

作物の分枝性に関する研究 第8報

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
著者	花田, 毅一
巻/号	43巻1号
掲載ページ	p. 88-98
発行年月	1974年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



作物の分枝性に関する研究

第8報 異なる照度および温度条件下における水稻品種の分げつ性の差異について*

花 田 毅 一

(東京教育大学農学部)

緒 言

水稻の分げつに対して光、気温、水温、水深、栽植密度、施肥条件など多くの環境条件が影響する¹⁾²⁾³⁾⁵⁾⁸⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。一方、水稻品種の分げつ性は品種の重要な特性であり、品種による分げつ数の差にはかなり顕著なものがある。しかし、分げつ性の品種間差異がどのようにして現われるかについての知見は甚だ乏しい。そこでまず品種による分げつ性の差に対して環境条件のうち光強度ならびに温度の影響を調べ、その差の現われ方を見ようとした。すなわち、既に片山氏によつて分げつは主茎の発育と一定の関係を保ちつつ生長することが知られている⁴⁾が、主茎の葉令を基準として各節位分げつの生長の速度を比較するとき、その葉令の進み方に環境条件ならびに品種による差があるかどうか、また各節位分げつの出現率の差異を調べて、これらの点から分げつ性の品種間差異がどのような点の差異によつて起るかを見ようとした。以下、この点に関して昭和42年および43年に行なつた実験の結果を報告する。

実験材料および方法

実験は戸外の自然条件下ならびに人工気象室内で照度および温度を一定に保つた条件下で行なつた。戸外の実験は昭和42年に予備的に行ない、人工気象室での実験は昭和42、43両年に行なつた。人工気象室は小糸工業製コイトロン KGSHL 201 型で、人工光によるものである。使用品種は、戸外の実験では穂数型として金南風、秋晴、穂重型として黄金錦および農林22号を用い、人工気象室では両年とも金南風および黄金錦を用いた。使用した種子は、農林省農事試験場、広島および愛知両県農業試験場から分譲を受けた。

1/5000 a ポットに東京教育大学農学部圃場の土壌を充填し、ポット当たり硫安 5g (戸外の実験ではこの他に 1g 追肥)、過石 5g、硫酸カリ 2.5g を施した。

昭和48年8月15日受理

直播し、1ポット1本立てとした。水は常に3cmの深さに保つようにした。戸外の実験(第I実験と呼ぶ)は6月1日播種、1品種当り9個体を用いた。生育調査は1週間毎に行ない、主茎の草丈、葉令、次位別分げつ数を調査すると共に、各節1次分げつの葉令を調べた。主茎の葉令は不完全葉を第1葉とし、分げつにおいては前葉を葉数に数えない。昭和42年度の人工気象室の実験(第II実験と呼ぶ)は7月27日播種し、8月5日葉令約3.7の時に人工気象室に入れ、以後次の4種の条件下で生育させた。各区10個体を用いた。

第1区(高温強光区): 気温 30°C, 照度 47,000lux

第2区(高温弱光区): 気温 30°C, 照度 15,000lux

第3区(低温強光区): 気温 20°C, 照度 47,000lux

第4区(低温弱光区): 気温 20°C, 照度 15,000lux

照明は1日15時間とし、気温は昼夜同一とした。生育調査は4日毎に行なつた。第I実験とはほぼ同様であるが、1次、2次各分げつの節位毎にその出現を調査した。昭和43年の人工気象室の実験(第III実験と呼ぶ)は、5月21日播種、同日に人工気象室に入れ、以後次の2条件で生育させた。各区10個体を用いた。

第1区(低温強光区): 第II実験の第3区と同じ

第2区(低温弱光区): 第II実験の第4区と同じ

生育調査は4日毎に第II実験に準じて行なつたが、2次分げつについても葉令を調査した。

実験結果および考察

1. 環境条件および品種による分げつ数の差異

自然条件下で行なわれた第I実験の期間中の気温を10日毎の平均値で第1表に示す。7月中旬以降急激に気温が高くなっている。第I実験の総分げつ数の消長を暦日基準で示せば第1図の通りであり、金南風、秋晴の両品種が黄金錦および農林22号より明らかに多かつた。ここで各実験での各品種の葉令をみると、どの区でも品種間に若干の差がみられた(第2表)。分げつの分化生長は主茎の葉令と関連して進む²⁾⁴⁾ので、主茎の葉令の差による影響を除いて分げつ性を比

Table 1 Temperature condition during Expt. I.

Period	Mean of temperature			
	maximum	minimum	10 a. m.	
June	1—10	27.9	19.1	25.8
	11—20	28.0	19.8	25.7
	21—30	27.3	19.8	22.6
July	1—10	27.9	22.5	25.0
	11—20	29.5	25.4	28.6
	21—31	32.8	25.0	29.0
August	1—10	31.6	24.8	27.3
	11—20	33.0	26.2	29.8
	21—31	30.9	25.6	27.2

較するために、横軸に主茎の葉令をとって分けつ数の消長を図示比較することにした。第Ⅲ実験の結果は第Ⅱ実験と同様であるので、第Ⅰ、第Ⅱ両実験について総分けつ数および次別別の分けつの消長を第2図に示す。

第Ⅰ実験において主茎葉令を基準としても、品種による差が明瞭である。次別別にみれば、1次分けつ数では最高時で穂数型・穂重型間に0.5本程度の差にすぎないが、2次および3次分けつでは、穂数型2品種が穂重型の2品種より明らかに多く、総分けつ数の差は2次および3次分けつの数の差によるとみられる。

第Ⅱ実験の各区の総分けつ数について主茎葉令を基準としてみれば、金南風では第3区が最も多く次いで第4区、第1区、第2区の順、黄金錦では第3区、

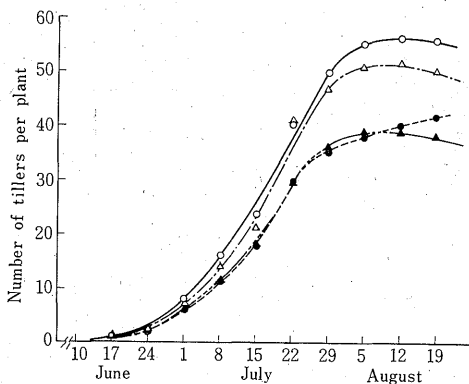


Fig. 1 Difference in number of tillers during the growth among four varieties of rice differed in tillering ability under natural condition in 1967

Note ○—Kinmaze ●—Koganenishiki
△—Akibare ▲—Norin No. 22

Table 2 Varietal difference in plant age expressed by number of leaves on main stem in Expt. I and II.

1. Expt. I (under natural condition, 1967)

Variety	June	July		August
	17	1	15	12
Kinmaze	4.92	8.28	11.15	14.98
Akibare	4.82	8.30	11.10	14.93
Norin No. 22	4.63	7.84	10.78	14.60
Koganenishiki	4.71	8.02	10.78	14.75

2. Expt. II (in phytoron, 1967)

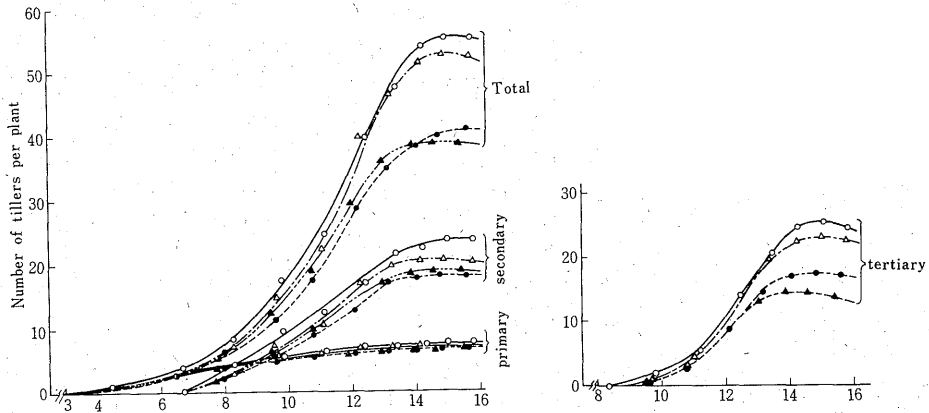
Plot*	Variety	August		
		5	17	29
HT-S L	Kinmaze	3.79	8.32	12.21
	Koganenishiki	3.65	8.10	11.76
HT-WL	Kinmaze	3.74	7.50	10.94
	Koganenishiki	3.68	7.13	10.28
LT-S L	Kinmaze	3.77	7.92	11.17
	Koganenishiki	3.67	7.54	10.61
LT-WL	Kinmaze	3.79	6.75	9.60
	Koganenishiki	3.67	6.35	9.14

*Note HT : high temperature (30°C)
LT : low temperature (20°C)
S L : strong light (47,000 lux)
WL : weak light (15,000 lux)

第1区、第4区、第2区の順であつた。両品種の比較では、第1区において差がないほかはどの区でも金南風の方が明らかに多かつた。第1区で、途中葉の一部に黄変がみられ、金南風では1次分けつの中に生長途中で枯死するものが各節位特に第5節に多くみられた。黄金錦では黄変はあつたが分けつの枯死はなかつた。このため、金南風で2次、3次分けつの母茎となるべき1次分けつの減少が起つて、第3区、第4区に劣り、黄金錦の第1区と大差のない分けつ数を示すに至つたものである。第1区を別にすれば、分けつ数は両品種とも第3区が最も多く、次いで第4区で、第2区が最も少なかつた。

両品種とも、低温強光区は高温強光区より多く、低温弱光区は高温弱光区よりも多い。佐藤氏の報告¹⁰⁾¹²⁾においても、主茎の葉令を基準にした場合、自然光下で30°C近辺の高温下より20°C近辺の低温下の方が分けつ数が多いと推測される。山田氏らによれば、強光下では18.5~33.5°Cの範囲内では真の光合成に対する温度の影響はみられず、また呼吸の温度係数は1.9前後である¹³⁾ことから、強光下では20°C前後の

Expt. I (natural condition, 1967)



Expt. II (in phytotron, 1967)

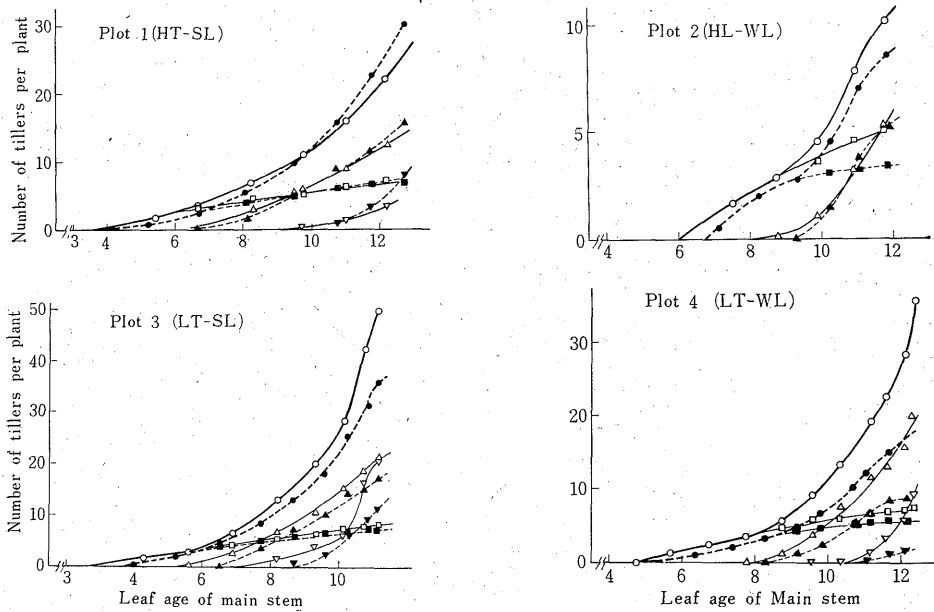


Fig. 2 Changes in total number of tillers and numbers of primary, secondary and tertiary tillers under natural condition or controlled conditions in phytotron

Note
 Expt. I ○— Kinmaze ●--- Koganenishiki
 △— Akibare, ▲--- Norin No. 22
 Expt. II Total number primary secondary tertiary
 Kinmaze ○— □— △— ▽—
 Koganenishiki ●— ■— ▲— ▼—
 Conditions in Expt. II : see Table 2

低温の方が30°C前後の高温よりも乾物の蓄積が多いと推測される。本実験においては乾物重や内容成分について調べていないが、佐藤氏は葉面積当たり乾物重が一般に高温において低下すること、¹¹⁾ 体内の澱粉含量が27°Cより17°Cの方が多しこと、¹⁰⁾ またNも17°C

区の方が多しこと¹⁰⁾を示している。本実験の温度は20°Cと30°Cであるため、強光下では両温度間に光合成の差はないと考えられ、呼吸による消耗は30°C区の方が大きい筈であるから、同一葉令の作物で比べれば一日当りの乾物蓄積量は強光下では低温区の方が高

温区よりも大きく、さらに主茎の葉令の進み方は高温区の方が大きいから、葉令を基準としてみた場合に低温強光区の方が高温強光区よりも体内の炭水化物蓄積量が大きいと推察される。また、高温弱光下においては弱光による光合成の抑制と高温による呼吸ならびに生長の促進によつて、同じく葉令基準でみた場合、高温強光区や低温強光区に比して炭水化物の蓄積が少ないであろうと考えられる。側芽の生長は、炭水化物やちつ素化合物などの植物体構成成分の含量によつて影響される⁶⁾⁷⁾と共に、生長物質も関与する⁹⁾¹⁶⁾¹⁷⁾ので、本実験の場合に分げつ数がこれら構成成分の蓄積のみによつて決定されたと断定することはできないが、低温強光区と他の3区との間、ならびに高温強光区と高温弱光区との間の分げつ数の差(葉令基準)が乾物蓄積量と関係する可能性は考えてよいであろう。

弱光下では上記温度範囲内でも温度によつて光合成量が異なる¹⁸⁾ため、第1区と第4区の差を乾物蓄積の面から説明することは本実験の結果の範囲ではできない。なお、同じ温度下での強光区と弱光区との関係は、光合成量の差による乾物蓄積の差に基づくと考えてよいであろう。

第2区、第3区、第4区において、総分げつ数は金南風が黄金錦に優るが、次位別にみると区によつて品種間差の様相が異なつた。すなわち、分げつ数の多い第3区では、第1次分げつ数の差は最終的に0.8本程度で小さく、2次、3次分げつに顕著な差がみられ、

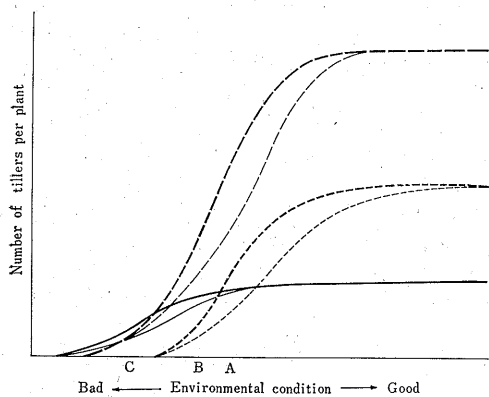


Fig. 3 A proposed model to explain the varietal difference in number of tillers with reference to environmental condition

Note	heavy-tillering variety	poor-tillering variety
primary	————	————
secondary	————	————
tertiary	————	————

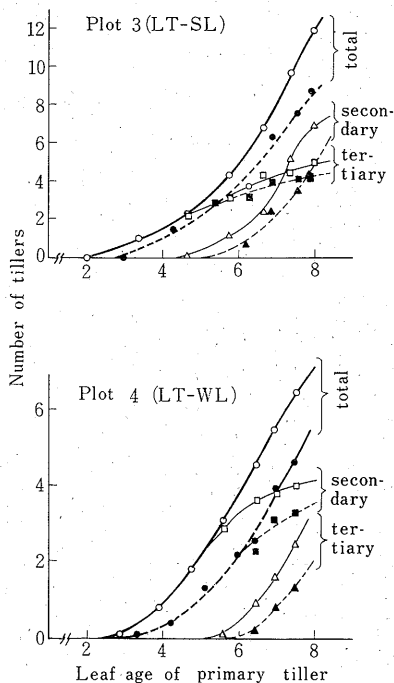


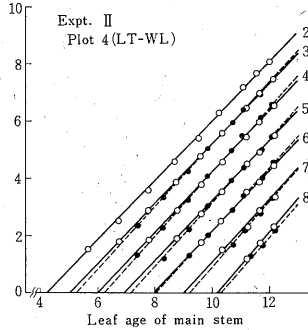
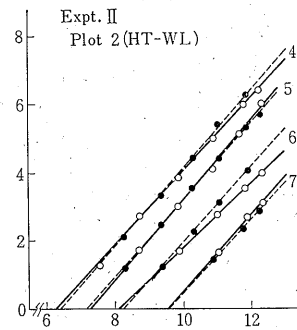
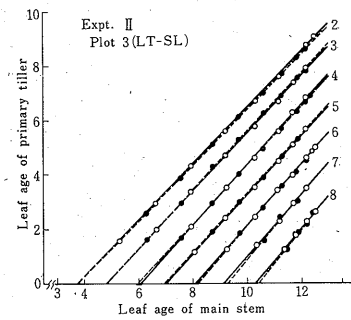
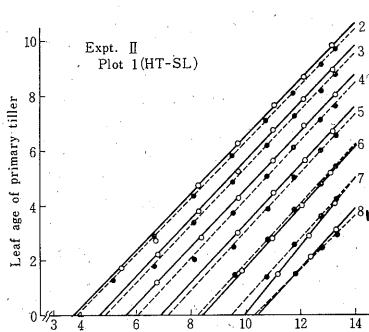
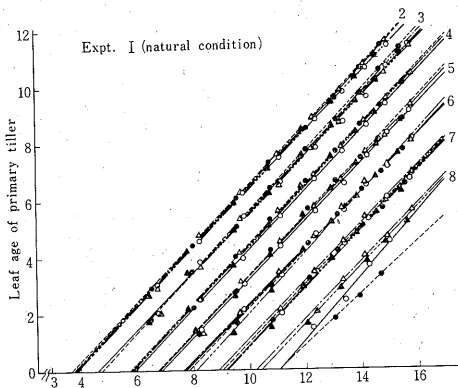
Fig. 4 Number of the secondary and tertiary tillers occurred from the primary tiller on the 3rd node of main stem(Expt. II)

Note :	secondary tiller	tertiary tiller	total number
Kinmaze	□ ———	△ ———	○ ———
Koganenishiki	■ - - - -	▲ - - - -	● - - - -

Conditions : see Table 2

自然条件下の場合と全く同様であつた。次いで分げつ数の多い第4区では、1次、2次、3次ともに差が大きかつた。分げつ数の最も少ない第2区では1次分げつにのみ品種の差が顕著で、2次分げつには殆んど差がなく、3次分げつは両品種とも発生しなかつた。環境条件の良否による分げつ発生難易からみれば、不良環境において発生がまず妨げられるのは3次分げつであり、1次分げつは最も妨げられ難い。環境条件と関連して、多けつ性品種と少けつ性品種の各次位分げつ数の差の現われ方を考察すれば、次のように考えられる。すなわち、基本的にはどの次位の分げつも不良環境下で発現せず、環境が良好になるにつれて発生数が多くなり、極めて良い条件下では片山氏が示した標準株⁴⁾の分げつ数に等しい最大値になる。この極限数の分げつを発生させる、換言すれば各節に分化した分げつ芽がすべて發育して分げつになるための必要な環境条件として、少けつ性品種の方が多けつ性品種よりも良い条件を必要とし、また1次分げつよりも2次分げつ、それよりも3次分げつの方がより良い条件を必

1. primary tillers



2. secondary tillers

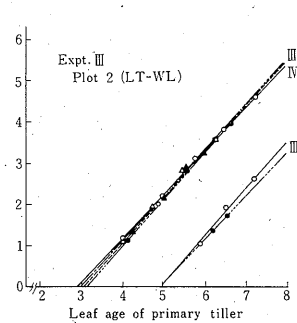
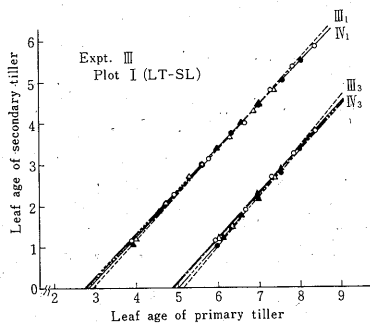


Fig. 5 Regression lines of the leaf age "y" of primary tillers or secondary tillers to the leaf age "x" of respective mother culm

Notes
 Expt. I ○— Kinmaze ●--- Koganenishiki
 △— Akibare ▲--- Norin No. 22
 Expt. II ○— Kinmaze ●--- Koganenishiki
 Expt. III
 Kinmaze Koganenishiki
 Tillers III₁, III₃ ○— ●---
 Tillers IV₁, IV₃ △— ▲---
 Conditions in Expt. II and III: see Table 2

要とすると考えてよいであろう。これを模式的に図示すれば第3図のようになる。本実験の自然条件下および第3区の環境条件は図のA附近に相当して、1次分げつは黄金錦でも最高に近く、また本数も少なく差が小さいが、2次、3次分げつでは差が大きい。第4区はB附近、第2区はさらに不良でC附近に相当すると考えてよいであろう。

第3区および第4区において2次および3次分げつ数の品種間差異が顕著であつたが、両区とも各節1次分げつからの2次、3次分げつの発生数の差がその原因であり、第4区ではその他に2次、3次分げつの母茎となるべき1次分げつ数の差も原因の一つである。この点を示す例として、第3区、第4区においてほとんど100%の出現率(後述)を示した第3節1次分げつからの2次および3次分げつの発生数の推移を第4図に示す。上述の2次、3次分げつ発生数の品種による差が明らかである。第III実験の分げつ数に関する傾向は第II実験の第3区、第4区と同様であつた。

2. 主茎葉令と対比した分げつ葉令の進み

第1報において、不良環境の密

Table 3 The values of regression coefficient "a" and the values of "x" when "y" = 1 in the regression equation $y = ax - b$. The "y" is the leaf age of the primary or secondary tillers against the leaf age "x" of the respective mother culm.

Tiller	var.	outdoors						in the phytotron in 1967						in the phytotron in 1968								
		1967			1967			HT-WL			LT-SL			LT-WL			LT-SL			LT-WL		
		a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	a	$x_{y=1}$	
II	Kin	1.011	4.71	1.028	4.64	—	—	1.031	4.71	1.042	4.71	1.054	4.77	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Kog	1.023	4.65	1.015	4.81	—	—	1.017	4.71	—	—	1.095	5.16	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	Kin	1.014	5.61	1.046	5.60	—	—	1.055	5.71	1.048	5.98	1.043	5.69	1.048	5.79	1.048	5.79	1.048	5.79	1.048	5.79	
	Kog	1.056	5.69	1.033	5.82	—	—	1.065	5.70	1.086	6.17	1.067	5.91	1.049	5.96	1.049	5.96	1.049	5.96	1.049	5.96	
IV	Kin	1.031	6.87	1.040	6.56	1.076	7.19	1.101	6.95	1.070	7.01	1.103	6.91	1.072	6.83	1.072	6.83	1.072	6.83	1.072	6.83	
	Kog	1.034	6.70	1.067	7.03	1.146	7.26	1.079	6.92	1.114	7.10	1.089	6.84	1.075	6.88	1.075	6.88	1.075	6.88	1.075	6.88	
V	Kin	1.018	7.85	1.062	7.80	1.171	8.10	1.076	7.90	1.054	7.91	1.072	7.84	1.055	7.81	1.055	7.81	1.055	7.81	1.055	7.81	
	Kog	1.024	7.74	1.066	8.10	1.139	8.09	1.091	7.90	1.102	8.08	1.031	7.71	1.070	7.89	1.070	7.89	1.070	7.89	1.070	7.89	
VI	Kin	0.992	8.72	1.098	9.31	0.955	9.15	1.125	9.00	1.044	8.88	1.086	8.88	1.073	8.91	1.073	8.91	1.073	8.91	1.073	8.91	
	Kog	1.007	8.81	1.076	9.19	1.113	9.12	1.137	9.02	1.087	8.93	1.045	8.83	1.045	8.89	1.045	8.89	1.045	8.89	1.045	8.89	
VII	Kin	1.020	10.09	1.235	10.74	1.096	10.43	1.131	10.01	1.092	9.95	1.090	9.99	0.966	9.88	0.966	9.88	0.966	9.88	0.966	9.88	
	Kog	1.006	10.02	1.090	10.36	1.080	10.49	1.177	10.11	1.124	10.10	1.015	9.90	0.963	9.97	0.963	9.97	0.963	9.97	0.963	9.97	
VIII	Kin	1.119	11.95	1.090	11.37	—	—	1.191	11.15	1.173	11.06	1.033	11.03	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Kog	0.891	12.16	0.988	11.33	—	—	1.229	11.23	1.128	11.20	1.020	11.09	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ave.*	Kin	1.015	2.88**	1.109	3.10**	1.075	3.22**	1.108	2.97**	1.065	2.94**	1.088	2.91**	1.042	2.86**	1.042	2.86**	1.042	2.86**	1.042	2.86**	
	Kog	1.018	2.82**	1.075	3.17**	1.120	3.24**	1.121	2.99**	1.107	3.05**	1.045	2.82**	1.038	2.91**	1.038	2.91**	1.038	2.91**	1.038	2.91**	
III ₁	Kin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Kog	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III ₃	Kin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Kog	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IV ₁	Kin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Kog	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IV ₃	Kin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Kog	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ave.***	Kin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Kog	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Notes 1) Tiller: II, III,, VIII are primary tillers. The number shows the node number of main stem on which the primary tiller occurs. III₁, III₃,, IV₃ are secondary tillers; for instance IV₃ is the secondary tiller which occurs on the 3rd node of the primary tiller IV.

2) Variety: Kin is Kinmaze, a heavy-tillering variety. Kog is Koganenishiki, a poor-tillering variety.

3) Environmental conditions in phytotron: HT=high temperature (30°C) LT=low temperature (20°C)
SL=strong light (47,000 lux) WL=weak light (15,000 lux)

4) * : Average of values from IV to VII

** : Average of values " $x_{y=1}-n$ ". The "n" is number of the node of mother culm on which the tiller occurs; for instance values of n are 3, 5, 7, 1, 3 for III, V, VII, III₁ and IV₃ tiller, respectively.

***: Average of III₁, III₃ and IV₁

Table 4 Comparison of the appearance ratio* of primary and secondary tillers between the two rice varieties under controlled light and temperature conditions. (in phytotron, 1967)

Plot	Variety	Node on main stem	Appearance ratio of									
			primary tiller	secondary tillers								
				node on primary tiller								
			p	1	2	3	4	5	6	7		
(HT-SL) 1	Kinmaze	2	90%	21%	89%	89%	100%	89%	89%	78%	33%	
	Koganenishiki	2	90	0	100	100	100	78	44	11	0	
	Kinmaze	3	90	13	100	88	75	100	100	37	0	
	Koganenishiki	3	100	0	90	100	100	70	50	10	0	
	Kinmaze	4	100	0	100	100	100	100	57	0		
	Koganenishiki	4	100	10	90	100	90	50	0	0		
	Kinmaze	5	100	0**	67**	100**	100**	0**	0**			
	Koganenishiki	5	100	0	100	100	50	10	0			
	Kinmaze	6	80	0	80	80	20	0				
	Koganenishiki	6	100	0	90	70	10	0				
	Kinmaze	7	90	0	86	0	0					
	Koganenishiki	7	90	0	100	11	0					
	Kinmaze	8	90	0	0	0						
	Koganenishiki	8	60	0	0	0						
	Kinmaze	9	80	0	0							
	Koganenishiki	9	0	—	—							
	(HT-WL) 2	Kinmaze	2	0	—	—	—	—	—	—	—	—
		Koganenishiki	2	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Kinmaze		3	20	0**	100**	100**	100**	50**	50**	0**	0**	
Koganenishiki		3	0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kinmaze		4	100	0	100	100	88	50	0	0		
Koganenishiki		4	100	0	89	100	78	22	0	0		
Kinmaze		5	100	14	100	71	71	0	0			
Koganenishiki		5	100	0	100	100	60	0	0			
Kinmaze		6	100	0	67	0	0	0				
Koganenishiki		6	90	0	89	56	0	0				
Kinmaze		7	90	0	29	0	0					
Koganenishiki		7	30	0	0**	0**	0**					
Kinmaze		8	60	0	0	0						
Koganenishiki		8	20	0	0**	0**						
Kinmaze	9	70	0	0								
Koganenishiki	9	0	—	—								
(LT-SL) 3	Kinmaze	2	100	10	90	100	100	100	100	60	0	
	Koganenishiki	2	100	0	100	100	100	100	100	0	0	
	Kinmaze	3	100	30	100	100	100	90	80	10	0	
	Koganenishiki	3	100	0	100	100	100	100	30	0	0	
	Kinmaze	4	100	50	100	100	100	80	0	0		
	Koganenishiki	4	100	0	100	100	100	20	0	0		
	Kinmaze	5	100	50	100	100	90	0	0			
	Koganenishiki	5	100	0	100	100	80	0	0			
	Kinmaze	6	100	30	100	100	10	0				
	Koganenishiki	6	100	0	100	90	0	0				
	Kinmaze	7	100	70	80	20	0					
	Koganenishiki	7	100	0	50	0	0					
	Kinmaze	8	100	0	0	0						
	Koganenishiki	8	100	0	0	0						
	Kinmaze	9	100	0	0							
	Koganenishiki	9	20	0	0							

4 (LT-WL)	Kinmaze	2	70	0	20	60	100	80	80	0	0
	Koganenishiki	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kinmaze	3	100	0	80	100	100	100	40	0	0
	Koganenishiki	3	90	0	33	100	100	100	0	0	0
	Kinmaze	4	100	0	100	100	100	70	0	0	0
	Koganenishiki	4	100	0	100	100	89	0	0	0	0
	Kinmaze	5	100	20	100	100	80	0	0	0	0
	Koganenishiki	5	100	0	100	100	10	0	0	0	0
	Kinmaze	6	100	80	100	90	0	0	0	0	0
	Koganenishiki	6	100	0	80	10	0	0	0	0	0
	Kinmaze	7	100	40	90	0	0	0	0	0	0
	Koganenishiki	7	100	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kinmaze	8	100	0	0	0	0	0	0	0	0
	Koganenishiki	8	60	0	0	0	0	0	0	0	0
Kinmaze	9	80	0	0	0	0	0	0	0	0	
Koganenishiki	9	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Notes : * The ratio expressed as percentage of number of the appeared primary tillers or secondary tillers versus number of plants or number of the primary tillers which grew respectively.

** Number of the appeared primary tillers of total 10 plants were less than 3.

植条件下でも分げつ芽の分化は主茎の発育と一定の関係を保つて進むが、分化後その生長が停止することを報告したが、本実験でみられた環境、品種による分げつ数の差も分化後生長するか否かによることが予想される。一方、母茎の葉令の進み方に比べて分げつ茎の葉令の進みの速さが環境や品種によつて異なるとすれば主茎の葉令を基準とした時、2次、3次分げつの数に差が生ずることが起り得る。そこで、主茎の葉令を x として各節1次分げつの葉令 y の回帰式を第 I, II, III 実験の結果から、また2次分げつの葉令 y のそれぞれの母茎たる1次分げつの葉令 x に対する回帰式を第 III 実験の結果から計算した。何れも1次式と認められたので、回帰式 $y = ax - b$ を求めた。第 I, II 実験の1次分げつ、第 III 実験の2次分げつについて、回帰直線を図示すれば第5図の通りである。何れも一部の例外を除いて各節の分げつの葉令の直線がほとんど平行である。また第 I 実験の4品種、第 II, III 実験の2品種の直線も第 II 実験の第1区その他一部の例外を除いてほとんど一致し、少なくとも分げつの多い品種が少ない品種より直線の勾配が大きという傾向は全くみられない。

この点を一層明瞭に示すため、全実験の回帰係数 a の値を一括して第3表に示す。また、 $y=1$ ならしめる x の値を計算して並記した。これは分げつが母茎の葉鞘外に出現する時期に近い時期である。回帰係数は、時に1.1を超えるものがあるが多くは1と1.1の間にある。どの区においても品種間の差は小さく、統計的には有意性がなかつた。 $y=1$ ならしめる x の値 ($x_{y=1}$ と

記す) は第 II 実験 (1967 年人工気象室内の実験) の HT-SL 区の下位分げつで金南風が黄金錦より小さい傾向がみられるほかは、どの区でも品種による差は明らかでない。この数値から n (分げつ節位を示す数) を差引いた $x_{y=1} - n$ の平均値は、第 II 実験の HT-SL 区と HT-WL 区で3以上である他は、2.8~3.0のものが多い。これは、第 n 節分げつはその母茎の葉令が $n+3$ 前後の時に葉令が1になることおよびこの頃に母茎の葉鞘外に出現することを示す。そして、この値についての品種間差異は、第 II 実験の HT-SL 区を除いては全くみられなかつたといつてよい。したがつて、多げつ性の金南風が少げつ性の黄金錦より分げつの多かつた各区において、分げつの初期生長に品種間差異がなく、また出現後の葉令増加も母茎の葉令増加とほぼ等しい1~1.1倍の速さで進み、この点での品種間差異もみられなかつたということになる。

一方、環境条件による回帰係数 a の差については、自然条件区が人工気象室での各区より小さく (1% レベルで有意) また、第 II 実験の第3区が他の3区より大きい傾向があつた。また、節位による回帰係数の差異は金南風の第6節と7節の差のみが有意で、他の節位間の差は有意ではなかつた。1次分げつの $x_{y=1} - n$ の値は、1967年の実験において自然区が最も小さく、高温弱光区が最も大きい点が明瞭な有意差として認められ、節位では7節および8節が他の節に比して有意的に大きかつた。環境条件と品種間の交互作用は、回帰係数、 $x_{y=1}$ ともに全く認められず、環境条

件と節位間の交互作用では、 $x_{y=1}$ において有意ではないがある程度の交互作用が認められ、自然区、高温強光および高温弱光の区において7節および8節分けつの値が他の分けつより大きく、低温弱光区では節位間の差が小さいことが認められる。結局、回帰係数、 $x_{y=1}$ ともに環境条件、節位による差はある程度認められるが、その影響のし方は金南風、黄金錦ともに同様で、何れの場合にも品種間の差ははなはだ小さいといつてよいであろう。

3. 母茎各節からの1次および2次分けつの出現率

第II実験について、主茎各節からの1次分けつ出現率、各1次分けつの各節からの2次分けつ出現率を表示すれば第4表のとおりである。なお、2次分けつの出現率は生長した1次分けつのみを対象として計算した。まず1次分けつの出現率についてみると、第3区では両品種とも2節から8節まで100%出現し、9節で金南風100%に対し黄金錦が20%と低い。第1区は第3区に次いで出現率が高く2節から7節までは80~100%で品種間差異がないが、8節、9節で黄金錦が金南風に劣る。第4区、第2区は出現率がさらに低下するが、下位の2節、3節、上位の7、8、9節などからの出現率に環境条件ならびに品種による顕著な差がみられ、中間の節では両区の両品種とも100%に近い出現率がみられる。1次分けつ各節からの2次分けつの出現率においても、全く同じ様に前葉(p)節や上部節からの出現率に環境条件ならびに品種による差が顕著である。さらに分けつ数の比較において環境条件と品種との関係を模式的に示したが、上記の2)および3)に示した結果から、不良環境下において分けつ数が少なく、また品種による差が生ずるのは、主として上位および下位節の分けつ芽が発育するか否かにかかっているとみられる。このように下位および上位の節からの分けつ芽が生長せずに休眠し易い原因についてはなお研究を要するが、分けつ数を増加せしめるには、これらの下位節および上位節からの、特に分けつの有効化および2次あるいは3次分けつの母茎となる点からみれば下位節からの分けつの生長を促すことが必要であるといえることができる。

摘 要

穂数型水稻品種金南風および秋晴、穂重型品種黄金錦および農林22号を屋外自然条件下で、また金南風および黄金錦を人工気象室内で気温および照度を変えた条件下で栽培し、分けつの生長および出現を調べた。

1) 分けつ数の比較は主茎の葉令を基準として行なつた。両型品種とも低温強光(20°C, 47,000lux)下および屋外自然条件下で分けつ数が多く、高温弱光(30°C, 15,000lux)下で最も少なかった。分けつの次位別にみると、環境条件の良い場合は1次分けつの数の品種間差異は少なく、総分けつ数の差はほとんど2次、3次分けつの差に基づくが、不良条件下では1次分けつにも品種間差異が顕著であつた。この結果から、環境がはなはだ良い場合は、穂数型、穂重型ともに分けつがよく発育して差が現われ難く、不良となるにつれて、分けつ数が減少するとともに差が現われ、また1次分けつよりも2次、3次の高次分けつに差が現われ易いと考え、模式図による説明を加えた。

2) 1次および2次分けつの葉令“y”のそれぞれの母茎の葉令“x”に対する回帰は完全に直線になり、その回帰係数は多くが1と1.1の間にあつた。回帰係数ならびに分けつの葉令が1.0になる時期(ほぼその分けつの出現期に等しい)の母茎の葉令にも多くの場合品種間差異がみられなかつた。

3) 母茎の各節からの1次分けつあるいは2次分けつの出現率について、低節位および高節位分けつに顕著な品種間差異ならびに環境条件による差異がみられた。中間節位の分けつでは穂重型の黄金錦でも、また不良環境下でも100%近い出現率を示した。

4) 上記の結果から、分けつ数の品種間差異はもつばら低節位および高節位からの分けつの出現率の差によつて起る、換言すればこれらの節位に分化した分けつ芽が発育するか否かにかかっているとみられる。

本実験を行なうに当り、種子の分譲を頂いた農林省農事試験場、広島、愛知両県農業試験場(当時)に謝意を表す。また、西川五郎教授から有益なご助言を頂き、伊藤雅敏、岸仁一両氏はか諸氏の熱心な助力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

引用文献

1. 深城貞義 1957. 稲の分蘖に関する研究. VIII 日照度が稲の分蘖に及ぼす影響について. 香川大農学術報告 9: 240—242.
2. 花田毅一 1964. 作物の分枝性に関する研究. 第2報 水稻幼苗における遮光および移植が分けつ芽の分化および発育に及ぼす影響. 日作紀 33: 156—163.
3. 本田強・岡島秀夫 1966. 稲の分けつと光環境. (1) 部分遮光の乾物生産および分けつ出現に及ぼ

- す影響, 東北大農研報 17: 189—201.
4. 片山佃 1951. 稲麦の分蘖研究, 養賢堂
 5. 松尾大五郎 1950. 稲作 (1) 診断篇 66—87. 養賢堂
 6. McINTYRE, G. I. 1968. Nutritional control of the correlative inhibition between lateral shoots in the flax Seedling (*Linum usitatissimum*). Can. Jour. Bot. 46: 147—155.
 7. ————— 1969. Apical dominance in the rhizome of *Agropyron repens*. Evidence of competition for carbohydrate as a factor in the mechanism of inhibition. Can. Jour. Bot. 47: 1189—1197
 8. 西川二郎・花田毅一 1959. 作物の分枝性に関する研究. 第1報 播種密度を異にした水稻苗における分けつの分化及び発育について. 日作紀 28: 191—193.
 9. OSBORNE, D. J. 1963. The hormonal control of plant growth. World Crops 15: 181—187.
 10. 佐藤庚 1966. 稲の組織内澱粉に関する研究, 第12報 気温が稲の生長および体内成分に及ぼす影響. 日作紀 34: 403—408.
 11. ————— 1970. 水稻葉の光合成におよぼす環境の影響. 日作紀 39: 370—375.
 12. ————— 1972. 環境に対する水稻の生育反応, 第1報, 栄養生長期の生育に及ぼす気温の影響, 日作紀 41: 388—393.
 13. 佐藤孝・清水清隆 1955. 栽植密度が水稻の分けつ構成に及ぼす影響. 日作紀 27: 179—181.
 14. 関谷福司 1952. 水稻分蘖芽および分蘖原基に関する研究. 第2報 光が分蘖原基および分蘖芽の発育に及ぼす影響. 日作紀 20: 247—249.
 15. 高橋成人・岡島秀男・高橋成一・本田強 1956. 水稻分蘖の発生機構に関する一知見, 1) 要素欠除下に栽培した水稻の分蘖発生について, 日作紀 25: 73—74.
 16. THIMANN, K. V. and F. SKOOG 1934. On the inhibition and other functions of growth substances in *Vicia faba*. Proc. Roy. Soc. (London) B. 114: 317—339
 17. WICKSON M. and K. V. THIMANN 1958. The antagonism of auxin and kinetin in apical dominance. Physiol. Plant. 11: 62—74.
 18. YAMADA N., Y. MURATA and J. IYAMA 1955. Photosynthesis of rice plant. Proc. Crop. Sci. Soc. Japan 23: 214—222.

Studies on Branching Habits in Crop Plants.

VIII. Varietal differences of tillering ability of rice plants under controlled conditions varied in light intensity and temperature

Kiichi HANADA

*(Faculty of Agriculture, Tokyo University of Education, Komaba, Meguro, Tokyo)***Summary**

Heavy-tillering (panicle number type) varieties, Kinmaze and Akibare, and poor-tillering (panicle weight type) varieties, Koganenishiki and Norin No. 22 were grown under natural condition, and Kinmaze and Koganenishiki were grown under controlled conditions varied in light intensity (47,000 lux and 15,000 lux) and temperature (30°C and 20°C) in phytotron.

1. Number of tillers was largest under low temperature (20°C) with strong light (LT-SL) and smallest under high temperature (30°C) with weak light (HT-WL). Under high temperature with strong light (HT-SL), abnormal yellowing of leaves took place, and some primary tillers died during the growth. Varietal differences in number of tillers were recognized under natural condition and every condition in phytotron except HT-SL. Under good conditions such as the outdoors and LT-SL, varietal differences in number of tillers were large in secondary and tertiary tillers and small if any in primary tillers. Under worse conditions, however, varietal difference was remarkable in all kinds of tillers, and under the worst condition it was remarkable rather in primary tillers than in secondary tillers. From these results, a model was proposed to explain the varietal difference in reference to environmental condition.

2. The regression equations of leaf age "y" (age of a shoot expressed by number of emerged leaves) of the primary or secondary tillers to the leaf age "x" of their respective mother culms were calculated ($y = ax - b$). There was no varietal difference at all in regression coefficient under natural and every controlled condition, although some differences due to the conditions and numbers (locations) of the nodes on which the tillers occurred were observed. No varietal difference was recognized in the value of "x" when "y" = 1 (roughly at this leaf age the tiller appears out of the leaf sheath of the mother culm).

3. The appearance ratios (see Table 4) of the tillers on lower or upper nodes of mother culm in Kinmaze were larger than those in Koganenishiki under every controlled condition.

4. From above results, the varietal difference in number of tillers is thought to be caused by the difference in appearance ratio of tiller on each node (especially on lower and upper nodes) of mother culm.