

水稻의 葯長・花系長の 品種間變異

金 顯 九*

Varietal Difference of Anther and Filament Length of Rice

Kim, Hyun Koo*

ABSTRACT

The length of anthers, filaments and glumes (Palea and lemma) of leading rice cultivars was measured before and after anthesis. A few cultivars which have long anthers and filaments after anthesis were identified. Correlation coefficients between measurements were calculated.

緒 言

水稻에서 交雜種이 實用化되고 있는 나라는 現在로 是 中共뿐이며 中共에서는 1980年度에 580 만ha 以上이 交雜種 種子로 栽培되어 20~30%의 增收을 했다고 報告되었다.¹⁾ 採種 技術의 發展에 따라서는 交雜種 種子의 栽培 面積은 더욱 늘어 갈 것이라고 展望된다.²⁾

우리 나라에도 農村振興廳 傘下 研究所와 서울大農大에서 交雜種 開發을 爲한 研究가 進行 中인 것으로 報導되고 있는데(京鄕新聞 1983年 7月 20日 1面), 이 交雜種 利用에 있어서 가장 큰 難題는 雜種 種子의 生産費 節減의 問題라고 생각된다.

交雜種 種字의 經驗的 量産을 위하여 CGMS(細胞質-遺傳的 雄性不念)와 RL(稔性回復系統)의 利用外에도 GA의 利用과 GA를 代替할 수 있는 劣性 長稈 遺傳子의 利用도 提案되고 있다.³⁾ 水稻와 같이 花粉의 生存時間이 짧은 作物에서는 可及的 많은 充實한 花粉이 開穎時刻에 一齊히 쏟아져서 호밀에서와 같이 단 꽃에 授粉이 될 수 있으면 좋을 것이다. 그렇기 위하여는 充實한 花粉이 많이 들어 있는 길고 굵고 葯이 긴 花系로 穎 밖으로 길게 내밀어져, 거기서 葯이 터져야 하겠다. 따라서 長葯・長花系를 가진 稔性回

復이 要望된다.

한 이삭에서의 穎花着生位置에 따른 葯長・花系長의 變異가 어느 程度인지는 앞으로 더 檢討되어야 하겠지만^{2,3,4)} 一穗內의 變異보다도 더 큰 品種間 變異를 가진 長葯・長花系 品種을 찾아 이것을 交雜種 生産에 利用할 수 있으면 다행이라고 생각한다. 이 試驗을 遂行할 수 있도록 材料를 分讓해 주시고 試驗을 指導해 주신 서울農大 許文會教授님께 感謝드린다.

材料 및 方法

1983年度 서울大學校 農科大學 포장에 一本植으로 栽培된 品種保存區에서 韓國의 統一系 및 一般系 品種, 日本 및 滿洲에서 導入된 Japonica 品種, IRRI에서 育成된 Indica系統, 그리고 其他 地域에서 導入된 品種으로 區別하여 8月 上旬 開發하는 것을 對象으로 當日開花하는 6個 穎花와 翌日 開花할 것으로 豫想되는 6個 穎花를 포장에서 採取하여 Carnoys液을 담은 페니스링병에 포장에서 固定하였다. 穎花는 可及的 이삭 尖端의 所謂 強勢花를 採取하도록 努力하였다. 試料 測定은 현미경下에서 micrometer로 5個 穎花씩 측정하여, 그 平均値를 가지고 表示하였다.

* 淸州教育大學

* Chungju Teacher's College, Chungju 310, Korea.

實驗 結果 및 考察

1. 調査 形質들의 變異幅

供試 品種들의 葯長을 調査 整理한 것이 表 1 이다.

表에서 보는 바와 같이 Japonica 品種들은 모두 葯長이 짧으며, IRRI 品種들 中에 比較的 긴 것이 많았는데 統一系 品種群 中에도 몇 개 긴 것이 있었다. 葯長이 가장 짧았던 것은 Akihikari 1.1 mm이었으며

Table 1. Length of anther (mm)

	0	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	No. of vars.	Mean	Std. dev.
	—	—	—	—	—	—			
	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	—			
Tongil group	3	3	74	4	3	1	21	2.28	0.260
Korean Japon.	3	8	4	4	1	0	20	2.16	0.226
Japanese Japon.	6	2	2	2	0	0	12	1.98	0.375
Manchuria Japon.	6	0	0	0	0	0	6	1.77	0.120
IRRI group	1	1	3	2	2	3	12	2.46	0.337
Others	6	4	4	2	0	1	17	2.10	0.292
Total	25	18	20	14	6	5	88	2.16	0.330

가장 긴 것은 IR 43의 3 mm이었다.

葯幅을 調査 整理한 結果는 表 2 와 같다. 表에서 보는 바와 같이 대부분의 品種들은 0.65mm 정도의 葯幅을 가지고 있으나 統一系 品種과 IRKI 系統 몇

개가 0.75 mm 정도의 짧은 葯을 가지고 있으며 특히 밀양 23 호는 굵어서 0.9 mm에 達하고 있다. 葯幅이 가장 가는 品種은 0.5 mm 정도로 Japonica의 여러 品種들이 이에 屬한다.

Table 2. Width of anther (mm)

	—	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	No. of vars.	Mean	Std. dev.
	—	—	—	—	—	—			
	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	—			
Tongil group	5	11	0	4	0	1	21	0.705	0.080
Korean Japon.	12	6	0	2	0	0	20	0.645	0.076
Japanese Japon.	10	2	0	0	0	0	12	0.608	0.064
Manchuria Japon.	6	0	0	0	0	0	6	0.530	0.052
IRRI group	3	5	0	4	0	0	12	0.700	0.095
Others	10	7	0	0	0	0	17	0.625	0.068
Total	46	31	0	10	0	1	88	0.650	0.088

花粉 擴撒에 가장 큰 意味가 있을 것으로 생각되는 花系長을 調査 整理한 것이 表 3 이다. 表 3 을 보면 대체로 IRRI 系統은 긴 편에 屬하고 韓國의 一般系

品種은 大部分이 짧은 것이었으며 統一系統은 그 中間程度였다. 花系가 가장 짧았던 品種은 Akihikari 3.3 mm 이었고, 가장 긴 것은 Z 97 B의 8.1 mm 이었

Table 3. Length of filament (mm)

	—	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	No. of vars.	Mean	Std. dev.
	—	—	—	—	—	—	—			
	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	—			
Tongil group	5	5	4	3	0	1	3	21	4.84	1.01
Korean Japn.	11	3	5	1	0	0	0	20	4.04	0.69
Japanese Japn.	7	1	1	2	1	0	0	12	4.53	1.01
Manchuria Japon.	2	0	1	3	0	0	0	6	4.53	1.01
IRRI group	1	0	1	3	3	2	2	12	5.63	1.28
Others	3	2	3	4	1	0	4	17	5.14	1.29
Total	29	11	15	16	5	3	9	88	4.74	1.14

다.

供試品種들의 開花直後の花粉直徑을 調査整理한 것이 表 4이다. 表에서 보면 IRRI 系統과 品

種들 中에 굵은 花粉을 가진 것들이 많다. 이것 또한 日本品種들이 가장 작은 群平均値를 보이고 있다. 가장 작은 品種은 US-Japonica 82DS의 0.032mm

Table 4. Diameter of pollen (mm)

	—	0.036	0.038	0.040	0.042	0.044	No. of	Std.	
	—	—	—	—	—	—	Mean		
	0.036	0.038	0.040	0.042	0.044	—	vars.	dev.	
Tongil group	1	8	3	6	2	1	21	0.040	0.0026
Korean Japon.	4	5	2	4	5	0	20	0.0396	0.0036
Japanese Japon.	5	4	2	1	0	0	12	0.038	0.0046
Manchuria Japon.	1	1	2	2	0	0	6	0.039	0.0025
IRRI group	2	1	2	5	1	1	12	0.041	0.0035
Others	3	6	2	3	0	3	17	0.039	0.0039
Total	16	25	13	21	8	5	88	0.0394	0.0035

이고, 가장 굵은 것은 wxIR50의 0.047이었다.

外穎長은 表 5에서 보는 바와 같이 IRRI 系統들이 두드러지게 길고 滿洲品種들은 두드러지게 短粒

種들이다. 內穎長은 대체로 外穎長과 비슷한 傾向이며 平均이 外穎보다 若干 짧을 뿐이다(表 6).

Table 5. Length of palea (mm)

	—	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	No. of	Std.	
	—	—	—	—	—	—	Mean		
	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	—	vars.	dev.	
Tongil group	1	5	7	6	1	1	21	7.49	0.475
Korean Japon.	15	2	0	3	0	0	20	6.29	0.734
Japanese Japon.	7	3	2	0	0	0	12	6.85	0.522
Manchuria Japon.	6	0	0	0	0	0	6	5.93	0.325
IRRI group	0	0	1	2	4	5	12	8.23	0.500
Others	2	5	4	3	0	3	17	7.54	1.150
Total	31	15	14	14	5	9	88	7.23	0.916

Table 6. Length of lemma (mm)

	—	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	No. of	Std.	
	—	—	—	—	—	—	Mean		
	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	—	vars.	dev.	
Tongil group	2	5	8	4	1	1	21	7.25	0.476
Korean Japon.	17	2	0	1	0	0	20	5.95	0.607
Japanese Japon.	8	2	2	0	0	0	12	6.49	0.465
Manchuria Japon.	6	0	0	0	0	0	66	5.66	0.224
IRRI groupq	0	0	2	4	3	3	12	7.99	0.526
Others	3	7	3	1	0	3	17	7.19	0.809
Total	36	16	15	10	4	7	88	6.92	0.845

2. 調査形質間の關係

供試된 88個品種들에 對하여 調査된 形質間の 相關을 計算한 것이 表 7이다. 表에서 보면 外穎, 內穎의 길이는 花粉直徑을 除外한 모든 形質과 正의 相關을, 그리고 葯의 幅과 길이가 正의 相關關係를 나타내었다. 葯長과 花系長이 약하게나마 正相關을 보인다.

것은 留意할 만하다.

品種群別로 測定値間の 相關係數를 計算한 것이 表 8, 表 9이다. 統一品種群에서는 葯長이 葯幅과 그리고 内外穎長과 有意相關이 있으나 他品種群에서는 顯著한 것이 없고, 韓國一般系品種들에서 葯長과 葯幅, 그리고 花系長과 内外穎長間の 相關이 有意相

Table 7. Correlation coefficients between measurements of floral parts.

Pooled	Anth. leng.	Anth. wid.	Fila. leng.	Poll. dia.	Palea leng.	Lem. leng.
Anth. leng.	1.000	0.565**	0.232*	0.102	0.468**	0.557**
Anth. wid.		1.000	-0.085	0.119	0.382**	0.462**
Fil. leng.			1.000	-0.128	0.437**	0.486**
Poll. dia.				1.000	0.223	0.180
Palea leng.					1.000	0.962**
Lemma leng.						1.000

Table 8. Correlation coefficients between measurements of floral parts.

Tongil group	Anth. leng.	Anth. wid.	Fila. leng.	Poll. dia.	Palea leng.	Lem. leng.
Anth. leng.	1.000	0.570**	-0.097	-0.095	0.715**	0.733**
Anth. wid.		1.000	0.084	0.313	0.442	0.382
Fil. leng.			1.000	-0.158	0.122	0.197
Pollen dia.				1.000	-0.134	-0.188
Palea leng.					1.000	0.952**
Lemma leng.						1.000
<u>IRRI group</u>						
Anth. leng.	1.000	0.425	0.093	-0.239	6.528	0.451
Anth. wid.		1.000	-0.164	0.082	0.213	0.294
Fil. leng.			1.000	-0.588	-0.160	-0.098
Pollen dia.				1.000	0.476	0.495
Palea leng.					1.000	0.958**
Lemma leng.						1.000
<u>Other group</u>						
Anth. leng.	1.000	0.401	-0.103	0.071	0.164	0.217
Anth. wid.		1.000	-0.211	-0.314	-0.127	-0.120
Fila. leng.			1.000	-0.093	0.383	0.420
Poll. dia.				1.000	0.259	0.256
Palea leng.					1.000	0.978**
Lemma leng.						1.000
<u>Korean Japon</u>						
Anth. leng.	1.000	0.541*	0.200	0.209	0.148	0.202
Anth. wid.		1.000	0.271	0.155	0.370	0.496
Fil. leng.			1.000	-0.098	0.649**	0.651**
Poll. dia.				1.000	0.039	-0.071
Palea leng.					1.000	0.959**
Lem. leng.						1.000
<u>Japanese Japon</u>						
Anth. leng.	1.000	0.077	0.453	-0.032	0.265	0.350
Anth. wid.		1.000	0.160	0.063	0.190	0.292
Fil. leng.			1.000	-0.211	0.351	0.602*
Pol. dia.				1.000	0.349	0.153
Palea leng.					1.000	0.848**
Lema leng.						1.000

Table 8. Correlation coefficients between measurements of floral parts (cont.)

	Anth. leng.	Anth. wid.	Fila. leng.	Poll. dia.	Palea leng.	Lem. leng.
Manchuria Japon						
Anth. leng.	1.000	0.213	0.422	0.288	0.626	0.573
Anth. wid.		1.000	0.398	-0.832*	-0.314	0.075
Fil. leng.			1.000	-0.323	-0.233	-0.073
Pol. dia.				1.000	0.600	0.140
Palea leng.					1.000	0.783*
Lem. leng.						1.000

Table 9. Entries showing long anthers or long filaments.

	Anth. leng.	Anth. wid.	Fil. leng.	Pol. dia.	Palea leng.	Lem. leng.
WX 318	2.8	0.7	5.5	0.038	7.80	7.80
IR 29	2.8	0.8	5.6	0.042	8.76	8.62
IR 36	2.8	0.7	5.1	0.042	8.44	7.92
IR 43	3.0	0.8	5.0	0.042	8.98	8.80
Pungsan	2.8	0.8	4.5	0.038	8.24	8.13
Yushin	2.1	0.7	6.6	0.044	7.25	7.19
Sukwang	2.3	0.7	6.7	0.035	7.67	7.62
Sujung	2.3	0.7	6.9	0.037	7.45	7.25
IR 50	2.2	0.7	6.8	0.038	7.63	7.37
IR 56	2.7	0.5	7.6	0.036	8.54	8.18
V20B	1.8	0.5	6.7	0.037	7.68	7.44
Z97B	2.0	0.6	8.1	0.038	7.05	6.94
Wheat rice	2.1	0.6	6.9	0.042	11.05	9.43
82 DS	1.9	0.6	6.7	0.032	7.35	7.30

關이 있으며, 滿洲 品種들에서 葯幅과 花粉直徑이 負의 相關이 있었다. 그밖에는 內外穎長間에 高度의 相關을 보였고 全品種을 合하여 計算한 것은 훨씬 相關이 낮았다.

長粒 品種들이 一般的으로 葯長・花系長이 긴 편인데, 이들 長粒型 品種들만을 모아보면 이들 品種群內에서는 粒長과 葯長・花系長이 有意한 相關을 보이지 않는데 이것은 葯長과 粒長(穎長)이 遺傳的으로 獨立的인 形質임을 暗示하는 것 같다.

3. 長葯・長花系 品種의 特性

葯長이 2.8mm 以上되는 5個 品種과 花系長이 6.7mm 以上되는 9個 品種을 表示한 것이 表 10이다. 表에서 보면 葯長이 3.0mm나 되는 IR 43은 花系長이 5mm로 짧은 편이며 花系長이 8.1mm나 되는 Z97B는 葯長이 2.0mm 밖에 되지 않는다. 이들 14個 品種의 葯長과 花系長의 關係를 圖示한 것이 그림 1이다.

그림에서 보면 長葯 品種群과 長花系 品種群이 두

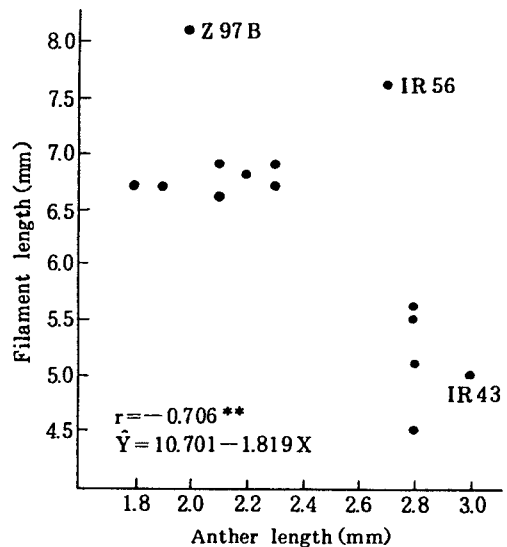


Fig. 1. Relationship between anther length and filament length of the entries which has long anthers and long filaments.

렷하게 兩分되고, 오직 IR 56 한品種이 比較的 긴花系를 가지고 있는 것으로 나타났다. 이것으로 보아 IR 56과 같은品種이 또 있을 것으로 생각되며, 또한 長葯·長花系品種을 育成할 수 있는 可能性도 엇보인다.

花系長과 外穎長과의 關係를 그림 2에서 보면 2形質은 서로 獨立의이며 極端의으로 短粒이 아니라면 (7 mm 정도) 相當히 긴花系長(8 mm 정도)을 가진品種을 育成할 수 있는 可能性도 있는 것으로 생각되며 W. R. (wheat rice)는 例外로 하더라도 IR 56과 Z 97B의 長花系는 雄性回復親에로의 移轉을 시도해 볼 만하다고 생각된다.

4. 開化 前後의 葯長과 花系長의 變化

開穎에 따라 나타나는 各形質들의 變異를 보기 위하여 開花時의 測定値와 開花直前의 測定値와의 相關關係를 計算한 結果는 表 11에서 보는 바와 같이 모든 形質의 開花前後의 測定値가 높은 相關關係를 보였는데 花系長만은 開花前後의 相關關係가 없으며,

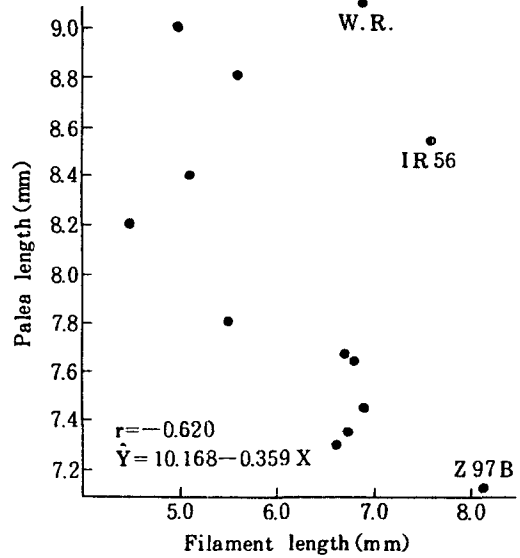


Fig. 2. Relationship between filament length and palea length of the entries which has long anthers and filaments.

Table 10. Relationship between the characters measured at flowering and the characters measured before flowering of rice.

	Befor flower	Anth.	Anth.	Fila.	Poll.	Palea	Lem.
After flower	leng.	wid.	wid.	leng.	dia.	leng.	leng.
Anth. leng.	0.592**	0.258**	0.156	0.210	0.445**	0.469**	
Anth. wid.	0.534**	0.452**	0.146	0.288**	0.424**	0.448**	
Fill. leng.	0.033	0.025	-0.065	-0.165	0.414**	0.462**	
Pollen dia.	0.086	0.126	0.192	0.647**	0.216**	0.166	
Palea leng.	0.378**	1.180	0.097	0.134	0.944**	0.920**	
Lem. leng.	0.431**	0.253**	0.110	0.132	0.940**	0.954**	

또한 開花直前의 花系長은 開花後의 다른 모든 形質들과 전혀 相關이 없는 것으로 나타났다. 그림에도 不拘하고 開花後의 花系長이 內外穎長과 높은 相關을 보이는 것은 開花後 花系の 伸長이 穎長에 影響 反을 示唆하는 것 같이 생각된다. 開花前과 後의 花粉의 크기가 높은 相關이 있는데다 開花後의 花粉의 크기가 開花前의 葯의 크기와 相關이 없는 것이라던지, 開花前의 花粉의 크기가 開花後의 葯幅과 有意한 相關을 보인 事實들은 注目할 만하다고 생각된다.

또한 開花前의 葯長과 開花後의 穎花長과 相關이 큰 것도 留意할 만하다.

摘 要

벼의 葯과 花系の 길이가 긴 品種을 探索할 目的으로 8月 上旬에 開花하는 統一系 21品種, 一般系 20品種, 日本·滿洲·IRRI 및 其他 地域에서 導入한 各各 12, 6, 12, 17 品種을 一般 栽培하고 當日 開花하는 穎花와 來日 開花할 것으로 期待되는 穎花를 採取하여 內外穎長, 葯長, 葯幅, 花系長 및 花粉 直徑을 현미경 下에서 micrometer로 測定하여 導入 國別 品種群 別로 檢討한다.

結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 葯長은 1.1 mm (Akihikari)부터 3.0 mm(IR43), 葯幅은 0.5 mm부터 0.75 mm, 花系長은 가장 짧았던 3.3 mm (Akihikari)부터 가장 긴 8.1 mm (Z 97 B) 사

이에 分布하였다.

2. 葯長 및 花系長은 IRRI 品種 中에 긴 것이 많았고, 滿洲 品種 中에 짧은 것이 많았으며, 統一系 品種은 中間의 것이 많았다.

3. 葯長과 花系長 間에는 相關 정도가 낮았고, 葯長 및 花系長은 内外穎長과 有意 相關이 있었다.

4. 葯長이 긴 5個 品種과 花系長이 긴 9個 品種과 의 關係를 圖示한 結果 兩 品種群이 分明히 區別되었으며 IR56과 같이 兩 形質이 다 같이 큰 品種도 있었다.

5. 開花에 따라 나타나는 各 形質들의 開花直前의 測定値와 測定値와 開花直後의 測定値間에는 大體로 高度의 有意相關이 있었으며, 花系長만은 開花前과 開花後의 測定値間에 有意相關이 없었다.

SUMMARY

To find a variety which has long anthers with long extrusion, the length and width of anthers, length of filament, diameter of pollen and length of Palea and Lemma were measured under the microscope with the samples which is flowered and just before flowering in the field. Samples were collected from the 21, 20, 12, 6, 12 and 17 varieties belonging to the Tongil group, Korean Japonicas, Japanese Japonicas, Manchurian Japonicas, IRRI Indicas and others respectively.

The results are summarized as follows;

1. The length of anthers varied between 1.1mm and 3.0mm with the shortest variety Akihikari and the longest variety IR43. The width of anthers ranged between 0.5mm and 0.75mm. The longest filament was 8.1mm of Z97B and the shortest was 3.3mm of Akihikari.
2. Many varieties among IRRI group showed longer anthers and filaments, Manchurian varieties generally showed shorter anthers and filaments, and many varieties among Tongil group showed intermediate anther and filament length.
3. Significant correlation coefficient was calculated between anther length and filament length, and highly significant correlations were found between anther length and glume length and between filament length and glume length.

Generally the longer grains had the longer anthers and filaments. But in the group of lenger grain varieties the correlation coefficients between glume length and anther length or between glume length and filament length were not significant.

4. The longest anther group and the longest filament group could be separated on the figure which is plotted for the anther and filament length of selected entries. It is presumed from the figure that a variety which has the longer anthers and longer filaments could be synthesized.
5. Highly significant correlation coefficients were obtained between the measurements made before anthesis and the measurements made at anthesis in most characters except the filament length which showed no slightest relationship. The correlation coefficients between the filament length measured before anthesis and the other measurements made at anthesis were also not significant.

引用 文 獻

1. Lin shih-cheng and Yuan-Ping (1980) Hybrid rice breeding in China. Innovative approaches to rice breeding : Selected paper from the 1979 International Rice Research Conference, IRRI ; 35-51.
2. Nishiyama, I. (1982) Male sterility caused by cooling treatment at the young microspore stage in rice plants. XXIII. Another length, pollen number and the difference in susceptibility to coolness among spikelets on the panicle. Jap. J. Crop Sci. 51 : 462-469.
3. _____ (1983) Male sterility caused by cooling treatment at the young microspore stage in rice plants. XXIV. Small vascular bundles in pedicel and the difference in susceptibility to coolness among spikelets on the panicle. Jap. J. Crop Sci. 52 : 43-43.
4. 西山岩男(1983) イネの穎花の穂上におりる位置と耐冷性—いはゆる強勢穎花は冷害に弱い. 農及

- 圖 58(12) : 1495—1499.
5. Rutger, J. N. and H. L. Cannahan (1981) A fourth genetic element to facilitate hybrid cereal production—A recessive allele in rice. *Crop Sci.* Vol. 21 : 373—376.
6. Virmani, S. S., R. C. Chandhary and G. S. Khus. Current outlook on hybrid rice. *Oryza* Vol. 18 : 67—84.