① > ② < ③ 型
- c) ① < ② > ③ 型

iv) 結果歩合による菜豆品種の分類

- a) ① < ② < ③ 型 (栗原型)
- b) ① > ② > ③ 型 (大金時型)
- c) ① > ② < ③ 型 (鶉 型)
- d) ① < ② > ③ 型 (常富型)

6. 参 考 文 献

- (1) ALLARD, H. A. and ZAUMEYER, W. J.: Responses of beans (*Phaseolus*) and other legumes to length of day. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. no. 868. 1944
- (2) ANDREWS, F. S.: Physiological factors associated with the fruiting habits of the bush lima beans. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33(1935): 473-476. 1936
- (3) ———: Physiological factors associated with the fruiting habits of the bush lima beans. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34(1936): 498-501. 1937
- (4) ———: Root-top ratio of the bush lima bean as an index of adaptability to ecological conditions. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37: 752-758. 1939
- (5) 浅井敬太郎： 子實用菜豆の増産とその新品種 育種と農藝 1, 1: 11-14. 昭和 21 年
- (6) BABB, M. F., KRAUS, J. E., WADE, B. L. and ZAUMEYER, W. J.: Drought tolerance in snap beans. Jour. Agr. Res. vol. 62. no. 9: 543-553. 1941
- (7) BOSWELL, V. R.: The influence of temperature upon the growth and yield of garden peas. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 23(1926): 162-168. 1927
- (8) CORDNER, H. B.: External and internal factors affecting blossom drop and set of pods in lima beans. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 30(1933): 571-576. 1934
- (9) DAVIS, J. F.: The effect of some environmental factors on the set of pods and yield of white pea beans. Jour. Agr. Res. 70, 7: 237-249. 1945
- (10) GRANDFIELD, C. O.: Alfalfa seed production as affected by organic reserves, air temperature, humidity, and soil moisture. Jour. Agr. Res. 70, 4: 123-132. 1945
- (11) HAVES, LEON: Effect of certain environmental conditions upon the growth habit of the Henderson Bush lima Beans. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34(1932): 451-454. 1934
- (12) HEDRICK, U. P.: Beans of New York. N. Y. Agr. Exp. Sta. 1931
- (13) 一色重夫・笠原安夫： 豌豆、蠶豆のフォトペリオデイズムに関する實驗的研究 大原農研 24: 73-84. 昭和 10 年
- (14) JENKINS, J. M. JR.: Some effects of potassium on yield of snap beans. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34(1936): 471-473. 1937
- (15) 木島常司： 促成菜豆の品種に就て 園藝の研究 25: 104-119. 1930
- (16) 松原茂樹： 菜豆に関する二三の研究 日園誌 49, 5: 39-47, 6, 7: 19-28. 昭和 12 年
- (17) 並河 功： 本邦に栽培される蔬菜の種類 農及園 14, 1: 243-248. 昭和 14 年
- (18) NIGHTINGALE G. T. and FARNHAM, R. B.: Effects of nutrient concentration on anatomy, metabolism, and bud abscission of sweet pea. Bot. Gaz. 97: 477-517. 1936
- (19) 小河恒夫： 低温にて出来る菜豆の適性品種名古屋青長の栽培に就て 園藝, 23, 11: 11-13. 昭和 15 年
- (20) 永井威三郎： 實驗作物栽培各論 第 2 卷. 東京. 昭和 23 年
- (21) PIPER, C. V. and SHULL, J. M.: Structure of the pod and seed of the Georgia velvet beans, *Stizolobium deeringianum*. Jour. Agr. Res. 11, 13: 673-676. 1917
- (22) RAPP, C. W.: Some important factors in snap bean production. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 17 (1920): 116-119. 1921
- (23) RUDOLFS, WILLEM: Influence of temperature and initial weight of seed upon the growth rate of *Phaseolus vulgaris* seedlings. Jour. Agr. Res. 26: 537-539. 1921
- (24) 佐々木正三郎： 菜豆とその品種 農及園 22, 5: 265-271, 22, 9: 477-478. 昭和 22 年
- (25) 杉浦盤磐・富田森正： 罐詰用菜豆品種に就て 園藝 20, 1: 47-48. 昭和 12 年
- (26) 鈴木康三： 矮性菜豆の抑制栽培 農及園 16; 9: 1531, 昭和 16 年
- (27) 安田貞雄： 温度較差と種子生産 育種と農藝 3, 10: 299-301 昭和 23 年