

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

趙亭烈·李弘祐·權容雄*

**The Growth and Yield of Paddy Rice as Affected
by Competitive Duration and Density of
Flatsedge, *Cyperus serotinus* Rottb.**

Cho, Hyung Yul, Hong Suk Lee and Yong Woong Kwon*

ABSTRACT

This experiment was conducted to find out the effect of competitive duration and density of *Cyperus serotinus* Rottb. on rice growth and yield. In plant height of both rice and flatsedge, the compacter density of flatsedge, the higher was plant height. Rice in the 50 days competition with flatsedge had shorter culm than in other competition plots at all density. The panicle number was affected during the tillering stage. The spikelet number per panicle was influenced from 25 days to 50 days after transplanting. Grain maturity ratio and 1,000 grain-weight didn't decrease under competition before 50 days after transplanting. The competition during the tillering stage to the young panicle initiation stage decreased significantly rice yield. The rice competed with low density of flatsedge showed small decrement of yield and its components. The period reaching to maximum stem number of flatsedge become shorter as flatsedge density increased. Number of flatsedge tubers competed with rice produced was 40.1, 16.8 and 11.4 times as much in 1:1, 1:3 and 1:5 density ratio of rice to flatsedge, respectively.

Flatsedge dry matter weight and rough rice yield had the relationship of $\hat{Y} = 601.95 - 0.67x^{**}$.

Key words: *Cyperus serotinus*, flatsedge, rice, competition, density, duration.

緒 言

雜草에 의한 水稻의 被害는 Arai²⁾에 의하면 競合에 의해 土壤營養物質의 吸收量, 遮光에 의해 同化物質의 合成을 低下시키는데 있다고 한다. 그러므로 큰被害를 주는 雜草는 乾物生產能力과 吸肥能力이 크고 遮光程度가 큰 雜草이다.

畠에 發生하는 多年生 雜草는 調査된^{9,20} 바에 의하면 가래(*Potamogeton distinctus* A. Benn.), 너도방동산이(*Cyperus serotinus* Rottb.), 올방개(*Eleocharis kuroguwai* Ohwi.), 쇠털풀(*Eleocharis acicularis* Rets.), 벗풀(*Sagittaria trifolia* L.), 올미(*Sagittaria pygmaea* Miq.) 등이다.

本研究는 우리나라의 畠에 發生하는 多年生 雜草中 草長이 커서 遮光能力이 높고 繁殖能力이 큰 너도

* 서울大學校 農科大學 農學科。

* Dept. of Agronomy, Seoul National University, Suweon 170, Korea.

밖동 산이를 人爲栽植하여 그栽植密度에 따른 水稻의 收量 및 收量構成要素에 미치는 影響을 究明하기 위하여 遂行되었다.

너도방동산이는 一名 물방동산이로 소개되기도 했으며^{13, 14)} 鄭¹⁵⁾은 우리나라 全域의 濕地 및 垦에 發生한다고 하였고 韓¹⁶⁾은 發生密度가 적지만 널리 發生되는 廣生雜草라고 하였으며 笠原¹⁷⁾는 日本에서 本 垦 뿐만 아니라 苗床에서도 發生하여 雜草害를 입힌다고 소개하였다.

千坂¹⁸⁾에 의하면 垦狀態에서水分은 制限要因이 되지 못하므로 雜草는 主로 光과 营養物質의 競合에 의하여 水稻의 生育과 收量에 影響을 미친다고 하였다. 李等¹⁹⁾에 의하면 水稻의 草長은 硝素吸收量에 따라서伸長되고 李等¹⁹⁾에 의하면 桨長은 幼穗形成期까지의 硝素吸收가 影響을 주며, 洪¹⁰⁾은 幼穗形成期 以後의 追肥에서는 遲分蘖을 發生시킨다고 하였다. 또한 大島²⁰⁾에 의하면 硝素가 水稻의 生育初期에 缺乏할 경우에는 穗花數 및 穗數가 減少하고後期에는 登熟率 및 千粒重이 減少되어 減收에 影響을 미친다고 알려져 있다.

한편 安⁹⁾은 水稻의 分蘖盛期의 光不足下에서는 強勢分蘖이 減少하고 幼穗形成期 頃의 光不足은 穗花數를 減少시키고 減數分蘖期 以後부터 登熟期까지의 光不足은 千粒重 및 登熟率을 低下시킨다고 하였다.

材料 및 方法

水稻品種 "振興"을 供試하여 排水가 比較的 잘 되고 肥沃度가 고른 강서통 충적사양토²¹⁾인 서울대학교 農科大學 實驗農場에서 實施하였다.

水稻의 播種은 5月 1日에 하였고 施肥는 N-P-K를 成分量으로 15-15-15 g/m² 水準으로 施用하였는데 硝素는 50%를 基肥로 25%씩 2回에 걸쳐 追肥로 施用하였으며 너도방동산이는 4月 13日에 塊莖을 採取하여 젖은 모래에 섞어 3°C 低溫室에 保管하였다가 5月 25日에 0.5-0.7 cm의 크기로 切斷하여 Mercon 1,000倍液에 8시간 沈漬後 N-P-K를 성분량으로 15-15-15 kg/10a를 전량 基肥로 施用한 苗床에서 育苗하였다. 本 垦의 移秧은 6月 10日에 實施하였고 施肥量은 N-P-K를 成分量으로 12-8-8 kg/10a의 水準으로 施用하였으며 硝素는 基肥로 75%, 追肥로 12.5%씩 移秧後 20日과 幼穗形成期에 해당하는 7月 30日에 각각 施用하였다.

水稻는 栽植距離를 30×15 cm로 하였고 너도방동산이는 30×15 cm, 15×7.5 cm, 10×7.5 cm의 栽植距離를 두어 水稻와의 競合密度比率를 1:1, 1:3, 1:5로 調節하였고 比較區로서는 너도방동산이를 移植하지 않은 水稻單植區(1:0)와 너도방동산이 단식구(각각 0:1, 0:3, 0:5)를 設定하였다. 競合期間은 移秧後 25日, 50日, 75日 및 전 生育기에 걸쳐 각각 처리되었고 경합이 끝난 후 손제조하였고 自然發生하는 一年生雜草를 防除하기 위해 Nitrofen 7% 粒劑를 移秧後 7日에 3 kg/10a의 水準으로 살포하였다. 硝素는 Micro-kjeldahl法으로 分析하였다.

結果 및 考察

1. 水稻의 生育

水稻의 草長은 表 1에서와 같이 移秧後 25日 동안 競合에 의해 1:1, 1:3, 1:5 密度區 모두 對照區보다 작았다. 그러나 移秧 38日頃에는 對照區를 능가하기 시작하여 50日後 계속 競合한 区에서는 競合密度가 높을수록 현저히伸長하였고 반면 50日 競合한 後 除草한 区에서는 出穗期에 와서 오히려 對照區보다 작아진 傾向을 보였다. 이와 같은 現象은 洪¹⁰⁾, 李等¹⁹⁾이 水稻의 生育時期別 硝素의 分施에 의해 草長을 변화시킬 수 있다고 하였는데, 이양 후 25日 동안 競合에서 競合區의 草長이 작았던 것은 硝素競合에 의한 結果이며 이 이후 草長이 競合區에서 더伸長이 된 것은 光, 公간 競合에 의한 것으로 생각된다.

分蘖數는 表 2와 같이 競合期間이 길고 競合密度가 높을수록 對照區에 비해 減少되었다. 1:1 競合의 경우에 25日, 50日 競合區에서는 이양 후 38日頃에, 75日 競合區에서는 移秧後 38日, 63日頃에 차이를 보였다. 1:3 및 1:5의 競合의 경우 25日간 競合區에서는 移秧 13日後부터 38日 사이에 50日, 75日 競合區에서는 13日부터 出穗期까지 差異를 보였다. 또한 移秧後 50日間 競合區에서는 除草後에 1:1 密度區에서는 1.8個의 遲發分蘖을 發生하였다. 洪¹⁰⁾, 李等¹⁹⁾에 의하면 水稻의 分蘖盛期에 硝素의 供給量이 적으면 分蘖數에 影響을 미치며, 幼穗形成期 以後의 追肥는 有効莖確保에 必要하고 施肥量이 많으면 遲發分蘖을 發生케 한다고 하였는데 이것은 水稻의 草長이 于先의으로 光에 의하여 影響을 받고 다음에 光이 充分한 경우에는 硝素의 吸

Table 1. The height of rice plants under competition with flatsedge. (cm)

Competitive duration	Competitive density	Date observed (D. A. T.)						
		June 10 (0)	June 23 (13)	July 5 (25)	July 18 (38)	July 30 (50)	Aug. 12 (63)	Aug. 24 (75)
0 day	Control (rice only)	25.4	36.0	46.7	63.7	79.9	99.6	120.2
25 days	1 : 1	25.4	35.5	44.8	61.6	78.4	96.3	120.2
	1 : 3	25.4	35.3	44.2	59.5	75.5	94.7	114.3
	1 : 5	25.4	35.4	46.1	58.9	76.2	94.3	116.3
50 days	1 : 1	25.4	35.5	44.8	63.4	83.3	101.2	116.8
	1 : 3	25.4	35.3	44.2	69.2	88.4*	102.5	114.0
	1 : 5	25.4	35.4	46.1	69.7	85.6	94.4	106.7*
75 days	1 : 1	25.4	35.5	44.8	63.4	83.3	99.5	123.9
	1 : 3	25.4	35.3	44.2	69.2	88.4*	104.2	127.3
	1 : 5	25.4	35.4	46.1	69.7	85.6	99.5	126.1

D. A. T. : Number of days after transplanting.

* : Significant difference compared with the control on the basis of L.S.D 0.05.

1 : 1, 1 : 3, 1 : 5 : Competitive density ratios between rice and flatsedge.

Table 2. Rice tiller difference as affected by competition with flatsedge.

Competitive duration	Competitive density	Date observed (D. A. T.)						
		June 10 (0)	June 23 (13)	July 5 (25)	July 18 (38)	July 30 (50)	Aug. 13 (63)	Aug. 25 (75)
0 day	1 : 0 (Control)	1.1	20.6	24.5	20.7	18.6	16.4	16.1
25 days	1 : 1	1.1	20.0	21.3	19.7*	16.3	16.3	14.2
	1 : 3	1.1	19.0*	19.4*	17.6**	17.4	15.3	13.2
	1 : 5	1.1	17.6*	18.0*	17.4**	15.5	14.0	12.3
50 days	1 : 1	1.1	20.0	21.3	18.0**	17.6	14.8	13.3(0.5)
	1 : 3	1.1	19.0*	19.4*	15.8**	14.9*	13.2*	12.8(1.2)
	1 : 5	1.1	17.6*	18.0*	15.2**	14.7*	12.4**	10.1**(1.8)
75 days	1 : 1	1.1	20.0	21.3	18.0**	17.6	13.4*	13.2
	1 : 3	1.1	19.0*	19.4*	15.8**	14.9*	12.6**	19.6**
	1 : 5	1.1	17.6*	18.0*	15.2**	14.7*	10.7**	8.9**

*, ** : Significant differences compared with the control on the basis of L.S.D. 0.05 and 0.01.

() : Number of late tillers.

1 : 1, 1 : 3, 1 : 5 : Competitive density ratios between rice and flatsedge.

收量에 크게影響을 받으며 幼穗形成期 以後에 除草한 경우가 되면 窓素와 光의 競合對象이 없어지므로生育이 좋아져서 遲發分蘖이 나타난다고 생각되며崔⁹, 洪¹⁰, 松島 등^{11, 12}이 幼穗形成期 以後에 窓素를 分施했을 때 일어난다고 報告한 遲發分蘖의 現象과 같은 機作이라고 생각된다.

乾物重은 表 3에서와 같이 1 : 1 密度區의 경우 移秧後 75日間 競合時 出穗期에서, 1 : 3 密度區의 경우 25日間 競合區에서 移秧 25日後에만, 50 및 75日間의 競合區에서는 移秧後 25日부터 出穗期까지에 걸쳐 對照區보다 크게 減少되었다.

窗素含有率은 그림 1에서처럼 7月 5日에는 對

照區보다 약간 높은 影響이었으며 競合 정도가 클수록 水稻의 株當 질소涵有率은 대조구보다 떨어지며 너도방동산이의 體內 窓素含有率은 대체로 水稻보다 떨어지는 影響이었다.

窗素吸收率은 그림 2와 같이 1 : 1 密度區의 移秧後 25日間 競合區에서 이양 후 50日頃에 差異를 보이지 않을 뿐 모두 현저한 減少를 보였다.

단위면적당 질소흡수량과 乾物重이 對照區인 無雜草區보다 현저하게 떨어진 것은 地下部에서의 窓素吸收 競合과 地上部의 너도방동산이의 차광에 의한 光 경합에 기인된다고 생각된다.

出穗期는 表 4에서처럼 對照區에서는 8月 17日

Table 3. Dry matter weight per m² of rice plant as affected by competition with flatsedge.

Competitive duration	Competitive density	Transplanting 0 D. A. T.	Tillering 25	Young panicle initiation 50	Heading 75
0 day	Control	8.07	106.25	402.55	792.44
25 days	1 : 1	8.07	101.89	392.07	740.07
	1 : 3	8.07	86.35**	377.89	715.64
	1 : 5	8.07	81.16**	343.64*	625.09*
50 days	1 : 1	8.07	101.89	358.91*	714.98
	1 : 3	8.07	86.35**	281.45**	601.53*
	1 : 5	8.07	81.16**	242.18**	400.80**
75 days	1 : 1	8.07	101.89	358.91*	651.53*
	1 : 3	8.07	86.35**	281.45**	375.71**
	1 : 5	8.07	81.16**	242.18**	350.62**

D. A. T. : Days after transplanting.

*, ** : Significant differences compared with the control on the basis of L.S.D 0.05 and 0.01.
1 : 1, 1 : 3, 1 : 5 : Competitive density ratios between rice and flatsedge.

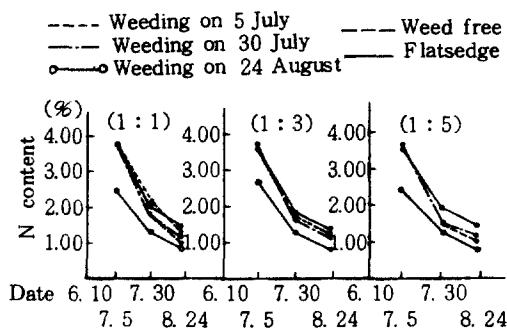


Fig. 1. Nitrogen content (%) of rice plant and flatsedge as affected by mutual competition.

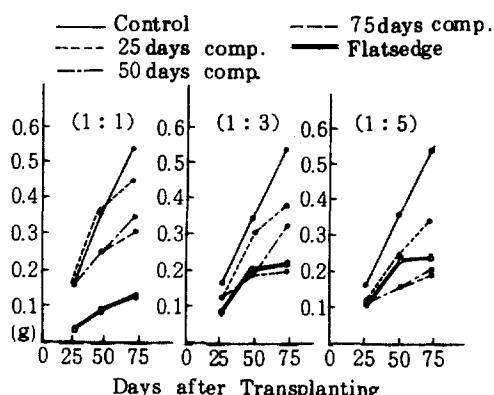


Fig. 2. The amount of nitrogen absorbed by rice plant and flatsedge as affected by mutual competition.

Table 4. Heading date of rice plant as affected by competition with flatsedge.

Competitive duration	Comp. density ratio (flatsedge stands/10a)		
	1 : 1 (21,600)	1 : 3 (64,800)	1 : 5 (108,000)
25 days	Aug. 17 (68D.A.T.)	Aug. 16 (67D.A.T.)	Aug. 16 (67D.A.T.)
50 days	Aug. 14 (65D.A.T.)	Aug. 14 (65D.A.T.)	Aug. 14 (65D.A.T.)
75 days	Aug. 15 (66D.A.T.)	Aug. 15 (66D.A.T.)	Aug. 15 (66D.A.T.)
Weed free			Aug. 17 (68 D. A. T.)

D. A. T. : No. of days after transplanting.

Table 5. Culm length of rice plant as affected by competition with flatsedge (cm).

Competitive duration	Comp. density ratio (flatsedge stands/10a)		
	1 : 1 (21,600)	1 : 3 (64,800)	1 : 5 (108,000)
25 days	81.0	80.1	79.2
50 days	78.0	79.7	74.1
75 days	84.7	83.6	88.2
All season comp.	84.6	83.8	87.9
Weed free(control)			81.2

이었으며, 競合處에서는 대체로 出穗가 빨라지었는데 대체로 競合密度가 높고 競合日數가 길수록 출수가 빠른 경향이었다.

稈長은 表 5와 같이 移秧後 25日間 競合區에서는 對照區와 差異가 없었으며 幼穗形成期頃인 移秧後 50日間의 競合區에서는 對照區보다 적었으며 出後期 이후까지 경합구에서는 모두 對照區보다 커졌다. 그러나 穗長은 表 6에서처럼 差異를 보이지 않고 있다.

水稻의 稈長의 伸長은 洪¹⁰, 李等¹⁵에 의하여 幼穗形成期까지의 窓素吸收에 따라決定되고 그 後의

Table 6. Panicle length of rice plant as affected by competition with flatsedge(cm).

Competitive duration	Comp. density ratio (flatsedge stands/10a)		
	1 : 1 (21,600)	1 : 3 (64,800)	1 : 5 (108,000)
25 days	20.5	20.5	19.8
50 days	19.9	20.2	19.4
75 days	19.9	19.0	19.8
All season comp.	19.3	18.7	19.0
Weed free(control)	20.3		

窒素吸收는 草長에만 관여할 뿐이라고 報告하였고 千坂⁵은 雜草와 水稻가 競合關係에 있을 때 水稻의 草長은 光競合의 程度를 表示한다고 報告하였다.

本 實驗에서는 水稻의 稈長이 窓素競合보다 光競合의 影響을 더욱 받으며 따라서 幼穗形成期의 除草區는 節間의 伸長이 抑制되면서 營養生長을 계속하기 때문이라고 생각된다.

2. 收量 및 收量構成要素

穂數는 表 7과 같이 競合期間의 延長과 競合密度의 增大에 따라 減少되었다. 1:3, 1:5 競合區에서는 分蘖盛期인 移秧後 25日 동안의 競合에 의하여 가장 減少가 顯著하였으나 1:1 区는 移秧後 25日

Table 7. Panicle number per hill as affected by competition with flatsedge.

Competitive duration	Comp. density ratio (flatsedge stands/10a)		
	1 : 1 (21,600)	1 : 3 (64,800)	1 : 5 (108,000)
25 days	14.0ab	12.5bc	11.4bcd
50 days	10.5cd	10.3cde	9.3de
75 days	10.5cd	8.7df	8.2ef
All season comp.	9.2de	7.9ef	6.3f
Weed free(control)	15.3a		

* Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Spikelet number per panicle of rice plant as affected by competition with flatsedge.

Competitive duration	Comp. density ratio (flatsedge stands/10a)		
	1 : 1 (21,600)	1 : 3 (64,800)	1 : 5 (108,000)
25 days	90.1ab	89.1ab	88.1b
50 days	87.7b	82.5c	77.5de
75 days	79.9cd	75.5ef	73.5gh
All season comp.	71.2gh	70.4gh	68.6h
Weed free(control)	91.9a		

* Value followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

에서 50日 사이에 가장 많이 減少되었다. 이와같이 移秧期로부터 分蘖盛期 사이의 25日間 競合에서 穗數의 減少가 큰 것은 松島 등^{17,18}의 窓素分施試驗의 結果와 同一한 傾向이며 松島³⁹ 等의 生育時期別 遮光에 관한 試驗에서 分蘖盛期의 遮光이 強勢分蘖의 抑制와 遲蘖을 招來한다는 事實과도 一致한다.

穎花數는 表 8에서 穗數의 경우와 같은 傾向으로 競合期間과 競合密度의 增大에 따라 크게 減少되었는데 松島의 理論과 같이 移秧期로부터 25~50日 동안의 競合에 의하여 가장 큰 影響을 받았다. 또한 이 시기는 窓素吸收量과 乾物重이 對照區보다 매우 낮은 것으로 보아 이 時期의 窓素競合과 너도방동산이에 의한 遮光이 穎花數의 形成에 影響을 미쳤다고 생각된다.

登熟率은 表 9와 같이 모든 競合區에서 높게 나타났다. 그러나 幼穗形成期頃인 移秧後 50日 以後의 生育期間競合區에서는 차츰 登熟率이 떨어지는 傾向을 보였다. 安³⁰은 登熟率과 穎花數와는 負의 相關關係를 갖는 형질이라 밝힌 바 있는데 本 試驗의 結果 移秧期로부터 幼穗形成期까지의 50日 동안의 競合에서는 後期의 生育이 좋고 穎花數가 적으므로 登熟率의 增加로 보인데 반하여 移秧期로부터 出穗期 및 成熟期까지의 競合區에서는 對照區의 登熟率보다는 높지만 減少의 傾向을 보였는데 이것은 幼穗形成期 以後의 移秧期로부터 50日間의 너도방동산이와의 競合으로 인한 遮光과 窓素吸收量의 低下로 同化物質의 生產이 떨어져 穎花數의 減少에도 不拘하고 登熟率이 떨어진 것으로 생각된다.

千粒重도 表 10에서 登熟率과 같은 傾向으로 幼穗形成期까지의 50日間의 競合區에서 增加하다가 競

Table 9. Filled grain percentage of rice as affected by competition with flatsedge.

Competitive duration	Comp. density ratio (flatsedge stands/10a)		
	1 : 1 (21,600)	1 : 3 (64,800)	1 : 5 (108,000)
25 days	86.1 d	86.3 d	88.6 cd
50 days	89.8 bc	92.7 ab	93.8 a
75 days	93.1 ab	90.9 abc	91.4 abc
All season comp.	91.9 ab	91.6 abc	92.4 ab
Weed free(control)	81.2 e		

* Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 10. 1,000 grain weight of rice plant as affected competition with flatsedge.

Competitive duration	Comp. density ratio (flatsedge stands/10a)		
	1 : 1 (21,600)	1 : 3 (64,800)	1 : 5 (108,000)
25 days	30.3 a	30.7 a	30.7 a
50 days	30.2 a	31.0 a	31.0 a
75 days	26.9 d	28.9 b	29.0 b
All seasons comp.	26.7 d	28.3 bc	28.7 c
Weed free(control)	27.5 cd		

* Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

合期間이 길어지면 對照區보다는 千粒重이 무겁지만 全生育期間까지의 千粒重보다 감소되는 경향을 나타내었는데 이것은 移秧後 50日間의 競合區에서는 穗數와 顆花數가 감소된 것이 登熟率 및 千粒重에 의하여 어느 정도 보상되었지만 75日間 및 全生育期間의 競合區에서는 生育이 不振하여 보상할 餘力이 없었던 것으로 생각된다.

收量은 表 11에서 移秧後 25日間 競合한 1:1, 1:3, 1:5 密度區 모두와 50日間 競合한 1:1 密度區를 除外한 모든 處理區에서 顯著한 差異를 보였다. 收量 및 收量構成要素의 最大減少時期를 보면 穗數는 1:3, 1:5 密度區에서 移秧後 25日 동안의 競合에 의하여 감소되었으나 1:1 密度區에서는 移秧後 50日間의 競合에 의해 비로소 감소현상을 보였다. 收量과 顆花數는 1:3, 1:5 密度區에서 移秧後 50日부터 75日間 競合에 의하여 감소되는 경향을 보였으며 登熟率은 1:3, 1:5 密度區에서 移秧後 50日부터 75日間의 競合에 의해 감소되었으나

Table 11. Rough rice yield and decrement percentage of rice yield as affected by competition with flatsedge. (kg/10a)

Competitive duration	Comp. density ratio (flatsedge stands/10a)		
	1 : 1 (21,600)	1 : 3 (64,800)	1 : 5 (108,000)
25 days	567.2 a (2.6 %)	538.1 a (7.6 %)	528.6 a (9.2 %)
50 days	520.8 a (10.5 %)	393.0 b (22.5 %)	375.0 b (35.6 %)
75 days	375.9 b (35.4 %)	273.6 c (53.0 %)	246.3 cd (57.7 %)
All season comp.	253.8 cd (56.4 %)	204.1 de (62.5 %)	180.3 e (69.0 %)
Weed free(control)	582.2 a		

a. Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

b. (): Percentage of decrement of rice yield compared with the control.

1:1區는 移秧後 75日부터 收穫期까지의 競合에 의해 감소되었다. 千粒重은 1:1, 1:3, 1:5 密度區 모두 移秧後 50日부터 75日 사이의 競合에 의하여 감소되었다. 이것은 1:3, 1:5 密度區에서는 松島³⁰의 水稻의 收量構成要素의 成立時期와 一致하지만 1:1 密度區에서는多少 遲延되는 傾向이었다. 千坂⁵은 水稻와 雜草間의 競合에서 穗數가 收量에 가장 큰 影響을, 野田²¹는 水稻와 畦의 競合에서 穗數와 千粒重의 감소가 收量의 減收를 가져온다고 하였으며 朴等²⁰는 穗數와 顆花數가 收量에 影響을 미친다고 하였는데 本 實驗의 結果는 收量과 穗數는 $r=0.920^{**}$ 이고 顆花數는 $r=0.9909^{**}$ 이며, 登熟率은 $r=-0.7300^{**}$, 千粒重은 $r=0.4065^{NS}$ 로서 穗數와 顆花數가 收量에 크게 影響을 미친다고 생각된다.

3. 너도방동산의 生育 및 繁殖

그림 3에서 너도방동산의 草長은 種內競合區보다 水稻와의 種間競合區의 草長이 伸長되는 傾向을 나타내었다.

分株數는 그림 4와 같이 水稻와의 種間競合區中 1:3, 1:5 密度區에서 移秧後 50日頃인 7月 30日에 1:1 密度區에서는 移秧 75日頃인 8月 24日에 最大莖數에 到達하였다. 이것은 6月 10일에 너도방동산이 移秧하였을 때 1:1 密度區에서는 26,833倍, 1:3 密度區에서는 13,350倍, 1:5 密度區에서

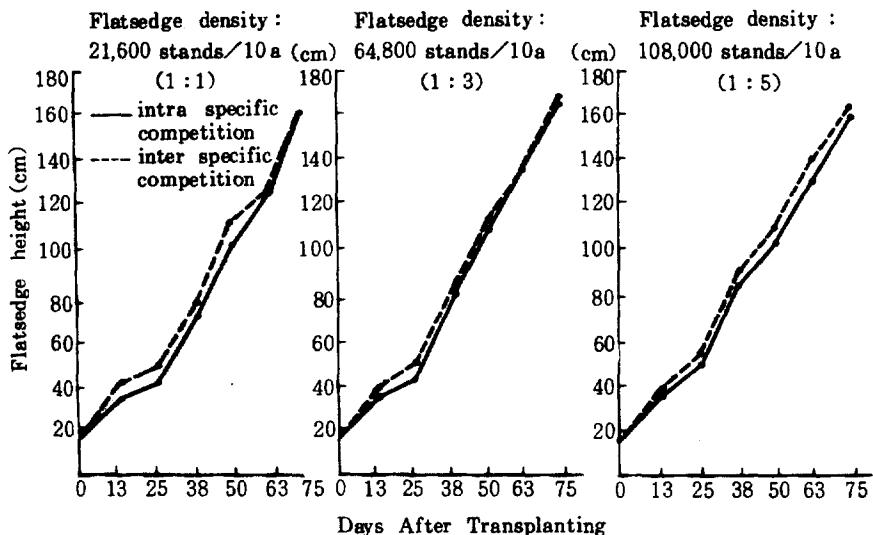


Fig. 3. Plant height of flatsedge as affected by intra-specific competition and Inter-specific competition with rice.

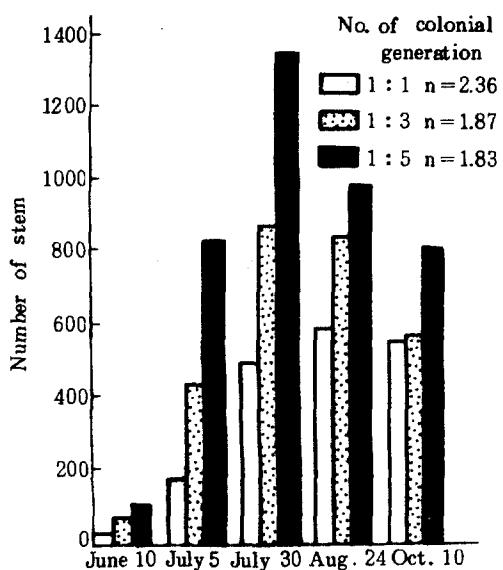


Fig. 4. Stem number of *Cyperus serotinus* Rottb. per m^2 .

는 12,610 倍의 增殖을 나타내었고 堀²²의 分株世代 公式 4^n 에 適用시키면 1:1 密度區에서는 236 回 1:3 密度區에서는 1.87 回 1:5 密度區에서는 1.83 回로 너도방동산이의 單位面積當 密度가 높을수록 最大分株가 빨리 到達하였고 分株回數 및 分株에 의한 增殖率도 낮았다.

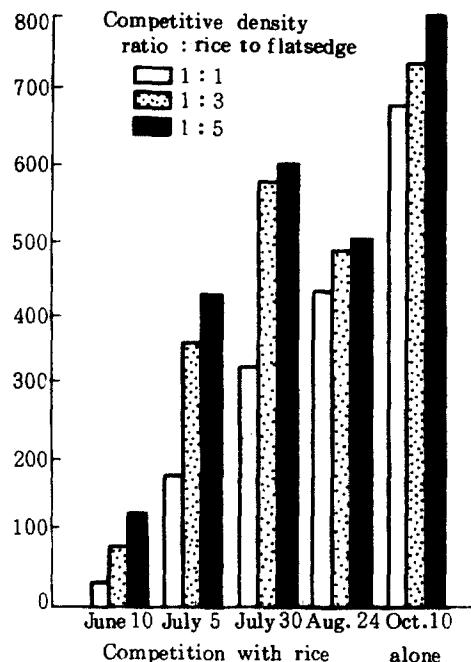


Fig. 5. Dry matter weight of *Cyperus serotinus* Rottb.

녀도방동산이의 地上部 乾物重은 그림 5, 表 12에서 8月 24日頃까지는 增加되었다가 成熟期에서 는 減少되는 影響이었으며 種內 競合區의 乾物量이

Table 12. Dry matter weight, nitrogen absorption amount, nitrogen percentage of flatsedge as affected by competition with rice :

		a) Nitrogen absorption amount of flatsedge. (g/m ²)			
Competitive density		June 10	July 5	July 30	Aug. 24
	0D.A.T.	25D.A.T.	50D.A.T.	75D.A.T.	
1 : 1		0.83	2.20	2.81	
1 : 3		2.09	4.45	4.65	
1 : 5		2.71	5.21	5.26	

		b) Nitrogen percentage of flatsedge.			
Competitive density		June 10	July 5	July 30	Aug. 24
	0D.A.T.	25D.A.T.	50D.A.T.	75D.A.T.	
1 : 1		2.61	1.18	0.87	
1 : 3		2.71	1.23	0.79	
1 : 5		2.44	1.21	0.82	

		c) Dry matter weight of flatsedge.			
Competitive density		June 10	July 5	July 30	Aug. 24
	0D.A.T.	25D.A.T.	50D.A.T.	75D.A.T.	
1 : 1		2.36	32.64	188.36	326.55
1 : 3		7.08	79.99	362.90	583.77
1 : 5		11.80	126.96	429.95	643.27

種間競合區보다 커졌다. 表 12에서 窒素含有率은 別差異를 나타내지 않았으며 窒素의 單位面積當吸收率은 生育이 進展되고 密度가 높을수록 많아지는 傾向이었다.

녀도방동산이의 出穗期는 表 13과 같이 種間競合度가 種內競合區보다 빨랐고 밀도가 높으면 빨리 出穗되는 경향이었다.

녀도방동산이의 塊莖의 수직분포는 表 14와 같이 깊이 0—2cm 層에 2.6%, 2—4cm 層에 25.5cm,

Table 13. Bolting date of flatsedge plant as affected by inter- and intra-specific competition (stands/10a)

competition	Flatsedge density		
	21,600	64,800	108,000
Inter-specific comp. with rice	Aug. 13 (64 days)	Aug. 10 (61 days)	Aug. 6 (59 days)
Intra-specific comp. with rice	Aug. 13 (64 days)	Aug. 12 (63 days)	Aug. 9 (60 days)

() : indicates the no. of days after transplanting.

4—6cm 層에 35.5%, 6—8cm 層에 21.7%, 8—10cm 層에 7.3%이며 그 以下層에는 0.9%로서 2—8cm 層에 대부분 分布하였다. 그리고 地中의 女도방동산이의 塊莖數는 表 15에서 種內競合區가 種間競合區보다 또 密度가 높을수록 單位面積當 塊莖의 數가 많았으며 單位面積當 塊莖의 乾物重과 總芢(芽)數도 같은 傾向으로 種內競合區가 種間競合區보다 또 密度가 높을수록 增加 傾向을 보였으며 tuber當節

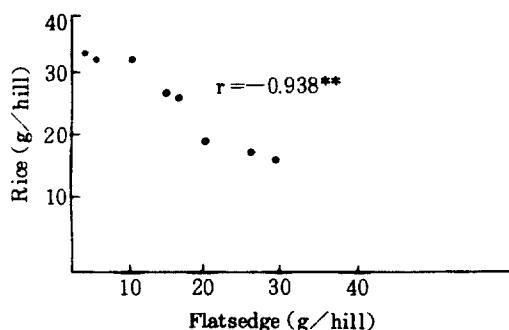


Fig. 6. Relationship in dry weight of rice and flatsedge under competition.

Table 14. Percentage of flatsedge tuber distribution in different depths of subsoil as affected by the inter- and intra-specific competition with rice. (unit : %)

Soil depth	Type of competition		Interspecific competition (Competitive density ratio between rice & flatsedge)			Intraspecific competition			Total mean
	1 : 1	1 : 3	1 : 5	0 : 1	0 : 3	0 : 5			
0 to 2cm		1.5	3.2	8.3	2.7	0	0	2.6	
2 to 4cm		34.3	24.5	25.0	20.3	24.6	24.5	25.5	
4 to 6cm		35.8	38.6	46.7	40.5	43.5	46.9	42.0	
6 to 8cm		16.4	29.4	15.0	22.9	26.1	20.4	21.7	
8 to 10cm		11.9	4.8	5.0	9.5	4.3	8.2	7.3	
below 10cm	—	—	—	4.1	1.4	—	—	0.9	

Table 15. Number and dry matter weight of flatsedge (*Cyperus serotinus* Rottb.) tuber per m² and bud number per one tuber and total bud number per m² as affected by competition types.

Type of competition	Competitive density ratio between rice and flatsedge (stand no. per 10 a)	No. of tuber per m ²	Dry matter weight (g/m ²)	Bud (node) no./tuber	Total bud no. per m ²
Interspecific competition	1:1 (21,000 stands/10a)	883.3	113.9	6.4	5653.1
	1:3 (64,000 stands/10a)	1087.2	118.3	5.6	6088.3
	1:5(108,000 stands/10a)	1231.6	194.9	7.9	9729.6
Intraspecific competition	1:1 (21,000 stands/10a)	1370.5	168.3	5.8	7948.9
	1:3 (64,000 stands/10a)	1846.1	197.2	5.5	10153.5
	1:5(108,000 stands/10a)	1633.3	222.7	6.1	9963.1

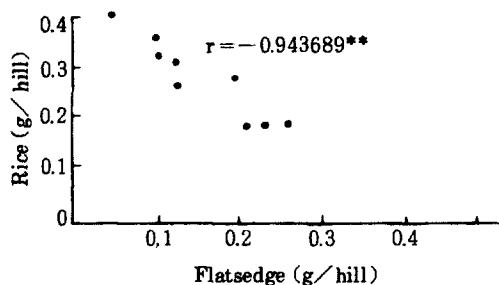


Fig. 7. Relationship in the nitrogen content of rice and flatsedge.

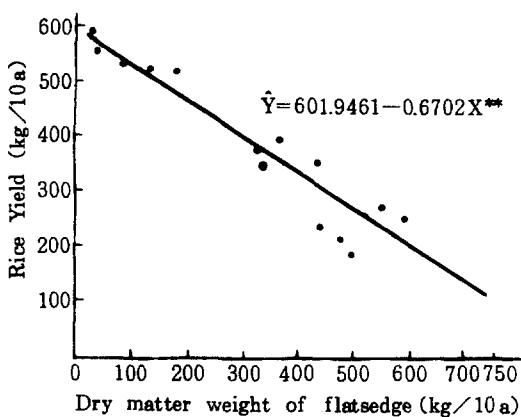


Fig. 8. Regression equation for the rice yield and dry matter weight of flatsedge.

(芽)數는 種間競合區가 種內競合區보다 많았으나 密度別로는 一定하지 않았다. 너도방동산이와 水稻의時期別 乾物重과의 관계는 $r=-0.9373^{**}$ (그림 6)이고 窓素吸收量은 $r=-0.944^{**}$ (그림 7)이었다. 그리고 水稻의 收量과 너도방동산이의 乾物量과의 사이에는 回歸關係가 認定되었고 回歸式은 그림 8에서

$$Y=601.9461-0.6702X^{**} \text{이었다.}$$

재식밀도가 높을수록 1個體가 차지하는 面積과 賞分과 光의吸收가 적어 生育에 影響을 미친 것으로 생각되며 密度가 낮을수록 分枝回數가 많은 것으로 보아 放任하면 빠른 時期에 賞養繁殖으로 논에 延展될 수 있다고 생각된다. 또한 地表面에서 다른 多年生 雜草의 賞養器官보다 얕게 分布되므로 秋耕 또 春耕에 의하여서도 枯死시킬 수 있다고 보며 너도방동산이의 疎根性은 논의 表面에 있는 窓素를 多量吸收할 수 있으며 水稻와도 地下部에서 뿌리가 競合을 하고 表面에 施用되는 追肥를 水稻보다 많이 利用할 가능성도 있을 것이라고 생각된다.

概要

本試驗은 水稻와 多年生雜草인 너도방동산이 (*Cyperus serotinus* Rottb.)의 相互競合에 의해서 生育 및 收量에 미치는 影響을 밝히고자 遂行하였다.

1. 草長은 水稻와 너도방동산이 모두 異種植物間의 競合에 의하여 對照區보다 伸長되었으며 水稻도生育期間中에 너도방동산이를 除草함으로써 伸長되는 程度가 떨어졌다. 너도방동산이의 密度가 높을수록 水稻 草長의 差異는 커졌다.

2. 穗長은 幼穗形成期頃인 移秧後 50日 동안 競合區가 다른 期間 동안 競合한 것보다 짧았다.

3. 收量構成要素에서 볼 때 穗數는 移秧後 25日 동안에, 一穗穎花數는 移秧後 25日부터 50日 사이에, 登熟率과 千粒重은 移秧後 50日부터 성숙기 사이에 競合으로 減少되었고 너도방동산이의 密度가 낮은 곳에서는 減少되는 時期가 延延되었다.

4. 水稻의 收量은 穗數($r=0.9203^{**}$)과 一穗穎花數($r=0.9909^{**}$)에 의하여 가장 크게 影響을 받았으

며 分蘖盛期頃인 移秧後 25日부터 幼穗形成期頃인
移秧後 50日 사이에 競合에 의하여 가장 顯著한 減
收를 보였다.

5. 移秧後 25日까지의 競合區에서는 1:1, 1:3,
1:5 密度區 각각 2.6%, 7.6%, 9.2%의 減收量
보였으며 移秧後 50日까지의 競合區에서는 각각 10.5%
, 32.5%, 35.6%의 減收를 보였고 出穗期前後인
移秧後 75日까지의 競合區에서는 35.4%, 53.0%,
57.7%의 減收를 보였고 全生育期間의 競合區에서는 각각 56.4%,
62.4%, 69.0%의 減收를 보였다.

6. 너도방동산이의 生育期間中 最高莖數에 到達하는 時期는 密度가 클수록 빨랐으며 증식되는 莖對의
增殖倍數와 增殖世代數는 密度에 反比例하는 傾向이
었다.

7. 너도방동산이의 塊莖은 地表로부터 2—4 cm의
地中에 25.5%, 4—6 cm의 地中에 42.0%, 6—8
cm의 地中에 21.7% 分布하였다.

8. 地中에 分布된 너도방동산이의 塊莖의 增殖率은
水稻와의 競合에서 1:1 区는 本來의 発生 莖數보다
40.1倍, 1:3 区는 16.8倍, 1:5 区에서는 11.4倍
로 증식되었다.

9. 너도방동산이의 單位面積當 乾物重과 水稻의 收
量과의 關係는 $Y = 601.9461 - 0.6702X^{**}$ 의 回歸式
으로 나타낼 수 있었다.

引用文獻

1. 荒井正雄・川島良一. 1956. 水稻雜草害の 生態學的研究 I. II—水稻と 雜草の 競争について—.
2. Arai, M. 1967. Competition between rice plant and weeds. Proc Asian-Pacific Weed Control Interchange. 1 : 37—41.
3. 安壽奉. 1973. 水稻登熟의 品種間 差異와 그 向上에 關한 研究. 韓作誌 14 : 1—40.
4. Craft, A. S. • W. W. Robins. 1962. Weed Control. McGrawhill.
5. 千坂英雄. 1966. 水稻と 雜草の 競争. 雜草研究 5 : 1—9.
6. 崔鉉玉・李鍾薰. 1968. 水稻生育過程에 따른 窒素의 追肥가 諸生育形質과 收量에 미치는 影響. 農事試驗研究報告書 11(1) : 23—42.
7. 鄭台鉉. 1955. 韓國植物圖鑑(下). 新志社.
8. Clements, F. E. • J. E. Weaver and Hanson.
9. 韓相醜. 1959. 水原地方에 있어서 耕地雜草에 關한 調查研究. 서울大 碩士論文.
10. 洪性伊. 1973. 水稻生育 各期에 施用한 窒素에 關한 研究. 서울大 碩士論文.
11. 堀親郎. 1965. ミズガヤツリの 生態と 冬期に おける 防除. 雜草研究 4 : 49—53.
12. 笠原安夫. 1968. 日本植物圖說. 養賢堂.
13. 桂鳳明. 1971. 日本에 있어서의 除草劑 使用現況. 韓國作物學會誌 9 : 83—114.
14. 이 영노・주상우. 1956. 韓國植物圖鑑.
15. 李宗錫・李殷雄・李春寧. 1974. 生物時期別 窒素 施用이 水稻의 生育과 收量 構成要素 및 窒素吸收에 미치는 影響. 서울大學校 論文集 生農界 24.
16. 李主烈・李善容・趙守容. 1971. 施肥位置에 따른 葉身 窒素濃度가 收量構成要素에 미치는 影響. 春溪 崔範烈 博士回甲 記念論文集 : 123—130.
17. 松島省三・眞中多善夫. 1962. 生育各期の 窒素 多施は 稲を どう變えるか(1). 農業及園藝 37 (6) : 947—950.
18. _____ . _____ . 1962. " (2). "
19. Muzik, T. J. 1970. Weed biology and control. McGrawhill.
20. 野田建兒・小澤啓男・茨木和典. 1968. 水稻の 雜草害に 關する 研究. —水稻生育時期とヒエによる 雜草害 雜草研究 7 : 49—54.
21. _____ . _____ . 1971. 水稻の 雜草害に 關する 研究. —水稻生育時期とヒエによる 雜草害 雜草研究 12 : 28—32.
22. 農村振興廳. 1971. 韓國精密土壤圖(水원, 華성군 1/25,000).
23. 大島正男. 1962. 分けつにおよぼす 窒素營養の 影響 水稻の 窒素營養に 關する 研究(第4報) 土壤肥料學雜誌 33 (5) : 243—246.
24. 박래경・이종훈・박진구. 1971. 담제초제 시험 연구 및 전망. 韓國作物學會誌 9 : 23—32.
25. 박진구・이종훈. 1971. 논주요잡초 군락이 수량에 미치는 영향. 嶺南作試報告書 1971.
26. 윤성근・정육모. 1971. 한국산 잡초목록. 잡초 방제연구 간담회 뉴스레터 19—22. 호남작시.