

## 雜草競合에 관한 研究

### 第1報 水稻 栽培樣式에 따른 雜草 競合 構造 解析

全南大學校 農科大學

具滋玉 · 鄭淳桂 · 鄭鳳鉉

### Studies on the Weed Competition

#### 1. Interpretation of Weed Competition of Paddy Rice Under Various Cultural Patterns

Guh, J.O., S.T. Chung, and B.H. Chung

Department of Agronomy, Jeonnam National University, Gwangju, Korea

#### ABSTRACT

Asking to change the cropping patterns to save the labor and capitals in paddy rice cultivation, the study was intended to know the weed problems under the various possible cultural systems; namely, direct seeding (in broadcast and row), machine transplanting and hand transplanting. Under the conditions as weedy check plots, paddy yields were significantly varied among cropping systems, and the functions of panicle No. and spikelet No. to the yield were neglected, among others. However, the yield and yield components were narrowed among cropping systems, and the function of spikelets number per area was comparatively improved to the others.

#### 緒 言

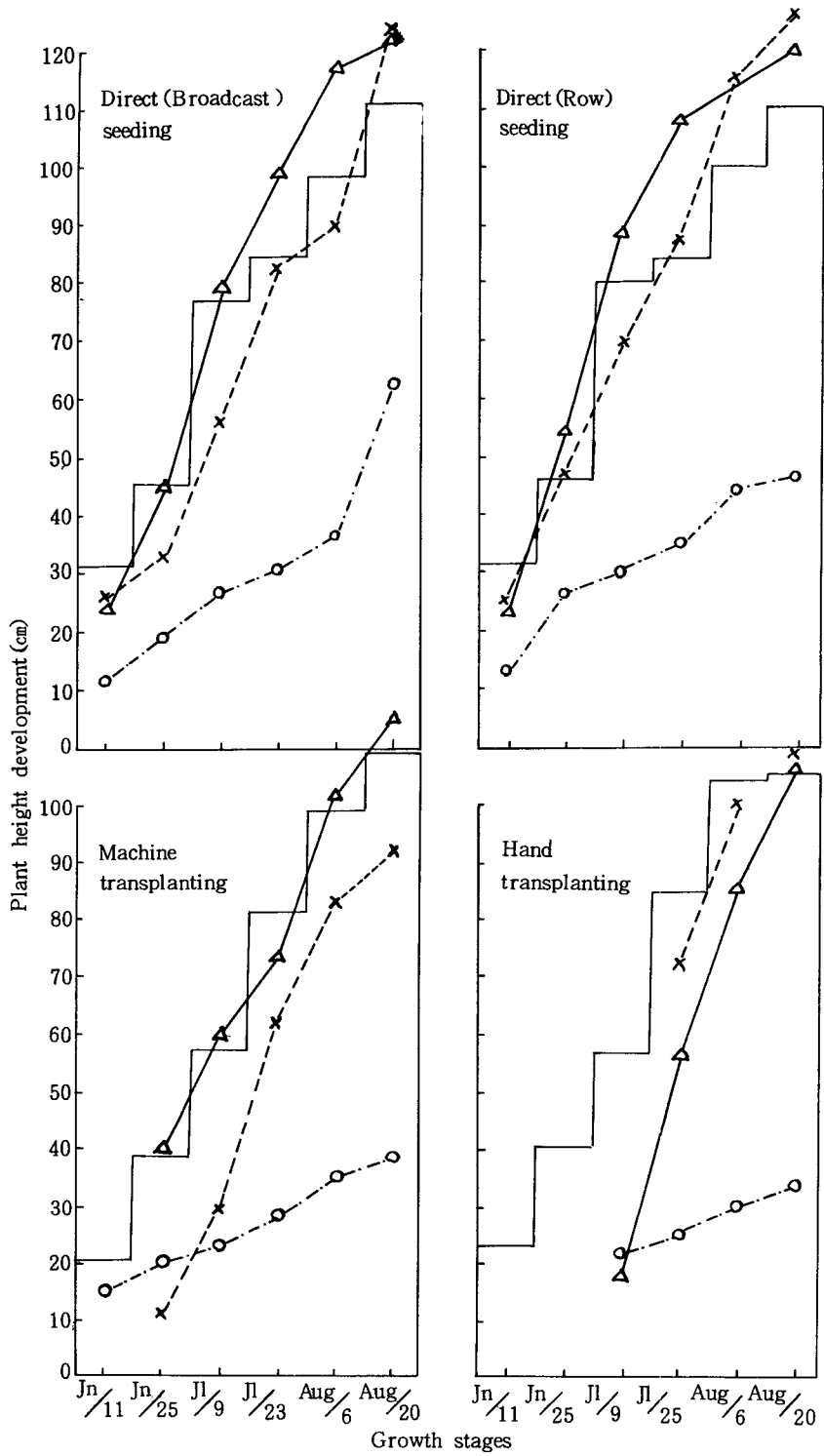
竹松<sup>10</sup>은 畚除草劑의 開發로, 즉 벼 種子의 發芽 時부터 完全 選擇性을 가진 除草劑(例 UTK 系列 等)의 出現으로 世界의 稻作은 直播(低費用栽培)로 轉換하기에 이르렀다고 한다. 이와 같은 時代的 要求는 우리나라에도 當面하고 있어<sup>9</sup> 省力化를 위한 水稻作의 栽培樣式 變遷이 이미 現實化되고 있다. 특히 1960年代까지의 乾畚 直播栽培 및 最近의 機

械移秧 栽培가 그 좋은 예이며<sup>5,6</sup> 이에 따라 雜草의 發生生態와 雜草競合에 差異가 誘發됨으로써<sup>1,5</sup> 移秧播는 20.8%, 直播稻는 40.0%, 밭벼는 65.0%의 收量減少가 招來된다고<sup>6</sup> 한다.

이와 같은 現狀은 水稻의 栽培樣式이 時期的 空間的으로 多樣해짐으로써 作物生育進展時期와 作物 群落構造가 變化하게 되고 이에 따라 雜草競合 構造가 달라지면 作物의 同化系 生育構造가 惡化되고<sup>2,3</sup> LAI 減少<sup>11</sup> 및 根系 發達不良<sup>12</sup>이 誘發되고 이에 따라 作物의 養分吸收와 光合成能力이 低下하여<sup>13</sup> 體內的 同化產物이 減少되어<sup>2</sup> 結局 減收케 되는 것이다.

主要한 畚雜草의 好適한 栽培環境(栽培樣式)에 대한 日本의 研究<sup>14</sup>에 의하면 쇠털골은 早植일수록 가래는 早期>普通期>直播>早植栽培의 순으로, 올방개는 早植>直播>早植>普通期栽培의 순으로 發生이 심하다고 한다.

栽培樣式 變化에 따른 發生草種의 變化를 고려할 수 있는데, 또 다른 일련의 試驗을 통하여 金等<sup>6,7</sup>은 水稻에 競合力이 곧 초종의 順位를 一年生에서는 여뀌바늘>물달개비>사마귀풀의 순으로 그리고 多年生에서는 너도밤동산이>가래>물방개 순으로 밝히고 있다. 그 외에도 栽培樣式에 따른 水稻品種間의 適合度가 다를 뿐만 아니라<sup>4,7</sup> 전체적인 雜草 發生量에 差異가 있으며<sup>8</sup> 作物이나 雜草間에도 發芽 後의 種根發達이 클수록 競合力이 크다는 事實<sup>12</sup>이 究明되고 있다.



**Fig. 1.** Plant height developments under the various cropping patterns in paddy fields.  
 Note.  $\square$ — $\square$ : paddy rice.  $\triangle$ — $\triangle$ : sedges.  $\circ$ — $\circ$ : broad leaved.  $\times$ — $\times$ : grasses

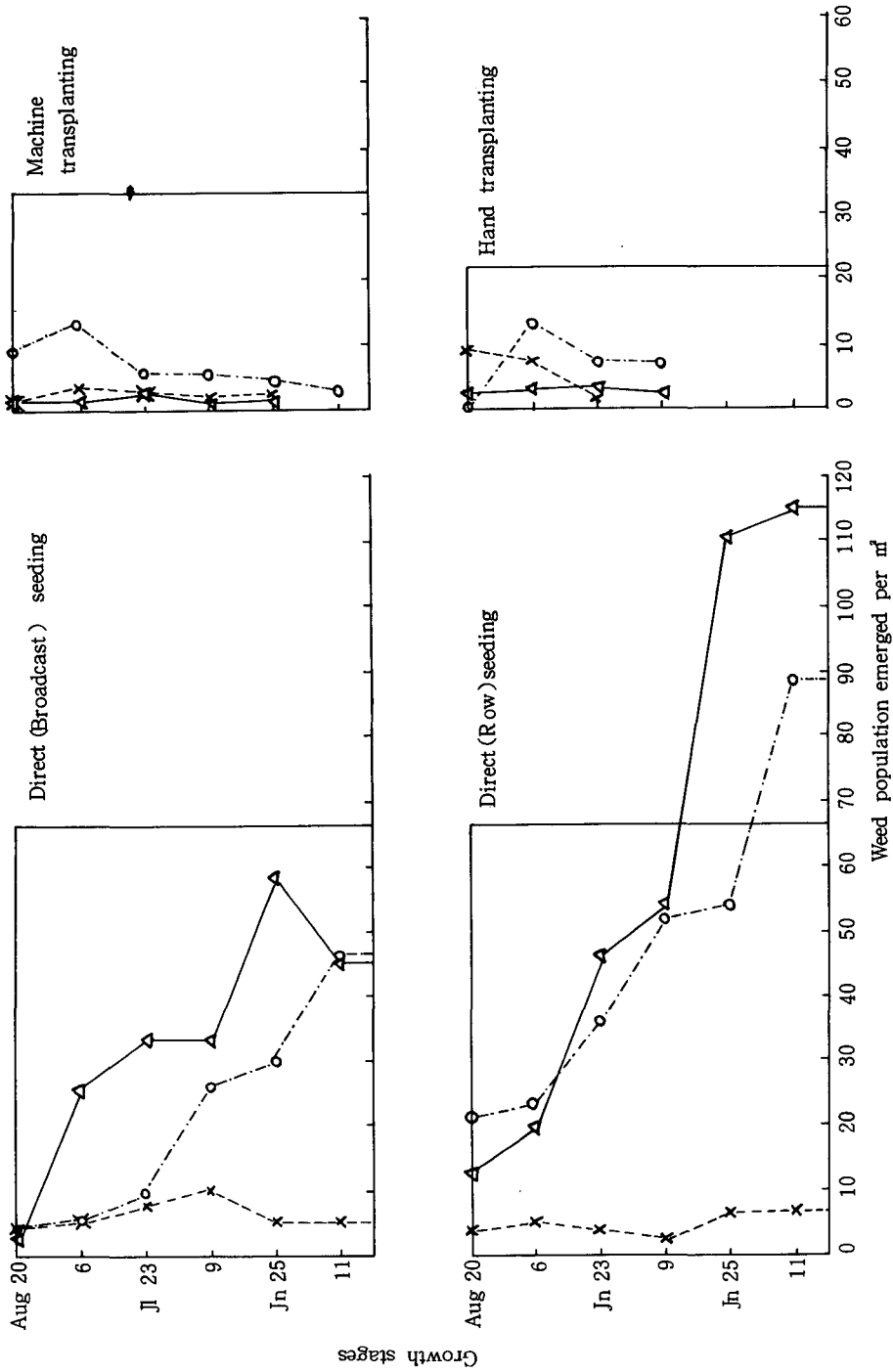


Fig. 2. Developments of weed populations emerged per m<sup>2</sup> under the various cropping patterns in paddy fields.

Note □: paddy rice, △: sedges, ○: broad leaved, ×: grasses.

따라서 本 研究은 우리나라 水稻作이 當面하고 있는 可能한 栽培樣式의 變化 條件下에서 雜草의 發生과 作物生育을 병행하는 雜草의 生育進展으로 競合 構造의 變異를 유추하고 이에 따른 作物收量性에의 影響을 타진하고자 하였으며 同時에 水稻作 栽培樣式의 變化可能性을 타진하고자 試圖되었다.

試驗의 結果資料를 統計分析處理하는 데 協力하여 준 서울大學校 農科大學 電算室 關係員들께 感謝를 드린다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 全南 光州市 全南大 農大 試驗畝에서 1979年度에 遂行된 것으로 供試 作物 品種은 水稻 品種 “密陽 23 號” 였다.

處理는 4種의 栽培樣式을 主區로 하고 3方法 除草處理를 細區로 하는 3 反復의 分割區試驗法으로 하였다.

栽培樣式은 直播散播(5月 1일에  $m^2$ 當 73粒 散播), 直播條播(5月 1日  $m^2$ 當 73粒을 30cm 간격으로 條播), 慣行移秧(6月 1일에 40日苗를  $30 \times 15$  cm로 1株 3本植) 이었으며 除草處理方法은 無雜草區, 慣行手取區(2回) 및 雜草放任區로 하였다.

施肥量은 窒素·磷酸·加里를 成分量으로 10 a當 13-10-10 kg 이었으며 窒素는 基·追肥率을 50% - 50%로 하였으며 其他의 栽培管理는 標準法에 준하였다.

栽培樣式에 따른 作物-雜草의 競合構造는 雜草放任區에서 每隔週 6회에 걸쳐 調査한 것으로 해석하였으며 作物收量 및 收量性은 各 除草處理 區別로 調査하여 解析하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 競合進展

栽培樣式에 따라 雜草의 地上部 出現時期에 差異가 있다.

直播에서 빠르고 慣行移秧보다는 機械移秧에서 빠르는데, 이는 圃場에의 栽植時期差에 起因된 것으로 判斷된다. 특히 雜草의 草長進展은 直播의 境遇 水稻의 草長을 生育中·後期부터 上廻하고 있어서 出穗期以後의 사초과 및 화본과 雜草에 의한 光 및 空間의 競合이 問題되고 있음을 알 수 있으며 또한 機械移秧에 比較할 때 熟苗를 약간 늦게 移秧하게

되는 慣行法은 이미 雜草競合에 매우 有利한 立場에서 栽培되고 있음을 알 수 있다. 광엽잡초류의 生長도 直播의 境遇에는 移秧의 두 배에 달하고 있다. 栽培樣式別로 發生本數를 經時的으로 測定한 結果, 移秧栽培에서는 草種別로  $m^2$ 當 15本 미만으로서 비교적 광엽류가 우점하고 있으나 큰 問題가 되지 않으며 雜草의 發生이 作物에 의한 강한 간섭 條件下에서 抑制되고 있었음을 알 수 있다. 그러나 直播의 境遇에는 播種直後부터 특히 사초과와 광엽잡초의 發生이 심하며 이러한 特性은 作物이 散播된 경우보다 條播된 경우에 심하게 나타나고 있었다.

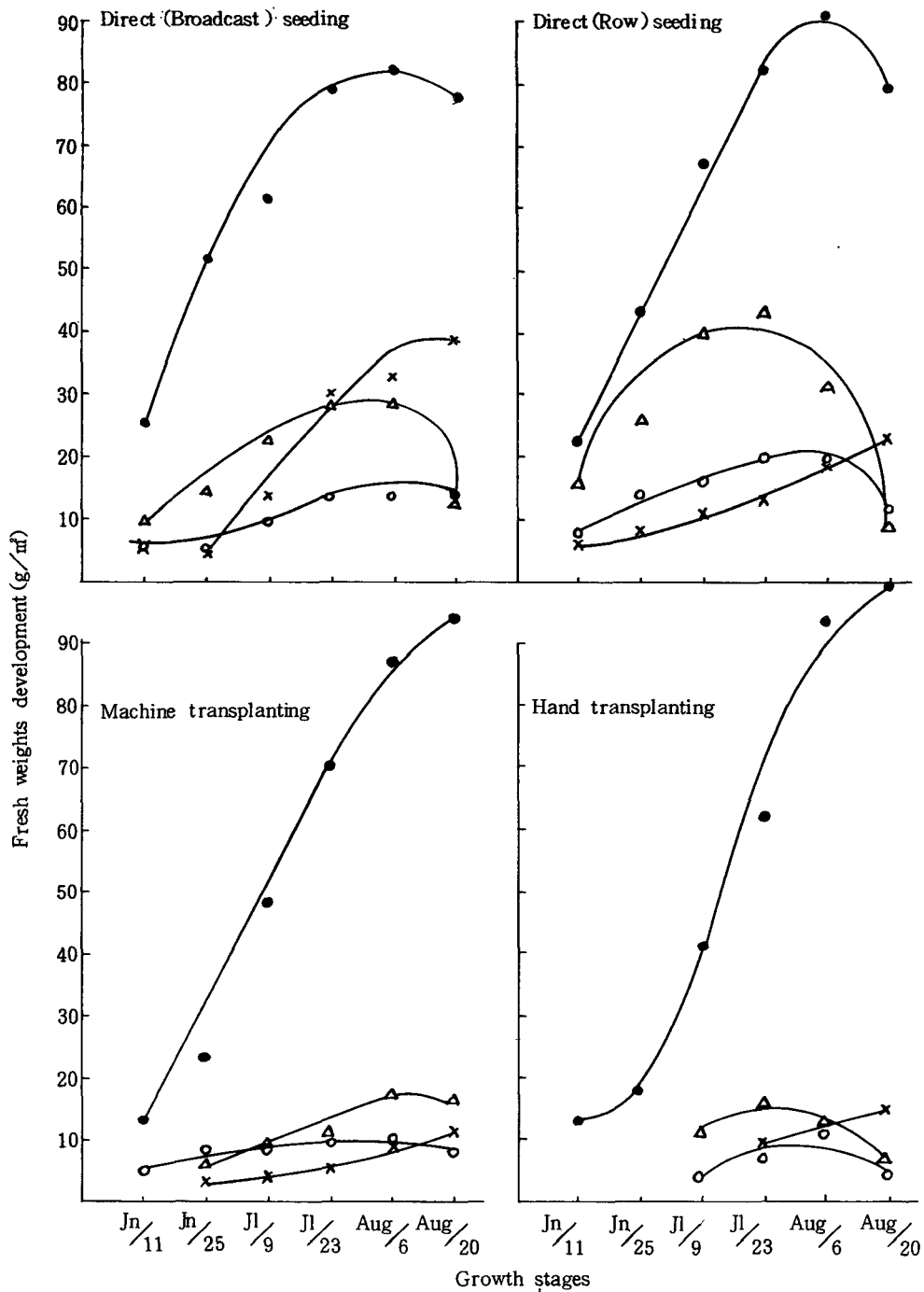
禾本科 雜草의 發生은 어떤 栽培樣式에서도  $m^2$ 當 10本 미만의 比較의 一定한 水準이었다. 그러나 草種이 大體로 피와 겨물 등 이었으므로 個體重의 變化는 큰 差異가 있어서 作物에 대한 競合의 影響은 樣式間에 유의차가 있었을 것으로 判斷된다.

즉, 單位面積當의 作物 및 雜草種別 地上部 出體重의 進展樣相을 보면(Fig 3. 參照) 直播의 境遇 7月 下旬 및 8月 初旬에 最高生長을 보이나 移秧의 境遇에는 8月 下旬까지도 계속되며, 直播와 移秧間 最高生長量에 差異가 현저한 것은 雜草의 發生量에 따른 競合에 起因된 것으로 판단된다. 여기에서도 直播(條播)에서는 사초과의 發生에 크게 影響을 받는 것으로 나타나고 있으나 直播(散播)에서는 사초과와 화본과 雜草의 發生에 影響을 받는 것으로 해석되었다.

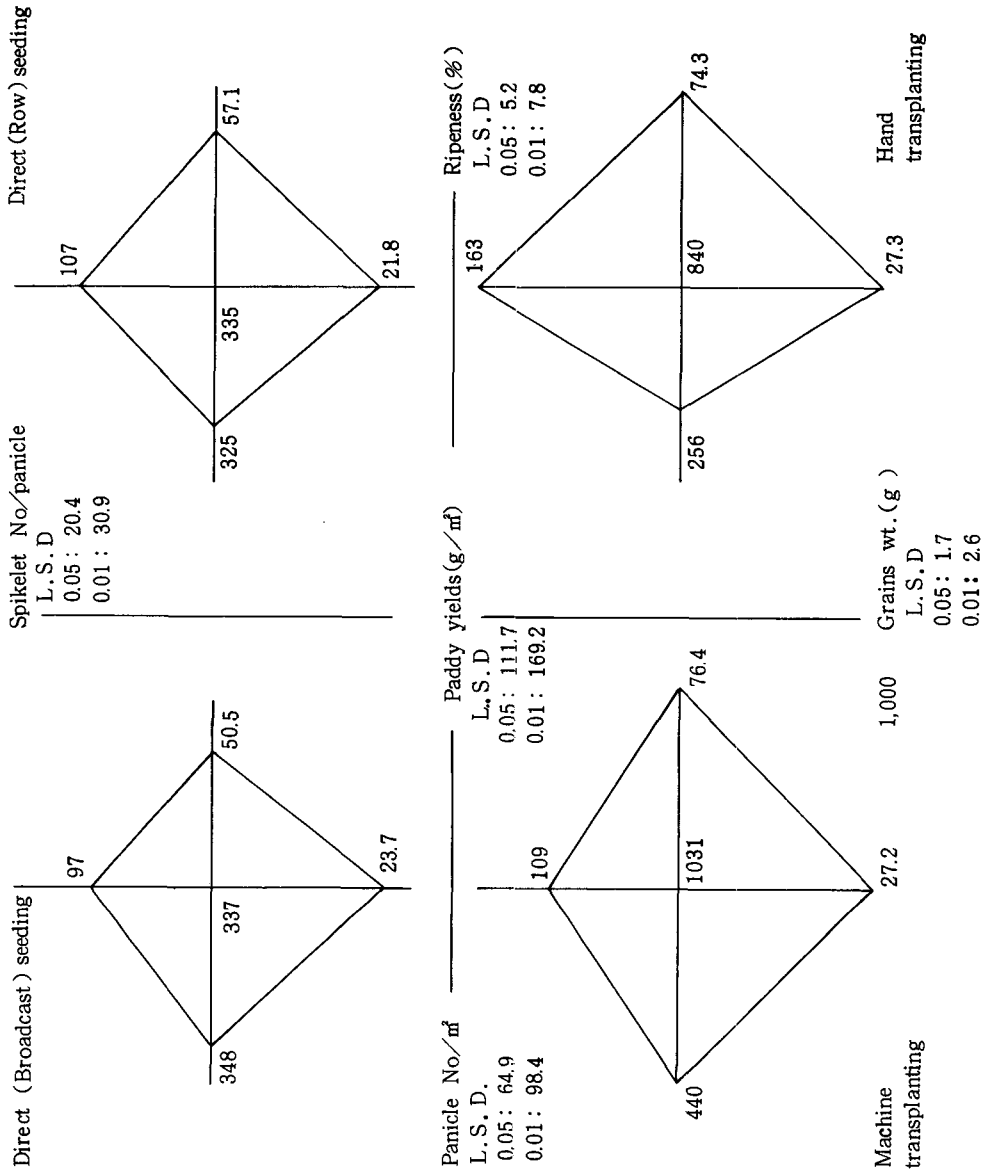
### 2. 栽培樣式別 雜草競合의 水稻收量 反應

雜草放任區에서 形成된 水稻의 收量性을 比較해 본 結果 栽培樣式間에 高度의 統計的 有意差가 있었다. 機械移秧에서 가장 높고 다음으로 慣行移秧 > 直播(散播=條播)의 순이었다. 이에 따른 栽培樣式間 收量構成 要素의 變異를 살펴보면, 穗數는 機械 > 直散=直條 > 慣行의 순이었고, 穗當 穎花數는 慣行 > 機械=直條=直散의 順 登熟率은 機械=慣行 > 直條 > 直散의 순이었으며 粒種은 慣行=機械 > 直散 > 直條의 순으로 크게 확보되었다. 이로써 直播栽培에서 收量性이 떨어지는 理由는 어떤 特定의 收量構成 要素에 따르는 것이 아니라 모든 要素의 全般的 減少에 起因되었음을 알 수 있으며 이는 곧 雜草의 競合이 全生育期間에 걸쳐 계속적이었으므로 判斷된다.

이와 類似한 傾向이 收穫期까지에 累積된 藁乾重의 變異(機械 > 慣行 > 直散=直條)에서도 나타났으며 이는 收量の 栽培樣式間 差異가 雜草競合에 의하여



**Fig. 3.** Fresh weight developments under the various cropping patterns in paddy fields.  
 Note. ●—●; paddy rice, Δ—Δ; sedges, ○—○; broad leaved, x—x; grasses.



**Fig. 4.** Variations in paddy yields and yield components as affected by weed competitions in weedycheck plots.

**Table 1.** Correlation coefficients btw. yield components from the data of weedy check plot under various cropping patterns.

Component	Panicle No.	Spikelet No.	Ripeness	Grain Wt.	Straw Wt.
Paddy Yield	0.28	0.47	0.92**	0.87**	0.98**
Panicle No.	-	-0.68*	0.16	0.09	0.29
Spikelet No.	-	-	0.53	0.52	0.45
Ripeness	-	-	-	0.81**	0.87**
Grain Wt.	-	-	-	-	0.90**

\* of \*\* indicate the difference at 95 and 99% probability levels, respectively.

간섭된 同化生産量에 의존되었음을 알 수 있다.

또 收量構成要素 相互間의 單純相關係數를 算出한 結果, 水稻 收量과 稈稈重을 高度의 有意的 正相關을 보이는데 稈稈重은 登熟率이나 粒重과 相關關係가 높아서 結局 收量은 登熟 및 粒重의 影響을 받은 것으로 解析된다. 또 穗數와 穎花數間에 逆相關이 있었던 것은 一般의인 傾向과 같았다.

### 3. 除草에 따른 栽培樣式 水稻收量性

合理的 除草을 前提로 하였을 境遇, 栽培樣式의 變化에 따른 水稻收量性의 變異와 그 妥當性을 알기 위하여 各 樣式別로 無雜草區와 2回手取區를 設定하여 調査하였다.

그 結果 無雜草區와 手取區間에 收量差異를 보인 栽培樣式은 直播(散播)區였으며 그 외의 樣式에서는 統計的 有意差가 없었다.

이는 直播(散播)의 境遇에는 慣行의 2回手取로써 雜草問題를 解決할 수 없음을 의미하는 것으로 판단 되었다.

그 理由는 雜草競合의 影響으로 面積當 穗數의 確保에 問題가 생기기 때문이었다.

栽培樣式間에 統計的 有意差를 보이는 收量構成要素는 粒重을 제외한 모든 要素로서 穗數(直散>機械=直條>慣行), 穎花數(慣行>機械>直條=直散), 登熟率(機械=慣行>直條=直散) 등 이었다.

이를 다시 收量構成要素 相互間의 單純相關係數로

**Table 2.** Correlation coefficients btw. yield components from the data of weed-controlled plots(Hand weeding and Weed free) under various cropping patterns.

Components	Panicle No.	Spikelet No.	Ripeness	Grain Wt.	Straw Wt.
Paddy yield	-0.18	0.66**	0.87**	0.75**	0.88**
Panicle No.	-	-0.70**	-0.49*	-0.25	-0.13
Spikelect No.	-	-	0.79**	0.59**	0.66**
Ripeness	-	-	-	0.72**	0.82**
Grain Wt.	-	-	-	-	0.78**

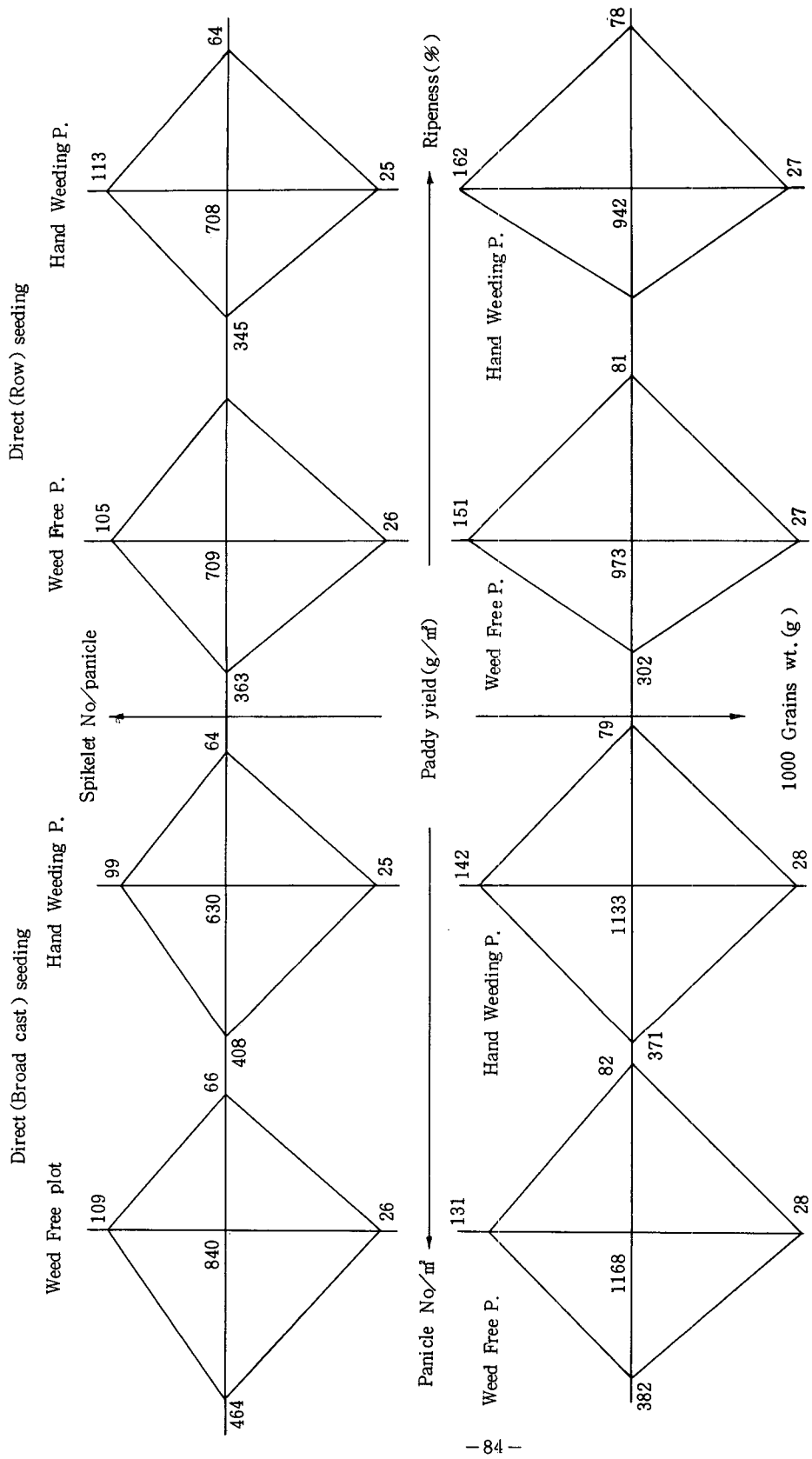
分析하여 보면 다음 Table. 2와 같다.

즉 雜草의 問題를 除去함으로써 栽培樣式의 差異에 따른 收量 및 收量構成要素의 變異幅 및 構造에 變化가 생겼다. 收量幅이 減少함으로써 栽培樣式의 變化可能性이 생기며 收量과 相關關係가 큰 稈稈重과 穎花數 相互間에 高度의 統計的 有意性(正)이 形成됨으로써 穗數 혹은 穎花數의 相對的 比重이 커지는 것을 알 수 있다. 왜냐하면 穗數와 穎花數間

에는 相互 逆相關(-0.70\*)을 보이는 것이 一般의 이기 때문에 單位面積當의 穎花數로 보는 學者도 있기 때문이다.

### 要 約

省力化 要求에 따른 水稻栽培樣式 變化에 起因되는 作物 및 雜草의 競合 構造 進展 樣相을 調査한



**Fig. 5.** Variations in paddy yield and yield components as affected by weed control treatments.  
 Note, L. S. D at 0.05

Components	Paddy yield	Panicle No.	Spikelet No.	Ripeness	Grain Wt.
Btw. treatments	99.2	31.4	20.7	4.2	2.1
Btw. components	104.6	32.7	18.9	4.2	1.9



結果 다음의 結論을 얻었다.

1. 水稻의 初期生育 中 草高에 대한 雜草競合(庶光 영향)은 直播에서 크고 移秧栽培에서 작았다. 특히 直播散播와 直播條播에서 사초과와 화본과의 競合이 初期부터 後期까지 컸으며 機械移秧區에서는 사초과에 의하여 그리고 慣行移秧區에서는 出수기 後에 약간의 影響을 받는 경향이였다.

2. 面積(群集密度)當의 雜草에 대한 競合은 直播에서 크고 移秧栽培에서 작았는데 直播에서는 條播區가 사초과와 광엽류에 대한 競合程度가 散播區보다 컸으며 移秧栽培에서는 機械移秧區가 전반생육기에 약간의 影響을 받는 반면 慣行移秧區에서는 生育 中·後期부터 影響을 받는 경향이였다.

3. 水稻栽培樣式에 따른 發生雜草種의 우점도 차이는 없었다(사초과: 일년생 방동산이, 광엽: 물달개비. 화본과: 피·계풀).

4. 水稻 地上部 生體重의 變化는 直播의 경우 10-gistic curve 모양을 그리고, 移秧栽培에서는 linear curve 모양을 보이는데 이는 雜草發生量에 따른 面積當 均등한 Net product의 보합 때문인 것으로 판단됨.

5. 雜草競合 結果에 따른 水稻 收量性 差異는 直播의 경우 相當 穗數와 영화수 및 등숙물의 감소가 현저한 반면 移秧栽培에서는 등숙률과 천립중의 확보가 확실한 경향이였다. 즉, 機械移秧은 영화수 감소, 慣行移秧은 소수의 감소가 문제되였다.

6. 적절한 제초로 雜草競合을 除去한 結果, 直播栽培의 收量性은 크게 확보하는 경향이였다. 따라서 省力化要求에 따른 機械移秧栽培는 雜草의 문제가 특별하지 않는 반면 直播栽培의 경우에는 적절한 除草法 구현이 선결문제인 것으로 판단되였다.

## 引用 文 獻

1. 桂鳳明(1971): 日本에 있어서의 除草劑 使用現況. 韓作誌 9: 83-114.
2. 金純哲 等(1977): 논에 發生되는 主要一年生雜草發生이 水稻生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 22-1: 52-60.
3. 金純哲 等(1977): 논에 發生되는 主要多年生雜草生育이 韓作誌 22-1: 61-69.
4. 羅鍾城 等(1978): 栽培時期 移動이 密陽 23號의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 23-1: 5-13.

5. 安壽奉(1978): 水稻作 雜草防除 體係의 展望, 韓作誌 23-3: 47-54.
6. 李鍾薰 等(1978): 우리나라 雜草防除의 研究現況, 韓作誌 23-3: 5-11.
7. 李主烈(1976): 水稻 生育後期 光合成 能力과 營養環境이 乾物生産과 收量構成要素에 미치는 影響. 韓作誌 21-2: 187-202.
8. 張暎熙 等(1979): 畚多年生 雜草에 대한 營養繁殖官의 死滅에 미치는 溫度 및 土壤水分의 影響. 韓作誌 24-1: 107-118.
9. 笠原安夫(1962): 作物大系 14編 養賢堂.
10. 竹松哲夫(1978): 除草劑의 研究開發을 回顧하며 韓作誌 23-3: 2-4.
11. Paulychenks. T. K (1940): Investigations relating to weed control in western Canada, Herbage publ. Ser. 27: 9-26.
12. Kang, B. H. et al. (1978): Competitive ability of rice varieties against cyperus serotinus. J. Korean Soc. Crop Sci 23-1: 81-85.

## SUMMARY

To know the efficient criterial system of paddy rice, four kinds of planting systems-namely, direct seeding (both of broadcast and row), machine and hand transplanting was investigated at the college farm of Chonnam Nat'l. Univ., Kwangjoo, 1979. Mainly the efficiency in productive criteria of paddy rice was compared among the planting systems. Results can be summerized as follows;

1. The shading effects on paddy rice growth were comparatively serious in the direct sown plots than the transplanted. Especially, sedges and grasses were seemed as critical weeds to inhibit the photosynthesis of crop plants.
2. No significant difference in the pattern of dominant weed species was detected among the various planting systems. Common patern; sedges(Ann. cyperus) Broad leaved sp.(Monochoria) Grasses(Barnyardgrass and Leersia)
3. Under the condition of weedy check plots,

the systems of direct sown(both of broadcast and row) were affected to the bad yielding function of spikelet number and panicle number and panicle number per area, which was caused by the increased weed competitions.

4. However, under the conditions of properly weeded plots (both of two times of hand weeded and completely weeded plots), the

variations of paddy yields were significantly narrowed by the improved functions of spikelet numbers per unit area and straw weight to the paddy yields.

5. In those respects, the proper weeding methods should be previously established than the fluctuation among various planting systems.