

# 輪環灌溉의 方法의 差異가 水稻生育 및 收量에 미치는 影響과 그 適正施設에 關한 研究

李 昌 九\*  
Rhee Chang Ku

Studies on the Effects of Variation Methods of Rotation Irrigation Systems Affecting on the Growth, Yield of Rice Plant and its Optimum Facilities.

## SUMMARY

This experiment was conducted, making use of the "NONG-RIM 6", a recommended variety of rice for the year of 1968. Main purposes of the experiment are to explore possibilities of: a) ways and means of saving irrigation water and, b) overcoming drought at the same time so that an increased yield in rice could be resulted in. Specifically, it was tried to determine the effects of the circulation irrigation method combined with differentiated thickness of lining upon the growth and yield of rice.

Some of the major findings are summarized in the following.

1) The different thicknesses show a significant relationship with the weight of 1,000 grains. In the case of 9 cm-lined plot, the grain weight is 23.5 grams, the heaviest. Next in order are 3 cm-lined plot, 6 cm-lined plot, control plot, and wheat straw lined-plot.

2) In rice yield, it is found that there is a considerably moderate significant relationship with both the different thickness of lining and the number of irrigation, as shown in the table.

3) There is little or no difference among different plots in terms of a) physical and chemical properties of soil, b) quality of irrigation water, c) climatic conditions, and rainfalls.

4) It is found that there is a significant relationship between differences in the method of rotation irrigation and the number of ears per hill. The plot irrigated at an interval of 7 days shows 17.4 ears and the plot irrigated at an interval of 6 days, 16.3.

5) In vinyl-treated plots, it is shown that both yield and component element are greatest in the case of the plot with hole of 3 cm/m<sup>2</sup>. Next in order are; the plot with a hole of 2 cm/m<sup>2</sup>; the plot with a hole of 1 cm/m<sup>2</sup>. In the case of the plot with no hole, it is found that both yield and component elements are decreased as compared to the control plot.

6) The irrigation water requirement is measured for the actual irrigation days of 72 which are the number subtracted the days of rainfall of 30 from the total irrigation days of 102. It is found that the irrigation water requirement for the un control plot is 1,590 mm, as compared to 876 mm (44.9% saved) for the 9 cm-lined plot, 959 mm(39.7% saved) for the 6 cm-lined plot, 1,010 mm (36% saved) for the 3 cm-lined plot, and 1,082 mm (32% saved) for the wheat straw lined plot. In the case of the rotation irrigation method, it is found that the water requirement for the plot irrigated at an interval of 8 days is 538 mm (65.3% saved), as compared to 617 mm (61.1% saved) for the plot irrigated at an interval of 7 days, 672 mm (57.7% saved) for the plot irrigated at an interval of 6 days, 746 mm (53.0% saved) for the plot irrigated at an interval of 5 days, 890 mm (44.0% saved) for the plot irrigated at an interval of 4 days, and 975 mm (38.6% saved) for the plot irrigated at an interval of 3 days.

7) The rate of evapo-transpiration is found 2.8 around the end of the month of July, as compared to 2.6 at the beginning of August, 3.4 around the end of August, and 2.6 at the beginning of September.

8) It is found that the saturaton quantity of 30 mm per day is decreased to 20 mm per day through the use of vinyl covering.

9) The husking rate shows 75 per cent which is considered better.

\* 技術士(農業部門)  
韓國技術士會 理事  
서울大學校農科大學 教授

## I. 緒 論

水稻作에 있어서 가장基本이 되는 것은 用水量確保이다. 灌溉用水量만 充分하다면 여러가지 增産要因을 適用시켜서 所期의 目的을 達成할수 있을 것이다. 우리 나라는 農業國임에도 不拘하고 食糧의 自給自足이 이루어 지지않고 있는 現象이다. 特히 우리의 主食이 米穀임에도 不拘하고 이것이 不足되고 있으며 거기에서 累年 不足量이 增大되는 하나의 慢性的 事實이 되고 있다는 것은 實로 커다란 問題가 아닐수 없다.

農業國으로서 食糧이 自給되어야 함은 再言을 要치 않는데 日本에서는 段當收量이 平均 450kg 이라 하는데 우리나라에서는 300kg内外에 不過하니 여러가지 增産要因을 究明하여 綜合的 計劃을 摸索함이 絶對로 必要한 것이다. 增産要因으로서 灌溉排水의 改善, 耕地整理, 土壤에 有機物增施, 客土 및 微量要素施用, 硅酸質肥料 및 石灰의 効率的 施用, 品種改良, 施肥法改善, 病虫害防除, 耕種改善, 農作業의 機械化, 米穀管理改善, 生産技術의 普及 等等 多樣多種하다. 그러나 第一 먼저 準備해야 할것은 土地基盤造成이라 할수 있을 것이다. 그러나 이 研究의 目的은 現存施設로써 灌溉慣行法을 再檢討하여 灌溉用水量을 効率的으로 使用함으로써 물을 節約하고 나아가서 增收을 보자는데 있는 것이다. 現在 土地改良組合이 管轄하고 있는 灌溉用貯水池數는 1,353個이며, 그 蒙利面積이 248,656ha. 揚水場에 依한 蒙利面積이 72,824.7ha, 沝에 依한 蒙利面積이 24,378.9ha 計 345,859.6ha이고 土地改良組合所管轄外의 貯水池數는 13,635個 蒙利面積 176,597ha, 地下水開發 2,272.6ha 其他가 253,271.6ha 合計 77萬 9千ha가 水利安全畚으로 되어 있다. 그러나 土地改良組合所管貯水池中에는 單位貯水量 400mm未滿이 118個로서 그 蒙利面積이 28,714.5ha 300mm未滿이 62個로서 14,988.6ha 250mm未滿이 16個 蒙利面積 3,396.7ha 이며 小溜池는 壑皆가 200mm内外로 推算되고 있으며 沝의 境遇는 旱魃時에 渴水量不足으로 因하여 灌溉用水가 涸渴例가 許多하다. 土地改良組合所管貯水池로서 內容積 300mm未滿의 것의 分布狀況은 다음과 같다.

道 名	貯水池數	蒙利面積
釜 山	1	33.6ha
京 畿	3	244.2 "
忠 北	1	38.0 "
忠 南	2	148.2 "
全 北	9	5,390.4 "
全 南	31	5,954.0 "
慶 北	1	544.0 "
慶 南	15	2,635.7 "
計	63	14,988.1 "

內容積이 小規模인 小溜池數는 嶺湖南이 特히 많아서 다음과 같다.

道 名	貯水池數	蒙利面積
全 北	1,905	23,582ha
全 南	1,804	38,791 "
慶 北	4,463	47,134 "
慶 南	2,662	29,556 "

以上과 같이 內容積이 不足한 貯水池로서는 旱天이 若干 繼續되면 貯水池의 물은 涸渴되고 따라서 旱害를 免할 道理는 없는 것이다. 도리혀 旱害를 免치않음이 必然이라 하겠다. 1967年의 旱害로 因한 減收量이 405,744.4M/T 1968年의 旱害에 依한 減收量은 476,000M/T으로 推算하고 있는데 이와같은 被害는 水管理를 좀더 合理的으로 施行한다면 어느 程度까지는 輕減시킬수 있다고 본다. 위와같은 事實은 日政末年에 所謂緊急增米增殖計劃의 產物로서 우선 移秧用水만을 確保하던 增産을 達成할 수 있다는 데서 由來된 것인데 正常的인 內容積計算을 하지않은 데 그緣由가 있는것이다. 貯水池 內容積決定에는 우리나라의 特殊한 氣象條件에 鑑하여 移秧用水와 雨期(7月 中旬)까지의 補給用水를 合한 것인데다가 水路內損失量과 貯水池內의 水面으로부터의 蒸發損失量과 苗板時의 用水量을 全部合計한 것을 貯水池의 內容積으로 하는것이 普通方法이며 좀더 詳細한 計算을 하자면 最大旱魃年을 基準年으로 하여 全灌溉期間을 通하여 用水不足이 없도록 算出하는 것이 理想的인 것이

다. 그러나 投資效率 豫算關係로 因하여 主로 雨期까지만 用水를 補給할 수 있는 程度로 築造하는 것이 高작이었다. 그러므로 移秧後 雨期까지 繼續하여 降雨가 없게 되면 貯水池의 물은 涸竭되고 旱害를 입어서 減收를 보게 되는 것이 우리나라의 常例인 것이다. 이와같은 現狀이 나타나는 것은 그 原因이 主로 上記한 內容積 計算의 基準에 錯誤와 平素에 用水에 關하여 無關心하여 물을 浪費하기 때문이라고 보는 것이다. 더우기 河川流域 貯水池流域은 그 林相이 極히 不良하여 降雨時에는 降雨量의 大部分이 表面流出로 되어 河川으로 流下하여 洪水를 이루고 平時에는 河川渴水量이 極히 작은 것이 우리나라 河川의 現況이다. 그러므로 大部分의 貯水池는 平素에 流入量이 없어서 降雨時에 貯水된 물만을 使用하게 되므로 貯水池의 容量이 現在의 것보다 더 크지 않고는 用水 不足은 自然 免치 못할 것이다. 卽 用水 不足은 當然한 事實이다.

水稻作에 있어서 그 生産性의 低位性을 나타내는 큰 原因의 하나는 灌溉施設의 不備로 因하여 天然降雨에만 依存하는데도 있겠지만 平素의 물 管理에 對한 不注意가 더 크다고 볼 수 있다. 天水畚은 勿論이거니와 所謂 水利安全畚이라 할지라도 移秧適期에 降雨가 없으면 移秧이 不可能한 것도 있다. 또 移秧後 補給水가 不足하여 旱害를 입어서 減收를 보게 되는 것도 많다. 水稻는 물을 좋아하는 植物이기는 하나 決코 水生植物은 아닌 것이다. 그러므로 必要以上의 물을 供給하면 벼가 軟弱하게 發育하여 病蟲害에 對한 抵抗性이 弱화하여지고 따라서 倒伏되고 枯死하는 事例는 恒常 우리가 到處에서 目睹하는 바이다. 그러므로 畚에는 氣溫 發育時期 土質等에 따라 必要한 量만을 必要한 時期에 供給하여 주는 것만이 理想的인 灌溉라 하겠다. 畚狀態가 가장 良好하여 浸透損失量이 5mm/日인 畚地帶라도 463mm의 貯水量은 있어야 7月中旬까지 灌溉水를 補給하게 되어 어떠한 해에도 旱害를 免할수 있을 것이다. 그러나 畚地帶가 傾斜지고 浸透量이 많다면 더 많은 물이 貯溜되어야 하며, 二毛作에도 灌水하고 早期栽培 早植栽培를 實行하게 된다면 더욱 많은 물이 必要하게 될 것이다. 現在 우리나라에는 水利施設을 必要로 하는 所謂

旱害常習地가 557,340町步로서 여기에 投資해야 함은 勿論 前記한 既 水利施設도 그 內容을 詳細히 調査檢討하여 補充할 必要가 있는 것이다.

日本國은 農耕地의 95%까지가 水利施設이 完備된 水利安全畚이라 하는데 우리도 水資源을 積極開發하여 水利安全畚化하여 安定된 營農을 하도록 마련해 주어야 할 것이다. 現存 貯水池는 그 實態를 조사하여서 그 內容積을 늘리는 方法을 構想해야 할 것인데 그 하나로서는 貯水池堤防을 높이 쌓아서 用水量을 늘리는 方法인데 여기에는 浸水面積增加에 따르는 用地買收費와 工事費가 加算되어 財政上難點이 있을 것이요, 둘째는 물넘이 堤防을 올리되 洪水位에는 變動이 없도록 물 넘이 堤頂에다 自動裝置를 만들어서 洪水時에는 어느 水位까지 到達하면 自動的으로 倒伏되어 洪水를 放出하여 洪水位는 上昇하지 않도록 만들거나 사이폰式으로 하면 僅少한 費用으로써 많은 물을 貯溜하여 使用케 될 수 있는 것이다. 그 다음에는 아무 經費를 들이지 않고 現行灌溉慣行을 是正하자는 것이다. 本研究의 目的도 여기에 있다. 卽 移秧後 着根까지는 水深의 30~40mm 水深의 물을 灌水하고 着根後 有效分 葉終末期까지 그리고 傾穗期에서 부터 落穗期까지는 淺水로 하되 每回灌溉後 減水되어 土壤이 飽和狀態로 될 때까지 灌水하지 않는 節水灌溉 또는 循環灌溉를 實施하여 用水에 있어서 30% 以上の 節約과 收量에 있어서 10% 以上の 增收를 보자는 것이다. 여기에는 반드시 土地基盤造成이 이루어지고 灌排水施設이 完備되는 것이 必要條件이다.

## II. 研究史

1912년에 勸業模範場 大邱支場에서 灌溉水深과 水稻의 生育 및 收量에 關한 研究에서 60mm 水深으로 5回灌溉區가 最大收量을 올렸다 하였고 1935년에 필립핀의 에르킨피이페스가, 1938년에 加州(美國)農場에서 各各 試驗하였고 1945년에 吉岡金市는 水稻는 幼穗形成期까지는 土壤水分을 飽和水量의 70%程度로 維持하여도 灌水灌溉에 못지 않는 生育과 收量을 올릴 수 있다고 報告하였으며 1949年~1952年에 富士岡一은 灌水水深과 生育收量과의 關係 및 灌溉適期에 關한 試驗

연구에서 水稻의 草丈伸長에는 湛水の 深淺에는 關係가 없고 分蘖 및 出穗數는 非湛水區는 土壤의 含水量에 比例하고 無効分蘖은 土壤水分 100% 및 75%區가 最少이고 土壤水分 30%內外가 出穗와 稔實의 限界로 되지만 一般栽培에서는 75% 以上の 土壤水分이 必要하며 最大收量을 얻으려면 10~30mm의 湛水灌溉가 가장 適當하며 穗孕~出穗開花期에는 湛水하고 其他時期는 75~100%程度의 土壤水分만 維持시켜 주면 別로 減收하지 않는다고 報告하였다. 그러므로 普通栽培와 같은 湛水栽培의 1/2境遇의 程度의 水量으로서 水稻栽培가 可能하다는 것이다. 1947年~1964年에 日本 等口力勝氏가 節水栽培를 하여 實利의 效果를 거두었다.

우리나라에서는 本研究者가 1966年에 水稻作에 節水栽培에 關한 研究에서 30mm程度로 節水灌溉를 하는 便이 穗數와 總粒數가 많았다는 部分的인 試驗을 하였고 1967年에 「節水の 時期 및 方法의 差異가 水稻의 生育 收量과 其他 實用形質에 미치는 影響에 關한 研究」의 結果 穗孕開花期以外는 每回灌溉後 2~3日間은 表面乾燥狀態로 하는 것이 收量에 있어서 17%의 增收를 보았다. 多收獲을 얻는 篤農家들도 中間落水를 施行하고 있다.

### Ⅲ. 材料 및 方法

本 實驗은 서울大學校 農科大學 實驗園場에서 實施하였다.

(1) 供試品種은 農林 6號를 使用하였다.

(2) 苗板은 4月 25日에 0.4/3.3m<sup>2</sup>로 播種하여 그 後의 管理는 慣行法에 準하였고 本畚으로의 移秧은 6月 11日에 栽植密度 15cm×30cm 一株 5苗植 (3.3m<sup>2</sup>當 72株)으로 하였으며 肥料로서는 堆肥 10a 當 1,125 kg (段當 300 貫) 窒素分 (尿素) 4 kg 磷酸 (重過石) 6 kg 加里(硫酸加里) 6kg을 施用하였으며 6月 26日에 第一回 中耕除草와 同時에 追肥로서 窒素 4kg을 施用하였다.

(3) 處理方法으로서는 8處理 3反覆 亂塊法으로 標準區, 2日, 3日, 4日, 5日, 6日, 7日, 8日 1回의 灌溉區와 밀다짐 두께 9cm, 6cm, 3cm, 밀갈 6cm, 비닐구 등 都合 44個區(圖 1)를 設置하였다.

(4) 一試驗區 面積은 33m<sup>2</sup>로 하고 3個區를 1 블록으로 하여 橫浸透를 막기 爲하여 논두렁에 다 두께 0.1 mm, 幅 63 cm의 비닐을 地上 6 cm 地下 57cm로 하여 止水壁을 만들고 밀다짐區는 耕土深 15cm가 되도록 그 밑에다가 9cm, 6cm,

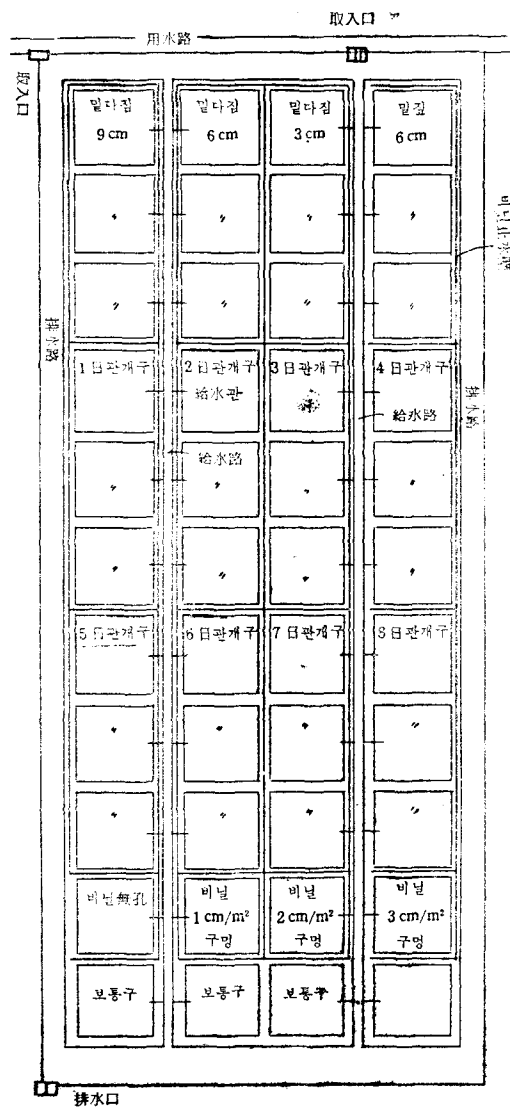


圖 1. 實驗區 配置圖

3cm 두께의 진흙을 다져 넣었고 비닐구는 無孔 구멍 1cm/m<sup>2</sup>, 2cm/m<sup>2</sup>, 3cm/m<sup>2</sup>의 4種으로 하여 耕土밑에다 깔았다.

(5) 土壤의 肥沃度 調査

表 1.

試料	PH	OM %	K me/100g	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm
Block 1	5.4	2.54	0.22	58
Block 2	5.5	1.53	0.09	43
Block 3	5.7	2.85	0.10	43
Block 4	5.8	1.53	0.12	58
平均	5.6	2.23	0.13	51

(6) 土壤의 粒度分析

表 2.

試料	Size	mm	1.0	0.5	0.25	0.2	0.1	0.05	0.02	0.002
	Block 1	100.0	96.1	85.7	67.3	64.5	48.0	39.9	32.2	12.9
" 2	100.0	98.7	91.0	54.9	48.5	29.4	23.2	19.3	9.7	
" 3	100.0	99.2	97.0	83.7	79.3	52.0	39.5	30.6	11.3	
" 4	100.0	98.6	92.7	66.4	61.8	40.0	32.9	29.0	9.7	
平均	100.0	98.3	89.1	68.1	63.5	42.4	33.9	27.8	10.9	

체通過率

(7) 灌溉水質調査

表 3.

(單位 g p.p.m)

場所	成分 회수 上下別	pH		NH <sub>4</sub>		NO <sub>3</sub>		PO <sub>4</sub>		K/a		Na	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
		西湖	上	7.05	7.80	0.80	0.64	0.82	0.82	0.56	0.70	0.90	3.30
	中	7.05	7.80	1.10	0.64	0.82	0.82	0.56	0.70	0.50	2.70	9.70	5.20
	누출수	7.10	7.40	0.58	0.60	0.60	0.60	0.56	0.56	0.50	2.50	9.30	8.50

Ca		Mg		Cl		SO <sub>4</sub>		Fe		SiO <sub>2</sub>		採取日字	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
6.80	5.30	4.50	5.90	11.52	7.50	1.19	1.79	2.80	2.40	11.33	10.27	4	7
6.80	6.80	5.50	5.90	11.32	7.70	1.19	1.19	2.80	2.40	11.33	10.27	月	月
6.20	9.90	5.50	5.60	11.32	11.99	1.19	1.19	2.60	1.72	8.56	28.07	20	18
												日	日

(8) 生育期間中の 氣象調査

表 4. 生育期間中氣象表

	氣 溫 (°C)			상대습도 (%)		풍 속 (m/sec)	증발량	강수량	일 조 간
	平均	最高	最低	平均	最少				
6月 11日	16.8	23.6	10.4	79	50	1.0	4.4		8.4
12	19.9	26.8	13.2	86	59	1.4	4.4		12.5
13	21.9	28.0	17.2	86	61	1.4	4.8		6.2
14	22.9	30.5	17.1	75	43	1.7	3.6		8.2
15	20.9	24.0	16.4	83	63	1.6	3.6	0.0	3.6
16	19.3	25.2	15.2	82	55	1.4	5.5		7.8
17	20.0	25.2	14.4	74	46	2.4	6.2		9.6
18	19.3	24.4	15.0	73	52	2.4	6.2		12.3
19	19.0	24.8	14.1	79	49	1.2	4.4		6.9

	氣 溫 (°C)			상대습도 (%)		풍 속 (m/sec)	증 발 량	강 수 량	일 조 간
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 少				
6月 20日	19.7	26.3	12.4	74	47	1.2	(6.0)	0.3	10.0
21	20.4	27.6	13.8	77	45	1.7	6.0		11.8
22	20.3	26.9	14.1	75	48	1.6	6.8		10.5
23	20.9	27.6	13.4	73	40	1.1	6.6		12.8
24	22.3	31.1	14.4	66	38	1.3	8.0		11.6
25	23.2	31.4	14.5	63	42	1.6	7.5		10.8
26	23.9	31.2	17.0	69	45	1.4	7.2		11.0
27	22.9	29.6	17.4	77	46	1.5	6.0		7.5
28	23.8	29.1	19.3	77	53	1.7	5.4		7.8
29	24.5	31.6	20.5	79	59	1.2	5.2		5.3
30	25.0	31.7	19.0	78	51	0.9	6.5		9.4
平 均	21.3	27.8	15.4	76.2	49.6	24	114.3	0.3	184.0
7月 1日	25.9	30.3	20.3	71	52	1.9	(7.4)		6.7
2	25.3	31.2	20.2	64	43	1.4	(6.1)	5.2	10.8
3	21.4	25.0	19.4	89	72	0.4	(1.0)	21.1	1.8
4	20.2	21.6	18.6	96	89	0.4	(1.4)	166.5	0.1
5	21.3	24.1	18.5	87	69	0.7	1.5	0.0	0.0
6	21.0	27.8	19.0	86	58	1.4	5.3	0.0	8.9
7	22.0	25.3	20.2	92	85	1.1	(1.5)	29.9	1.0
8	22.7	27.1	19.8	86	64	1.7	(4.1)	1.4	8.9
9	23.1	27.8	20.2	86	62	1.1	4.5	0.3	8.7
10	23.0	29.4	18.6	87	61	1.1	5.0		8.5
11	24.1	30.4	19.2	85	57	0.9	(4.1)	2.8	7.5
12	23.9	29.8	18.2	82	55	0.9	5.8		11.6
13	25.1	32.2	20.5	80	47	1.1	5.6		8.4
14	23.8	27.0	21.6	88	69	1.5	(1.4)	18.6	0.0
15	23.5	28.2	19.5	88	75	2.2	(1.0)	28.5	1.2
16	24.0	26.3	22.2	95	83	2.0	(0.8)	72.2	0.0
17	23.0	27.6	21.4	88	70	2.7	(3.5)	27.9	3.6
18	24.3	25.6	22.2	95	84	0.4	(1.6)	34.8	0.0
19	24.7	27.6	23.4	92	72	2.3	(1.4)	45.1	1.0
20	24.2	25.4	22.2	94	90	0.4	(1.8)	35.8	0.0

	氣 溫 (°C)			상대습도 (%)		풍 속 (m/sec)	증발량	강수량	일조 시간
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 少				
7月 21日	25.9	30.3	21.9	86	61	1.0	4.8		10.5
22	26.0	29.9	23.0	82	62	1.0	4.4		4.8
23	25.8	29.5	23.0	79	60	1.3	4.9		8.3
24	24.4	29.0	20.4	82	61	0.8	3.6		3.4
25	26.1	31.0	21.9	83	62	1.0	4.9		9.2
26	25.6	29.8	22.2	81	62	1.4	5.4		9.0
27	26.5	33.5	21.1	90	69	0.7	6.5		10.0
28	27.3	32.0	22.7	76	60	1.6	6.5		7.9
29	26.8	30.4	21.4	75	60	1.8	3.4		7.5
30	26.3	29.1	22.4	83	70	0.2	3.4		2.2
31	26.0	29.2	23.4	88	74	0.3	3.3		1.4
平 均	24.9	28.4	20.3	85.0	67.4	2.7	115.9	490.1	162.9
8月 1日	26.7	31.4	21.4	77	58	1.0	7.2		10.5
2	26.7	31.7	21.3	70	50	1.4	7.6		12.8
3	26.0	32.3	17.5	64	41	0.8	7.3		12.0
4	25.7	32.6	17.2	65	39	0.8	7.1		12.8
5	26.3	31.2	22.3	78	58	1.0	(5.6)	0.0	8.9
6	25.8	30.6	24.0	92	64	0.8	(2.4)	4.4	3.3
7	25.4	29.6	23.4	92	63	1.5	(2.0)	10.7	5.7
8	24.0	28.7	24.0	88	64	1.2	4.0	86.1	6.5
9	24.4	28.6	20.4	84	55	0.7	(5.5)	0.6	10.1
10	25.4	31.6	20.0	81	51	0.4	5.4		10.0
11	24.9	30.2	21.6	76	54	0.9	6.0	0.0	7.9
12	23.9	29.3	18.5	70	54	1.4	6.5		12.5
13	24.8	30.2	19.5	73	62	1.0	(4.8)		9.7
14	25.9	31.2	22.7	84	64	1.1	(6.8)	40.7	4.1
15	23.6	26.4	21.6	94	81	1.0	(0.5)	59.0	0.0
16	24.0	27.4	21.2	96	80	0.8	(1.9)	9.0	0.9
17	23.9	28.3	20.4	90	64	1.1	4.2	1.9	8.9
18	25.1	30.6	19.2	85	53	0.8	4.7		10.3
19	25.7	29.5	21.8	84	72	1.6	(4.0)	0.0	2.8
20	24.5	26.0	22.0	92	81	2.0	(1.2)	51.8	0.0

	氣 溫 (°C)			상대습도 (%)		풍 속 (m/sec)	증발량	강수량	일 조 간
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 少				
8月 21日	24.3	30.0	20.4	86	59	0.5	(4.9)		9.9
22	21.2	23.3	17.7	94	84	1.4	(0.8)	81.4	0.0
23	21.7	26.4	19.2	91	67	1.7	(0.6)	184.1	3.2
24	23.2	28.5	19.4	87	60	0.7	3.8		8.6
25	23.8	29.2	19.9	86	59	0.8	4.2		8.6
26	23.6	29.4	19.7	81	45	1.0	4.2		7.6
27	23.0	29.1	17.4	86	61	0.2	3.0		4.8
28	24.6	31.5	19.4	78	43	0.6	4.4		9.1
29	22.4	27.1	18.8	74	47	2.0	6.1		11.6
30	20.4	24.8	15.0	74	54	2.0	5.4		11.1
31	19.9	25.6	13.8	77	50	0.7	5.1		11.4
平 均	24.9	29.4	19.9	82.2	59.9	2.0	137.2	529.7	235.6
9月 1日	20.4	26.7	14.2	80	53	4.8	4.0	—	10.5
2	21.4	28.6	13.5	75	40	2.0	4.9	—	10.4
3	22.7	28.0	16.3	69	51	6.7	6.7	—	9.6
4	21.4	27.6	12.9	67	44	8.0	(4.8)	1.1	9.4
5	18.1	20.1	16.4	96	83	4.5	(0.7)	124.3	0.0
6	20.5	25.4	17.4	85	58	2.8	3.8	0.4	3.6
7	21.4	27.4	17.5	85	44	4.7	3.7	—	5.9
8	22.0	29.7	16.4	85	45	4.7	4.5	—	9.6
9	22.6	29.3	18.0	77	40	3.8	4.5	—	9.2
10	21.7	28.4	17.0	82	42	2.0	4.1	—	7.0
11	20.9	28.3	14.4	81	50	4.5	3.6	—	9.3
12	20.4	23.3	18.1	94	81	2.8	0.9	0.0	0.0
13	20.9	27.8	15.3	85	43	4.2	4.1	—	8.6
14	21.9	29.2	17.8	84	48	3.3	5.0	—	7.4
15	21.7	29.0	17.0	86	55	4.7	5.1	—	6.7
16	22.6	30.2	16.0	82	48	4.0	4.8	—	10.2
17	23.0	30.6	16.6	85	51	3.2	4.4	—	8.8
18	23.6	30.4	16.6	81	40	3.0	4.3	—	7.7
19	22.4	26.8	19.5	87	64	3.7	(2.5)	10.3	0.3
20	17.6	23.7	13.0	75	36	9.0	(4.1)	14.5	6.9



	氣 溫 (°C)			상대습도 (%)		풍 속 (m/sec)	증 발 량	강 수 량	일 시 조 간
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 少				
9月 21日	14.3	21.9	6.7	71	39	3.2	3.9	—	11.2
22	15.8	20.8	12.2	80	48	3.8	(2.1)	—	2.5
23	16.2	23.2	10.5	78	30	4.7	4.0	1.0	8.6
24	17.4	24.6	8.2	59	37	4.7	5.2	—	10.9
25	18.9	25.6	10.6	66	42	5.5	5.3	—	11.0
26	19.4	26.2	11.7	66	48	4.5	5.5	—	10.6
27	18.9	24.8	13.2	77	57	3.7	2.5	—	4.2
28	17.6	23.4	13.5	87	70	5.3	2.7	0.0	2.4
29	13.4	17.7	8.0	72	45	3.3	2.0	—	2.9
30	12.4	20.6	4.5	78	39	4.0	3.4	—	10.3
平 均	19.7	26.0	14.1	70	30	9.0	117.1	151.7	215.4
10月 1日	13.7	23.0	5.2	75	39	0.6	2.4		10.7
2	15.1	23.6	5.5	74	39	0.2	1.6		7.5
3	15.3	19.2	10.9	85	64	0.3	0.8		0.0
4	15.6	26.8	6.4	77	27	0.3	2.6		10.0
5	17.9	25.7	9.4	85	57	0.9	(2.4)	0.8	9.4
6	19.0	25.7	14.2	84	47	0.4	(2.6)	50.8	3.5
7	13.6	17.5	9.9	90	65	2.0	(1.7)		5.0
8	14.3	19.6	6.4	72	54	1.8	(2.8)		8.7
9	14.1	11.7	11.1	80	67	0.6	0.6	1.1	1.0
10	13.8	18.3	9.1	76	54	0.9	2.6		2.7
11	14.5	19.2	11.6	71	55	0.7	1.5		3.6
12	12.5	19.8	4.6	71	37	0.5	2.0		8.5
13	12.0	17.6	5.6	74	34	1.0	2.9		9.9
14	12.2	19.2	7.3	78	33	0.8	2.0		8.0
15	9.8	17.4	3.4	76	28	1.1	2.0		8.5
16	8.9	16.2	3.8	91	43	0.5	(1.6)	9.1	1.7
17	9.3	12.4	5.5	79	49	2.0	(2.0)	10.1	5.3
18	8.9	16.7	2.4	76	48	1.1	(1.6)		9.9
19	8.1	14.9	2.7	84	48	0.5	(1.0)	0.2	3.5
20	9.0	18.3	1.0	82	38	0.4	1.5		9.4

	氣 溫 (°C)			상대습도 (%)		풍 속 (m/sec)	증 발 량	강 수 량	일 조 간
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 少				
10月 21日	14.3	21.9	6.7	71	39	0.7	3.0		11.2
22	15.8	20.8	12.2	80	48	1.1	1.6		2.5
23	16.2	23.2	10.5	78	30	0.8	(2.1)	1.0	8.6
24	17.4	24.6	8.2	59	37	1.1	3.6		10.9
25	18.9	25.6	10.6	66	42	1.8	4.7		11.0
26	19.4	26.2	11.7	66	48	1.4	4.8		10.6
27	18.9	24.8	13.2	77	57	0.7	1.5		4.2
28	17.6	23.4	13.5	87	70	1.7	2.6		2.4
29	13.4	17.7	8.0	72	45	0.7	1.8		2.9
30	12.4	20.6	4.5	78	39	0.6	2.7		10.25

#### IV. 結果 및 考察

表 5, 6, 7 과 같으며 各項目別 處理區間 差異를 보면 다음과 같다.

實驗結果를 收量構成要素別로 調査한 成績은

表 5. 밀다짐 두께가 水稻收量構成要素에 미치는 効果

內容	一 穗 粒 數	一 株 穗 數	千粒重 (g)	稔實率 (%)	숙쟁이 비율 (%)	穗 長 (cm)	稈 長 (cm)	고간중 (坪當) (g)	坪 收 量 (g)	反 當 量 (kg)
처리區分										
보 통 구	69.5	16.7	22.6	88.9	11.1	16.7	108.5	2014	1521	456.3
밀 다 짐 9 cm 구	76.4	16.9	23.5	89.2	10.8	16.1	112.6	1922	1824	547.2
밀 다 짐 6 cm 구	79.5	17.1	23.0	93.2	6.8	18.0	109.3	2013	1695	508.5
밀 다 짐 3 cm 구	75.6	17.1	23.2	90.9	9.1	16.4	108.0	2348	1700	510.0
밀 질 구	80.8	17.9	22.0	92.8	7.2	17.1	111.0	2386	1883	564.9
F-Value	1.84	<1	* 4.64	1.09	1.15	<1	0.48	2.06	** 6.66	
L. S. D			0.89						178.4	

表 6 灌溉回數가 水稻收量構成要素에 미치는 効果

內容	一 穗 粒 數	一 株 穗 數	千粒重 (g)	稔實率 (%)	숙쟁이 비율 (%)	穗 長 (cm)	稈 長 (cm)	고간중 (g)	坪 收 量 (g)	反 當 量 (kg)
처리區分										
1 일 관개구	68.9	15.5	23.3	92.3	7.7	17.9	108.3	2119	1546	463.8
2 일 관개구	71.3	15.5	23.5	91.7	8.3	17.7	103.8	1883	1592	477.6
3 일 관개구	71.2	15.8	23.3	92.8	7.2	16.9	99.1	1951	1648	494.5
4 일 관개구	74.3	15.8	23.3	95.4	4.6	17.2	105.3	2051	1716	514.9
5 일 관개구	72.9	16.7	23.4	92.9	7.0	17.3	101.9	1860	1727	518.2
6 일 관개구	72.9	16.3	23.1	94.2	5.9	17.4	106.6	2006	1653	495.9
7 일 관개구	77.3	17.4	22.9	94.0	6.0	17.0	111.4	2048	1766	529.8
8 일 관개구	75.4	17.2	23.4	92.8	4.2	17.1	112.7	2275	1732	529.4
F-Value	<1	* 3.45	<1	1.01	<1	<1	2.11	2.13	** 45.1	
L. S. D		0.24							60.1	

表 7. 비닐처리가 水稻收量構成要素에 미치는 効果

처리區分	內容	一穗粒數	一株穗數	千粒重 (g)	稔實率 (%)	穗長 (cm)	稈長 (cm)	고간중 (g)	坪收 (g)	當量 (kg)	反收當量 (kg)
보통구		69.5	16.7	22.6	88.9	16.7	108.5	2014	1521	456.3	
무공구		72.3	17.4	21.9	86.3	17.6	106.1	1706	1462	438.6	
구멍 1cm/m <sup>2</sup> 구		63.4	16.1	21.3	91.5	17.6	105.9	2300	1544	463.2	
구멍 2cm/m <sup>2</sup> 구		76.0	17.8	21.8	92.4	17.7	107.4	2189	1600	480.0	
구멍 3cm/m <sup>2</sup> 구		68.3	17.5	21.6	95.4	15.6	105.6	2165	1720	516.0	

收量調査

表 8. 밀다집두께의 差異가 收量에 미치는 効果

처리區分	內容	正租 (kg)	精穀 (kg)	增減 (%)
보통구		456.3	342.2	기준량 %
밀다집 9cm 구		547.2	410.4	+20.3 "
밀다집 6cm 구		508.2	381.4	+11.5 "
밀다집 3cm 구		510.1	382.6	+12.0 "
밀짚구		564.9	423.8	+23.8 "

表 9. 灌漑回數의 差異가 收量에 미치는 効果

처리區分	內容	正租 (kg)	精穀 (kg)	增減 (%)
보통구		456.3	342.2	기준량 %
2일 관개구		477.6	358.2	+ 4.4 "
3일 "		494.5	370.9	+ 8.1 "
4일 "		514.9	386.2	+12.8 "
5일 "		518.2	388.7	+13.2 "
6일 "		495.9	371.9	+ 8.6 "
7일 "		529.8	397.4	+16.1 "
8일 "		529.4	397.1	+16.0 "

表 10. 비닐처리가 收量에 미치는 効果

처리區分	內容	正租 (kg)	精穀 (kg)	增減 (%)
보통구		456.3	342.2	기준량
무공구		438.2	329.0	- 3%
구멍 1cm/m <sup>2</sup> 구		463.2	347.3	+ 2 "
구멍 2cm/m <sup>2</sup> 구		480.0	360.0	+ 5 "
구멍 3cm/m <sup>2</sup> 구		516.0	386.0	+ 12 "

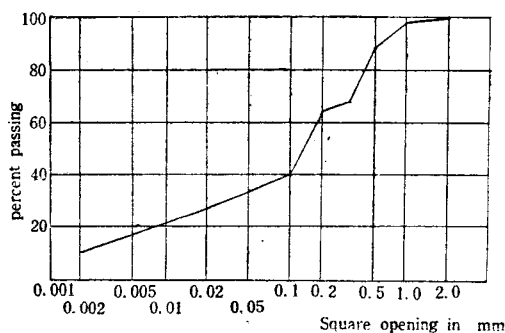


圖 2. 粒徑加積曲線

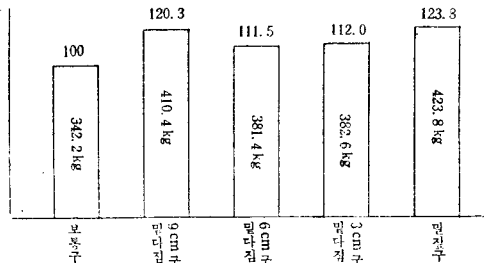


圖 3. 밀다집 처리구의 收量比較

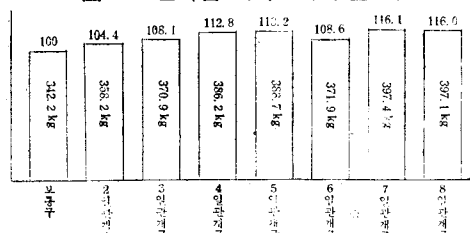


圖 4. 灌漑回數에 따른 收量比較

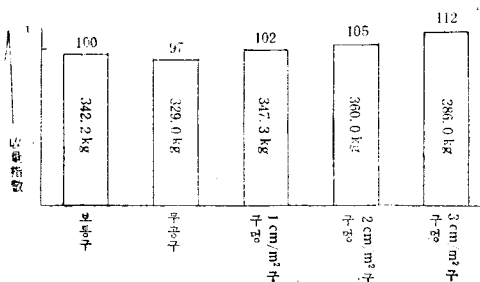


圖 5. 비닐處理區의 收量比較

灌溉水量 調査表

表 11. 밑다짐 處理區의 灌溉水量

項目 處理別	灌溉水量	比率	增減
보통구	1590 mm	基準	—
밑다짐 9cm 구	876 "	55.1 %	-44.9 %
밑다짐 6cm 구	959 "	60.3 "	-39.7 "
밑다짐 3cm 구	1012 "	63.7 "	-36.3 "
밑질구	1082 "	68.1 "	-31.9 "

表 12. 輪環灌溉區의 灌溉水量

項目 處理別	灌溉水量	比率	增減
보통구	1590 mm	基準	—
1 일 관개구	1550 "	98 %	- 2%
2 일 "	1135 "	73.2	-26.8
3 일 "	975 "	62.9	-37.1
4 일 "	890 "	57.4	-42.6
5 일 "	746 "	48.1	-51.9
6 일 "	672 "	43.4	-56.6
7 일 "	617 "	39.8	-60.2
8 일 "	538 "	34.7	-65.3

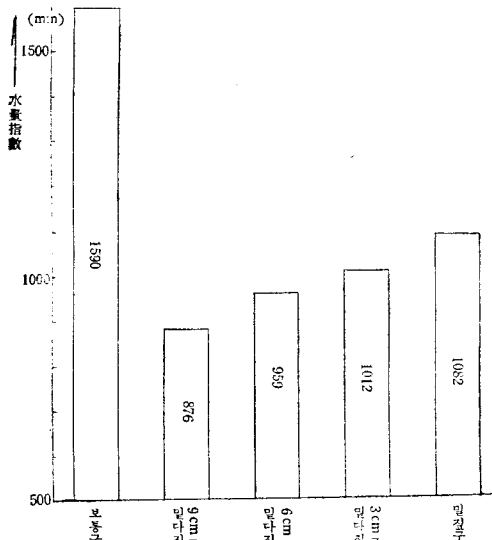


圖 6. 밑다짐처리구의 소비수량

1. 稈 長

分散分析의 結果 밑다짐두께의 差異에서나 灌

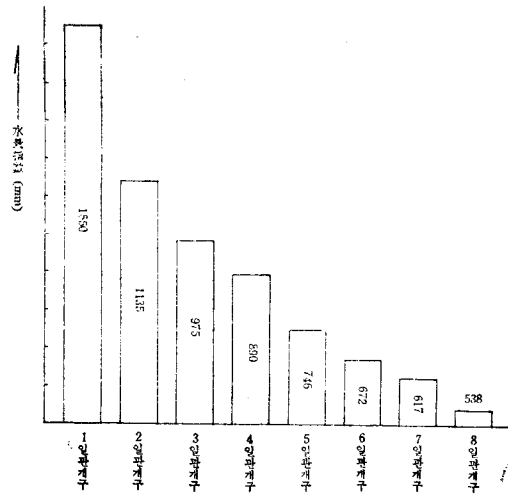


圖 7. 灌溉回數의 差異에 따른 消費水量

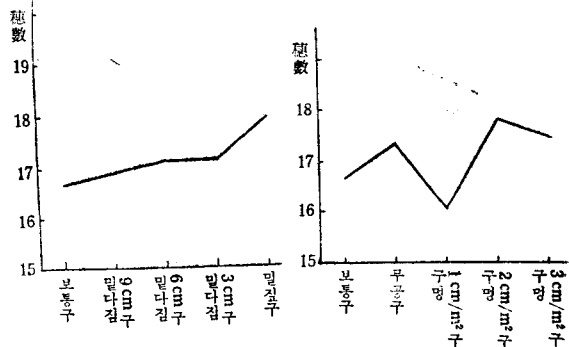


圖 8-1 一株總數

(밑다짐處理區)

圖 8-3 一株總數

(비닐處理區)

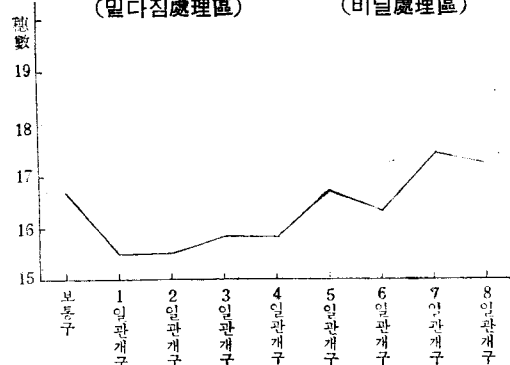


圖 8-2 一株總數(輪環灌溉區)

溉回數의 差異가 稈長에 미치는 影響에는 有意性이 認定되지 않았다.

2. 穗 長

分散分析의 結果 밑다짐두께의 差異나 灌溉回數의 差異가 穗長에 미치는 影響은 全然 有意性을 認定할 수 없었다.

3. 一株總數(分蘖數)

圖 8에 나타난바와 같으며 分散分析의 結果

밀다짐두께의 差異가 穗數에 미치는 效果는 나타나지 않았으나 灌溉回數에 따르는 效果에는 5%에서 有意성을 보였는데 7日 灌溉區 8日 灌溉區 5日, 6日, 3日, 4日, 2日 灌溉區의 順으로 되었으며 特히 7日 灌溉區의 17.4 穗로서 標準區의 15.5에 比하여 約 2穗가 많은 結果를 가져왔다.

#### 4. 一穗粒數

農林 6號는 元來 疎粒種이며 圖 9에서 보는 바와같이 分散分析의 結果 밀다짐두께의 差異에 있어서나 灌溉回數의 差異가 粒數에 미치는 影響에는 有意성을 認定할 수 없었다.

#### 5. 千粒重

圖 10에서 보는바와 같으며 分散分析의 結果 밀다짐 두께의 差異가 千粒重에 미치는 影響에는 有意差가 認定되었는데 밀다짐 9cm구 밀다짐 3cm구 밀다짐 6cm구 普通區 밀질구의 順으로서 밀다짐 9cm구는 23.5g으로 가장 많고 밀질구가 22g으로 가장 적었다. 이에 反하여 灌溉回數의 差異가 千粒重에 미치는 影響은 有意성을 認定할 수 없었다.

#### 6. 稔實率

圖 11에 나타난것과 같으며 分散分析의 結果 밀질구와 밀다짐 6cm구 밀다짐 3cm구가 若干 成績이 좋았으나 大體로 밀다짐두께의 差異에서나 灌溉回數의 差異가 稔實率에 미치는 影響에는 有意성을 認定할 수 없었다.

#### 7. 稈稈重

分散分析의 結果 밀다짐두께의 差異나 灌溉回數의 差異에 따른 變異는 有意성을 認定할 수 없었다.

#### 8. 收量調査

表 8, 9, 10과 圖 3, 4, 5, 에서 보는바와 같이 分散分析의 結果 밀다짐두께의 差異가 收量에 미치는 影響에서 高度의 有意성을 보였으며 또 灌溉回數의 差異가 收量에 미치는 影響에서도 高度의 有意성을 發見하였다. 表에서 보는바와 같이 밀다짐 두께의 差異에 따른 影響은 밀질處

理區가 精穀으로 423.8kg으로 가장 좋아서 普通區에 比하여 23.8%의 增收를 보였으나 이것은 深耕多肥에 屬하는 效果인 것 같으며 밀다짐 效果가 몇해동안 持續될 것인가는 疑問視되는 바이다. 그다음에 밀다짐 9cm區가 20.3%增收 밀다짐 3cm구가 12.0%의 增收를 各各 보였다. 또한 表에서 보는 바와 같이 灌溉回數의 差異에 따른 影響은 7日 灌溉區 8日 灌溉區의 成績이 좋은 것은 每灌溉後 2~3日은 灌水 乃至 飽和狀態이었으나 그 後는 表面乾燥狀態에서 나중에는 多少 龜裂現象을 보일 程度로서 土壤水分이 70~80%에서 收量이 最大로 된다는 理論에 符合된다.

#### 9. 灌溉水量

表 11, 12, 圖 6, 7에서 보는 바와 같이 밀다짐 9cm구에 876mm의 물을 灌溉한 反面에 보통구에는 1, 590mm의 물을 灌溉하였는 바 約 44.9%의 물이 節約되었으며 밀다짐 6cm구는 39.7% 밀다짐 3cm구 36.3% 밀질구 31.9%의 물이 節約되었으며 또한 灌溉回數에 따른 處理區에서는 65.3~26.8%까지의 물을 節約할 수 있었다.

以上の 調査內容을 檢討하여 보면 물이 水稻作에 絕對로 必要하기는 하나 常時 灌水灌溉를 할 必要는 없다고 본다. 本研究者가 2次에 걸쳐서 試驗한 바에 依하면 節水의 效果가 如實히 立證되고 있으나 아직도 많은 問題點이 있으며 灌溉用水量의 適正值算定 合理的인 灌溉方法으로써 米穀增產方案을 發見하려면 앞으로 繼續하여 同種의 實驗을 反復해야 할 것이다.

### V. 摘 要

本實驗은 1968년에 農林 6號를 供試品種으로 하여 灌溉水を 節約하고 또 그의 調節方法으로써 旱害를 克服하는 同時에 增收를 가져오는 趣旨에서 輪環灌溉의 方法과 여기에 附隨하여 밀다짐의 두께를 달리하여 水稻의 生育 및 收量에 미치는 影響을 調査하였는바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 밀다짐두께의 差異는 千粒重에서 有意성을 보였는데 그 順序는 밀다짐 9cm區가 23.5g이고 밀다짐 3cm區 6cm區 普通區 밀질區의 順序로서

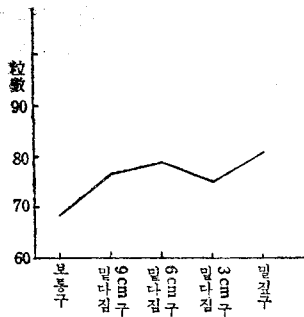


圖 9-1 一穗粒數(밀다집처리구)

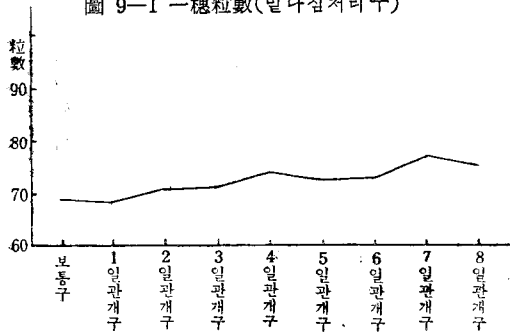


圖 9-2 一穗粒數(輪環灌溉區)

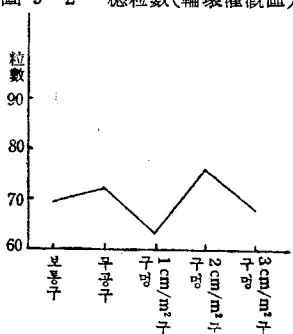


圖 9-3 一穗粒數(비닐처리구)

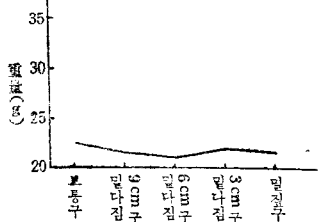


圖 10-1 千粒重(밀다집처리구)

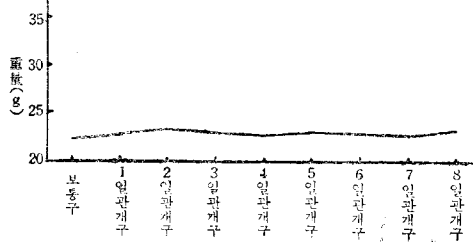


圖 10-2 千粒重(輪環灌溉區)

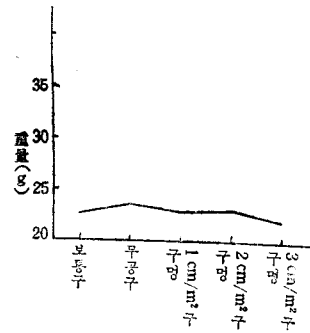


圖 10-3 千粒重(비닐처리구)

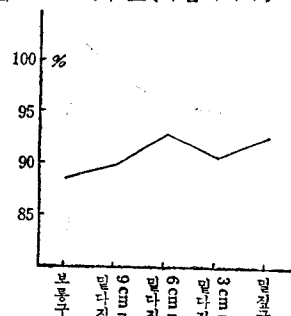


圖 11-1 稔實率(밀다집처리구)

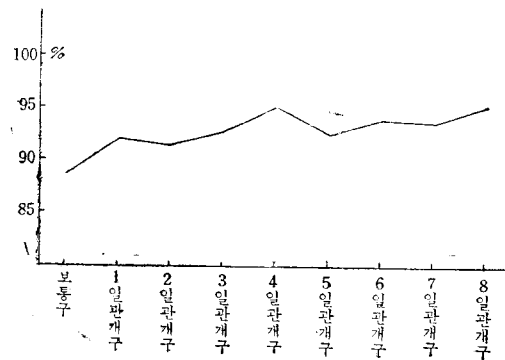


圖 11-2 稔實率(輪環灌溉區)



圖 11-3 稔實率(비닐처리구)

圖 10 과 같다.

2. 收量에 있어서는 밀다집두께의 差異에서나 灌溉回數의 差異에 있어서는나 高度의 有意性을 보였는데 表 5, 6, 7과 같다.

3. 土壤의 理化學的性質에는 別差異가 없었으며 灌溉水質 其他 氣溫 降雨量等 모든값이 各處理區間에 同質이었다.

4. 輪環灌溉의 方法의 差異가 一株穗數에 미치는 效果는 有意性을 보였는데 7日灌溉區가 17.4 8日灌溉區가 17.2 5日灌溉區가 16.7 6日灌溉區가 16.3等 輪環日數가 많은 것이 穗數에 있어서 有意性을 나타냈다.

5. 비닐處理區는 收量이나 構成要素에 있어서 各區가 구멍 3cm/m<sup>2</sup>區, 2cm區, 1cm區의 順序로 나타났으며 無孔區는 普通栽培區보다도 收量에 있어서나 構成要素에 있어서 多리혀 低下의 現象을 나타냈다.

6. 灌溉用水量에 있어서는 全灌溉日數 102日 間中 降雨日數 30日을 除한 나머지 實地灌溉日數 72日에 있어서 普通區가 1,590mm인데 比하여 밀다집 9cm區가 876mm(44.9%節約) 밀다집 6cm區가 959mm(39.7%節約) 밀다집 3cm區가 1010mm(36.3%節約) 밀짚區가 1,082mm(32%節約)로 되었고 輪環灌溉에 있어서는 8日灌溉區가 538mm(65.3%節約) 7日灌溉區가 617mm(61.1%節約) 6日灌溉區가 672mm(57.7%節約) 5日灌溉區가 746mm(53%節約) 4日灌溉區가 890mm(44%節約) 3日灌溉區가 975mm(38.6%節約)로 되었다.

7. 葉水面蒸發率은 7月 下旬 2.8 8月中旬이 2.6 8月下旬 3.4 9月上旬이 2.6으로 되어 收量에 比例함을 알 수 있다.

8. 滲透量은 30mm/日 以上 이었던것이 비닐 止水壁을 設置한 關係로 20mm/日 程度로 減少되었다. 이것은 橫浸透가 크다는 것을 意味한다

9. 搗精率이 75%라는 良好한 成績을 보였다.

10. 用排水組織이 完備되고 各區마다 給水管이 別個로 設置되어야 節水가 될 수 있음을 알았다.

## VI. 參考文獻

1. Adams, Rice Irrigation Measurements and Experiments in Saeraments Valley, California Agricultural Experiment Station Bulletin 325 pp175~183

2. Bond F, Kenny G.H. Irrigation of Rice in United States; U.S. Department of Agriculture Bulletin 113. pp 91~97

3. B.P. Somerhalder. Comparing Efficiency in Irrigation water Application, Agricultural Engineering. 1958

4. Biggs, Rice Field Station in California; Irrigation in California, California Agricultural Experiment Station Bulletin 279 pp 134~138

5. Harry Rubey, Supplemental Irrigation Eastern United States 1954

6. O.B. Kingold, Determining Time and Amount of Irrigation, Agricultural Engineering Vol. 33 No. 11 pp 705~707 1952

7. Orson Israelson, Irrigation Principles and Practices, 3rd Edition, John Wiley and Sons, Inc, 1955

8. Rae. Water Requirement in Agriculture, 1955.

9. 田町正譽, 土壤과 물과의 關係; 農業土木研究 Vol. 3 No.1 1~30 No.2 185~226

10. 田町正譽, 土壤의 浸透에 關한 Zunker와 Kozeny와의 論爭에 對하여; 農業土木研究 Vol. 5 No.4 15~25.

11. 田邊邦美 外 1名, 水稻蒸發力의 浸透流速에 미치는 影響에 對하여; 農業土木研究 Vol.17 No.1 45~46

12. 田邊邦美, 畚에 있어서 水稻蒸發力의 浸透速度에 미치는 影響; 農業土木研究 Vol. 25. No. 4 1~6

13. 富士岡義一, 水稻의 用水量에 關한 研究 農業土木研究 Vol. 16 No.3 pp 29~33

14. 同上 Vol. 17. No.2 pp 60~65

15. 同上 Vol. 19. No.4 pp 15~21

16. 富士岡毅一 水稻의 葉面蒸發量이 浸透에 미치는 影響에 對하여; 農業土木研究 Vol. 25 No.5 1~4

17. 福田丈六, 普通畚에 있어서의 灌溉水量調査; 勸業模範農場報告 No.5 64~65

18. " No. 7 104~108

19. 飯島寬一郎, 畚의 灌溉水量調査; 勸業模範農場報告 No.9 26~32

20. " " No. 10 120~129

21. 千葉豪外 1名, 畚의 垂直浸透에 對하여; 農業土木研究 Vol. 30 No. 3 38~41

22. 金子良, 水稻의 葉水面蒸發量; 農業水文學 180~184

23. 狩野德太郎, 畚의 葉水面蒸發量과 滲透量. 農業土木研究 Vol. 26 No. 2 145~152

24. 勸業模範農場 大邱支場報告書; 水稻에 關한 用水量調査 96~104

25. 小島清重郎, 土壤水分과 水稻의 生育 및 用水量과의 關係

26. 草野嶽男, 普通畚에 있어서의 灌溉水量調査; 勸業模範農場報告書 No.4 pp 51~56

<46P에 繼續>