

生育初期に於ける大豆の高温、短日処理の影響について (第2報)

竹 島 溥 二*

Hiroji TAKESHIMA : Effects of the high temperature and short day treatments applied in early stage of growth in soybeans (2)

(1) 緒 言

大豆の発芽直後の稚苗期に高温 (25~30°C), 短日 (1日8時間受光) 併用処理を行うことによつて開花期が促進され, その促進率が品種間に於て著しく差異のあることは, 既に第1報¹⁾に於て述べた通りであるが, 其後温度, 光個々の影響について試験を行い一応の結果を得たのでここに報告する。

(2) 実験材料及び方法

供試品種としては夏大豆型として紫花1号, 及び中生裸の2品種, 中間型として松浦, 奥羽13号, 陸羽27号, 及び出来過1号の4品種, 秋大豆型として赤茨, 玉錦, 及び板橋の3品種計9品種を用いて, 高温処理 (10日間), 短日処理 (10日間) を行つた。尚高温処理 (10日) 後引き続き短日処理 (10日) を行う高温・短日処理を行つて, 不備ではあるが, ルイセンコの「作物は感温期を経過した後に感光期が来るものである」との説の検討を試みた。又高温及び短日の各処理の最有効処理期間を知る目的で, 夏大豆型, 中間型, 及び秋大豆型の代表品種として夫々中生裸, 陸羽27号及び玉錦を供試して, 処理日数を5日, 10日, 15日, 20日及び25日の5区に分けて実験を行つた。試験区一覧表を示せば第1表の如くである。

第1表 試験区一覧表

試験区		処 理 方 法					備 考
対 照 区							供試品種: 夏大豆型品種—紫花1号, 中生裸 中間型品種—松浦, 奥羽13号, 陸 羽27号, 出来過1号
高 温 処 理 区		気温20~25°Cに保持した温床に発芽直後, 鉢植えの儘入れて10日間の高温処理を行つた					秋大豆型品種—赤茨, 玉錦, 板橋
短 日 処 理 区		発芽直後, 暗室に鉢植えの儘入れて1日8時間受光 (8.30~16.30) 10日間の短日処理を行つた					播種期: 5月15日 発芽期: 5月21日
高 温・短 日 処 理 区		発芽直後, 10日間の高温処理後引き続き10日間の短日処理を行つた					処理開始期: 5月21日

試験区		処 理 日 数					備 考
対 照 区							供試品種 (中生裸 (夏) 陸羽27号 (中) 玉 錦 (秋))
高 温 処 理 区		5 日	10 日	15 日	20 日	25 日	播種期: 5月15日 発芽期: 5月21日
短 日 処 理 区		5 日	10 日	15 日	20 日	25 日	処理開始期: 5月21日

(3) 実験結果並びに考察

処理期間中の各区の平均温度並びに平均湿度を示せば第2表の如くである。

* 農学部作物学育種学研究室 (Laboratory of Crop Science and Plant Breeding, Faculty of Agriculture)

第2表 処理期間中の各区の温度及湿度 (平均温度, 平均湿度)

対 照 区		高 温 処 理 区		短 日 処 理 区		高 温・短 日 処 理 区	
温度 (C)	湿度 (%)	温度 (C)	湿度 (%)	温度 (C)	湿度 (%)	温度 (C)	湿度 (%)
18.7	72.6	24.8	85.0	13.1	82.8	20.2	86.2

(a) 高温、短日、高温・短日夫々の処理による開花促進効果の品種間差異

実験結果は第3, 4表及び第1図に示す如くであるが, これを要約すれば次の通りである。

第3表 処理に依る開花促進程度の品種間差異

品 種	要 項	対 照 区		高 温 処 理 区				短 日 処 理 区				高 温・短 日 処 理 区			
		開花期	開花日数	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)
紫 花 1 号	裸	6.28	38	6.22	32	6	15.8	6.26	36	2	5.3	6.23	33	5	13.1
		7.16	56	7.1	41	15	26.8	6.29	39	17	30.4	6.25	35	21	37.5
中 松 奥 陸 出 来 過 赤 玉 板	羽 27 号 莢 錦 橋	7.19	59	7.14	54	5	8.5	7.3	43	16	27.1	6.29	39	20	33.9
		7.24	64	7.18	58	6	9.4	7.15	55	9	14.1	7.2	42	22	34.4
陸 出 来 過 赤 玉 板	羽 27 号 莢 錦 橋	7.30	70	7.18	58	12	17.1	7.5	45	25	35.7	7.4	44	26	37.1
		7.29	69	7.27	67	2	2.9	7.2	42	27	39.1	7.1	41	28	40.6
赤 玉 板	莢 錦 橋	8.20	91	8.18	89	2	2.2	7.4	44	47	51.6	7.2	42	49	53.9
		8.20	91	8.19	90	1	1.1	7.1	41	50	55.0	7.2	42	49	53.9
		8.31	102	9.1	103	-1	-1.0	7.3	43	59	57.8	7.3	43	59	57.8

第4表 処理日数の長短が開花促進程度に及ぼす影響

(1) 夏大豆型品種 (中生裸)

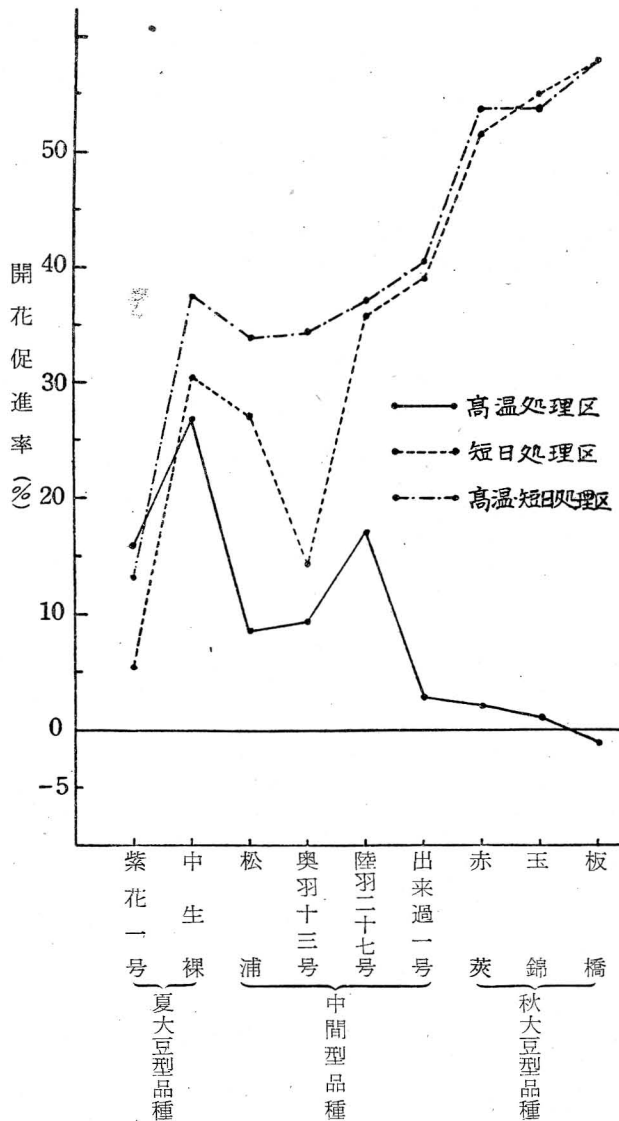
処理日数 (日)	要 項	対 照 区		高 温 処 理 区				短 日 処 理 区			
		開花期	開花日数	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)
5		7.16	56	7.11	51	5	9.0	7.3	43	13	23.2
10				7.1	41	15	26.8	6.29	39	17	30.4
15				6.26	36	20	35.7	6.26	36	20	35.7
20				6.24	34	22	39.3	6.26	36	20	35.7
25				6.22	32	24	42.9	6.25	35	21	37.5

(2) 中間型品種 (陸羽27号)

処理日数 (日)	要 項	対 照 区		高 温 処 理 区				短 日 処 理 区			
		開花期	開花日数	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)
5		7.30	70	7.30	70	0	0	8.2	73	-3	-4.3
10				7.18	58	12	17.1	7.5	45	25	35.7
15				7.16	56	14	20.0	6.30	40	30	42.9
20				7.16	56	14	20.0	6.28	38	32	45.7
25				7.14	54	16	22.9	6.27	37	33	47.1

(3) 秋大豆型品種 (玉 錦)

処理日数 (日)	要 項	対 照 区		高 温 処 理 区				短 日 処 理 区			
		開花期	開花日数	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)	開花期	開花日数	開花促進日数	開花促進率 (%)
5		8.20	91	8.20	91	0	0	8.21	92	-1	-1.1
10				8.19	90	1	1.1	7.1	41	50	55.0
15				8.12	83	8	8.8	6.26	36	55	60.4
20				8.12	83	8	8.8	6.29	39	52	57.1
25				8.16	87	4	4.4	6.29	39	52	57.1



第1図 各処理に依る開花促進程度の品種間差異

処理の時期が、短日単独処理の時期より10日間の遅延のために各処理による開花促進率の厳密なる検討は不可能であるが、然しこのずれは開花促進率にさほど著しい影響を与えないという前提の下にその結果を検討すれば、高温・短日処理は高温、短日夫々単独処理の場合に於けるよりもその効果大であり、且つ短日処理効果の著しい秋大豆型品種に於いては、ルイセンコのいう「作物は感温期を経過した後に感光期が来るものである」との説は首肯し難いのではないかと考えるが、短日処理効果の比較的少ない夏大豆型及び中間型品種に於ては、紫花1号を除けば一応は首肯出来るものとする(第1図参照)。

6. 処理日数については、本実験の結果からすると品種によつては、5日では殆んどその効果が認められず、少くとも10日以上を必要とし最有効処理日数は15日内外のように見

1. 高温処理による開花促進効果は、秋大豆型に於ては小、夏大豆型では大、中間型ではその中間であつた。

2. 短日処理の場合は高温処理の場合に較べて、特に秋大豆型に於てはその効果が著しかつた。

3. 紫花1号の高温処理による開花促進効果が予期に反して小であつたことについては更に研究を重ねて究明したいが、処理期間中の気温が既にこの品種に対して栄養生長より生殖生長に転換するための適温に近いことに因るのではないかと思われる。従つて播種期を早めることによつて更に著しい開花促進効果が認められるのではないかと思考される。

4. 陸羽27号の高温処理による開花促進効果が他の中間型品種に比較して大であつたことについては、今の処明言出来ない。目下の処この品種が感光性と共に感温性をも兼持した特殊型の品種ではないかと考えるが、更に詳細な研究を行つた上で究明したい。

5. 高温・短日処理の短日

受けられる (第4表, 第2図参照).

(b) 高温、短日、高温・短日の各処理が生育及び収量に及ぼす影響

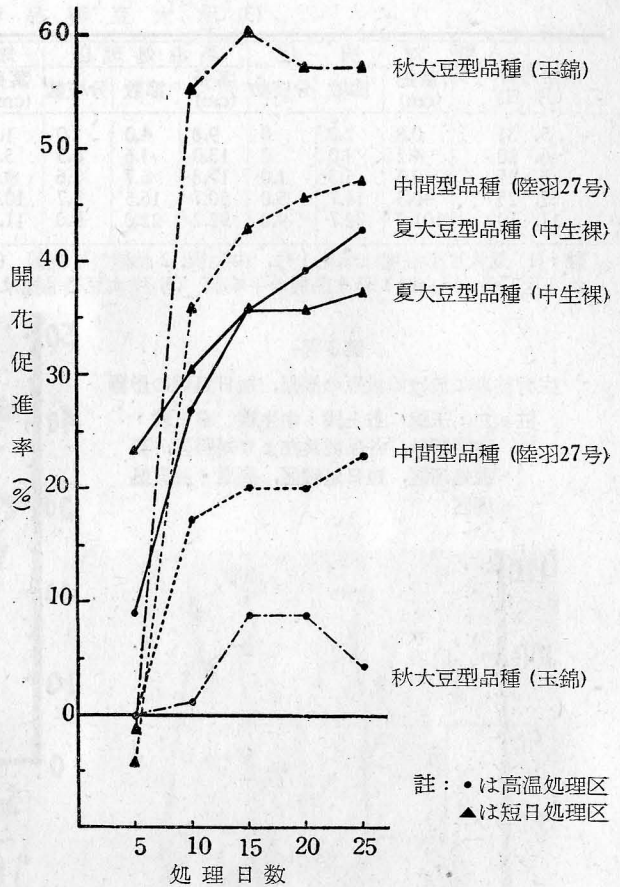
実験結果は第5, 6表に示す如くであるが, それを要約すれば次の通りである.

1. 生育の初期に於ては, 茎長及び主茎節数に現れた生育進度は高温によつて著しく促進されたが, 短日による影響は少かつた.

2. 生育の後期には, 高温処理区は初期程の生育進度は認められず, 寧ろ緩漫となり収穫後の成績の結果では対照区との間に殆んどその差が認められなかつた.

短日処理区では開花に伴つて生長は停止し生育は著しく抑制され矮化した.

高温・短日処理に於ては高温, 短日夫々の処理の間であつたが, 短日処理のそれに



第2図 処理日数の長短が開花促進程度に及ぼす影響

第5表 各処理が生育に及ぼす影響

(1) 夏大豆型品種

測定月日 (月日)	要項 茎長 (cm)	対 照 区			高 温 処 理 区			短 日 処 理 区			高 温 ・ 短 日 処 理 区		
		節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	
5. 31	1.3	2.0	0	12.0	4.5	0	1.9	2.0	0	11.7	4.5	0	
6. 10	5.2	4.3	0.5	14.9	5.0	0.8	4.7	3.0	0.2	13.7	4.7	0.5	
6. 25	12.7	6.0	3.8	21.3	6.8	3.0	11.1	5.8	2.0	19.1	6.3	2.8	
7. 25	40.8	14.3	5.5	33.3	10.8	4.5	13.5	6.5	2.8	23.8	9.5	3.5	
11. 10	44.8	15.3	6.0	34.5	10.8	5.8	14.3	7.0	3.8	24.4	9.5	4.0	

(2) 中 間 型 品 種

測定月日 (月日)	要項 茎長 (cm)	対 照 区			高 温 処 理 区			短 日 処 理 区			高 温 ・ 短 日 処 理 区		
		節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	
5. 31	1.2	2.0	0	11.1	4.1	0	1.4	2.0	0	9.8	4.5	0	
6. 10	4.8	4.3	0	14.0	4.5	0	4.2	3.0	0.4	11.7	4.8	1.0	
6. 25	11.9	5.4	1.3	20.2	6.8	1.5	10.1	5.9	1.3	18.1	6.3	1.8	
7. 25	52.5	15.1	5.1	49.4	15.6	4.6	12.0	6.5	3.6	25.0	9.3	3.8	
11. 10	68.0	17.6	6.0	61.5	17.8	5.0	13.0	6.8	4.3	25.3	9.4	4.5	

(3) 秋大豆型品種

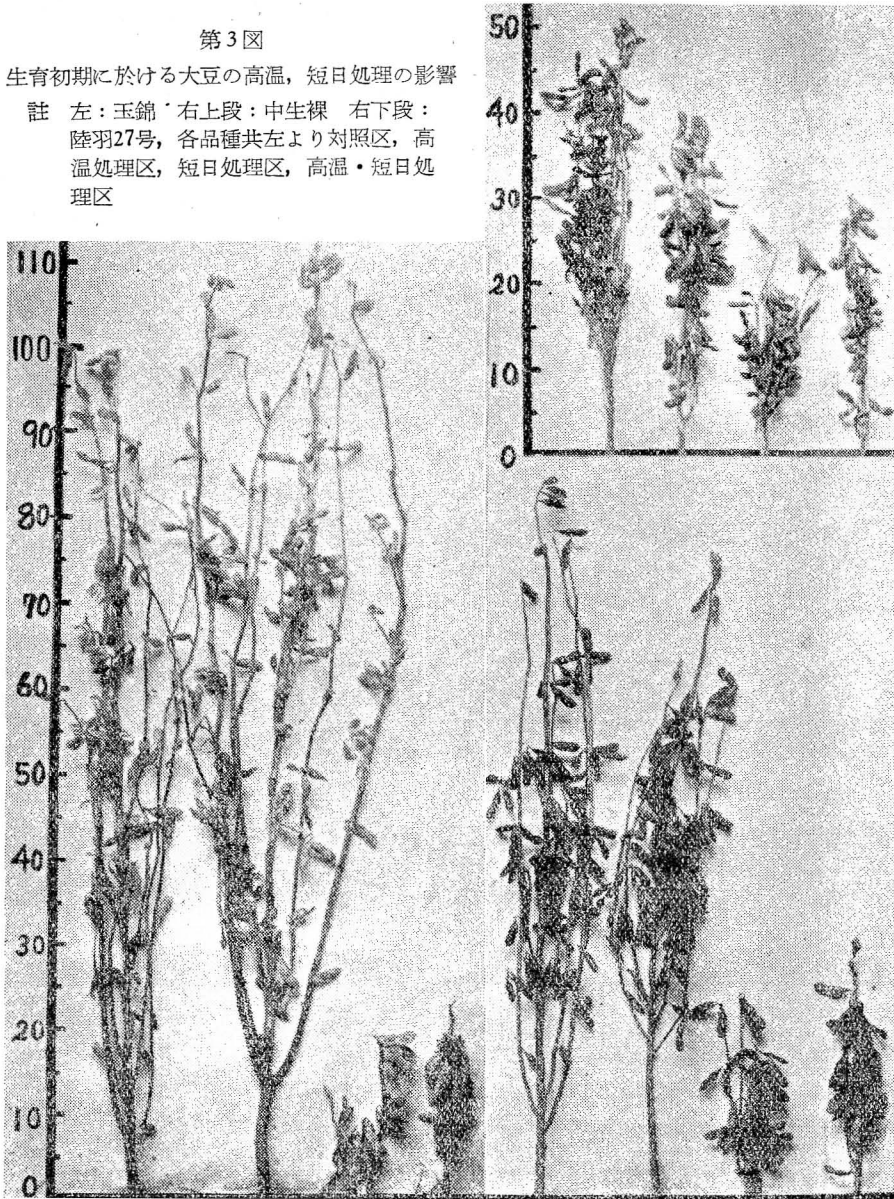
測定月日 (月日)	要項 茎長 (cm)	対 照 区			高 温 処 理 区			短 日 処 理 区			高 温 ・ 短 日 処 理 区		
		節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	茎長 (cm)	節数	分枝数	
5. 31	0.8	2.0	0	9.8	4.0	0	1.4	2.0	0	8.9	4.0	0	
6. 10	4.2	4.0	0	13.0	4.6	0.5	3.8	3.0	0.3	10.4	5.5	0.5	
6. 25	9.4	5.3	1.0	17.8	6.7	1.6	9.0	5.0	1.0	14.9	6.0	2.7	
7. 25	40.3	14.7	5.0	50.7	16.5	5.7	10.5	6.5	2.8	19.0	8.3	4.0	
11. 10	101.0	22.7	9.8	92.2	22.0	9.0	11.0	6.7	2.8	19.1	8.3	5.8	

註：(1) 夏大豆型品種は紫花1号，中生裸，2品種の平均値 (2) 中間型品種は松浦，奥羽13号，陸羽27号，出来過1号4品種の平均値 (3) 秋大豆型品種は赤茨，玉錦，板橋3品種の平均値

第3図

生育初期に於ける大豆の高温，短日処理の影響

註 左：玉錦 右上段：中生裸 右下段：
陸羽27号，各品種共左より対照区，高
温処理区，短日処理区，高温・短日処
理区



第6表 各処理が収量に及ぼす影響

	対 照 区			高 温 処 理 区			短 日 処 理 区			高 温 ・ 短 日 処 理 区		
	一株重 (g)	一株 莢数	一株粒 重 (g)	一株重 (g)	一株 莢数	一株粒 重 (g)	一株重 (g)	一株 莢数	一株粒 重 (g)	一株重 (g)	一株 莢数	一株粒 重 (g)
夏大豆型	47.0	63.3	24.4	35.3	52.5	20.8	20.8	31.8	12.1	25.6	35.0	14.5
中間型	74.1	83.6	32.1	70.4	91.0	34.9	30.9	28.4	10.8	33.1	40.4	16.7
秋大豆型	132.2	110.3	44.0	125.8	102.0	42.1	11.5	11.0	4.8	22.3	21.3	8.4

近い様相を呈した (第3図写真参照).

3. 収量は夫々生育状態に準じ、対照区、高温処理区、高温・短日処理区、短日処理区の順で短日処理を施した区は何れも劣っていた。

(4) 結 論

以上の実験結果よりこれらの生育初期の高温、短日、高温・短日処理は大豆の開花、生育に著しく影響し、且つ夏秋大豆型の間に夫々特徴的な差異が認められることを再認し、且つ日長処理についてはその処理期間は10日以上を必要とすることを認めた。

尙本実験の実用的意義としては、特に育種に於ける交配のための開花期の調節及び夏秋大豆性能度検定の方法としての応用については今後更に研究を進めたい。

参 考 文 献

- 1) 竹島溥二：大豆の高温、短日処理の影響に就いて (1) 日・作・紀, 22, (1~2), 1953
- 2) 永田忠男：大豆品種の特性に関する研究 日本大豆協会 1950
- 3) Garner W. W. and Allard H. A. : Localization of the response in plants to relative lengths of day and night Jour. Agr. Res., Vol. 31, No. 3, 1925
- 4) 同上 : Photoperiodic response of soybean in relation to temperature and other environmental factors Jour. Agr. Res., Vol. 41, No. 10, 1930
- 5) Borthwick H. A. and Parker M. W. : Photoperiodic response of several varieties of soybeans Bot. Gaz., Vol. 101, No. 2, 1939
- 6) 小林政明：大豆 (雑穀奨励会編, 雑穀叢書), 1946
- 7) 同上：大小豆の栽培 (戸町編, 実用農芸講座), 1946
- 8) 有賀武典：大豆品種の生態型 農及園, 23 (11), 1948
- 9) 江口庸雄：植物の花芽分化前と前化後に於ける日照時間に対する反応の研究 千葉高園学術報告 (4), 1940
- 10) 田畑清光・尾形恭平：日の長短が蕎麦及大豆の生長並に開花結実に及ぼす影響に就て 日・作・紀 3 (2), 1931
- 11) 宮城実央・宮川依明：穀物のフォトペリオディズムに関する実験的研究 日・作・紀, 6 (2), 1934

Summary

1) By three such treatments as short day (8 hours), high temperature and high temp-short day (electro heating hot bed), the varietal differences in relation to the acceleration of flowering time, the growth and the yields were observed in 9 varieties of types as summer or autumn soybeans.

2) The flowering time of summer type was more accelerated than that of other types in the high temperature condition, but in the short day condition, the flowering

time of autumn type was more accelerated than the other types.

The acceleration by the short day treatment was far greater than that by the high temperature treatment.

3) The acceleration by the high temp-short day treatments was greater than that by the individual treatment of high temperature or short day, especially it was remarkable in the intermediate type.

4) It seems that the 5 days treatment is not effective and at least it is necessary to treat more than 10 days, supposingly the most profitable length of treatment being 15 days or so.

5) By the treatment of high temperature, the growth of plant in its younger stage was promoted, but by the short day treatment it could not be seen.

6) By the treatment of high temperature or short day, the growth of plant in its senior stage was inhibited and the length of these stems were less than the control (natural condition).

7) By the short day treatment, the yield was decreased and less than the control.