

イネにおける半矮性遺伝子の形質発現に関する研究

第2報 分げつの出現と発育*

夏 宝 森・花 田 毅 一**・菊 池 文 雄***

(筑波大学農学研究科・**筑波大学・***筑波大学農林学系)

平成2年10月30日受理

要 旨 : イネ多収品種の育成に大きく貢献してきた半矮性遺伝子 *sd-1* の形質発現について、日本型長稈品種農林29号、これに *sd-1* を導入した準同質遺伝子系統 SC-TN 1 および *sd-1* の供与親であるインド型品種台中在来1号を用いて、分げつの出現率および出現後の発育を比較した。総葉数では、3品種間に差がほとんどなかった。分げつ出現率においては、上位節の1次分げつおよび2次分げつで多窒素、少窒素両条件に共通して、台中在来1号が日本型2品種より大きかった。日本型2品種間では、少窒素下での上位節1次分げつ、少窒素、多窒素両条件を通じて2次分げつで SC-TN 1 が農林29号より大きかった。このことから、半矮性遺伝子 *sd-1* は発育しにくい分げつの出現率を高める効果をもつと考えられた。

1次分げつの葉齢が1に達する時期の主茎葉齢は、半矮性2品種が農林29号より若く、台中在来1号は SC-TN 1 より若い傾向がみられ、少窒素条件下ならびに上位節分げつで特にその傾向が強かった。出現後の葉齢増加速度は上位節の分げつにおいて SC-TN 1 が農林29号よりも大きい傾向がみられたが、品種間差異は明らかでなかった。半矮性品種は母茎に対する相対葉齢が大きいことが認められた。このことは、分げつの葉齢が1に達する時期の早いことによると考えられた。

キーワード : イネ, 準同質遺伝子系統, 窒素施肥量, 半矮性遺伝子, 分げつ。

Character Expression of the Semidwarfing Gene *sd-1* in Rice (*Oryza sativa* L.) II. Appearance and development of tillers : Bao-sen XIA*, Kiichi HANADA** and Fumio KIKUCHI*** (*Doctoral Degree Program in Agricultural Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305 Japan; **University of Tsukuba, ***Institute of Agriculture and Forestry, University of Tsukuba)

Abstract : Gene expression in tiller development by the semidwarfing gene *sd-1* was studied under two different nitrogen levels. A Japonica tall variety Norin 29, its semidwarfing near isogenic line SC-TN 1, and an Indica variety Taichung Native 1 (TN 1) were used. SC-TN 1 was obtained by transferring the semidwarfing gene *sd-1* from TN 1 into Norin 29. The appearance ratio of tillers in TN 1 was larger than that of the two Japonica varieties in primary and secondary tillers at upper nodes. SC-TN 1 had a greater appearance ratio of primary tillers at upper nodes under low nitrogen condition and that of secondary tillers irrespective of nitrogen condition compared with Norin 29. It seems that the semidwarfing gene *sd-1* increases the appearance ratio of tillers and promotes the development of tillers. The primary tillers of the two semidwarf varieties tended to reach the age of 1 earlier than those of Norin 29. The age was expressed by the number of leaves whose leaf blade had completely emerged from the leaf sheath of the leaf immediately below it. The varietal difference in the increasing rate of the age of tillers was not always recognized clearly. The relative tiller age of the semidwarf varieties was greater than that of Norin 29, mainly due to the characteristic of reaching the age of 1 at an earlier stage.

Key words : Near isogenic line, Nitrogen fertilizer, Rice (*Oryza sativa* L.), Semidwarfing gene, Tiller development.

アジア諸国で栽培される日本型、インド型および日印交雑の半矮性品種の多くは、低脚烏尖のもつ半矮性遺伝子 *sd-1* を利用して育成された^{1,5,6,10,14)}。またアメリカ合衆国の半矮性突然変異品種 Calrose 76²⁾ や日本の半矮性在来品種十石¹⁰⁾ のもつ半矮性遺伝子が *sd-1* 遺伝子座にあることが明らかとなり、それ以降、実用上優れた特性をもつ半矮性遺伝子 *sd-1* の重要性が注目されるようになった。*sd-1* の形質発現については、節間や葉鞘組織の外部ならびに内部形態などの観察^{8,17)} と *sd-1* がジベレリン生

合成に与える影響に関する研究¹⁶⁾ があるが、その他の形質については十分解明されていない。

前報において著者らは半矮性準同質遺伝子系統を用いて、異なる窒素条件下における *sd-1* の形質発現について研究した¹⁸⁾。その結果、半矮性遺伝子 *sd-1* が多窒素下で稈長を短くし、とくに下部節間の伸長を小さくすること、穂長および玄米千粒重をやや小さくすること、多窒素下で茎数および穂数を多くする一方、有効茎歩合を小さくするなどの多面発現をすることを見出した。そこで、本研究では穂数と関係が深い分げつについて、出現率、出現時期および出現後の発育を比較・検討したので、ここに

* 一部は関東支部第78回講演会(1989年12月)において発表。

その結果を報告する。

材料と方法

材料は前報¹⁾と同一である。すなわち、日本型品種農林 29 号、その半矮性準同質遺伝子系統 SC-TN 1 および *sd-1* の半矮性遺伝子をもつインド型品種台中在来 1 号である。SC-TN 1 は台中在来 1 号の *sd-1* を 7 回の戻し交雑により農林 29 号の遺伝背景に導入した系統である。なお、本文ではこの系統を一応品種と呼ぶことにする。これらの品種を用い、1988 年 5 月から 10 月にわたり、筑波大学農林技術センターにおいて、1/5000 a ワグナーポットの直播、水深 2 cm の湛水で土耕栽培により実験を行った。栽培方法は前報¹⁾の 1988 年の実験と同一であり、ポット当たり 2 g の多窒素区と 0.5 g の少窒素区の 2 区を設けた。多窒素区では窒素の半量を基肥、半量を葉齢 4 の時期に追肥として施し、少窒素区では全量を基肥として施した。リン酸とカリは両区同量としポット当たりそれぞれ 0.75 g と 0.5 g を基肥として施した。ポット当たり 2 個体植えとした。

生育期間中に、各区、各品種 15 ポットの 30 個体を対象として、第 2 節から第 10 節までの 1 次分げつの出現率と、第 2 節から第 7 節までの 1 次分げつの各節に発育する 2 次分げつの出現率を調べた。

また、別の 6 ポット、12 個体に出現した分げつについて、抽出葉数の増加経過をそれぞれの母茎の抽出葉数を基準として観察比較した。稲個体の齢を示す指数として抽出葉数による葉齢が用いられているが、便宜上これを分げつの齢の表示に拡大して適用した^{3,12)}。すなわち、前葉の次の葉を第 1 葉とし、主茎の葉齢算法に準じて葉齢を算出してこれを分げつの葉齢とした。測定対象の分げつは、主茎第 2 節から第 8 節までの 1 次分げつおよび第 4 節、5 節、6 節 1 次分げつのそれぞれ第 1 節の 2 次分げつ (4-1, 5-1, 6-1) であり、生育期間中、6 月 6 日から 4 日毎に葉齢を測定した。測定対象分げつの葉齢を y 、その母茎の葉齢を x とし、 $y=a+bx$ なる一回帰式を求め、回帰係数 b によって母茎葉齢に対する分げつ葉齢の増加速度を比較した。また、主茎葉齢 15 の時期における各節 1 次分げつの葉齢 $y_{x=15}$ を回帰式から求めた。2 次分げつについては、母茎の 1 次分げつの葉齢が 7 に達した時の 2 次分げつの葉齢 $y_{x=7}$ を求めた。

結 果

1. 主茎総葉数、到穂日数

少窒素および多窒素条件下における農林 29 号、SC-TN 1、台中在来 1 号の平均主茎葉数および播種後 to 穂日数は第 1 表に示す通りであり、葉数は多窒素によって平均 0.4~1 枚増加したが、少窒素、多窒素それぞれのなかでの品種間差異は 0.3~0.4 枚程度で僅少であった。到穂日数においても、多窒素下では少窒素下より 2~4 日多く、また台中在来 1 号が日本型 2 品種に比して少窒素で 5 日、多窒素で 3~4 日多かったが、農林 29 号と SC-TN 1 との間にはほとんど差異がなかった。

2. 分げつ出現率

1 次分げつ出現率 (第 1 図, A) をみると、第 2 節から第 7 節までの 1 次分げつでは傾向が類似し、多窒素、少窒素ともに品種間差異はほとんどなかった。第 8 節以上の上位分げつでは、台中在来 1 号が多窒素、少窒素とも日本型 2 品種より出現率が大きかった。SC-TN 1 と農林 29 号を比較すると、少窒素下では第 8 節分げつにのみ両品種で差異がみられ、SC-TN 1 が農林 29 号より出現率がかなり大きかった。多窒素下では第 8 節および第 9 節分げつに両品種で差異が見られたが、品種間差異は小さくむしろ SC-TN 1 が農林 29 号より小さい傾向が認められた。

第 2 節から第 7 節までの 1 次分げつに発育する 2 次分げつの出現率を第 1 図 B に示した。

少窒素下 (第 1 図, B-1) では、第 2 節 1 次分げつ上の 2 次分げつのうち、“2-4” (第 2 節 1 次分げつの第 4 節に発育した 2 次分げつ、以下同様) 以下の分げつ、第 3 節、4 節、5 節 1 次分げつ上の 2 次分げつでは、それぞれ “3-4”, “4-2”, “5-1” 以下の下位節 2 次分げつは 100% またはそれに近い出現

Table 1. The number of leaves and days to heading of the main stem of Norin 29 (N29), SC-TN1 (SC) and Taichung Native 1 (TN1) under low nitrogen (0.5g per pot) and high nitrogen (2.0g per pot) conditions.

	Number of leaves		Days to heading ¹⁾	
	low nitrogen	high nitrogen	low nitrogen	high nitrogen
N29	15.2	16.1	102	105
SC	15.5	15.9	102	106
TN1	15.3	16.3	107	109

1) Number of days after seeding.

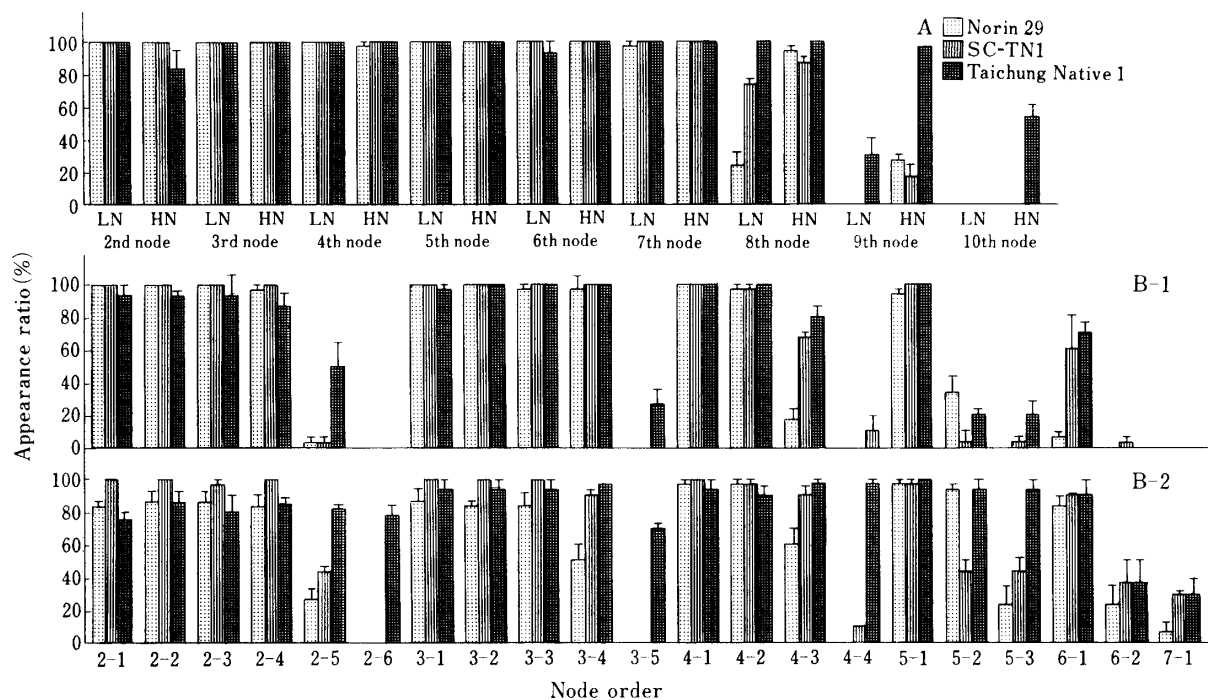


Fig. 1. Appearance ratio of the primary tillers (A) and the secondary tillers under low nitrogen condition (B-1, 0.5 g per pot) and high nitrogen condition (B-2, 2.0 g per pot).

- 1) Node order of 2-1, 3-1, 4-1...are secondary tillers at the 1st node of the 2nd, 3rd, 4th...node primary tillers, respectively.
- 2) Bars show standard errors.

率で、品種間差異が小さかったが、これより上位の2次分げつおよび“6-1”の2次分げつでは品種間差異が大きく、台中在来1号は日本型2品種より出現率が大きかった。また、SC-TN 1と農林29号のいずれか一方または両品種で出現がみられた上位節2次分げつについて、SC-TN 1と農林29号の出現率を比較すると、“4-3”、“5-3”、“6-1”、“6-2”のような上位節1次分げつ上の2次分げつにおいて、SC-TN 1が農林29号より大きかった。

多窒素下 (第1図, B-2) においても上位節2次分げつでは少数の例外を除き、少窒素下と同様、台中在来1号が日本型2品種より大きいこと、SC-TN 1が農林29号より大きいことが観察され、下位節2次分げつではSC-TN 1が他の2品種より大きい傾向がみられた。

3. 出現した分げつの葉齢の増加

主茎葉齢と対比した1次分げつの葉齢の増加経過ならびに2次分げつ葉齢の母茎葉齢に対する増加の経過を第2表に示した。この表では、出現した分げつを対象とし、分げつの葉齢を y 、それぞれの母茎の葉齢を x として、 $y=a+bx$ なる1次回帰式を計算した。

(1) 回帰係数 (表2-1)

少窒素下の農林29号の第8節1次分げつは出現率が低く、出現した分げつも葉齢1.5前後で生長を停止した。一方、SC-TN 1および台中在来1号の第8節1次分げつは第7節以下の分げつに比して多少回帰係数が小さいものの、ほぼ正常に発育した。

1次分げつでは、少窒素下で第6節以上の分げつの一部に1.00以下の回帰係数があったが、大部分の分げつが1.00以上の値を示した。一方、2次分げつでは、ほとんどの分げつで回帰係数が1.00以下であった。

第8節1次分げつは少窒素、多窒素ともに第7節以下の分げつに比して回帰係数が低かったが、それ以外には、1次分げつの着生節位間に回帰係数の差異がなかった。2次分げつにおいては、少窒素、多窒素ともに下位節1次分げつからの2次分げつに比して上位節1次分げつからの2次分げつは回帰係数が、平均値の比較では、小さい傾向がみられた。

第7節以下の1次分げつの回帰係数には少窒素、多窒素ともに明瞭な品種間差異はみられなかったが、第8節の分げつにおいて、SC-TN 1が農林29号より大きく、台中在来1号はその中間にあり、少窒素下でこの差異が大きかった。

2次分げつにおける回帰係数は、平均値では品種

Table 2. Relationship between the age¹⁾ of the primary tillers or the secondary tillers and that of the main stems or the primary tillers (as the mother stems of the secondary tillers) in Norin 29 (N29), SC-TN1 (SC) and Taichung Native 1 (TN1), under low nitrogen (0.5g per pot) and high nitrogen (2.0g per pot) conditions. The data of emerged tillers were used.

1. Regression coefficient²⁾

A. Primary tillers

Node ³⁾ (n)	Low nitrogen			High nitrogen		
	N29	SC	TN1	N29	SC	TN1
2	1.04	1.06	1.05	1.03	1.05	1.04
3	1.07	1.06	1.07	1.05	1.08	1.07
4	1.07	1.05	1.09	1.03	1.08	1.06
5	1.10	1.05	1.03	1.04	1.06	1.05
6	0.97	1.00	1.01	1.08	1.02	1.01
7	1.05	0.92	0.98	1.07	1.05	1.02
8	0.59	0.97	0.70	0.87	1.06	0.97
mean ⁴⁾	0.98 ^a	1.02 ^a	0.99 ^a	1.02 ^a	1.06 ^a	1.03 ^a

B. Secondary tillers

Node ⁵⁾ (n)	Low nitrogen			High nitrogen		
	N29	SC	TN1	N29	SC	TN1
4-1	0.95	0.91	0.81	1.04	0.93	1.04
5-1	0.66	0.83	0.87	0.94	0.96	0.96
6-1	0.17	1.09	0.57	0.90	0.99	0.86
mean ⁴⁾	0.81 ^a	0.94 ^a	0.84 ^a	0.96 ^a	0.96 ^a	0.95 ^a

1) The age of the main stem and the tillers of primary or secondary tillers expressed by the number of leaves whose leaf blade had completely emerged from the leaf sheath of the leaf immediately below it.

2) Regression coefficient, "b", of the regression equation, $y = a + bx$. y: the age of the primary tillers or secondary tillers concerned, x: the age of the mother stem (main stem for the primary tillers and the primary tiller for the secondary tillers).

3) Nodal position on the main stem.

4) Values with same letter are not significantly different at 5% level among varieties according to Duncan's multiple range test.

5) 4 (or 5, 6)-1 means the secondary tiller at the 1st node of the 4th (or 5th, 6th) node primary tiller.

間の差が有意ではないが、節位ごとの比較では、少窒素、多窒素両条件ともに上位節1次分げつからの2次分げつの回帰係数がSC-TN1は農林29号より大きく、とくに少窒素下の"6-1"分げつにその差異が大きかった。

(2) 分げつ葉齢が1の時の母茎葉齢 ($x_{y=1}$) (表2-2)

Table 2. (continued-1)

2. The age of the main stem or the primary tiller (as the mother stem of the secondary tiller) at the time when the age of the primary tiller or the secondary tiller reached 1 ($x_{y=1}$)⁶⁾.

A. Primary tillers

Node (n)	Low nitrogen			High nitrogen		
	N29	SC	TN1	N29	SC	TN1
2	3.0	2.9	2.8	2.9	2.8	2.6
3	2.9	2.8	2.5	2.8	2.8	2.5
4	2.9	2.7	2.6	2.8	2.7	2.4
5	3.0	2.7	2.3	2.7	2.7	2.4
6	2.9	2.8	2.5	3.1	2.6	2.4
7	3.3	2.9	2.6	3.2	2.9	2.6
8	3.4	3.0	2.5	3.0	3.1	2.5
mean	3.1 ^a	2.8 ^b	2.5 ^c	2.9 ^a	2.8 ^a	2.5 ^b

B. Secondary tillers

Node (n)	Low nitrogen			High nitrogen		
	N29	SC	TN1	N29	SC	TN1
4-1	3.8	3.6	2.7	3.8	3.2	3.7
5-1	3.8	3.6	3.2	3.7	3.5	3.4
6-1	8.0	3.6	3.6	3.6	3.5	3.3
mean	5.2 ^a	3.6 ^a	3.2 ^a	3.7 ^a	3.4 ^a	3.5 ^a

6) The value was calculated from the regression equation. The " $x_{y=1} - n$ " was used for the convenience of comparing the tillers at different nodes in the case of the primary tillers.

分げつはその葉齢が1.0のころ母茎葉鞘外に出現することから、出現時期の目安として、分げつ葉齢1.0の時期の母茎葉齢を回帰式からの計算で求め、この数値を比較した。記述を簡略にするため、以降"出現期"と呼ぶ。この数値が小さいことは、葉齢からみた分げつの発育開始が早いことを意味するものと考えられる。なお、1次分げつでは節位間の比較を容易にするために、 $x_{y=1}$ から節位を示す値 n を減じて ($x_{y=1} - n$) に数値を変換して表示した。

1次分げつでは、少窒素、多窒素ともに中間の第4~5節分げつの"出現期"が最も早く、上位節分げつは"出現期"が遅かった。2次分げつにおいても、少窒素下の"6-1"分げつが他の2次分げつに比して"出現期"が遅い傾向がみられた。

1次分げつでは有意な品種間差異がみられ、半矮性2品種が農林29号より"出現期"が早く、また台中在来1号は全節位の1次分げつを通して日本型2品種よりも早かった。この傾向は多窒素下よりも少窒素下で著しかった。また下位節分げつより上位

Table 2. (continued-2)

3. The age of the primary tiller at the time when the main stem reached the age of 15 ($y_{x=15}$) and the age of the secondary tiller at the time when the primary tiller as the mother stem reached the age of 7 ($y_{x=7}$)⁷⁾.

A. Primary tillers

Node (n)	Low nitrogen			High nitrogen		
	N29	SC	TN1	N29	SC	TN1
2	15.4	15.8	15.8	15.5	15.7	15.7
3	15.7	15.7	16.2	15.7	15.9	16.1
4	15.7	15.7	16.2	15.5	15.9	16.0
5	15.7	15.7	16.0	15.5	15.7	15.9
6	14.9	15.2	15.6	15.4	15.5	15.6
7	14.9	14.7	15.3	15.2	15.3	15.6
8	13.1	14.9	14.1	14.4	15.2	15.3
mean	15.1 ^a	15.4 ^a	15.6 ^a	15.3 ^c	15.6 ^b	15.7 ^a

B. Secondary tillers

Node (n)	Low nitrogen			High nitrogen		
	N29	SC	TN1	N29	SC	TN1
4-1	7.1	7.1	7.5	7.3	7.5	7.5
5-1	6.1	6.8	7.3	7.2	7.4	7.4
6-1	3.8	7.7	6.0	7.1	7.4	7.2
mean	5.7 ^a	7.2 ^a	6.9 ^a	7.2 ^a	7.4 ^a	7.4 ^a

7) The value was calculated from the regression equation. The data were converted to relative tiller age (RA) by the methods of Goto and Hoshikawa³⁾ as shown in the table. for the convenience of comparing the tillers at different nodes.

節分げつで著しく、例えば、第4節以下の1次分げつではSC-TN1と農林29号の差は小さいが、第5節以上の分げつで差異が大きかった。2次分げつでは少窒素、多窒素ともに平均値でみた品種間差異は有意でなかったが、節位ごとの値では1次分げつの場合と同様、半矮性2品種が農林29号より早い傾向がみられた。

(3) 主茎葉齢が15の時の1次分げつの葉齢($y_{x=15}$)及び母茎葉齢が7の時の2次分げつの葉齢($y_{x=7}$) (表2-3)

分げつの節位間の比較のために、数値を後藤・星川³⁾による相対葉齢に変換して示した。

第2節1次分げつは第3~5節1次分げつに比して相対葉齢が小さい傾向がみられ、第3節以上の1次分げつでは上位節分げつは下位節分げつより相対葉齢が小さかった。2次分げつでも、農林29号と台中在来1号の2品種では同様に上位節1次分げつからの2次分げつは下位節1次分げつからの2次分

げつより相対葉齢が小さかったが、SC-TN1ではその傾向がみられず、上位節1次分げつからの2次分げつでも下位節1次分げつからの2次分げつと同程度ないしそれに優る数値を示した。

僅かな例外を除き、半矮性2品種は農林29号より相対葉齢が大きく、台中在来1号は日本型2品種より相対葉齢が大きかった。この傾向は多窒素下よりも少窒素下で顕著であり、下位節分げつより上位節分げつに顕著であった。

考 察

前報¹⁸⁾において半矮性2品種は農林29号に比して、少窒素、多窒素両条件下ともに分げつ数が多いことを報告した。総葉数には品種間差異が小さかったことから、分げつ数の差異に総葉数は関与せず、品種の分げつ能力の差異によるものと考えられる。1次分げつ、2次分げつを通して下位節分げつの出現率には品種差異が小さかったが、上位節1次分げつおよび2次分げつでは、台中在来1号が日本型2品種より出現率が大いこと、SC-TN1は多窒素下の1次分げつで農林29号と差異がないが、それ以外では農林29号より出現率が大いことが観察された。

少窒素下において分げつの出現が抑制されること^{7,11,15)}、弱光下、高温下での分げつ出現の抑制が上位節および下位節分げつに起こりやすいこと⁴⁾が知られている。これらの知見と本実験の結果から、上述した少窒素のような分げつの出現しにくい条件下での分げつ出現率が半矮性遺伝子 *sd-1* の存在によって高められることが示された。

台中在来1号は日本型2品種に比して、上位節1次分げつの出現率が少窒素、多窒素両条件下ともに高く、これと同伸関係⁹⁾に近い2次分げつでも同様な高い出現率を示した。このように台中在来1号は1次分げつ、2次分げつを通して共通的に上位節分げつの出現率が高いことが明白であり、この事実が前報¹⁸⁾に見られたような、台中在来1号の茎数が多く、とくに生育後期に出現する分げつが多いこと、そのために有効茎歩合が低いことの要因をなすものと考えられる。

多窒素下の1次分げつ出現率ならびに多窒素、少窒素両条件下の下位節の1次分げつの“出現期”においてSC-TN1と農林29号間には差がみられなかったが、台中在来1号は日本型2品種より出現率が大きく、また、“出現期”が早かった。このこと

から、台中在来1号の分げつ出現にみられたこの特徴は、半矮性遺伝子 *sd-1* 以外の遺伝的背景によることと、さらに *sd-1* と遺伝的背景との相互作用による可能性もあると考えられる。

片山の同伸性理論⁹⁾では、分げつの葉齢が主茎の葉齢と同調して進むとされているが、その後松島¹³⁾は分げつ発育に好適な条件下では分げつが母茎の相対葉よりも早く出現することを報告し、また、花田⁴⁾、後藤ら³⁾も分げつの葉齢の主茎葉齢に対する回帰係数が1より大きい事例を報告している。本実験においても1次分げつでは分げつ葉齢の主茎葉齢に対する回帰係数がおおむね1.0と1.1の間にあり、一致した結果を示した。

1次分げつでは、半矮性2品種と農林29号との間に全節位を通しての回帰係数の品種間差異は認められなかった。しかし、少窒素、多窒素両条件下の第8節1次分げつおよび上位節1次分げつ上の2次分げつの回帰係数では、SC-TN 1は農林29号よりも大きく、とくに少窒素下でその差異は大きかった。

2次分げつで品種間差異が観察された“5-1”、“6-1”の分げつはそれぞれ第8節、第9節の1次分げつと同伸⁹⁾である。第8節1次分げつにおいてSC-TN 1が農林29号より回帰係数および主茎葉齢の15の時期の分げつ葉齢が大きく、とくに少窒素下でその差が大きかった。2次分げつにおいても、第8節1次分げつと同伸の2次分げつ“5-1”および上位2次分げつ“6-1”において、とくに少窒素下で同様の事実がみられたことから、発育しにくい上位節分げつの発育に半矮性遺伝子 *sd-1* の特徴が発揮されるとみることができる。

分げつ出現期の目安として求めた $x_{y=1}$ の値には品種間差異が認められ、半矮性2品種が農林29号より数値が小さく、また台中在来1号はSC-TN 1より数値が小さかった。この事実は、上述の上位節分げつの出現率が大きいこととともに、出現期以前の母茎葉鞘内における分げつ芽の生長が旺盛なことを示すものであろう。

主茎葉齢15の時の1次分げつの葉齢および母茎葉齢7の時の2次分げつの葉齢に品種間差異がみられたが、この品種間差異は、上に述べた結果から、ごく上位節の分げつは別として、回帰係数の差異によるところは小さく、“出現期”の差異に基づくところが大きいと考えられる。

上述の実験結果を総括して、半矮性遺伝子 *sd-1*

によって上位節の1次分げつおよび2次分げつの出現率が高められること、分げつの“出現期”(分げつ葉齢が1になる時期)が早くなること、高節位から出現した分げつが出現後正常に発育しやすくなることが示された。このことから、半矮性遺伝子 *sd-1* は分げつの発育を促進する多面発現効果があると考えられる。

謝辞: 本実験の遂行に当たり、筑波大学農林技術センターの香川邦雄講師と技官各位、同農林学系作物学研究室、育種学研究室の方々に多大の協力を頂いた。また実験の調査、データ整理に当たり同大学環境科学研究科の孫宝敏氏の協力に負うところが大きかった。記して謝意を表する。

引用文献

1. Chang, T.T., H. Morishima, C.S. Huang, T. Tagumpay and K. Tateno 1965. Genetic analysis of plant height, maturing and other quantitative traits in the cross of Peta×I-geo-tze. J. Agric. Assoc. China 39: 1—8.
2. Foster, K.W. and J.N. Rutger 1978. Inheritance of semidwarfism in rice, *Oryza sativa* L. Genetics 88: 559—574.
3. 後藤雄佐・星川清親 1988. 水稻の分げつ性に関する研究. 第1報 主茎と分げつの生長の相互関係. 日作紀 57: 496—504.
4. 花田毅一 1974. 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. 日作紀 43: 88—98.
5. Hargrove, T.R., W.R. Coffman and V.L. Cabanilla 1980. Ancestry of improved cultivars of Asian rice. Crop Sci. 20: 721—727.
6. 胡 兆華 1986. カリフォルニアにおける水稻育種の進歩. 育種 36: 193—197.
7. 石塚喜明・田中 明 1963. 水稻の栄養生理. 養賢堂, 東京. 185—194.
8. 上島修志・永井耕介 1984. ジベレリン酸処理が矮性稲の節間長および節間柔細胞の長さ数に及ぼす影響. 神戸大学大学院自然科学研究科紀要 2B: 15—24.
9. 片山 佃 1951. 稲麦の分蘖研究. 養賢堂, 東京.
10. 菊池文雄・板倉 登・池橋 宏・横尾政雄・中根 晃・丸山清明 1985. 短稈・多収水稻品種の半矮性に関する遺伝子分析. 農技研報 D36: 125—145.
11. 玖村敦彦 1955. 水稻における葉身の窒素濃度が収量構成要素に及ぼす影響. 日作紀 24: 177—180.
12. 松島省三・真中多喜夫 1953. 水稻穂数の成立と予察. 農及園 28: 931—935.
13. ——— 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 A5: 1—271.
14. 岡田正憲・山川 寛・藤井啓史・西山 寿・木村宏美・甲斐俊二郎・今井隆典 1967. 水稻品種“ホウヨク・コクマサリ・シラスイ”について. 九州農試彙報 12:

-
- 187—224.
15. 関谷福司 1963. 水稻幼植物の分げつ原基及び分げつ芽の発育に関する研究. 第8報 窒素欠乏が分げつ芽の発育に及ぼす影響. 日作紀 32:53—56.
16. Suge, H. 1975. Complementary genes for height inheritance in relation to gibberellin production in rice plants. Jap. J. Genet. 50:121—131.
17. 渡辺和男・上島修志 1984. イネ矮性遺伝子が胚および胚内器官の組織・形態に及ぼす影響. 育雑 34 (別1):90—91.
18. 夏 宝森・花田毅一・菊池文雄 1991. イネにおける半矮性遺伝子の形質発現に関する研究. 第1報 窒素条件が形質発現に及ぼす影響. 日作紀 60:36—41.
-