

水稻 機械移秧 栽培에서 窒素分施가 乾物生産 및 收量에 미치는 影響

金丁坤* · 李善龍* · 金鍾昊** · 林茂相* · 趙正翼*

Effect of Nitrogen Split-application on the Rice Growth and Yield Production under Machine – transplanting in Rice (*Oryza sativa* L.)

Chung Kon Kim*, Sun Yong Lee*, Chong Ho Kim**, Moo Sang Lim* and Chung Ik Cho*

ABSTRACT

To search for the optimal nitrogen application method for the machine transplanting to Dongjinbyeon, compared to conventional method, in the various methods of nitrogen split application at different growth stages of rice plant. This experiment was performed at Honam Crop Experiment Station, in 1985 year. The results were as followed; the nitrogen contents of leaf blade was the highest at maximum tillering stage under the conventional method and reduction division stage under the nitrogen top-dressing at panicle initiation and 5 times split application of nitrogen for the whole rice growth stages. CGR, RGR and NAR after heading was highest under 5 times split application of nitrogen for the whole rice growth stages. Relationships between CGR and NAR, NAR and RGR, CGR and RGR showed the positive correlation significantly at each rice growth stage, respectively, and showed more high correlation according to further rice growth stages. The degree of contribution of CGR to rice grain yield was the highest at 20 days after heading. Rice grain yield was higher under top-dressing of nitrogen at panicle initiation and basal application (30%) + 4 times equal dispensing top-dressing after basal applicaion of nitrogen than conventional method.

緒 言

水稻의 收量에 미치는 各種 無機成分 中 窒素肥料의 比重은 매우 크다. 그러나 窒素는 畚土壤에서 溶脫 및 脫窒作用으로 流出 또는 逸失되는 不安全性을 지니고 있을 뿐만 아니라 그 反應이 銳敏하여 水稻生育時期에 따른 過剩 또는 缺乏은 水稻生育과 收量에 크게 影響한다. 따라서 窒素의 施用效果를 높이는 것은 稻作 技術改善의 重要한 課題中의 하나로 많은 研究者들에 의하여 여러 가지 側面에서 研究 報告되었다. 松島^{10, 11)}는 穗數確保를 위한 分

蘗肥는 活着後 短時日內 施用이 有效하며 穗肥施用時期는 穗首分化期 幼穗形成期 減數分裂期 穗揃期 등 4期로 나눌 수 있다고 하였고 松島⁹⁾는 追肥 重點施肥에 있어 穗肥施用時期를 幼穗形成期, 減數分裂期, 穗揃期로 구분하여 試驗을 遂行 報告하였으며 玆村⁷⁾ 木內⁸⁾는 葉身窒素濃度와 收量構成要素와의 關係를 明白히 하였다. 그러나 播種으로부터 收穫에 이르기까지 慣行栽培에 비하여 生育相에 있어서 많은 差異가 있는 機械移秧栽培의 合理的인 施肥方法을 밝히는 일은 今後 機械移秧栽培 擴大 普及에 매우 重要한 課題라고 생각된다.

따라서 本 研究은 現行 標準施肥法과 追肥時期 및

* 農村振興廳 湖南作物試驗場 (Honam Crop Experiment Station, RDA, Iri, Korea)

** 國際米作研究所 (International Rice Research Institute, Manila Philippines.) <1987. 2. 6 接受>

Table 1. Split application ratio of nitrogen at different growth stage of rice plant

No. of treat.	Basal fertilizer	Tillering stage			32 DBH	25 DBH	15 DBH	Heading stage	10 DAH
		7DAT	14DAT	25DAT					
T 1	50	-	20	-	-	20	-	10	-
T 2	70	-	-	-	-	20	-	10	-
T 3	30	20	-	10	-	20	-	10	10
T 4	30	-	-	20	-	30	-	20	-
T 5	30	-	30	-	-	40	-	-	-
T 6	40	-	20	-	-	20	-	-	20
T 7	30	-	20	-	20	-	20	-	10

No. of days after transplanting (DAT)

No. of days before heading (DBH)

No. of days after heading (DAH)

비율을 달리하여 收量에 關與하는 諸 生育形質의 變異와 乾物生産 能力 그리고 이들이 收量構成要素 및 收量에 미치는 影響을 檢討하였던 바 몇가지 結果 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

收量 및 收量構成要素와 其他調査는 農村振興廳 水稻調査 基準에 따랐다.

結果 및 考察

材料 및 方法

本 試驗은 1985年 湖南作物試驗場(裡里) 試驗圃場에서 東津벼를 供試하여 本畚 施肥法을 表 1과 같이하여 遂行하였다. 播種量은 機械移秧育苗箱子當 130g을 散播하여 35日苗를 5月 30日에 移秧하였고 試驗區 配置는 亂塊法 3反復으로 하였으며 其他는 湖南作物試驗場 標準栽培法에 準하였다. 追肥時期는 松島^{10,11)}의 出穗前 日數에 의한 發育段階 推定과 葉齡指數에 의한 推定法(主稈)을 適用하여 決定하였으며, 乾物重은 生育調査結果 얻어진 平均株에 該當하는 株를 各 區에서 3株씩 採取하여 80°C 熱風乾燥器에서 72時間 乾燥시켜 秤量하였고, 葉面積은 乾物重調査材料에서 平均 生育치를 보이는 15莖을 採取하여 AAM-7型 自動葉面積 測定計로 測定하여 全 葉身重과 單位葉面積에 의하여 全體 葉面積을 算出하였다. 窒素分析은 Semimicro Kjeldahl 法¹⁴⁾으로 蒸溜定量하였고 相對生長率(RGR), 純同化率(NAR), 個體群生長速度(CGR) 등은 Blackman¹⁾의 生長解析法을 適用하여 다음과 같은 式에 의하여 計算하였다.

$$RGR (g/g/day) = 2.30 (\log W_2 - \log W_1) / (T_2 - T_1)$$

$$NAR (g/m^2/day) = 2.30 (W_2 - W_1) (\log L_2 - \log L_1) / (T_2 - T_1) (L_2 - L_1)$$

$$CGR (g/m^2/day) = W_2 - W_1 / T_2 - T_1$$

註 : t = 時間 W = 乾物重 L = 葉面積

1. 葉身內 窒素含量

葉身內 全 窒素含量은 表 2와 같이 基肥가 많았던 T₁, T₂ 區는 最高分蘗期에 各各 3.67, 3.53%로 T₄, T₅, T₇ 區보다 높았으나 移秧後 60日頃 減數分裂期에는 各各 3.3과 3.2%로 減少하였다. T₄, T₅, T₇ 區는 最高分蘗期에는 3.27~3.47%로 T₁, T₂ 보다 낮았으나 減數分裂期에는 3.67~3.87%로 增加하였고 出穗期에는 이들 處理만이 3.37~3.60%로 3.4% 以上の 含有率을 보였는데 이들 3處理는 出穗後 25日頃에도 2.3% 以上이 含有되었으며 其他 處理는 1.7~2.0%로 그 含有率이 낮았다. 即 移秧後 14日까지 70%의 分蘗肥를 施用한 T₁, T₂ 및

Table 2. The effect of split application of nitrogen on changes of the total nitrogen (T-N) in leaf blade at different growth stage.

No. of treat.	T-N at different growth stage				Ratio of effective tiller
	MTS	RDS	HS	MS	
T 1	3.67a	3.33c	2.87d	2.03d	70.5
T 2	3.53ab	3.20c	2.67e	1.70e	64.7
T 3	3.20d	3.27c	3.00c	1.90de	69.3
T 4	3.43b	3.67b	3.37b	2.53b	72.4
T 5	3.47b	3.87a	3.60a	2.27c	70.3
T 6	3.40bc	3.23c	2.90d	2.00d	70.4
T 7	3.27cd	3.77ab	3.53a	2.80a	75.9

Max. tillering stage (MTS) Heading stage (HS)
Reduction division stage (RDS) Milky stage (MS)

60%를 施用한 T₆는 最高分蘗期 以後에는 현저히 낮았는데 5回分 施區(T₇)는 減數分裂期나 出穗期에서 높았다. 또한 T₇은 지속적인 영양공급으로 有效莖比率 增大에 效果의이었다. 稻體內 窒素含有率과 分蘗에 대하여 以村⁷⁾는 分蘗期의 窒素含有率과 莖數와는 正의 有意相關의 있다고 하였으며 田中¹²⁾는 分蘗이 旺盛한 경우의 窒素含有量은 3.5% 정도이고 分蘗力 停止는 2.5% 정도이며 1.5% 以下가 되면 分蘗減退가 된다고 報告하였는데 이로 미루어 볼 때 生育後期의 窒素追肥는 稻體內 窒素含有率 增大로 有效分蘗維持에 크게 寄與하였을 뿐만 아니라 穎花의 分化增大, 穎花의 退化防止 및 登熟, 1,000 粒重增大에 크게 寄與하였다고 생각된다.

2. 葉面積과 地上部乾物重

主要 生育時期別 葉面積指數는 表 3과 같이 各處理 모두 生育이 進展됨에 따라 增加하여 出穗期에 最高에 達하였고 그 以後는 減少하는 傾向을 보였다.

分施方法間에는 最高分蘗期까지는 基肥 50% 移換後 14日에 分蘗肥를 20% 施用했던 T₁區가 總肥重點(T₄, T₅)이나 5回 分施區(T₇)에 비하여 높았다. 最高分蘗期 以後는 T₄, T₅, T₇區가 높았고

出穗後 25日에는 T₇ > T₄ > T₅ > T₆ > T₃ > T₁ > T₂ 順이었다. 特히 T₅區는 乳熟期에 葉面積指數가 顯著히 떨어졌는데 이는 40%의 施肥量이 出穗前 25日에 施用되어 過繁茂와 節間長의 異常伸長에 의한 倒伏 등으로 下葉枯死가 甚하였기 때문이라고 생각한다. 한편 全 生育期間을 통한 乾物重 增加는 表 3과 같이 基肥重點區(T₁)에서는 生育初期의 充分한 窒素供給으로 急激하게 乾物重이 增加되었던 것에 反해 總肥重點인 T₄, T₅區와 5回分施를 한 T₇區는 追肥施用 以後에는 基肥重點區보다 增加幅이 큰 傾向이었다. 即 乾物重 增加는 葉面積 增加와 비슷한 樣相을 보였다. 이는 金等⁵⁾ 崔等²⁾의 報告와 비슷한 傾向을 보이고 있으며 또한 水稻의 乾物生産은 出穗前에는 單位葉面積當 光合成能力의 大小보다는 個體의 葉面積 增大에 支配되며 出穗以後는 生葉面積, 單位葉面積, 單位葉面積當 光合成能力 등의 大小에 支配된다고 報告^{3,4)}한 바와 같이 T₄, T₇區는 出穗 以後에는 生葉面積이 많고 이에 따라 光合成量이 많아 乾物生産이 良好하였던 것으로 보여진다.

3. 生育時期別 CGR, RGR, NAR 과의 相關關係

CGR은 表 4에서 보는 바와 같이 初期에는 T₁,

Table 3. The effect of split application of nitrogen on changes of the dry weight and LAI

Growth stage	Dry weight (g/m ²)							LAI						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
TS ⁺	47	35	40	41	42	37	40	0.61	0.42	0.54	0.45	0.56	0.45	0.52
MTS	268	187	257	249	273	234	214	3.96	2.50	4.00	3.63	3.79	3.12	3.26
RD	580	521	564	563	595	522	584	4.26	3.93	4.66	4.85	5.17	4.59	4.71
HS	962	897	940	1016	1079	998	1045	4.72	4.32	5.10	5.22	5.42	4.43	5.07
MS	1220	1131	1230	1426	1386	1268	1493	2.52	2.31	2.59	3.16	2.95	2.62	3.32

Tillering stage (TS), + : Refer to Table 2.

Table 4. The changes of CGR, RGR, NAR at each growth stage under various treatments

No. of treat.	CGR				RGR				NAR			
	TS ⁺	MTS	RDS	HS	TS	MTS	RDS	HS	TS	MTS	RDS	HS
	RTS	RTS	HS	MS	MTS	RDS	HS	MS	MTS	RDS	HS	MS
T 1	11.0	15.7	19.1	12.9	0.086	0.039	0.026	0.012	6.15	3.84	4.27	3.71
T 2	7.6	16.7	18.8	11.7	0.083	0.051	0.027	0.012	6.51	5.32	4.55	3.64
T 3	10.8	15.4	18.8	14.5	0.094	0.040	0.025	0.013	6.31	3.63	3.86	3.93
T 4	10.4	15.7	22.7	20.5	0.089	0.041	0.030	0.017	6.78	3.76	4.53	5.01
T 5	11.5	16.1	24.0	15.4	0.094	0.039	0.030	0.013	6.86	3.62	4.59	3.79
T 6	9.9	14.4	23.8	13.5	0.092	0.040	0.033	0.012	7.08	3.78	5.37	3.93
T 7	8.7	18.6	23.0	22.4	0.082	0.053	0.031	0.018	5.72	4.78	4.73	5.36

Crop growth rate (CGR)

Relative growth rate (RGR)

Net assimilation rate (NAR)

+ : Refer to Table 2,3.

T₅ 處理에서 약간 높았다. 그러나 最高分蘗期~減數分裂期에는 5回分施한 T₇ 과 基肥로 70% 施用한 T₂ 區가 많았으나, 減數分蘗期~出穗期에는 T₅ 區가 가장 많았는데 이는 出穗前 25日에 40%의 穗肥를 施用한 結果이며 出穗期로부터 그 以後 25日 間은 T₇ > T₄ > T₅ 順으로 컸다. 生育時期가 進展됨에 따라 處理間의 差는 더욱 컸으며 初期는 T₁ 區에서 높았으나 生殖生長期 以後에는 T₄, T₅, T₇ 區에서 높았다. 特히 5回分施區(T₇)에서는 出穗後 20日까지도 減少가 적었는데 이는 均等分施에 따른 窒素의 肥效가 後期까지 계속 維持된 結果로 본다. 한편 減數分蘗期~出穗期에 가장 높았던 T₅ 區가 登熟期에는 急激히 減少하였는데 이는 2~3節間 伸長期의 追肥로 節間伸長의 助長에 따른 倒伏의 영향이 컸던 것으로 보인다. 또한 基肥 70%를 施用한 T₂ 區는 最高分蘗期~減數分裂期을 除外하고는 他 處理에 비하여 가장 낮았는데 이는 後期의 窒素不足 現象에 起因된 것으로 생각된다.

RGR 및 NAR은 CGR과 비슷한 傾向으로 最高分蘗期~減數分裂期에는 基肥 70%를 施用했던 T₂ 區 및 5回分施한 T₇ 區에서, 減數分裂期以後 出穗期까지는 基肥 40%施用後 20%씩 3回分施한 T₆ 區가 出穗期 以後는 T₇ 區가 RGR은 0.018, NAR은 5.36으로 가장 높았으며 그 다음은 基肥 30%를 施用한後 出穗前 25日에 穗肥 30%를 施用한 T₄ 區로 RGR은 0.017 NAR은 5.01이었으며 그 外의 處理區에서는 RGR이 0.012~0.013, NAR이 3.64~3.93程度로 이들 두 處理와는 상당한 差異가 있었다. RGR은 殷等⁴⁾의 報告와 같이 生育이 進展됨에 따라 점차 減少되는 傾向이었으나 NAR은 基肥 70%를 施用했던 T₂ 區에서만 RGR과 같은 傾向이었다. 出穗後 20日 間의 NAR은 5回分施한 T₇ 과 穗肥 30%를 施用한 T₄ 區만이 出穗前에 比하여 出穗後에 若干 增加되는 傾向을 보였을 뿐 그 外 處理에서는 出穗前에 比하여 出穗後가 떨어졌는데 이는 前述한 바와 같이 이들 處理는 生育後期까지 窒素供給이 適切히 이루어진 영향으로 보이며 最高分蘗期에서 最高의 NAR을 보였던 T₂ 區가 出穗後에는 3.64로 낮았던 것은 初期의 窒素過剩供給으로 因한 生育後期에 窒素不足 現象에 起因된 것으로 생각된다. 殷⁴⁾은 深層施肥에서 幼穗形成期의 CGR, RGR, NAR 등이 多小 떨어졌고 그 以後에 慣行보다 높았다고 報告하였고, 金⁵⁾은 穗肥重點施肥가 葉身의 同化能力 純同化率 및 相對生長率 등이 크고

Table 5. Correlation coefficients between CGR, NAR, and RGR at different growth stage of rice plant under split application ratio of nitrogen.

Dependent	Independent	Growth stage	Correlation coefficient
CGR	NAR	TS ⁺ -MTS	r = 0.704**
		MTS-RDS	r = 0.806**
		RDS-HS	r = 0.887**
		HS-MS	r = 0.938**
NAR	RGR	TS-MTS	r = 0.898**
		MTS-RDS	r = 0.956**
		RDS-HS	r = 0.969**
CGR	RGR	HS-MS	r = 0.985**
		TS-MTS	r = 0.827**
		MTS-RDS	r = 0.855**
		RDS-HS	r = 0.944**
		HS-MS	r = 0.963**

** : Significant at 1% level

+ : Refer to Table 2,3.

收量指數도 높아 基肥重點施肥보다 登熟에 有利하다고 報告한 바는 있으나 分施方法을 달리하여 檢討한 報告는 적는데 以上을 要約하여 보면 RGR은 全 處理 모두 生育時期가 進展됨에 따라 떨어지는 傾向이었으며 그 程度는 5回分施區(T₇)에서 가장 적었다. 出穗期 以後의 CGR, RGR은 대체로 떨어지는 傾向이었으나 NAR에서는 T₄, T₇ 區만이 增加現象을 CGR에서는 이들 두 處理만이 出穗前과 비슷하였다.

各 生育時期別 CGR과 NAR, NAR과 RGR, CGR과 RGR과의 關係는 表 5에서와 같이 全 生育期間을 통하여 이들 相互間에는 高度의 正의 有意相關이 認定되었다. 또한 이들 相互間에는 分蘗期~最高分蘗期에서 r = 0.704~0.898, 最高分蘗期~減數分裂期에는 r = 0.806~0.956, 減數分裂期~出穗期까지는 r = 0.887**~0.969, 出穗後는 r = 0.938**~0.985로 生育時期가 進展됨에 따라 相關係數가 높아지는 傾向을 보였는데 이는 生育後期일수록 이들 形質間關聯性이 더욱 크기 때문에 생각된다. 이는 殷⁴⁾, 金⁵⁾의 報告와 같은 傾向이며 純同化率이 커지면 CGR도 增加되고 RGR이 커지면 純同化率이 增加하고 있음을 알 수 있다.

4. 生育時期別 CGR과 收量構成要素 및 收量과의 關係

生育時期別 CGR과 收量構成要素들과의 關係를 보면 그림 1과 같이 株當穗數는 分蘗期~最高分蘗

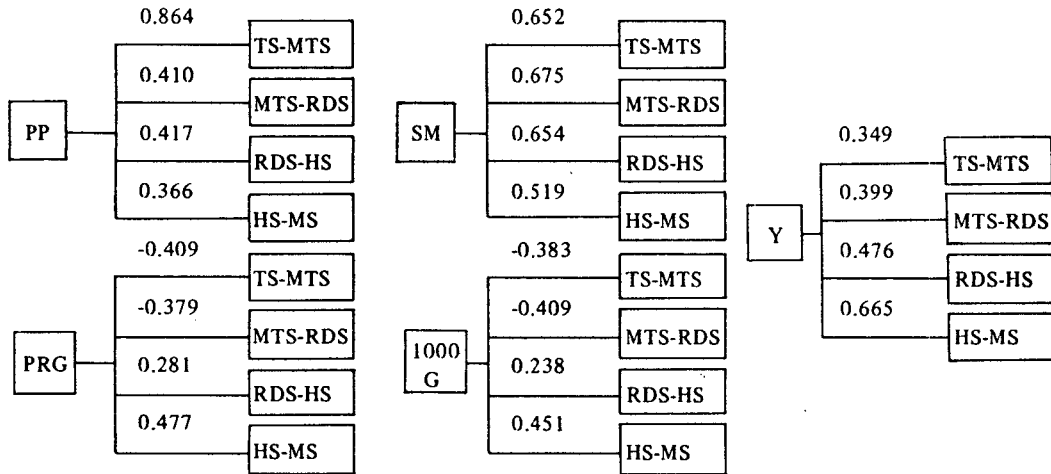


Fig. 1. Path diagram and coefficients of CGR affecting yield contribution components and yield under the split application ratio of nitrogen in rice plant.

No. of panicles per plant (PP) 1000 grains weight (1000G)
 No. of spikelets per m² (SP) Milled yield (Y)
 Percentage of ripened grains (PGR)

Table 6. The effect of split application of nitrogen on yield components and yield

No. of treat.	Heading date	pp+	SP	SM	PGR	1000G	Yield (kg/10a)		Index
							Rough rice	Milled rice	
T 1	Aug. 14	13.5 ^a	77.5 ^b	26.8 ^c	93.7 ^c	23.5 ^b	699 ^d	529 ^c	100
T 2	Aug. 14	12.4 ^b	77.2 ^b	24.5 ^d	93.4 ^c	23.5 ^b	644 ^e	488 ^d	95
T 3	Aug. 14	13.7 ^a	76.7 ^b	26.9 ^c	95.1 ^a	23.7 ^a	686 ^d	523 ^c	98
T 4	Aug. 14	14.0 ^a	84.9 ^a	30.3 ^b	95.5 ^{ab}	23.6 ^b	729 ^b	552 ^b	104
T 5	Aug. 14	14.3 ^a	86.6 ^a	31.7 ^a	89.6 ^d	23.1 ^c	712 ^c	536 ^c	102
T 6	Aug. 14	13.5 ^a	78.6 ^b	27.3 ^c	94.7 ^b	23.5 ^b	700 ^c	529 ^c	96
T 7	Aug. 14	14.3 ^a	86.9 ^a	31.8 ^a	96.3 ^c	23.8 ^a	761 ^a	583 ^a	105

No. of spikelet per m², + : Refer to Fig. 1.

期間의 CGR이 經路係數 0.864로 가장 컸으며, 其他期間은 0.366~0.417로 거의 비슷하였고, m² 當粒數는 全生育期間 모두 經路係數 0.519~0.675로 어느 期間의 CGR이 m² 當 穎花數에 影響하였는가를 判定하기 어려웠다.

1000粒重에서는 穗抽期以後의 CGR이 經路係數 0.451, 登熟比率은 0.477로서 後期生育에 의한 寄與度가 큼을 알 수 있었다.

收量에 對한 生育時期別 CGR의 經路係數는 生育時期가 進展됨에 따라 그 값이 커지는 傾向이었다. 이는 金等⁵⁾의 報告에서와 비슷한 傾向을 보이고 있으며 生育初期에 適正 穗數와 穎花數를 確保한 後後期追肥를 함으로써 登熟比率과 1000粒重이 增大되어 最大의 收量을 올릴 수 있었기 때문이라 생각

된다.

5. 收量 및 收量構成要素

表 7과 같이 出穗期는 處理間 差異가 없었으며 穗數는 穗肥重點區인 T₄, T₅ 區와 穗肥를 出穗前 32日과 15日에 2回 20%씩 分施한 5回 分施區(T₇)가 基肥重點區인 T₁, T₂ 區에 비해 많았는데 이는 金等⁵⁾의 報告와 비슷하게 穗肥重點 및 5回分施區에서 많았다. 이들 處理區는 穗數가 많으면서도 粒數의 增加를 가져왔는데 이는 主要生殖生長期인 穗首 枝梗 穎花分化期인 出穗前 17~32日의 追肥로 充分한 營養供給에 의한 枝梗 및 穎花의 分化增大와 退化를 減少시킨 結果로 본다.

登熟比率은 實肥의 施用으로 後期生育까지의 生葉

數가 많았던 T₃, T₄, T₇ 區에서 높았는데 T₅ 區가 他處理에 비해 登熟比率이 낮았던 것은 下位節間の 伸長助長에 의한 倒伏被害에 起因되었다. 登熟比率에 影響하는 時期에 對하여 長戶¹²⁾, 松島 等¹⁰⁾은 대체로 登熟比率은 營養生長期 30日 또는 25日 頃부터 出穗後 33~38日까지의 氣象環境 및 營養條件에 의해서 支配되는 것이 大部分이라 하였는데 本試驗結果에서는 過剩이 아닌 窒素濃度 範圍內에서는 後期 追肥로 登熟比率이 向上되는 것이 實證되었다.

1000粒重은 穗肥 40%를 施用한 T₅區가 제일 낮았으며 出穗後 10日에 10%를 分施한 T₃, T₇ 區가 높은 傾向이었다.

玄米 1000粒重이 가장 크게 影響하는 時期에 대하여 松島¹¹⁾는 그 適期가 있음을 指摘했는데 그 하나는 減數分裂期로서 이 時期에 内外穎의 크기가 決定되며 다른 하나는 胚乳肥大盛期라고 하였는데 本試驗에서도 生育後期 追肥區는 1000粒重의 增加를 보여 松島¹¹⁾가 報告한 이 두 時期에 充分한 營養供給으로 1000粒重이 增大되었다고 생각된다.

收量은 其肥 70% 穗肥 20% 苴肥 10%를 施用한 T₂ 區에서 가장 낮았고 이에 反해 基肥 30%에 出穗前 25日에 穗肥 30%를 施用한 T₄區 即 後期重點追肥를 한 區에서 收量의 增加가 認定되었다. 慣行 施肥方法인 T₂ 區에서는 最高分蘗數는 많으나 穗數가 적었으며 登熟比率과 1000粒重이 低下되어 收量低下의 要因이 되었다. 이에 反해 基肥를 줄이고 이를 生殖生長期 追肥를 한 區는 모두 T₁, T₂ 區에 비해 收量이 많았는데 그 中 T₃ 處理는 登熟比率과 1000粒重은 높았으나 穗數와 1穗粒數가 적었는 바 이들 處理에서는 穗數 및 穎花數의 增大가 필요하였으며, T₅ 區에서는 穗數 穎花數는 最大值를 보였음에도 불구하고 收量의 低下를 가져왔는데 이는 出穗前 25日 40%의 追肥로 3~4節間の 伸長助長으로 登熟期에 倒伏이 極甚하였던 것에 起因되었으며, T₄區에서는 最大의 收量을 보인 T₇ 區에 비해 收量構成要素는 若干 낮기는 하였으나 T₇ 區에 비해 分施回數가 적으며 施肥時期의 決定이 比較的 容易한 處理였다. 가장 많은 收量을 보인 T₇ 區에서는 初期의 分蘗은 적었으나 無效分蘗이 적고 有效莖比率이 增大되어 有效穗數의 早期確保가 容易하였고 1穗粒數도 많으면서 登熟比率이 월등히 높았고 1000粒重이 增加되었다. 李 等⁸⁾은 施肥位置를 달리했을 때 幼穗形成期 頃부터 肥效가 나타나는 處理는 20~30cm 深層에 施肥를 한 區로써 生

育初期까지의 體內窒素含量이 生育後期까지 높았을 뿐 아니라 穎花數, 登熟比率 1000粒重을 무겁게 하여 增收됨을 報告한 結果와 비슷하였다.

以上을 綜合하여 보면 機械移秧時 窒素肥料의 施用方法은 初期生育을 多少 抑制하기 위하여 基肥를 줄이고 이를 後期追肥時에 增肥하므로써 稻體의 生育進展에 다른 營養의 要求度가 높은 生育後期の 營養을 持續시키는 것이 有利한 施肥法이라 생각된다.

摘 要

水稻機械移秧 栽培에 있어 慣行 施肥法과 追肥時期 및 比率를 달리하여 適正 分施方法을 밝히고자 '85년 湖南作物試驗場(裡里)에서 東津벼를 供試하여 試驗을 遂行한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 葉身窒素含量은 基肥重點施肥(T₁, T₂)에서는 最高分蘗期에 穗肥重點(T₄, T₅) 및 5回分施(T₇)에서는 減數分裂期에서 높았다.

2. 出穗以後의 CGR, RGR, NAR은 5回分施區(T₇)가 가장 컸다.

3. 各 生育時期別 CGR과 NAR, NAR과 RGR, CGR과 RGR 間에는 有意的인 正의 相關이 있었으며 生育時期가 進展됨에 따라 相關係數가 커지는 傾向이었다.

4. 收量에 對한 各 生育時期別 CGR의 寄與度는 出穗後의 CGR이 가장 컸다.

5. 收量은 基肥重點(T₁, T₂)보다 穗肥重點(T₄) 및 基肥 30%後 4回 分施區(T₇)에서 높았다.

引 用 文 獻

1. Blackman V. H. 1919. The compound interest law and plant growth. Eberda. 33: 353~360.
2. 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. 農試研報 12(1): 23~42.
3. 趙東三. 1975. 水稻의 葉身別 生育效果에 관한 研究. 韓作誌 18: 1~27.
4. 殷茂永. 1977. 水稻 統一系 品種의 窒素施用量에 따른 乾物生産과 生長解析에 관한 研究. 全北大學校 大學院: 1~40.
5. 金丁坤·李善龍外 4人. 1986. 南部地域 水稻 2毛作 機械移秧 窒素施肥 方法에 관한 研究. 農

- 試研報、28(1)附録：112-122.
6. 木内知美 石阪英男. 1950. 水稻の収量形成過程に及ぼす栄養條件の影響(窒素). 日土肥誌 31(7) : 285~291.
 7. 坂村敦彦. 1956. 水稻にあげる葉身の窒素濃度が収量構成要素に及ぼす影響. 日作紀 24(3): 177~180.
 8. 李主烈・李善龍・趙守衍. 1971. 施肥位置에 따른 葉身の 窒素濃度變化가 収量構成要素에 미치는 影響. 韓作誌 9(別冊) : 123~130.
 9. 松島省三・眞中多喜夫. 1952. 水稻品種の早晚と最高分けり期, 幼穂形成期, 有效莖歩合等の關係. 農及園 27(7) : 765~767.
 10. _____・_____. 1956. 水稻収量豫察の作物學的研究 XXX 全莖を對象とした幼穂の發育經過の追跡(4) 總括. 日作紀 24(4) : 299~302.
 11. _____. 1957. 水稻収量の成立と豫察に關する作物學的研究. 農技研報 A 5 : 1~271.
 12. 長戸一雄. 1948. 萎凋が水稻の檢實に及ぼす影響. 日作紀 18(1): 7.
 13. 田中明・石塚喜明. 1967. 水稻の栄養生理. 養賢堂 : 116~194.
 14. 戸菊義次他. 1960. 作物試驗法. 農業技術協會 : 279~282.