

## 水稻の主稈における節位別分けつの子実生産力(1)

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
巻/号	591
掲載ページ	p. 8-18
発行年月	1990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



## 水稻の主稈における節位別分けつの子実生産力

### 第1報 分けつ出現節数と出現節位の影響\*

山本由徳・池内浩樹\*\*

(高知大学農学部)

平成元年3月15日受理

**要旨:**ポットに1株1本立て直播した水稻主稈の第2節から第11節の範囲で特定の節位に分けつを1節あるいは2, 3, 5節組み合わせさせて残存させ、それ以外の節から出現する1次分けつを毎日除去して生育させ、主稈の節位別分けつの子実生産力に及ぼす1次分けつ出現節数および節位の影響について検討した。

1) 1次分けつ残存節数が少なく、残存節位が上位の区ほど主稈葉数が多くなり、主稈穂重は優った。

2) 1次分けつの出現日および出現率は第6節までは分けつ残存節数および残存節位の影響を受けなかったが、それ以上の節位では下位節に出現節数の多い区ほど出現日が遅れ、出現率も低下する傾向がみられた。また、下位節の1次分けつほど出現から出穂まで日数あるいは止葉葉数は多くなったが、穂重との間に明瞭な関係は認められなかった。

3) 主稈の節位別分けつ穂重(子実生産力)は、一般に穂数の差により下位節ほど優るが、ある特定節位の分けつの子実生産力については1次分けつの出現数の多少、および他の1次分けつの出現節位によって著しく変化するものと考えられた。すなわち、主稈第n節分けつの子実生産力は他節からの分けつ出現数が少なく、さらに分けつ出現節数が同一の場合には、第n節位より上位に他節の分けつが位置するほどその子実生産力は大となった。

4) 主稈の中、上位節にのみ1~2節とごく少数の1次分けつが出現すると、高次分けつの割合が高くなり株当たり穂数は対照(無処理)区に比べて減少した。しかし、平均1穂重は主稈および各次位別分けつとも対照区を上回り、株当たり穂重の低下はわら重に比べて小さくなり、その結果穂重/わら重比は向上した。

**キーワード:**1次分けつ, 子実生産力, 主稈節位, 水稻, 分けつの出現, 穂重/わら重比。

**Difference in Grain Productivity of Tillers among Main Stem Nodes in Rice Plant** I. Effects of the number and position of tillering nodes on grain productivity: Yoshinori YAMAMOTO and Hiroki IKEUCHI (Faculty of Agriculture, Kochi University, Nankoku, Kochi 783, Japan)

**Abstract:** Tillering of the 2nd to 11th main stem nodes in potted, direct-seeded rice plants was artificially controlled by the removal of tillers on specific nodes. Treatments consisted of limiting tillering on one main stem node only, on 2, 3, or 5 consecutive main stem nodes, or on 2 or 5 non-consecutive main stem nodes. Grain productivity of the tillers at different nodal positions and the influence of the number and position of other tillers on grain productivity of the specific nodal tiller or group of tillers were investigated.

1. Main stem flag leaf number and panicle weight increased as the number of tillering nodes decreased and tillers shifted higher on the main stem.

2. Tillering date and survival rate of primary tillers positioned from 2nd to 6th main stem nodes were not influenced by the other primary tillers. In contrast, the presence of lower nodal tillers delayed tillering and decreased survival rate of tillers above the 6th node. Panicle weight was not influenced by nodal position, but the number of days from tillering to heading or flag leaf number of primary tillers were higher at lower nodes.

3. Generally, lower node had higher panicle weight or grain productivity mainly due to higher panicle number. However, grain productivity of specific nodal tiller or group of tillers was greater when other tillers were fewer or positioned at more distant higher nodes.

4. As compared to the control, plants with only one or two tillering nodes at or above the middle of the main stem had lower panicle number and straw weight per plant, but panicle weight was more than 80% of the control due to the greater mean panicle weight in spite of the greater percentage of high order tillers. Consequently, panicle/straw weight ratio was also higher in these treated plants.

**Key words:** Nodal position on main stem, Panicle weight, Panicle/straw weight ratio, Primary tiller, Rice plant, Tiller grain productivity, Tillering.

水稻の収量は主稈とその各節に形成される分けつの穂により構成されるが、分けつの子実生産力は分

げつ位(次位および節位)と分けつの出現時期によって決定され、分けつ位の上昇および分けつ出現時期の遅延に伴って1穂粒数や1穂重が規則正しく低下することが報告されている<sup>13,14)</sup>。そして、1穂重

\* 大要は、第185回講演会(昭和63年4月)で発表。

\*\* 現在:愛媛県農業試験場。

への影響は分げつ位に比べて出現時期の影響が著しいとされている<sup>13)</sup>。

このため従来水稻栽培においては、健苗の早植え・密植、基肥窒素多施用により出現から出穂まで日数が長く、1茎当りの青葉数の多い下位節、低次分げつを早期に確保する、いわゆる「茎数の早期確保」が多収穫栽培上重要であるとされてきた<sup>15)</sup>。一方、近年普及を見た稚苗移植栽培では、必ずしも下位節分げつほど穂重が優るとはいえないことが指摘されている<sup>3)</sup>。また、著者<sup>20)</sup>は移植時の成苗の地上部を強度に切除することにより、移植後の分げつの発生節位は無処理苗に比べて上昇するが、1穂重は増加することを示した。さらに著者<sup>21)</sup>は、主稈の第2節から第11節に特定の1節にのみ分げつを残存させた場合の1次分げつ穂重について検討し、出現から出穂まで日数の短い上位節分げつほど優る傾向にあることを報告した。分げつの穂重が出現日によって支配されないことについては、後藤・星川<sup>2)</sup>も報告している。

これらの結果は、水稻の分げつの子実生産力は出現節位や出現日の早晚によってのみ決定されるものではなく、栽培条件や他節位の分げつの生育状態によって著しい影響を受けて変化することを示している。しかし、従来、主稈の各節位別の分げつに着目して、その子実生産力が節位や出現日によってどのような差異があるかを検討した報告は少なく<sup>1,12~14,21)</sup>、さらに他節位の分げつの存在によってどのような影響を受けているかについての報告はみあたらない。

そこで本研究では、主稈の特定節位の1次分げつを1節あるいは複数節組み合わせることで残存させ、主稈の節位別分げつの子実生産力を比較検討するとともに、特定の節位の分げつの子実生産力が他節位の分げつによってどのような影響をうけるかについて明かにすることを目的とした。また、1次分げつについてその子実生産力と出現から出穂まで日数あるいは止葉葉数との関係を検討した。そして、さらに分げつ出現節数および節位の差異が株当りの収量関連形質に及ぼす影響について検討した。

### 材料と方法

供試品種として黄金錦を用いた。水田土壌を充填して硫酸10g、過磷酸石灰10g、塩化加里5gずつを全層に施用した約1/1000aポット(内径37cm、深さ33cm)の4箇所を1986年5月7日に1箇所5

粒ずつ催芽初を播種して約1cmの深さに覆土した。播種後3日間、昼間は寒冷紗、夜間はビニールでポット上面を被覆して飽水状態で育て、5月10日に湛水した。そして、5月17日と23日に間引きを行い、最終的に1箇所1本立て(ポット当り4株)とした。

処理区は主稈の特定の節1節のみ、あるいは特定の2節、3節および5節を組み合わせる1次分げつを残し、他の節から出現する1次分げつを毎日除去した(第1表)。また、無処理の対照区を設け、さらに全ての1次分げつを除去して、全生育期間を主稈のみで生育させる区を設けた。なお、以下では各処理区を第1表に示した略号で表示する。

供試ポット数は対照区3ポット、各処理区2ポットとし、追肥は6月20日から8月24日(各区の出穂期～穂揃期)まで約10日毎にポットの水を十分に排水後、液肥(硫酸189g、磷酸二ナトリウム40g、塩化加里48g)を水に溶かして1ℓとしたものを10~25ccずつ希釈して与えた。また、病虫害の防除は適宜農薬散布により行った。

対照区(12個体)および処理区(各8個体)とも各節の1次分げつの出現日とそのときの主稈葉数を調査した。また、主稈および1次分げつの止葉展開日と出穂日並びに株当りの出穂期を記録した。そして、成熟期に全個体を抜き取り、十分に風乾させた後穂重とわら重を測定した。穂重については主稈および各節位別・次位別分げつ毎に調査した。なお、主稈および1次分げつについては穂長を測定するとともに、籾数を1次枝梗、2次枝梗別に調査した。

### 結果と考察

#### 1. 主稈の生育・収量

対照区の主稈葉数は17.3枚で止葉展開日は播種後97.0日、出穂日は104.5日で止葉展開後1週間目に出穂した(第1表)。処理区の主稈葉数は1次分げつ残存節数が少ない区ほど、また残存節位が上位である区ほど対照区に比べて増加し、それに伴って止葉展開日は対照区に比べて0.5~8.9日遅延した。また、出穂日は2+6N(Nは主稈節を示す、以下同様)区、2+3+4N区および2-6N区を除く他の区では0.5~7.6日遅延した。しかし、各処理区の止葉展開日および出穂日の遅延程度が比較的小さかったのは、葉数の増加が大きい区ほど出葉速度が速くなったためと考えられた(第1表)。

主稈の穂長は対照区の20.2cmに対して、処理

Table 1. Some characteristics related to growth and yield of main stems with different number or position of primary tiller.

Treatment (node of remaining tiller)	Days from sowing to		Flag leaf number	Leaf emergence rate (days/leaf)	Panicle length (cm)	No. of spikelets	Panicle Wt (g)
	flag leaf emergence	heading					
Control	0.0 (97.0)	0.0 (104.5)	0.00 (17.27)	100 (5.62)	100 (20.2)	100 (98.2)	100 (2.26)
2-6*	0.1**	-0.2**	-0.02**	100***	104***	116***	117***
4-8*	2.5	1.9	0.98	97	106	112	111
7-11*	4.4	3.9	2.61	91	103	121	124
2=10*	1.1	0.6	1.11	95	103	114	117
2+3+4	0.6	-0.2	0.73	96	104	125	131
5+6+7	3.5	2.5	1.73	94	110	122	130
8+9+10	4.1	3.0	2.98	89	109	130	132
2+3	0.9	0.5	0.73	97	105	121	134
4+5	1.6	1.0	1.61	93	109	130	137
6+7	3.4	2.3	2.48	90	113	126	132
8+9	4.3	3.2	3.16	88	112	133	146
10+11	4.8	3.5	3.73	86	117	136	144
2+6	0.5	-0.2	1.11	94	109	120	126
2+11	2.1	1.3	1.59	98	107	124	127
7+11	2.8	1.6	2.73	94	116	136	149
2	1.3	0.8	1.86	91	108	134	143
6	2.6	1.9	2.73	89	115	143	152
11	6.1	4.8	4.23	85	117	143	150
0*	8.9	7.6	5.44	83	120	155	95

Numerals in parentheses are the observed values for the control.

\* 2-6: 2+3+4+5+6, 4-8: 4+5+6+7+8, 7-11: 7+8+9+10+11, 2=10: 2+4+6+8+10, 0: All tillers removed.

\*\* Difference to control, \*\*\* Relative values to control (=100).

区では20.9~23.6 cmの値を示した(第1表)。穂重は対照区の2.26 gに比べて、各処理区とも重くなったが、一般に1次分げつ残存節数が少ない区ほど、また残存節位が上位の区ほどこの増加程度が大で、対照区に比べて5節、3節、2節および1節残存区でそれぞれ11~24%、30~32%、26~49%および43~52%増加した。この各処理区における穂重の増加は、主に籾数の増加によるものである<sup>7,8)</sup>が、それを1次、2次枝梗別にみると1次枝梗籾数に比べて、2次枝梗籾数の増加程度が大きかった。なお、ON区では穂長24.2 cm、籾数152.0粒と処理区中、最大値を示したが、穂重は2.15 g(対照区の95%)と最低の値を示した。これはON区においても他区と同量の施肥を行ったために窒素過多となり、不稔籾が多く発生した<sup>19)</sup>ためと推定された。そこで主稈の1穂籾数を子実生産力の指標として、播種から出穂まで日数あるいは主稈葉数との関係を見ると、いずれも非常に高い有意な正の相関関係( $r=0.690^{***}$ ,  $r=0.869^{***}$ )を示した。

## 2. 節位別1次分げつの生育・収量

主稈第11節までの1次分げつ出現日と出現率を第2表に示した。対照区では播種後約16日目に第2節分げつが出現し、休眠した第9節分げつを除き各節に出現したが、第8節以上では出現日が遅延し、出現率も低下した。なお、対照区では第12、13節分げつも100%出現した。処理区では播種後約17~20日目に第2節分げつが出現し、以後約4~6日毎に各節にほぼ100%出現したが、下位節分げつを3節あるいは5節残存させた区では第8節以上の節位における出現率の低下がみられた。とくに2-6N区では対応する対照区の各節位の分げつとはほぼ等しい出現日、出現率を示した。これらの各節位(第n節位)の1次分げつの出現は対照区、処理区とも主稈第n+3葉と同伸性を示した<sup>8)</sup>。

各処理区の残存節の1次分げつの出現日は、第6節以下の分げつでは対照区とほぼ等しく、さらに処理区間差も認められなかった。第6節以上では上位節分げつほど対照区に比べて処理区の、また処理区

Table 2. Emergence date and survived rate of primary tillers.

Treatment (node of remaining tiller)	Main stem node										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	D**P***	D P	D P	D P	D P	D P	D P	D P	D P	D P	
Control	16.3a	22.5a	27.4a	30.9a	36.2a	41.2a	50.7b'	—	—	74.5f	79.5c
2-6*	18.3a	22.6a	27.9a	31.8a	36.5a	43.0a	51.2d	—	—	—	78.5e
4-8*	19.2a	23.5a	27.1a	31.0a	35.3a	40.0a	46.9a	53.2c	64.0f'	—	—
7-11*	20.0a	22.9a	27.3a	30.8a	34.6a	38.9a	43.5a	48.1a	52.3a	58.0a	—
2=10*	17.1a	22.8a	27.3a	30.0a	35.0a	38.5a	45.0a	50.0a	59.9a	68.8e	—
2+3+4	17.8a	22.1a	27.5a	30.6a	35.6a	39.3a	48.4a	53.0b	62.3b	70.8c	—
5+6+7	19.6a	23.1a	27.8a	31.1a	35.3a	39.6a	46.1a	51.3a	56.9a	64.1a	—
8+9+10	18.3a	22.8a	27.1a	30.0a	34.3a	37.9a	42.4a	47.5a	51.0a	56.3a	—
2+3	17.8a	22.3a	27.1a	30.6a	35.4a	39.4a	46.1a	53.1a	59.6a	69.6a	—
4+5	18.4a	22.6a	26.9a	30.1a	35.0a	38.9a	44.5a	49.3a	54.8a	62.4a	—
6+7	19.8a	23.1a	27.3a	30.4a	34.4a	38.1a	43.0a	48.3a	52.8a	57.1a	—
8+9	19.1a	22.9a	26.9a	30.4a	34.4a	38.4a	42.6a	46.9a	51.3a	55.5a	—
10+11	18.5a	22.5a	26.8a	29.8a	34.4a	37.8a	42.3a	47.3a	50.8a	53.9a	—
2+6	17.8a	22.6a	27.1a	30.4a	34.9a	39.1a	44.1a	50.4a	56.4a	63.0a	—
2+11	18.3a	23.0a	27.3a	30.3a	34.8a	38.8a	44.2a	48.8a	53.8a	60.3a	—
7+11	19.5a	22.6a	27.0a	30.0a	34.1a	37.8a	42.3a	47.6a	51.6a	55.3a	—
2	18.1a	21.8a	26.9a	29.8a	34.6a	38.5a	43.1a	48.5a	54.3a	59.8a	—
6	19.4a	22.5a	27.0a	30.8a	34.3a	38.1a	43.0a	48.0a	52.3a	56.4a	—
11	19.5a	22.9a	27.0a	30.3a	34.4a	38.0a	43.0a	47.3a	51.3a	54.8a	—
0*	18.5a	22.6a	27.0a	30.4a	34.3a	37.8a	42.3a	46.8a	50.5a	53.5a	—

□: Remaining tiller.

\*Refer to Table 1., \*\*Tiller emergence date (days after sowing),

\*\*\*Percentage of emerged tiller (a:100%, b:88%, b':83%, c:75%, d:63%, e:50%, f:17%, f':13%).

間では分けつ残存節数が少ない区ほど出現日が早くなる傾向がみられた。さらに2節残存区の2+11N区、7+11N区、10+11N区の共通の残存節位である第11節分けつに着目すると、それぞれ60.3日、55.3日、53.9日と他の分けつ残存節がより下位にある区ほど出現日が遅延した。

これらの結果から第6節以上の上位節の1次分けつの出現日および出現率は他節の分けつの存在に影響され、下位節の分けつ出現数が多いほど、また同数節から1次分けつが出現した場合には、それらが下位に位置するほど遅延し、さらには出現率も低下するものと推定された。この原因については今後さらに検討を要するが、第7節～第11節の1次分け

つ出現日とそれらと同伸性を示す主稈葉の葉身長との間には非常に高い有意な正の相関関係 ( $r=0.779^{***} \sim 0.888^{***}$ ) が認められたことから、第7節より下位節に分けつ残存節数の多い区ほど主稈下部の遮光が進み、それに伴う何等かの体内生理の変化により、分けつ芽よりも主稈葉の生育に養分が優先的に分配されたためではないかと推定された<sup>4)</sup>。第1図には最も差異の認められた対照区とON区の主稈の葉位別葉身長と1次分けつの出現日を1例として示した。

各区の1次分けつの止葉葉数、平均出葉速度(出現から止葉展開まで日数÷止葉葉数)を第3表に示した。止葉葉数は上位節分けつほど少なくなった。

Table 3. Flag leaf number and leaf emergence rate of each nodal primary tiller.

Treatment (node of remaining tiller)		Main stem node									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Control	N**	13.9	13.1	11.9	10.8	9.3	8.3	—	—	6.0	5.0
	R***	5.84	5.76	5.89	6.11	6.49	6.72	—	—	3.92	4.60
2-6*	N	14.1	13.1	11.9	10.9	9.4					
	R	5.68	5.70	5.81	6.03	6.39					
4-8*	N			12.6	11.8	10.9	9.5	8.1			
	R			5.62	5.79	5.94	6.22	6.38			
7-11*	N						11.0	10.4	9.0	8.1	7.0
	R						5.65	5.59	5.92	6.13	6.27
2=10*	N	14.1		12.4		10.5		8.1		4.0	
	R	5.68		5.68		5.95		6.32		#	
2+3+4	N	14.1	13.3	12.8							
	R	5.57	5.62	5.36							
5+6+7	N				12.3	11.5	10.1				
	R				5.63	5.67	5.97				
8+9+10	N							10.5	9.9	8.9	
	R							5.57	5.52	5.68	
2+3	N	14.3	13.0								
	R	5.61	5.75								
4+5	N			13.0	12.0						
	R			5.49	5.69						
6+7	N					12.1	10.9				
	R					5.46	5.76				
8+9	N							11.0	9.9		
	R							5.41	5.58		
10+11	N									9.5	9.0
	R									5.45	5.50
2+6	N	14.5				10.8					
	R	5.50				5.88					
2+11	N	15.0									6.2
	R	5.44									6.32
7+11	N						11.4				7.6
	R						5.50				6.00
2	N	15.0									
	R	5.45									
6	N					12.1					
	R					5.44					
11	N										8.9
	R										5.43

\*Refer to Table 1., \*\*Flag leaf number, \*\*\*Leaf emergence rate (days/leaf), #Not observed.

しかし、同一節位の分けつの止葉葉数は各処理区とも対照区に比べて多く、その差異は上位節ほど大きく認められた。また、処理区間では残存節数が少なく、他の残存節位が上位であるほど止葉葉数が多くなった。対照区の平均出葉速度は第2~4節までは約5.8~5.9日/葉でほぼ等しく、それより上位では節位の上昇とともに長くなったが、第10、11節位では葉身長が著しく短くなったために、出葉速度は速くなった。また、処理区については、1節残存区は節位に関わりなくほぼ5.4日/葉で等しく、2節以上残存させた区では同一区の下位節分けつに比べて上位節分けつで出葉速度が遅くなった。2節残存

区で第2節分けつの出葉速度に及ぼす他の残存節位の影響を見ると、2+3 N区、2+6 N区、2+11 N区でそれぞれ5.61、5.50、5.44日/葉となり、他の残存節位が上位であるほど速くなった。一方、逆に2+11 N区、7+11 N区、10+11 N区の共通の残存節位である第11節分けつの出葉速度はそれぞれ6.32、6.00、5.50日/葉と、他の残存節位が下位にあるほど遅くなった。そして、これらの各処理区の平均出葉速度は対照区に比べていずれも速くなった(但し、葉身長が著しく短くなった対照区の第10、11節分けつを除く)がその程度は残存節位が少ない区ほど、また残存節位が上位である区ほど大きく

Table 4. Days from emergence to heading and panicle weight of each primary tiller.

Treatment (node of remaining tiller)		Main stem node									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Control	D**	88.7	82.5	77.6	74.1	67.8	62.4	—	—	30.5	30.5
	W***	2.16	2.36	2.12	2.24	2.15	2.05	—	—	0.17	0.46
2-6*	D	87.3	82.1	76.5	73.3	67.3					
	W	2.13	2.03	2.22	2.08	2.08					
4-8*	D			78.2	75.0	71.7	65.9	59.1			
	W			2.68	2.50	2.31	2.36	2.45			
7-11*	D						69.1	65.3	60.4	57.0	51.0
	W						2.60	2.33	2.52	2.54	2.33
2=10*	D	87.3		77.5		69.6		59.0		#	
	W	2.49		2.27		2.40		2.46		0.69	
2+3+4	D	86.5	81.7	75.9							
	W	2.60	2.72	2.48							
5+6+7	D				75.0	72.0	67.4				
	W				2.54	2.47	2.51				
8+9+10	D							65.6	61.4	57.5	
	W							2.52	2.60	2.76	
2+3	D	87.5	82.1								
	W	2.45	2.69								
4+5	D			78.7	75.2						
	W			2.72	2.71						
6+7	D					73.1	69.4				
	W					2.76	2.59				
8+9	D							66.7	61.6		
	W							2.69	2.77		
10+11	D									58.1	56.4
	W									2.88	2.72
2+6	D	87.8				70.2					
	W	2.44				2.56					
2+11	D	88.5									45.7
	W	2.28									2.29
7+11	D						69.5				52.7
	W						2.63				2.77
2	D	88.7									
	W	2.24									
6	D					72.8					
	W					2.88					
11	D										54.1
	W										2.96

\*Refer to Table 1., \*\*Days from tiller emergence to heading, \*\*\*Panicle weight (g/tiller), #Not observed.

なる傾向がみられた。

上述の結果は、出現日、出現率に他節の分げつの存在の影響が認められなかった第6節までの1次分げつにおいても、その後の生育には分げつ間に競合が生じていることを示唆する。

各区の1次分げつの出現から出穂まで日数を第4表に示した。なお、各区の各節位の1次分げつの止葉展開日および出穂日は播種後日数でそれぞれ96~103日、103~110日であって、処理区間あるいは節位間の差異は比較的小さく、出穂日は各区とも主稈と同様に止葉展開後約7日目に認められた。従って、出現から出穂まで日数は主として出現日の差(第2表)により上位節分げつほど短くなった。ま

た、対照区と各処理区を比較すると、出現日の差が小さかった第6節以下の節位では出穂まで日数の差異は比較的小さかった。しかし、出現日の差が大きくなった第6節以上では対照区に比べて処理区で長くなり、上位節の第10節、11節分げつでは約15~28日の差が認められた。さらに、複数節残存処理区の第7節以上の節位では、他の残存節位が下位に位置するほど短くなる傾向がみられた。たとえば、2節残存区の2+11 N区、7+11 N区、10+11 N区の共通の残存節位である第11節分げつの出穂まで日数はそれぞれ45.7日、52.7日、56.4日となった。

第4表に各区の節位別1次分げつ穂重を示した。

対照区の節位別1次分げつ穂重は第2節から第7節まで2.05~2.36 gの範囲にあり節位による一定の傾向はみられなかったが、出現から出穂まで日数が

短くなった第10, 11節分げつでは0.17, 0.46 gと極めて軽くなった。一方、処理区の1次分げつ穂重は2-6 N区を除き、対照区の同一節位の分げつ穂重に優り、出現から出穂まで日数、あるいは節位の差異にも関わらず同一処理区内ではほぼ一定の値を示した。そして、各処理区間では同一節位の1次分げつ穂重は残存節数が少ないほど重くなる傾向がみられた。とくに、1節残存区では第2節、第6節、第11節分げつと節位が上昇し、出現から出穂まで日数はそれぞれ88.7, 72.8, 54.1日と短くなった(第4表)にも関わらず穂重は2.24, 2.88, 2.96 gと増加して11 N区で最大の値を示した。この結果は、著者が既に報告した結果<sup>21)</sup>と一致した。また、2節残存区の2+3 N区, 2+6 N区, 2+11 N区の共通の残存節位である第2節の1次分げつ穂重は、それぞれ2.45 g, 2.44 g, 2.88 gを示し、他の残存節位が第3節、第6節の場合の差は小さかったが、第11節分げつを残存させた場合にはこれらの両区に比べて優った。また、2+11 N区, 7+11 N区, 10+11 N区の共通の残存節位である第11節の1次分げつ穂重はそれぞれ2.29 g, 2.77 g, 2.72 gとなり、2+11 N区では著しく劣った。このような対照区および各処理区間にみられた1次分げつ穂重の差異は、主として籾数の差異に基づくが、とくに1次枝梗籾数に比べて2次枝梗籾数の影響が大きく認められた。

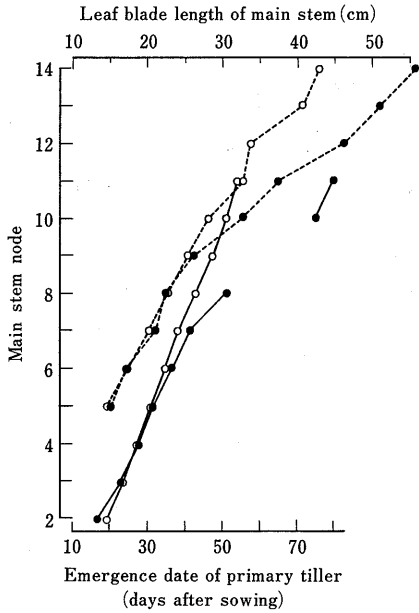


Fig. 1. Emergence date of primary tiller and leaf blade length of each node on the main stem.  
 ● : Control, ○ : Main stem without tiller.  
 — : Emergence date of primary tiller.  
 ..... : Leaf blade length of the main stem.

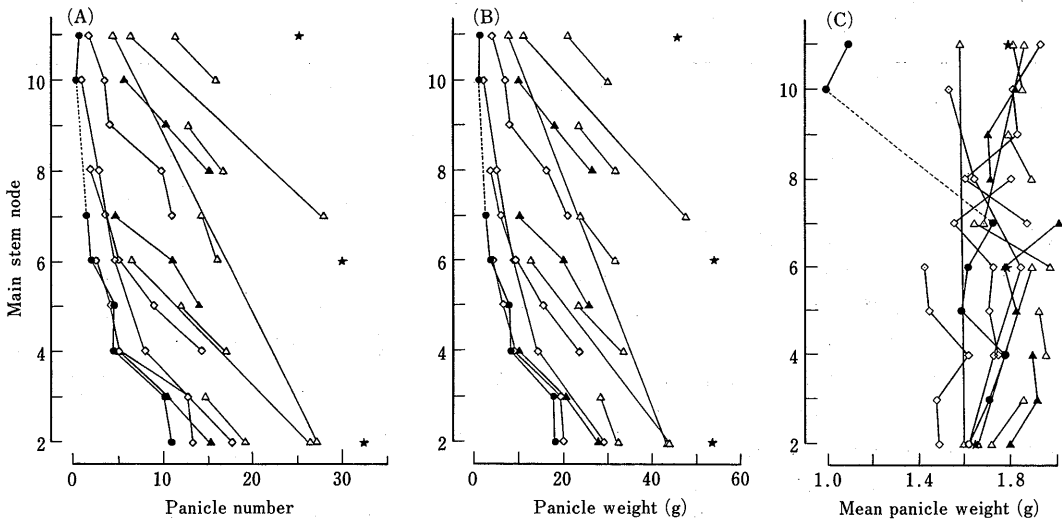


Fig. 2. Panicle number (A), panicle weight (B), and mean panicle weight (C) of each node on the main.  
 ● : Control, ◇, ▲, △, ★ : Treatments with 5, 3, 2 or 1 tiller(s) remaining on main stem, respectively.



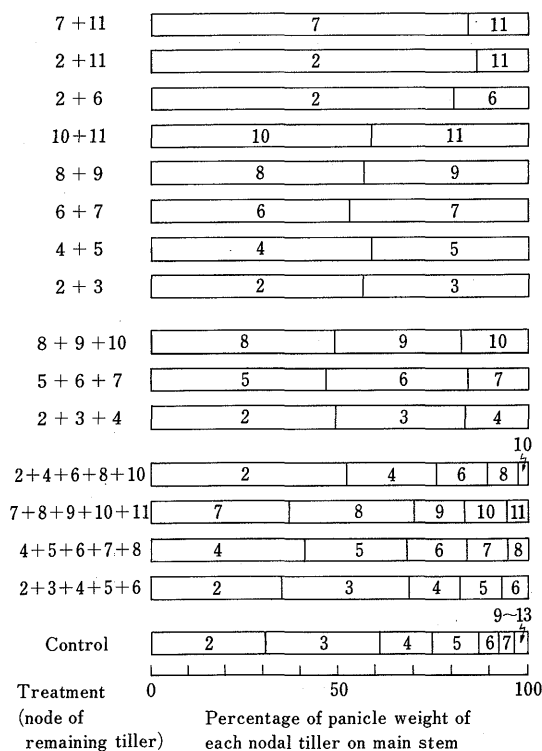


Fig. 3. Percentage of panicle weight of each nodal tillers to total plant tillers. Numerals in figure are the nodal positions on the main stem.

これらの結果、1次分けつの出現から出穂まで日数あるいは止葉葉数と穂重との間には明瞭な関係は認められなかった。この結果は上述の主稈の場合と著しく異なった。従って、1次分けつ穂重は必ずしも出現から出穂まで日数や葉数の多少に支配される<sup>13,14)</sup>ものではなく、また上位節分けつといえども、下位節分けつが存在しない場合には下位節分けつに劣らない子実生産力を有しているものと考えられた。

### 3. 節位別分けつの子実生産力

主稈の節位別にみた分けつの穂数、穂重、平均1穂重を第2図に示した。対照区、各処理区の節位別分けつ穂重は下位節ほど重くなったが、これは主として穂数の差によるものであり、節位による平均1穂重の差は比較的小さかった。また、各処理区間の節位別穂数の差に比べて平均1穂重の差は小さかった。その結果、全区を対象として求めた節位別の穂数と穂重との間には非常に高い有意な正の相関関係 ( $r=0.994^{***}$ ) が認められた。主稈の下位節ほど穂

数が多く認められたのは、下位節分けつほど出現時期が早く (第2表)、その結果2次以上の高次分けつの出現数が多くなったためと考えられる。処理区の各残存節の分けつ穂重は主として穂数の差により、対照区の同一節位の分けつ穂重に優り、また処理区間では残存節数が少ない区ほど重くなる傾向がみられた。とくに、他節との競合を無くした1節残存区の2N区、6N区、11N区ではそれぞれ52.8g、52.9g、44.3gと1節分けつのみで著しい子実生産力を示した。この値は対照区に対応する分けつ穂重のそれぞれ2、16、88倍の生産力に相当した。このことは、一般の栽培条件 (無処理) 下の水稻では主稈の上位節分けつほど下位節分けつとの競合が強く現れて、子実生産力が十分に発揮されていないことを示唆する。また、2節残存区の2+3N区、2+6N区、2+11N区の共通の残存節位である第2節の分けつ穂重はそれぞれ31.7g、43.1g、42.8gとなり、直上の第3節を残存させた場合に穂重が著しく劣った。さらに、同様に2節残存区の2+11N区、7+11N区、10+11N区の共通の残存節位である第11節分けつ穂重はそれぞれ6.6g、9.7g、19.9gの値を示した。すなわち、上位節の分けつ穂重はその節より下位に存在する分けつの節位によって影響され、その節位が下位に位置するほど劣るものと考えられた。

第3図には対照区と複数節残存処理区における株当たり全分けつ穂重に占める節位分けつ穂重の割合を示した。対照区の第2節および第3節分けつの穂重は、それぞれ株当たり全分けつ穂重の30.9%、30.2%を示し、これら下位2節で全分けつ穂重の約60%を占めた。水稻の収量形質を主稈の節位別にみた報告は少ないが、秋田<sup>1)</sup>は栽培方式 (乾田直播、稚苗移植、成苗移植) に関わりなく、また松村ら<sup>12)</sup>は品種の草型に関わりなく株当たり穂数<sup>1)</sup>あるいは子実重<sup>12)</sup>に占める割合は下位2節分けつで高いことを報告しており、本実験の対照区の結果はこれらの報告と同様であった。一方、主稈に複数節分けつを残存させた場合の全分けつ穂重に占める各節の分けつ穂重の割合は、残存節が連続する場合には節位に関わりなくほぼ一定であった。すなわち、2節残存区では下位に位置する分けつが55~60%、上位に位置する分けつが45~40%を占め、3節および5節残存区ではそれぞれ下位から約50、35、15%および約40、30、15、10、5%を占めた。しかし、2節残存区の2+6N、2+11N、7+11N区および5節

Table 5. Some characteristics related to yield.

Treatment (node of remaining tiller)	Heading date**	Panicle number	Panicle Wt (g)	Mean panicle Wt (g)	Straw Wt (g)	Total Wt (g)	Panicle/straw weight ratio
Control	0.0 (104.4)	100 (35.6)	100 (59.2)	100 (1.66)	100 (71.8)	100 (131.0)	100 (0.82)
2-6*	0.4***	108****	99****	92****	93****	96****	107****
4-8*	1.7	92	97	105	92	94	105
7-11*	5.4	84	92	110	91	91	101
2=10*	0.4	97	99	102	100	100	99
2+3+4	-0.6	89	101	114	104	103	98
5+6+7	3.2	85	96	113	96	96	100
8+9+10	6.0	88	94	107	91	92	104
2+3	0.5	97	104	108	103	103	102
4+5	0.7	83	99	120	96	98	104
6+7	4.2	86	96	111	93	95	104
8+9	5.9	84	96	114	89	92	107
10+11	6.6	77	88	114	78	82	112
2+6	0.9	94	98	104	100	99	99
2+11	2.6	90	88	99	83	85	107
7+11	5.7	95	101	107	94	97	109
2	2.5	93	95	102	98	96	98
6	5.6	86	95	111	89	92	107
11	7.7	72	81	112	65	72	124

Numerals in parentheses are the observed values for the control (per plant).

\*Refer to Table 1., \*\*Days after sowing, \*\*\*Difference to control, \*\*\*\*Relative values to control (=100).

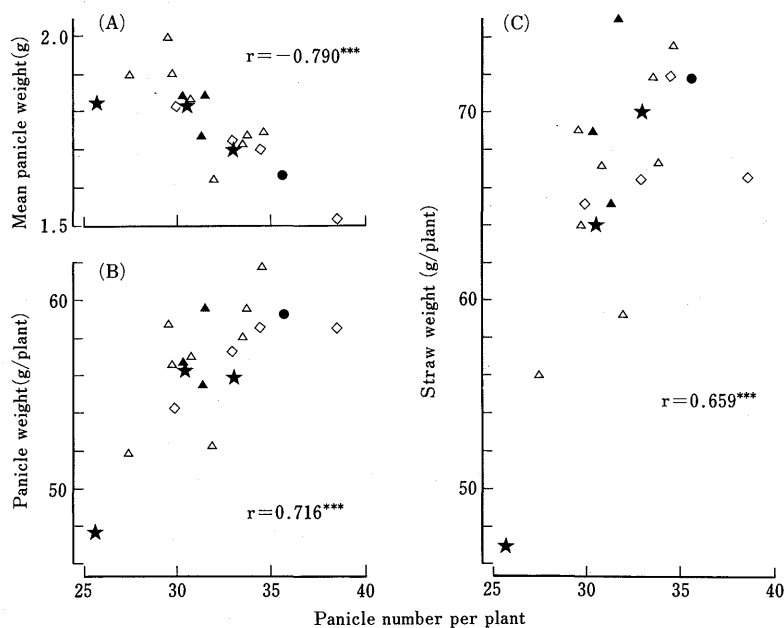


Fig. 4. Correlation of panicle number with panicle weight (A), mean panicle weight (B), and straw weight (C) per plant. Symbols are the same as in Fig. 2.

\*\*, \*\*\* Significant at 1% and 0.1% level, respectively.

残存区の2=10 N 区のように途中の分けつの発達抑制された場合には、残存節が連続する場合に比べて下位に位置する分けつの穂重割合が著しく高くなることが明らかである。

以上より、主稈の節位別分けつ穂重、すなわち子実生産力は、一般に穂数の差異により下位節ほど優るが、ある特定節位の分けつの子実生産力については1次分けつの出現数の多少および他の1次分けつの出現節位によって著しく変化するものと考えられた。すなわち、主稈第 n 節分けつの子実生産力は、他節からの分けつ出現数が少なく、さらに第 n 節位より上位に他節の分けつが位置するほどその子実生産力は大となり、逆に分けつ出現数が多く、さらに第 n 節位より下位に他節が位置するほどその子実生産力は小となるものと考えられた。

#### 4. 株当りの収量形質

第5表に各区の株当りの出穂期と収量形質を示した。対照区の出穂期は播種後104.4日であったのに対して、処理区では2+3+4 N 区を除き、0.4~7.7日遅延した。この遅延程度は分けつ残存節数が少ない区ほど、また残存節位が上位な区ほど大となった。株当り穂数は対照区の35.6本に対して処理区では108~72%の値を示し、一般に残存節数が少なく、残存節位が上位の区ほど少なくなった。対照区の株当り穂数に占める主稈および各次位別分けつの割合は、主稈3%、1次分けつ21%、2次分けつ48%、3次分けつ27%、4次分けつ1%となり、1次、2次分けつで約70%を占めた。これに対して、処理区では残存節位に関わりなく、残存節数が少ない区ほど株当り穂数に占める1次、2次分けつの割合が低下し、3次、4次分けつの割合が高くなった。そして、1節残存区では3次+4次分けつ(2 N, 6 N 区)あるいは3~5次分けつ(11 N 区)で株当り穂数の約70%を占めた。

株当りの平均1穂重は株当り穂数との間に有意な負の相関関係を示し(第4図A)、対照区の1.66gに対して穂数が増加した2-6 N 区を除き、各処理区で増加した(第5表)。次位別分けつの平均1穂重は、対照区、処理区とも主稈(第1表)に比べるといずれも劣り、高次分けつほど軽くなった。また、5節残存区の3次、4次分けつを除くと、全ての処理区で各次位別分けつの平均1穂重とも対照区に比べて優ったが、その程度は残存節数が少なく、上位節分けつを残存させた区ほど大きかった。すなわち、1節残存区の11 N 区の平均1穂重は対照区

に比べて1次分けつ51%、2次分けつ28%、3次分けつ52%、4次分けつ93%増となった。しかし、この例にも明らかなように、各処理区の平均1穂重の増加割合には分けつ次位間に一定の傾向は認められなかった。

株当り穂重は対照区の59.2gに対して、処理区では104~81%の値を示した(第5表)。そして、一般に穂数の差により上位節を残存させた区ほど穂重は減少し、株当り穂数と穂重との間には有意な正の相関関係が認められた(第4図B)。この結果は、従来、一般的な水稻の多収穫栽培法において、健苗早植え・密植および基肥多窒素等により下位節分けつを早期に確保する重要性が指摘されている点<sup>15)</sup>と符合する。しかし、主稈の第2節~6節の範囲で1節あるいはそれ以上の節に分けつを確保すれば、対照区の約95%以上の穂重が確保でき、さらに第2節分けつに比べて出現が約40日遅れた(第2表)上位節の第11節のみを残存させた場合にも対照区の約80%の穂重が確保できたことは注目された。後藤・星川<sup>2)</sup>は同数の株当り茎数を移植後初期の下位節分けつで確保した区と移植後58日目まで分けつを除去してそれ以降に出現する上位節分けつで確保した区の穂の形質について検討している。それによると、平均1穂粒数は上位節分けつで茎数を確保した区で多くなり、茎数の確保が余りに後期になり、登熟歩合の低下をきたさない範囲では、早期に分けつを確保することが必ずしも増収上有利とはならないとしている。

株当り穂重に占める主稈および各次位別分けつ穂重の割合は、対照区では主稈4%、1次分けつ25%、2次分けつ51%、3次分けつ19%、4次分けつ0.3%で、1次、2次分けつで約75%を占めた。これに対して、処理区では穂数と同様に残存節数が少ない区ほど1次、2次分けつ穂重の割合が減少し、3次、4次分けつ穂重の占める割合が増加した。対照区、処理区とも1次、2次分けつ穂重の割合は穂数の割合に比べて高く、逆に3次、4次(および5次)分けつの穂重の割合は穂数の割合に比べて低くなったのは、低次分けつほど1穂重が重くなったためと考えられる。

株当りのわら重および全重は2+3+4 N 区と2+3 N 区を除き、いずれの処理区も対照区に劣った(第5表)。また、処理区では分けつ残存節数が少なく、残存節位が上位の区ほどわら重、全重が軽くなり、株当り穂数とわら重との間には有意な正の相関

関係がみられた (第4図 C)。しかし、対照区に対する各処理区の株当たりわら重の低下程度は穂重に比べて大きく、その結果、穂重/わら重比は対照区の0.82に対して向上する傾向がみられた。とくに、穂重/わら重比の向上は、株当たり穂重に占める高次分げつ割合が高かった1節あるいは2節残存区で中、上位節分げつを残存させた場合に著しかった。この点については著者<sup>20)</sup>が、苗の地上部の切除処理により活着が遅れて下位節分げつの発達が抑制され、分げつ出現節位が上位に移行した場合に、穂重/わら重比が向上するとした結果と一致した。

この様に、少数の中、上位節分げつ残存区では、対照区に比べて穂数が少なく、わら重の低下は大きい、1穂重が重くなって穂重の低下割合は小さくなるが示された。このことは下位節分げつを抑制して中、上位節分げつで穂数を確保することにより、茎葉に対する籾の生産効率の向上が可能であることを示唆しており、籾の生産効率の低い<sup>16,18)</sup> 暖地水稻の栽培方法改善の一方途としての検討も重要であろう。また、最近生育初・中期の深水管理により分げつの発生を抑制して倒伏防止や登熟歩合の向上を計る生育調整技術が注目されている<sup>5,6,10,11,17)</sup>。しかし、収量を低下させずにどの程度まで下位節の抑制が可能であるかは、品種や作期を初めとする栽培条件によっても異なるものと考えられ、この点については今後さらに検討を進める予定である。

謝辞：本論文を取りまとめるに当たり、ご指導をいただいた本学部教授前田和美博士並びに林喜三郎博士に衷心より謝意を表す。また、供試種子を分譲していただいた高知県農事試験場に対して謝意を表す。

#### 引用文献

1. 秋田謙司 1976. 作物の競合並びに補償に関する研究. 第4報 栽培方式が水稻の節位別構成に及ぼす影響. 日作紀 45: 40—46.
2. 後藤雄佐・星川清親 1986. 水稻の分げつ除去による茎数制限が穂の形質に及ぼす影響. 日作東北支部報 29: 11—14.
3. 橋川 潮 1985. イナ作の基本技術. 農文協, 東京.
4. 本田 強 1977. 水稻の分げつに関する研究, とくに物質生産と生長および配分の関係. 東北大農研彙報 28: 171—312.
5. 古谷勝司・児島 清・椛木信幸 1988. 水稻の初中期の湛水深が生育・収量に及ぼす影響. 日作紀 57(別1): 37—38.
6. ———・椛木信幸 1988. 水稻の生育中期の水管理方法及び稲わら施用の分げつ発生に及ぼす影響. 日作紀 57(別2): 1—2.
7. 石井康之・玖村敦彦 1986. 水稻の幼穂発育過程の生理学的研究. 第4報 分げつ切除が主茎のソース・シンクの形成, 発育に及ぼす影響. 日作紀 55(別1): 210—211.
8. 神田巳季男・柿崎洋生 1952. 水稻品種の草型に関する研究. 第1報 分蘖制限が水稻の諸形質に及ぼす影響. 東北大農研彙報 4: 61—74.
9. 片山 佃 1951. 稲・麦の分蘖研究. 養賢堂, 東京.
10. 桐山 隆・中谷治夫 1986. 深水管理とコシヒカリの生育. 1. 深水管理と水稻前期の生育. 北陸作物学会報 21: 45—46.
11. ———・——— 1987. ———. 2. 深水管理と生育後期の生育. 北陸作物学会報 22: 11—12.
12. 松村 修・波多江正光・岐部利幸 1985. 水稻品種における分げつ別の穂の発生と収量について. 日作九州支報 52: 8—11.
13. 松尾大五郎 1951. 稲作〔1〕診断編. 養賢堂, 東京.
14. 松尾孝嶺 1951. 水稻栽培の理論と実際. 農業技術協会, 東京.
15. 松島省三 1957. 水稻収量の成立と予察に関する作物学的研究. 農技研報 A 5: 1—271.
16. 村山 登 1969. 続・水稻の施肥と登熟に関する栄養生理 (2). 農業技術 24: 251—256.
17. 錦斗美夫・長谷川愿・芳賀静雄・神保志忠郎 1988. 水稻の生育と深水管理. 農及園 63: 43—51.
18. 武田友四郎・片山勝之・縣 和一 1983. Sink-Source 比からみた寒地・暖地稲の生育特性. 日作紀 52(別1): 179—180.
19. 戸苅義次・柏倉康光 1958. 水稻に於ける不稔発生の一機構. 日作紀 27: 3—5.
20. 山本由徳 1980. 水稻苗の地上部および地下部切除処理が移植後の生育・収量に及ぼす影響. 日作四国支紀 16: 23—28.
21. ——— 1985. 水稻の節位別分げつの生産力について. 日作四国支紀 22: 5—11.