

# 水稻와 陸稻 品種의 논과 밭 栽培에 따른 變異性에 관한 研究

嶺南作物試驗場<sup>1</sup>, 作物試驗場<sup>2</sup>

崔相鎮<sup>1</sup>·李鍾薰<sup>2</sup>·崔鉉玉<sup>2</sup>

## Studies on the Variability of Lowland and Upland Rice Grown under Lowland and Upland Conditions

Sang Jin Choi<sup>1</sup>, Jong Hoon Lee<sup>2</sup>, Hyun OK Choi<sup>2</sup>

Yeongnam Crop Experiment Station<sup>1</sup> & Crop Experiment Station<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Lowland and upland rice were grown under the both of lowland and upland conditions. Ecological variations in plant characteristics such as plant height, leaf emergence, length of leaf blade, leaf angle, leaf width, heading date, culm length, panicle length and straw weight were observed. Plant height, leaf emergence and heading were accelerated under the lowland condition for both lowland and upland varieties, while leaf length, leaf angle, leaf breadth, number of leaves were increased in upland condition for both lowland and upland varieties.

### 緒 言

陸稻는 全 世界 벼 栽培 面積의 1/6을 차지하고 있는데 이는 주로 東南亞, 아프리카 그리고 南美에 分布되고 있으며 이중에 特別히 Indonesia, Bangladesh 및 Philippines은 該 當國 벼 栽培 面積의 20% 以上을 차지하고 있다<sup>1)</sup>.

大部分의 陸稻가 水稻에 比하여 旱魃에 견디는 長點은 있으나 收量性이 낮은 것이 短點인데, 이는 栽培 條件이 논이 아닌 밭이라는 것이 原因이 되겠지만 그보다도 水稻만큼 品種改良에 보다 積極인 힘을 기울이지 않은 데에도 理由가 있다고 생각된다.

Chang 等<sup>2)</sup>에 의하면 本來 陸稻는 普通 栽培되는 *Oryza sativa*나 *Oryza glaberrima*중에서 밭 栽培에 適應性이 높은 系統을 말하는 것으로 陸稻의 特性을 水稻와 嚴密히 區別하기는 힘들다고 하였다. 또한 그는 栽培 樣式에 따라서 水稻와 區分하였다. 즉 陸稻는 一般의 旱稻 播種 準備를 乾燥 狀態에서 實施하여 直播을 하며 圃場 容水量 以下의 土壤에서 栽培하는 것이라고 하였다.

우리나라의 陸稻 栽培 面積은 水稻에 比하면 僅소한 便이나 아직도 天水 畝가 많이 있고 해에 따라서는 旱魃의 被害를 입는 경우가 많으므로 이와 같이 水利가 不安定한 곳이나 多濕한 田作 地帶에는 陸稻를 栽培함으로써 增收을 期할 수 있다고 보나 現在의 陸稻 品種은 收量性이 낮으므로 普及이 잘 되지 않고 있다. 그러므로 水稻와 陸稻를 논과 밭 條件下에서 生態인 變異性을 理解하고 이들은 栽培 및 品種改良 面에서 補完한다면 陸稻의 收量 增加에 도움이 될 것이다.

### 材料 및 方法

使用된 10개의 水稻 品種中 振興 再建 및 水原 225號는 Japonica型에 屬하고 기타 7個 品種은 Indica×Japonica型에 屬하는 旱生 또는 中生種이며 陸稻 品種中 態本尾張糯, 上洲, 庭雪崎糯, 六月, 勢多 凱旋, 陸稻農林糯 1號 및 東京支那糯의 7個 品種은 오랫동안 우리나라에서 栽培되어 온 旱生種에 屬하

는 Japonica型 品種이고 OS-4 와 Chenchuyai는 약간 Indica型에 가까운 品種이다.

本 試驗은 1974年 水原 作物試驗場의 陸稻 및 水稻圃場에서 各各의 標準耕種法에 準하여 實施하였다. 當年の 降雨은 平年과 비슷하였으며 벼의 播栽培에는 比較的 순조로운 便이었으나 때때로 旱魃이 甚할 경우에는 灌水로써 萎凋를 防止하였다. 모든 試驗은 3反復으로 處理되었으며 成績은 反復의 平均値로 나타내었다.

## 試驗 結果

### 1. 草長 및 出葉速度

調査期間을 논栽培는 45日 苗를 移秧直後부터 播栽培는 直播하여 45日부터 止葉이 完全히 展開될 때까지로 하여 生育의 樣相을 比較하여 보면 그림 1과 같다.

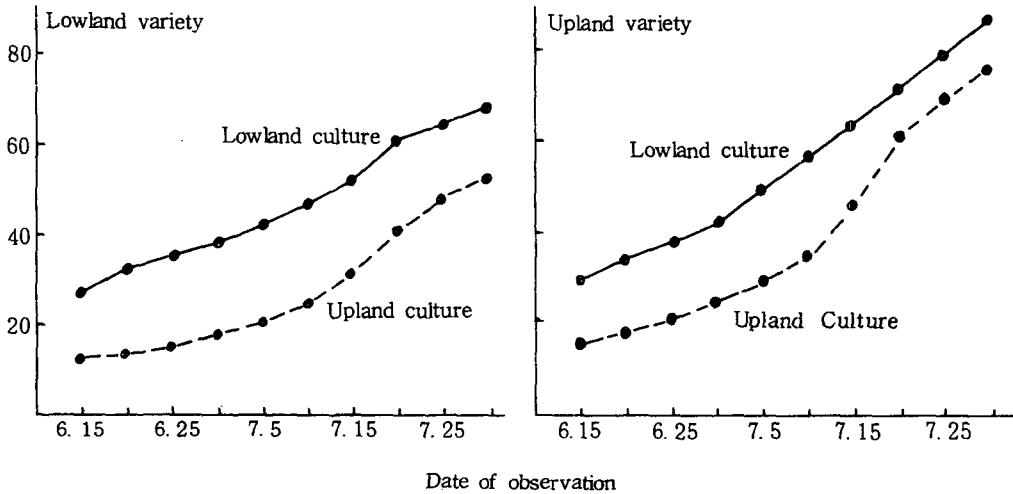


Fig. 1. Comparison of plant height at several growing stage between the lowland and upland cultures for each of lowland and upland variety.

어느 品種群을 莫論하고 草長이 播栽培보다 논栽培에서 優勢하였으며 그 程度는 陸稻보다 水稻에서 약간 높게 나타났다. 이들을 다시 出葉速度로 比較하면 그림 2와 같으며 水稻와 陸稻 모두 分蘖期間에는 논栽培가 播栽培보다 빨랐으나 生殖生長期以後부터는 栽培條件間에 差異가 거의 없었다. 出葉期間은 어느 品種群에서나 논栽培에서 짧았으며 播栽培가 葉의 出現과 伸長을 繼續하여 논栽培보다 많은 出葉數를 내었다.

崔<sup>3)</sup>에 의하면 水稻의 出葉日數는 논栽培가 播栽培보다 약 1日 빠르고 播栽培에서는 陸稻가 오히려 1日程度 빠르다고 하였으나 本 試驗에서는 어느 栽培條件에서나 水稻의 出葉이 빨랐다.

陸稻도 水稻와 같이 논栽培에서 草長의 伸長과 出葉速度가 빨랐다는 것은 陸稻가 旱魃適應性이 水稻보다 크기 때문에 밭에 栽培되고 있으나 本來는 灌水狀態下에서 더욱 良好한 生育을 할 수 있음을 나타낸 것이다.

### 2. 葉身長, 葉幅, 葉角 및 葉數

水稻와 陸稻의 논, 播栽培間에 葉身長의 差異를 보면 그림 3과 같으며 全體的으로 논栽培보다 播栽培에서 葉身의 伸長度가 컸는데 이러한 現狀은 特히 陸稻에서 顯著하였다. 이때 水稻는 第1節位에서 논栽培가 길었으나 陸稻는 播栽培가 길었고 第2節位에서는 水, 陸稻 다같이 논, 播栽培間에 差異가 없었으며 그 以上 節位에서는 播栽培가 길었는데 特히 3節位에서 播栽培의 葉身長이 가장 길었다. 이것을 各 品種別로 比較하여보면 表 1과 같으며 여기에서도 논栽培보다 播栽培의 葉身長이 길었는데 特히 陸稻가 播栽培되었을 때 크게 增加되었다.

앞의 結果에서 草長은 播栽培에서 짧아졌으나 葉身長은 오히려 길어졌음을 볼 때 草長은 葉長 뿐만 아니라 節間長에 의하여 決定되는 것으로 결국 播栽培에서는 節間長의 伸長이 抑制되고 있음을 알 수 있었다.

葉角의 栽培條件에 따른 變異는 水稻나 陸稻 모두

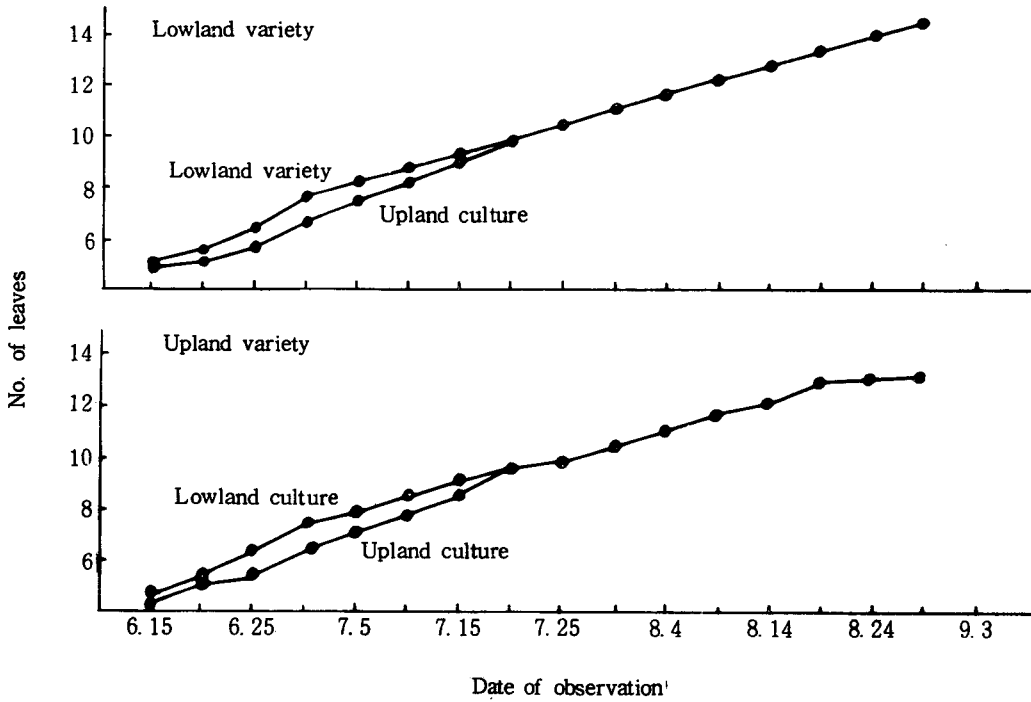


Fig. 2. Comparison of leaf emergence between lowland and upland cultures for each of lowland and upland variety.

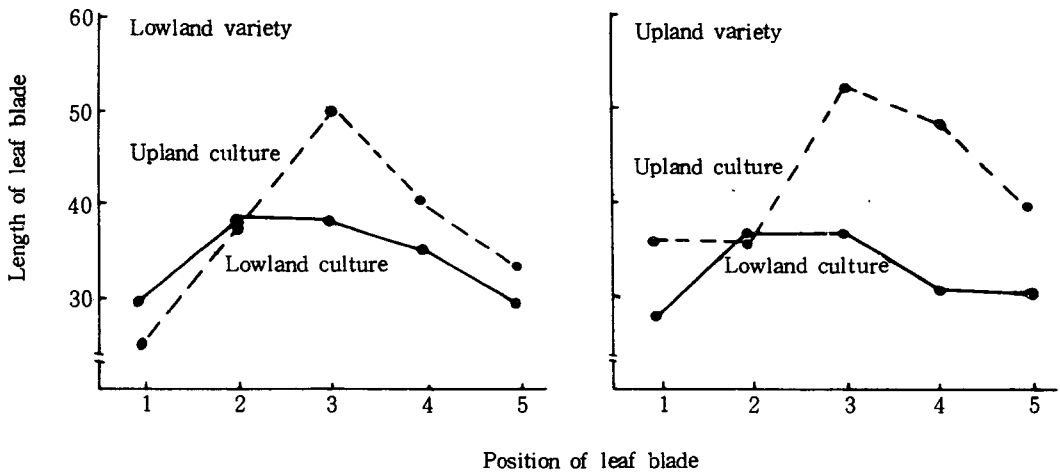


Fig. 3. Comparison of length of leaf blade at each position between the lowland and upland cultures for each of lowland and upland variety.

몇 개品種에서 例外는 있었으나 大體的으로 밭栽培에서 增加하는 傾向이었으며 그 變異의 程度는 水稻보다 陸稻에서 더욱 컸다.

葉幅의 栽培條件에 다른 變異를 보면 水稻에서 몇 개의 品種을 除外하면 밭栽培에서 넓어진 傾向이었

으며 陸稻에서는 全品種이 논栽培보다 밭栽培에서 넓어졌다. 이는 葉身長이 길어지면서 葉幅도 同時에 넓어졌을 것이며 葉의 重量이 무거워져 葉角도 自然히 크게 되었을 것으로 보여진다.

葉數는 陸稻보다 水稻에서 많았으며 또 이들이 논

Table. 1. Differences of leaf characteristics such as leaf blade, leaf angle, leaf width and No. of leaves between lowland and upland cultures for each of lowland and upland rices.

Variety	Length of leaf blade(cm)			Leaf angle(°)			Leaf Width(cm)			No. of leaves		
	Low.	Up.	Diff.	Low.	Up.	Diff.	Low.	Up.	Diff.	Low.	Up.	Diff.
Lowland Varieties												
Jinheung	40.1	43.8	- 3.7	25.0	30.0	- 5.0	1.2	1.6	-0.4	11.8	14.9	-3.1
Jaekon	38.6	44.9	- 6.3	26.3	22.5	3.8	1.1	1.5	-0.4	13.0	13.8	-0.8
Suweon 225	38.5	41.7	- 3.2	25.0	16.3	8.7	1.2	1.6	-0.4	10.8	13.9	-3.1
Tongil	35.4	34.3	1.1	16.3	22.5	- 6.2	1.6	2.0	-0.4	12.3	14.6	-2.3
Suweon 230	26.6	33.6	- 7.0	8.8	50.0	-41.2	1.4	1.6	-0.2	13.0	15.0	-2.0
Suweon 236	33.0	32.2	0.8	30.0	41.3	-11.0	1.6	1.4	0.2	11.5	13.6	-2.1
Suweon 237	29.6	37.1	- 7.5	30.0	41.3	-11.0	1.8	1.9	-0.1	12.3	13.3	-0.1
Suweon 240	32.5	31.3	1.2	30.0	51.3	-21.3	1.5	1.5	0.0	12.4	15.3	-3.1
Suweon 242	29.2	32.3	- 3.1	17.5	26.3	- 8.8	1.4	1.6	-0.2	10.6	14.0	-1.3
WX 126-48	34.2	29.8	4.5	23.8	16.3	7.5	1.7	1.6	0.1	12.7	14.0	-1.3
Upland varieties												
Taeonmijangna	31.0	42.9	-11.9	56.3	78.1	-21.8	1.6	1.9	-0.3	10.0	11.6	-1.6
Sangju	27.8	45.0	-17.2	36.8	75.6	-38.8	1.5	1.9	-0.4	9.5	12.5	-3.0
OS-4	42.3	61.2	-18.9	46.3	37.5	8.8	2.0	2.4	-0.4	11.0	12.9	-1.9
Yaseolgina	31.2	45.7	-14.5	65.0	55.0	10.0	1.6	2.0	-0.4	10.5	10.7	-0.2
Yuweol	31.5	48.4	-16.9	57.5	83.8	-26.3	1.6	2.2	-0.6	11.0	13.0	-2.0
Sedagaeseon	26.7	39.3	-12.6	52.5	75.0	-22.5	1.4	1.7	-0.3	10.0	11.3	-1.3
R. Norin 22	36.6	39.7	- 3.1	11.1	23.8	-12.7	1.5	1.9	-0.4	12.0	13.8	-1.8
Chenchuyai	33.5	44.2	-10.7	18.1	17.5	0.6	1.6	2.0	-0.4	12.0	15.0	-3.0
R. norinna 1	33.8	37.9	- 4.1	36.3	60.0	-23.7	1.6	1.9	-0.3	10.7	12.2	-1.5
Dongkyungjinana	32.6	37.8	- 5.2	46.9	80.0	-33.1	1.5	1.7	-0.2	10.0	12.5	-2.5

栽培보다 밭재배에서 많았는데品種에 따라서는 3葉까지増加한品種도多數 있었다. Chang等<sup>1)</sup>은葉數가 밭재배보다 논재배에서 많다고 하여本試驗結果와는一致되지 않았다. 이에 대하여 밭재배는生育期間이 논재배에서보다 길어져總葉數가 많게된 것으로推測된다.

以上과 같이 밭재배에서는 논재배에서보다 葉의 길이가 길고 葉幅이 넓으며 葉角이 컸고 葉數도 많아졌는데 이러한特性은 밭條件下에서 不可避한 벼의 生態的인 適應이라 할 수 있다. 그러나 왜 그래야만 되는 것인지에 대하여는 좀 더 生理的인 面에서 研究가 이루어져야 할 것이다. 이러한 現象은 水稻보다 陸稻에서 뚜렷하게 나타났는데 Chang 等<sup>1)</sup>도 大部分의 陸稻는 水稻보다 葉의 길이가 길고 늘어져 葉角이 水稻보다 크다고 한 바 있거니와 이러한 陸稻의 生態的인 特性이 旱魃에 대한 抵抗性을 크게 하는 것인지도 모른다.

### 3. 稈長, 穗長 및 葉重

出穗後 植物體의 全體의인 生育程度를 보기 위하여 稈長, 穗長 및 葉重을 調査한 結果는 表 2와 같다. 稈長은 水稻의 全品種과 陸稻의 많은 品種이 논재배에서 길어졌으며 穗長은 水稻가 논재배에서 길어진 反面 陸稻는 밭재배에서 길어진 傾向을 보였다. 이 길어진 程度의 品種間 差異는 甚한 便이었는데 이는 밭재배의 不良環境에 대한 適應力의 品種間 差異로 볼 수 있다. 同一品種內에서 稈長이 길어지는 條件에서는 穗長도 길어지는 것이 普通인데 陸稻의 논재배에서는 稈長과 穗長이 逆으로 增減된 品種이 많았으므로 이것도 陸稻品種의 한 特性인 듯 하였다. 그러나 De Datta<sup>6)</sup>는 앞으로의 바람직한 陸稻品種을 多穗性이며 直立型이고 比較的 短稈으로 現在의 水稻型에 가까운 것이어야 한다고 함으로서 既存의 陸稻品種과는 相異한 形態를 提示하기도 하였다.

葉重의 變異를 보면 水稻는 밭재배보다 논재배에서 顯著히 増加한 便이나 水原 230號만은 밭재배에서 약간 높았으며 陸稻는 Indica型에 가까운 OS-4

**Table. 2.** Differences of vegetative characteristics such as culm length, panicle length and straw weight between lowland and upland cultures for each of lowland and upland rices

Variety	Culm length(cm)			Panicle length(cm)			Straw weight(kg/10a)		
	Low.	Up.	Diff.	Low.	Up.	Diff.	Low.	Up.	Diff.
Lowland varieties									
Jinheung	83.6	73.8	9.8	21.6	19.9	1.7	814	405	409
Jaekon	89.3	73.9	15.4	20.8	17.6	3.2	727	423	304
Suweon 225	78.1	70.7	7.4	20.9	19.7	1.2	762	536	226
Tongil	55.0	35.1	19.9	21.2	19.5	1.7	585	489	96
Suweon 230	61.4	37.1	24.3	20.5	20.3	0.2	468	495	- 27
Suweon 236	59.3	38.5	20.8	21.5	19.3	2.2	651	447	204
Suweon 237	57.9	46.4	11.5	20.5	19.5	1.0	478	370	108
Suweon 240	53.0	36.2	16.8	22.4	21.6	0.8	542	507	35
Suweon 242	53.4	41.3	12.1	20.7	20.6	0.1	421	300	121
WX 26-48-27	64.6	39.8	24.8	19.8	18.4	1.4	535	313	222
Upland varieties									
Taebonmijangna	92.8	99.7	- 6.9	20.3	22.3	- 2.0	530	468	62
Sangju	97.1	88.7	8.4	20.5	19.6	0.9	546	460	86
OS-4	116.1	87.3	28.8	27.1	22.0	5.1	410	996	-586
Yaseolgina	88.8	72.5	16.0	21.4	23.8	- 2.4	523	498	25
Yuweol	93.6	93.4	0.2	20.2	23.0	- 2.8	437	385	52
Sedagaeseon	96.8	99.0	- 2.2	21.1	21.6	- 0.5	515	465	50
R. norin 22	66.6	33.7	32.9	24.9	22.5	2.4	743	745	- 2
Chenchuyai	68.8	51.8	17.0	23.2	24.1	- 0.9	223	495	-272
R. norinna 1	98.7	89.8	9.9	21.9	23.8	- 1.9	562	403	159
Dongkyunginana	95.0	95.9	- 0.9	20.2	23.5	- 3.3	529	370	159

와 Chenchuyai만이 唯獨히 拔栽培에서 높은 增加를 보였고 기타는 논栽培에서 增加하였다. 벼의 地上部 全生育量은 稈의 무게로서 쉽게 判斷할 수 있는데 水稻와 陸稻의 比較는 品種間 差異가 甚하여 어려운 點이 있으나 栽培條件間에는 논栽培의 稈무게가 높았으므로 拔栽培의 生育이 低調하였음을 알 수 있고 陸稻에서 논과 拔栽培間 差異가 水稻에 比하여 적었던 것은 拔栽培에 對한 適應力이 陸稻가 水稻보다 높다는 것을 다시 나타낸 것이다.

#### 4. 出穗期

供試品種中 논과 拔 兩條件에서 모두 出穗하여 成熟이 可能하였던 水稻와 陸稻 各 6個 品種씩을 가지고 栽培條件에 따른 出穗期의 變異程度를 보면 그림 4와 같다. 拔栽培에서는 水, 陸稻 모두 出穗遲延을 나타내었으며 특히 水稻에서 甚하였는데 이는 崔<sup>6)</sup>의 報告와 一致하였다. 이 結果는 拔條件이 벼의 正常的인 生育에 障害를 주었음을 뜻하는 것으로 早熟의 度가 甚할수록 出穗遲延度는 더욱 커질 것이고 특히 水稻에서 顯著하게 나타날 것으로 豫想된다.

이러한 理由로써 大部分의 Japonica型 陸稻品種은 水稻에 比하여 出穗가 빠른 生態인 特性을 가지고 있었던 것으로 보여진다.

#### 摘 要

水稻와 陸稻 各 10 品種씩을 同時에 논栽培와 拔栽培 하였을 때 兩條件에서 일어나는 變異를 生態的 面에서 檢討한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 草長伸長과 出葉速度는 全生育期間을 通하여 水稻와 陸稻 모두 拔栽培보다 논栽培에서 빨랐다.

2. 葉身長은 全體의으로 水, 陸稻 모두 拔栽培에서 길었으며 특히 3節位葉에서 가장 길었다. 또한 水稻는 兩栽培條件間의 變異에 品種間 差異가 있었으나 陸稻는 全品種이 拔栽培에서 增加하였다.

3. 葉角과 葉幅은 水, 陸稻 모두가 大體의으로 拔栽培에서 增加하는 傾向을 나타내었으며 葉數는 全品種이 논栽培보다 拔栽培에서 增加하였다.

4. 出穗는 全品種이 拔栽培에서 顯著히 遲延되었

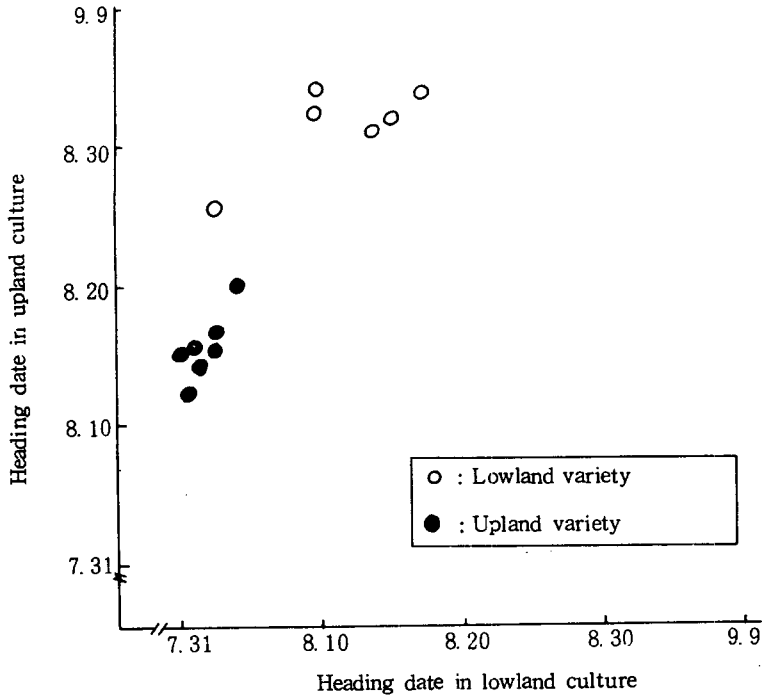


Fig. 4. Heading date of 6 lowland and 7 upland varieties grown under lowland and upland cultures.

으며 그 遲延度는 陸稻보다 水稻에서 컸다.

5. 稈長은 水稻의 全品種과 大部分의 陸稻가 논栽培에서 增加하였으며 穗長은 水稻가 논栽培에서, 陸稻가 밭栽培에서 增加하는 傾向이었고 蘖重은 大部分이 논栽培에서 增加하는 便이었으나 Indica型의 陸稻는 밭栽培에서 增加하였다.

### 引用 文 獻

1. Chang, T. T. and B. S. Vergara, 1975. Varietal diversity and morphoagronomic characteristics of upland rice. Major research in upland rice, pp. 72~90 in IRRI, Los Baños, Philippines.
2. Chang, T. T. and F. A. Bardenas, 1965. The morphology and varietal characteristics of the rice plant IRRI, Tech. Bull. 4. p. 40 Los. Baños Philippines.
3. 崔鉉玉. 1964. 水稻와 陸稻의 比較研究 I. 畚田 兩條件下에 있어서의 水稻와 陸稻의 主稈出葉과 第1次分蘖의 出現比較. 農村振興廳, 農事試驗研究報告, 7: 113~122.
4. 崔鉉玉. 1964. 水稻와 陸稻의 比較研究 II. 畚田 兩條件下에 있어서의 水稻와 陸稻의 生育 및 收量比較. 農村振興廳, 農事試驗研究報告, 7: 123~130.
5. De Datta, S. K. 1975. Upland rice around the world. Major research in upland rice. pp. 2~26. IRRI, Los Baños, Philippines.
6. De Datta, S. K. and H. M. Beachell. 1972. Varietal response to some factors affecting production of upland rice. Rice Breeding. pp. 685~700. IRRI, Los Baños, Philippines.

### Summary

Ten of lowland and ten of upland varieties were grown under lowland and upland cultures respectively to observe the ecological variations of rice plant between the different variety groups and cultural conditions. The results obtained will be summarized as follows.

1. Plant height and leaf emergence were high in

- lowland culture through the whole growing stage.
2. The length of leaf blade and leaf sheath were varied with varieties between cultural conditions for lowland variety, while they were increased in upland culture for all varieties.
  3. Leaf angle and leaf width showed generally increasing trends in upland culture for all varieties, and number of leaf was also increased by one to three leaves depending on varieties.
  4. Heading date was remarkably delayed in upland culture for all varieties, however, the degree of delay was higher in lowland variety than upland variety.
  5. Culm length was increased in lowland culture for all of the lowland varieties and most of the upland varieties. Panicle length was increased in lowland culture with lowland variety and increased in upland culture with upland variety. The straw weight was mostly increased in lowland culture for all varieties, while Indica typed upland varieties were increased in upland culture.