

琉球大学学術リポジトリ

第2報 日長処理による出穂日数,
葉数および出葉速度の変異(粟品種の生態型分析)(農
学部附属農場)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 石嶺, 行男, Ishimine, Yukio メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4446

粟品種の生態型分析

第2報 日長処理による出穂日数、 葉数および出葉速度の変異

石 嶺 行 男*

Yukio ISHIMINE: Analysis of ecological types of foxtail millet varieties II. effects of photoperiodic treatments on number of leaves, and the rate of leaving

I 緒 言

粟 (*Setaria itarica* Beauv) の出穂日数、葉数および出葉速度には、顕著な系統間変異があり、これらの形質は播種期を変えた場合には、変化することが石嶺 (3) によって明らかとなった。播種期を変えた場合に特に変化して、上記形質に影響を与えると考えられる環境要因は、日長および温度である。

今回は、特に種々の日長条件下で栽培した粟各系統について、上記3形質を調査したので、その結果を報告する。

II 材料および方法

供試系統は前報で用いた系統中から出穂日数の異なる15系統を選定して用いた (第1表)。1970年5月26日に播種し、発芽直後から出穂まで、下記の日長条件下で栽培した。土壌および肥培管理は前報と同じである。

日長処理は次のとおりである。

自然日長区；温室内で自然状態で栽培した。

8時間日長区；午後4時から翌朝8時まで高さが2mで2m²のフレームにC.Bポプリンの黒幕で被覆した。

12時間日長区；午後6時から翌朝8時まで、上記8時間日長区と同様黒幕で被覆した。ただし、午後6時から7時までと翌朝の7時から8時まででは、オートタイマーで照明した。

16時間日長区；上記12時間日長区と同様、午後6時から翌朝8時まで黒幕で被覆した。ただし、午後6時から8時までと翌朝の4時から8時までとはオートタイマーで照明した。人工照明には100Wの白熱電灯を高さ2mに2m²あたり、2灯設置して用いた。

* 琉球大学農学部附属農場

Table 1. Variations in pre-earring periods, the number of leaves, and the rates of leaving of the varieties used due to seedtimes

系統 番号	取寄先	出穂日数			葉数			出葉速度(日)		
		5月播	7月播	差	5月播	7月播	差	5月播	7月播	差
15	中国	40	30	10	10	11	-1	4.6	3.3	1.3
54	ソ連	41	30	11	8	9.5	-1.5	5.0	3.1	1.9
24	ブルガリア	41	33.4	0.7	9.6	10.7	-1.1	4.2	3.1	1.1
44	ブルガリア	52	35.5	16.5	9.4	10.4	-1	5.5	3.4	2.1
41	ドイツ	54	36.4	17.6	10.3	10.7	-0.4	5.2	3.4	1.8
7	印度	66	40.1	25.9	9.1	8.6	0.5	7.2	4.6	2.6
18	日本(長野)	81	48	33	13.8	12.5	1.3	5.8	3.8	2.0
16	韓国	74.3	39.7	34.6	12.8	11.0	1.8	5.8	3.6	2.2
284	日本(長崎)	84.2	53.9	30.3	13.3	12.9	0.4	6.3	4.1	2.2
12	韓国	89.8	51.1	38.7	15.3	13.5	1.8	5.8	3.7	2.2
92	日本(鹿児島)	108.9	63	45.9	15.5	13.9	1.6	7.0	4.5	2.5
19	台湾	101.9	65.3	36.6	17.1	14.4	2.7	5.9	4.5	1.4
5	日本(沖縄)	106.1	70.4	35.7	18.6	16.9	1.7	5.7	4.1	1.6
6	日本(鹿児島)	136.0	67.8	68.2	20.4	15.7	4.7	6.6	4.3	2.3
359	日本(熊本)	134.3	66.9	67.4	17.9	15.3	2.6	7.5	4.3	3.2

各系統10個体について、出穂日数と主稈葉数を調査し、その算術平均を求めた。また出葉速度は、1枚の葉が出るのに要する日数(出穂日数/主稈葉数)として表わした(朝隈1958, 朝隈, 岩下1959)

III 結果および考察

栽培期間中の自然日長区、8時間および16時間日長区の平均気温の推移は第1図に示す通りであって、平均気温は自然日長区、16時間および8時間日長区の順に高かったが、8時間日長区と自然日長区との平均気温の差は2°C以内であった。

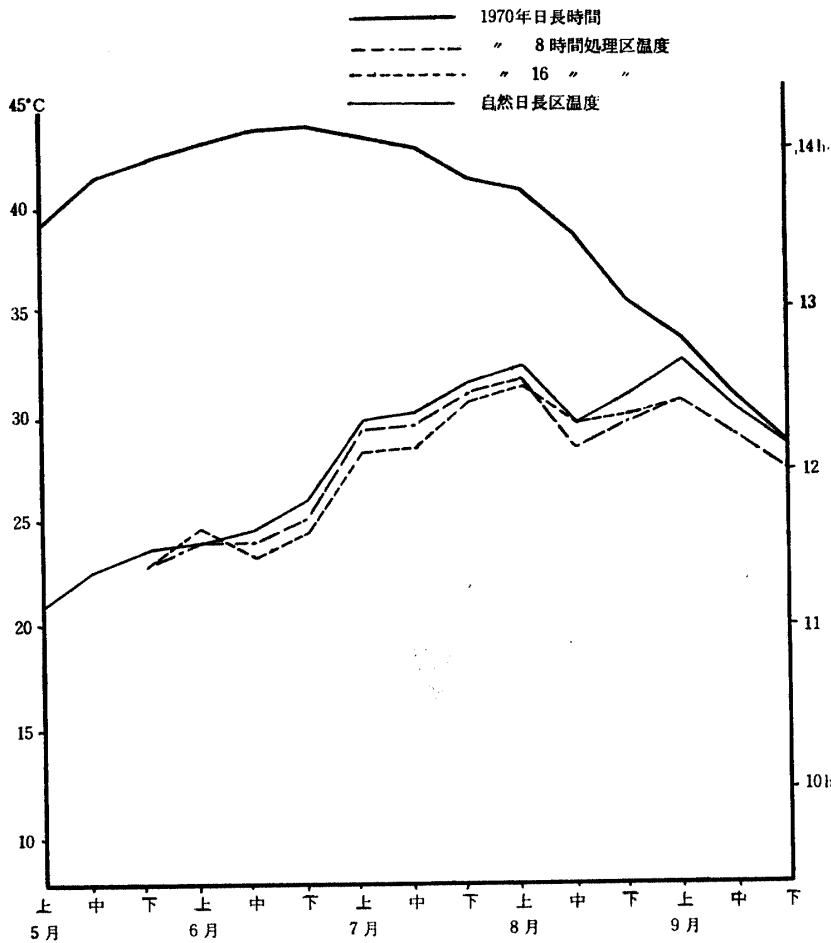


Fig. 1. Average temperatures and the length of daytime during the growth period in 1970

なお、12時間日長区の温度は8時間日長区と16時間日長区とのほぼ中間となったので特に記録しなかった。

供試系統の自然日長区、8時間、12時間および16時間日長区の出穂日数および各日長区の出穂日数と自然日長区の出穂日数との差は第2表および第2図に示すとおりである。

第2表において、供試系統の出穂日数は、自然日長区では、最短はNo15の39.4日で、最長は、No359の112.8日であり、最短と最長との差は約73日である。

8時間日長区での供試系統の出穂日数は、No54の34.7日からNo19の65.5日までわたっており、最短と最長との差は約30日であって、自然日長区における最短と最長との差より、8時間日長下における最短と最長との差が約40日小さくなっている。

8時間日長区における出穂日数と自然日長区における出穂日数との差から明らかなように、いずれの系統も8時間日長下において、出穂日数が短縮されている。

しかも、8時間日長処理による出穂日数の短縮の程度は第2表および第2図から明らかなように、概して、自然日長下において出穂日数が短い系統では小さく、自然日長区において出穂日数が長い系統では大きい傾向が認められる。

しかし、No5とNo19は、自然日長区において、出穂日数が比較的大きい割には、8時間日長下における出穂日数の短縮は、それほど大きくはない。

Table 2, Variations in the pre-earring periods due to photoperiodic treatments

系統番号	取寄先	出穂日数						
		自然 日長区	8時間 日長区	12時間 日長区	16時間 日長区	自然日長区との差		
						8時間 日長区	12時間 日長区	16時間 日長区
15	中 国	39.4	35.4	34.4	60.2	-4.0	-5.0	+20.8
54	ソ 連	44.5	34.7	33.4	64.0	-9.0	-11.2	+19.5
24	ブルガリア	45.0	43.4	40.8	78.1	-1.6	-4.2	+33.1
44	ブルガリア	50.6	40.2	39.8	89.6	-10.4	-10.8	+39.0
41	ド イ	50.1	37.4	35.4	65.2	-12.7	-14.7	+15.1
7	印 度	56.0	43.4	41.4	67.0	-12.6	-14.6	+11.0
18	日 本 (長 野)	62.1	39.1	41.8	114.0	-23.0	-20.3	+51.9
16	韓 国	56.7	41.6	41.4	71.4	-15.1	-15.3	+14.7
284	日 本 (長 崎)	69.8	43.9	41.9	122.2	-25.9	-27.9	+52.4
12	韓 国	75.1	42.5	42.7	138.0	-32.6	-32.4	+62.9
92	日 本 (鹿 児 島)	106.4	45.1	46.6	133.8	-61.3	-59.8	+27.4
19	台 湾	92.8	65.5	66.2	106.2	-27.3	-26.6	+13.4
5	日 本 (沖 縄)	88.9	63.9	67.4	116.9	-24.9	-21.4	+28.1
6	日 本 (鹿 児 島)	111.3	49.9	54.8	∞	-61.4	-56.4	∞
359	日 本 (熊 本)	112.8	51.7	50.8	∞	-61.1	-62.0	∞

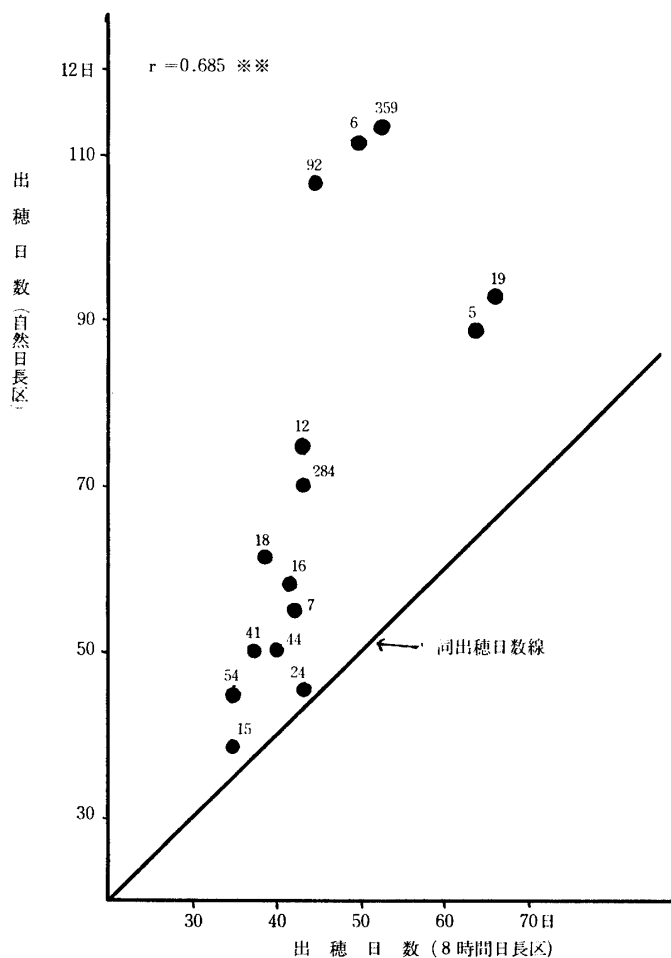


Fig. 2-a Relationship between the pre-earring periods of the controls and the pre-earring periods of the samples treated photoperiodically with the length of daytim as 8, 12, or 16 hours

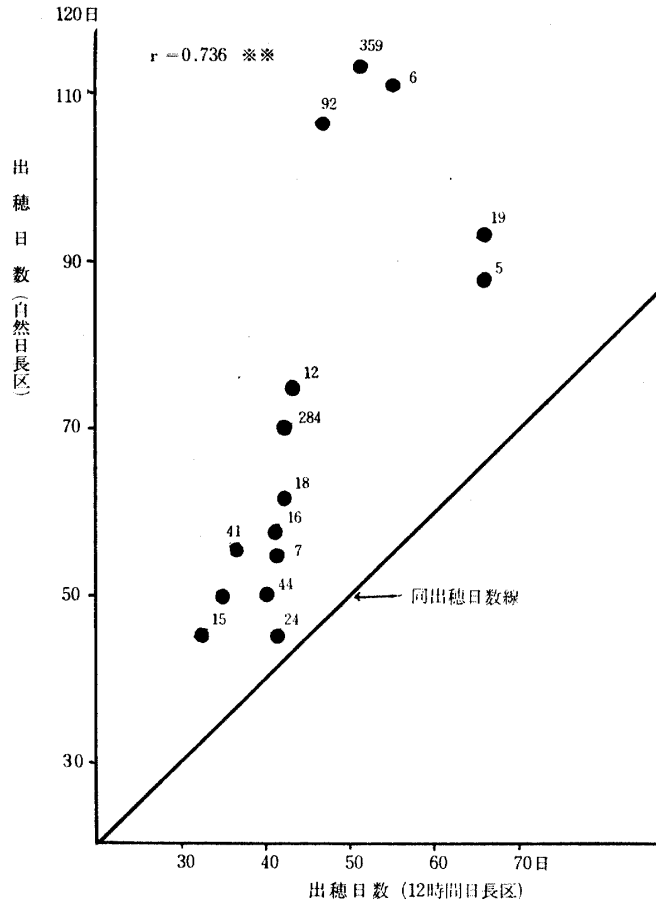


Fig. 2-b

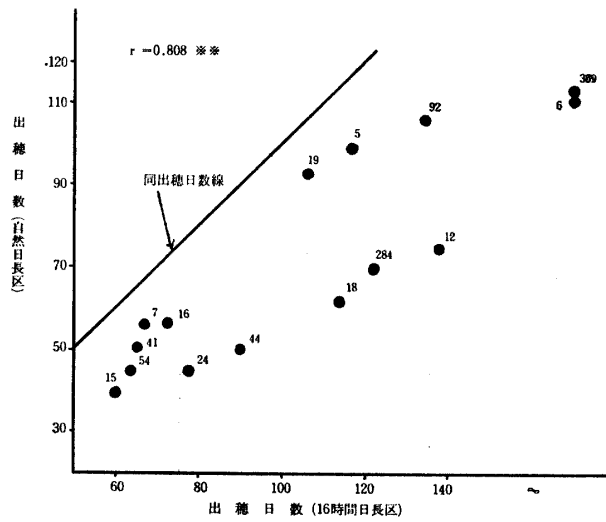


Fig. 2-c

12時間日長処理による出穂日数の変異は8時間日長処理による場合とほとんど同様の傾向を示している。従って、12時間日長処理はいずれの供試系統に対しても8時間日長処理とほぼ同様の効果を与えたものと考えられる。

16時間日長処理では出穂日数の最も短い系統はNo15であって、60.2日に出穂しており、最も出穂日数の長いのはNo12で138日に出穂している。さらにNo6, No359の2系統は逐に不出穂に終わった。

16時間日長区における出穂日数と自然日長区における出穂日数とを比較すれば、その差から明らかのように、いずれの系統も16時間日長下において、出穂日数が増加している。

供試系統の16時間日長処理による出穂日数の遅延程度と自然日長区における出穂日数との関係は第2表および第2図から明らかのように、不出穂に終わったNo395, N6を除けば、短日処理における出穂日数の短縮の場合とは異り、必ずしも明瞭な傾向はない。ただ、No18, No284, No12などの自然日長区で60日から80日の出穂日数をもった系統が比較的出穂日数の遅延が大であった。

以上の短日および長日処理の出穂日数におよぼす効果から、以下の結論が得られた。

短日処理(8時間及び12時間日長)は、自然日長と比較して、いずれの供試系統に対しても出穂を促進し、一方、長日処理(16時間日長)は、出穂の遅延をもたらす。短日処理による出穂促進の程度は、自然日長下での出穂日数と正の相関がある($r=0.685$)が、一方長日処理による出穂遅延は、自然日長下での出穂日数と必ずしも関係があるとはいえない。

短日および長日処理に対する感受性にもとづいて、供試系統を以下の型に分類できるように思われる。

(a) 短日および長日処理に対して最も強く反応する系統, No6, 359. (b) 短日に対して強く反応するが、長日にはやや弱く反応する系統, No92, (c) 短日に対して反応するが、長日にはやや弱く反応する系統, No5, 19, (d) 短日に対してはや>弱く反応するが、長日にはや>強く反応する系統, No12, 18, 284, (e) 短日にも長日にも弱く反応する系統, No15, 54, 24, 44, 41, 7, 16. (片山1965)

自然日長区および各日長処理区における供試系統の葉数の変異および自然日長区と各日長処理区との葉数の差異は第3表および第3図に示すとおりである。

Table 3, Variations in the number of leaves due to photoperiodic treatments

系統番号	取寄先	葉				数		
		自然日長区	8時間日長区	12時間日長区	16時間日長区	自然日長区との差		
						8時間日長区	12時間日長区	16時間日長区
15	中国連	9.4	8.8	8.1	14.6	-0.6	-1.3	+5.2
54	ソルガリア	10.3	8.1	8.0	14.1	-2.2	-2.3	+3.8
24	ブルガリア	10.6	9.3	9.0	18.0	-1.3	-1.6	+7.4
44	ブルガリア	11.8	8.9	9.1	17.5	-2.9	-2.7	+5.1
41	インド	11.1	9.5	8.7	18.2	-1.6	-2.4	+4.1
7	印度	12.9	9.3	8.9	13.6	-3.6	-4.0	+0.7
18	日本(長野)	15.0	9.6	9.1	20.7	-5.4	-5.9	+5.7
16	韓国	14.1	8.5	9.0	15.8	-5.6	-5.1	+1.7
284	日本(長崎)	16.8	10.5	9.6	21.4	-6.3	-7.2	+4.9
12	韓国	17.1	10.1	9.9	22.4	-7.0	-7.2	+15.3
92	日本(鹿児島)	20.5	10.4	10.1	21.6	-10.1	-10.4	+1.1
19	台湾	19.3	15.8	15.8	20.7	-4.1	-4.1	+0.8
5	日本(沖縄)	20.3	16.2	15.5	23.3	-4.1	-4.8	+3.0
6	日本(鹿児島)	23.2	9.8	11.2	∞	-13.4	-12.0	∞
359	日本(熊本)	22.0	9.9	9.6	∞	-12.1	-12.4	∞

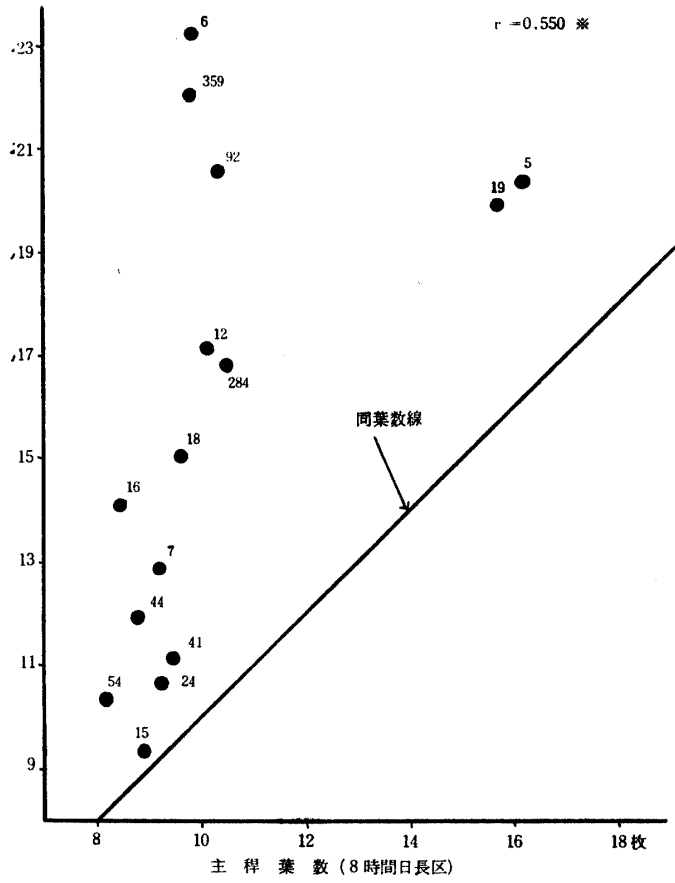


Fig. 3—a Relationship between the number of leaves of the control and the numbers of the leaves of the samples treated photoperiodically with the length of daytime as 8, 12, or 16 hours

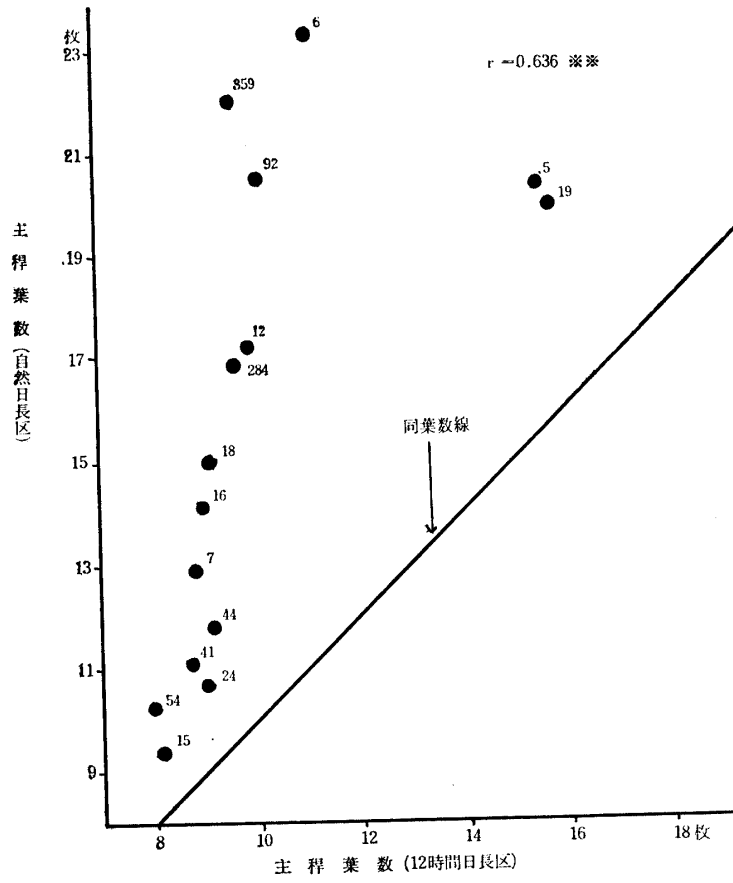


Fig. 3-b.

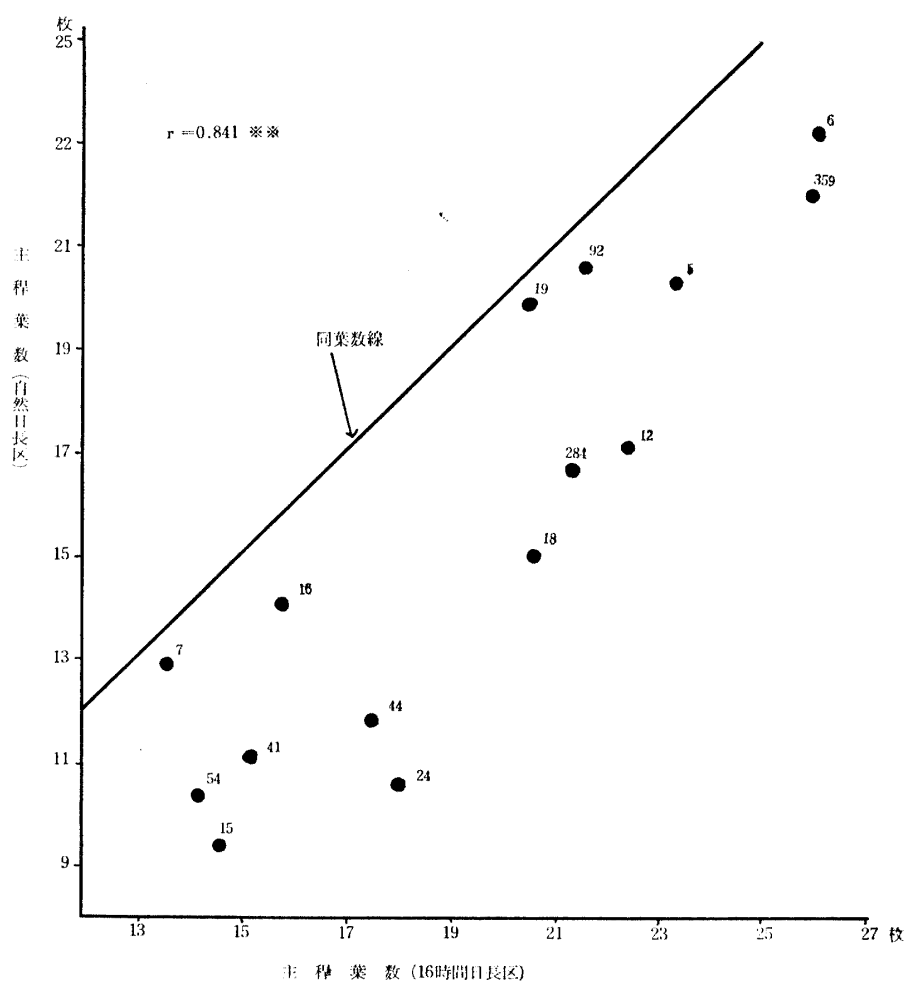


Fig.3—c.

第3表および第3図から明らかなように、自然日長区の葉数で、最も少ない系統は、No15の9.4葉であり、最も多い系統はNo6で23.2葉である。これに対して、8時間日長区の葉数はNo19の15.8葉およびNo5の16.2葉が特に多いが、その他の系統では、いずれも8葉から10葉の範囲にあって、自然日長区における葉数より少くなっている。

また、短日処理による各系統の減少葉数は、第3表の自然日長区との差および第3図から明らかなように、概して、出穂促進日数の大きい系統ほど減少葉数も多くなっている。また、12時間日長区の葉数は、8時間日長区とほぼ同様の傾向を示している。

16時間日長区における最も少ない葉数はNo54の14.1葉であり、最も多い葉数は、No5の23.3葉であり、概して、自然日長区に比較して、葉数が増加している。その増加の様相は第3表の自然日長区との差および第3図から明らかなように、各系統の自然日長区および16時間日長区の葉数の多少とはあまり関連がない。各系統一様に増加している。

以上のように短日処理によっては、大多数の系統では葉数が8葉から10葉となり、また、長日処理によっては、その葉数の多少にかかわらず、ほぼ一様に葉数が増加しているので、これらの葉数の増減が出穂促進日数または、遅延日数とどのような関係を示すかを検討した。

第4—a図および第4—b図は8時間、12時間および16時間日長処理における出穂促進日数および出穂遅延日数と葉数の増減との関係を示したものである。

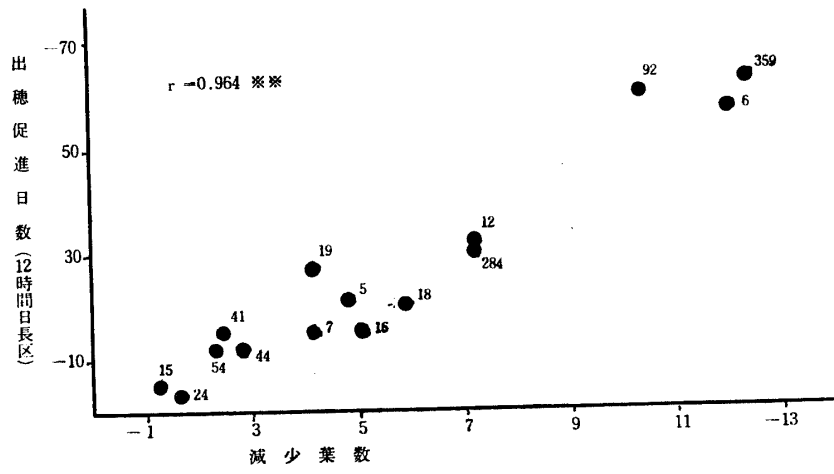


Fig. 4—a. Relationship between the pre-earring periods shortened or elongated due to photoperiodic treatments with the length of daytime as 8, 12, or 16 hours and the variations in the number of leaves due to the same treatments

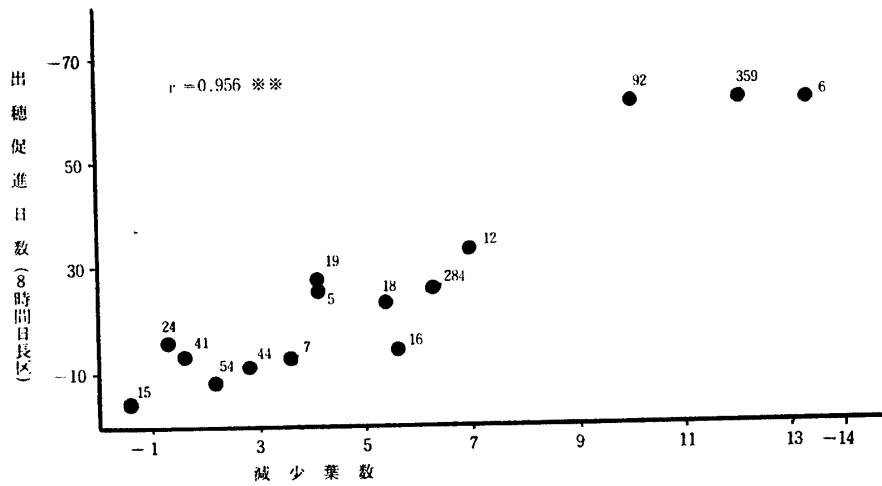


fig. 4—b.

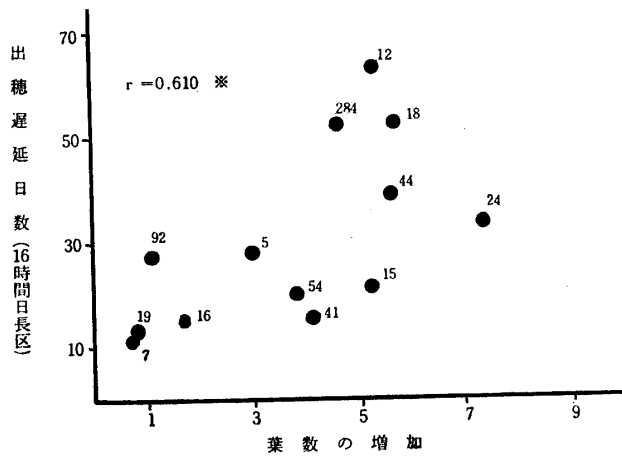


fig. 4—c.

第4—b 図から明らかなように、8時間日長区における出穂促進日数は葉数の減少と高い相関を示し ($r=0.936$) 出穂促進日数の大きい系統ほど葉数の減少も大きい。また、16時間日長処理における出穂促進日数と葉数の増加との関係は第4—c 図から明らかなように、前述の8時間日長処理における出穂促進日数と葉数の減少との関係のように高い相関ではないが、ほぼ正の相関を示している ($r=0.610$)

出穂が遅延した場合、出穂遅延日数と葉数増加との相関関係が多少小さくなることは、系統によって出葉速度が長日条件によって多少変化する可能性があると考えられる。

各処理系統の出葉速度は第4表に示すとおりである。

Table 4. Variations in the rates of leaving due to photoperiodic treatments

系統 番号	取寄先	出 葉 速 度						
		自 然 日長区	8時間 日長区	12時間 日長区	16時間 日長区	自然日長区との差		
						8時間 日長区	12時間 日長区	16時間 日長区
15	中 国	4.1	4.0	4.2	4.1	- 0.1	0.1	0
54	ソ 連	4.3	4.2	4.1	4.5	- 0.1	- 0.2	0.2
24	ブルガリア	4.2	4.6	4.5	4.3	0.4	0.3	0.1
44	ブルガリア	4.2	4.5	4.3	5.1	0.3	0.1	0.9
41	ド イ ツ	4.5	3.9	4.0	4.2	- 0.6	- 0.5	- 0.3
7	印 度	4.3	4.6	4.6	4.9	0.3	0.3	0.6
18	日本(長野)	4.1	4.0	4.5	5.5	- 0.1	.40	1.4
16	韓 国	4.0	4.8	4.6	4.5	0.8	0.6	0.5
284	日本(長崎)	4.1	4.1	4.3	5.7	0	0.2	1.6
12	韓 国	4.3	4.2	4.3	6.1	- 0.1	0	1.8
92	日本(鹿児島)	5.1	4.3	4.6	6.1	0.8	- 0.5	1.0
19	台 湾	4.6	4.1	4.1	5.1	- 0.5	- 0.5	0.5
5	日本(沖縄)	4.3	3.9	4.3	5.2	- 0.4	0	0.9
6	日本(鹿児島)	4.7	5.0	4.8		0.3	0.1	
359	日本(熊本)	5.1	5.2	5.2		0.1	0.1	

第4表によれば、供試系統の自然日長区における出葉速度は、No. 16の4.0日からNo. 92およびNo. 359の5.1日の範囲内であって、供試各系統の出葉速度に大きな差異はない。

また、各系統の8時間、12時間および16時間日長処理の出葉速度と自然日長区の出葉速度との間にも大差はない。

これらの結果および従来の出葉速度に関する報告から、日長条件は出葉速度の変化にはあまり影響しないものと考えられる。なお、気温は前述したように、自然日長区、16時間および8時間日長処理の順に高かったが、その差は最大2°Cであった。ただ、16時間日長処理でのNo. 12, 18, およびNo. 284, などの系統は短日による出穂促進が比較的大きく、また、16時間日長処理による出穂遅延も比較的大きい系統があったので、この出葉速度の遅延は、幼穂の発育速度の減退による出穂日数増加に起因する可能性もある。

以上のように、出葉速度と日長とはあまり関連が認められないので、前報での春播および夏播の各系統の出葉速度の差は、主として温度の上昇に起因したものと考えられる。

IV 摘 要

前報での供試系統の中から、春播および夏播における出穂日数の短い系統から長い系統にわたる15系統を選定し、短日（8時間および12時間日長）、長日（16時間日長）および自然日長下で栽培して、出穂日数と主稈葉数を調査した。

1. 短日処理（8時間および12時間）および長日処理（16時間日長）は、自然日長処理に比較して、いずれの供試系統に対しても出穂日数の短縮および、出穂日数の遅延効果がある。しかし各系統に対する出穂促進効果と出穂遅延効果とは、かならずしも相伴わない。
2. 自然日長下で、特に出穂日数の長い系統では、日長条件がその系統の出穂に決定的要因となっているが、その他のNo. 12, 18, およびNo. 234の系統では、日長は種々の程度で出穂に関連し、ある限界日長以下の短日となれば出穂が促進され、ある限界日長以上の長日となれば出穂が遅延する系統であり、No. 19, No. 5は日長条件に比較的鈍感な系統であり、No. 92は限界日長以下では促進されるが、限界日長をこえてもそれほど出穂が遅延されない系統である。
3. 8時間日長処理における出穂促進日数は葉数の減少と高い相関を示し、出穂促進日数の大きい系統ほど葉数の減少も大きい。
4. 日長処理を行なった場合、出葉速度と日長とはあまり関連が認められないので、播種期を変えた場合の春播および夏播の各系統の出葉速度の差は、主として、温度の上昇に起因したものと考えられる。

謝 辞

本研究は著者が鹿児島大学大学院修士課程に在学中に実施したもので、その間終始御指導をいただきました宮司佑三教授、国分禎二助教授に謹んで深謝します。なお、著者は鹿児島大学大学院修士課程に在学中、琉球育英会から奨学金の給費を受けた、記して謝辞としたい。

参 考 文 献

1. 朝隈純隆 1958 水稻の出穂に関する生態的研究Ⅰ, 2, 3条件と出穂日数について, Ⅱ, 日本稲の基本栄養生長性, 感光性, 感温性について, 日作紀 27: 61~65a
2. ——— 岩下友記 1958 水稻の出穂に関する生態的研究Ⅲ, 高温による出穂抑制に関する2~。実験 日作紀 29: 334~336b
3. 石嶺行男 1973 粟品種の生態型分析Ⅰ, 播種期のちがいによる出穂日数, 葉数 および 出葉速度の変異, 琉大農学報 20: 361~373
4. 片山忠夫 1965 イネの日長性, 国立遺伝学研究所, 生理遺伝部 2 (2)

Summary

Among the varieties used in the first report in this series, 15 varieties were selected for the present investigation, especially from those showing shorter pre-earring periods in the spring seeding and the number of leaves were investigated on the samples with a seeding date of May 26, 1970.

1) all varieties used in this investigation showed both of the shortening and elongation effects, against the controls, on the pre-earring periods upon changing the length of daytime to 8, 12, and 16 hrs. respectively. In each variety, however, the shortening effects did not necessarily accompany the elongation effects.

2) In the controls, it was observed especially in the varieties with longer pre-earring periods that the length of daytime mainly determined the rate of earing. In the cases of Korea No. 12, Bon-awa No. 18, and Nagasaki No. 284, the length of daytime shorter than a certain limit enhanced the rates of earing, which the length of daytime longer than a certain limit reduced the rates of earing. Taiwan No. 19 and length of daytime, Kagoshima No. 92 showed an enhanced rate of earing due to the daytime periods shorter than a certain limit, although it showed no effect of the daytime periods longer than a certain limit on the reduction of the rates of earing.

3) In the samples treated with 8 hrs. daytime period a decrease in the pre-earring periods had a strong positive relationship with a decrease in the number of leaves.

4) Photoperiodic treatments showed that there was no correlation between the length of daytime and the rates of leaving. thus, the variation in the rates of leaving due to the variation in seedtime would be the effect of an increase in temperatures.