

花豆の開花結実に就て

町田 博*

Hiroshi MATSUDA : The Effects of Seed-sowing Dates on the Flowering and Fruiting of Scarlet Bean (*Phaseolus coccineus* L.)

(1956年10月1日受理)

普通の蔓性菜豆に近似して、しかも極めて大粒の種実を生産する花豆(べにはないんげん)は栽培の歴史が古いのに拘らず、気候の冷涼な地方でないとは正常な結実・稔実がみられないので、その栽培は長野県・東北地方・北海道等に限られている。菜豆もその生育・種実生産に高温の影響を大きく受けるので暖地ではその栽培品種が限定されるが、花豆は開花しても結実しないとさえ言われている。

長野県では花豆の栽培は従来菅平・野辺山等標高1,000 m以上の高冷地に見られる程度で極めて局所的である。筆者は以前から高冷地栽培作物の生態的分化について興味を持ち、特にこの花豆の準高冷地への栽培拡大を企図して2・3の調査研究をして来た。わが国における花豆の研究報告は穂積氏の業績だけで殆んど見当らず、栽培成績すらみないので、未だ不十分ではあるが花豆の生態的研究の1部としての、播種期と開花結実の試験成績を報告する。

試験材料及び方法

この栽培試験は標高950mの高冷地にある当学部附属の大型総合農場で行った。種子は1951年には附近の農家から、1952年には菅平から入手したものを用了。種子には紫紅色の地に黒色条斑あるものと白色のものがあり、夫々紅花種、白花種として取扱った。播種期は51年には5月5日から10日毎に7月4日迄の7期とし、52年には5月5日から6月14日迄の5期とした。併し5月5日蒔は正常な発芽がみられず試験から脱落した。

栽培方法は大体慣行に従ったが、調査に便するため約1 m畔巾50cm株間の1本仕立とし、且つ側枝は全部分生直後に除去して主枝一本とした。調査個体は毎期20株中生育の揃ったもの5~7株を選んだが、調査途中で折損するものがあり、成績は同年何れも4株についてのものである。10月上旬収穫した莢数を似て結実数とし、たとえ結実しても収穫までに脱落したもの及び不稔実莢は落莢数に入れた。従つて結実率は開花数に対する収穫稔実莢数の割合を示すもので、有効結実率と語りべきか。

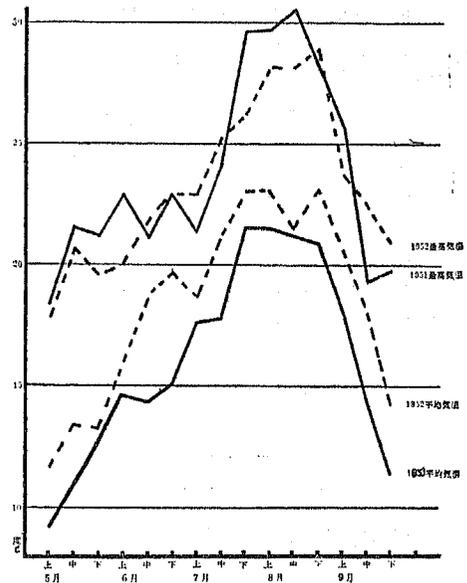
* 信州大学繊維学部 附属農場

試験結果及び考察

(1) 栽培期間の気温 菜豆の開花結実に対して高温が著しく悪影響を及ぼすことについては相当多くの報告があり、又花豆と近縁の Lima bean についてもその落花・落莢に対して高温の影響の大きいことを Corder 氏が報じている。この花豆については穂積氏が京都における究極性の原因の1つは高温が花粉に及ぼす悪影響であることを述べている。当農場観測による栽培試験中の旬平均気温・旬平均最高気温を第1図に示した。

平均気温は51年には5月上旬の9.2°Cから7月下旬の21.5°Cに亘り、52年には5月上旬の11.6°Cから8月上旬の23.2°Cに亘つた。又20°Cを超えた期間は51年が7・下~8・上、52年が7・中~9・上、であつて、51年より52年の方がその期間が長く、全般的にも高かつた。

最高気温は51年は5月上旬18.3°Cから8月中旬30.5°Cに亘り、52年は5月上旬17.8°Cから8月下旬29.0°Cに亘つた。51年より52年の方が寧ろ低く、又51年では7月下旬から9月上旬迄、52年では7月中旬から8月下旬迄



第1図 生育期間中の旬平均最高気温、平均気温

が25°Cを超えた高温期間であった。

菜豆の育成適温は大体 18~24°C 位と言われ、井上氏は25°Cを超えると胚珠数に悪影響があると言うから、本試験期の平均気温は25°Cを超えていないので、菜豆ならば悪影響はなかつたであろうが、花豆については検討の余地があるように考えられる。

第1表 播種期と開花・結莢の関係

播種日	開花数(株当)		結莢率		落莢率	
	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花
1951						
5/5 蒔	334.0	241.8	3.7	3.7	15.0	16.5
15 "	214.8	277.0	3.4	2.9	19.8	16.2
25 "	249.5	207.8	4.8	3.2	24.2	14.3
6/4 "	228.0	192.0	4.1	2.7	11.4	10.5
14 "	404.3	368.5	3.3	4.0	21.4	19.4
24 "	185.8	156.0	5.3	3.8	28.6	15.5
7/4 "	217.3	108.3	5.2	6.5	16.6	21.0
1952						
5/15 "	715.5	534.5	5.4	4.9	22.6	17.5
25 "	807.3	794.8	4.3	4.2	19.3	17.4
6/4 "	466.5	476.0	4.7	5.1	20.6	22.6
14 "	410.5	311.8	4.2	4.9	21.2	26.2

(2) 開花数 花豆は巻纏性の莖の各節に10~30cm位の花梗を生じ、これに20~40位の花を着けるが、本試験の開花数を第1表に示した。即ち播種期によつて差異があり51年・52年夫々紅花種 404.3・807.3, 白花種 368.5・794.8 が最高で、全般的に51年より52年の方が多く、又白花種より紅花種の方が多かつた。一般に蔓性菜豆の開花数は80~200と言ひ、又山本・植松氏等の山梨県に於ける尺五寸菜豆の播種期別調査の開花数約200~400に比べると約2倍の多数を示している。紅花種と白花種とはこの開花数の差異のみならず、生育中の植物体全体も紅花種の方が概して生育旺盛の如く観察された。

播種期別にみて、最も多かつたのは51年は両種共に6月14日蒔、次で紅花種の5月5日蒔、白花種の5月15日蒔で6月24日蒔以降のは両種共に少なかつた。52年は両種共に5月25日蒔が最も多く、次いで5月15日蒔であつた。

兩年の同一播種期の比較で52年の開花数の多いのは、一応供試種子の産地別にも原因があらうと思われるが、生育中の花芽分化及びその発達の過程とその年の気温の推移の適合に因るとも考えられる。

当地で播種の慣行は5月中旬であるが、開花数の多少からみて、その年にもよるが5月上旬から下旬まで播種適期とみてよからう。又6月中旬も期待のもてる播種期であらう。

第2表 時期別開花数(4株合計)

播種期	月	日	6/20~30		7/1~10		11~20		21~30		31~8/9		10~19		20~29		30~9/8		9~18	
			紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花
1951																				
5/5			39	5	260	119	413	269	503	356	112	141	9	38	—	39	—	1	—	—
15			—	—	18	18	227	192	485	301	127	296	2	80	—	77	—	43	—	—
25			—	—	—	—	260	33	453	166	171	328	11	179	3	95	—	30	—	—
6/4			—	—	—	—	56	—	234	162	311	325	235	201	74	63	3	17	—	—
14			—	—	—	—	—	—	202	116	864	707	458	479	87	168	6	4	—	—
24			—	—	—	—	—	—	4	2	225	145	406	290	94	161	11	16	—	—
7/4			—	—	—	—	—	—	—	—	38	21	346	161	394	134	83	112	8	6
1952																				
5/15			—	—	161	11	714	317	1154	850	787	908	46	152	—	—	—	—	—	—
25			—	—	25	15	614	534	1450	1295	1052	1189	89	144	—	2	—	—	—	—
6/4			—	—	—	—	100	54	514	376	787	695	437	636	38	192	—	—	—	—
14			—	—	—	—	2	—	509	155	958	396	170	414	3	266	—	12	—	—

(3) 開花継続期間及び開花最盛期 名播種期における開花始から開花終までの開花継続期間中の開花数を10日毎に分けて示したのが第2表である。開花継続期間は第2

表によつて大体みることが出来るが、兩年・両種を通じて5月5日蒔が55~65日、5月15日蒔、同25日蒔及び6月4日蒔が40~55日、6月14日蒔が40~45日、6月24日

蒔、7月4日蒔が35~40日と言うところで、播種期の遅れる程短縮している。又紅花種より白花種の方がいくらか後へ日数が伸びている。

開花数の最も多い時期を開花最盛期としてこれを第2表でみると、同年・両種共に5月蒔は何れも7月中下旬、6月4日蒔、同14日蒔が8月上旬、6月24日蒔、7月4日蒔が8月中旬で、何れも開花継続期間中の中頃より少し前頃であつて、大体に於て5月5日蒔が開花始より25~26日前後、その他の播種期のもは15~20日前後である。

即ち5月播種期のもは平均気温20°C、最高気温25°Cを超えようとする頃であり、6月播種期のもは平均気温21~23°C、最高気温28~30°Cの時期が開花最盛期に當つている。尚渡辺・桑原氏等は菜豆は低温短日によつて開花が促進されることは殆んどなく、高温によつて促進されると言つてゐるが、本試験で同年の同一播種期を比較してみても、51年より52年の方が各播種期共に開花をいそいでいたのは、52年の平均気温が当初から高かつたためであろう。

第3表 時期別結実率

月 日	6/20~30		7/1~10		11~20		21~30		31~8/9		10~19		20~29		30~9/8		9~18	
	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花	紅花	白花
1951																		
5/5	0	0	6.9	3.4	4.9	4.1	1.2	3.9	3.6	0.7	11.1	13.1	—	2.6	—	0	—	—
15	—	—	11.1	0	3.0	5.7	3.7	3.7	1.6	2.7	0	2.5	—	1.3	—	0	—	—
25	—	—	—	—	8.1	3.0	4.4	3.0	6.4	4.3	0	1.7	0	3.2	—	0	—	—
6/4	—	—	—	—	1.8	—	—	5.1	3.7	3.9	2.5	3.4	1.5	5.4	4.8	0	5.9	—
14	—	—	—	—	—	—	—	2.7	8.6	3.6	4.7	3.3	2.5	0	2.4	0	0	—
24	—	—	—	—	—	—	—	0	0	2.7	3.4	7.9	3.8	0	3.1	0	0	—
7/4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.6	4.7	6.4	3.7	5.6	8.2	0	8.9	0
1952																		
5/15	—	—	8.1	0	11.5	5.4	4.2	7.9	1.3	2.9	0	0	—	—	—	—	—	—
25	—	—	0	13.3	9.5	6.0	5.2	6.3	0.8	1.6	0	0	—	0	—	—	—	—
6/4	—	—	—	—	2.0	5.6	8.0	8.2	6.2	4.9	1.4	4.6	0	0	—	—	—	—
14	—	—	—	—	0	—	7.3	3.9	3.3	8.3	0	0	0	3.8	—	8.3	—	—

(4) 有効結実率 先づ第1表によつて總体的の結実率をみると、各播種期を通じて51年には紅花種3.4~5.3%、白花種2.7~6.5%、52年には紅花種4.2~5.4%、白花種4.2~5.1%で、比較して52年の方がよいが、両年共に播種期別には一定の傾向がみられなかつた。又山梨県における尺五寸菜豆の結実率10.1~17.1%に比べて相当に低いので、花豆は蔓性菜豆に比べて結実歩合の少ないものと考えられる。

次に開花継続期間中10日間毎の各播種期夫々の結実率を示したのが第3表である。即ち51年における播種期毎の最高結実率を示す時期は、5月5日蒔、6月24日蒔が8月中旬の最高気温であるほかは、5月15日蒔、同25日蒔及び6月14日蒔が7月中旬の平均気温20°C到来前であり、6月4日蒔及び7月4日蒔は9月上旬の20°Cを下つた時であつた。52年では5月蒔が7月上旬の適温時であり、6月蒔が7月下旬~8月上旬の高温時であつた。又第2表と関連してみると、大体に於て開花最盛

期前が結実率高く、開花最盛期及びその後は低くなつてゐる。この傾向は、岩見氏が菜豆に於て結実結実の良好な時期は開花期間の中頃以前であると言つてゐるのと一致している。開花最盛期及びその直後の結実率が概して低いのは花相互の養分の争奪にも原因があるろう。又穂積氏は最低気温が20°Cを超えると結果率が悪くなると言つてゐるが、本試験中の最低気温は20°Cに達しなかつたので、この点からもこの低結実率は気温の影響だけでなく体内の栄養関係の関与を思わせる。尚適温時の低結実率、高温時の高結実率をみると、更に自家不稔性或はマルハナバチ・クマバチ等による授粉媒助等も結実率の変化を来す要因ではないとも考えられる。

(5) 収量及び稔実程度 佐々木・沢田・渡辺氏等は菜豆の種実収量は略々開花数に準じてゐると言つてゐる。本試験によれば花豆も同様である。即ち第4表をみると、株当種実重において、51年の開花数最も多かつたところの6月14日蒔が最良で紅花種22.7g、白花種25.4g、次で

第4表 播種期と種実との関係

播種日	株 当						莢 当				100粒重 g	
	莢 数		種 実 重 g		種 実 数		種 実 重 g		種 実 数			
	紅花	白花	紅 花	白 花	紅 花	白 花	紅 花	白 花	紅 花	白 花	紅 花	白 花
1951												
5/5	12.3	9.0	21.5	17.8	25.0	19.8	1.7	2.0	2.0	2.2	86.1	89.9
15	7.3	8.3	13.1	11.7	15.0	15.3	1.8	1.4	2.1	1.8	87.2	76.5
25	12.0	6.5	18.4	13.6	21.5	10.8	1.5	2.1	1.8	1.7	85.2	126.0
6/4	9.3	5.3	12.6	6.3	16.8	8.5	1.4	1.2	1.8	1.6	75.2	74.2
14	13.0	14.8	22.7	25.4	26.0	32.0	1.7	1.7	2.0	2.2	87.2	79.4
24	9.8	6.0	12.2	9.3	15.3	9.8	1.2	1.5	1.6	1.6	79.6	94.7
7/4	11.3	7.0	17.0	12.2	19.8	10.3	1.5	1.7	1.8	1.5	86.1	118.2
1952												
5/15	38.3	26.5	82.0	61.2	78.0	60.0	2.1	2.3	2.0	2.3	105.0	102.0
25	34.8	33.5	83.2	80.5	86.5	77.3	2.4	2.4	2.5	2.3	96.2	96.0
6/4	22.0	24.3	27.3	34.0	34.3	53.5	1.2	1.4	1.5	2.2	80.0	63.7
14	17.3	15.3	34.4	38.9	37.3	40.2	2.0	2.5	2.2	2.6	92.3	96.5

第5表 播種期と所含種粒別莢数分布 (4株合計)

播 種 日	紅 花					白 花						
	粒別 総数	1	2	3	4	5	粒別 総数	1	2	3	4	5
		1951										
5/5	49	15	19	13	2		36	12	11	7	6	
15	30	9	13	7	1		33	16	10	4	2	1
25	48	15	28	5			26	14	8	3	1	
6/4	39	17	18	2	2		21	12	6	2	1	
14	52	18	20	10	4		59	12	30	12	5	
24	39	21	14	4			24	12	9	3		
7/4	45	21	16	6	2		27	12	8	6	1	
1952												
5/15	153	45	59	28	20	1	105	16	44	33	11	1
25	139	29	40	46	21	3	134	30	51	35	18	
6/4	88	55	27	6			97	26	33	30	8	
14	69	16	33	14	5	1	66	12	27	15	10	2
総莢数に対する%で示す												
1951												
5/5	100	30.6	38.8	26.5	4.1		100	33.4	30.6	19.4	16.6	
15	100	30.0	43.4	23.3	3.3		100	48.5	30.3	12.1	6.1	3.0
25	100	31.3	58.3	10.4			100	53.9	30.8	11.5	3.8	
6/4	100	43.6	46.2	5.1	5.1		100	57.2	28.5	9.5	4.8	
14	100	34.6	38.4	19.3	7.7		100	20.4	50.7	20.4	8.5	
24	100	53.8	35.9	10.3			100	50.0	37.5	12.5		
7/4	100	46.7	35.6	13.3	4.4		100	44.5	29.6	22.2	3.7	

総莢数に対する%で示す		1 9 5 2										
5/15	100	29.4	38.6	18.3	13.0	0.7	100	15.2	41.9	31.4	10.5	1.0
25	100	20.8	28.7	33.1	15.1	2.3	100	23.4	38.1	26.1	13.4	
6/4	100	62.5	30.7	6.8			100	26.8	34.0	30.9	8.3	
14	100	23.2	47.9	20.3	7.2	1.4	100	18.2	40.9	22.8	15.1	3.0

5月5日蒔であり、52年ではやはり開花数の多い5月25日蒔が最良で夫々83.2g, 80.5g, 次で5月15日蒔であつて、各播種期共に52年の収量は頗る多かつた。又兩年を通じて紅花種は白花種より一般に良かつた。

次に一莢当種実重によつて稔実程度をみると、兩年・両種共に播種期別にみて必ずしも収量と一致しないが大體平行しており、52年は51年より良かつた。又100粒重による種実の品質において紅花種は莢の稔実程度と同様な傾向にあつたが白花種はそうではなかつた。そして兩年を通じて6月4日蒔が収量・品質共に最も劣つていた。

更に一莢当所含種粒別の莢数分布を第5表に示したが、兩年・両種共に播種期によつて多少の相異はあるが、1~2粒莢が何れも30~55%前後で大半を占め、3粒莢が10~30%前後、4粒莢が4~15%前後で、5粒莢は稀であつた。51年に3~4粒の最も多かつたのは5月5日蒔であり、52年は51年に比べて各播種期共に3~4粒莢が多かつた。結局収量・品質の点からは5月蒔が比較的良く、年によつては5月5日蒔、或は25日蒔が殊に良い結果を示すので、当地慣行の5月中旬播種適期は妥当であるが、早い方が良いと考える。

摘 要

暖地では開花しても結実しないと言われる花豆（べにばないんげん）を標高950mの高冷地において播種期を違えて栽培し、その開花数・開花最盛期・有効結実率・収量・稔実程度等を調査した。その結果5月中旬前後が播種適期であることを確めると共に、その開花結実に関する要因について菜豆と比較して考察した。

文 献

1. CORDNER, H. S. : Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.

30. (1934)

2. 渡辺齋, 桑原勉 : 園芸誌, 18 (3・4), 213~225 (1949)
3. 岩見 直明 : 同誌 19 (1), 68~75 (1949)
4. ——— : 同誌 20 (1), 53~57 (1950)
5. 穂積 和夫 : 園芸学研究集録, 第五輯 15~18 (1951)
6. 渡辺 齋 : 園芸誌, 22 (2), 100~106 (1953)
7. ——— : 同誌 22 (3), 172~176 (//)
8. 佐々木正三郎・沢田英吉・渡辺齋 : 文部省科学試験研究報告 No. 17, 39~44 (1954)
9. 山本輝・植松賢午 : 農及園, 30 (5), 697~700 (1955)
10. 井上 頼数 : 園芸誌, 24 (1), 56~58 (1955)
11. ——— : 同誌 24 (4), 240~244 (1956)

Summary

The present experiment has been carried out to inquire into the favorable seed-sowing date of the scarlet bean (*Phaseolus coccineus* L.) in the cool district of 950m sea level in Nagano Prefecture.

The author has investigated on the total number of the flower, the period of the most flowering, the set percentage of the pod at every 10 day, and the quantity and quality of the seeds. From the results, it was recognized that near the middle of May is the best sowing period.

Some discussions are given to the factors relating to flowering and fruiting of the scarlet bean in comparison with those of the tall variety of common bean. (The Farm, Faculty of Textile and Fericulture, Shinshu University)