

## 統一型水稻와 日本型水稻에 있어서 種根·分離根의 生育에 관한 研究

金晉鎬\*·徐仁錫\*·李成春\*

## Studies on the Growth of Excised Root between Indica-Japonica Hybrids and Japonica Type in Paddy Rice

Jin Ho Kim\*, In Seuk Sheo\* and Sheong Chun Lee\*

### ABSTRACT

The experiments were carried out to compare the growth characteristics of excised seminal roots in Japonica type, Indica-Japonica hybrids and its parents. Based on the modified culture medium by Kawata et al., several levels of pH, sucrose and casamino acid were varied in the culture media.

The excised root length at 27°C incubator was little different between Japonica type and Indica-Japonica hybrids, but at 30°C incubator the excised root elongation of Indica-Japonica hybrids was much better than that of Japonica type.

The dry matter weight of excised root in Indica-Japonica hybrids was significantly heavier than in Japonica type at both 27 and 30°C incubators. The difference of dry root weight between Japonica type and Indica-Japonica hybrids was caused from the number of lateral roots, especially the root numbers of 25 cm length.

The main and lateral seminal root growth of Japonica type grew best at the lot of 0.2 percent casamino acid. However, the lots of 0 and 0.2 percent casamino acid showed good results in the main and lateral excised root growth, respectively of Indica-Japonica hybrids.

The growth of excised roots was better in Indica-Japonica hybrids than in Japonica type at even various levels of pH, sucrose and casamino acid.

Between the parents of Indica-Japonica hybrids, the excised root growth of Indica type was more predominant than that of Japonica type, and the effect of casamino acid on the excised root growth in the former was similar to that of Indica type. This result indicated that the growth characteristics of excised seminal roots in Indica-Japonica hybrids were derived from the parent, Indica type.

### 緒 言

우리나라에서 育成·普及된 統一型 品種은 食味·脫粒性·低溫 抵抗性 등에 있어서 종래의 日本型 水稻品種에 比해서 多少 떨어져 있지만 收量은 극히 높다. 이러한 統一型 品種의 多收性에 대한 原因을 究明 하는데 있어서 地上部의 生育이나 草型 등 主로 物

質生産의인 측면에서는 많은 研究結果가 報告되어 있지만, 地下部인 根의 形態, 生長 및 生理의 特性에 대한 研究는 많지 않다.

本 研究는 統一型 品種이 日本型 品種에 比해서 多收性인 原因의 하나는 統一型 品種의 根은 日本型 品種과 다른 特性을 갖고 있기 때문이라고 생각되어 種根이 一定한 길이로 伸長한 時期에 그 先端을 切斷한 根端(以下 分離根이라 稱함)을 無菌培養한

\* 順天大學 (Suncheon National University, Suncheon 540-070, Korea) <'89. 3. 28 接受>

後, 兩者를 比較 檢討하였다. 이와 같이 分離根 培養法을 擇하게 된 것은 벼 地上部로부터 Hormone 이나 同化物質 등의 影響을 排除한 狀態에서 分離根 自體의 特性을 밝히고자 하였던 것이다.

分離根의 培養에 대해서는 1934年 White<sup>23,24)</sup>가 特殊한 培地를 考案하여 토마토로 成功한 이래 많은 植物에서 成功되었다.<sup>1,2,5,6,13,14,21)</sup> 水稻에 있어서는 川田 등<sup>9,10,11)</sup> (1967)이 日本型 水稻品種 “農林 29號”를 供試하여 培養法을 確立하였고 그 후 賴 등<sup>16)</sup>은 印度型 品種인 主로 “台中在來 1號”를 供試하여 一連의 研究를 實施하여 日本型 水稻와 印度型 水稻의 根에 있어서 窒素代謝가 다르다는 것을 推論하였다. 또한 折谷 등<sup>19,20)</sup>은 水稻分離根을 培養後, 그 培養液을 分析하여 그 液中에 Methionine 이나 Cytokinin이 存在한다는 것을 發見하여 水稻 分離根에서 이러한 物質 등이 合成된다는 것을 報告하였다.

本 實驗에서는 川田 등의 「改良培地」<sup>9)</sup>를 使用하여 統一型 品種과 日本型 品種의 分離根을 培養하여 前者와 後者間에 分離根의 生長特性의 差異를 比較 檢討하였던 바 이에 얻어진 結果를 報告코자 한다.

### 材料 및 方法

供試材料는 統一型 水稻 20 品種, 日本型 水稻 21 品種 및 印度型 水稻 5 品種이었으며(表 2, 7) 그 중 日本型 水稻는 韓國育成 10 品種과 日本導入 11 品種이 供試되었다.

各 品種別 種子는 農村振興廳에서 分讓받아 順天大學의 實習畝에서 標準栽培法에 準하여 收穫 採取된 것이고 印度型 水稻 5 品種은 國際米作研究所(I-IRRI)로부터 分讓을 받아, 日本九州大學 熱帶農學研究센터에서 維持保存된 것을 分讓받았다. 本 印度型 水稻 5 品種은 1986 年에 1/5,000 a pot 에서 栽培하여 主稈葉數 8 枚頃부터 短日處理(10 時間 日長)를 한 다음 出穗開花後에는 日本型 品種과 同一하게 自然條件下에서 栽培를 하여 完熟期에 收穫한 種子를 使用하였다.

모든 種子는 當年度에 生産한 種子로서 收穫乾燥後 5°C의 冷藏庫에 保存하였으며 이를 種子消毒 直前に 脱穎하여 實驗材料로 使用하였다.

한편 本實驗에 있어서 分離根의 栽培方法은 特別한 경우를 除外하고는 다음과 같이 實施하였다.

種子是 脱穎後(玄米), 85% 알콜에서 30 秒, 이어서 0.1% 昇汞水에 3 分間 消毒한 後 滅菌水로 3 回 水洗하였다. 그後, 滅菌水中에 浸種해서 25~28°C의 恒溫器內에 統一型 品種은 3 時間, 日本型 品種은 6 時間 吸水시켰다. 이와 같이 兩品種間에 浸種時間에 差를 둔 것은 播種時에 種子의 吸收量을 거의 同一하게 하여(約 23%), 播種으로부터 分離根 採取까지의 生理期間을 같게 하기 위해서였다.

發芽床은 直徑 9cm의 紗례에 1.5% 寒天液을 15ml 씩 넣어 1kg/cm<sup>2</sup>에서 5 分間 加壓·滅菌해서 만들었다. 浸種을 終了한 種子是 紗례當 12 粒을 置床해 暗黑下 26~28°C에서 發芽·發根시켰다. 播種 2~3 日後 種根이 約 1.5cm에 달했을 때에 根端으로부터 1cm의 길이로 切斷해서 培養하였다.

分離根의 培養은 川田 등의 方法<sup>9,10)</sup>에 準하여 實施하였다. 即 培養液의 無機鹽類의 組成은 White<sup>23)</sup>의 處方을 一部 變更한 것이며(CuSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O 및 MoO<sub>3</sub>는 Boll·Street<sup>3,22)</sup>의 處方에 따라 添加하였다) 그 外에 Thiamin(鹽酸鹽), Pyridoxine(鹽酸鹽) 및 Nicotinic acid를 各 0.5 ppm, Casamino acid(가제인 分解物)을 0.2%, 糖을 6% 添加하여 pH 4.0으로 調整하였다(表 1).

培養瓶으로서는 100ml, 三角 flask 를 使用하여 上記의 培養液 15ml를 넣어 瓶口를 알미늄箔으로 덮은 後 1kg/cm<sup>2</sup>에서 5 分間 加壓·滅菌한 다음

Table 1. Kwata's "improved medium" by modified white's inorganic salts

Elements	Concentration
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	737 mg/l
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 4H <sub>2</sub> O	290
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	200
KNO <sub>3</sub>	80
KCl	65
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	18.7
MnSO <sub>4</sub> · 4H <sub>2</sub> O	6.7
ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	2.7
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	1.5
KI	0.75
FeC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>7</sub> · nH <sub>2</sub> O	2.0
CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	0.0025
MoO <sub>3</sub>	0.00015
Thiamin·HCl	0.5 mg/l
Pyridoxine·HCl	0.5
Nicotinic acid	0.5
Vitamin free casamino acid	2.0g/l
Sucrose	60
pH	4.0

無菌的으로 切取한 分離根을 flask當 2本씩 넣어서 暗黑下에서 培養하였다.

培養終了後 分離根의 調査는 主根長, 側根長 및 側根數를 調査한 後 約 90℃에서 6~12時間 乾燥한 다음 乾物重을 秤量하였다.

## 實驗 結果

### 1. 統一型品種群과 日本品種群에 대한 分離根의 生長比較

川田 등의 「改良培地」를 使用하여 統一型 品種과 日本型 品種에 대하여 分離根의 生長을 比較하기 위하여 各各 20 品種씩을 供試하였다.

먼저 27℃ 培養에서 나타난 結果(表 2)를 보면 培養終了時의 主根長은 日本型 水稻에 있어서는 10.9~18.0cm로서 全體의 70%에 해당하는 品種이 16cm 以下인 것에 대해 統一型 水稻에서는 13.2~19.7cm로서 全體의 80%의 品種이 16cm 以上이었다. 그 결과 20 品種의 平均値는 統一型 品種이 日本型 品種(14.3cm)보다 2.5cm 더 길었다. 한편 分離根의 乾物重(根重)은 統一型 品種이 0.9~2.0

mg로서 平均 1.4mg인 것에 비해 統一型 品種은 3.2~5.7mg 平均 4.3mg 였으며 全品種이 日本型 品種보다 무겁게 나타났다.

다음 30℃區의 結果를 27℃區의 結果와 比較해 보면 그림 1과 같다. 培養終了時의 主根長은 日本型 品種에 있어서는 27℃에서 優勢한 것에 비해, 統一型 品種에서는 全品種이 逆으로 30℃區에서 優勢하였다. 또한 乾物重도 主根長의 경우와 거의 同樣으로 日本型 水稻에서는 27℃區에서 統一型 水稻에서는 30℃區에서 各各 優勢하였다.

이상 分離根의 生長은 兩溫度區間에 있어서 統一型 品種이 日本型 品種보다 良好하였으며 分離根의 乾物量은 側根의 發育程度와 密接한 關係가 있다는 것이 推察되었다. 여기에서 兩者間의 側根에 대한 發育狀態의 經時的인 差異를 檢討하기 위하여 第1次側根의 數와 長을 調査하였다. 그 結果(表 3) 日本型 品種(日本晴)은 統一型 品種(密陽 30號)에 비해 1cm 以下の 側根數는 若干 많았으나 1cm 以上の 側根數에 있어서는 顯著히 減少된 現象이었다. 특히 5cm 以上の 側根數에 있어서 日本型 品種은 전혀 發生하지 않은데 대해 統一型 品種은 9本이나

Table 2. Comparison of the growth of excised root between Japonica type rice and Jap. -Ind. hybrid rice at culture 27°C

Japonica type rice			Jap-Ind. hybrid rice		
Cultivars	Root length (cm)	Dry weight (mg)	Cultivars	Root length (cm)	Dry weight (mg)
Kuju	12.6	1.1	Milyang 23	13.2	3.4
Akenohosi	10.9	1.3	Milyang 25	15.4	4.1
Nisihomalea	16.7	1.3	Milyang 29	17.8	5.7
Minekotaka	11.2	1.1	Milyang 30	13.9	5.1
Kokanebarea	11.2	1.0	Taebaek	15.7	5.4
Nipponbarea	15.5	1.7	Tongil	18.7	4.6
Nisikai	13.9	1.3	Shingwang	18.7	4.3
Natshikali	16.8	1.5	Pungsan	15.5	3.2
Hokulikukwa	13.1	0.9	Gaya	13.3	3.9
Mineasahi	13.7	1.6	Iri 347	19.2	5.7
Kwanag	14.2	1.4	Yeongpung	18.3	4.4
Mankyung	16.2	1.8	Suweon 294	19.7	3.7
Jinheung	13.9	1.2	Sujeong	18.0	3.6
Seomjin	14.1	1.8	Cheongcheong	17.1	4.9
Seolak	14.0	1.3	Nampung	14.6	3.2
Nagdong	17.5	1.8	Chosangtongil	18.4	3.6
Manseok	16.1	2.0	Chupung	14.8	5.1
Jinju	18.0	1.9	Samseong	17.0	3.8
Palkeum	10.9	1.1	Geumgang	17.8	3.5
Dongjin	14.9	1.3	Samgang	18.8	4.5
AV.	14.3	1.4	AV.	16.8	4.3
S.D	±2.20	±0.32	S.D	±2.06	±0.81

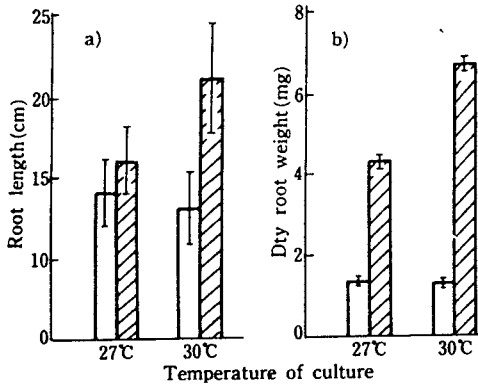


Fig. 1. Comparison of the growth of excised root between Japonicatype and Jop.-Ind. hybrid rice at 27°C and 30°C Incubator  
 □ : Japonica type  
 ▨ : Jap.-Ind. hybrids

Table 3. Growth of branch roots of excised rice root at different culture days in the dark

Cultivars	Culture days	No. of branch roots			Total
		<1 cm	1-5cm	5 cm<	
Nipponbare (Japonica type)	0	0	0	0	0
	3	5	0	0	5
	6	36	0	0	36
	9	49	0	0	49
	12	66	1	0	67
	15	75	5	0	80
Milyang 30 (Jap.-Ind. type)	18	92	5	0	97
	21	93	5	0	98
	0	0	0	0	0
	3	6	0	0	6
	6	21	1	0	22
	9	47	7	0	54
Milyang 30 (Jap.-Ind. type)	12	65	19	0	84
	15	83	21	2	106
	18	86	17	8	111
	21	86	18	9	116

發生되었다. 이와같이 統一型 品種은 側根의 發生 및 發育이 旺盛하다는 점에서 明確하게 日本型 品種과 差異가 認定되었다.

## 2. 培養液 組成의 差異가 分離根의 生長에 미치는 影響

前述한 바와 같이 川田의 「改良培地」를 사용하여 水稻의 分離種子根을 培養한 結果 日本型 品種에 比較해서 統一型 品種은 生長이 極히 良好하다는 것이 밝혀졌다.

이러한 原因은 使用한 「改良培地」가 日本型 品種보다 統一型 品種의 分離根 生長에 적합한 것인 가 그렇지 않으면 分離根의 生理的인 特性에 差異가 있는 것인가를 생각하게 된다. 따라서 無機鹽은 改良培地와 同一하게 하고 pH, 糖濃度, Casamino acid 濃度 등을 다르게 한 培養液을 만들어 出穗期가 거의 같은 日本型 品種의 日本晴과 統一型 品種의 密陽 30號를 供試하여 分離根 培養을 實施하였다.

### 1) 培養液의 pH와 分離根의 生長

그림 2에서 보는 바와 같이 主根長은 日本型 品種의 日本晴이 pH 4.0에서 가장 길었으며 pH가 높아짐에 따라 점차 짧아지는 傾向이었으나 統一型 品種의 密陽 30號에서는 pH 4.0~6.0의 範圍內에서는 거의 비슷하였다.

한편 根重에 있어서 日本晴은 主根의 경우와 같이 pH 4.0에서 가장 무거웠고 pH가 높을수록 減少하는 傾向인 것에 比較 密陽 30號에서는 pH 5.0區에서 最大로 나타났고 그보다 pH가 높거나 낮아질수록 減少하는 傾向이었다. pH 3.5區에서는 兩品種 共に 分離根의 生長은 가장 劣勢였으나 그 程度는 日本晴이 密陽 30號보다 큰 것 같았다.

한편 各 pH區마다 日本晴과 密陽 30號를 比較해 보면 모든 區에 있어서 密陽 30號의 分離根 生長이 優勢하였고 그 程度는 主根長에서 1.4~1.7倍, 根重에서 4.1~6.3倍였었다.

### 2) 培養液의 糖濃도와 分離根의 生長

表 4에서 보는 바와 같이 日本晴, 密陽 30號 共に 分離根의 生長은 培養液의 糖濃도가 增加함에 따라 점차 生長이 增大하였으나 適正濃度 以上에서는 오히려 生長이 減少하는 傾向이었다.

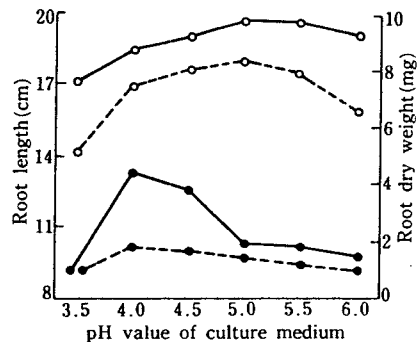


Fig. 3. Effect of pH value of culture medium on the root length (solid lines) and its dry weight (broken lines) of the excised seminal roots (culture : 2 weeks)  
 ○ : Milyang 30, ● : Nipponbare

**Table 4.** Effect of various concentrations of sucrose in culture medium on the root length and its dry weight of excised seminal roots in Japonica-Indica hybrids (Milyang 30) and Japonica rice (Nipponbare). (27°C for two weeks, casamino acids 0.2%, vitamins 0.5ppm and pH : 4.0)

a) Root length(cm)

Cultivars	Sucrose concentrations in medium(%)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Milyang 30	1.3	10.3	14.8	16.0	17.4	18.2	17.8	16.8	15.7	15.4	14.6
Nipponbare	1.2	6.7	8.0	9.0	11.8	14.7	16.2	16.0	15.4	15.1	14.6

b) Dry root weight(mg)

Milyang 30	0.2	2.2	4.8	6.3	8.5	9.6	9.9	10.2	10.2	9.8	7.2
Nipponbare	0.2	0.7	0.9	1.1	1.6	1.9	2.3	2.4	2.3	2.3	2.2

**Table 5.** Effect of various concentrations of casamino acid in culture medium on the root length and its dry weight of excised seminal root. (27°C for 2 weeks, sucrose 6%, vitamins 0.5 ppm and pH 4.0)

a) Root length(cm)

Cultivars	Casamino acids concentrations in medium(%)							
	0	0.001	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
Milyang 30	26.7	26.1	20.8	17.4	17.9	17.5	16.9	15.4
Nipponbare	9.6	11.7	11.5	11.8	13.2	14.4	12.5	11.7

b) Dry root weight(mg)

Milyang 30	1.8	2.5	6.2	7.4	9.3	9.9	10.3	7.2
Nipponbare	1.0	1.1	1.7	1.7	1.8	1.9	1.7	1.3

主根長은 日本晴이 6%區에서, 密陽 30號는 5%區에서 最大였으며 根重은 日本晴이 7~9%區에서, 密陽 30號는 7~8%區에서 最大였다.

品種間 分離根의 生長은 各 糖濃度區 모두 密陽 30號가 日本晴보다 良好하였으며 그 程度는 糖濃度가 낮은 區(1~5%)에서 높은 區(7~9%)보다 크게 나타났다.

3) 培養液의 Casamino acid 濃도와 分離根의 生長

表 5에서 보는 바와 같이 分離根의 生長에 미치는 Casamino acid의 影響은 日本晴과 密陽에서 顯著하게 다르게 나타났다.

먼저 主根長에 있어서 日本晴은 Casamino acid 0%區에서 가장 짧았고 Casamino acid 濃도가 增加함에 따라 길어져서 0.3%區에서 最長인 것에 비해 密陽 30號에서는 Casamino acid 0%區에서 가장 길었고 濃도가 增加함에 따라 짧아졌다. 그런데 根重은 兩品種 共히 0%區가 最小로서 Casamino acid의 濃도가 增加함에 따라 增大하여 日本晴은 0.3%區, 密陽 30號는 0.4%區에서 最大를 이루었다.

한편 Casamino acid의 各 濃度區別에 따른 兩品種의 分離根 生長을 比較해 보면 主根長, 根重 共히

密陽 30號가 日本晴보다 良好하였다.

### 3. 統一型 品種 및 그 交配親의 分離根 生育에 미치는 Casamino acid의 影響

培地의 組成을 달리한 前記의 實驗에서 Casamino acid가 分離根의 生長에 미치는 反應은 日本型 品種 日本晴과 統一型 品種 密陽 30號間에는 顯著한 差異가 있었다. 이와같은 結果는 供試한 品種에 있어서의 普編的인 現象인가를 알기 위하여 前實驗에서 供試한 것과 같은 日本型 品種 및 統一型 品種 各 20 品種을 供試해서 그 分離根을 Casamino acid 0%와 0.2%를 包含한 「改良培地」에서 培養해 보았다.

그 結果(表 6) 日本型 品種에서는 全品種이 主根長, 乾物重 共히 Casamino acid 0.2%區에서 優勢하였던 것에 대해 統一型 水稻에 있어서는 7品種은 日本型 品種과 같은 樣相이었지만 13品種은 主根長이 0%區에서, 乾物重은 0.2%區에서 優勢하였다.

以上과 같이 兩品種群間에 分離根 生長의 差異가 있는 또 하나의 原因은 統一型 品種의 交配親인 印度型 品種의 特性에 由來한 것으로 생각되어 統一型 水稻에 直接 또는 間接으로 連關되는 支配親에

**Table 6.** Effect of casamino acids(0% or 0.2%) on the excised seminal root growth of Japonica-Indica hybrids and Japonica rices cultured at 27°C. (two weeks, sucrose 6%, vitamins 0.5ppm and pH 4.0)

Type	No. of cvs.	Root length(cm)		Dry root weight(mg)	
		Cas.0%	Cas.0.2%	Cas.0%	Cas.0.2%
Jap.-Ind. hybrid	13	21.4±2.91	16.7±2.55	2.3±0.59	4.8±1.85
	7	16.6±2.34	21.8±3.15	1.8±0.29	4.7±1.25
Japonica	20	11.6±1.38	16.2±2.77	1.2±0.19	1.9±0.42

**Table 7.** Effect of casamino acids (0 or 0.2%) in culture medium on the excised seminal root growth in the parents of Japonica-Indica hybrids rices

Type	Cultivars	No. of plants	Main root length(cm)		Dry root weight(mg)	
			Cas.0%	Cas.0.2%	Cas.0%	Cas.0.2%
Japonica	Jinheung	6	12.2±2.5	13.4±1.5	1.3	1.5
	Yukara	6	10.2±1.6	14.0±2.6	1.5	1.9
Indica	IR-8	6	23.0±3.5	22.6±1.3	3.7	6.6
	IR-24	7	18.3±1.3	17.2±1.1	1.9	4.3
	Peta	8	22.0±2.5	15.4±2.3	2.6	4.3
	Taichung Native 1	7	28.3±3.8	21.0±4.2	3.6	6.7
	Dee-Geo-Woo-Gen	7	19.3±2.9	18.9±2.8	2.2	4.8

屬하는品種에 대해分離根의生長에 미치는 Casamino acid의影響에 대하여調査를 실시하였다.

그結果(表 7), 日本型交配親의 2品種「유가라」와「振興」에서는分離根의主根伸長 및 乾物重은 Casamino acid를含有하지 않은區(0%)에比較해서含有한區(0.2%)가優勢하였으며 그程度는主根長에 있어서 1.1~1.4 배, 乾物重에 있어서 1.2~1.3 배였었다. 이에 대해서 印度型交配親에서는乾物重은供試한 5品種 모두가 0.2%區에서優勢(1.8~2.3 배)하였지만主根長은「IR-8」, 「IR-24」 및「低脚鳥尖」에서는 0%區와 0.2%區가 거의 같은程度이고, 「Peta」와「台中在來1號」에서는 0.2%區에서劣勢였다(0.7 배). 그러나分離根의主根과乾物重을供試하였던日本型交配親의 2品種과 印度型交配親의 5品種에 대하여比較하였던 바로 보면 Casamino acid의有無에相關없이 印度型の交配親이優勢하였다.

### 考 察

日本型水稻品種과 統一型水稻品種에 대한種子根의分離根培養을 川田의「改良培地」를 기본으로하여諸要因을 달리하면서實施한本實驗에 의하면 첫째로日本型品種 및 統一型品種에 대한培養溫度를 27°C 및 30°C로處理하였던結果(그림 2), 日本型品種에서는 27°C區가 30°C區보다生長이

良好한데 對해 統一型品種은 30°C에서 27°C보다生長이良好하였다. 從來水稻의分離根培養에서 川田 등<sup>6)</sup>은 27~28°C, 賴 등<sup>12)</sup>과 折谷 등<sup>10)</sup>은 28°C로適溫을 두고 있었는데本實驗에서日本型品種이 27°C區에서良好하였던結果와는一致하지만 統一型品種은 이보다 2~3°C 높은溫度條件에서分離根의生長이良好하였다.

水稻에 대한溫度條件에 따른發根量調査에서도 崔 등<sup>4)</sup> 및 許<sup>7)</sup>의報告에 의하면 統一型品種이日本型品種에比較해서多少 높은溫度條件에서根의生長이良好한 것으로示唆되어 있다.

이상에서와 같이分離根의培養에 있어서要求하는生理的溫度가 높은現象은 統一型品種의特性으로熱帶地域에適應한 印度型水稻의遺傳的形質이含有되어 있기 때문이라고 생각된다.

그런데 이상의兩溫度處理區에서 統一型品種의主根長 및 根의乾物重이日本型品種보다크게 나타났으며培地의 pH, 糖濃度 등을變更한 경우에 있어서도 비슷한傾向으로 나타났다. 이러한結果로 統一型品種의分離根生長能力이日本型品種보다良好하다는 것을認定할 수 있었다. 賴·侯<sup>16,17)</sup>는 印度型品種(台中在來1號外 2品種)은日本型品種(台中 65號外 2品種)에比해서分離根의生長이良好하다고報告하고, 그原因으로兩者間에는窒素代謝가 다르기 때문이라고示唆하고 있다.

또한 川田·芝山<sup>12)</sup>과 河野 등<sup>15)</sup>은水稻에 있어

서 側根의 始原體形成에는 Indol acetic acid 등의 植物Hormone 또는 Hormone 樣狀物質, 窒素化合物 등이 關여하고 있다고 報告하였다.

前述한 바와 같이 統一型 品種의 分離根 生長이 良好하고 側根의 發生이 良好한 것은 根에서 合成되는 植物호르몬 또는 窒素 등의 物質代謝作用에 있어서 생기는 差異 때문이 아닌가 推論된다.

다음은 Casamino acid에 대한 分離根의 生長反應이 日本型 品種과 統一型 品種에서 顯著的한 差異가 있었다.

賴·呂<sup>17, 18)</sup>는 川田의 「改良培地」의 糖濃度와 Casamino acid 濃度 및 pH를 달리한 培地를 作成 印度型 品種 「台中在來1號」의 分離根 培養을 하여 同品種의 分離根 生長에 적합한 2種類의 培地, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> 培地를 作成하였다. 그리하여 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> 培地 및 「改良培地」에 있어서 日本型 品種 「台中65號」와 印度型 品種 「台中在來1號」의 分離根 培養을 실시한 結果, 日本型 品種의 分離根 生長은 「改良培地」에서 印度型 品種보다 優勢하였지만 R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub> 培地에서는 印度型 品種이 優勢하였다는 것을 認定하였다. 그 원인으로 兩品種間에 營養要求가 다르기 때문이라고 推論하였다. 또한 賴·侯<sup>19)</sup>는 R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub> 培地에 있어서 日本型 品種의 分離根 生長이 印度型 品種보다 劣勢인 原因으로서 日本型 品種의 根 生長에는 地上部에서 生産되는 物質(Shoot factor(s))이 必要하기 때문이라고 推論하였으며 侯·賴<sup>20)</sup>은 印度型 品種의 根과 日本型 品種의 根에서는 窒素代謝가 다르다는 것을 報告하였다.

本 實驗에서 統一型 品種의 分離根 生長이 日本型 品種보다 優勢한 원인은 상술한 바와 같이 印度型 品種의 特性에서 由來한 것으로 생각되지만 本 實驗의 統一型 品種에서 얻어진 結果와 賴 등<sup>12, 15)</sup>이 印度型 品種에서 얻은 結果와는 반드시 一致한다고 볼 수 없었다.

다음으로 統一型 品種中 大部分의 品種에서 分離根의 生長이 日本型 品種과 달랐던 原因으로 統一型 品種의 交配親인 印度型 品種의 特性에 있다고 생각되어 統一型 品種의 直接 또는 間接의 交配親에 대한 分離根의 生長에 미치는 Casamino acid의 影響에 대하여 調査했던 結果, Casamino acid의 有無에 關제없이 印度型의 交配親品種의 分離根 生長이 優勢하였다. 그 程度는 主根長은 0%區(1.5~2.3倍)가 0.2%區(1.1~1.7倍)보다 3배 乾物重은 반대로 0.2%區(2.3~4.5倍)가 0%區(1.3~2.8

倍)보다 컸다는 것으로 보아 韓國에서 育成된 統一型 品種에 있어 分離根의 Casamino acid에 대한 生育反應이 日本型 品種과 다른 것은 印度型의 交配親 品種의 特性에서 由來한 것으로 認定할 수 있었다.

## 摘 要

日本型 水稻, 統一型 水稻 및 統一型 水稻의 交配親 등을 供試하여 이의 根種으로부터 根端을 1 cm로 切取한 分離根을 川田 등의 「改良培地」를 基本으로 하여 pH, 糖濃度, Casamino acid 濃度 등을 달리한 培地에 無菌培養한 分離根의 生長 特性을 比較하였던 바 얻어진 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 分離根의 根長은 27℃區에서는 日本型 品種과 多收型 品種間에 別差異는 없었으나 30℃區에서는 日本型 水稻에 比較해서 統一型 品種의 伸長이 顯著히 良好하였다.

2. 分離根의 乾物重은 27℃區 및 30℃區 공히 日本型 品種에 比較해서 統一型 品種이 顯著하게 무거운 것으로 認定되었다.

3. 日本型 品種과 統一型 品種間에 나타난 分離根의 乾物重 差異는 주로 側根發育의 良否에 따른 것으로 특히 2~3 cm 길이의 側根數에 差異가 認定되었다.

4. Casamino acid 反應에서 日本型 品種은 主根 및 側根의 生長이 0.2%區에서 良好하였으나, 統一型 品種에서는 대부분의 品種이 主根의 伸長은 Casamino acid 無處理區에서 側根의 生長은 0.2%區에서 매우 良好하였다.

5. 分離根의 生長은 培地의 pH, 糖濃度 및 Casamino acid 濃度 등을 달리한 경우에 있어서도 統一型 品種이 日本型 品種보다 良好하였다.

6. 統一型 品種의 交配親중 印度型 品種과 日本型 品種에 있어서 前者는 後者보다 分離根의 生長이 良好하였을 뿐만 아니라 Casamino acid 反應이 統一型 品種과 거의 같은 傾向인 것으로 나타났다.

## 引 用 文 獻

1. 阿部利德·蓬原雄三. 1983. イネ分離根の伸長の品種間差異. 日作紀 52. (別1) : 105-106.
2. Almestrand. 1949. Studies on the growth of isolated roots of barley and Oats, Physiol Plant. 2 : 372-387.

3. Boll, W.C. and H.E. Street. 1951. Studies on the growth of excised roots. I. The Stimulatory effect of molybdenum and cooper on the growth of excised tomato roots. New. phytol. 50 : 52-75.
4. Choi, H.O., S.H.Bae, G.S.Chung, C.Y. Cho, M.H.Heu and H.M.Beachell. 1974. A new shortstatured rice variety "Tongil". Res. Rep. Office of Rural Development. 16 : 1-14.
5. Ferguson, J.D. 1973. The continuous culture of excised wheat roots, *Physiol. Plantarum*. 16 : 585-595.
6. 藤原彰夫・小島邦彦. 1955. 植物根の生理化學的研究 第1報 水稻並びに小麦の分離根の生育に及ぼす環境條件の影響について. *土肥誌*. 26(8) : 9-12.
7. Heu, H. 1978. Studies on physiological and ecological characteristics of Indica×Japonica rice varieties. Res. Rep. O.R.D. 20 : 1-27.
8. Hou, C.R. and K.L.Lai. 1983. Root physiology of Japonica and Indica rices(*Oryza sativa* L.) 2. Nitrogen uptake and the enzyme activities of nitrogen metabolism. *Jour. Agr. Assoc. China*. 124 : 10-18.
9. 川田信一部・石原愛也・角田昌一. 1967. 水稻種子根の培養における培地の組成について. *日作紀*. 36 : 68-73.
10. \_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_. 1968. 水稻種子の培養, とくに培養に供試する分離種子根についての検討. *日作紀*. 38 : 442-446.
11. \_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_・松井重雄・花茂樹. 1975. 水稻種子根の培養, とくに糖の種類, 濃度及び供給方法が根の生育に及ぼす影響. *日作紀*. 44 : 93-108.
12. \_\_\_\_\_・山秀次郎. 1965. 水稻冠根における分離根始原體の形成, とくにその形態的様相について. *日作紀*. 33 : 423-431.
13. 金晋鎬・折谷陸志・井之上準. 1986. 根端培養法による日本型水稻と日印交雜水稻における種子根の生長の比較 *日作紀*. 55 : 217-222.
14. \_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_. 1985. 日印交雜種と日本型品種の根端培養法による種子根の伸長性比較, *日作紀*. 54(別1) : 240-241.
15. 河野恭廣・井桁正宏・山田記正. 1972. 水稻種子根における側根群の發育生理學的研究 *日作紀*. 41 : 192-204.
16. Lai, and C.R. Hou. 1983. Root physiology of Japonica and Indica rices(*Oryza sativa* L.). 1, Growth feature of excised root and embryo cultures. *Jour. Agr. Assoc. China*. 124 : 1-9.
17. \_\_\_\_\_ and T.C. Lee. 1971. Physiological and ecological studies on the root of rice plants. I The effect of casein acid hydrolysate on the growth of excised roots in vitro, *Mem. Coll. Agr. Natl. Taiwan Univ.* 12(1) : 59-72.
18. \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_. 1971. Physiological and ecological studies on the root of rice plants. II The improved culture media for the in vitro culture of Indica rice roots. *ibid.* 12(1) : 73-93.
19. 折谷隆志・笹井裕子・野上恵子. 1984. 水稻の根端培養に関する2・3の考察. *日作紀*. 53(別2) : 222-223.
20. \_\_\_\_\_・野上恵子・笹井裕子・金晋鎬・井之上準. 1985. 水稱分離根 生長と培地におけるアミノ酸組成の變化. *日作紀*. 54(別1) : 238-239.
21. Roberts, E.H. and H.E. Street. 1955. The continuous culture of rye roots. *Physiol. Plantarum*. 8 : 238-262.
22. Street, H.E. 1956. Excised root culture. *Biol. Rev.* 32 : 117-155.
23. White, P.R. 1934. Potentially unlimited growth of excised tomato root tips in a liquid medium. *Plant Physiol.* 9 : 585-600.
24. \_\_\_\_\_. 1937. Vitamin B. in the nutrition of excised tomato root. *Plant physiol.* 12 : 803-811.