

## 水稻 品種間 交雜에 있어서 稈長의 遺傳分離

### IX. 短稈 Japonica 品種과 Semi-dwarf (d-t) gene 檢定親과의 組合

金容權\* · 金弘烈\* · 南寧祐\* · 朴淳直\*\* · 許文會\*

## Segregation Mode of Plant Height in Crosses of Rice Cultivars

### IX. Crosses between Semi-dwarf Japonicas and Semi-dwarf(d-t) gene Testers

Kim Yong Kwon\*, Hong Yeol Kim\*, Yeong Woo Nam\*,  
Sun Zik Park\*\* and Mun Hue Heu\*

#### ABSTRACT

In order to search for the semi-dwarf japonica varieties allelic to the semi-dwarf rice cultivar which is controlled by d-t gene, seven dwarf japonica varieties, Reimei, Hoyoku, Shiranui, Kokumasari, M 7, S.224 and S. 295 were crossed to the semi-dwarf cultivar, wx 817. wx 817 is known to have semi-dwarf gene d-t. Their F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> and F<sub>3</sub> were grown in 1984 and 1985 and culm lengths were measured at harvest. The results are summarized as follows.

1. The F<sub>2</sub>s of all 7 cross combinations showed normal distribution and no segregation.
2. The range of culm length variation in the F<sub>3</sub> was variable depending on the cross combination, but the general pattern was similar in the all 7 crosses.
3. The mean of F<sub>3</sub> and parental F<sub>2</sub> mean which were selected into short, medium and tall groups were similar and showed no segregation, implying the selection efficiency in F<sub>2</sub>.
4. From the results of F<sub>2</sub> and F<sub>3</sub> segregations, it is concluded that the culm length of the 7 semi-dwarf japonicas tested here are controlled by the same major gene d-t although they are modified by different minor genes.

#### 緒 言

Semi-dwarf草型을 가진 品種은 短稈 耐倒伏이면서 收量性이 높기 때문에 全世界의 으로 널리 利用되고 있으며<sup>1)</sup> 國內에서도 많은 品種을 育成하는데 기여해 왔다. 許等<sup>10)</sup>은 統一品種이 가지고 있는 semi-dwarf gene을 d-t gene이라 하였고 이들을 利用한 品種의 效率의인 短稈化를 위한 遺傳樣式을 檢討해 왔으며<sup>2,3,4,5,6)</sup> 이것과 結合하여 對應(allelic) 關係에

있는 경우와 非對應(non-allelic)關係에 있는 品種들을 報告한 바 있다.

한편 Kinoshita<sup>7,8)</sup> 등은 d-t gene을 sd-1 gene이라 하고 Japonica品種中에는 50여개의 短稈遺傳자가 있다고 報告하였으나 대부분의 短稈品種은 非正常的인 生育을 하거나 矮性5號와 같이 正常的인 生育을 하는 品種이 있을지라도 d-t gene을 가진 semi-dwarf品種들과 같은 實用的인 單純劣性 遺傳자가 아니기 때문에 실제적인 育種母本으로 利用하기에는 곤란하였다.

\* 서울大學校農科大學(College of Agriculture S.N.U Suwon, Korea)

\*\* 韓國放送通信大學(Korea Air and Correspondence Univ. Seoul, Korea) (1985. 11. 22 接受)

우리는 d-t gene을 가진 semi-dwarf品種 wx817에 7개의 Japonica品種들을 交配하고 그들의 F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> 및 F<sub>3</sub>에서 稈長의 遺傳樣式을 檢討하여 d-t gene과 對應(allelic)關係에 있으면서 實用的으로 品種育成에 利用할 수 있는 몇개의 Japonica品種을 얻었으므로 여기에 報告한다.

### 材料 및 方法

wx817의 短稈이 統一品種의 semi-dwarf gene, d-t에 의해 支配되는가를 檢定하기 위해 d-t 稈長에 대하여 對應(allelic)關係에 있는 tall tester로 Binato品種을 利用하였고 對應關係를 檢討하기 위해 wx817에다 統一型 稈長에 對應하는

稈長形質을 가진 것으로 생각되는 Japonica 品種들, Reimei, Hoyoku, Shiranui, Kokumasari, M7, S. 224 및 S. 295를 花粉親으로 하는 7個 交配組合의 兩親, F<sub>1</sub> 및 F<sub>2</sub>를 1984年과 1985年에 供試하였으며, F<sub>2</sub>中에서 短稈, 中稈 및 長稈의 稈長을 가진 개체를 選拔하여 1985年에 F<sub>3</sub>으로 전개시켰다. 供試된 母本들의 特性과 調査된 交配組合은 表 1과 2에서와 같다.

播種은 비닐턴넬 못자리에 4月 30日(1984)과 4月 20日(1985)에 하여 6月 1日에 30+20×15cm 간격으로 移秧하였으며 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O를 150-100-150kg/ha로 施肥(但 N은 40-30-30으로 分施)하였다.

生育中 出穗期를 調査하였으며 벼가 완전히 성숙한 후 稈長을 調査하였다.

Table 1. The characters of tested cultivars

Cultivar		1984		1985		Ecotype	Origin
		Heading date	Culm leng. (cm)	Heading date	Culm leng. (cm)		
wx 817	(P <sub>1</sub> )	Jul. 29	64.4±4.5	Jul. 29	65.4±5.4	Ind×Jap.	Korea
Binato	(P <sub>2</sub> )	Aug. 20	139.6±6.9	Aug. 22	140.4±6.0	Indica	Indonesia
Reimei	(P <sub>3</sub> )	Aug. 1	81.1±3.5	Aug. 1	77.5±4.4	Japonica	Japan
Hoyoku	(P <sub>4</sub> )	Aug. 30	76.0±4.5	Aug. 30	80.8±6.0	Japonica	Japan
Shiranui	(P <sub>5</sub> )	Aug. 19	70.6±4.2	Aug. 21	65.8±4.1	Japonica	Japan
Kokumasari	(P <sub>6</sub> )	Aug. 19	68.5±3.4	Aug. 24	72.4±4.6	Japonica	Japan
M7	(P <sub>7</sub> )	Aug. 19	95.7±5.1	Aug. 22	87.0±4.6	Japonica	U.S.A.
S. 224	(P <sub>8</sub> )	Aug. 13	66.3±3.3	Aug. 18	63.2±4.3	Japonica	Korea
S. 295	(P <sub>9</sub> )	Aug. 9	72.1±3.1	-	-	Japonica	Korea

### 結果 및 考察

#### 1. 檢定親間 組合에서의 F<sub>2</sub>分離

1984年과 1985年에 d-t 稈長의 檢定用으로 使用한 wx817과 이것에 대하여 allelic tall tester로 使用한 Binato間의 交配組合 F<sub>2</sub>를 調査한 結果는 表 3에서와 같이 84年과 85年 다같이 長稈과 短稈의 비율이 3:1로 分離하여 전형적인 單因子 分離比를 보였으므로 檢定親組合 Binato/wx817에서는 d-t 遺傳子에 대해 완전 對應關係에 있음을 확인할 수 있었고 第Ⅷ報<sup>9)</sup>에서 발표한 것과 同一한 結果를 얻었다.

Table 2. Cross combinations

Cross no.	Cross combination
HP 2200	Binato/wx817
HP 2145	wx817/Reimei
HP 1602	wx817/Hoyoku
HP 2138	wx817/Shiranui
HP 2199	wx817/Kokumasari
HP 2201	wx817/M7
HP 2146	wx817/S. 224
HP 2305	wx817/S. 295

#### 2. F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>世代에서의 分離

統一品種의 semi-dwarf 遺傳子를 가진 wx817과

Table 3. The segregation of culm length for F<sub>2</sub> of the cross of Binato/wx817.

Year	No. of plants			Segregation ratio	x <sup>2</sup>	P	Critical point(cm)
	Tall	Short	Total				
'84	294	106	400	3:1	0.480	.50-.25	90
'85	170	72	242	3:1	0.915	.10-.05	80

**Table 4.** The segregation of culm lengths in the F<sub>2</sub> population

Cross combination	Tall		Short		Seg. ratio	x <sup>2</sup>	P
	Range (cm)	No. of plants	Range (cm)	No. of plants			
Binato/wx817	91-160	294	59-90	106	3:1	0.480	.50-.25
wx817/Reimei	-	0	31-99	423	0:1		
wx817/Hoyoku	-	0	40-95	286	0:1		
wx817/Shiranui	-	0	40-93	250	0:1		
wx817/Kokumasari	-	0	48-100	165	0:1		
wx817/M7	-	0	59-103	327	0:1		
wx817/S.224	-	0	47-85	384	0:1		
wx817/S.295	-	0	50-105	300	0:1		

Japonica品種들의 7個 交配組合의 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>를 1984, 1985年度에 시험한 결과는 그림 1-A~G와 같이 wx317/M7을 제외한 모든 組合의 F<sub>1</sub>은 兩親보다 長稈을 보여서 이것은 雜種強勢 때문에 기인한 것이라 생각되며 組合間 程度의 差異는 相異하였다. 특히 wx817/S.295 組合에서 兩親의 稈長이 62cm와 72cm인데 반해 F<sub>1</sub>은 93cm로 현저한 差異를 보이고 있었다. 이와 같이 組合에 따라서는 兩親과 F<sub>1</sub>間의 差異가 서로 다르게 나타나고 있는데 이것은 組合마다 각기 다른 微

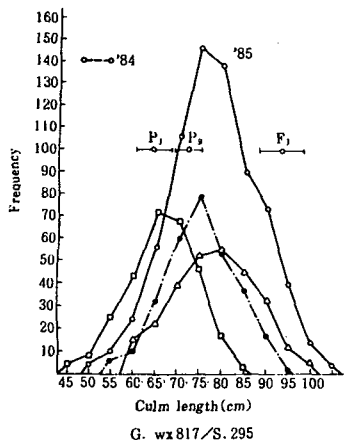
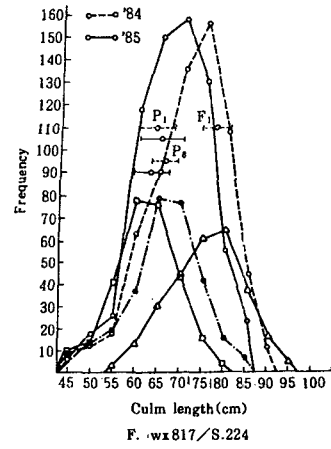
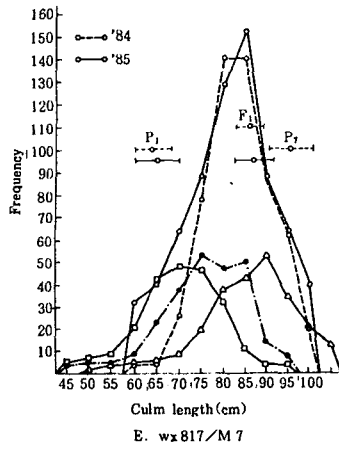
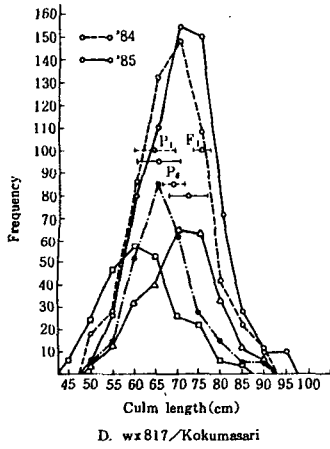
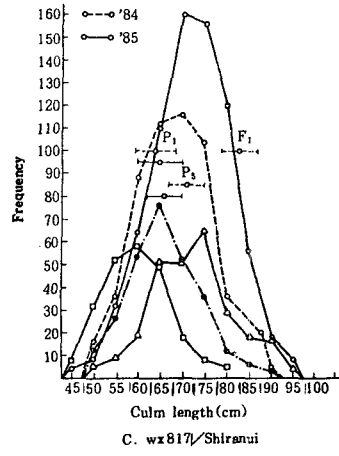
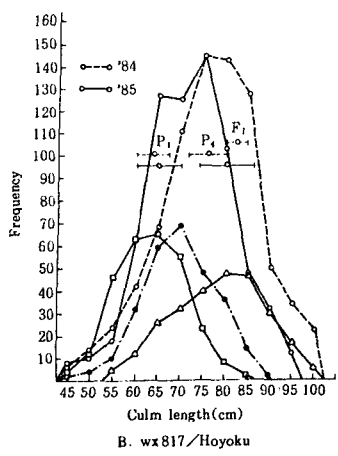
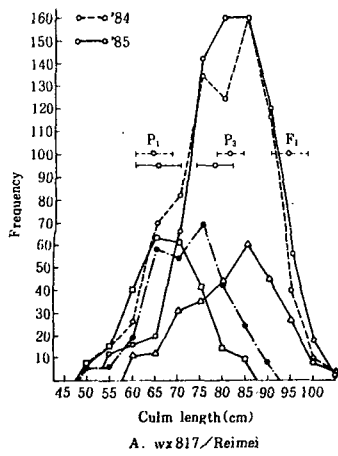
働遺傳子가 作用하고 있었기 때문이라고 생각되며 앞으로 이러한 微働遺傳子를 찾을 수 있는 方法도 研究 檢討되어야 할 것이다.

한편 F<sub>2</sub>의 稈長分布圖를 보면 '84年과 '85년에 組合에 따라서 稈長の 差異는 약간 있었지만 年次間 變異는 認定할 수 없을 정도로 미미하였고 모든 組合에서 分離樣相이 同一하였을 뿐만 아니라 70~85cm를 peak로 정규분포를 보여 稈長の 分離되는 點을 찾을 수 없었으므로 이들 Japonica品種들의 主働遺傳子는

**Table 5.** The segregation of F<sub>3</sub> lines selected for culm length in the F<sub>2</sub> population.

Cross	Group selected	F <sub>2</sub> selected			F <sub>3</sub> line		
		Range	$\bar{x}$	No. of plants	Range	$\bar{x}$	No. of plants
wx817/Reimei	S	59-64	64.2	11	45-85	69.2	275
	M	74-76	75.3	11	49-94	74.9	275
	T	89-91	90.1	11	54-101	85.2	275
wx817/Hoyoku	S	58-62	60.2	11	41-82	64.3	275
	M	74-76	75.5	11	50-89	70.4	275
	T	86-91	88.3	11	54-98	80.9	275
wx817/Shiranui	S	53-57	56.6	11	40-82	59.5	275
	M	64-66	65.4	11	45-89	65.0	275
	T	73-78	76.3	11	48-98	74.8	275
wx817/Kokumasari	S	55-58	56.2	10	44-86	59.5	250
	M	65-67	66.4	11	47-95	65.4	275
	T	74-76	75.6	11	46-94	70.8	275
wx817/M7	S	71-73	72.5	10	30-94	70.0	250
	M	81-83	82.1	10	40-94	80.4	250
	T	90-94	92.0	10	50-100	90.5	250
wx817/S.224	S	59-63	62.2	11	38-80	60.6	275
	M	69-71	70.0	11	45-90	70.2	275
	T	78-82	80.2	11	50-93	80.1	275
wx817/S.295	S	62-67	64.5	11	45-83	65.0	275
	M	78-81	79.5	11	54-91	75.4	275
	T	90-95	92.5	11	55-98	80.9	275

S : Short culm group selected from F<sub>2</sub>  
M: Medium culm group selected from F<sub>2</sub>  
T : Tall culm group selected from F<sub>2</sub>



**Fig. 1.** Distribution of culm length for  $F_2$  and  $F_3$  of the crosses between wx817(d-t) and short Japonica cultivars.  
 □-□ are  $F_3$  of shorter selectants from  $F_2$   
 ●-● are  $F_3$  of medium selectants from  $F_2$   
 △-△ are  $F_3$  of taller selectants from  $F_2$

檢定親 wx817의 劣性遺傳子 d-t와 同一한 것으로 간주된다. 이상의 結果를 요약하면 表4와 같이 7個 Japonica品種들과의 組合에서는 短稈個體들만 出現하고 長稈個體는 발견할 수 없었다.

### 3. F<sub>3</sub>系統의 分離

1984年 F<sub>2</sub>集團의 稈長分布圖에서는 中央值를 中心으로 정규분포곡선을 보였으므로 이들 遺傳子가 d-t遺傳子와 같다면 F<sub>2</sub>集團의 稈長中 어느쪽에서 선발하여도 F<sub>3</sub>에서는 선발한 稈長을 中心으로 分布할 것이다. 그래서 F<sub>2</sub>集團中에서 mode를 中心으로 短稈, 中稈 및 長稈쪽에서 각각 11個體씩을 선발하여 F<sub>3</sub>系統으로 進展시켰고 1系統當 25個體씩을 栽培하였는데 이들의 稈長測定值를 그림 1-A~G와 같이 F<sub>2</sub>의 短稈群에서 선발한 것을 -□-, 中稈群에서 선발한 것은 ...●..., 長稈群에서 선발한 것을 -△-로 表示하였다.

먼저 wx817/Reimei組合의 F<sub>3</sub>을 보면 F<sub>2</sub> 短稈群에서 선발된 개체들의 平均이 62cm 정도였는데 F<sub>3</sub>개체들은 62cm를 中心으로 정규분포를 이루었고, 中稈群에서 선발한 F<sub>2</sub>개체들의 平均이 75cm 정도였는데 F<sub>3</sub>개체들은 75cm를 中心으로 分布하였으며, 長稈群에서도 마찬가지로 85cm를 中心으로 정규분포를 이루면서 分離點을 찾을 수 없었다. 이와 같은 mode는 다른 6個 組合에서도 거의 비슷하였지만 組合에 따라서는 50~105cm에 달하는 個體變異를 보였다. 선발된 F<sub>2</sub>個體와 F<sub>3</sub>系統의 분포범위와 平均을 나타낸 것이 表5이다. 모든 組合에서 共히 F<sub>2</sub>平均과 F<sub>3</sub>平均은 같거나 差異를 認定할 수 없을 정도였고 분포범위도 비슷하였으며 平均値보다 너무 큰 쪽이나 작은쪽에 分布하는 稈長은 볼 수 없었다.

이상의 結果로 미루어 볼 때 Japonica品種들의 主働遺傳子는 檢定親의 d-t遺傳子와 同一함을 증명할 수 있었고 後代에서 稈長에 대한 選拔效果가 클 것이라 생각되며 組合에 따라서는 선발된 F<sub>2</sub>個體들의 平均과 F<sub>3</sub>平均이 약간의 差異를 보이는 것도 있었는데 이것은 品種에 따라 서로 다른 微働遺傳子가 作用하기 때문이라 생각된다.

### 摘 要

短稈 Japonica品種들의 semi-dwarf(d-t) gene에 대한 allelism을 檢討하기 위해 semi-dwarf gene을 가진 wx817을 檢定親으로 7個의 Japonica品種들을

交配하여 그 F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> 및 F<sub>3</sub>의 稈長分離를 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 檢定親 wx817과 7個 Japonica品種들간의 組合 F<sub>2</sub>에서는 mode를 中心으로 정규분포 하였다.

2. F<sub>2</sub>의 短稈群, 中稈群, 長稈群에서 선발된 F<sub>3</sub>系統은 선발 당시의 稈長을 中心으로 정규분포를 나타내었다.

3. 組合에 따라서 F<sub>3</sub>系統의 稈長變異의 폭이 F<sub>2</sub>集團에 비하여 多少 差異가 있었으나 分離樣相은 모든 組合에서 同一하였다.

4. 이상의 結果로 볼 때 供試된 7個 Japonica品種들의 稈長을 支配하는 主働遺傳子는 semi-dwarf(d-t) gene과 同一함을 알 수 있었고 品種에 따라 서로 다른 微働遺傳子가 作用하는 것으로 추정된다.

### 引 用 文 獻

1. Aquino B.C. and P.R. Jennings. 1966. Inheritance and significance of dwarfism in Indica rice varieties, Crop. Sci. 6 : 551-554.
2. 婁聖浩. 1973. 水稻 短稈品種의 稈長 및 開花形質의 遺傳과 生態的 變異에 관한 研究. 韓作誌 13 : 1-40.
3. 許文會 · H.M. Beachell · 張德慈. 1969. 水稻 品種間 交雜에 있어서 稈長の 遺傳分離. 韓作誌 5 : 37-44.
4. \_\_\_\_ · 金祥鎮. 1971. 水稻 品種間 交雜에 있어서 稈長の 遺傳分離. II. Japonica×Japonica 組合. 韓育誌 3 : 61-67.
5. \_\_\_\_ · 金容權. 1984. 水稻 品種間 交雜에 있어서 稈長の 遺傳分離. VII. 劣性長稈 特性의 遺傳分離. 韓育誌 16 : 35-40.
6. \_\_\_\_ · 朴淳直. 1973. 水稻 品種間 交雜에 있어서 稈長の 遺傳分離. III. Japonica×Indica 組合. 韓育誌 5 : 112-118.
7. Kinoshita T. and N. Shinbashi. 1982. Identification of dwarf genes and their characters expression in the isogenic background. Jap. J. Breed. 32(3) : 219-231.
8. \_\_\_\_ . 1984. Rice genetics newsletter (Genetic information in rice) Vol. 1. Nekken Shiryo No. 66.
9. 金弘烈 · 金容權 · 安種雄 · 朴淳直 · 許文會. 1985. 水稻品種間 交雜에 있어서 稈長の 遺傳分離. VIII.

短稈 Japonica品種들과 d-t對應 長稈 檢定親과  
의 組合. 서울대 農學研究 10(2): 39-45.

10. 徐學洙·許文會. 1978. IV. 水稻品種 “統一”의  
Semi-dwarf 遺傳子 分析(英文). 韓育誌 10:1-6.