

## 水稻 栽培類型別 雜草發生 樣相과 競合特性

第 5 報. 雜草競合 限界期間

任日彬\* · 具滋玉\*\*

### Weed Occurrence and Competitive Characteristic under Different Cultivation Types of Rice(*Oryza sativa* L.)

5. Competition Period of Rice and Weed

Im, I.B\*. and J.O. Guh\*\*

#### ABSTRACT

Differences in critical period of weed competition were investigated among five types of rice (*Oryza sativa* L.) cultivation. Increase in weed-free period resulted in 1-2 days delay of heading date in machine transplanting and direct-seeding as compared with complete weed-free plot. When weedy period increased, there was no difference in heading date in transplanting cultivations. In direct-seeding, however, weedy period of 7-10 weeks after seeding(WAS) resulted in 4-7 days delay of heading date, whereas further increase in the weedy period caused rather 5-6 days advance in heading date. Weed-free period did not significantly affect yield components in conventional hand transplanting. In machine transplanting with 30-day-old seedling decreases in percent ripening and 1,000-grain weight were caused by weeds emerged within 4 weeks after transplanting(WAT). All yield components were decreased due to weedy period in machine transplanting with 10-day-old seedling. In direct-seeding weedy periods caused to decrease in number of panicles, number of spikelets, percent ripening, and 1,000-grain weight were 8-9, 4-5, 3-4, and 8-10 WAS, respectively. The critical periods of weed competition were determined as the following. In conventional hand transplanting weed-free must be maintained for either 4 weeks after transplanting or the rest period after 8 WAT. In machine transplanting with 30-day-old seedling weed-free must keep for either 5 weeks after transplanting or the rest period after 8 WAT. In machine transplanting with 10-day-old seedling weeds must be removed for either 5 weeks after transplanting or the rest period after 7 WAT. Weed-free must be kept between 5 and 7 WAS in flood direct-seeded rice and between 6 and 9 WAS in dry direct-seeded rice.

Key words : rice, weed, competition, weed control.

\* 湖南農業試驗場(Honam Agri. Experiment Station, RDA, Iri 570-080, Korea)

\*\* 全南大學校 農科大學(Chonnam National University, Kwangju 500-757, Korea)

## 緒 言

雜草競合의 進展樣相은, 雜草의 發生時期와 生長에 의한 生物體量에 따라 벼의 生育量 減少現象이 惹起되고, 이에 따라 벼의 收量構成 要素들의 確保率이 各各 低下하게 되며, 이들의 順序의이며 綜合的인 結果가 곧 收量減少와 더불어 品質低下로 表現되게 된다. 벼와 雜草와의 競合에 있어서 作物 收量에 敏感한 競合害를 미치는 時期에 대한 報告로서 趙等<sup>1)</sup>은 너도방동사니와 벼와의 競合時 移秧後 25日부터 50日사이의 競合에 의하여 收量減少가 가장 크다고 하였던 반면, 李·具<sup>15,16)</sup>은 올미와 競合이 심했던 時期를 移秧後 31日-37日까지 였다고 하였다. 또한 李·Moody<sup>14)</sup>는 直播 벼와 한련초와의 競合限界期가 播種後 20-45日 사이로서 雜草防除期間도 移秧後 40日까지만 維持해 주면 그 以後에 發生된 雜草는 收量에 影響을 주지 않으며, 金等<sup>12)</sup>은 機械移秧畝에서 雜草 個體數는 移秧後 50日까지 增加되다가 그 以後는 漸次 減少하였고, 乾物重은 移秧後 80日의 벼 出穗期까지 增加되는 傾向이었다고 하였다. 또한 收量은 雜草와 30日 以上 競合되었을 때는 期間이 길어질수록 收量減少가 더욱 심하였으며, 雜草防除期間도 移秧後 약 40日까지이며 그 以後에는 雜草를 放任하여도 收量差가 없었다고 하여 機械移秧畝에서 水稻와 雜草는 移秧後 20日에서 40日 사이에 競合이 가장 심하였다고 하였다. 延等<sup>29)</sup>은 乾畝直播畝의 境遇 播種後 生育日數가 經過함에 따라 피가 優占草種으로 나타났으며, 收量減少는 播種後 20-40日부터 收穫時까지의 競合에서 가장 심하게 나타났다고 하였다. 野田等<sup>18)</sup>은 벼와 강피와의 競合時 被害가 크게 나타나는 時期는 2時期로 볼 수 있는데 第1時期는 最高分蘗期를 中心으로 한 時期로 穗數의 減少에 의해, 第2時期는 出穗後에서 登熟全般의 時期로 粒重, 完全粒數의 減少 및 屑粒數의 增加로 인하여 收量減少를 가져온다고 報告한 바 있다. Megegor等<sup>17)</sup>은 直播벼와 Broadleaf

signalgrass가 95日 以上 競合할 境遇 21-48%의 收量減少가 있었고, 40日까지의 競合으로는 競合에 의한 收量減少가 없다고 하였으며, 벼는 피와의 競合에서는 40日 以上으로 延長될 境遇에 收量減少가 있다고 하였다. Smith等<sup>4,23)</sup>은 또한 乾畝直播의 境遇, 닭의장풀과 20, 40, 60 및 80日 競合에서 收量은 無關하였으나 全期間 競合에서는 18%의 減少가 있었다고 하였다. Sharma等<sup>20)</sup>은 直播벼에서 出現後 10-20日의 競合에 의하여 42-65%의 收量減少가 있었다고 하였고, Chun·Moody<sup>2)</sup>는 生態型이 서로 다른 피와 直播벼가 競合할 境遇, 播種後 15日 以內의 競合에서는 無關하였으나 30-60日의 競合에서는 全般的으로 收量에 致命的인 影響을 주었다고 하였다. 이외에도 雜草種이나 벼의 生態型 또는 栽培類型이 달라짐에 따라 雜草와의 競合에 의한 收量의 影響은 많은 差異가 있다는 結果들이 報告된 바 있다.<sup>5,7,21,23)</sup>

本 研究는 體系化되지 않은 各種 벼 栽培類型下에서 短篇的으로 雜草發生과 競合 및 除草法을 다루어 研究하였던 지금까지의 研究들과는 달리, 栽培類型, 즉 成苗의 손移秧, 中苗와 어린모의 機械移秧, 그리고 湛水 및 乾畝直播法을 同一한 圃場에서 栽培하여 雜草發生 및 競合特性을 比較 研究하고 今後 解決해야 할 直播栽培에서의 效率的인 雜草防除를 위한 基礎情報를 얻고자 遂行하였다

## 材料 및 方法

本 研究는 水稻의 栽培類型을 慣行(손)移秧, 中苗(30日苗) 機械移秧, 어린모(10日苗) 機械移秧, 湛水直播 및 乾畝直播로 다르게 하고, 雜草의 發生 및 벼와의 競合特性을 究明하여 벼 栽培時 雜草防除의 基礎資料로 活用하고자 湖南農業試驗場 實驗圃場에서 遂行하였다.

實驗圃場의 條件은 每年 機械移秧栽培하다가 實驗 前年度에 1年間 乾畝直播하였으며, 雜草發生은 一年生雜草로서 피, 발뚨의풀(*Lindernia procumbens*), 여뀌바늘(*Ludwigia prostrata*) 등과 多年生雜草로서 올방개, 올챙고랭이 등이 고르

게 分布하는 圃場이었다. 本 實驗에 供試된 벼 品種은 東津벼이었으며, 實驗區配置는 各 栽培 類型別로 亂隗法 3反復으로 하였다.

### 1. 類型別 栽培方法

第 1報와 同一함(1993. 第13卷 1號 : 28-29)

### 2. 雜草 競合限界期間의 設定

#### 가. 雜草放任 限界期間의 設定

水稻의 各 栽培類型別로 播種 또는 移秧後 부터 雜草와 벼의 競合期間을 2-9週間的 1週間 隔, 그리고 全 生育期間 等으로 區分하여 벼와 雜草를 競合시킨 後에 雜草를 人爲的으로 除去함으로써 無雜草狀態로 벼의 生育을 維持시켰다.

벼의 生育은 競合期間이 끝나는 各 時期에 湛水直播와 乾畚直播畚은 50×50cm 格子를 利用하여 그리고 各種 移秧畚에서는 벼를 株別로 採取하여 草長, 莖數 및 乾物重 等を 調查 하였으며 雜草의 生長量도 竝行하여 各 競合 期間이 끝나는 時點에서 調查하였다. 收量構成 要素 및 收量은 成熟期에 農村振興廳 調查基 準에 따라 調查하였다.

#### 나. 無雜草 維持期間의 設定

水稻를 播種 및 移秧後부터 無雜草 維持期 間을 2-9週 및 全生育期間 等으로 하여 無雜草 維持期間 以後에는 雜草發生을 放任시켜 競合 되도록 하였다. 外 調查方法은 雜草放任 限界 期間의 設定과 同一하게 하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 競合 및 除草維持期間에 따른 벼 出穗 및 收量性의 差異

서로 다른 벼 栽培類型下에서 雜草競合 및 除草狀態의 維持期間을 달리 處理함에 따라 벼의 出穗期反應이 다르게 나타났다(表 1). 즉 雜草競合과 관계없이 벼 栽培類型間的 出穗期 는 湛水直播가 8月 15-16日, 中苗 機械移秧이 8月 17-18日, 乾畚直播가 8月 18-19日, 어린모 機械移秧이 8月 20-21日, 그리고 慣行移秧이 8

月 21日로서 順次的으로 빠른 傾向이었다.

播種 또는 移秧直後부터 無雜草狀態를 一週 日間隔으로 延長시켜 가며 維持한 以後 雜草 競合條件을 주었던 結果, 慣行移秧에서는 處理 間 出穗期差異가 나타나지 않았으나 中苗機械 移秧에서는 1日間, 어린모機械移秧과 湛水 및 乾畚直播에서는 2日間 出穗가 遲延되는 現象 이 惹起되었다. 그러나 雜草發生을 放任시켜 가면서 一週日間隔으로 雜草競合期間을 延長 시켰다가 以後부터 除草하여 無雜草條件을 주 었던 結果, 慣行, 中苗 및 어린모의 移秧栽培 에서는 어느 곳에서도 出穗期의 差異가 없었 으나 直播栽培에서는 差異가 있었는데 湛水直 播에서는 競合期間이 7-8週까지 길어짐에 따라 出穗期가 7日까지 遲延되었다가 競合期間이 11週까지 더욱 길어짐에 따라 다시 6日程度 앞당겨 졌으며, 乾畚直播의 境遇에는 競合期間이 10週까지 길어짐에 따라 出穗期가 4日程度 遲延되었다가 13週까지 더욱 延長됨에 따라 다시 5日程度 앞당겨지는 反應을 나타내었다. 즉, 無雜草(無競合)狀態가 延長됨에 따라 大部 分の 栽培類型下에서 벼의 出穗가 共通的으로 1-2日間 늦어졌던 現象은 벼의 生長條件이 良好하게 造成되어 갔던데 따른 生植生長轉換 遲延의 結果로 解析이 된다. 그러나 雜草競合 狀態가 延長됨에 따라 移秧栽培는 어느 類型 에서도 出穗期 反應差異를 보이지 않았으나 直播栽培에서는 共通的으로 出穗期가 어느 程 度까지 늦어졌다가 다시 앞당겨지는 反應을 보였다. 이와 같은 現象은 播種後 어느 期間까 지의 雜草競合 影響으로 벼에게 불리하였던 草冠形成 比率을 補充하기 위한 生長持續으로 生植生長 轉換이 늦어지지만 持續的인 競合狀 態下에서는 補充生長의 機會喪失에 따른 出穗 期가 不可避하였기 때문에 또 다시 出穗期가 앞 당겨지게 되었을 것으로 보인다. 雜草競合으로 因한 벼 出穗期 變動의 影響에 관한 報告는 거의 發見되지 않으나 具 等<sup>8)</sup>은 多樣한 大麥 作付類型下에서 除草劑를 달리 處理하여 相異 한 雜草發生量을 誘導하였던 結果 雜草發生量 이 增大될수록 大麥의 出穗期가 一週日 以上

**Table 1.** Heading date of rice at weed-free and weed competition at different cultivation types

Duration (Weeks)	Heading date(Date in August)									
	HT <sup>a</sup>	30MT <sup>b</sup>	10MT <sup>c</sup>	FDS <sup>d</sup>	DDS <sup>e</sup>	HT	30MT	10MT	FDS	DDS
	Weed-free					Weed-competition				
2	-	-	19	15	-	-	-	20	16	-
3	21	17	20	15	16	21	17	20	16	19
4	21	17	20	15	16	21	17	20	17	19
5	21	17	20	15	16	21	17	20	19	19
6	21	18	20	15	16	21	17	20	21	18
7	21	18	21	15	17	21	17	20	21	18
8	21	18	21	15	17	21	17	20	23	19
9	21	18	21	15	18	21	17	20	22	22
10	21	18	21	16	18	21	17	20	19	23
11	21	18	21	16	18	21	17	20	17	20
12	21	18	21	16	18	21	17	20	17	19
13	21	18	21	16	18	21	17	20	17	18
14	21	18	21	16	18	21	17	20	17	18
15	21	18	21	16	18	21	17	20	17	18
16	21	18	21	16	18	-	17	20	17	18
17	-	18	21	16	18	-	17	20	17	18
18	-	-	21	16	18	-	-	20	17	18
19	-	-	-	16	18	-	-	-	17	18
20	-	-	-	16	18	-	-	-	17	18
21	-	-	-	-	18	-	-	-	-	18

<sup>a</sup> HT = Conventional hand transplanting

<sup>d</sup> FDS = Flood direct-seeded rice

<sup>b</sup> 30 MT = Machine transplanting with 30-day-old seedling

<sup>e</sup> DDS = Dry direct-seeded rice

<sup>c</sup> 10 MT = Machine transplanting with 10-day-old seedling

**Table 2.** Period of weed-free required to cause a significant reduction as compared with the complete weed-free plot at different cultivation types

Cultivation types	Weeks after planting			
	No. of panicle per m <sup>2</sup>	No. of spikelets per panicle	Percent ripening	1,000- grain weight
Conventional hand transplanting	NS	NS	NS	NS
Machine transplanting with 30-day-old seedling	NS	NS	4	4
Machine transplanting with 10-day-old seedling	4	3	3	4
Flood direct-seeded rice	8	4	3	10
Dry direct-seeded rice	9	5	4	8

NS = Non-significant difference among treatments by DMRT at 5% probability level.

앞당겨짐을 報告한 바 있어 本 實驗의 境遇와 類似性이 있었다. 雜草競合 및 無雜草 維持期間을 달리함에 따른 각 栽培類型下에서의 벼

收量性, 즉 單位面積當 穗數, 穗當粒數, 登熟率 및 千粒重의 變異를 對比한 結果는 表 2와 3 에 나타난 바와 같이 整理될 수 있었다. 表 2

는 全 生育期間을 無雜草로 維持시켰던 處理에 比하여 벼 收量構成要素의 確保가 統計的 有意差를 보이며 減少하였던 無雜草狀態 維持限界期間을 栽培類型別로 나타내었다. 慣行移秧에서는 벼 無雜草狀態 維持期間을 짧게 끝낸 處理에서 벼 收量성이 낮아지는 傾向이었지만 統計的 有意差는 어느 收量構成要素에서도 認定되지 않았다. 이는 慣行移秧된 벼가 雜草에 대한 競合優位性을 지닐 수 있었기 때문에 生育初期의 벼 生育은 다소 影響을 받았지만 生育後期에 決定되는 收量構成要素에서는 별로 影響을 받지 않았다는 뜻이 된다. 中苗의 機械移秧에서도 單位面積當 穗數나 穗當粒數에서는 影響을 받지 않았지만 登熟率이나 千粒重은 移秧後 4週 以內의 짧은 無競合狀態 維持만으로 雜草防除가 不充分하였고 따라서 統計的으로 有意性있는 減少가 不可避하였다. 또한 어린모의 機械移秧에서는 調查된 모든 收量構成要素들은 無雜草維持期間이 移秧後 3-4週 以內로 短縮됨에 따라 有意的인 減少가 不可避하였으며, 즉 3-4週 以上만 無雜草區 狀態를 延長하여 維持시킨다면 收量構成要素의 正常的인 確保를 無難히 할 수 있다고 하겠다. 반면에 直播栽培 類型에서는, 湛水나 乾畚에 關係없이 單位面積當穗數는 播種後 8-9週 以上 無雜草狀態를 維持시킨 處理에서, 穗當粒數는 4-5週 以上, 登熟率은 3-4週 以上, 그리고 千粒重은 8-10週 以上 維持시켜 주어야만 원만한 收量성을 確保할 수 있었다. McGregor 等<sup>17)</sup>은 벼의 雜草競合 許容期間이 播種後 40日(約 6週) 以內이며, Hill.Santelman<sup>9)</sup>은 땅콩을 例로하여 許容期間을 6週라 하였다. 비록 本 實驗과 條件이나 對象에 差異가 있다고 하더라도 雜草種이 類似할 境遇에는 雜草의 生育期間에 따른 作物後期 生育에의 影響때문에 除草期間 延長限界가 서로 類似함을 알 수 있다. 이와 같이, 移秧栽培에 比하여 直播栽培에서 無雜草 維持期間을 길게 要求하는 것은 移秧에 比하여 直播에서 本畜生育期間이 相對的으로 길어 雜草發生 期間이 延長될 뿐만 아니라 生育後期에 發生하는 雜草의 乾物重이 相對的으로

增大되기 때문에 이들 만으로도 致命的인 競合害를 惹起할 수 있었던데 基因한 結果로 보인다. 특히 直播栽培의 境遇, 後期에 發生하는 雜草種이 充分히 生長을 하여 生殖生長期의 벼에 대하여 光競合害를 끼치면 千粒重이 減少할 수 밖에 없다. 新妻<sup>28)</sup>도 直播벼에서 播種後 45日(約 6.5週) 以上の 除草가 登熟期에 光競合의 害를 回避하기 위하여 要求된다고 하였으며, Smith<sup>21)</sup>는 優占草種이었던 피가 直播後 10日 以後부터 收穫期까지 持續的으로 競合의 害를 미칠 수 있다고 하여 本 實驗 結果와 類似性이 있었다. 특히 趙 等<sup>11)</sup>이 너도방동사니와 移秧벼를 例로하여 移秧後 25-50日(3.5-7週) 사이의 發生雜草로 벼의 穗數와 穎花數가 減少하였고, 移秧後 50日 以內의 全期間 競合으로는 登熟比率과 千粒重까지 減少하여 收量減少를 피할 수 없었다고 하였다. 이 境遇는 移秧栽培의 例이었기 때문에 移秧後 50日이 基點으로 提示되었지만 直播의 境遇라면 本 實驗에서와 같이 播種後 8-10週까지도 收量構成要素에의 有意的인 被害가 不可避하였을 것이다. 한편, 雜草發生(雜草競合) 許容限界期間은 收量構成要素間이나 벼 栽培類型間에 큰 差異를 나타내지 않고 比較的 輕게 設定되었다(表 3). 單位面積當 穗數는 벼의 草冠 占有比率와 마찬가지로 初期生育 및 有效分蘗期에 決定이 되는 性質을 갖기 때문에 比較的 初期의 雜草競合의 影響을 받으며, 따라서 直播에서는 播種後 5-7週, 移秧栽培에서는 7-9週 全 生育期間 雜草發生을 許容함으로써 有意的인 減少가 되었다. 그러나 穗當粒數나 登熟比率 및 千粒重은 相對的으로 生育後期에 決定되기 때문에 어린모機械移秧栽培나 湛水 및 乾畚直播栽培에서는 移秧 및 播種後 10-12週까지의 雜草發生許容에서 減少를 招來하였으며 慣行移秧이나 中苗機械移秧에서는 相對的으로 雜草發生量이 많지 않았기 때문에 移秧後 10週 내지 生育 全 期間 雜草發生을 許容하였을 境遇에만 有意的인 減少 程度의 競合의 害를 나타내었다. 따라서 雜草發生 許容期間이 慣行移秧이나 中苗機械移秧에서도 길게 設定되고 어

**Table 3.** Period of weed competition required to cause a significant reduction as compared with the complete weed-competition plot at different cultivation types

Cultivation types	Weeks after planting			
	No. of panicle per m <sup>2</sup>	No. of spikelets per panicle	Percent ripening	1,000-grain weight
Conventional hand transplanting	Whole period	NS period	Whole period	NS
Machine transplanting with 30-day-old seedling	8	10	Whole period	Whole period
Machine transplanting with 10-day-old seedling	7	10	11	11
Flood direct-seeded rice	5	11	11	10
Dry direct-seeded rice	7	11	12	10

NS = Non-significant difference among treatments by DMRT at 5% probability level.

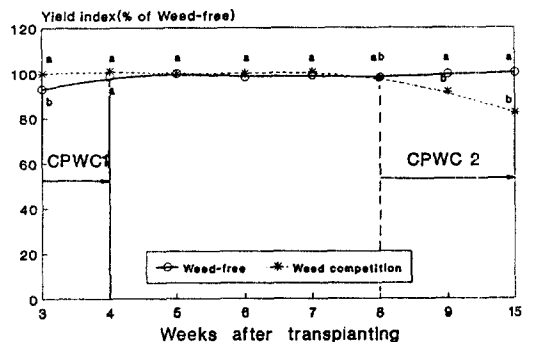
린모機械移秧은 中間程度, 그리고 直播에서 相對的으로 짧게 設定되는 이유는 收量構成要素 가운데서도 面積當 穗數確保의 致命的인 被害 때문인 것으로 解析된다. 播種 및 移秧直後에 發生이 迅速하게 이루어지는 피<sup>6,11,27</sup>나 너도방 동사나<sup>11</sup> 등이 벼의 草冠占有와 分蘖을 極甚하게 抑制할 수 있으며, 특히 中苗보다 稚苗나 어린모에서 이런 現象은 키질 수 있기 때문이다<sup>15</sup>.

## 2. 雜草競合 限界期間의 設定(防除期間의 設定)

雜草競合을 研究하는 窮極의인 目標은 作物別로 雜草競合 限界期間을 把握하여 經濟的인 防除手段을 設定하려는 데 있다. 本 研究의 最終的인 目標도 곧 各種 栽培類型下에서 벼의 雜草競合 限界期를 設定하여 今後 轉換 可能性이 높은 直播栽培類型들의 除草要求性과 除草方法의 有機的인 體系化에 基礎資料를 提供하는데 있다. 따라서 雜草競合 限界期는 營農의 最終產物이며 經營指標要素인 收量を 調査對象으로 하였다. 즉 供試한 5種의 栽培類型下에서 播種 또는 移秧直後부터 收穫期까지 每 1週 間隔으로 無雜草狀態의 維持期間을 늘려 준 다음 雜草發生을 許容하여 雜草競合을 誘導해 주면서 벼의 收量を 測定하였다. 이를 통하여 最小限의 雜草防除 維持時期를 設定하였

다. 또한 이와 반대로 播種 또는 移秧直後부터 收穫期까지 每 1週間隔으로 雜草發生, 즉 雜草競合 許容時期를 늘려 준 다음 除草하여 無雜草狀態를 誘導해 주면서 벼의 收量を 測定하였다. 이를 통하여 最大限의 雜草發生 許容時期를 設定하였다. 따라서 雜草競合 限界期間을 이들 두 時期가 만드는 期間으로 하였다.

慣行移秧의 境遇, 競合限界期는 移秧後 4週間 無雜草狀態를 維持(CPWC 1)해 주거나 또는 8週 以後부터 無雜草狀態를 維持(CPWC 2)해 주는 二重對替期間으로 分割하여 設定되었다(그림 1). 中苗를 機械移秧한 境遇에도 競合限界期는 移秧後 5週間에 걸쳐 無雜草狀態를



**Fig. 1.** Critical period of weed competition in conventional hand transplanting as determined by yield of rice.

a : Average of three replications, Mean separation by DMRT at 5% level.

維持(CPWC 1)해 주거나 또는 8日 以後부터 無雜草狀態로 維持(CPWC 2)해 주는 二重對替 期間으로 分割되어 設定되었다(그림 2). 또한 어린모를 機械移秧한 境遇에도 競合限界期間 은 二重對替期間으로 分割되어 設定되었는데 그 各各은 移秧後 5週間に 걸쳐 無雜草 狀態를 維持(CPWC 1)해 주거나 또는 7週 以後부터 無雜草狀態를 維持(CPWC 2)해 주는 方案 이었다(그림 3). 嚴密하게 말해서 各各 두時期의 사이에 해당되는 期間에는 雜草의 存在가 버 收量과 無關하다고 할 수 있으며 이들 無關期間은 慣行移秧에서 4週間으로 가장 길고 中苗機械移秧에서 3週間, 그리고 어린모機械移秧에서는 2週間으로 가장 짧게 設定되었다. 이

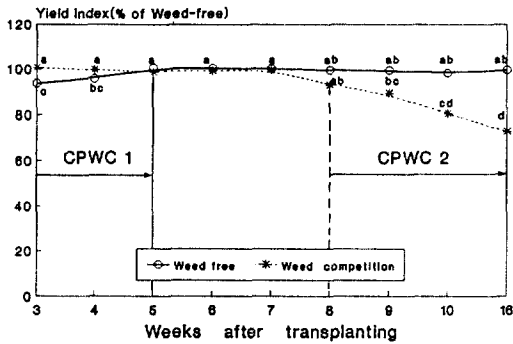


Fig. 2. Critical period of weed competition in machine transplanting with 30-day-old seedling.

a : Average of three replications, Mean separation by DMRT at 5% level.

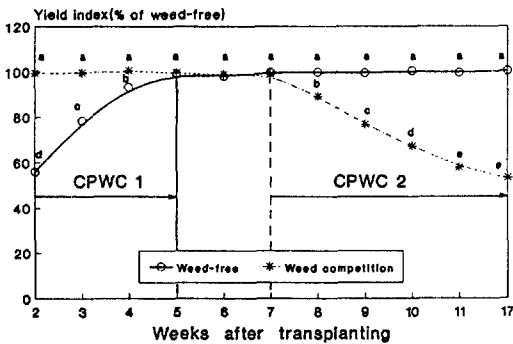


Fig. 3. Critical period of weed competition in machine transplanting with 10-day-old seedling.

a : Average of three replications, Mean separation by DMRT at 5% level.

와 같은 結論은 相對的으로 慣行移秧에서는 비록 二重對替期間으로 設定되었더라도 그 期間이 짧았던 반면 어린모機械移秧에서는 가장 길어졌다는 것을 뜻한다. 一般的으로 雜草競合 限界期는 播種後 一定時期부터 生殖生長 轉換期 前後의 一定時期까지로 設定되고 있으나<sup>28)</sup> 그 期間의 長短은 農耕地에 發生하는 雜草의 發生密度<sup>10)</sup>나 또는 單位期間中에 形成하는 雜草의 生物體量<sup>25)</sup>에 左右되는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 概念의 設定이나 實驗結果는 마늘, 오이, 당근, 토마토, 양배추와 같은 菜蔬類<sup>26)</sup> 뿐만 아니라 콩<sup>3,3,19)</sup>이나 땅콩<sup>9)</sup> 및 기타의 수많은 밭作物에서 잘 立證된 바 있다. 뿐만 아니라 밭벼<sup>14)</sup>나 乾畚直播벼<sup>22,23,24,29)</sup> 및 湛水直播 벼<sup>27)</sup>에서도 잘 알려져 있으며, 移秧栽培에서까지도 報告<sup>1,12,15)</sup>되고 있다. 따라서 本 實驗을 통하여 모든 移秧栽培에서 雜草競合 限界期를 二重對替期間으로 分割되어 設定된 데는 概念的인 많은 差異를 갖는다고 하겠다. 이와 같은 差異는 雜草競合 限界期의 設定方法이나 概念差異에서도 비롯될 수 있고<sup>14,17)</sup>, 또한 雜草發生量에서 큰 差異가 있다거나 作物의 生育條件 差異에 基因할 수도 있다. 그러나 現在까지의 대부분 移秧栽培에서 雜草防除를 위하여 全 生育期間中 1回撒布가 되는 一撥處理劑를 쓰는 境遇는 且置하더라도 移秧直後에 撒布幅이 넓은 除草劑를 1回 土壤處理하거나 生育 中後期에 撒布幅이 넓은 莖葉處理劑를 1回 撒布하는 것만으로도 收量損失 없이 除草問題를 解決하는 事例가 許多하다는 사실을 注視하여보면 本 實驗結果의 妥當성이 쉽게 認定될 수 있다.

반면에 湛水直播벼에 있어서는 雜草競合 限界期間이 播種後 5週부터 7週까지의 單一期間으로 設定되었고(그림 4) 乾畚直播의 境遇에는 播種後 6週부터 9週까지의 單一期間으로 設定되었다(그림 5). 湛水直播의 境遇보다 乾畚直播의 境遇에 雜草競合 限界期가 相對的으로 늦고 길게 設定되었던 것은 水分의 有無에 따른 環境條件 差異에 基因한 것으로 湛水直播에서는 벼나 雜草의 發生이 모두 促進되어 빨

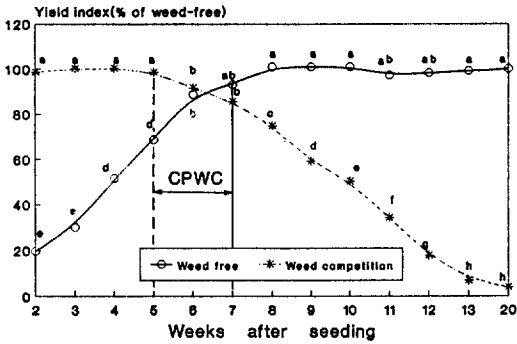


Fig. 4. Critical period of weed competition in flood direct-seeded rice.

a : Average of three replications, Mean separation by DMRT at 5% level.

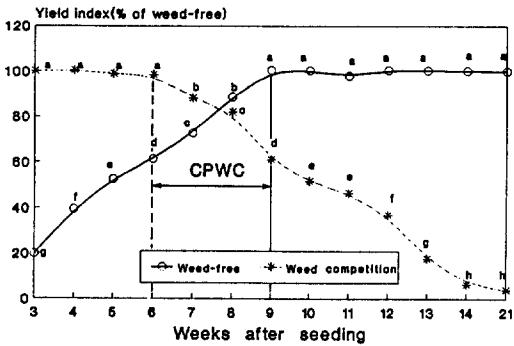


Fig. 5. Critical period of weed competition in dry direct-seeded rice.

a : Average of three replications, Mean separation by DMRT at 5% level.

리 競合하게 되는 반면 發生雜草種이 單純하기 때문에 競合期間이 짧게 設定되지만 乾畚直播에서는 水分環境條件이 劇적으로 激變하면서 發生草種이 多樣해지고 初期發生은 遲延되는 반면 늦게까지 發生하여 競合하기 때문에 解析이 된다. 李·Moody<sup>14)</sup>는 발버나 한련초의 競合實驗에서 雜草競合 限界期는 播種後 45日부터 始作되기 때문에 防除適期는 乾期の 境遇 播種後 20-45日, 雨期에는 10-45日이라고 하였다. 延等<sup>29)</sup>은 乾畚直播벼의 雜草競合 限界期가 播種後 20-40日 사이라 하였고, Smith<sup>24)</sup>은 乾畚直播벼의 出現後 20-40日이 競合限界期라 하였다. 따라서 多少의 期間差異는 實驗條件에 따라 差異를 보였지만 벼 直播栽培에서 單一期間으로 雜草競合 限界期가 設定

되었으며, 湛水條件보다는 乾畚條件에서 期間이 增大되고 競合害가 컸었다는 점에서는 本實驗結果와 크게 다르지 않았다.

## 摘 要

다섯 가지의 벼 栽培類型[慣行 손移秧, 中苗(30日苗)의 機械移秧, 어린모(10日苗)의 機械移秧, 催芽種子의 湛水直播 및 乾種子의 乾畚直播]에 따라 雜草發生 樣相과 競合特性을 調査하여 벼 生育과 收量變化를 根據로 한 各栽培類型別 벼와 雜草와의 競合 限界期間의 模型으로 雜草 防除期間을 設定하였다. 無雜草 狀態를 延長시킨에 따라 30日苗와 10日苗 機械移秧 및 直播栽培에서는 벼의 出穗가 無雜草區에 비하여 1-2日程度 遲延되었다. 雜草發生 許容期間을 延長시킨 경우에는 慣行移秧, 30日苗 및 10日苗 機械移秧에서는 出穗期에서 差異가 없었으나, 直播栽培에서는 播種後 7-10週까지의 競合延長으로 出穗가 4-7日程度 遲延되었다가 더욱 競合이 길어짐에 따라 5-6日程度 앞당겨지는 現狀을 보였다. 栽培樣式別 移秧後 및 播種後 無雜草 維持 限界期間이 收量構成要素에 미치는 影響은 慣行移秧에서는 統計的 有意差가 없었으나, 30日苗 機械移秧에서는 移秧後 4週以內에 發生된 雜草에 의하여 登熟比率와 千粒重의 減少가 나타났으며, 10日苗 機械移秧에서는 調査된 모든 水量構成要素의 減少가 있었다. 直播栽培에서는 單位 面積 當 穗數는 播種後 8-9週間, 穗當粒數는 4-5週間, 登熟比率는 3-4週間, 千粒重은 8-10週間的 無除草로 因하여 減少되었다. 慣行移秧栽培는 雜草防除 要求期間으로서 移秧直後 4週間에 걸쳐 無雜草 狀態를 維持해 주거나 移秧 8週後부터 無雜草 狀態를 維持해주는 二重 對替期間이 設定되었다. 30日苗 機械移秧栽培는 慣行移秧栽培와 같이 移秧後 5週間에 걸친 無雜草 狀態 維持 또는 移秧後 8週後부터 維持되는 無雜草 狀態의 二重 對替期間이 設定되었다. 10日苗 機械移秧栽培는 雜草防除 要求期間은 移秧後 5週間 또는 移秧 7週後부터 無雜草 狀



態를 維持해주는 二重 對替期間으로 設定되었다. 澁水直播栽培는 播種後 5週부터 7週까지의 單一期間中에 雜草防除가 要求되어진다. 乾畚直播栽培는 雜草防除 要求期間은 播種後 6週부터 9週까지의 單一期間으로 設定되었다.

### 引用 文 獻

1. 趙亨烈·李弘石·權容雄. 1983. 너도방동산이(Cyperus serotinus Rottb.)의 密度와 競合期間이 水稻의 生育과 收量에 미치는 影響. 韓雜草誌 3(2) : 156-165.
2. Chun, J.C. and K. Moody. 1987. Differential competitiveness of *Echinochloa colona* ecotypes. KJWS 7(3) : 247-256.
3. Cordes R.C. and Thomas T. Bauman. 1984. Field competition between ivyleaf morning-glory(*Ipomea bederacea*) and soybeans(*Glycine max*). Weed Science 32 : 364-370.
4. Diarra, A., Roy J. Smith. JR. and Ronald E. Talbert. 1985. Interference of Red Rice(*Oryza sativa*) with Rice(*O. sativa*). Weed Science 33 : 644-649.
5. 具滋玉·權三烈. 1981. 水稻 栽培樣式 差異에 따른 雜草發生 特性研究. 韓雜草誌 1(1) : 30-43.
6. 具滋玉·權三烈·許祥萬. 1983. 水稻 異品種의 栽培樣式에 따른 雜草 競合構造 解析. 韓雜草誌 3(1) : 57-68.
7. 具滋玉·鄭淳柱·鄭鳳鉉. 1980. 雜草競合에 關한 研究. 第1報 水稻 栽培 樣式에 따른 雜草競合 構造 解析. 韓作誌 25(1) : 77-86.
8. 具滋玉·閔庚洙·鄭淳株. 1982. 大麥의 雜草防除를 爲한 除草劑使用法 研究. 月堂朴贊浩 博士 回甲記念論文集 : 117-124.
9. Hill L.V. and P.W. Santelmann 1969. Competitive effects of annual weeds on spanish peanuts. Weed science 17 : 1-2.
10. Henry William T. and Thomas T. Bauman 1989. Interference between soybeans(*Glycine max*) and common cocklebur(*Xanthium stru-*

- mariam*) under indiana field conditions. Weed Science. 37 : 753-760.
11. Kim, soon-chul. 1989. Technology for economic weed control of rice in Korea. Asian-pacific Weed Science Society 12 Conference 57-79.
12. 金宰圭·金東秀·李鍾薰·姜炳華. 1979. 機械移秧畝에서 水稻와 雜草와의 競合時期에 關한 研究. 農試論文集 21(作物) : 131-144.
13. Kirkpatrick B.L., L.M. Wax, and E.W. Stoller. 1983. Competition of jimsonweed with soybean. Agron. J. 75 : 833-836
14. 李漢圭·K. Moody. 1990. 한련초의 密度와 競合時期別 生育 및 收量. 農試論文集 32(3) : 32-38.
15. 李漢圭·具滋玉. 1982. 논 多年生雜草 울미의 競合生態에 關한 研究. 韓雜草誌 2(2) : 114-121.
16. 李漢圭·具滋玉. 1982. 논 多年生雜草 울미의 競合力과 藥劑防除에 關한 研究. 農試論文集 24 : 16-23.
17. Mcgegor John T. JR., Roy J. Smith, JR., and Ronald E. Talbert. 1988. Broadleaf signal-grass:*Brachiaria platyphylla*) duration of interference in rice(*Oryza sativa*). Weed Science 36 : 747-750.
18. 野田健峴·小澤啓男·芝山秀次郎. 1971. 水稻의 雜草害에 關する 研究. 雜草研究 12 : 28-32
19. Oliver L.R., R.E. Frans, and R.E. Talbert. 1976. Field competition between tall morningglory and soybean. I. growth analysis Weed science 24 : 482-488.
20. Sharma H.C., H.B Singh and G.H. Friesen. 1977. Competitio., from weeds and their control in direct-seeded rice. Weed Research 17 : 103-108.
21. Smith R.J. JR. 1974. Competition of Barnyardgrass with Rice Cultivars. Weed Science 22 : 423-426.
22. Smith R.J. Jr. 1983. Weeds of major econo-

- mic importance in rice and yield losses due to weed competition. weed control. IRRI. International Weed Science Society : 19-36.
23. Smith, Roy J. JR. 1984. Competition of Spreading Dayflower(*Commelina diffusa*) with Rice (*Oryza sativa*). Weed Science 32 : 116-119.
24. Smith Roy J. Jr. 1989. Economics of weed control in U.S. rice. Tweleth Conference 39-51.
25. Stahlman P.W. and Stephen D.M. 1990. Downy brome(*Bromus tectorum*) interference and economic thresholds in winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Science 38 : 224-228.
26. William R.D. and G.E. Warren. 1975. Competition between purple nutsedge and vegetables. Weed science 23 : 317-323.
27. 山崎信弘・田中英彦・古原 洋・田中文夫. 1992. 北海道における最近の湛水直播栽培 (I-1. 現状と問題点). 農業技術 47(8) : 11-15.
28. 新妻芳弘. 1985. 陸稻作雑草防除の現状と問題点-茨城縣を中心として-. 雑草研究 30 : 255-261.
29. 延圭輔・金吉雄・申東賢・李仁中・鄭鍾宇・金鶴基. 1991. 벼 直播栽培의 雜草와 作物間의 競合 및 防除. 韓雜草誌 11(3) : 178-186.