

琴湖地區 低濕畝의 暗渠排水效果에 關한 試驗研究(I)

—Studies on Wet Paddy Field Underdrainage Improvement in the Gum-Ho Area(I)

金 照 雄* · 金 始 源**
Cho Ung Kim, Shi Won Kim

Summary

This paper compiles the results of the studies so far made on the subsoil improvement of subsurface drainage systems for wet paddy fields (those were located in the Gum-Ho area in Kyung Buk province) which had poor permeability and a high water table.

In general, a drainage problem is an excess of water on the ground surface which can effect the productivity and bearing capacity of the soil. With drain pipe systems, (According to their depths and spacing) it may be possible to correct that problem. The experimentation consisted of three test plots, two of which included drain pipe systems with varying depths and width spacing of the pipes. The third plot (C) was an ordinary plot being exempt of a drain pipe system. In detail, the depth of plot A was 80 cm, and the width spacings began at 2.0m and increased by 2.0m up to 10.0m. The depth of plot B was 60cm and the width spacing was the same as plot A.

These tests were performed to research specific details; such as crop yeild, bearing capacity of the soil, the amount of underdrainage, surface cracks, root distribution, the water table level, the consumptive water depth and the soil moisture content. The test period lasted three years, from 1977 thru 1979.

The results obtained were as follows:

1. During the test period, the weather conditions for the area tested were in accordance with the annual average for that area. Furthermore the precipitation factor during the spring cultivation season, the intermediate drainage period and the harvest drainage period was of optimum conditions for controlling surface cracks, because of less precipitation than evaporation.
2. The difference in the level of the ground water table in plots A and B was hardly noticeable, but the difference in the test plots and the ord. plot was greatly noticeable. The test plots (A,B) were 30 to 40cm lower than the ordinary plot. On the whole, the ground water table of the ord. plot always stayed at a level of 15—20cm beneath the surface of the soil, the ground water table of the test plot A showed the difference in the depth of the pipe lower than the test plot B, while the test plots showed a remarkable descending effect.
3. The soil temperature in plot A was slightly more than in plot B with a difference of

* 慶北大學校 農科大學

** 建國大學校 農科大學

- 0.47°C, but plot A was 1.6°C higher than the ord. plot during the flooding period, but after drainage the temperature difference climed to 2.0°C.
4. During the 3rd test year, the values of the cracks were recorded with the values of 59cm in plot A, 42cm in plot B and 15cm in the ordinary plot. Plots A and B had increased 2.5 times the value of the first year while the ordinary plot had remained the same.
 5. The root weight of the rice was measured at a value of 77.2 gr. for plot A, 73.5 gr. for plot B and 65.3 gr. for the ord. plot. Therefore, the root growths in plots A and B were much more energetic than in the ord. plot.
 6. The consumptive water depth measured during the 3rd year resulted in the values of 26.0mm per day for plot A, and 24.9 mm per day for plot B, respectively. Therefore, both plot A and plot B maintained the optimum consumptive water depths, but the ordinary plot only obtained the value of 12.3 mm per day, which clearly showed less than the optimum consumptive water depth which is 20 to 30 mm/day.
 7. The soil moisture content is in direct relationship to the ground water level. During drainage, test plot A decreased in its ground water level much more rapidly than the other two plots. Therefore, plot A had a much less soil moisture content. But this decreased water level could be directly effected by the weather conditions.
 8. The relationship between the bearing capacity and the soil moisture content were directly inversely proportional. It can be assumed that the occurrence of soil creaks is limited by the soil moisture content. Therefore, the greater the progress of the surface creaks resulted in a greater bearing capacity. So, test plot A with a greater amount of surface cracks than the other test plots resulted in a greater bearing capacity. But, the bearing capacity at the harvest season could be effected by the drainage during the intermediate drainage period and by the weather conditions.
 9. Comparing the production of the test plots to the ord. plot; there was an increased value of 840kg for plot A, 755kg for plot B and 695kg for the ord. plot in the rough rice. Therefore, plot A had an increase of 20% over the ordinary plot.
The possibility of producing double crops was investigated. The effects on barley production in the test plots showed a value of 367kg per 10 acres, which substantiated the possibility of double crops because that value showed an increased value over the average yearly yield for those uplands.
 10. So as a result, it can be recommended that by including a drain pipe system with the optimum conditions of an (80cm centimeter) depth and a (10m) spacing will have a definite positive effect on the over all production capacity and quality of wetpaddy fields.

I. 緒論

暗渠排水는 地下水位가 높은 農地에서 土壤內의 過剩水分의 除去로 生産性を 높이기 위하여 實施하는 工法으로 英國을 위시한 獨逸, 佛蘭西, Folland

日本등 先進外國에서는 이 工法施行이 일찍이 普及되어 넓히 施行됨에 따라 高度의 技術發展으로 自動暗渠埋設機까지 發達되어 널리 普及되고 있는 實情이다.

그런데 우리나라에서는 過去 天水畝 및 水利不安 全畝의 比率이 너무 높아서 旱魃克服이 先決問題가

되어 있어 農地改良事業中 農業用水開發事業을 優先하여 實施한 까닭에 現在 水利安全율은 85%라는 큰 成果를 거두고 있을 뿐아니라 이 方面의 技術도 先進外國에 못지않게 높은 水準에 達하여 技術輸出까지 實現하고 있다. 이에 反하여 暗渠排水事業은 農業用水開發事業의 그늘에서 度外視되어 오다가 1974年 農地擴大開發法의 制定公布를 契機로 着手되어 現在 初步의 段階에 머무르고 있다. 이러한 까닭으로 이에 대한 技術도 開發되지 못한채 踏步狀態에 있는 實情이다.

또한 暗渠排水에 關한 研究動向을 살펴보면 事業이 活潑한 先進外國에는 이에 대한 研究도 活潑하여 理論, 設計, 施工(機械), 材料開發等 多樣하고 深奧한 境地에 達하고 있는 實情이다. 그런데 우리나라에서는 暗渠排水事業의 不振으로 이 方向의 研究 및 技術開發이 低調하였다. 卽 周⁴⁴⁾를 비롯하여 少數의 關心있는 學者와 農業振興公社에서 基礎的인 試驗이 部分的으로 進行되고 있어 初步의 水準에 머무르고 있는 實情이다.

農地基盤造成이란 元來 田畝輪換을 自由롭게 하여 물의 利用 및 排水를 通하여 土地의 生産性을 向上시키고 農機械化를 可能케 하는데 있다면 暗渠排水事業의 重要性은 더 言及할 必要가 없는 것이다. 따라서 食糧自給達成이라는 國家의 大課業을 達成하기 위해서는 이제까지의 一方的인 用水開發事業의 施策을 止揚하고 全國으로 分布되어 있는約 25萬 ha의 低濕畝에 대한 排水事業도 併行하여 推進하는 것이 効率的인 方法이라 하겠다. 아울러 이에 대한 事業이 農地開發事業에서 疎外됨에 따라 落後된 研究와 技術開發을 위하여 心血을 傾注하여야 할 것이다. 이와같이 暗渠排水에 關한 研究가 우리들에게 주어진 命題라 생각하고 琴湖地區 低濕畝排水改善에 着眼하여 1977年~1979년까지 3個年에 걸쳐 暗渠排水方法에 따른 圃場試驗을 通하여 첫째, 暗渠排水機能 및 效果에 影響을 주는 諸要因을 究明하고 둘째, 地耐力增進과 그 作用要因과 關係를 밝히고 셋째, 排水暗渠設置方法을 究明하고자 本研究를 試圖하였다.

끝으로 이 研究가 琴湖地區의 低濕畝開發을 위한 暗渠排水設計의 資料가 될뿐만 아니라 餘他 地域의 低濕畝開發에 參考資料가 되고 이 方面의 研究에도 有益한 資料가 되었으면 한다.

II. 研究史

暗渠排水는 BC 200餘年頃 발동사를 主로한 유럽에서 처음 始作되어 로마 文明時代를 거쳐 發達된 것으로 알려졌다. 水稻의 暗渠排水에 關한 研究는 地中の 過剩水를 除去하기 위한 方案으로 基地를 乾燥하기 위한데서 出發하여 그 후에 이 技術은 점차 發達하여 土地의 利用價値를 높이기 위하여 耕地內에 適用되었다.

大藏(1817)³¹⁾, 鴨下(1891)²¹⁾ 및 Slater(1950)⁴⁾은 暗渠의 깊이와 配列方式에 對해 言及하였고 中井(1898)³⁶⁾, Neal(1934)²⁷⁾은 經驗을 基礎로 하여 暗渠의 깊이와 間隔을 Elliot (1919)³⁴⁾는 暗渠의 間隔을 計算圖表化하여 適用하였고, Kozeny (1931)²⁵⁾, Donnan(1947)³⁾, Kirkham과 Zeeuw (1952)²³⁾, Kirkham(1958)²⁴⁾, Hooghoudt(1959)³⁴⁾ 등은 暗渠의 間隔에 對한 實驗公式을 發表하였다. 大野(1960)³⁷⁾는 勾配를 1/400~1/300로서 100m에 25~30cm의 落差가 適當하다고 하였고 Pickels(1941)³⁸⁾는 1/500~1/200 (0.2~0.5%)의 勾配에 對해 1/100~1/600을 標準으로 하여 集水管은 最大流量에 對하여 流速 0.2m/sec以上 0.1m/sec未滿의 勾配로 한다고 하였다. 多田(1967)^{48), 49)}는 排水計劃과 土壤에 關한 試驗에서 計劃 暗渠排水量을 許容時間內에 排水하는 量으로 定義하면 畝에서는 畝面水의 排除를 1~2日以內에 行하며 그 값은 大略 10~50mm/day이라고 報告하였다. 杉山(1966)³⁹⁾ 등은 暗渠埋設 깊이를 0.6m으로 하면 地下水水位가 地表面下 0.2m에서 0.5m로 下降시키는데 要하는 時間은 2.25day라고 하였고 日本農業土木學會暗渠排水委員會(1973)³³⁾는 計劃暗渠排水量은 區劃의 狀態, 廣狹, 土壤의 透水性에 따라 20~50mm/day로 한다고 主張하였다. 田淵(1966)^{41), 42)}은 粘質上의 透水性은 不良하여 普通粘土의 透水係數는 龜裂과 間隙이 없는 狀態라고 할지라도 10^{-5} cm/sec 以下이며 硜地(整地) 狀態의 透水係數도 10^{-6} cm/sec程度라고 하였다. 東海(1974)¹⁸⁾는 地下의 強制排除는 陽이온 置換容量이 粘質土壤에서는 溶脫을 助長하여 肥沃度 低下의 原因이 된다고 하였다. 中川(1964)³⁰⁾ 등은 濕畝를 乾畝化하면 經年的으로 減水深이 增加하는 傾向이 있다고 하였고 그 原因으로는 土壤構造의 團粒化에 依한 透水性 增大와 地下水水位 低下에 依한 水理의 條件의 變化關係, 特히 非灌溉期의 乾燥에 따른 龜裂과 大間隔

의 發達로 因한 土壤構造의 變化가 透水性 增加의 直接的인 原因이 된다고 하였다. 丸山(1964)⁵⁰⁾는, 暗渠排水를 實施한 乾畝區의 用水量은 顯著하게 增加한다 했고 그 原因으로 土壤의 龜裂發生의 增加와 地下水位의 低下를 指適하고 있고 心土層의 透水性에 크게 關係된다고 하였다. 五十崎(1958)^{14), 15)} 등은 畝의 浸透量과 벼生産量에 關한 試驗에서 多收穫畝의 減水는 大概1~3cm라고 하여 이 範圍의 減水深이 適正浸透量이 될 것이라고 推定하였다. 山崎(1964)⁶¹⁾ 등은 中間落水時 作土가 硬化하여 龜裂이 耕盤까지 發達한 龜裂은 數週間 後의 灌水後에도 消滅되지 않고 最終落水時까지 明瞭하게 存在한다고 하였다. 長堀(1975)³⁹⁾ 등은 一段 發生한 龜裂은 降雨와 再灌水를 하여도 容易하게 消滅되지 않고 그 效果가 殘存하여 그 龜裂이 通水路가 되어서 暗渠에 有効하게 作用한다고 하였다. 山崎(1963)⁶⁰⁾, 田淵(1968)⁴⁵⁾ 등은 一段 생긴 龜裂은 再灌水時에 表面上으로는 消滅되고 있으나 地中には 남아 있어 原狀대로 復元되지 않는다고 하여 事前 乾燥效果가 있음을 強調하였다. 長濱(1968)³²⁾은 龜裂發生의 重要한 原因中의 하나는 土壤水分減少의 結果로서 收縮效果라고 하였다. 田淵(1966)^{40), 41), 42)} 등은 中間落水期에 큰 龜裂이 發生한 地點에 塗料의 注入을 實施한 結果 10~15cm의 깊이에 작은 龜裂이 分枝하여 있을때는 깊게 浸入한 龜裂은 대체로 20cm로서 그 以下에서는 龜裂의 發生이 없어 塗料의 浸入이 되지 않았다고 言及하였다. 五十崎(1958)¹⁴⁾, (1961)¹⁶⁾는 無浸透區의 뿌리伸長이 浸透區에 比하여 不良하다고 했고, 또한 內山(1971)⁶⁶⁾는 多收穫의 畝에서 粗孔隙率이 높고, 低收穫의 畝에서는 粗孔隙率이 낮다고 하여, 粗團粒率이 큰 龜裂이 發達되면 透水性도 좋고 뿌리의 伸長이 促進된다고 했다. 松島(1962)²⁶⁾, 川田(1963)²⁰⁾ 등은 벼뿌리의 分布率이 20cm 깊이 以內에서 80% 程度를 차지하므로 그 活動範圍는 주로 20cm 內外라고 指摘하였다. 田邊(1970)⁵⁰⁾ 등은 暗渠區는 無暗渠區에 比해 벼뿌리의 呼吸率이 높고, 뿌리의 活力도 暗渠排水에 依해 增加되는 것이라고 報告하였다. 물의 浸透와 地中溫度 및 水分과의 關係에서 五十崎 (1958)¹⁴⁾, (1961)¹⁶⁾는 無浸透區의 地中溫度가 浸透區에 比해 0.5~1.0°C 程度가 낮았으나 水溫은 地中溫度와는 反對로, 無浸透區가 恒常 높았고, 地中溫度는 恒常 灌水溫度보다 낮았고, 無浸透區가 水稻生育에 比較的 不良한 것은 地溫이 낮은 것이 重要한 原因이라고 推定하였다. 長濱(1968)³²⁾ 등은 土壤水分變動은

깊이 25cm 程度에서는 顯著한 變化가 없었으나 地表面의 濕潤狀態는 地下水位 位置와 關係가 있다고 하였으며 排水後의 土壤水分이 깊이 25cm 程度에서 一定하다면은 이 附近에 地下水位가 存在함을 알 수 있다고 하였다. 東海(1974)¹⁸⁾ 등은 水稻의 收量 및 土壤肥沃度의 側面에서 볼 때 日減水深은 40mm 以下가 有利하나, 大型機械의 導入面에서의 日減水深은 60mm 程度가 有利하였을 뿐만 아니라 地下水의 強制排除는 收穫作業機械의 移動을 向上시킬 수 있는 可能性을 認定하였다. 寺澤(1970)^{51), 52), 53)}는 降下浸透量과 水稻生育의 關係에서 根量, 왕겨重, 穗重等 어느 것이나 降下浸透量이 가장 작은 高壓縮區에서 第一적이었다고 하였다. 富士岡(1968)³⁹⁾는 粘質土壤의 畝에서 機械의 作業能率을 올리기 위해서는 一般的으로 2.5kg/cm²~3.5kg/cm²의 Cone 支持力이 必要하며, 이 支持力을 얻기 위해서는 土壤水分을 pF 2.5~3.0까지 減少시켜야 된다고 報告하였다. 生島(1971)¹⁷⁾ 등은 含水量 및 Cone 支持力의 相互關係에서 中間落水期의 落水後의 含水量은 一日째는 急激히 低下하였으나 第二日째 以後는 큰 變化가 없었으며, 이와 最終落水期의 第二日째 以後에 對한 含水狀態를 比較컨대 兩期間의 差異는 거의 없었으며, 大概 一定한 現象을 나타내었으나 Cone 支持力은 各時期에 따라 크게 變化한다는 事實을 認定하였다. 川崎(1977)¹²⁾는 pF 2.0 以下의 土壤水分에서는 土壤의 乾燥에 따른 地耐力의 增大는 적으나 pF 2.0 以上의 乾燥에서 地耐力은 急速度로 增大하는 傾向이 있다고 報告하였다. 田淵(1968)⁴⁴⁾는 Wheel型의 Tractor 沈下가 地耐力 1.0~1.2kg/cm² 以下에서 일어나는데 그 沈下量이 20cm 程度에서 Tractor의 走行이 不可能하므로 0~15cm層의 最大地耐力의 限界値 1.0~1.2kg/cm² 以下의 경우를 耕耘不可能 狀態로 判定하였다. 寺澤(1970)^{51), 52), 53)} 등은 一般的으로 土壤含水量이 減少하면 土粒子의 結合력이 增大하여 地盤硬度는 크게 된다고 言及하였다. 江崎(1979)⁸⁾ 등은 地下水位와 地盤硬度에 關한 試驗에서 깊이 20cm까지는 表層部의 地盤硬度가 分明하게 地下水位의 低下와 相關關係가 있으며 地下水位가 30cm 以上 내려가면은 地盤硬度의 顯著한 上昇을 나타낸다고 하였고, 또한 機種 및 作業內容에 相關없이 圓滑한 農作業을 할려면 地下水位를 畝面下 40~50cm 程度로 낮추어야 하며 그때의 畝面下 15cm까지에서 地耐力은 4.0kg/cm²이었다고 하였다.

Ⅲ. 材料 및 方法

1. 材料

가. 試驗圖場의 位置

本研究를 遂行하기 위한 試驗畝는 慶尙北道 永川 郡 琴湖邑 冷泉洞에 所在한 常習의인 低濕畝地區이다.

나. 土壤

試驗圖場의 土壤을 層位別로 供試土壤을 分析한 結果 土壤의 物理的 性質은 Table-1 과 같다.

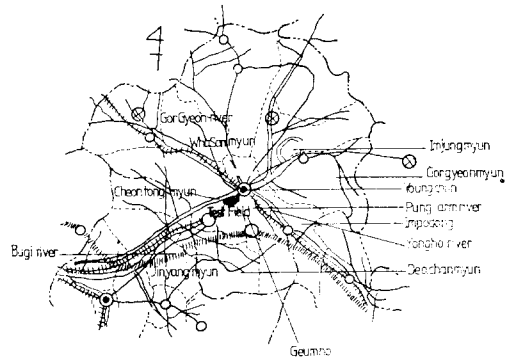


Fig. 1. Location of the test field

Table-1. Physical Properties of Soil

Item	Mechanical Analysis (%)				Unit-ified Soil Classification	Consistency (%)			Specific Gravity	Porosity (%)	Apparent Specific Gravity	Peameability (cm/sec)
	Clay Level	Silt	Fine Sand	Coarse Sand		Liquid Limit	Plastic Limit	Plastic Index				
0-14	17.4	59.70	13.1	9.8	SiL	31.1	21.3	9.8	2.65	56.33	1.151×10^{-5}	
14-47	29.8	50.00	11.8	8.4	SicL	29.7	21.4	8.3	2.57	39.76	1.553×10^{-6}	
>47	32.7	50.60	9.1	7.6	CL	30.8	22.2	8.6	2.50	42.85	1.421×10^{-8}	

다. 氣象

本試驗에서 必要한 氣象資料는 同一 流域圈인 大

邱測候所의 3個年(1977~1979年)間의 測定值로서 Table-2와 같다.

Table-2. Meteorological factors during the period from 1977 to 1979

(Taegu meteo statues)

Month	Meteo factors Observed year Period of 10-day	Precipitation (mm)			Pan evaporation (mm)			Average temperature (°C)			Average humid (%)			Average sunshine (hr)		
		1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979
		Jan.	1~10	0.0	0.6	0.0	1.8	1.7	1.6	-4.3	1.5	3.7	48.7	54.3	67.7	6.0
	11~20	2.1	0.2	0.5	1.8	1.7	1.6	-3.3	0.5	-0.1	50.8	59.6	61.6	7.2	5.5	5.5
	21~31	0.2	0.2	1.1	1.8	2.0	1.9	-4.5	-0.2	3.2	50.1	50.5	70.5	5.7	6.7	4.8
Feb.	1~10	7.6	2.4	0.0	2.5	1.8	2.2	-3.1	0.4	0.8	45.3	54.6	60.9	6.3	4.5	7.4
	11~20	0.0	0.0	0.4	2.5	2.3	2.7	1.9	1.7	4.3	46.3	43.6	58.1	8.1	7.8	8.3
	21~28	0.0	0.45	7.1	3.7	3.0	2.1	6.1	4.4	5.8	43.0	53.9	75.0	6.1	8.3	3.9
Mar.	1~10	0.8	2.2	1.1	3.3	2.4	3.0	4.5	5.5	5.6	50.5	55.6	59.1	6.8	6.9	8.6
	11~20	1.8	0.0	0.1	3.0	3.4	3.1	8.6	4.4	6.6	59.5	46.5	55.8	4.8	8.9	6.8
	21~31	2.3	0.5	3.5	2.8	4.3	3.2	7.9	9.6	10.2	59.2	50.9	63.2	4.5	8.0	6.1
Apr.	1~10	4.3	0.0	4.7	4.2	6.2	3.6	12.0	12.3	9.8	56.2	43.6	78.2	6.7	9.4	6.5
	11~20	2.9	3.0	0.7	4.3	4.1	4.9	14.5	12.2	11.1	58.8	71.1	53.0	6.0	6.4	8.8
	21~30	8.7	0.8	1.5	5.2	5.6	5.3	16.0	16.2	15.1	59.3	45.5	69.5	7.4	7.9	6.9

琴湖地區 低濕畚의 暗渠排水效果에 關한 試驗研究(I)

May.	1~10	7.2	0.1	4.9	5.9	6.3	4.1	17.5	16.3	16.9	50.6	42.5	59.5	7.9	7.1	6.7
	11~20	10.7	0.8	4.7	6.6	6.9	4.7	20.3	19.8	15.3	56.4	48.2	65.7	9.9	8.4	7.3
	21~31	30.3	0.5	2.8	4.8	7.2	7.4	20.6	22.0	20.9	74.2	50.9	54.2	4.9	8.4	9.3
June.	1~10	64.1	94.3	5.1	54.0	65.3	39.6	23.0	22.4	21.4	63.9	50.3	75.0	7.4	8.6	4.1
	11~20	0.5	284.3	3.3	65.1	34.8	52.1	19.7	24.6	23.3	61.6	72.1	71.7	8.2	3.2	6.7
	21~30	13.5	13.3	4.5	47.5	37.7	39.0	22.2	24.5	24.5	69.2	71.5	80.3	8.5	3.8	2.4
July.	1~10	34.5	13.1	13.8	37.1	65.7	55.2	26.0	28.8	25.1	72.5	75.6	70.4	3.6	7.9	5.4
	11~20	44.1	150.5	32.5	44.1	35.8	39.7	25.9	25.7	23.0	68.1	85.7	77.4	3.3	2.1	2.6
	21~31	17.3	0.9	86.2	77.5	72.4	56.0	30.1	29.4	27.0	59.5	74.0	78.6	9.1	9.2	5.6
Aug.	1~10	62.5	42.8	65.1	64.8	66.5	57.4	27.6	28.8	27.0	63.8	71.9	75.4	6.5	7.4	6.0
	11~20	23.5	89.2	44.8	57.3	43.2	55.5	23.6	27.3	27.0	62.1	81.5	57.5	6.3	3.6	6.1
	21~31	9.7	9.0	108.3	59.7	59.7	44.5	23.2	26.7	24.2	64.9	85.5	57.1	6.5	6.1	4.3
Sept.	1~10	94.4	27.7	84.5	3.2	41.9	36.5	23.9	23.0	21.4	73.8	80.3	74.9	3.0	4.0	5.1
	11~20	28.6	13.8	79.3	5.3	37.1	52.6	22.1	20.5	21.0	64.0	75.4	80.9	5.9	5.9	4.0
	21~30		15	11.1	4.5	34.4	36.6	20.1	18.3	18.9	59.4	73.6	74.4	5.6	5.7	5.5
Oct.	1~10	1.8	0.0	0.3	3.9	3.5	3.9	19.0	18.2	17.1	65.2	67.7	67.2	7.8	6.9	8.7
	11~20	0.0	0.0	0.1	3.8	4.3	3.5	15.1	14.9	17.4	57.8	64.0	70.5	8.0	8.5	7.4
	21~31	0.2	7.2	0.0	2.9	2.1	3.3	17.4	12.7	14.7	64.9	74.2	63.1	6.0	5.2	9.4
Nov.	1~10	7.3	0.3	0.1	2.3	2.2	2.4	12.6	12.1	15.0	65.7	75.5	67.4	4.6	5.5	7.0
	11~20	2.2	2.9	0.2	1.7	1.8	2.2	9.2	10.4	3.7	66.2	73.8	53.7	4.0	4.0	6.4
	21~31	4.1	0.0	0.0	1.8	2.1	1.8	4.7	6.0	3.8	59.3	64.6	58.0	5.3	5.2	6.1
Dec.	1~10	0.0	1.3	1.1	1.5	1.7	1.7	5.1	6.1	5.7	62.6	72.3	68.9	5.1	6.6	6.7
	11~20	0.1	0.1	0.4	1.5	1.8	2.0	5.8	3.7	3.5	61.3	63.6	64.1	6.4	7.0	7.6
	21~30	1.8	0.0	0.8	1.6	1.8	1.6	2.0	1.0	0.8	58.4	65.2	61.1	4.8	7.9	6.5

라. 暗渠의 材料

本試驗에 使用된 暗渠施工材料는 Corrugate(吸水管), 集水管, 이음관 및 水閘等으로서 그 諸元은 Table-3과 같다.

Table-3. Underdrain materials

Item	Pipe Name (mm)	Size (mm)			
		Inside diameter	Outside diameter	Thickness	Slot size
Lateral pipe	50	45.0	51.0	—	1.25 × 5.6
Main pipe	75	83.0	89.0	3.0	

2. 試驗方法

가. 試驗圖의 設計 및 配置

試驗圖의 크기는 Fig.2와 같이 65m×40m로 定하고 이를 吸水管의 埋設 깊이에 따라 A區(80cm), B區(60cm), 無處理區로 나누고 處理區인 A,B區는

吸水管의 間隔에 따라 2m, 4m, 6m, 8m, 10m區로 區分 設置하였다. A, B兩區의 吸水管으로부터 排出되는 물을 各各 集水管으로 받을 수 있게 兩區 사

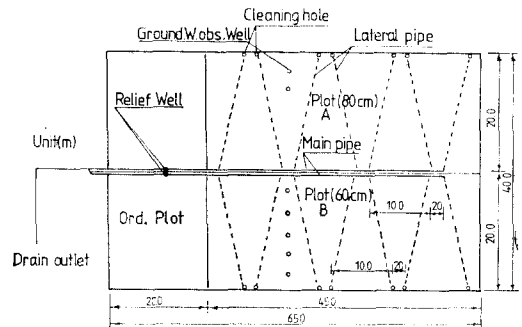


Fig. 2. Arrangement of the test plots

이에 1m 길이로 設置하고 集水管 末端部에는 水閘을 裝置하여 排出口로 出하는 排水를 調節할 수 있게 하였다.

吸水管은 Fig.3과 같이 底幅 30cm가 되게 挖고

그 기울기는 1/200로 하였으며 內徑 45mm의 P.V.C管을 바닥에 設置하고 Filter의 機能을 갖도록 바닥으로부터 15cm 두께의 왕겨층과 10cm의 왕모래층을 만들고 그 위를 흙으로 덮었다 한편 試驗區의 周邊

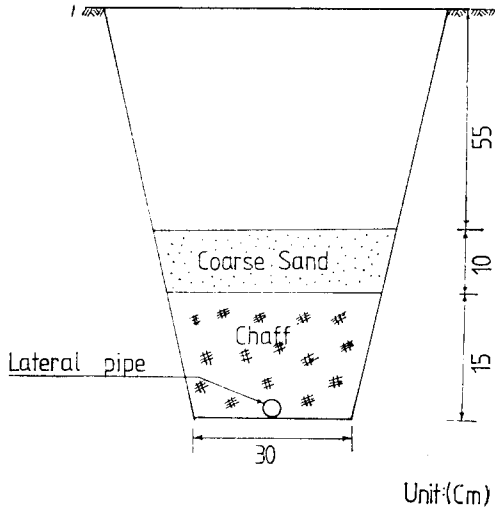


Fig. 3. Arrangement of lateral pipe

과 試驗區의 境界에는 周圍로부터 물이 浸透되는 것을 防止하기 위하여 비닐膜을 使用하여 地下 1m 깊이까지 止水壁을 設置하고 吸水管에서 沈澱物로 因하여 通水機能이 圓滑하지 못할 경우에 對備하기 위하여 吸水管 上端부에 14個의 掃除口를 垂直으로 設置하였다. 또한 地下水位의 變化를 調查하기 위하여 Fig.4과 같이 各處理區에 觀測井을 1m間隔에 A區는 80cm 길이로 B區는 60cm 길이로 5個씩을 設置하였으며 이 觀測井에는 內徑 83mm P.V.C管을 使用하였다.

나. 地下水位와 暗渠排水量測定

中間落水期의 地下水位 自體의 變化 또는 地下水位變化에 따른 暗渠排水量의 變化를 알기 위하여 時間別 地下水位와 暗渠排水量을 測定하였는데 地下水位는 設置된 觀測井內의 水位變化에 依하여 測定하였고 暗渠排水量은 排水口에 設置된 三角錐에 依해 測定하였으며 이錐의 流量을 檢定하기 위하여 水筒에 一定時間 受水測定해 보았다.

다. 龜裂調査

龜裂調査는 中間落水期와 收穫後의 春耕期(4月)로 나누어 實施하였으며 各試驗區에 3個의 代表觀測地點을 定한 後 20cm 間隔의 方眼으로된 1.00m × 1.00m의 鐵線方眼網을 使用하여 各方眼線과 交叉하는 龜裂의 幅, 數, 龜裂深度를 測定하였는데 幅

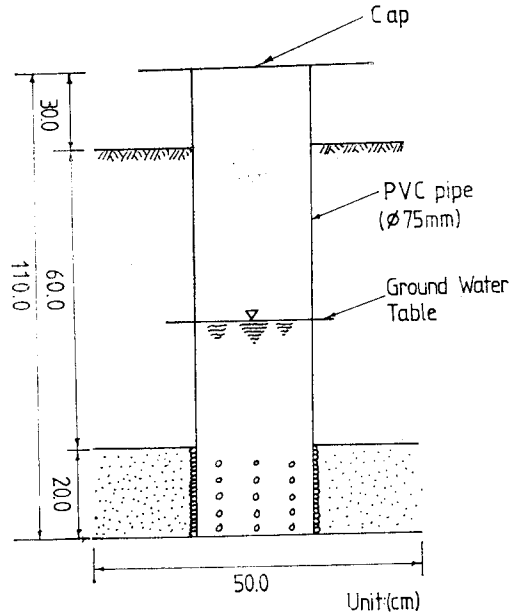


Fig. 4. Ground water table observation well

은 竹尺(mm)을, 深度는 0.5mm 鐵線插入, 白色 Paint 注入에 依하여 測定하였다.

라. 土壤含水比測定

各試驗區의 土壤含水比는 中間落水期, 收穫期에 是 各 5日間씩 春耕期(4月)에는 1日間 土壤含水比를 測定하였으며 그 方法으로는 吸水渠에서 直角方向으로 2m, 4m 地點에서 表土層 0~15cm 깊이로 徑 5cm, 높이 5cm의 採土器(100cc)로 採取하여 爐乾燥시켜 含水比를 定하였다.

마. 地耐力測定

地耐力測定은 含水比測定과 함께 中間落水期, 收穫期, 春耕期로 나누어 試驗區別로 地表에서 表土層(0~15cm)에 이르는 깊이別 地耐力를 測定하였는데 測定器具는 Conepenetrometer(先端角 30°, 底斷面積 6.45cm²)에 依하였다.

바. 水溫 및 地溫測定

曲幹地中溫度計를 使用하여 6月上旬~9月中旬까지 旬別로 午前 10時, 午後 3時, 6時 3회에 걸쳐서 測定하여 旬別로 平均值를 算出하였는데 水溫은 湛水溫, 地溫은 水稻根群域 附近인 地中 15cm 地點의 地溫을 測定하였다.

사. 減水 深測定

減水深은 試驗區別로 中間落水期를 除外한 全漑 漑期間을 通하여 每日 午前 10時에 測定하였으며 測定方法은 N型減水深測定器와 Hookgage(0.001 mm 感度)에 依하였다.

아. 栽培管理方法

1) 移秧; 每年 6月3日에 實施하였고 栽植密度는 株當 4~5本씩, 12cm×30cm=90株/3.3m²로 하였다

2) 生育 및 收量調査; 生育調査는 試驗區別로 草長, 莖數를 移秧後부터 開花終了期까지 7日間隔으로 調査하였고 收量調査는 藁重, 千粒重, 粗穀重, 玄米重을 測定하였다.

3) 뿌리分布調査; 뿌리의 調査는 收穫後 벼 포기 사이의 中間部分에서 深度別로 幅 24cm×24cm, 깊이 30cm의 試料를 切取하여 風乾시킨 후 토리플립 天秤에 依하여 測定하였다.

4) 물管理; 논안의 물은 中間落水期, 收穫期外에는 湛水狀態로 維持시켰으며 이때 水閘에 依한 排水調節 및 地下水水位調節을 併行하였다.

5) 其他; 二次的인 目的을 위하여 麥類栽培는 畦立廣播하여 收穫量만을 調査하여 二毛作의 可能性을 알기 위하여 實施하였고 其他栽培管理는 標準耕種方法에 準하였다.

IV. 試驗結果 및 考察

1. 暗渠排水機能 및 效果에 影響은 주는 諸要因

가. 氣象要素

氣象要素는 벼의 生育 및 畚面乾燥에 미치는 影響이 크므로 試驗期間의 降雨量, 計器蒸發量, 氣溫, 相對濕度 等の 氣象要素를 調査한바 그 結果는 Table-2. 및 Fig.5과 같다. 1977年~1979年 까지의 降雨量과 蒸發量을 보면 1977年은 中間落水期間中에 降雨量이 8.3mm, 蒸發量이 23.2mm, 收穫期中에는 降雨量이 0.0mm, 蒸發量이 29.3mm이고 春耕期(4月)에는 降雨量이 15.9mm, 蒸發量이 13.7mm로서 春耕期外에는 모두 蒸發量이 降雨量을 훨씬 凌駕하고 있고 1978年~1979年은 中間落水期에 降雨量이 0.0~4.2mm, 蒸發量이 16.4~13.4mm, 春耕期에는 降雨量이 3.8~6.9mm, 蒸發量이 15.9~13.8mm인데 對하여 1979年의 收穫期는 降雨量 43.2mm, 蒸

發量 13.4mm로서 1979年 收穫期外에는 어느期를 莫論하고 모두 畚面乾燥에 良好한 役割을 할 수 있는 氣象條件이 있다고 본다.

나. 地下水水位

地下水水位는 畚面乾燥(含水比), 地溫 暗渠排水量에 미치는 影響이 크므로 湛水時 또는 水閘이 開放된 中間落水時의 A區와 B區에 設置된 觀測井을 通하여 調査하고(Fig.6 參照), 한편 暗渠排水量의 變化關係를 알아 보았다, (Table-4. 參照)

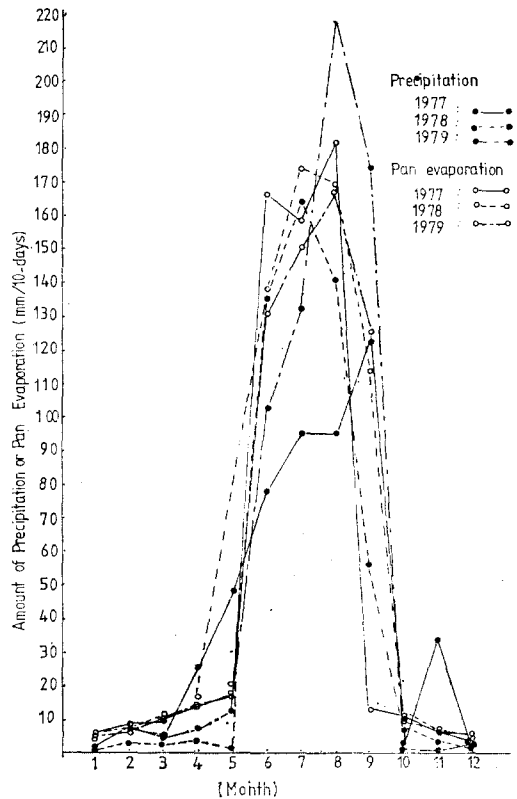


Fig. 5. Precipitation and evaporation comparison

여기서 地下水水位의 높이는 暗渠管의 바닥을 基準으로한 높이를 取하였다. 湛水時의 地下水水位는 그 變化를 發見할 수 없었으나 Fig.6에서 보는바 같이 水閘의 開放에 따르는 地下水水位의 下降은 水閘 開放後 2時間까지는 暗渠깊이가 큰 A區에서 0.50m 暗渠깊이가 얇은 B區에서 0.34m로서 A區와 B區의 水位下降은 거의 비슷하였으나 3時間後부터는 A區에서 0.50m~0.42m, B區에서 0.34m~0.31m로서 A區는 B區보다 빨랐던 것이 4時間後부터는 A區에서 0.27m, B區에서 0.29m로서 暗渠上의 水

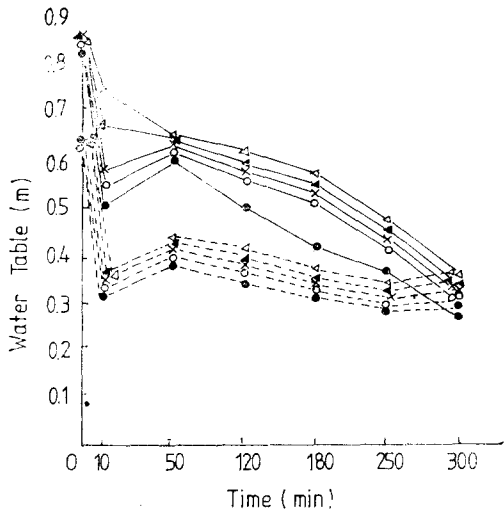


Fig. 6. Variation of ground water table during intermediate drainage period
 위치가 거의 같게 나타났다. 그러나 水閘을 開放하여 10分間에 일어나는 急한 水位下降은 A區(0.80~0.50m)와 B區(0.65~0.31m)間에 若干의 差異가 있기는 하지만 暗渠에 가까운 觀測井일수록 甚하였 으며 다시 時間의 經過에 따라 어느程度까지 徐徐히 回復하였다가 이에 이어서 다시 下降하는 傾向

을 보였다. 이와같이 地下水位의 一時的인 急降下 現象은 長濱等이²²⁾ 論한바와 같이 水閘開放後 갑작스런 暗渠排水量의 流出로 因하여 管內에 發生한 瞬間的인 負壓의 影響 때문인 것으로 思料된다.

한편 水閘을 開放한지 5時間後에 測定한 No.1의 觀測井과 No.5의 觀測井에서의 地下水位는 A區에서 0.27m와 0.35m, B區에서 0.29m와 0.35m로서 A, B區 兩區間 差異는 거의 없고 變化傾向은 비슷 하였으며 이에 關하여 杉山等²⁰⁾이 言及한바와 같이 相當한 깊이까지 地下水位가 下降하였으나 無處理區에 5時間後의 水位變化는 거의 없었지만 落水翌日 測定한 地下水位는 地表에서 15cm 內外에서 나 타났다.

水閘開放後의 經過時間에 따르는 地下水位 變化에 대한 暗渠排水量을 살펴보면 이 暗渠排水量은 地下水位의 低下와 함께 暗渠排水量이 相當히 輕減하는 傾向이 나타났는데 Table-4와 같이 水閘開放 1時間後부터 5時間까지는 67.2mm/day로 부터 9.3 mm/day로 急激한 減少現象을 나타냈다. 이와같은 現象은 湛水狀態에서의 暗渠排水量과 非湛水狀態에서의 暗渠排水量內에 큰 差가 생기는 것임을 示唆하는 것으로 長濱等²²⁾이 中間落水時 및 湛水時의 暗渠排水量試驗에서 밝힌바와 大體로 一致함을 알 수 있다.

Table-4. Variation of discharge through pipe drains at intermediate drainage period

Plot	Item	Drainage Stage				Total	Flooding Stage				Total
		1st(1hr)	2nd(1hr)	3rd(1hr)	last(2hr)		1st(1hr)	2nd(1hr)	3rd(1hr)	last(2hr)	
Plot A	(m ³)	3.64	2.16	1.42	1.01	8.24	3.79	3.29	3.67	7.51	18.26
	(mm/day)	67.2	39.8	26.2	9.3		69.9	60.7	67.7	69.3	
Plot B	(m ³)	3.45	1.98	1.31	0.92	7.66	3.70	3.16	3.54	7.16	17.56
	(mm/day)	63.6	36.5	24.2	8.4	68.3	58.3	65.3	66.0		

다. 水溫과 地溫

水溫과 地溫은 土地의 生産力에 미치는 影響이 크고 한편 地溫은 含水比의 影響을 받는 바가 크므로 生産期間中 試驗區別 旬別로 湛水溫에 對한 地溫을 測定하고 中間落水期와 收穫期의 處理區(A區와 B區)와 無處理區의 落水經過日數에 따른 水溫 및 地溫의 變化와 含水比 變化에 따르는 地溫變化

를 調査한바 그 結果는 Fig.7, Fig.8, 및 Fig. 9와 같다. Fig.7에서 보는 바와 같이 灌溉期間中의 A區의 地溫은 B區의 것보다 平均 0.4°C程度 밖에 높지 않지만 無處理區와 比較할때는 1.6°C나 높은 값을 나타내어 暗渠設置 깊이가 커서 地下排水가 잘 되는 區일수록 地溫上昇이 커지는 것으로 되어 있다. 湛水溫은 平均 A區 24.7°C, B區 24.3°C 無處

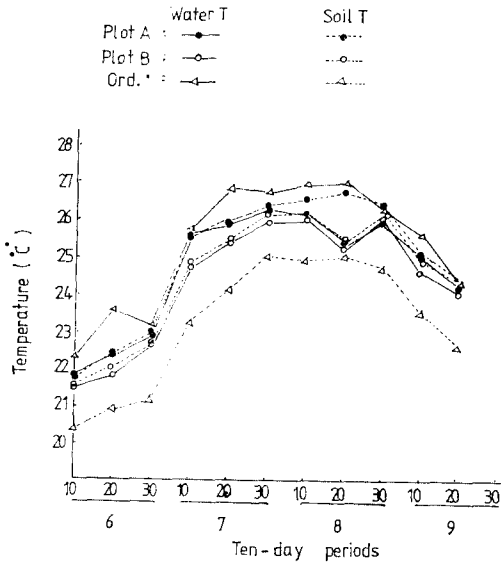


Fig. 7. Water and soil temperature variations.

理區 26.0°C로서 A區는 B區보다 0.4°C 높고 無處理區보다는 1.3°C程度가 낮아 湛水溫의 上昇은 地溫과는 反對로 無處理區가 오히려 높은 傾向을 보였고 地溫은 恒常 湛水溫보다 낮았다. 이와같이 地下排水가 잘되는 區일수록 地溫의 上昇이 커지는 것은 透水性이 改善됨으로써 湛水가 地中으로 移動됨에 基因하며 無處理區의 湛水溫이 處理區의 湛水溫보다 높은 것은 無處理區에는 透水性 不良으로 熱傳導가 느린 때문인 것으로서 地溫의 上昇은 主로 湛水溫에 基因하는 것으로 推定되며 이는 五十崎^{14, 15, 16)}의

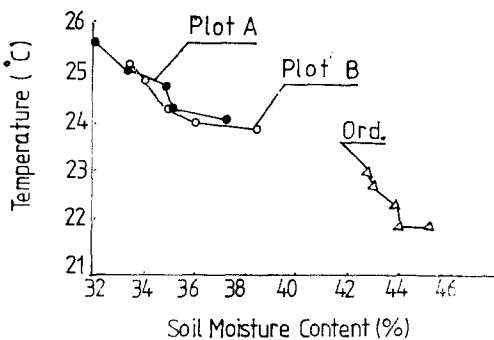


Fig. 8. Soil moisture Content and soil temperature during intermediate drainage period.

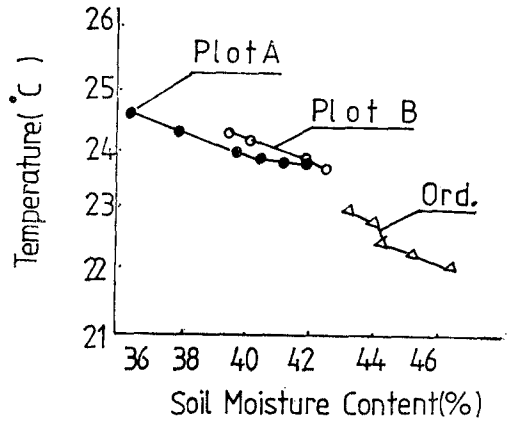


Fig. 9. Soil moisture Content and temperature during harvest drainage period

主張과 大體로 一致함을 알 수 있다. 또 中間落水期와 收穫期の 落水後의 地溫은 Fig.8과 같이 處理區 25.6~25.2°C인데 對하여 無處理區 23°C로서 處理區가 無處理區보다 2.0°C以上 높은 것으로 湛水狀態의 경우보다 큰 값을 나타냈다. 그리고 處理區와 無處理區에서의 含水比에 對한 地溫 變化 關係는 Fig. 8, Fig. 9과 같이 測定期間의 氣溫 및 日照時間等 氣象條件의 差와 殘留湛水溫으로 因한 含水比에 對한 地溫變化의 一定關係를 發見하기는 어려우나 어느 落水期를 莫論하고 無處理區는 處理區보다 恒常 含水比가 높고 地溫이 낮은 傾向을 보였다.

라. 龜裂 및 土層構造

龜裂發生은 粘土質畝에서 乾燥收縮의 不均一로 因한 力學的 不均衡에 依한 것으로서 氣象條件의 影響이 크고 흙의 透水性 改善, 減水深, 地耐力增進, 暗渠의 깊이 및 뿌리의 伸長에 미치는 影響이 크므로 이를 中間落水期와 春耕期로 나누어 試驗區別로 調査한 結果는 Fig.10, Fig.11, Fig.12과 같다

1) 中間落水期の 龜裂狀態

暗渠施工當年인 1977년에는 落水 1~2日만에 龜裂이 나타났으나 施工後 2年이 되는 1979년에는 5時間程度에서 龜裂이 發生하기 始作하였다. 그後 龜裂量은 經年的으로 增加하였고 無處理區에서는 地下排水不良으로 龜裂發生이 處理區보다 훨씬 늦게야 始作하였을 뿐만 아니라 龜裂發達量도 微微하였었다.

落水後 5日째 處理區에서의 龜裂은 Fig.10과 같이 0.5mm 鐵線으로 測定한 바 幅 1.3cm, 깊이 7cm를 若干 넘는 곳까지 發生하였다. 이 境遇 龜裂

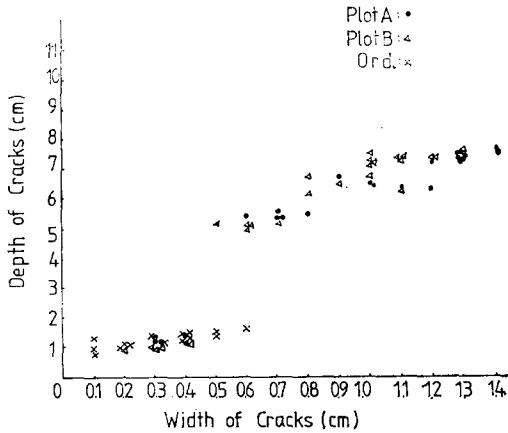


Fig. 10. Cracks measured during intermediate drainage period.

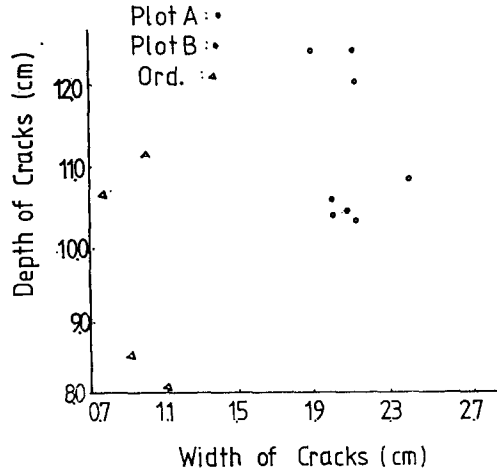


Fig. 11. Cracks measured during spring cultivation period.

幅과 龜裂深度는 어느程度 比例하는 傾向을 보였으며 이는 山崎^{60,61}, 長堀²⁹, 長濱³², 金²², 田淵^{43,44,47}의 研究結果와 大體로 一致함을 알 수 있다.

2) 春耕期의 龜裂狀態

龜裂이 잘 發達된 時期를 選定하여 試驗區別로 調査한 龜裂發達狀況을 鐵線으로 測定 한 바 龜裂의 幅과 深度에 對한 最大値는 Fig.11에서 보는 바와 같이 A區에서는 2.30cm와 11.4cm, B區에서는 1.9

cm와 11.0cm, 無處理區에서는 1.0cm와 9.6cm이었는데 Fig.12에서 보는 바와 같이 白色 Paint 注入에 依할 때의 龜裂深度는 土壤斷面上的 注入深을 통하여 確認한 바 施工當年인 1977년에 發生한 作土層의 龜裂은 A區가 24cm, B區가 16cm, 無處理區가 12cm였던 것이 1979년에는 龜裂의 最大深度는 A區가 59cm, B區가 42cm, 無處理區가 15cm로서 A區와 B區는 어느 境遇를 莫論하고 無處理區에 比하여 龜裂發達이 顯著하였고 特히 施工後 2年째

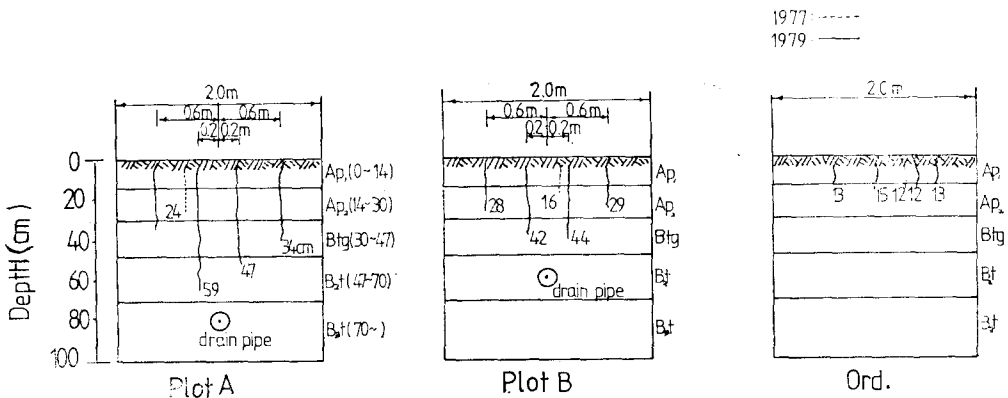


Fig. 12. Survey of the test plot cracks

의 龜裂깊이에 있어서는 心土層 깊숙히 發達하여 經年的으로 效果가 커졌음을 나타냈다. 또한 이에 따라 A區와 B區의 土層의 構造란은 大體로 柱狀으로 發達하여 五十崎^{14,16}, 富士岡¹⁰, 山崎⁶⁰, 田淵^{42,43,45} 등이 밝힌바와 같이 벼뿌리의 伸長 및

의 排水能力을 높이는데 좋은 條件이 造成되었다고 본다.

마. 벼뿌리의 分布

벼뿌리의 深度別 分布狀態는 벼의 生育 및 生産量에 미치는 影響이 크므로 收穫後 試驗區別 分布

Table-5. Root weight and distribution

Plot	Depth(cm)	0-10		11-20		20-30		Total(gr.)
		Wt.(gr.)	Dis(%)	Wt.(gr.)	Dis(%)	Wt.(gr.)	Dis(%)	
Plot A		52.7	68.3	15.9	20.6	8.6	11.1	77.2
Plot B		50.4	68.6	15.3	20.8	7.8	10.6	73.5
Ord.		46.0	70.4	13.6	20.8	5.7	8.7	65.3

※ Wt: Weight
Dis: Distribution

狀況을 調査한 바 그 結果는 Table-5, Fig.13과 같다.

Fig.13에 依하면 벼뿌리 分布는 0~10cm 깊이에서 69%内外, 11~20cm에서 20%内外, 21~30cm에서 10% 内外로 나타났으며 이를 다시 試驗區別로 分類하면 벼뿌리의 重量을 基準으로 할 때 A區 77.2 gr., B區 73.5gr., 無處理區 65.3gr.로서 處理區인 A, B區는 無處理區보다 分布된 뿌리重量이 훨씬 크므로써 處理區의 뿌리의 發育이 無處理區보다 훨씬 旺盛함을 示唆하고 있다. 深度에 따르는 뿌리 分布의 比率面에서 보면 表層인 0~10cm 사이에서는 無處理區 70.4%, B區 68.6%, A區 68.3%順이었고 또한 11~20cm 사이에서는 處理區는 20.7%, 無處

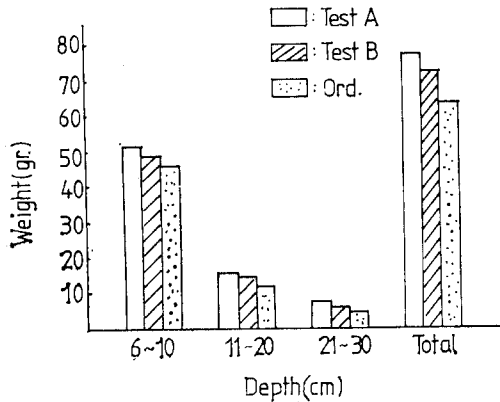


Fig. 13. Root weight and distribution

理區는 20.8% 程度로서 無處理區와 處理區의 分布 密度는 비슷하였고 21~30cm 사이에서 A區 11.1% B區 10.6, 無處理區 8.7%로서 A區가 가장 좋은 分布를 이루고 있고 處理區가 無處理區보다 약간의 큰 값을 나타냈다.

이와같이 處理區가 無處理區보다 深部에서의 뿌리 分布가 큰 것은 處理區가 無處理區보다 龜裂이 잘 發達되고 있는 데다가 地下水位가 낮고 地溫이 높아 生育條件이 良好한데 基因하는 것으로 보며 處

理區의 뿌리 分布 比率은 五十崎^{14,15,16}, 松島²⁰ 등이 主張한 것과 大體로 一致하였다.

바. 減水深

減水深은 地下水位와 龜裂에 依한 影響이 크고 畚面乾燥, 暗渠排水量 및 벼의 生育에 미치는 影響이 큰 要因이므로 1977年 및 1979年의 全生育期間에 걸쳐 試驗區別 減水深을 測定하여 綜合한 結果

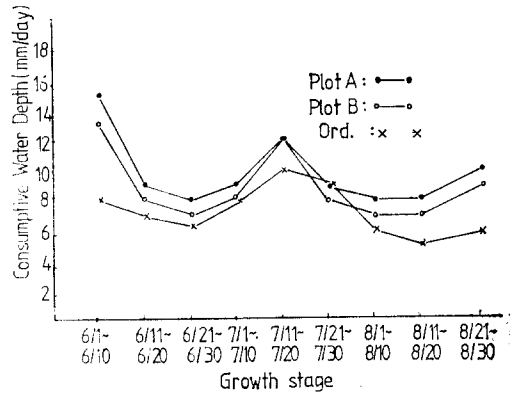


Fig. 14. Yearly change in the ten-day variation of consumptive water depth (1977)

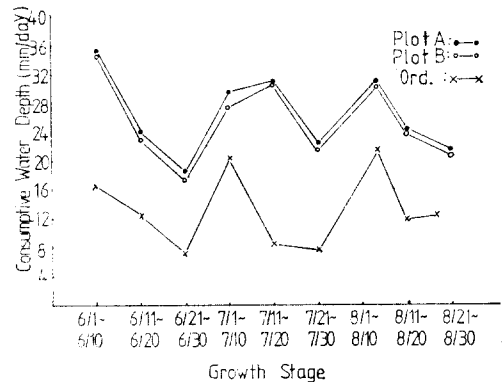


Fig. 15. Yearly change in the ten-day variation of Consumptive water depth (1979)

는 Fig.14, Fig.15과 같다.

Fig.14에서 보던 施工當年인 1977年の 減水深의 平均値는 A區가 10.7mm/day, B區가 9.3mm/day 無處理區가 7.1mm/day인데 對하여 1979年の 것은 A區가 26.0mm/day, B區가 24.9mm/day, 無處理區가 12.3mm/day로서 어느해를 莫論하고 處理區인 A區와 B區의 것은 無處理區에 比較 各各 111%, 102% 더 큰 값을 나타냈고 어느區를 莫論하고 經年的으로 減水深은 相當히 增加하는 傾向을 보였다

A區, B區, 無處理區順으로 큰 減水深을 나타낸 것은 暗渠上의 地下水位 높이 및 龜裂發達程度가 B區보다는 A區가 無處理區보다는 B區가 더 큰데 있고, 또 減水深의 經年的인 增大는 乾沓化에 따르는 龜裂의 經年的인 發達로 因한 透水性 增大에 依한 것으로 보며 이는 中川⁸⁶⁾, 丸山⁸⁵⁾ 등이 論한 바와 大體로 一致한다. 그리고 Fig.15에서 보던 1979年の A區와 B區의 값은 各各 26.0mm/day와 24.9mm/day로서 五十崎^{14, 15, 16)}에 依하여 定義된 適正 減水深 20mm/day~30mm/day의 範圍에 該當하며 生育 및 收量增大를 위하여 바람직 하였으나 無處理區의 것은 12.3mm/day로서 適正 減水深에 미치지 못하여 低生産을 면치 못하는 結果를 나타냈다.

사. 土壤含水比

土壤含水比는 氣象條件, 地下水位, 龜裂發達度, 減水深, 生育狀況의 影響을 크게 받고 地耐力 및 生育에 미치는 影響이 큰 要因이므로 中間落水期 收穫期, 春耕期로 나누어 試驗區別로 表土層(0~15cm)의 含水比를 調査한바 그 結果는 Fig.16, Fig.17과 같다.

1) 中間落水期の 土壤含水比

中間落水期の 落水된 後 5日間에 걸친 土壤含水比의 變動狀況을 보면 Fig.16에서와 같이 表土層(0~15cm)에서 處理區인 A區는 37.3%에서 32.0%로 B區는 38.5%에서 33.5%로 變化한데 對하여 無處理區는 45.2%에서 38.0%로 變化하여 處理區인 A區와 B區는 無處理區보다 沓面乾燥가 빨라졌고 또한 暗渠 깊이가 보다 깊은 A區는 작은 B區보다 若干 沓面乾燥가 빨라지는 傾向을 보였다.

이와같은 現象은 中川⁸⁶⁾, 田邊⁸⁰⁾ 등이 論한바를 綜合하여 볼때 排水機能과 作物生育이 無處理區보다는 處理區가, 또 處理區에서는 A區가 B區보다 良好하고 어느區를 莫論하고 含水比의 差 또는 若干의 變化幅을 보이므로서 含水比는 暗渠의 排水機能과 密接한 關係가 있음을 示唆하고 있다.

2) 收穫期の 土壤含水比

收穫期 亦是 中間落水期和 같이 落水된 後 5日間에 걸친 土壤含水比의 變化狀況을 보면 Fig.17과 같

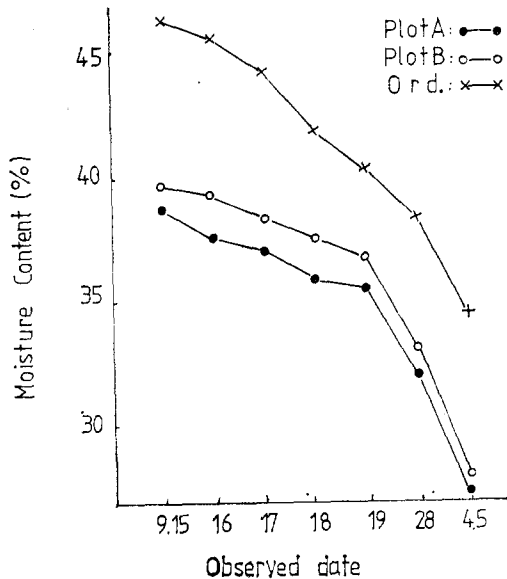


Fig. 16. Daily soil moisture content during intermediate drainage period.

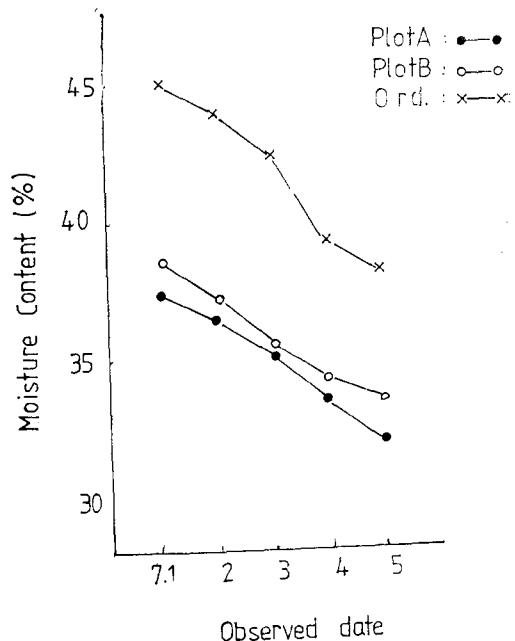


Fig. 17. Daily soil moisture content during harvest drainage and spring cultivation period.

이 處理區인 A區가 38.8%에서 35.5%로 B區가 39.8%에서 36.8%를 變化하였으며 無處理區에서는 46.3%에서 40.5%로 變化하여 中間落水期의 경우 보다 모든 試驗區가 相當히 높은 含水比를 나타내고 있을 뿐만 아니라, 또한 그 變化가 緩慢함을 보이고 있다. 特히 收穫期의 表土層(0~15cm 깊이)의 含水比 變化가 어느 試驗區를 莫論하고 緩慢하고 含水比의 絕對값이 큰 것은 季節上의 蒸散作用에 基因하는 것으로 이는 收穫期의 落水期間을 얼마로 定하는 것이 合理的인 것인가를 考慮하는데 있어서 重要한 情報가 될 것이다.

3) 春耕期의 土壤含水比

春耕期(4月)에 測定한 土壤含水比의 變動狀況은 Fig.17과 같으며 中間落水期와 收穫期의 경우와 比較할때 큰 差異를 나타내고 있다는 事實이다. 即 處理區인 A區의 含水比는 27.4%, B區의 含水比는 28.0% 인데 對하여 無處理의 含水比는 34.6%로서 處理區인 A區와 B區는 無處理區보다 乾燥가

될진 빨랐고, 또한 A區는 B區 보다도 乾燥進行程度가 若干빨랐다. 그러나 그밖의 것은 中間落水期 및 收穫期와 大體로 一致하는 傾向이 나타났다.

4) 地下水位와 含水比

地下水位와 含水比의 關係를 中間落水期의 測定資料를 通하여 比較하면 Fig.6 및 Fig.16의 內容을 綜合하여 볼때 試驗區에 따라 地下水位 變動에 若干의 差異는 있지만 落水後의 地下水位와 土壤含水比는 時日의 經過에 따라 低下하는 傾向을 보였고 A區, B區 無處理區順으로 地下水位 低下度 및 含水比減少度가 顯著하였다. 이는 蒸發散量으로 消失되는 것과 함께 地下水位 低下에 따라 土壤內의 重力水의 下降이 促進되는데 基因하며 含水比의 減少度는 排水能力에 따르는 地下水位 低下度의 影響을 받는바가 크므로 含水比의 減少度의 經時的 變化는 主로 暗渠의 排水能力에 左右됨을 考慮할 때 處理區인 A區는 다른 試驗區 보다도 暗渠의 排水機能이 가장 圓滑히 發揮되는 區라고 할수 있다.



(祝) 農 學 博 士

金 照 雄

當學會 正會員인 金照雄 會員은 오랜 研究生活 끝에 博士 學位를 받은데 對하여 全會員과 더불어 祝賀드리는 바입니다.

生 年 月 日 : 1936年 3月 31日

勤 務 處 : 慶北大學校 農科大學

學 位 授 與 : 建國大學校 大學院

學 位 取 得 日 : 1980年 10月 4日

學 位 論 文 : 琴湖地區 低濕畝의 暗渠排水 效果에 關한 試驗研究