シチトウイの日長反応と採種に関する研究*

定 平 正 吉**・中 野 善 雄***

(**広島県立農業試験場東部支場・***広島農業短期大学)

緒 言

シチトウイは熱帯または亜熱帯に自生しており、高温を好む作物であつて、その経済的栽培の北限は宮城・山形両県と見られる^{1,13)}。シチトウイは5月に植付け、8月から9月にかけて収穫されるが、8月下旬から9月上旬になると茎の上端に出穂する。しかしながら本州はもとより九州においても、自然状態では登熟不良となり、採種種子の発芽は困難とされている^{4,6,9)}。この原因は出穂開花後次第に降温して行くための登熟障害によるものと推察される。

シチトウイの実生による系統分離育種を行なうには発芽可能な種子を得る必要がある。その一方法として夏期の高温時に出穂開花を促進し、早期に結実させることを考え、併せて長日および短日処理が、生育、出穂におよぼす効果をも検討するため、1951、1952 両年に広島県立農業試験場東部支場で実験を行なつた。

実験材料および方法

熊本県有佐在来種を供試し、内径 21cm、深さ 18 cm 素焼鉢に水田土壌を詰め、1鉢に新芽 4 本を有する 1 株を 1951 年 4 月 20 日に植付けた。1区 5鉢、2区制。畑栽培を行ない、過乾とならぬよう時々灌水し、肥料は基肥に 1鉢当り堆肥 40g、硫酸 4.5g、過石 2.6 g、塩加 0.7g を施用、その他の耕種法は大分農試⁹⁾、中野⁷⁾を参考にした。

長日および短日処理は第 1 表の条件で行なつた。6 月 4 日より 1 週間毎に、その間の出現茎（地表に苞の先端が出現したもの）に付標した。

シチトウイは開花結実が小穂の下位から上位に向つて順次行なわれ、登熟不良の場合種子は脱落しないが、登熟すれば自然に脱落して行く（開花後 50～60 日）ので、時期を見計らい細いピンセットで 1 粒ずつ軽くこぎ落しながら採種した。その障害のためか短日 B 区は 10 月 14 日以降小穂が枯死し、採種不能となつたので 10 月 19 日に調査を終了した。

採種種子は 1952 年 5 月 21 日に、川砂を詰めた内径 11cm の素焼鉢に播種し、鉢を浅く湛水した水槽中に並べ、常時床面が湿潤を保つようにして実生を養成した。播種後 90 日で一応の目的を達したので実験を中歩した。

結果および考察

I 長日および短日処理による形態的差異と生育

第 2 表および第 1 図のように、長日各区はいずれも草型は直立型となり、茎は太く、出穂しなかつた。短日区は処理時期が早い区ほど草型は拡張型となり、茎は細く、濃緑を呈し、出穂はするがその形は小さい。短日 C 区になると、無処理区に比べ茎はやや拡張するが、その他の形態的な差は見られない。したがって同じ蕪菁作物のイグサは長日作物であるが³⁾、シチトウイは典型的な短日作物である。

第 1 表 長日および短日処理の期間と方法

処 理 区	処 理 期 間	処 理 方 法
長 日 (24時間)	A 区 6 月 4 日 ～ 10 月 19 日 B 区 7 月 4 日 ～ 10 月 19 日 C 区 8 月 9 日 ～ 10 月 19 日	18時から翌朝 6 時まで 40W の電灯で鉢面上 1 m の高さより照明し、その他の時間は自然光下におく。
短 日 (8 時間)	A 区 6 月 4 日 ～ 10 月 19 日 B 区 7 月 4 日 ～ 10 月 19 日 C 区 8 月 9 日 ～ 10 月 19 日	8 時 30 分から 16 時 30 分まで自然光下におき、その他の時間は暗箱*で光を遮断した。
無 処 理 区		自然日長下におく。

* 暗箱は 1 辺 1.8m の亜鉛鉄板製、側面 2 カ所に径 12cm の換気筒を付ける。

* 昭和 43 年 3 月 29 日受理

第2表 長日および短日処理の形態的差異

処 理 区		草 型	茎の太さ	茎 色	花序の 大 小	最 初 の 花 序 出 現 月 日	処理開始より花序 出現までの日数
長 日	A 区	直 立	太	緑	—	—	—
	B 区	〃	〃	〃	—	—	—
	C 区	〃	〃	淡 緑	—	—	—
短 日	A 区	拡 張	細	濃 緑	小	7. 10	37
	B 区	〃	中	〃	中	7. 18	14
	C 区	中 間	太	淡 緑	大	8. 15	6
無 処 理 区		直 立	太	淡 緑	大	8. 29	—

第3表 時期別出現茎数 (1鉢当り)

処 理 区		6月4日まで	6月5日～ 7月2日	7月3日～ 8月6日	8月7日～ 9月17日	計
長 日	A 区	11	20	29	25	85
	B 区	10	17	24	21	72
	C 区	8	17	32	29	86
短 日	A 区	11	14	47	92	164
	B 区	11	16	35	62	124
	C 区	11	19	36	30	96
無 処 理 区		12	16	36	34	98

第4表 茎の出現時期別平均茎長 (10月19日調査, cm)

茎の出現時期 処 理 区		7月5日～ 7月18日	7月19日～ 8月2日	8月3日～ 8月16日	8月17日～ 8月30日	8月31日～ 9月13日	9月14日～ 9月27日	9月28日～ 10月10日
長 日	A 区	72	77	84	83	78	61	36
	B 区	68	70	72	72	82	71	39
	C 区	70	71	71	72	74	69	46
短 日	A 区	49	49	50	51	53	49	42
	B 区	56	62	62	68	71	65	49
	C 区	61	68	70	74	70	62	47
無 処 理 区		65	70	70	71	70	60	35

茎の発生数は第3表のように、長日各区共概して少ないが、短日A、B両区は多く、特に8月以降の増加数が多い。短日C区は無処理区と大差がない。

茎の出現時期別の伸長は第4表のように、長日各区は無処理区に比べ茎の伸長良く、長日処理時期の早い区ほど良好で、A区では平均茎長のピークが前に移り早期生育型となる。

短日A区は茎の伸長劣り、各出現時期間の変異は少ない。短日B区はA区に比べると伸長やや良好であり、短日C区は無処理区と差が見られない。このようにシチトウイの茎の伸長には長日が促進的に働き、特に出穂までの栄養生長期間における長日の効果が大き

いと考えられ、他の繊維作物と同様な傾向が見られる¹⁴⁾。短日区に分げつが多いのは、伸長に対する補償作用と見られる。

II 出 穂

第2表、第5表、第1図に示すとおり、長日各区は出穂しなかつた。短日各区および無処理区は出穂し、短日処理開始時期の早い区ほど早く出穂したが、処理開始から出穂までの日数は長くなり、出穂期間の幅が広い。とくに短日A区では穂(花序)が小さく、水稻でみられる^{2,5,10,11,12,15)} 不時出穂の様相を呈した。

出穂数は短日処理開始時期の遅い区ほど多く、短日C区が最も多くなつた。茎の出現時期別の出穂茎数率

第1図 長日および短日区の生育状況 (1951年10月5日)

第5表 短日処理区の茎の出現時期別, 調査時期別出穂数 (10鉢当り)

茎の出現または 調査期間	茎の出現時期別出穂数				調査時期別出穂数			
	A区	B区	C区	無処理区	A区	B区	C区	無処理区
6月4日まで	4							
6月5日～6月11日		1						
6.12～6.18	3							
6.19～6.25	1	6						
6.26～7.2		36	1					
7.3～7.9		36						
7.10～7.16	2	64	54	3	8			
7.17～7.23		31	37	3		46		
7.24～7.30	2	41	50	13		58		
7.31～8.6	5	62	77	46		81		
8.7～8.13	12	58	109	83	2	32		
8.14～8.20	23	32	51	53	13	84	280	
8.21～8.27	16	14	29	19	12	65	98	
8.28～9.3	3	9	25	49	14	5	37	128
9.4～9.10	1	2	7	21	12	2	6	118
9.11～9.17			1	12	11	15	20	56
計	72	389	441	302	72	389	441	302
全茎に対する出穂 茎数率(%)	4.4	31.4	46.1	30.7				

は、第2図のように短日A区は極めて低い。また出穂茎数率のピークは、無処理区に比べ短日B区は5週間早く、短日C区はほぼ同じ時期である。本実験の範囲

では日長感應限界期を知ることはできないが、短日処理により、しかも処理開始時期が遅いほど光週感應が高くなり、花芽の分化、出穂が促進され^{16,17)}、自然状

第2図 茎の出現時期別の出穂茎数率*

$$* \text{出穂茎数率} = \frac{\text{出穂茎数}}{\text{調査茎数}} \times 100$$

態ですでに花芽が形成されていることが考えられる。また短日A区における異常出穂は、茎が濃緑を呈することから、水稻に見られる窒素過剰による出穂障害ではないかと考えられる²⁾。そのうえ短日A区のように早期の短日処理により茎の生育が抑制される場合、花芽の発育も抑制されるので、短日B区、C区のように短日処理前の栄養生長期に、長日条件（ここでは自然日長）で経過させるのがよいと思われる。

第6表 出穂時期別採種種子数と発芽率
(1952年6月19日調査)

処理区	出穂期間	採(播)種子数	発芽数	発芽率(%)
短日 A区	結実せず			
短日 B区	月日 月日			
	7.10~ 7.16	55	3	5.5
	7.17~ 7.23	442	55	12.4
	7.24~ 7.30	700	141	20.1
	7.31~ 8. 6	1,099	181	16.5
	8. 7~ 8.13	325	22	6.8
	8.14~ 8.20	104	12	11.5
	8.21~ 8.27	208	13	6.3
	計	2,933	427	14.6
短日 C区	7.31~ 8. 6	43	0	0
	8. 7~ 8.13	507	1	0.2
	8.14~ 8.20	2,796	5	0.2
	8.21~ 8.27	146	0	0
	計	3,492	6	0.2
無処理区	結実せず			

III 結実と実生養成の可能性

第6表に示すように、無処理区は結実極めて悪く、種子の痕跡が認められただけである。第5表のように8月下旬以降に出穂したものは、登熟期間の低温が登熟に悪影響をおよぼすようである。

第5表に示すように、短日A区は出穂が2段階となり、7月に出現したものは結実せずに枯死し、8月以降に出穂したものは登熟極めて悪く採種できなかつた。このことは前述の水稻における不時出穂と類似するほかに、6月からの長期の短日処理が、多げつ、茎の伸長不良、濃緑および細茎化等による栄養生長の不良化を招来し、花芽の分化発育および出穂登熟に悪影

第3図 シチトウイの実生 (播種後60日)

第7表 採種時期別採種種子数と発芽率

処 理 区	採種時期	採 (播) 種 粒 数	発芽数	発芽率 (%)
短 日 B 区	月 日			
	9.10	447	64	13.0
	9.17	527	93	17.6
	9.27	463	134	28.9
	10. 8	533	65	12.2
	10.13	933	71	7.6
	計	2,933	427	14.6
短 日 C 区	10.22	1,719	2	0.1
	10.25	1,773	4	0.2
	(11.25)*	(1,000)	(0)	(0)
	計	3,492	6	0.2

* 11月25日採種のもは、混合採種を行ない、種子の形態をしているものを播種。

第4図 シチトウイの種子(瘦果)

嚢をおよぼしたものと考えられるが、さらに研究する必要がある。

短日B区は良く結実した。特に7月下旬から8月上旬にかけて出穂し、9月下旬採種した種子は比較的良く発芽し実生が生育した(第3図、第6、第7表)。しかし採種時期が早いほど、すなわち出穂時期が早く、小穂の下位のものほど種子の充実が良いように観察されたが、発芽率はやや劣つたのでこの点はさらに検討する必要がある。

短日C区はかなり採種できたが、登熟不良で発芽極めて悪く、11月25日採種のもは発芽皆無であつた。

したがってシチトウイの採種には、7月上旬からの8時間短日処理が有効な方法である。なお畑栽培よりも水田栽培が生育良好となるので⁹⁾、栄養生長を進め、穂を大きくする意味からも、水田栽培について短日処理の効果を検討する必要がある。

IV 種子(瘦果)の形態

発芽可能な種子は黒褐色を呈し、長さ1.4~2.2mm

幅0.3~0.5mm、厚さ0.2~0.3mm、千粒重は約120mgであつた(第4図)。花柱、柱頭はそれぞれ長さが約0.4mmと約1.6mmであつたが脱落しやすい。

近藤⁴⁾の調査では長さ1.17mm、幅0.33mm、厚さ0.23mmとあり、長さがやや短い。また種子重の記載がないので判然としないが、不発芽種子であつたことから登熟不良のように推察される。

摘 要

日本内地において、自然状態ではシチトウイの採種は、秋期の低温のために不可能とされている。本研究はシチトウイの日長反応を知り、それを利用して夏期高温時に出穂を促進させ、採種の可能性について検討した。

1) 24時間長日処理は茎の伸長を促進する。6月からの長日処理はその効果が高い。しかし長日区では出穂は見られなかつた。

2) 8時間短日処理は茎の伸長を抑制し、6月から長期間の短日処理はその影響が大きい。茎数は処理時期が早いほど多くなる。出穂期は短日処理により早められるが、処理開始時期が遅いほど処理開始から出穂までの日数が短く、かつ出穂数が多くなつた。

3) 7月中旬から8月下旬にかけて出穂し、9月下旬に採種した種子は一応発芽可能であることが判明した。特に優良な種子は7月下旬から8月上旬に出穂したものから得られた。このためには7月初めからの短日処理が有効であつた。

4) 結実種子は長さ1.4~2.2mm、幅0.3~0.5mm、厚さ0.2~0.3mm、千粒重約120mgである。

引 用 文 献

1. 大後美保 1947. 日本作物気象の研究. 朝倉書店 307—313.
2. 藤井定吉・吉田鎮雄 1958. 水稻における光週反応と体内窒素条件との関係. 日作紀 27: 71—74.
3. 笠原安夫・一色重夫 1935. 蘭のフオートペリオチズムに関する実験的研究. 第1報. 農学研究 24: 85—94.
4. 近藤万太郎 1934. 日本農林種子学. 後編. 108—110.
5. 宮林達夫 1944. 水稻品種の早晚と最適並に臨界日長時間の差異(予報). 日作紀 15: 194—196.
6. 永井威三郎 1949. 実験作物栽培各論. 第3巻. 養賢堂. 341—353.
7. 中野善雄 1951. 畑栽培における七島蘭新芽発生

- 時期と伸長とに関する調査. 広島農業特別報告. 4: 30—33.
8. 西川五郎 1949. 七島蘭栽培に関する研究. 第1報. 水田栽培と畑栽培の比較. 日作紀 18: 173—176.
  9. 大分県立農事試験場 1939. 大分県に於ける七島蘭栽培と加工. 大分県立農事試験場特別報告. 16—35.
  10. 大谷義雄・白木実 1942. 水稻幼植物の異常環境に於ける品種特異性の研究. 第1報. 苗代期中の温度及び日長処理が水稻品種の不時出穂の発現に及ぼす影響. 日作紀 14: 57—70.
  11. 大谷義雄・白木実 1943. 水稻幼植物の異常環境に於ける品種特異性の研究. 第2報. 苗代期中の日長処理期間の長短が水稻品種の異常出穂の発現に及ぼす影響. 日作紀 14: 227—235.
  12. 大谷義雄・白木実 1944. 水稻幼植物の異常環境に於ける品種特異性の研究. 第4報. 水稻の短日感応開始時期並にその品種間差異に就いて. 日作紀 15: 119—127.
  13. 佐藤正己 1957. 有用植物分類学. 養賢堂. 81.
  14. 田畑清光・手塚利正 1944. 日照時間の長短が二三繊維作物の生育, 開花等に及ぼす影響に就て. 日作紀 15: 233—238.
  15. 山本健吾・宮林達夫 1944. 水稻發育上の各期に於ける日長感応度に就て. 日作紀 15: 185—193.
  16. 吉田鎮雄 1955. 大豆に対する光週刺戟の後作用. 農業技術 10: 90—92.
  17. 吉田鎮雄 1960. フォトペリオディズム. 戸蒔義次他編, 作物生理講座. 朝倉書店. 78—79.

Studies on the Photoperiodic Responses and Seed Production of Chinese Matgrass (*Cyperus malaccensis* Lam.)

Masayoshi SADAHIRA* and Yoshio NAKANO**

(*Tobu Branch of Hiroshima Agricultural Experiment Station, Fukuyama, Hiroshima;

**Hiroshima Agricultural College, Saijo, Hiroshima).

Summary

It is generally accepted as impossible to produce seed of Chinese matgrass under the natural conditions in Japan where the temperatures in autumn are too low.

Studies were made in order to find out the possibility of seed production of Chinese matgrass by speeding up its flowering date at high temperature in summer (evading cool climate in autumn), through due photoperiodic treatment by making the best use of the responses of Chinese matgrass to photoperiodism.

Effects of photoperiodic treatment on the heading date, stem growth, seed setting, and viability of seed obtained were examined. The test results can be summarized as follows:

(1) Long-day (24hours) treatment promoted stem elongation. In case where long-day treatment was started in June, the promoting effect was greatest, but no heading was found in the case of long-day treatment plot.

(2) Short-day (8 hours) treatment inhibited stem elongation. The inhibiting effect was remarkable in case where short-day treatment started in June was continued lasting for long days. The earlier the short-day treatment was started, the more in the number of stems per hill. Short-day treatment hastened the heading date, but the later in the start of short-day treatment, the less in the number of days from the start of treatment to the flowering date, and the more in the number of spikelets on the stems.

(3) It was, after all, clarified that the seeds produced from the spikelets bearing flowers during the period ranging from mid-July to late August and collected in late September had germinating ability. Particularly, excellent seeds were produced from the spikelets bearing

flowers during the period from late July to early August. For producing such excellent seeds, the short-day treatment started in early July is deemed most effective.

(4) Seeds of excellent quality were 1.4 to 2.2mm in length, 0.3 to 0.5mm in width, 0.2 to 0.3mm in thickness, and about 120 mg in 1,000 grain weight.