菜豆の生態的研究

第1報 品種間の結莢状況と気温との関係

岩 見 直 明

(東京都立農事試験場)

N. IWAMI: Ecological studies on the common beans. I.
Set of pod of several varieties in relation to temperature

I. 緒 言

菜豆の生態的特性を知る爲に昭和22年より試験を行いつつあるが、その中、品種間の結莢状況と気温との関係に就いての結果を報告する次第である。

本試験を行うに當つて御懇篤なる御指導を賜つている松原茂樹技師に深甚なる謝意を表すると共に、助言を賜つた萩原十枝官に感謝するものである。

II. 試 験 方 法

蔓性及び矮性の、數品種を用いて開花期間が次第に高温となるように4月20日、5月20日、6月20日の3回に播種し、開花期間、落花、結實状態、及び結莢結實収量、気温を調査した。調査株数は各品種とも開花調査は3株、収量調査は15~18株である。

III. 試 験 結 果

1) 各區の開花期間並に有効開花期間

第1表 各區の開花期間並びに有効開花期間

矮性	品種 項目 區別	金 時				キ サ サ ゲ				赤 三 度				マスダアピス			
		開花期間		有効開花期間		開花期間		有効開花期間		開花期間		有効開花期間		開花期間		有効開花期間	
	區別	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
菜豆	4月區	6. 9	6.30	6. 9	6.19	6. 9	6.30	6. 9	6.21	6.10	6.29	6.10	6.20	6. 9	6.29	6. 9	6.20
	5月區	6.29	7.10	7.10	7.13	6.20	7.19	6.26	7. 6	6.26	7.14	6.26	7. 3	6.27	7.15	6.27	7. 8
	6月區	8.23				7.24	8.28	8.21		7.21	8.22	7.22	8.12	7.19	8.21	7.21	8. 2
蔓性	品種 項目 區別	トオルシユガア				黒 蔓				ハ ワ イ 豆				ケンタツキイ ワンダア			
		開花期間		有効開花期間		開花期間		有効開花期間		開花期間		有効開花期間		開花期間		有効開花期間	
	區別	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
菜豆	4月區	6.14	6.29	6.16	6.23	6.13	7. 9	6.10	7. 3	6.19	7.12	6.24	7.11	6.20	7.19	6.26	7.19
	5月區	7. 4	7.25	7. 5	7.23	7. 1	7.23	7. 2	7.23	7. 8	8.13	7. 8	8. 5	7.22	8.24	7.22	8.21
	6月區	8.10	9.13			7.27	9. 2	7.27	8. 7	8. 7	9. 6	8. 8	8.26	8.24	9.13	8.25	9. 4

第 1 圖 各區別の開花期間並びに有効開花期間

上表並第 1 圖に見るように矮性は蔓性より開花が早く開花期間も一般に短い。又有効開花期間即ち開花した花が良く結莢結實する期間は、矮性、蔓性、いずれも全開期間の中期以前でありそれ以後のものは全く無駄花となってしまう。なお 6 月区では有効開花期間は短く、例え上表で長期にわたっているようなものでも、實はセットする状態が 4, 5 月区のように連続的でなく非連続的の状態である。即ち遅播すると開花及びセットの状態が連続的な時はその期間が極めて短く、反対に期間が長い時はセットする状態は非連続的であつた。

2) 各區別の開花期間中の気温及開花始迄の気温

各區の気温状態を調査した結果は次のようであつた。

第 2 表 開花期間中の気温

種 類 項 目	矮 性			蔓 性		
	4 月 区	5 月 区	6 月 区	4 月 区	5 月 区	6 月 区
開花期間中の平均気温	22.0°C	25.4°C	27.4°C	24.5°C	26.2°C	26.3°C
開花期間中の最高気温	25.8	29.2	30.1	27.5	29.4	29.6
開花期間中の最低気温	18.2	21.5	22.0	21.3	21.9	20.5
開花始迄の平均気温	17.0	19.7	24.6	17.6	20.6	24.2

開花期間中の平均気温、最高気温、最低気温、並に開花始迄の気温はいずれも矮性蔓性共

に 4 月區 5 月區 6 月區と次第に高温期となつてゐる (第 2 圖参照)。これによつて 5 月播 6 月播をした場合の開花は明らかに高温期に於ける開花と見ることが出来るし、又その栄養生長期間も 4 月區に比し高温期にあることがわかる。

3) 時期別の結莢收量状態

前述のような環境状態に於いて菜豆の結莢收量を調査したところ、第 3 表の通りである。

蔓性ではその若莢收量は例えばトオルシュガアでは 4 月區は 1521 g, 5 月區は 645 g, 6 月區は 162 g, 又その子實收量は 207 g, 63 g, 9 g と 4 月, 5 月, 6 月區と次第に減収となつて行つた。他の品種も同様、5 月區 6 月區は 4 月區に比し減収となつてゐる。所が品種によつてその減収の仕方に差があつて、黒蔓、ハワイ豆、ケンタツキイワンダアのように 5 月, 6 月區に於いても比較的良く結莢結實しているもの即ちいずれの區に於いても結莢結實の良好なものと、満州里のように 4 月區に於いてのみ良く結莢結

第 2 圖 各區別の開花終期迄の気温状況

第 3 表 若莢及び子實收量

項目	品種 區別	若 莢 收 量 gr (9 株當)					子 實 收 量 gr (9 株當)				
		トオルシュ ユガア	満州里	黒 蔓	ハワイ豆	ケンタツ キイワン ダア	トオルシュ ユガア	満州里	黒 蔓	ハワイ豆	ケンタツ キイワン ダア
蔓性 菜豆	4 月區	1521	3591	5598	5841	4761	207	387	684	657	495
	5 月區	648	1125	4140	6003	5148	63	144	513	783	513
	6 月區	162	351	2268	2304	540	9	0	153	216	153
矮性 菜豆	品 種	金 時	キササゲ	赤三度	マスタア ピース		金 時	キササゲ	赤三度	マスタア ピース	
	區別										
	4 月區	252	1035	2565	1719		90	279	252	162	
豆	5 月區	18	261	1143	1233		9	13	225	126	
	6 月區	0	153	477	378		0	0	36	45	

實しており、それ以外では望みのないものと、トオルシュガアのようにいずれの區に於いても全く不良なものがある。矮性に於いても同様 5 月, 6 月區は 4 月區に比し減収しており、やはり蔓性と同様赤三度、マスタアピースのように、いずれの區に於いても比較的良く結莢結實しているものと、キササゲのように、4 月區に於いてのみ良いものと、金時のようにいずれの區に於いても不良なものが見られる。このように 5 月, 6 月の高温區に於いては 4 月區に比し品種によつてその程度に幾分差はあるが、一般に減収であつたのである。このこ

とは 1945 年菜豆の結莢には開花當時の最高気温が最も密接な関係を有しており、その相関係数は -0.6 であると言つた、DAVIS⁽³⁾ の説と全く一致するものである。

4) 各區別の開花數、結實莢數、及び落花率と不稔花粉の出現に就いて

そこでこれ等の品種の時期別に依る開花數、結實莢數及び落花率を調査した結果は次のようであつた。

第 4 表 開花數、結莢數、落花率

(株當平均)

矮性		金 時			キ サ サ ゲ			赤 三 度			マスタアピイス		
		開花數	結實莢數	落花率	開花數	結實莢數	落花率	開花數	結實莢數	落花率	開花數	結實莢數	落花率
				%			%			%			%
性	4 月區	23	7	71.6	58	19	67.3	82	25	69.6	59	20	66.2
	5 月區	47	5	89.4	54	9	77.8	112	18	84.0	86	17	80.3
	6 月區	3	0	100	70	1	98.6	77	16	79.3	66	13	80.4
蔓性		トオルシュガア			黒 蔓			ハ ワ イ 豆			ケンタツキイワンダア		
		開花數	結實莢數	落花率	開花數	結實莢數	落花率	開花數	結實莢數	落花率	開花數	結實莢數	落花率
				%			%			%			%
性	4 月區	106	12	88.7	241	64	73.5	302	38	87.5	913	65	92.8
	5 月區	108	7	93.6	293	60	79.6	205	54	73.7	892	85	90.4
	6 月區	99	0	100	191	21	89.1	364	27	92.6	478	23	95.4

上述の蔓性のトオルシュガアに付て見ると、

4 月區では開花數は 106、結實莢數は 12 で、その落花率は、88.7% となり、5 月區では落花率が 93.6%、6 月區では 100% となつており、又矮性の金時ではその落花率は 4 月區は 71.6%、5 月區は 89.4%、6 月區は 100% と 4、5、6、月區と次第に落花が多くなることを現わしている。このことは他の品種も同様であつて 4、5、6 月區と高温になるにつれて落花は多くなつている (第 3、4 圖参照)。所がこゝで注意させられることは、第 1 表、第 1 圖でも分るように 5 月 6 月の高温區にあつてもその開花初期

第 3 圖 時期別による開花期間中の気温と落花との關係 (株當平均)

のものは良く結實しており、4月區であつてもその開花後期になると全く落花して無駄花となつている點である。即ち高温では如何なる場合でも落花するとは言えないのであるが、しかし前述した如く全體的に落花は確かに多くなつてゐることが分るのである。

試みに6月と8月に花粉の状態を検鏡して見ると、第5表の通りである。

高温期の8月に於いては6月に比べて各品種とも一様に不稔花粉が多くなつて

第4圖 日々開花及び落花結實状態と気温との關係(蔓性黒蔓3個體當)

第5表 不稔花粉率

項目 調査日	品種	不稔花粉率(%)							
		トオルシュ ガア	黒 蔓	ハワイ豆	ケンタツキ イワンダア	金 時	キササゲ	赤 三 度	マスタア ピ イ ス
6月20日 (4月播のもの)		22.5	10.5	12.4	13.9	24.1	4.7	15.5	8.6
8月20日 (6月播のもの)		36.9	11.2	27.3	33.0		23.2	18.4	30.9

いることが明らかであり、金時にあつては8月區に於いては柱頭に附着している花粉そのものが全く認められなかつたような状態であつた。即ち5月區6月區と高温になるに従つて不稔花粉が多くなり受精が妨げられて結實が低下し、落花が多くなるものと考えられる。

今一つは菜豆自體の開花能力の問題である。それは品種による開花能力發揮の程度即ち温度に對する感應度にそれぞれ差があつて、第3表で見られた如く収量の多かつた黒蔓では、その開花数を見ると4月區は241、5月區は293、6月區は191、といずれの區に於いてもその開花数が多いのに反し、収量の悪いトオルシュガアでは開花数自體が少なかつたのである。なおケンタツキイワンダアはその落花率は非常に大きいが又一方開花数も非常に多いので、その結實の絶對数は他のものより多くなり多收となつてゐる。これらの場合は開花数の多少特に有効開花期間中の開花数の多少が結莢の多少になるようである。即ち有効開花期間中の開花總数の多い品種が結莢結實の多い多收な品種となるわけである。これ等前述せる事

柄は第3表に示したと同様に、品種によつてそれぞれその程度に差があつて、赤三度、マスタアピイス、黒蔓、ケンタツキイワンダア、ハワイ豆のように4,5,6月区共良く開花し結英結實の多いものと、キササゲのように4月区に於いてのみ良好なものと、金時、トオルシュガアのようにいずれの区に於いても全く開花結實の不良なものがある。以上により温度は菜豆の發育及び結實に重大なる影響を與え、高温は全體的に落花を多くさせることは明らかであり、又品種によつてその感應度にそれぞれ差のあることも明らかである。

5) 菜豆の生態型

今迄述べて來た所を綜合するに、第3圖にも見られる如く、菜豆品種間にあつては赤三度、マスタアピイスのように4月区では勿論、5月区6月区と、温度が高くても良く結英結實する群Aと、金時のように東京地方のような開花期間中の氣温では全く結英結實が不良で、もつと低温冷涼な所でなければ全然見込のない群Cと、兩者の中間に屬すると考えられる所の4月区に於いてのみ良く結英結實するキササゲの群Bの3つの型が見られる。

此の事は多くの品種についても同様であつて、各時期別による結英結實収量を調査したところ、第6表のような結果を得た。即ちいずれの品種も前述の3つの型の1つに屬すること

第6表 播種期別による若英及び子實収量

蔓性菜豆

	若 英 収 量 gr (株當平均)					子 實 収 量 gr (株當平均)				
	衣笠	黒蔓	ケンタツ キイワン ダアワッ クス	ハワイ豆	ケンタツ キイワン ダア	衣笠	黒蔓	ケンタツ キイワン ダアワッ クス	ハワイ豆	ケンタツ キイワン ダア
4月区	515.75	621.75	461.65	648.50	316.15	40.80	75.50	35.25	72.75	55.10
5月区	233.40	459.50	452.15	667.00	528.75	33.20	56.50	20.05	87.40	57.25
6月区	146.50	251.75	215.50	255.50	60.00	21.00	16.50	7.75	23.75	16.50
	満洲里	フラヂオ レイルジ ユ	蔓金時	インデア ンチイフ		満洲里	フラヂオ レイルジ ユ	蔓金時	インデア ンチイフ	
4月区	399.45	201.65	105.00	132.00		43.00	27.65	28.00	32.50	
5月区	125.25	56.10	43.00	43.25		16.30	6.00	6.65	4.50	
6月区	39.00	8.75	29.50	6.00		0	1.00	1.00	2.00	
	砂糖大英	中長鶏	鶏	虎豆	ビルマ	砂糖大英	中長鶏	鶏	虎豆	ビルマ
4月区	169.00	95.40	149.00	97.87	64.00	22.90	15.00	8.25	19.80	1.50
5月区	71.75	34.00	4.50	120.50	7.50	6.80	14.00	3.00	19.50	8.75
6月区	18.00	11.50	17.00	5.0	3.25	1.00	9.00	0	0	0

矮性菜豆

	若 英 収 量 gr (株當平均)				子 實 収 量 gr (株當平均)			
	赤三度	マスタア ピイス	サテスフ アクシヨ ン	スウバラ チイフ	赤三度	マスタア ピイス	サテスフ アクシヨ ン	スウバラ チイフ
4月区	285.00	190.80	140.00	144.00	28.30	18.00	17.50	20.60
5月区	126.30	137.50	94.50	112.00	25.20	14.00	13.60	11.80
6月区	52.60	41.60	42.50	4.00	3.80	4.60	1.00	0

	若 莢 收 量 gr (株當平均)					子 實 收 量 gr (株當平均)				
	キササゲ	マーベル オブパリス	手 無 白菜豆	不明褐色	黒手無	キササゲ	マーベル オブパリス	手 無 白菜豆	不明褐色	黒手無
4 月區	114.70	95.00	70.00	151.00	167.00	31.00	15.80	22.50	21.00	26.00
5 月區	28.80	29.00	31.60	50.30	73.00	6.70	2.60	3.00	7.00	7.95
6 月區	17.00	67.00	27.30	32.50	12.50	0	0	0	0	0
	金 時	白金時	黒目菜豆	マグナム ボナム	赤菜豆	金 時	白金時	黒目菜豆	マグナム ボナム	赤菜豆
4 月區	27.50	2.50	49.00	66.66	48.60	10.00	4.00	14.00	7.0	11.00
5 月區	2.00	2.00	75.00	0	28.00	1.00	2.00	6.40	0	8.50
6 月區	0	3.50	5.50	6.00	3.00	0	0	0	0	0

が知られる。そこで高温でも比較的結莢結實の多い A 群を高温型, B 群を中間型, C 群を低温型とすると, 各型に屬する品種は下記の如くである。

第 7 表 品種の生態的分類表

	(A) 高 温 型	(B) 中 間 型	(C) 低 温 型
蔓 性	衣笠, 黒蔓 ハワイ豆 ケンタツキイワンダブ ケンタツキイワンダアワックス	滿洲里, 蔓金時 ノラチオレイルジユ インデアンチフ	砂糖大莢, トガルシユガア 中長鶏, 鶏 虎豆, ビルマ
矮 性	赤三度, マスタアピイス サテスファクシヨソ スウパラチフ	キササゲ, 不明褐色 マーベルオブパリス 手無白菜豆 黒手無	金時, 白金時 黒目菜豆, 赤菜豆 マグナムボナム

高温型とは高温地帯でなければ結莢結實が不良だということではなくて高温地帯でも比較的結莢結實が良好だという意味で, 従つて低温型が良く出来得る気温状態の地域ならば, いずれの型の品種も良く結莢し多収を挙げ得るものと思ふ。

IV. 摘 要

- 1) 高温は全體的に菜豆の落花を多くするが, 但し高温必ずしも落花の絶対条件ではない。
- 2) 品種により温度に對する感應度に差異があり, それぞれ高温型, 中間型, 低温型の型 3 に分類出来る。
- 3) 高温型の品種は他の型の品種に比し開花數, 特に有効開花期間中の開花總數が多く, 従つて結實の絶対數も多い。
- 4) 東京地方に於いては低温型は不向であり, 高温型を撰ぶべきである。但し早播をするならば中間型でも良いと思われる。

参 考 文 献

- (1) 有賀武典：大豆品種の生態型，農及園 23, (11)
- (2) 淺井敬太郎：子實用菜豆の増産とその新品種，育種と農藝 1, (1)
- (3) DAVIS: J. F: The effect of some environmental factors on the set of pods and yield of white pea beans. Joar. Ags. Res. Vol. 70. No. 7, 1945
- (4) 松本友記：大豆品種の地方的分布に就いて，育種研究 1
- (5) 宮澤文吾，高木 昇：蔬菜種子の圖説 (1)，農及園 17, (5)
- (6) 恩田重典：日長及温度の季節的變異が玉蜀黍品種の生態的特性に及ぼす影響並に其の品種間變異，農及園 17, (5)
- (7) 佐々木正三郎：菜豆とその品種，農及園 22, (5)
- (8) 佐々木正三郎：菜豆とその品種 (2)，農及園 22, (9)

Ecological studies on the common bean. I.

Set of pod of several varieties in relation to temperature

Naoaki IWAMI

Summary

This experiment was performed concerning the effects of high temperature in summer on the flowering and set of pods of common bean varieties in 1948.

For this purpose were used ten varieties. From the results of this experiment, set percentage of pods is generally decreased by high temperature. But this effect is rather widely differentiated among these varieties, and these varieties are classified into three types, that is to say, high temperature type, medium temperature type, and low temperature type,

The varieties which have many flowers and high percentage of set are classified into high temperature type.

The varieties of low temperature type are not adapted in Tokyo prefecture.

The varieties of medium type are possible to obtain high percentage of set by earlier sowing.