

## 벼 栽培樣式에 따른 緩效性 肥料의 施用量이 生育과 收量에 미치는 影響

鄭鎮一\* · 崔元永\* · 崔旻圭\* · 李善龍\*

### Effect of Slow-release Fertilizer Levels of Rice in Different Cultural Methods

Jin Il Cheong\*, Weon Young Choi\*, Min Kyu Choi\* and Seon Yong Lee\*

**ABSTRACT** : To find out the optimum application method of slow-releasing fertilizer(SRF) and conventional fertilizer(CF) with different fertilization rate under two culture methods[10-day old seedling machine transplanting(MT) and direct-sowing on dry paddy(DS)] in the south-western region(clay loam soil) of Korea, used were Chosun slow-releasing fertilizer(silicate latex coated fertilizer : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 18-12-13) and conventional fertilizer.

Plant height and number of tillers with different two culture methods were higher at MT than DS in early growth. The ratio of dry weight in heading stage was higher at CF than SRF in MT than DS and especially, SRF 80% + CF 20% than SRF 100% or CF 100%. Leaf area index (LAI) in heading stage was higher at CF in MT but higher at SRF in DS than their counterparts.

Chlorophyll content was higher at SRF than in CF expect for heading stage(HS), especially in DS. It was highest at HS in CF without its difference during maximum tillering stage(MTS) and panicle formation stage(PFS), while highest at PFS in SRF with tendency of gradual increase and decrease before and after PFS, respectively. Heading was delayed 2~3 days at SRF in two cultrue methods and 4~5 days at SRF in DS in comparison with CF in MT with delay of 2 days at DS compared with MT. Culm length was longer at CF in MT and at SRF in DS than their counterparts.

Panicle number per m<sup>2</sup> was more at SRF and in DS. Filled grain ratio was higher at CF and in MT. Yield was obtained 101 and 100% at 100% and 80% level of SRF in DS respectively, and 96% at 80% level of CF in MT, compared with conventional application method (516kg/10a), and increased 2~4% at DS and 0~3% at MT in SRF. Yield was high in order of 100%(SRF) = 80%(SRF) + 20%(CF) > 100%(SRF) + 20%(CF) > 80%(SRF) at MT and 80%(SRF) + 20%(CF) = 100%(SRF) > 80%(SRF) = 100%(SRF) + 20%(CF) at DS.

**Key words** : Rice, Direct-sowing, Cultural method, Slow-releasing fertilizer

\* 湖南農業試驗場(National Honam Agricultural Experiment Station, R.D.A, Iksan, 570-080, Korea) <'95. 9. 7 接受>

勞動力과 生産費 節減을 위한 直播栽培은 機械移秧栽培과는 달리 育苗과 移秧作業이 생략되어 播種作業과 總作業時間이 각각 91%와 39%가 節減되고, 經營費는 38%가 節減<sup>12,13)</sup>되어 새로운 벼栽培法이 되고 있다. 또한 耕耘하지 않고 로타리 作業과 동시에 播種하는 乾畚直播은 勞動時間이 더 節減될 뿐만 아니라 벼 移秧에 必要한 專用機械없이 밭에서 利用되는 播種機를 使用할 수 있으므로 機械利用效率도 높일 수 있어 生産化 栽培에 有用한 栽培法이다.<sup>1)</sup> 그러나 直播栽培은 經營費와 勞動力 및 勞動時間 등이 크게 節減되고 收量性이 移秧栽培보다 떨어지지 않는다<sup>4,6)</sup>는 점은 있지만 立苗과 雜草防除가 어렵고 倒伏이 發生하기 쉬우며 米質이 다소 나쁘고 利用率이 낮은 問題點 등이 있어<sup>3,6,7)</sup> 諸般問題點들을 解決하기 위해 많은 研究 勞力이 競走되고 있다.

直播方法중 乾畚直播은 收量도 移秧栽培나 다른 直播栽培에 떨어지지 않으면서<sup>2,4,6,8)</sup> 總 勞動時間은 機械移秧의 61%로서 灌水直播의 24%보다 낮고 經營費도 機械移秧의 62%로서, 灌水直播의 83%보다 21% 적게 所要되어<sup>13)</sup> 勞力과 生産費를 크게 節減할 수 있으며, 벼 種子를 乾畚狀態에 播種하여<sup>16)</sup> 栽培하기 때문에 灌水土壤中直播 또는 灌水表面直播栽培<sup>9)</sup>에 비하여 立苗率이 높고 倒伏發生이 낮은 잇점 등이 있다. 따라서 本 試驗에서는 施肥作業의 省力化 一環으로 全層施肥用 緩效性肥料를 利用하여 乾畚細條播栽培과 어린모機械移秧栽培에 알맞는 施肥量과 主要生育時期別 生理反應 및 生育特性을 速效性肥料와 比較하여 벼의 生育과 收量에 미치는 影響을 比較 檢討하였다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 1993년에 萬金벼를 利用하여 微砂質壤土인 湖南農業試驗場 水稻田에서 어린모機械移秧과 乾畚直播栽培로 遂行하였고 供試된 緩效性 肥料는 朝鮮緩效性肥料(珪酸 Latex被覆肥料, N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=18-12-13)를 利用하였다.

어린모 機械移秧은 10日苗로서 5月 10日에 播種하여 30×14cm 間隔으로 移秧하였다. 本畚施

肥量은 速效性肥料에서 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O= 11-7-8kg /10a(慣行)을 基準하여 窒素施肥量을 基準인 100%와 20% 減肥한 80% 區를 두었고, 分施比率는 基肥, 分蘖肥, 穗肥를 40:30:30%로 3회 分施하였고, 加理는 基肥와 穗肥를 70:30%로 2회 分施, 磷酸은 全量基肥로 施用하였다.

緩效性 肥料는 로타리前에 撒布하여 全量 全層施肥하였으며, 成分量으로 慣行(어린모機械移秧) 對比 100%와 80%를 두었고, 緩效性 肥料의 處理區에 初期 生育을 促進시키고자 速效性 肥料 20%를 基肥에 追加하는 등 4處理와 窒素 無施用 區를 두어 分割區 配置 3反復으로 遂行하였다. 乾畚直播은 어린모機械移秧 播種日과 같은 時期에 施肥한 後 트랙터 細條播機를 利用하여 催芽種子를 6kg /10a 播種하였고, 播種直後에 灌溉한 後 排水시켰으며 立苗後(播種後 30日)에 灌水하였다.

雜草防除는 어린모 機械移秧에는 移秧 10日에 Dimepiperate + Bensulfuron粒劑를 3kg /10a 撒布하였고 乾畚直播에는 播種後 3日에 Butachlor乳劑를 250ml /10a 撒布하였으며 立毛後(灌水狀態)中期除草劑인 Dimepiperate + Bensulfuron 粒劑를 機械移秧과 同一한 水準으로 처리하였다. 調查方法으로서 乾物重 比率는 出穗期에 잎과 줄기(이삭 제외)로 나누어 105℃에 24時間 乾燥시켜 測定하였으며 葉綠素 含量은 葉色機인 SPAD-501을 利用하여 植物體 先段葉 中央部位를 測定하였고 葉面積指數(LAI)는 Automatic Area Meter기를 使用하였으며 기타 栽培 및 調查方法은 湖南農業試驗場 標準栽培法과 農村振興廳 調查基準<sup>11)</sup>에 準하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 供試土壤의 特性

試驗前後 供試土壤의 理化學的 特性은 表 1과 같이 各 處理間에 있어서 pH는 큰 差異를 보이지 않았고 磷酸과 珪酸 및 양이온들은 試驗前에 比하여 窒素 無施用區에서는 대부분 낮게 含有하였으나, 速效性과 緩效性 肥料施用區에서는 含有量이

Table 1. Chemical properties of the topsoil before and after experiment

Division	Treatment	pH (1:5)	SiO <sub>2</sub> (ppm)	AV P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	OM (%)	Ext. cations(me /100g)				CEC (me /100g)
						K	Ca	Mg	Na	
Before exp.	—	5.9	87.0	82.3	3.9	0.15	4.21	1.35	0.50	8.04
After exp.	Without N. appl.	5.9	79.0	75.0	3.6	0.23	3.88	1.58	0.53	8.68
	Conventional fert.	5.8	88.4	82.5	3.8	0.31	4.38	1.69	0.71	9.94
	Slow-release fert.	5.9	94.1	105.3	4.0	0.29	4.67	1.87	0.78	10.68

증가하였으며 특히 緩效性 肥料 施用區에서 보다 높았다. 또한 有機物 含量과 C.E.C는 試驗前에 比하여 處理別 모두 增加를 보였고, 특히 C.E.C는 緩效性 肥料 施用에서 含有量이 많았다. 이러한 결과는 作物의 栽培 및 施肥로 인하여 시험전보다 增加된 것으로 보이며, 緩效性 肥料 處理區에서 磷酸과 硅酸 및 양이온의 含量이 높은 것은 緩效性 肥料의 肥效가 發現이 늦게까지 유지되어 生育 後半에까지 影響을 줄을 추측할 수 있었다.

2. 生育時期別 主要特性

1) 草長과 莖數

그림 1은 벼 主要 生育時期에 따라 機械移秧과 乾畚直播栽培에서 速效性肥料과 緩效性肥料의 施用量別 草長 및 黃熟期의 稈長을 調査한 것이다.

栽培類型別로 肥種間 平均値의 生育을 보면 乾畚直播에서는 分蘖期에서는 肥種間에 큰 차이를

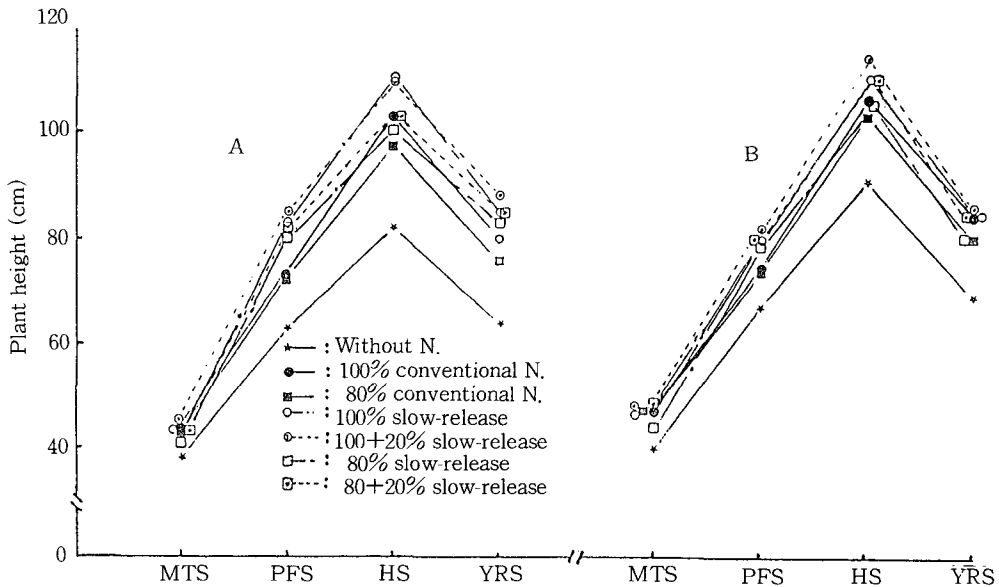


Fig. 1. Changes of plant height at each growing stage in the different levels of conventional and slow-releasing fertilizer and culture methods.

A : Dry seeding                      B : Machine transplanting  
 MTS : Maximum tillering stage    HS : Heading stage  
 PFS : Panicle formation stage    YRS : Yellow ripe stage(culm length)

보이지 않았으나 幼穗形成期와 出穗期 및 黃熟期(稈長)에서는 肥種間에 差異가 커, 緩效性 肥料가 各 時期別 草長과 稈長이 83, 106, 85cm인 반면 速效性 肥料에서는 73와 85 및 78cm로, 速效性 肥料보다 生育이 旺盛하였다. 이러한 傾向은 어린모 機械移秧에서도 비슷하였으며 乾畚直播보다는 調查時期別 모두 草長과 稈長이 컸다.

肥種別로 보면 速效性 肥料는 主要生育時期別 모두 栽培類型 구별없이 施用量이 많을수록 生育이 좋았으며, 어린모機械移秧이 乾畚直播栽培보다 우수하였다. 緩效性 肥料도 速效性 肥料와 傾向은 같았으나 基肥에 速效性 肥料를 20% 追加하여 施肥한 100+20%와 80+20% 處理區가 栽培類型別 모두 生育이 우수하게 나타났으며, 특히 稈長에서 보면 같은 施肥量으로써 緩效性 肥料 100% 施肥區와 緩效性 80% + 速效性 20%의 施用區에서 初期生育은 旺盛한 반면 稈長은 크지 않아 後術하는 倒伏과 收量面에서도 有利함을 보였다. 이러한 結果는 緩效性 肥料의 窒素 效率은 植壤土가 砂壤土보다 높은 傾向이며 初期 生育이

側條施肥가 全層施肥보다 우수하였다는 朴<sup>15)</sup>의 보고와 유사하였던 바, 乾畚直播栽培에서 肥料의 流失程度가 벼의 初期生育에 影響이 컸으며 비록 肥料의 流失이 적은 植壤土라 하더라도 乾畚直播에 緩效性 肥料를 施用할 때에는, 減肥한 後에 速效性 肥料를 追加하는 것이 有利함을 알 수 있었다.

그림 2는 栽培類型과 肥種別 施肥量에 따른 莖數와 穗數의 變異를 生育時期別로 본 것이다. 窒素 無施肥區에서는 主要 調查時期別 모두 乾畚直播보다는 어린모機械移秧이 많았으나, 肥種別 施用量에서 보면 速效性 肥料處理區에서는 施用量에 관계없이 最高分蘗期에서는 乾畚直播과 비슷하였으나, 幼穗形成期와 出穗期 및 黃熟期(穗數)의 莖數와 穗數는 乾畚直播가 많았다.

緩效性 肥料에서는 施肥量이 많을수록 莖數가 많았으며 機械移秧보다는 乾畚直播에서 많았다. 또한 基肥에 速效性 肥料 追加 施用이 單一 肥種인 緩效性 肥料만 施用한 것보다 優秀하였다. 有效莖比率에서 보면 窒素 無施用은 乾畚直播가 機

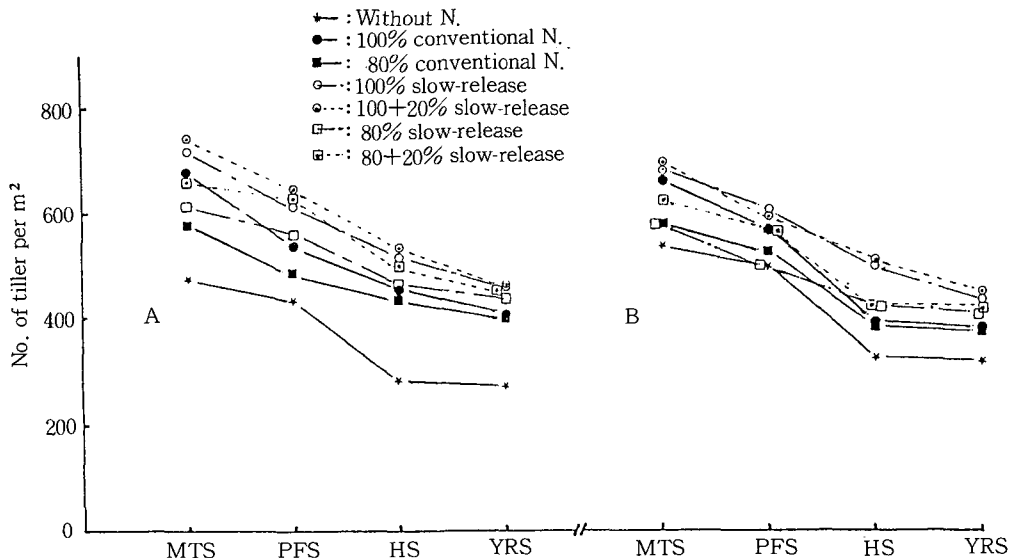


Fig. 2. Changes of number of tillers per m<sup>2</sup> at each growing stage in the different levels of conventional and slow-releasing fertilizer and culture methods.  
 A : Dry seeding                      B : Machine transplanting  
 MTS : Maximum tillering stage    HS : Heading stage  
 PFS : Panicle formation stage    YRS : Yellow ripe stage

械移秧보다 떨어졌으나, 處理別로 보면 窒素施用량이 적을수록 높았으며, 速效性 肥料보다는 緩效性 肥料에서, 그리고 機械移秧보다는 乾畚直播에서 높은 傾向을 보였다.

## 2) 乾物重比率

栽培類型과 肥種別 施肥量에 따른 出穗期の 잎과 줄기의 乾物重比率를 보면 그림 3과 같이 窒素無施用區에서 높았으며 機械移秧栽培가 乾畚直播에 비하여 높았다. 部位別로 肥種과 施肥量과의 關係에서 보면, 잎에서는 어린모機械移秧이 乾畚直播보다, 그리고 速效性 肥料가 緩效性 肥料보다 높았다. 施肥量間에는 肥種에 關係없이 施用量이 많을수록 낮았으며, 緩效性 肥料에서는 같은 窒素量인 100% 보다는 80% + 20% 追加區가 乾物重比率이 높아 強稈임을 보였고, 速效性 肥料에서는 機械移秧은 施肥量間에 차가 컸으나 乾畚直播栽培에서는 큰 차이는 없었다. 줄기의 乾物重比率은 잎보다는 낮았으며, 栽培類型間에 큰 차이는 없었으나, 잎과는 달리 乾畚直播는 速效性 肥料에서는

높았고 緩效性 肥料에서는 같았다.

## 3) 葉面積指數

分蘗期和 出穗期에 있어서 栽培類型과 肥種別 施肥量에 따른 葉面積 指數를 보면 그림 4와 같다. 分蘗期の 葉面積은 速效性 肥料와 緩效性 肥料의 施用量間에 큰 差異는 없었으나 어린모機械移秧 栽培가 乾畚直播보다 높았다. 그러나 出穗期에는 栽培類型間에도 差異가 컸고 肥種間에도 傾向이 달랐던 바, 速效性 肥料에서는 分蘗期和 같이 어린모機械移秧栽培가 높았으나 緩效性 肥料에서는 반대로 乾畚直播栽培에서 매우 높았으며 그 差異도 컸다. 이러한 傾向은 朴<sup>15)</sup>의 報告에서와 같이 土性間에도 差異가 있고 栽培類型에서도 差異가 있으며 緩效性 肥料의 特性인 肥效가 乾畚直播에서 늦게 까지 發現되어 植物體가 影響을 받았다<sup>17,18)</sup>는 研究結果와 비슷한 結果이었다.

## 4) 葉綠素含量 變異

그림 5는 主要生育時期別 葉綠素 含量을 栽培

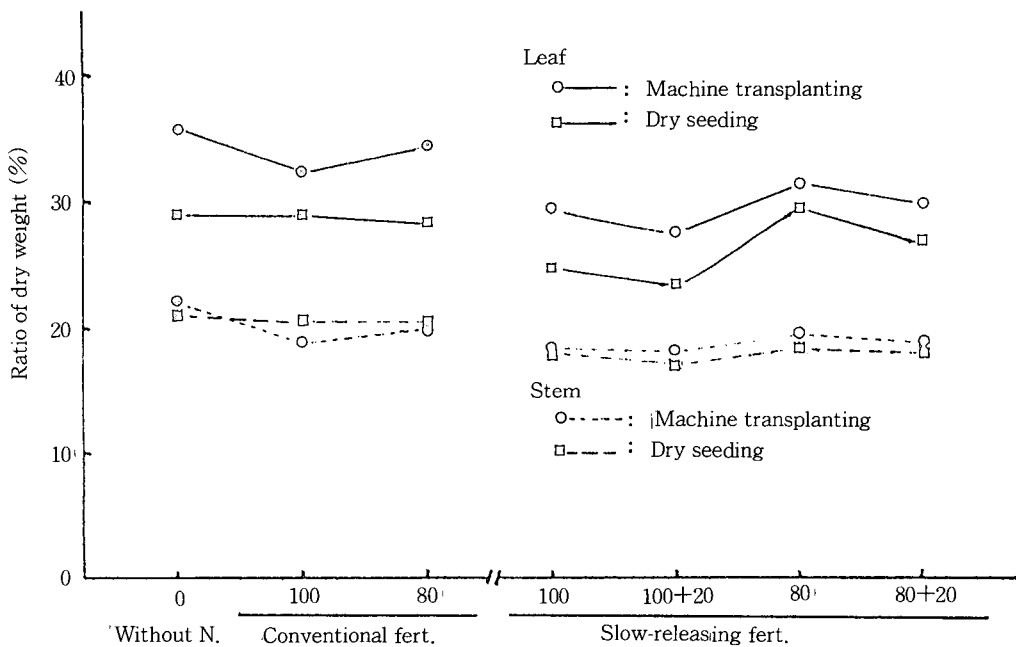


Fig. 3. Dry weight changes at heading stage in different levels of conventional and slow-releasing fertilizer and culture methods.

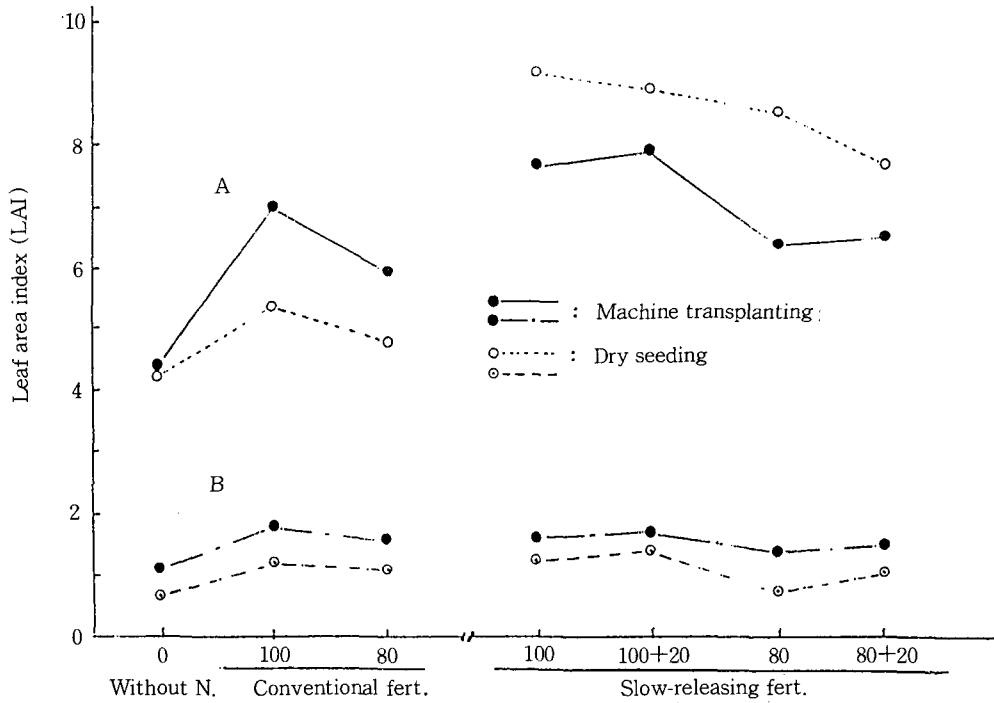


Fig. 4. Changes of leaf area index at two growing stages in the different levels of conventional and slow-releasing fertilizer and culture methods.

A : Heading stage                      B : Maximum tillering stage

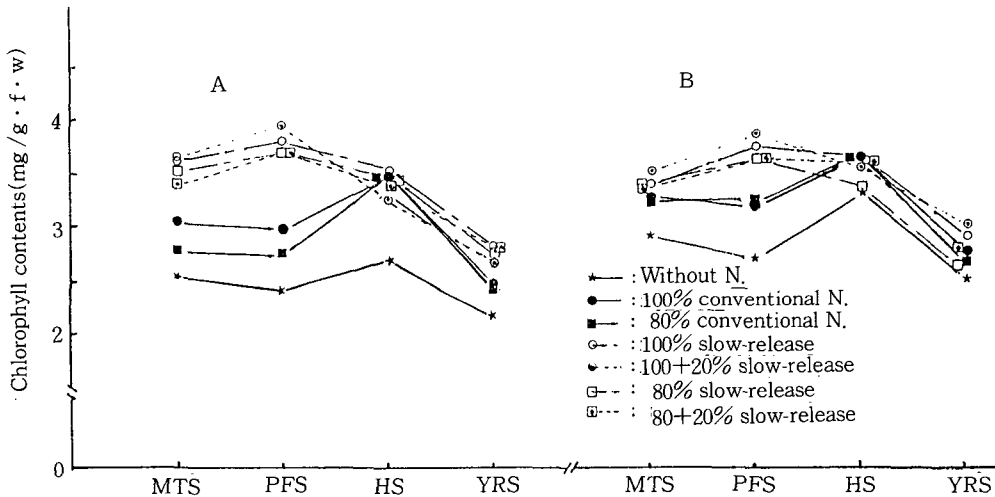


Fig. 5. Changes of chlorophyll content at each growing stage in the different levels of conventional and slow-releasing fertilizer and culture methods.

A : Dry seeding                      B : Machine transplanting  
 MTS : Maximum tillering stage    HS : Heading stage  
 PFS : Panicle formation stage    YRS : Yellow ripe stage

類型과 肥種別 施肥量으로 區分하여 나타낸 것이다. 葉綠素含量은 乾畚直播栽培의 경우 緩效性 肥料에서 幼穗形成期에 최고에 이르렀다가 점차 減少하였던 반면, 速效性 肥料에서는 幼穗形成期에 다소 減少하였으나 出穗期에 최대에 달하였고 黃熟期에 급격히 減少하는 傾向을 보였으며, 機械移秧栽培에서도 같은 傾向을 보였다.

肥種別 葉綠素 含量은 乾畚直播栽培의 경우 最高分蘗期 및 幼穗形成期에는 緩效性 肥料에서 葉綠素 含量이 높았으나 出穗期에는 비슷하였고, 黃熟期에 다소 높은 傾向이었으며 機械移秧栽培에서도 最高分蘗期の 差異가 적었던 것 이외에는 生育時期別 肥種間의 差異는 같은 傾向을 나타내었다. 處理別 葉綠素含量의 變化는 速效性 100%에 비해 緩效성을 施用하였을때, 특히 100% 緩效性

肥料와 100% 緩效性 + 20% 速效性 肥料에서 葉綠素含量이 높은 것으로 나타났다.

以上の 結果로 볼 때 草長은 緩效性 肥料가 速效性 肥料보다, 그리고 乾畚直播보다는 어린모機械移秧栽培에서 컸으며, 莖數는 速效性 肥料보다는 緩效性 肥料에서 많았다. 또한 乾物重 比率은 機械移秧이 乾畚直播보다 그리고 速效性 肥料가 緩效性 肥料보다 높았으며, 葉面積은 어린모機械移秧에서는 速效性 肥料가, 乾畚直播에서는 緩效性 肥料施用에서 높았으며, 處理別 葉綠素含量의 變異는 速效性 肥料보다는 緩效性 肥料施用에서 높았고 窒素施用量이 많을수록 높았다.

### 3. 生育 및 收量 構成 要素

乾畚直播와 어린모機械移秧栽培의 肥種別 施肥

Table 2. Comparison of rice yield and yield components between dry seeding and machine transplanting of infant seedling in different levels of conventional and slow-releasing fertilizer

Cultural methods	Type of N. appl.	Ratio of N. appl. (%)	Lodging (0~9)	Heading date	Culm length (cm)	No. of panicle /m <sup>2</sup>	No. of spike -lets (×1,000 /m <sup>2</sup> )	Ripend grain ratio (%)	1,000 grains w.t.(g)	Yield(kg /10a)	
										Milled rice	Index (%)
D.S	Without N.	0	0	Aug. 24	64	269	20.6	96.8	21.4	320	62
	Conventional fert.	100	0	Aug. 23	80	401	33.3	93.9	21.4	523	101
		80	0	Aug. 23	76	394	32.0	93.5	21.6	518	100
		Mean	—	Aug. 23	78	396	32.7	93.7	21.5	521	—
	Slow-release fert.	100	3	Aug. 26	85	453	38.6	89.6	20.1	535	104
		100+20*	7	Aug. 26	88	460	39.1	86.4	19.3	525	102
		80	0	Aug. 25	83	434	37.2	90.6	20.5	526	102
		80+20*	0	Aug. 25	83	450	37.4	91.1	20.7	538	104
Mean	—	Aug. 26	85	449	38.1	89.4	20.2	530	—		
M.T	Without N.	0	0	Aug. 21	69	317	21.0	96.0	21.6	395	77
	Conventional fert.	100	1	Aug. 21	84	378	32.7	94.0	21.0	516	100
		80	0	Aug. 21	80	365	29.6	93.7	20.9	487	94
		Mean	—	Aug. 21	82	372	31.2	93.9	21.0	502	—
	Slow-release fert.	100	3	Aug. 24	85	429	33.1	92.3	20.2	534	103
		100+20*	5	Aug. 24	86	446	36.7	87.4	19.0	524	102
		80	0	Aug. 23	80	405	31.5	93.8	20.2	517	100
		80+20*	0	Aug. 23	81	412	32.2	92.3	20.4	530	103
Mean	—	Aug. 24	83	423	33.4	91.5	20.0	526	—		

\* D.S : Dry seeding

M.T : Machine transplanting

\* Supplemented 20% of total nitrogen with conventional fertilizer as basal application

\* Yield index : Compared with control of machine transplanting of infant seedling

물에 따른 生育 및 收量構成要素를 보면 表 2와 같다. 出穗期는 栽培類型別로는 乾畚直播가 機械移秧보다 2日 정도 遲延되었고 肥種別로는 慣行(速效性 肥料 100%)인 機械移秧(8.21)에 비하여 乾畚直播에서는 2日이 遲延되었으나, 施肥量間에는 差異가 없었다.

緩效性 肥料는 어린모機械移秧에서는 2~3日, 乾畚直播栽培에서는 4~5日이 遲延되었으며 施肥量이 많을수록 出穗가 1日程度 遲延되었다. 그러나 單一 緩效性 肥料에 비하여 速效性 肥料 20% 追加區에서는 出穗에 影響을 받지 않았다.

稈長은 栽培類型間에 差異가 컸던 바, 慣行(84cm)에 비하여 施肥量間에 差異가 크지만 速效性 肥料에서는 어린모機械移秧이 4cm 정도 컸고, 緩效性 肥料에서는 乾畚直播栽培에서 0~2cm 정도 컸다.

m<sup>2</sup>당 穗數는 肥種에 關係없이 乾畚直播栽培에서 많았고, 肥種間 같은 含量比較에서는 速效性 肥料보다 緩效性 肥料에서 많아, 穗數 확보에는 生育後期까지 影響을 주는 緩效性 肥料가 유리함을 알 수 있었으며 이러한 傾向은 m<sup>2</sup>당 粒數에서도 같았다. 그러나 登熟比率는 機械移秧이 乾畚直播보다, 그리고 速效性이 緩效性 肥料보다 높았으며 施肥量이 많을수록 낮은 傾向을 보였다.

玄米 千粒重은 乾畚直播가 機械移秧栽培보다 肥種에 關係없이 무거운 傾向을 나타냈고 速效性 施肥區가 緩效性 施肥區보다 높게 나타났으며, 緩效性 肥料 80% + 20% 速效性 肥料에서 單一 緩效性 肥料만 施用한 것보다 높았는데 100% + 20% 施肥區가 낮은 것은 倒伏에 原因이 있는 것으로 보였다. 無窒素施肥區의 收量은 慣行(516kg/10a) 대비 機械移秧(77%)이 乾畚直播(62%)보다 收量이 높았으며 窒素施用量別 收量을 보면 慣行 대비 速效性 肥料의 100%와 80% 水準에서 어린모機械移秧은 80% 施肥에서 6% 減收를 하였으나 乾畚直播에서는 減收되지 않았으며 緩效性 肥料 施用에서는 乾畚直播에서 2~4%, 機械移秧栽培에서 0~3%의 增收를 보여 乾畚直播栽培가 다소 收量이 높게 나왔으며 栽培類型別 施肥量間의 收量順位는 乾畚直播에서는 80% + 20% > 100% > 80% > 100% + 20%

順이었고 機械移秧栽培에서는 100% = 80% + 20% > 100% + 20% > 80% 順이었다.

Wada 等<sup>20)</sup>은 Meister와 같은 緩效性 肥料는 生育後期에 植物體內 窒素含量을 높이는 特性이 있고, 窒素利用은 速效性 肥料에 비하여 培量이라고 하였으며 上野<sup>22,23)</sup> 등은 速效性 肥料는 窒素 利用率이 基肥 32.8%, 追肥 50%이고, 緩效性 肥料는 基肥에서 收穫까지 最終利用率이 61.5%라고 하여 緩效性 肥料가 효율이 높음을 報告하였던 바, 本 試驗에서도 緩效性 肥料의 減肥는 機械移秧이나 乾畚直播에서도 20%以上 減肥를 하여도 收量에는 크게 影響을 주지 않으며 收量이 떨어진다고 하더라도 省力化 側面에서 倒伏의 경감효과가 있으므로 유리하였으며, 收量을 높이려면 緩效性 肥料에 早期의 生育을 조장코자 速效性 肥料를 基肥로 追加施肥함이 유리할 것으로 判斷되었다.

## 摘 要

本 試驗은 湖南農業試驗場 水稻圃場인 微砂質壤土에서 萬金벼를 供試하여 乾畚直播栽培와 어린모機械移秧 栽培에서 緩效性 肥料와 速效性 肥料 施用時 栽培類型別 摘正施肥量과 生育特性을 比較 檢討한 結果는 다음과 같다.

1. 緩效性 肥料施用은 施用 後 土壤에 磷酸과 양이온 含量 및 C.E.C 含量이 多量 殘存하였다.
2. 栽培類型間 草長과 莖數는 緩效性 肥料가 乾畚直播보다 어린모機械移秧栽培에서 初期生育을 더욱 助長시켰고 같은 窒素 肥料量에 速效性 肥料를 基肥에 20% 追加 施用한 것이 栽培類型 모두 優秀하였다.
3. 乾物重比率(出穗期)은 어린모機械移秧이 乾畚直播보다 그리고 速效性 肥料가 緩效性 肥料보다 높았으며 速效性 100% 또는 緩效性 100% 施用보다는 緩效性 80% + 速效性 20% 追加區가 乾物 重比率이 높았다.
4. 葉面積指數(出穗期)는 速效性 肥料에서는 乾畚直播보다 機械移秧栽培가 높았으나 緩效性 肥料에서는 乾畚直播가 높았으며, 肥種別 葉綠素含量은 緩效性 肥料가 速效性 肥料보다 높게



含有하였으며 生育時期別로 보면 速效性 肥料는 分蘖期와 幼穗形成期에는 큰 차가 없었고 出穗期에 가장 많이 함유하였으며 出穗以後에 급격한 減少를 보였으나 緩效性 肥料는 速效性 肥料와는 달리 分蘖期에도 높았고 幼穗形成期에서 보다 많이 함유하였으며 出穗以後 黃熟期까지 완만한 減少를 보였던바 두 栽培類型이 비슷한 傾向을 보였다.

5. 出穗期는 乾畚直播가 機械移秧보다 2日 遲延되었고 慣行(速效性 100%施肥 어린모機械移秧) 대비 緩效性 肥料는 어린모機械移秧에서는 2~3日, 乾畚直播에서는 4~5日이 遲延되었고 稈長은 速效性 肥料에서는 機械移秧이, 緩效性 肥料에서는 乾畚直播가 컸다.
6. m<sup>2</sup>당 穗數는 乾畚直播에서 많았고, 緩效性 肥料에서 많았으며 登熟率은 機械移秧栽培가 乾畚直播보다, 速效性 肥料가 緩效性 肥料보다 높았다.
7. 收量은 慣行(516kg/10a)對比 速效性 肥料의 100%와 80% 水準에서는 乾畚直播가 101%와 100% 그리고 어린모機械移秧은 80% 施肥에서 6% 減收되었으며, 緩效性 肥料에서는 乾畚直播에서는 2~4%, 機械移秧에서는 0~3%의 增收를 보였다. 각 栽培類型別 施肥量間의 收量 順位는 機械移秧栽培에서는 100% = 80% + 20% > 100% + 20% > 80% 順이었고, 乾畚直播에서는 80% + 20% > 100% > 80% = 100% + 20% 順으로 緩效性 肥料를 20% 減肥後 速效性 肥料 20% 追加區가 收量이 높았다.

## 引用文獻

1. 白俊鎬, 李錫淳, 洪承範. 1993. 栽培樣式에 따른 벼 生育特性和 收量性. 韓作誌 37(6) : 550-556.
2. 高橋鴻土郎. 1963. 湛水直播における種粉の浮遊防止法. 農業技術 18(4) 別刷.
3. 谷口久米藏. 1972. 熊本縣八代地域における水稻たん水散播栽培. 農業及園藝 47(3) : 441-446.
4. 金丁坤, 崔旻圭, 李善龍, 田炳泰. 1991. 湖南地方에서 벼 乾畚直播 栽培樣式에 관한 研究. II. 播種方法이 水稻生育 및 收量에 미치는 영향. 農試論文集(水稻篇)33(3) : 75-80.
5. 李哲遠, 尹用大, 吳潤鎮, 趙相烈. 1993. 벼 乾畚直播栽培에서 溫度 및 播種 深度가 種子의 出芽와 中胚軸 伸長에 미치는 影響. 韓作誌 37(6) : 534-540.
6. 李栽眼. 1969, 中部地方에 있어서의 水稻乾畚直播栽培 技術體系確立에 관한 試驗研究. 韓作誌 7 : 1-30.
7. 이종철, 문창식, 서해영. 1974. 벼 재배방법의 차이가 수도품종의 생육수량에 미치는 영향. 농시연보 16(작물) : 11-15.
8. 李承弼, 金相慶, 李光錫, 崔富述. 1992. 慶北地方의 벼 乾畚直播 主要栽培法에 관한 研究, 韓作誌 37:(別冊 1號) : 90-91.
9. 李錫淳, 白後鎬, 金台柱. 1993 벼 乾畚 畦立直播栽培에서 播種樣式과 播種量에 따른 生育과 收量. 韓作誌 37(6) : 499-505.
10. 柴田義産. 1986. 秋田縣における側條施肥技術の概念(1). 農業および園藝 61(4):49-52.
11. 農村振興廳. 1983. 農業試驗研究調查基準. 改訂策 1版 453p.
12. 農村振興廳. 1990. 作目別 作業段階別 勞動力 投下時間. 農業經營研究 報告 第 37號: 6.
13. 農村振興廳. 1991. 農村指導事業 活用資料. 91 農業科學技術 研究 開發 結果. 48p.
14. 農林水產部. 1991. 農林水產 統計年報. 445p.
15. 朴慶培. 1993. 緩效性肥料의 全層施肥가 벼 生育과 收量에 미치는 影響. 韓作誌 37(6) : 499-505.
16. 朴來敬 等. 1991. 벼 乾畚直播栽培의 新技術, 作物試驗場.
17. 朴錫洪, 李哲遠. 1989. 水稻直播栽培의 現況 및 問題點과 發展方向. 1989 農振廳 심포지움 7 : 17-29.
18. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 1992. 벼 乾畚直播栽培의 技術的 發展方向. 韓雜草誌 12(3) : 292-308.
19. 朴錫洪, 李哲遠, 梁元河, 朴來敬. 1986. 벼 湛

- 水 土中 直播栽培研究. I. 温度 및 播種深度  
에 따른 出芽 및 初期生育 31(2) : 204-213.
20. Wada, G., R.C. Aragoes and H. Ando.  
1991. Effect of slow release fertilizer  
(Meister) on the nitrogen uptake and  
yield of the plant in the tropics. Japan  
Jour. Crop sci. 60(1) : 101-106.
21. 山室成一. 1986. 表層および"全層施肥NH<sub>4</sub>-N  
と土壤無機化窒素の有機化脱窒および"水稻  
による吸収. 日土肥誌 57(1) : 13-22.
22. 上野正夫, 態谷勝己, 佐勝之信, 井上每子, 田  
中伸幸. 1990. 土壤窒素と緩効性被覆肥料を  
利用した全量基肥施肥技術. (その1)水稻の理  
論的窒素吸収パターンと緩効性肥料の溶出パタ  
-ン特性. 農業および園藝 65(7) : 48-54.
23. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_. 1990. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. (その2)土壤窒素の發現豫  
測と被服肥料利用を基にした全量基肥一發施  
肥體系. 農業および園藝 65(11) : 46-50.