

# 埴壤土質논에서의 灌溉方式과 排水溝깊이에 關한 研究 (2)

— 圃場의 透水性 灌溉效率 및 灌溉回數面에서 —

Studies on the Irrigation Method and the Depths of Drainage Ditches in Paddy Field with Clay Loam Soil.<sup>(2)</sup>

金 哲 基  
Choul Kee Kim

前報에서는 單純히 벼의 生育 및 收量面에서 湛水灌溉方式보다는 間斷灌溉方式이 排水溝의 깊이가 얕은것보다는 깊은 便이 優越하다고 함을 밝힌었다. 그런데 本報에서는 이들 灌溉方式 및 排水溝의 깊이에 따라서 生育期間의 透水性이 어떻게 變하며 이 透水性과 收量 사이에는 어떠한 關係가 存在하며 灌溉效率 및 灌溉回數 面에서 灌溉方式은 어떤것이 優越하며 排水溝의 깊이는 얼마로 하는것이 適當한가를 究明한바 若干의 結果를 얻었으므로 이에 報告한다.

## I. 試驗材料 및 方法

第1報에 記述한 內容과 같다. 此外에 같은 試驗區에서 生育期間의 地盤高變化量을 測定하기 위하여 15cm, 26cm, 47cm, 66cm, 89cm의 깊이에 지름 2cm의 pipe를 박고 各各 地上에 10cm程度 나오게하여 各 生育期에서의 그 突出量을 測定하였다.

## II. 試驗結果 및 考察

### 1. 浸透量과 收量

一般의 浸透量과 벼의 生育, 收量은 密接한 關係가 있는것으로서 (4) (5) (6) (9) (10) (12) (13) (15) (16) 浸透量이 適正한 논에서는 벼의 收量도 가장 많이 穫을 수 있다는 것이다. 特히 生育後期인 幼穗形成期부터는 높은 氣溫이 作用하여 더욱 促進發生되는 有害 氣의 除去 및 浸透量을 어느程度 많이 要求하는 時期 여서, (1) (9) (13) 여기서는 湛水灌溉區에서는 中間落水 處理만으로서 또 間斷灌溉區에서는 中間落水 中와 아울러 그 以後의 間斷인 適期灌溉로서 灌溉前 日의 土壤水分 管理範圍를  $pF=1.8\sim 2.2$ 인 狀態로 土壤內의 龜裂發生을 再發시키게하여 浸透量의 增大를 促하였다. 이와 같은 灌溉管理를 通하여 生育期間의 生育期別 日當平均浸透量을 66日間の 無降雨日을 對象

〈丑 1〉 生育期別 浸透量 單位：(mm/day)

生育期	湛 水 灌 溉 區						間 斷 灌 溉 區					
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B' <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	
1~10日	2.1	2.4	2.4	3.1	5.0	2.0	2.2	2.9	3.4	5.4	7.1	
11~20	2.0	2.2	2.1	2.4	3.9	1.9	1.9	2.1	2.6	3.6	4.6	
21~30	1.9	1.9	2.0	2.3	2.9	1.9	1.8	1.7	2.6	2.8	3.5	
31~40	中間落水	中間落水	中間落水	中間落水	中間落水	中間落水	中間落水	中間落水	中間落水	中間落水	中間落水	
41~50	3.3	3.2	3.6	6.8	9.3	2.0	4.0	5.3	9.1	7.3	17.6	
51~60	2.6	2.7	2.3	3.1	4.9	1.8	4.7	6.5	8.1	8.9	21.1	
61~70	1.8	1.5	1.8	2.1	3.8	1.7	—	—	—	—	—	
71~80	2.2	1.9	1.9	2.1	3.9	1.6	7.7	7.4	11.4	11.1	16.0	
81~90	2.1	2.1	1.9	2.0	3.5	1.8	3.8	5.4	8.9	7.3	18.1	
91~100	2.3	2.4	2.9	2.9	4.4	1.8	1.5	2.7	6.1	5.0	13.5	
計	20.3	20.3	20.9	26.8	41.6	16.5	27.6	34.0	52.2	51.4	101.5	
平均	2.3	2.3	2.4	3.0	4.6	1.8	3.4	4.2	6.5	6.4	12.7	

으로하여 減水深으로부터 葉水面蒸發量을 差引하는 方法으로<sup>(1)</sup> 算出한 바 그 結果는 表1 그림 1과 같은데 이에 依하면 中間落水前에도 間斷灌溉區의 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>4</sub> 區는 灌水灌溉區의 것보다 若干 큰 浸透量值를 나타내고 있기는 하지만 中間落水後에는 間斷灌溉區의 모든 區가 灌水灌溉區의 對照區보다 훨씬 透水性이 커졌고 또 中間落水 前에 比하여도 그 透水性이 모두 相當히 增大되었음을 보여주고 있다. 이에 對하여 灌水灌溉區에 있어서는 어느區를 莫論하고 中間落水 終了 直後에는 透水性이 어느程度 增大하였기는 하지만 2週日

도 못되어 中間落水前의 透水性으로 回復되는 傾向을 보였다. 또 灌水灌溉區는 全體으로 볼 때 生育初期에는 浸透量이 減少하는 傾向을 보이면서 生育後期인 穗孕期頃에서 最小가 되어 그 以後에는 다시 커지는 傾向을 보였는데 이와 같은 事實은 富士岡<sup>(2)</sup>, 古木<sup>(3)</sup>, 山崎<sup>(13)</sup>, 田邊<sup>(14)</sup>, 吉良<sup>(16)</sup>等に 依한 研究報告 및 表 2와 그림 2 (生育初期에 土壤의 安定化가 進行되어 土層 두께가 減少하는 傾向을 보이고 있음)를 綜合檢討할 때 大體로 잘 一致되는 傾向을 나타냈다고 본다.

〈丑 2〉 生育期間 土層 두께의 變化 (灌水灌溉區)

水路 깊이 月 日	B <sub>0</sub> (0cm)	B <sub>1</sub> (20cm)	B <sub>2</sub> (40cm)	B <sub>2</sub> (60cm)	B <sub>4</sub> (80cm)	비	고
	cm	cm	cm	cm	cm		
6. 30	14.0	30.0	46.5	64.8	89.3		
7. 11	13.0	29.0	46.0	64.0	89.0	7. 14 中耕除草	
7. 21	12.0	29.1	47.5	60.5	89.2		
7. 27	11.2	28.8	47.8	59.5	88.8	7. 29 中間落水 終了	
8. 3	9.8	25.0	44.0	58.3	86.8		
8. 11	11.0	25.5	44.3	59.5	87.3		
9. 1	12.5	27.5	44.9	59.5	87.6		
9. 22	12.5	27.3	45.5	60.9	87.5		

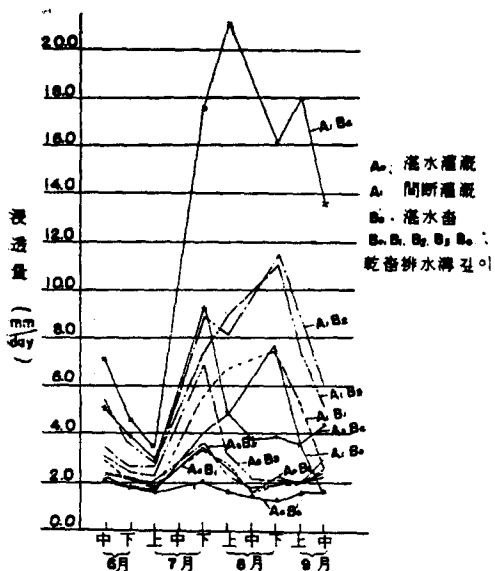


그림 1 生育期間의 浸透量變化

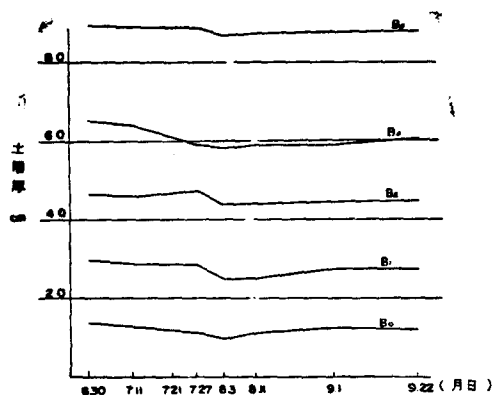


그림 2 生育期間의 土層 두께의 變化

이 透水性을 다시 收量과의 關係를 맺어보면 表 3 및 그림 3과 같은 結果를 얻었다. 이에 依하면 間斷灌溉區에서는 中間落水 前이나 中間落水 後나 浸透量의 增大에 따라 收量도 增加하였는데 特히 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> 區에서는 두드러진 增收效果가 나타났고, B<sub>4</sub> 區에서는 收量增大에 比하여 浸透量은 急激히 增大함을 보였다. 여기

에는 논두렁龜裂發生이 더욱 甚한데서 오는 浸透損失도 相當히 包含되었다고 본다. 灌水灌溉區에서 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>는 흙의 透水性의 增大에 따라 收量도 增加하였지만 B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>에서 浸透量이 增大하였어도 收量은 도리어 減어졌다. 이것은 나무 그늘에 依한 被害가 浸透量 增大에서 오는 增收效果를 相殺하고도 더 畚을 意味한다고 보며, 如何든 全體적으로 畚에 間斷灌溉를 하면 흙의 透水性은 보다 增大되었고, 이 透水性의 增大에 따라 收量은 增加하였으며 特히 間斷灌溉區中 B<sub>4</sub>區만은 1日 平均浸透量이 中間落水前에 4~5mm였든것이 中間落水後에 15~20mm로 增大되어 收量에 있어서도 畚稻熱

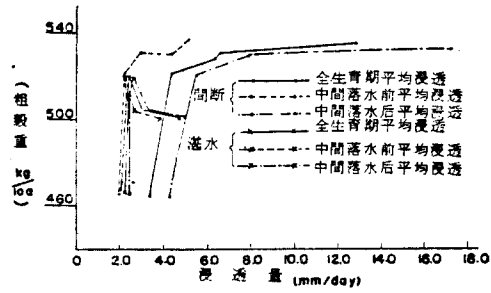


그림 3 浸透量과 粗穀重

〈丑 3〉

浸透量과 粗穀重의 關係

灌水灌溉區				間斷灌溉區			
粗穀重	中干前浸透	中干後浸透	全平均浸透	粗穀重	中干前浸透	中干後浸透	全平均浸透
kg/10a	mm/day	mm/day	mm/day	kg/10a	mm/day	mm/day	mm/dry
466	2.0	2.4	2.3	464	2.0	4.3	3.4
509	2.2	2.3	2.3	522	2.2	5.5	4.2
519	2.2	2.4	2.4	531	2.9	8.7	6.5
503	2.6	3.2	3.0	529	4.3	7.9	6.4
501	3.9	5.0	4.6	535	5.1	17.2	12.7
470	1.9	1.8	1.8	—	—	—	—

〈丑 4〉

灌溉水量과 粗穀重의 比較

(無降雨 66日間)

排水路 깊이	灌水灌溉區		間斷灌溉區	
	水量 (mm)	粗穀重 (kg/10a)	水量 (mm)	粗穀重 (kg/10a)
B <sub>0</sub> (0cm)	413.6	466	372.7	464
B <sub>1</sub> (20cm)	429.1	509	415.0	522
B <sub>2</sub> (40cm)	435.1	519	484.7	531
B <sub>3</sub> (60cm)	458.6	503	503.0	529
B <sub>4</sub> (80cm)	579.0	501	676.4	535
B <sub>0</sub> ' (灌水畚)	395.3	470	—	—

되었으나 B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>區에서는 도리어 灌溉水量이 많아 짐을 보였다. 여기서 灌水畚 B<sub>0</sub> 區의 灌溉效率를 1.00 이라고 하면 물效率上으로 畚에 間斷灌溉區의 B<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>區는 그 效率이 1.04~1.06으로 가장 높았고 그 다음이 灌水灌溉區의 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>區로서 1.00를 나타내고, 가장 效率이 떨어지는것이 間斷灌溉區의 B<sub>4</sub>로서 그 效率은 0.66을 나타냈다. 그러나 이 B<sub>4</sub>區에서는 灌溉水量, 收量 모두 가장 높았다. 勿論 이 水量에는 試驗區劃이 작은 關係로 논두렁浸透에 依한 損失이 比率上으로 크게 包含되어 實際의 耕區에서는 그 效率이 높아질것이고, 넓은 地域의 畚地帶에 있어서는 排水路內에 浸出하는 浸透量의 用水에의 反覆利用<sup>(10)(13)</sup>이 要求되어 이 反覆利用을 向하여 用排水計劃을 세울 地帶에 있어서는 그렇게 問題가 되는 것은 아니다. 따라서 間斷灌溉區는 灌溉效率이 灌水灌溉區에 比하여 가장 큰 區가 있는가 하면 가장 낮은區도 있는데 收量에 있어서는 灌水灌溉區의 것보다 거의 모두 큰 값을 나타내고 있음으로 間斷灌溉區는 排水溝 깊이의 어느 限度內에서는 灌水灌溉區보다 節水가 相當히 可能하고 그 限度以上에서도 畚의 絕對收量은 增大됨으로 그 增加된 浸透量만큼의 反覆利用方式만 取할 수 있다면 어느 면에서나 利點이 많은 灌溉方法이라고 할 수 있을 것이다.

病的 被害까지 若干있었기는 하였지만 가장 높은 數字를 示顯하고 있음은 여러 研究報告資料에 비추어 어느 程度 一致되는 傾向을 나타낸것으로 생각된다.

2. 灌溉水量과 灌溉效率

各試驗區에 對한 灌溉水量(無降雨 66日間に 調査한 값임)과 收量(粗穀重)을 調査한 바 그 結果는 표 4와 같았다. 이에 依하면 灌水灌溉區나 間斷灌溉區나 大體로 排水溝 깊이와 收量(粗穀重)이 畚수록 灌溉水量은 增加하였고 間斷灌溉區는 표 4, 표 5의 灌溉效率과 對照할 때 灌水灌溉區에 比하여 B<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>區에서는 節水가

〈丑5〉 灌溉水効率比較

排水溝 깊이	물 효율		비	교
	湛水灌溉	間斷灌溉		
B <sub>0</sub> (0cm)	0.95	1.04		
B <sub>1</sub> (20cm)	1.00	1.06		
B <sub>2</sub> (40cm)	1.00	0.92		
B <sub>3</sub> (60cm)	0.92	0.88		
B <sub>4</sub> (80cm)	0.73	0.66		
B <sub>0'</sub> (0cm)	1.00	—		

〈丑6〉 灌溉回數

排水溝 깊이	湛水灌溉區			間斷灌溉區		
	前期	後期	計(回)	前期	後期	計(回)
B <sub>0</sub> (0cm)	5.0	6.0	11.0	5.0	4.5	9.5
B <sub>1</sub> (20cm)	5.0	6.0	11.0	5.0	5.0	1.00
B <sub>2</sub> (40cm)	5.0	7.0	12.0	6.0	6.0	12.0
B <sub>3</sub> (60cm)	5.5	7.5	13.0	7.0	6.0	13.0
B <sub>4</sub> (80cm)	6.5	9.0	15.5	8.0	9.0	17.0
B <sub>5</sub> (湛水畝)	5.0	5.0	10.0	—	—	—

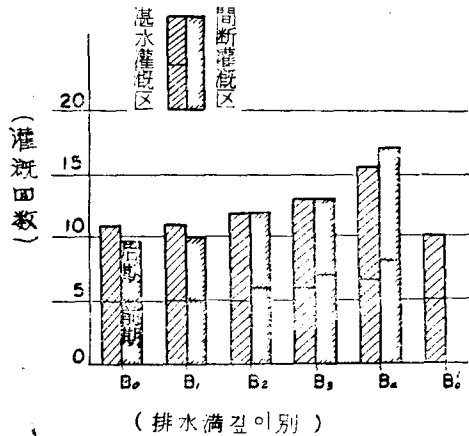


그림 4 全生育期灌溉回數比較

### 3. 灌溉回數

生育期間의 1回灌溉水量은 湛水灌溉에서는 30~40mm 間斷灌溉에서는 40~50mm로 하였는데 그灌溉回數를 前期(中間落水前)와 後期(中間落水終了後)로 나

누어 調査한 바 그 결과는 표 6 및 그림 4와 같다. 여기서 間斷灌溉區에서의 間斷灌溉는 後期에서만 實施하고 그 외는 모두 湛水灌溉를 하였는데 이에 依하면 前期에서의 灌溉回數는 湛水灌溉區나, 間斷灌溉區나 모두 비슷하며, 排水溝 깊이에 따라서는 若干 增加하는 傾向을 가졌지만 後期の 灌溉回數에 있어서는 間斷灌溉區 쪽이 湛水灌溉區보다도 적음을 보였다. 이것은 間斷灌溉區의 물管理에 있어서 이에 所要되는 勞力이 그만큼 節減된다는 것을 意味하는 것으로 間斷灌溉方式을 벼의 集團化栽培에 連結지으며 물의 輪換灌溉方式과 適切히 調和시키어 나간다면 勞力節減의 方向에서 더욱 意義있는 方式이라고 할 것이다.

### III. 結 論

本試驗研究의 目的은 圃場의 透水性改善 灌溉効率 및 灌溉回數面에서 灌溉方法은 어떤方式이 適切하며 排水溝 깊이는 얼마로 하는 것이 適切한가를 發見하기 위한 것이다. 이에 對하여 究명한바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 浸透量에 있어서는 湛水灌溉區 및 間斷灌溉區 모두 生育期間을 通하여 排水溝 깊이의 크기에 比例하여 增加하는 傾向을 보였고 한편 生育後期の 間斷灌溉區의 透水性은 그 生育前期의 透水性 및 같은 生育後期の 湛水灌溉區의 透水性 보다 훨씬 增大하였다.

2. 透水性의 增大에 따라 粗穀重(收量)은 增加를 보였고 中間落水後의 透水性이 15~20mm/day에서 最大의 粗穀重을 얻었다.

3. 灌溉水量은 排水溝 깊이가 큰 區일수록 增大하였고 間斷灌溉區의 것은 湛水灌溉區의 것보다 排水溝 깊이 20cm까지는 相當히 節水가 되었는데 그 깊이 4.0cm以上인 區에서는 깊이에 比하여 相當한 增加를 보였다.

4. 灌溉效率는 排水溝 깊이 0cm, 20cm인 間斷灌溉區에서 가장 높았고 그 다음이 排水溝 깊이 20cm, 40cm인 湛水灌溉區와 湛水畝區인 B<sub>0</sub> 區이고 가장 效率이 작은 것은 排水溝 깊이 80cm인 間斷灌溉區이었다.

5. 灌溉回數에 있어서는 生育前期의 것은 試驗區 모두 湛水灌溉를 한 때문인지 同一 排水溝 깊이 사이에는 모두 비슷하고, 灌溉方式을 달리한 生育後期の 것은 間斷灌溉區쪽이 湛水灌溉區보다도 적어졌다.