

水稻 品種間 交雜에 있어서의 草長의 遺傳 分離

1. Indica x Indica 組合

서울대학교 農科大學 I. R. R. I.

許 文 會 H. M. Beachell 張 德 慈

The segregation mode of plant height in the crosses of rice varieties

1. Indica X Indica crosses

Mun Hue Heu, H. M. Beachell and T. T. Chang

College of Agriculture, S. N. U. and IRRI. Philippines,

水稱의 短稈耐倒伏性 品種 育成에 있어서 Dee-geo-woo-gen, Taichung(native)1. 그리고 I-geo-tze 등 短稈性 品種의 役割에 對해서는 最近 國際米作研究所 (IRRI) 를 中心으로 많이 알려져 왔다 4, 5, 6) Indica를 主로 對象으로 하는 IRRI에서는 위의 品種들 外에 CP₂₃₁ X SLO17과 B569A12를 短稈母本으로 利用하여 많은 交配組合이 育成試驗되고 있으며 Japonica를 主對象으로 하고있는 韓國이나 日本에서는 Hoyoku, Shiranui, Fuziminori나 kinmaze等 短稈 品種을 耐倒伏性 交配 母本으로 많이 利用하고 있다. 그러나 이들 Japonica에 있어서는 아직 Indica의 DgWg, T(N)₁ 이나 Jgt와 같은 實用的인 單純劣性 因子가 알려지지 않고있다 能率의인 交雜 育種을 爲하여 위와 같은 單純劣性 形質의 探索 蒐集은 아쉬운 것이며 위의 單純劣性 Indica 品種들의 Japonica 育成母本으로서의 有用性도 檢討 될 만한 것이다.

여기에 報告하는 것은 Indica x Indica 交配組合에 있어서 觀察된 草長의 몇가지 分離 樣式이다. 特히 많이 使用되고 있는 短稈 材料品種中 T(N)₁, CP₂₃₁ x SL O17 그리고 B569A12가 關與된 몇가지 組合들의 分離 相을 調査하여 이들 品種을 資料로 使用하는 경우에 參考하고자 하였다,

材料 및 方法

여기에 使用된 材料는 1964~1966期間에 IRRI (International Rice Research Institute) 育種圃場에서 育成 중인 F₁, F₂, Backcross F₂ 및 그들의 兩親品種 集團들 中 特히 有效하게 利用되고 있는 T(N)₁, CP₂₃₁ X SLO17 및 B569A12가 關與된 交配組合들이며 그들의 交配組合 및 栽培時期는 다음 表 (1)와 같다.

Table 1. Parental combinations, Cross numbers and seeding date

Cross	IR No	Seeding date
T(N) ₁ × Binato	IR 546	Mar. 14
T(N) ₁ × L. M. Nahng	IR 439	Dec. 21
Mas × T(N) ₁	IR 130	Aug. 16
Sigadis × T(N) ₁	IR 191	Aug. 16
Peta _{1/2} × T(N) ₁	IR 482	Dec. 21
Dawn × T(N) ₁	IR 151	Oct. 22
Bellepatna × T(N) ₁	IR 548	Mar. 14
CPSLO17 × T(N) ₁	SR 18	Jun. 17
CPSLO17 × L. M. Nahng	IR 441	Dec. 21
CPSLO17 × Pingaew56	IR 435	Dec. 21
CPSLO17/2 × Sigadis	IR 292	Dec. 21
B569A12 × T(N) ₁	IR 144	Oct. 14
B569A12 × Peta	IR 87	Dec. 14
Peta _{1/2} × B569A12	IR 460	Dec. 21

表(1)에서 보는바와 같이 栽培時期는 組合에 따라 다르지만 栽培密度는 모두 30cm × 25cm로 一定하며 草長의 測定은 모두 收穫期에 뿌리로부터 뽑아올려 莖基部로부터 穂先까지를 0.5cm單位로 測定하였다, 但 CP 231-SLO17 × T(N)1 한組合만은 水原에서 1968年 調査 測定한 것이다.

供試 品種들의 origin은 다음과 같다.

1. Taiwan: T(N)1
2. Indonesia: Mrs. Sigadis, Binato, Peta.
3. Thailand: Leb Mue Nahng, Pingaew56.
4. U. S. A: CP₂₃₁Patna × SLO17, B569A12, Dawn, Belle Patna

試驗 結果

F₂ 集團의 草長에 關한 分離는 組合에 따라 또 栽培된 圃場 및 時期에 따라 그 絕對值는 다르지만 그 頻度分布로 보아 大體로 다음과 같은 4群으로 區別할수 있었다. 즉 1) T(N)1과의 組合으로 3:1로 分離하는 것. 2) T(N)1과의 組合에서 3:1로 分離하지 않는 것. 3) CP₂₃₁SLO17과 組合하여 3:1로 分離하지 않는 것. 4) B569A12와 組合하여 3:1로 分離하지 않는 것 등 4群으로 區分할수 있었다.

(1) T(N)1 과의 組合으로 3:1로 分離하는 것,

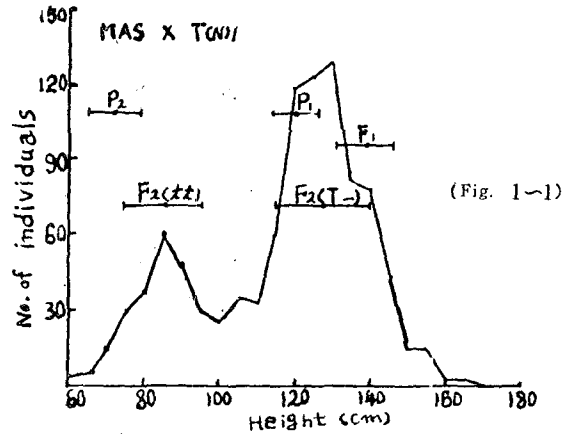
그림 1, 表2에서 보는바와 같이 이들 組合에서는 F₂ 에서의 草長의 分離가 分明히 3:1로 區分되어 T(N)1, 이 單純劣性으로 나타났다.

Mas × T(N)1, Sgadis × T(N)1 및 T(N)1 × Binato 組合에 있어서는 超越分離가 나타났는데 특히 長程親보다도 더 長程인 F₂ 分離個體가 나타났는데도 各組合의 F₂ 長短 程長別 平均値와 兩親의 平均値가 비슷한 (Mas × T(N)1의 短程 F₂ 平均을 除하고) 것으로 보아 이들 組合에 있어서는 基本的으로 一雙의 遺傳子가 草長을 支配하며 (1, 2, 3) 若干의 modifier (4, 5, 6)가 있어서 F₂에서 超越分離個體가 나타나는 것이라고 생각된다. Mas × T(N)1 組合에 있어서는 F₁에서 heterosis 現象이 크게 나타나고 이것의 영향으로 F₂에 있어서는 長程 短程 各平均値가 兩親보다 크게 나타난 것이라고 생각된다.

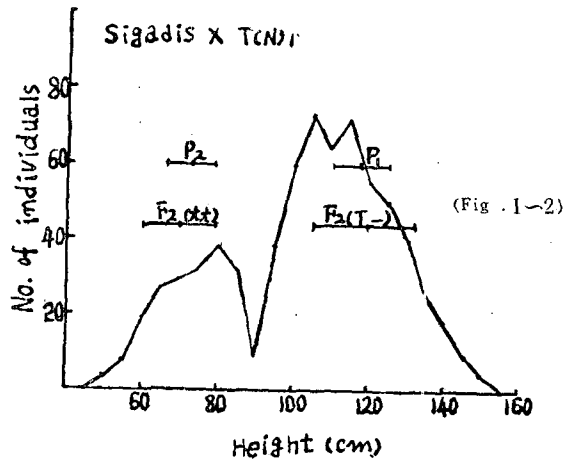
위와 같은 heterosis 現象은 T(N)1 × Leb Mue Nahng 組合에 있어서는 顯著하게 나타났다. Leb Mue Nahng 은 浮稻品種 (Floating rice)으로 感應性이 큰 長程種이므로 이時期에 出穂하지 않았으며 F₂에서도 出穂하지 않은 個體가 많이 있었으나 出穂된 個體들의 草長 分離頻度分布는 그림에서 보는바와 같이 單因子分離樣式에 잘 맞는다. 이것으로 미루어보아 이 品種의 草長의 分離와 日長反應의 分離와는 서로 獨立的인 것이라

고 생각된다.

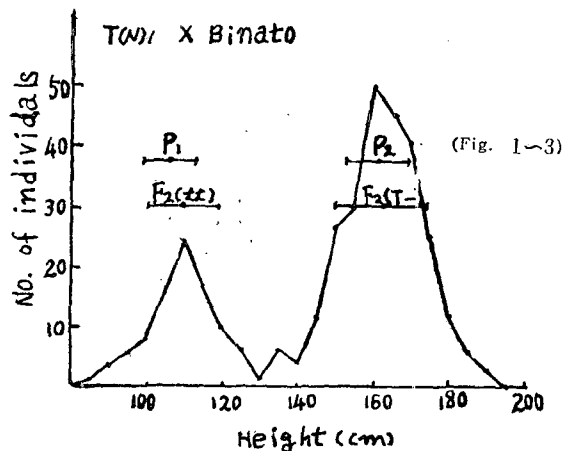
여기에 調査된 Peta/5 × T(N)1 組合의 F₂에서는 長程 短程이 모두 兩親보다 떨어져 있고 있는데 특히 F₂ (T₁-)가 F₂(TT)보다 떨어져 있는 것은 이미 報告된 Peta × T(N)1에서의 Peta의 T(N)1에 對한 incomplete dominance 1)와 關聯하여 생각할수 있다.



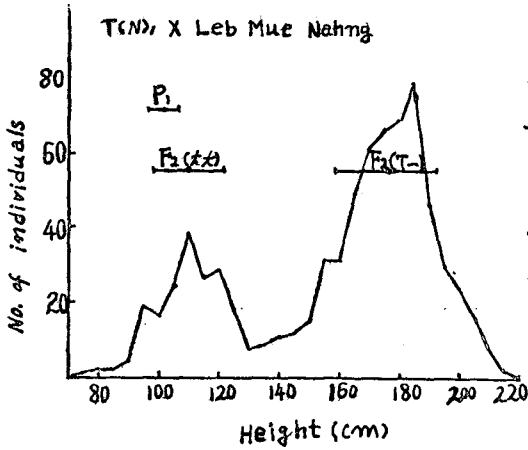
(Fig. 1-1)



(Fig. 1-2)

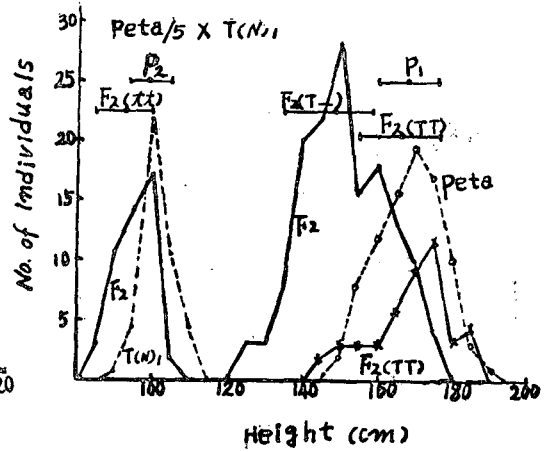


(Fig. 1-3)



(Fig. 1-4)

Fig 1.
Distribution and means of parents and F_2 plants in the crosses, Mas \times T(N)₁, Sigadis \times T(N)₁, T(N)₁ \times Binato, T(N)₁ \times Leb Mue Nahng



(Fig. 1-5)

and Peta/5 \times T(N)₁.

Solid horizontal lines show the standard deviation of height about the means (dotted middle on the line).

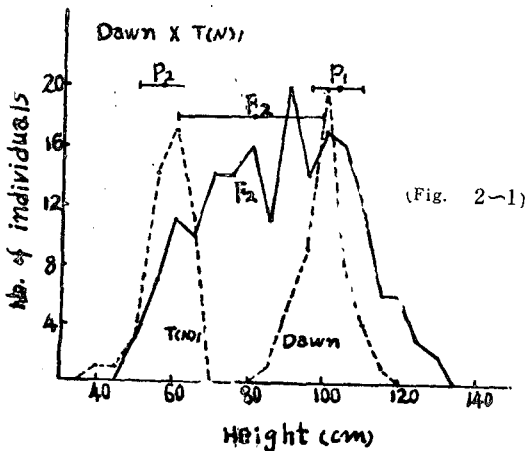
Table 2. Segregations of F_2 populations of the Crosses belong to Group (I)

Cross	Date Seeded	Plant height (cm)				Segregation of F_2		
		P ₁	P ₂	Tall F_2	Short F_2	Tall	short	P
Mas \times T(N) ₁	Aug. 16	138	72	128	85	741	252	0.75
Sigadis \times T(N) ₁	Aug. 16	119	72	115	73	523	184	0.25
T(N) ₁ \times Binato	Mar. 14	106	161	162	110	260	92	0.50
T(N) ₁ \times L. M. Nahng	Dec. 21	102	—	176	110	563	191	0.75
Pefa/5 \times T(N) ₁	Dec. 21	169	102	151	9,5	145	47	0.50

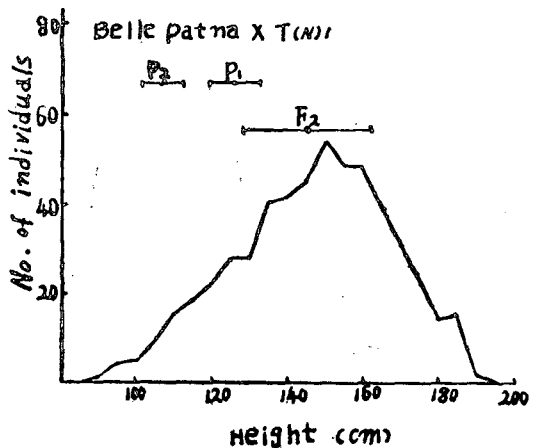
(II) T(N)₁과의 조합으로 3:1로 分離하지 않는 것, 그림 2와 表 3에서 보는데와 같이 이들 조합은 매우 複雜한 遺傳分離를 하는 것으로 T(N)₁의 單純劣性因子와는 非對應인 相對品種들의 遺傳特性에 依해서 이

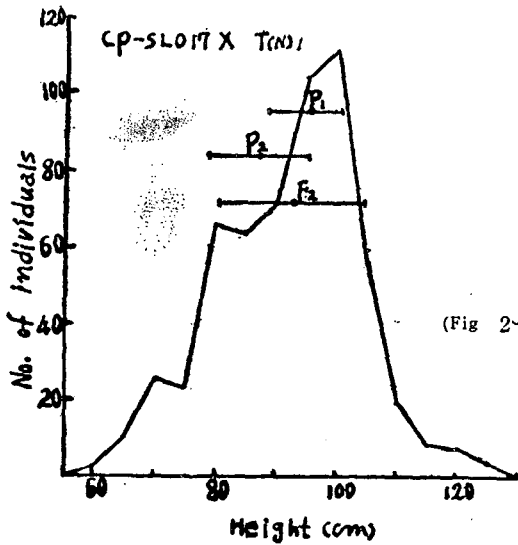
와같이 나타나는 것으로 생각된다. 모든 조합에서 長程에로의 超越分離가 나타났는데 특히 B. Patna \times T(N)₁ 조합에서는 一種의 補足的인 超越分離가 나타나고 있다.

(Fig. 2-2)



(Fig. 2-1)





(Fig 2~3)

Fig2.

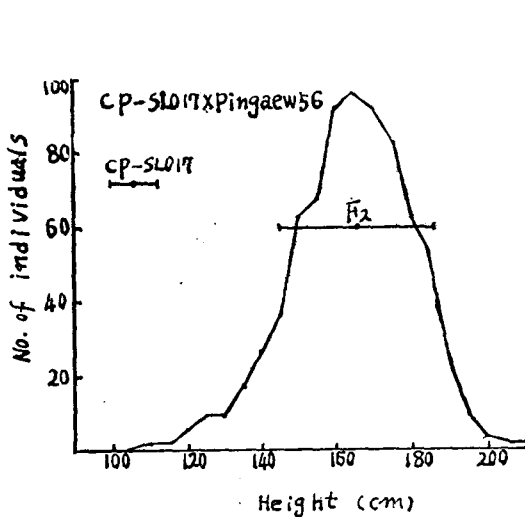
Distribution and means of parents and F₂ plants in the crosses, Dawn×T(N)1, Belle patna×T(N)1, and Cp231 SLO17×T(N)1. Solid horizontal lines show the standard deviation of height about the means (dotted middle on the line)

(III) CP-SLO17과의 組合

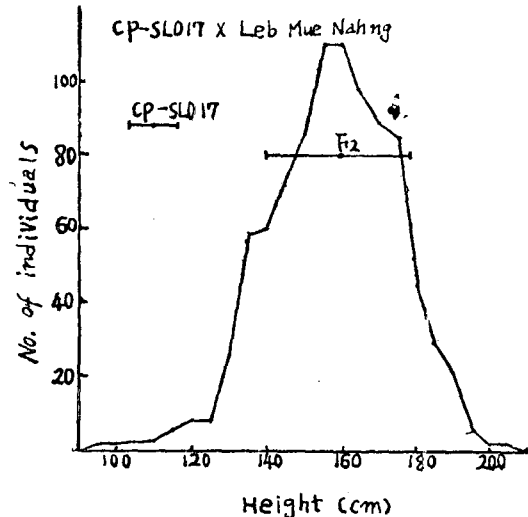
이 組合들은 그림 3과 表 4에서 보는 바와 같이 複雜한 分離를 하는 것으로 CP-SLO17은 L. M. Nahng이나 Sigadis와 같이 T(N)1과 組合하여 單純分離를 하는 遺傳子에 對하여 非對應인 品種이라고 생각된다. Leb Mue Nahng과 Pingaew56은 浮稻品種으로 이時期에는 出穗하지 못하여 여기 表에는 草長을 記錄하지 못하였지만 普通 200cm以上 伸長하는 것이므로 이들 組合에서는 어느 것이나 超越分離는 없고 兩親의 中間에서 分離하는 것뿐이라고 생각된다.

Tadle3. Segregation of F₂ populations of the crosses belong to Group (II)

combination and generation	Date Seecled	Plant height (cm)														Total No of individ.
		45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	
Dawn × T(N)1																
P ₁	Oct. 22						1	14	28	5						
P ₂	"		2	17	28											
F ₂	"		10	25	28	27	34	33	18	9	2					
B. Patna × T(N)1																
P ₁	Mar. 14						4	19	18	1						
P ₂	"			1	2	25	21	1								
F ₂	"			5	16	35	50	67	85	102	87	56	17	3		
CPSLO17 × T(N)1																
P ₁	Jun. 17				4	4	11	1								
P ₂	"					3	8	10								
F ₂	"			15	58	130	177	169	28	11						



(Fig 3~1)



(Fig 3~2)

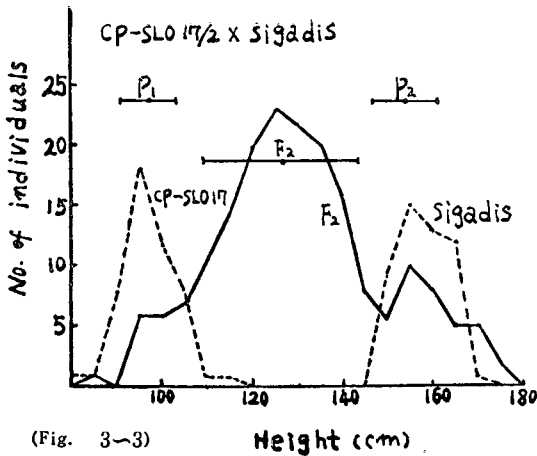


Fig. 3
Distribution and means of parents and F₂ plants in the crosses, CP₂₃₁-SLO17 × Leb Mue Nahng, CP₂₃₁-SLO17 × Pingaew56 and CP₂₃₁-SLO17 × Sigadis. Solid horizontal lines show the standard deviation of height about the mean (dotted middle on the line.)

(Fig. 3-3)

Table 4. The F₂ segregation of the combinations belong to the Group (■)

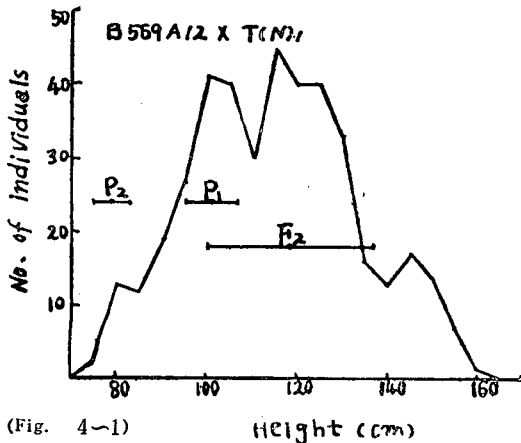
Combination and Generation	Date seeded	Plant height (Cm)														Total No. of individ.	
		85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195	205	215		
CP-SLO17 × L. M. Nahng																	
P ₁	Dec. 21		1	9	30	9	1										50
P ₂	"																—
F ₂	"			4	8	18	83	132	194	207	173	76	26	2			923
CP-SLO17 × Pingaow56																	
P ₁	Dec. 21		1	4	30	9	1										50
P ₂	"																—
F ₂	"				5	20	30	63	130	188	176	118	35	7	3		775
CRSLO17/2 × Sigadis																	
P ₁	Dec. 21		1	9	30	9	1										50
P ₂	"											9	28	13			50
F ₂	"	1	6	13	25	43	42	24	16	13	7						190

(IV) B569A12와의 組合

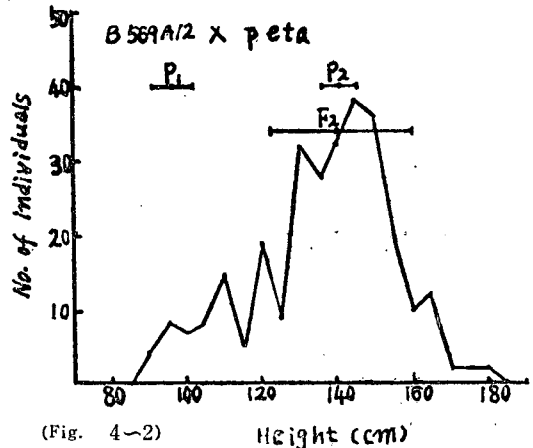
그림 4와 表 5에서 보는바와 같이 B569A12는 T(N)1의 草長에 關한 單純劣性遺傳子에 對하여 非對應의 品種이며 長稈 方向으로 補足的인 超越分離를 나타내고 있다.

短稈에 關해서 單純劣性遺傳子를 갖지않은 B569A12

를 Peta에 交配하여 그 雜種을 Peta에 Backcross한 한 組合에서 表 6에 보는바와 같은 單純分離를 나타낸 것은 興味있는 일이다. F₂의 長稈 및 短稈 分離個體 平均値가 兩親보다 낮아진것은 B569A12에서 分離된 Peta의 長稈性에 對應하는 短稈性 因子의 特性이라고 생각 된다.



(Fig. 4-1)



(Fig. 4-2)

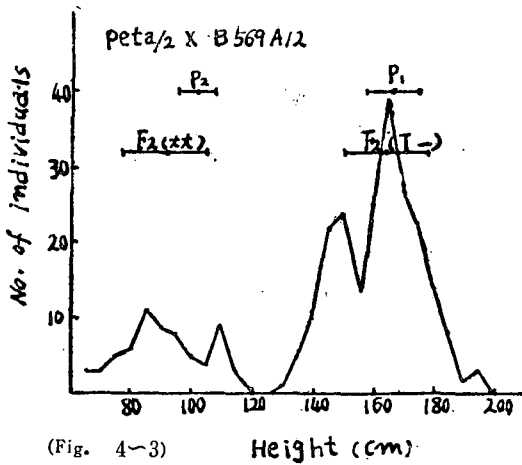


Fig. 4
Distribution and means of parents and F₂ plants in the crosses, B569A12 X T(N)1, B569A12 x Peta, and Peta/2 x B569A12. Solid horizontal lines show the standard deviation of height about the mean (dotted middle on the line).

(Fig. 4~3)

Table 5 The F₂ segregation of the combinations belong to the Group (IV)

Combination and generation	Date seeded	Plant height (cm)															Total No of individ.	
		65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195			
B569A ₁₂ x T(N)1																		
P ₁	Ot. 14		6	12	2													20
P ₂	"			3	20	20	3											46
F ₂	"	2	25	46	81	76	80	49	30	21	1							411
B569A ₁₂ x Peta																		
P ₁	Ot. 14			3	20	20	3											46
P ₂	"							8	19	3								30
F ₂	"			12	13	20	28	60	70	55	22	4	2					286
Peta/2 x B569A ₁₂																		
P ₁	Dec 4									10	28	38	13	1				90
P ₂	"				8	30	12											50
F ₂	"	2	8	17	17	9	12		6	32	38	64	50	22	5			283

Table 6 Amonogenic segregation of 3:1 ratio in a backcrossed

combination of Peta /2 x B569A12 which belongs to the Group (IV)

Combination	Date seeded	Plant height (cm)				Segregation of F ₂		
		P ₁	P ₂	tall F ₂	short F ₂	tall	short	P
Peta/2 x B569A ₁₂	Dec. 21	169	104	164	91	217	66	0,50

考 察

台灣에서育成된 T(N)1은 Dgwg나 Igt와같이 Indica를 短稈化하는데 크게 有效했지만 Dawn, Belle Patna나 Basmati370 (여기서는 이品種에 關해서 論及하지 않았음)과 같은品種들에 對해서는 Backcross Program에 對해서 比較的 効率が 떨어지고 있다. CP₂₃₁-SLO17도 短稈化 資料로 特히 米質 改良 資料로 많이 母本으로 使用되었지만 위에서 본바와 같은 複雜한 分離現象 때문에 短稈資料로서는 比較的 効率が 낮은 편이다.

T(N)1의 短稈遺傳子를 갖고고 볼때에 東南亞 熱帶 地方의 長稈 Indica種들은 크게 2가지로 즉 T(N)1遺傳子에 對應的인 것과 非對應的인 것으로 區分되겠고

U. S. A. 品種들은 대개 非對應的인 品種이라고 말할수 있을 것이다. T(N)1에 對하여 對應的인 品種일지라도 品種에 따라 優性程度가 다르고 modifier가 다른 것으로 推測되며 따라서 heterosis 程度와 超遠分離가 다르게 나타나는 것으로 생각된다.

Peta/2 x B569A12 組合에서 3:1의 單純分離가 나타난 것에 對하여는 아직 推論할 充分한 資料를 갖고고 있지 못하나 Peta가 單純遺傳子를 갖고인 品種이라는 點을 考慮한다면 複雜한 遺傳構成의 品種일지라도 單純한 遺傳構成의 品種으로 Backcross하여 選擇하므로써 所企의 單純遺傳子型으로 만들수 없을 것인가 앞으로 追試 되어야 할 것이다.

摘 要

IRRI 育種圃場에 育成된 短稈性 Indica品種 T(N)1, CP231SLO17, 및 B569A12와 其他 몇가지 Indica品種이 交配된 F₂集團의 草長을 測定하여 F₂雜種들의 草長에 關한 分離를 調査하였는데 그結果는 다음과 같이 要約된다,

1. 東南亞의 長稈 Indica品種들은 臺灣品種 T(N)1에 交配되어 3:1로 分離하는것과 3:1로 分離되지 않는 것으로 區分된다.

2. U. S. A. 品種들은 特히 短稈資料로 쓰이는 CP231—SLO17과 B569A12는 T(N)1과의 組合에서 3:1로 分離하지 않는다.

3. T(N)1의 短稈性 對應遺傳子를 가진 品種일지라도 組合 相對品種에 따라 優性 程度, 超越分離 程度가 다르다.

4. 稈長에 關하여 補足的인 現象을 나타내는 경우가 있다. 즉 短稈×短稈에서 長稈 分離個體가 많이 나왔다. B569A12×T(N)1 은 그例이다.

5. 複雜한 遺傳構成品種을 單純한 遺傳構成品種으로 Backcross하여 單純한 遺傳分離現象을 觀察할수 있었다. Peta/2×B569A12는 그例이다.

參 考 文 獻

1. Aquino, R. C. & P. R. Jennings, 1966. Inheritance and significance of dwarfism in Indica rice varieties. *Crop Sci.* 6:551—554.
2. Chang, T. T., H. Morishima, C. S. Huang, O. Tagumpai, & K. Tateno. 1965. Genetic analysis of Plant height, maturity and other quantitative Traits in the Cross of Peta x I geo tze. *J. Agr. Assoc. China* 51(n. s) 1~8.
3. Heu M. H., T. T. Chang & H. M. Beachell. 1968. The inheritance of Culm length, Panicle length, duration to heading and bacterial leaf blight reaction in a rice cross Sigadis x Taichung (Native)1. *Japan. J. Breeding* 18(1):7—11.
4. The International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 1965. Annual Report.
5. " 1966. Annual Report.
6. " 1967. Annual Report.

Summary

A genetic study was made on plant height of indica rices with a few segregating F₂ populations involving

three semi-dwarf varieties such as T(N)1, CP231-SLO17, and B569A12. These populations were grown in breeding nursery at the International Rice Research Institute (IRRI) during several seasons. 20 to 25 day old seedlings grown at upland seedbed were transplanted to the paddy in a single plant hill spacing 30 cm x 25 cm. Measurements of plant height were made from the juncture between culm and roots to the tip of the longest panicle of a plant pulled out from the paddy when they are matured. The results are summarized as follows:

1. Tall indica varieties originated from the south-east Asian countries could be classified into two groups depending upon their allelism whether they showed monogenic segregating ratio of 3:1 or not when they were crossed to T(N)1.
2. Most of U. S. varieties, especially semi-dwarf breeding materials such as CP231 x SLO17 and B569A12, did not show monogenic segregating mode of 3:1 ratio when they were crossed to T(N)1 or to other varieties bearing the same genetic allele of T(N)1 such as Peta and Sigadis.