

UR對備에 도움을 줄 논의 機械化栽培를 위한 논의 湧水處理에 관한 研究

A Study on the Subsurface Drainage of Artesian Groundwater in Wetted Paddy for the Mechanized Farming to be Prepared Against Uruguay Round

黃 垠* · 許 南 祚**
Hwang, Eun · Hur, Nam Jo

Summary

A Study was made to improve soil and water temperature and mechanized farming for a wetted paddy under the influence of artesian groundwater located at Samcheon-Dong, Chuncheon City, Kangweon Province.

Half perforated PVC drainage pipes were installed in the test paddy to observe temperature change of water and soil. The temperature of the water in the paddy and soil itself raised significantly after the installation of the half perforated PVC pipes. A subsequent improvement of growth and yield of rice on the paddy was achieved. Harvesting operation was also improved with firm ground condition so that cutting and threshing could be done simultaneously within the paddy plot. Following results were obtained from the study.

1. Temperature of the water in a paddy under the influence of artesian groundwater was not changed notably although air temperature was fluctuated during the crop period. Soil temperature was mostly affected by the artesian groundwater. However, the half perforated PVC pipe drainage system made it possible to raise temperature of water and soil remarkably up to the level of optimum farming.

2. Total precipitation was 534.0mm during the crop period of the paddy for 118 days from May 26 to September 20 in 1992. Due to heavy rainfalls of 105.6mm and 109.8mm occurred on August 7 and August 27, 1992, respectively, the rate of the artesian groundwater

* 江原大學校 農科大學

** 農漁村振興公社

increased to 35 litter per minute with two to three days of time lag.

3. Average rate of the artesian groundwater was 28 litter per minute from the one year of observation. The rate varied by 0.7 to 1.3 times of average during the observation period. Peak rate of the artesian groundwater decreased to 14.5 litter per minute when daily precipitation maintained at the amount of 20 to 30mm for a long time period. Contrarily, it showed a tendency to increase to 35 to 40 litter per minute when heavier precipitation of 50 to 100mm occurred in a short period of three to five days.

4. Growth and yield of Yemyung variety of rice planted on the paddy that was facilitated with a drainage system with half perforated PVC pipes were confirmed at a normal level, while paddy without this perforated drainage system showed abnormal growth with low yield.

I. 緒 論

우리나라의 地形上 畚은 平野地(傾斜 7% 以下)에 分布한 것(35.8%)보다 大小의 谷間地에 分布(傾斜 7% 以上)하는 面積(64.2%)이 많다. 谷間畚은 上部臺地에서 浸水되어 下流部에서 湧出되는 경우가 많고, 이 湧出水로 말미암아 營農에 많은 不便을 줄 뿐만아니라 收穫의 감소를 가져오고 있다. 國家에서 막대한 事業費를 投資하여 開發·整備한 논에서도 소기의 食糧증수는 이루어 지지 않고 있다. 특히 江原道는 그 정도가 심하여 道 農村振興院에서 調査한 바에 의하면 논 農地整備의 有無를 不問하고 Table-1과 같이 湧水가 2,576개소에서 湧出되어 그 面積이 343.9ha에 이르고 있어서 이러한 現況을 全國적으로 調査한다면 相當한 面積에 이를 것이다. 이와같은 湧出現象이 발생되고 있는 地域에서의 水稻는 栽培管理를 別途로 取扱해야 하는 한편 冷水로 인한 生育遲延으로 收穫期도 달라지고, 畚裏作에도 적지 않은 不便을 주고 있다. 本 研究는 이와같은 불편을 제거하기 위하여 實用的 側面에서 湧出水處理體系를 改善하고 一貫된 機械化栽培로 轉換시킴으로서 湧出畚에서의 營農作業의 重複性 脫皮는 勿論, 수확량의 增大와 栽培管理費의

節減으로 인한 實質的인 쌀 生産費 감소효과 뿐만아니라 畚裏作의 擴大로 UR對備에 크게 도움을 주고자 한다.

II. 研究內容 및 方法

1. 對象地區

本 試驗畚은 Fig. 1에서 보는바와 같이 京春 國道邊에 좁고 긴모양으로 분포된 구배 $S=1/50\sim 1/100$ 의 谷間畚으로 幅은 30~200m로 대체로 좁은 곳에 30餘筆地의 논이있고, 서울方向 고개의 복숭아 果樹園에 웅덩이가 위치하고 있어 年中 冷水가 湧出되어 表層流 또는 伏流水로 흘러내려 下流地域의 谷間畚을 過濕케 하면서 衣巖湖로 流入되고 있는 곳이다. 降雨量이 적은 해에도 旱魃피해를 입은 적이 없고, 해마다 降水때 過濕과 降雨로 인하여 排水路가 溢流되거나 崩壞되어 크고 작은 被害를 입는 高질적인 水害常習地帶로 되어 있어 이 골짜기 全體를 對象으로 排水改善事業이 요구되는 地區이다.

이곳에 春川市農村指導所의 추천을 받아서 Fig. 1과 같이 畚 766과 畚 767地畚에 No. 1, No. 2, No. 3의 3個 試驗區를 設置하였다. 이 중에서 No. 1 試驗區는 被壓地下水가 湧出하는 곳으로서 그 湧出水量이 많고 논의 토양 상태가

Table-1. Status of paddies under the influence of artesian groundwater in Kangweon Province

Name of county	Artesian groundwater affected paddies		Remarks
	No. of paddy plot	Acreage (ha)	
Total	2,576	343.9	
Chuncheon(city)	13	8.0	
Weonju(ㄱ)	-	-	
Kangnung(ㄱ)	-	-	
Tonghae(ㄱ)	16	2.0	
Taebaek(ㄱ)	-	1	
Sokcho(ㄱ)	33	13.0	
Chuncheon	50	10.3	
Hongcheon	22	17.0	
Hoingseong	147	20.7	
Weonju	1,162	114.0	
Yongweol	68	9.0	
Pyungchang	128	14.1	
Cheongseon	33	7.6	
Cheolweon	57	16.3	
Hwacheon	32	5.6	
Yanggu	151	24.5	
Inje	217	20.1	
Koseong	191	22.7	
Yangyang	168	24.0	
Myungju	38	9.7	
Samcheok	50	5.3	Samcheok city included

Data source : Kangweon Provincial Office of Rural Development

軟弱하여 로오타리로는 써래질을 할 수 없어 91年度에는 水稻栽培를 포기하고, Photo. 1과 같이 湛水狀態로 방치하여, “돌미나리”를 비롯한 數種의 水草가 自生하고 있는 논이다. 地下水調査를 위한 觀測孔을 No. 1: 12孔, No. 2: 3孔, No. 3: 3孔, 총 18개 孔을 設置하여 地下水의 水位변화 등을 觀測하였으며, 觀測結果 伏流水의 흐름에 특이한 현상을 찾아볼 수

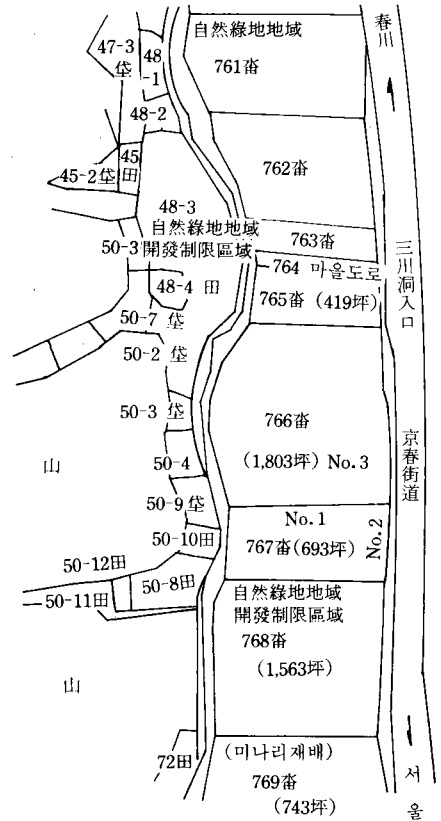


Fig. 1. Location map of the test paddy field

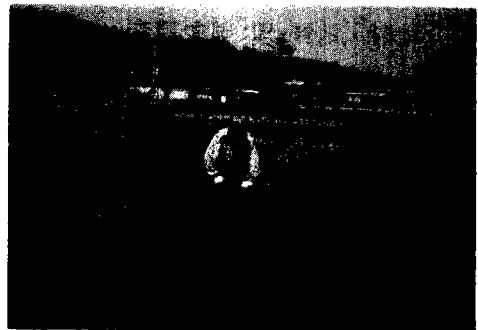


Photo 1. Soil sampling by hand auger

없었다. 한편, 土壤의 物理的 性狀調査는 Table-2와 같이 調査되었다. 즉 花崗岩層의 風化로 生成된 禮泉統의 砂壤土로 分類할 수 있으며 不攪亂試料는 各 地點마다 100cm³(cc) 採土管

Table-2. Physico-chemical properties of soil sample

Soil series	Soil texture	pH	O.M. (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Exch. Cation(me/100g)			C.E.C. (me/100g)	SiO ₂ (ppm)
					K	Ca	Mg		
Yecheon	SL	6.2	2.8	60	0.34	5.8	1.2	9.43	63

Table-3. N-value and soil characteristics by Terzaghi & Peck

N-value	Density of sand	Friction degree	N-value	Density of clay soil	Compress. strength
less than 4	very loose	less than 28.5°	less than 2	very soft	less than 0.25
4~10	loose	28.5~30°	2~4	soft	0.25~0.5
10~30	medium	30~36°	4~8	medium	0.5~1.0
30~50	dense	36~41°	8~15	strong cohesion	1.0~2.0
over 50	very dense	over 41	15~30	very strong cohesion	2.0~4.0
			over 30	hard(stiff)	over 4.0

으로 3個씩 採取하고 攪亂試料도 同時에 同量 만큼 採取하였다. 硬度는 山中式 土壤硬度計로 9) 3회 反復測定한 결과, 3地點의 軸壓強度는 平均 0.8~0.9kg/cm³의 範圍에 들었으며 透水係數¹⁰⁾ K는 8.1×10⁻¹(cm/sec)이었다. 粘土質의 密度는 Table-3에 표시된 바와 같이 中程度이며, 흙의 軸壓強度가 弱하여 軟弱地盤으로 分類되었다.

2. 地形·地質 및 氣象調查

國立地理院 發行 地質圖 및 地質研究所 發行 精密地質圖와 鄉土誌등을 通하여 必要事項과 構造를 調查하였고, 隣近 春川 測候所의 氣象 資料를 蒐集分析 사용하였다.

3. 地下水位影響圈 調查

Auger-hole法에 의하여 1 試驗區當 平均 12 孔을 깊이 80cm까지 穿孔해서 그 地點의 地下水의 影響圈을 찾는 方法으로 穿孔(徑 10cm)에 지름 5cm의 水深測定用 PVC관을 세우고 그 周圍를 모래와 자갈로 채워 地下水位의 變動을 測定하여(1地點當 3回實施 總 9回) 試驗畝의 地下水位分布 및 變化를 調查하였다.

4. 各種 充填材別 處理能力 測定

充填材料別(碎石, 왕겨, 耕土) 濕潤密度, 乾燥密度, 含水比, 透水係數 등을 測定하였다.

5. 試驗區土壤의 物理的 性狀 調查 (3反覆)

가. 不攪亂試料採取(100cm³)

3지점×3샘플=9샘플

나. 攪亂試料採取(100cm³)

3지점×3샘플=9샘플

다. 山中式 硬度 測定

3지점×3회=9회

라. 深度別 粒度分布, 土性, 假比重 및 飽和透水係數를 各 3회씩 測定, 調查, 分析하고 平均値를 算出하여 物理的 性狀의 代表値로 사용하였다.

6. 試驗區 設置

湧出部位에 Fig. 1과 같이 湧出水處理工을 充填材別로 石礫充填區 1個所, 왕겨充填區 1個所, 垂直型半有孔管區 1個所, 湧出水量 測定탱크 2個所를 設置하였다. 處理工은 깊이 45cm

까지 $\phi 75\text{mm}$ 의 垂直型半有孔 PVC管을 埋設하여 排水路까지 排出시켜 貯留탱크(2個所)에 貯溜되게 하고 그 위를 20cm 두께의 充填材로 덮고, 다시 그위를 3cm 두께의 粘土를 덮어서 湧出水의 上昇을 抑制토록 하였다. 그위는 22cm 두께의 表土로 되메움하여 原狀 回復토록 하였다.

7. 湧出水量 測定

試驗區에서의 湧出水量 測定은 自己記錄計付 微量 流速計를 使用하는 것이 正確한 測定方法이나 本 試驗區에서는 stop watch와 Tank容器를 利用하여 水稻生育期別로 降雨後를 基準으로 2~3日間 계속하여 1日에 8回씩 集中하여 測定하였다. 降雨時 1回의 降雨量과 降雨日數別, 水稻生育期別 湧出水量을 測定·分析整理하여 充填材料別 排水效果를 比較 檢討하였다.

III. 結果 및 考察

1. 湧出水處理 原理

伏流水의 湧出型과 湧出水處理는 일반적으로 다음과 같이 論하고 있다.^{4,6,8)} I型은 논두렁에서 浸透하는 물을 그 아래쪽에 設置한 開渠로 流入시켜 排水하는 형태로 가장 一般的인 型이다. (Fig. 2. I 참조)

II型은 비교적 깊숙한 곳에서 물이 潛入하는 경우로 伏流水를 暗渠로 받아 排水하는 형태이다. 이때 높은 쪽의 排水暗渠만으로 充分한 排水處理 效果가 없을 경우에는 湧出狀態에 따라서 몇 條의 暗渠를 竝列로 追加 設置한다. (Fig. 2-II 參照) III型은 II型의 暗渠로 集水할 수 없는 경우로 湧出水는 土層의 中間部分에 集水施設을 만들고 물을 모아서 處理해야 한다.

이 경우는 圃場用水의 暗渠와는 別途로 單獨 排水口를 두어 湧出水處理를 하지 않으면 圃場 暗渠쪽으로 逆流될 수도 있으므로 注意를 기울여야 할 것이다. 그리고 흐름이 深層被壓 地

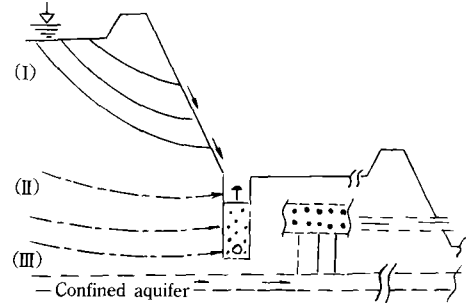


Fig. 2. Three typical treatment of artesian groundwater problem in paddy field

下水인 경우는 縱型 즉 우물型 暗渠方式의 湧出水處理가 效果的이라고 하였다.¹⁰⁾ 湧出水가 심한 곳과 軟弱地盤인 곳은 III型(變型)을 採用하여 水稻栽培全體 面積에 約 50cm정도 더 깊게 파고 그 아래에 碎石감아 쌓기 暗渠를 設置한 후 그 위에 約 35cm 두께의 河川砂를 깔고 그 위를 約 15cm의 表土로 되메움 한다. (Fig. 2-III 參照) 그러나 谷部에 위치한 강한 被覆地下水 지역에서는 水壓이 畚面에서 水柱로 約 100cm 정도나 상승되므로 III型으로 處理할 수가 없는 경우도 있다. 그 理由는 湧出水處理工 施工時 表土두께가 얇고 土壤水分이 많기 때문에 盛土層을 통하여 湧出水가 논바닥으로 스며나오기 때문이다. 그러므로 이런 경우는 河川砂層 위에 두께 약 35cm의 粘土를 充填·轉壓하여 被壓地下水가 暗渠를 거쳐나가도록 處理해야 한다고 하였다.

2. 湧出水處理 方法

가. 試驗區 設置

1) No. 1 試驗區(垂直型半有孔管排水暗渠 處理區): 이 地域은 湧出水로 인하여 토양이 過飽和 상태로 되어있는 가로 35m, 세로 21m (約 735m²) 크기의 토양이 軟弱한 논으로서 90 年부터 영농을 하지 않고 放置되고 있으며, 湧出水量이 平均 28 l/min 정도여서 排水處理에 항상 어려움을 겪고 있는 곳이다. 이곳은 「1.

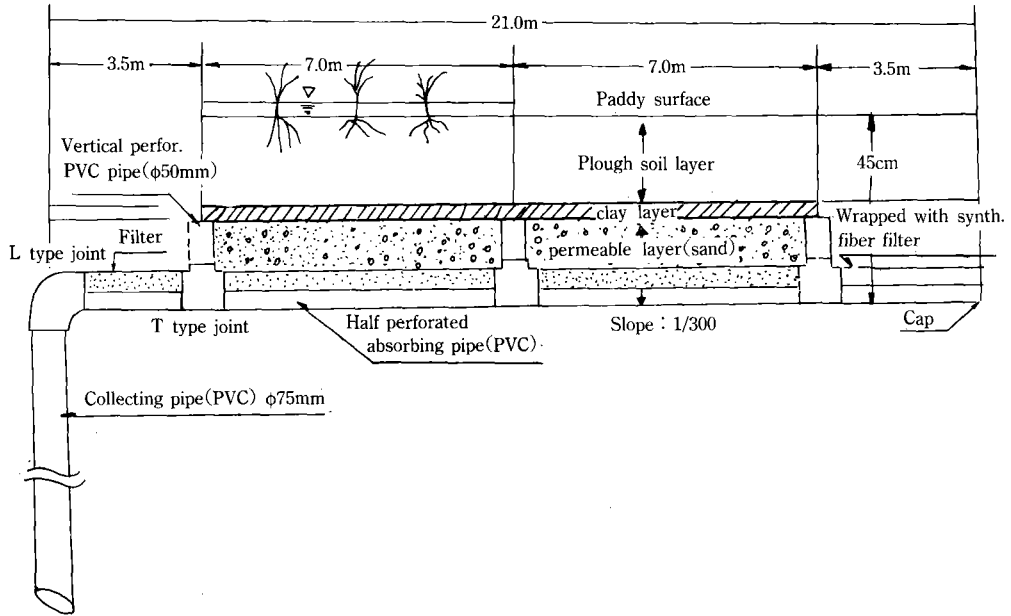


Fig. 3. Details of structural layout for artesian groundwater treatment system

湧出水處理原理」에서 III에 해당하는 곳으로湧出水를 集水하기 위하여 「碎石감아쌓기우물」을 만들어야 하지만 施工이 까다롭고 人件費가 많이 드므로 이를 改善하여 Fig. 4와 같이 半有孔管인 吸收渠(φ75mm)에湧出水의 噴出高와 같은 높이의 垂直有孔管(φ50mm)을 세워서湧出水를 迅速하게 排除토록 하였다.

良好한 排水狀態를 유지하기 위해서는 아래 畝과의 落差를 고려하여 그 段差만큼 水位를 低下시키는 排水를 하도록 設計하였는데 本 試驗區는 落差高가 45cm로서 다소 작은 차이므로 吸收渠를 設置하는데 힘이 들었다. 이 落差高가 크면 垂直有孔管의 높이도 높일 수 있고 排水도 잘된다. 吸收渠와 垂直有孔管은 모두 직경 2mm의 細孔을 格子間隔으로(2cm×2cm)로 無數히 穿孔하고, 그 周圍를 카시미론 纖維와 나이론網으로 감아서 接着劑로 附着시켜湧出水를 慮過·排除하여 集水管으로 導水되게 하였다. 그 基本設計는 Fig. 3과 같으며 Photo. 2는 이의 設置光景이다.

2) No. 2 試驗區: 本 試驗區는 道路側 斜面에서 地下水가湧出되는 현상을 보이고 있는 논으로서湧出水量이 平均 0.1m³/min以下여서 Fig. 1과 같이湧出되는 地下水를 백호에 의해 논과의 境界線을 따라 掘削된 開渠로 流入시켜 排水處理하는 것으로 백호 掘削으로 形成된 底幅 28cm, 높이 30cm 開渠斷面으로 排水處理하는데 아무런 支障이 없었다. 다만 道路側斜面은湧出水의 영향으로 側斜面이 무너지므로



Photo 2. Field setting of the half perforated PVC pipe

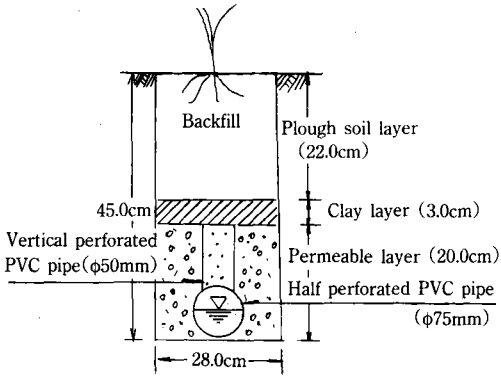


Fig. 4. Cross-sectional view of installation of perforated PVC pipe

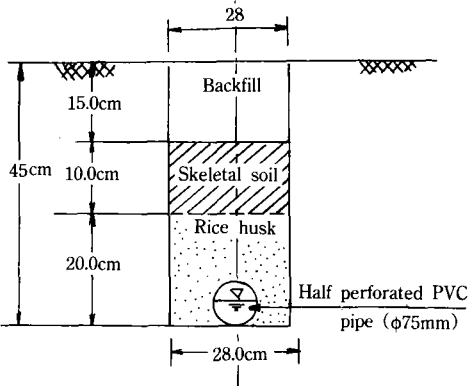


Fig. 5. Rice husk surrounds for half perforated PVC pipe drainage

그 斜面을 구성하는 흙의 安息角以下로 勾配를 낮추거나 메쌓기 石築으로 흙의 崩壞를 막을 필요가 있었다.

3) No. 3 試驗區: 充填材料에 의거 Fig. 5의 왕겨 處理區와 Fig. 6의 石礫處理區등 2가지 斷面으로 實驗處理하였다.

가) Fig. 5의 왕겨 處理區는 그림에서 보는 바와 같이 왕겨와 山砂를 充填材로 使用하였는데 왕겨가 堀削溝에 沈澱되지 않고 물에 떠 있어 浪費가 많고 損失率이 30%나 되어 백호 堀削量의 約 1.5배에 해당하는 왕겨가 必要하였으며, 山砂를 採取·運搬하는 費用이 강모래의 購入費보다 高價이므로 특별히 與件이 有利한 곳이

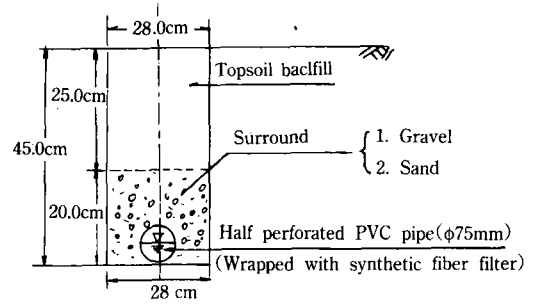


Fig. 6. Gravel surrounds for half perforated PVC pipe drainage

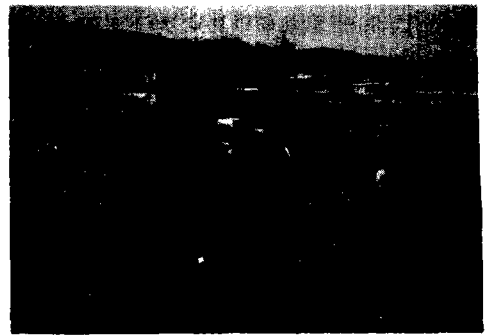


Photo 3. Field installation of half perforated PVC pipe with rice husk surrounds

아니면 勸奨할 方法이 못되었다. Photo. 3은 No. 3 왕겨 處理區의 設置光景이다.

나) 石礫 處理區는 Fig. 6에서 보는 바와 같이 백호로 堀削때 노출되는 石礫을 充填材로 使用하는 것으로 畚面下에 石礫이 많이 存在하는 논이라면 洪積層畚의 形成過程상 약간의 湧出水로 인하여 排水條件이 나쁜 性質의 土層構造로 변화된다고는 볼 수가 없다. 따라서 特別한 경우를 除外하고는 畚面下에 石礫이 存在하는 논은 洪積層이므로 排水不良이란 있을 수 없는 것으로 생각되므로 堀削으로 노출된 石礫을 排水를 위한 充填材로 使用處理하는 것은 實際로 매우 드문 경우에 屬한다. 여기서는 간단한 論議정도의 檢討로 그치고 主로 垂直型半有孔管 排

水暗渠處理區 No. 1을 檢討對象으로 하였다.

3. 降雨 패턴과湧出水 現象

湧出水는 一般的으로 높은 쪽에서 侵入하는 地下水의 類型에 따라서 「1.湧出水處理 原理」에서 言及한 바와 같이 크게 I, II, III의 세가지로 分類된다. 92年度の 稻作期間 118日(5月 26日~9月 20日) 中の 降雨量은 534.0mm(45日, 24回)이었으며 이중에서 8月 7日에 105.6mm, 8月 27日에 109.8mm 등 2회의 豪雨が 發生하였고, 이때에 2~3日間の 湧出遲延現象이 있었으나 湧出水量은 平均 35l/min로 測定되었다. 단순히 1年間の 觀測值만으로 地下水의 湧出傾向을 把握하고 分析하기에는 어려운 點이 있으나 92年度 水稻栽培期間內的 湧出 狀態를 分析한 結果 湧出水量은 平均 28l/min이었고, 1回의 降雨量이 20~30mm 정도로 降雨日數가 많은 경우의 日最大 湧出水量은 約 1/2로 줄어들어 平均 14.5l/min로 減少되었다. 그러나 1回의 降雨量이 50~100mm로 많고 連續降雨期間이 3~5日로 짧아지면 日最大 湧出水量은 35~40l/min로 커져서 約 2倍로 增加하는 것으로 分析되었다.

4. 湧出水와 水稻栽培

水稻의 뿌리가 水分 및 養分을 吸收하여 植物體를 維持生長하게 하므로 뿌리가 接해 있는 根域土壤의 溫도와 水溫은 水稻栽培에 있어서 매우 重要하다.¹⁾ 是 土壤中에서 地下水位가 높아 排水가 不良하고 還元이 심하여 有害物質

이 生成集積되는 土壤을 冷水湧出畝이라고 하였다.^{8,11)} 冷水湧出畝에서는 每年 常習적으로 溫도가 낮은 冷水의 被害를 받아 生育이 不良하고 登熟 및 稔實에 障害를 받고 出穗가 늦어진다.^{2,3,5)} 水稻生育에 있어서 가장 適合한 水溫은 30℃이고 20℃以下에서는 生育에 被害를 받게되며 13℃以下에서는 生育이 停止되고 15℃以下의 冷地下水를 直接 灌溉하게 되면 收量 減少가 매우 크다고 報告되었으며²⁾ 冷害常習地의 被害는 氣溫보다 水溫에 의한 影響이 크다고 하였다.^{1,7)} 生育時期別로는 出穗期의 水溫과 地溫이 가장 높았고 移秧期에서 가장 낮은바 이것은 氣溫의 影響으로 생각된다고 하였다.³⁾ 또한 柳等⁶⁾은 谷間畝에서 水稻生育은 地下水位의 直接的인 影響보다 水溫에 의한 影響이 더 크다고 報告하였다. 그러나 지금까지 冷害防止對策을 위하여 品種改良, 合理的인 物管理方法 및 施肥法 등에 대하여 많은 研究가 繼續되어 왔으나 低濕畝, 특히 冷水가 湧出되는 畝에 대한 根本的인 農業工學的 改良對策에 관한 研究는 거의 없는 實情이다.

5. 生育 및 收量

Table-4에서 보는 바와 같이 垂直型半有孔管排水暗渠設置區에서의 各 生育期別 水溫 및 氣溫의 對比結果는 氣溫이 각각 4℃, 5.7℃, 11.3℃, 3.8℃로 높았다. Table-5에서 收穫期의 試驗區에 대한 水溫 및 地溫은 15.4℃와 15.3℃이었으나 垂直型半有孔管排水暗渠의 設置로 水溫은 8.2℃가 상승되어 23.6℃로 되고 水稻栽培에 알맞게

Table-4. Relationship of artesian groundwater rate, air temperature and water temperature by rice growth stage

Item	Transplanting	Panicle formation	Heading	Harvesting
Artesian groundwater rate(l/min.)	21.9	19.0	34.7	35.1
Water temperature(℃)	13.0	14.0	14.5	15.6
Air temperature(℃)	17.0	20.3	25.8	19.4

Table-5. Status of crop yield

Description	Variety	Water temp. (°C)	Soil temp. (°C)	Yield (g/5 plants)
Without HPP*)	Yemyung	15.4	15.3	0.3**)
With HPP*)	Yemyung	23.6	22.1	80.8

*) : Half perforated PVC pipe(HPP)

**) : Data source : Kangweon Provincial Office of Rural Development

되어 正常的 生育條件에 가까웠으며 地溫도 6.8°C가 상승되어 21.1°C로 되었다. 收量은 無處理區의 경우 冷水의 影響으로 收量이 0.3 g/5株로 全無狀態이었으며(90年度 江原道 農村振興院 實測值)이었으며, 이로인해 91年度에는 栽培을 포기하는 狀態에 이르렀다. 반면에 處理區에서의 叢明벼 품종 收量은 80.8 g/5株를 얻었으며(普通收量임) 收穫期間中の 收穫作業도 普通畚에서와 같이 刈取와 脫穀을 同時에 處理할 수 있었다.

IV. 摘 要

冷水湧出畚에서의 湧出水의 水溫에 의한 水稻의 生育狀況을 調査 研究하기 위하여 春川市 三川洞 所在 農家圃場에 垂直型半有孔管暗渠(新考案)를 設置한 結果 濕畚의 湧出水處理에는 물론 水溫과 地溫上昇 效果와 生育 및 收量 增加에 뚜렷한 效果가 있었으며 收穫作業도 刈取와 脫穀의 同時收穫處理가 可能하였으며 다음의 몇가지 結果를 얻었다.

1. 冷水湧出畚의 湧出水溫은 生育期別로 氣溫에 따른 變化가 적고 地溫은 직접적으로 水溫의 影響을 받는다. 그러나 垂直型半有孔管排水暗渠 처리후는 水溫과 토양온도가 大氣온도에 따라 營農에 적합한 온도로 상승되었다.

2. 92年度の 稻作期間 5月 26日~9월 20日(118日間)의 降雨量은 534.0mm이었으며, 8月 7日 105.6mm 및 8月 27日 109.8mm의 豪雨時 2~3日間の 時間 遲延湧出現象이 있었으며, 이때의 平均 湧出水量은 35 l/min이었다.

3. 一年間の 觀測結果 湧出水量은 平均 28 l/min로서 그 變化幅은 0.7~1.3倍이며, 1回의 降雨量이 20~30mm로 적고 降雨日數가 길면 日最大 湧出水量은 平均 14.5 l/min로 約 1/2로 줄어들었으며 降雨量이 50~100mm로 增加하고 連續降雨期間이 3~5日로 짧아지면 日最大 湧出水量은 35~40 l/min로 平均値의 約 2倍로 增加하는 傾向이었다.

4. 冷水湧出水 處理區에서의 벼의 生育은 正常的이었으며 收量도 80.8g/5株으로 正常的인 水準이었다.

위와 같은 結果를 얻어서

谷間畚에서 솟아 나오는 冷水를 地下水의 伏流性狀에 따라 機械化로 處理하는 方法을 開發하여 논 農地整備(一名 耕地整理)의 效果를 한次元 向上시키고, 이에 대한 學術的인 水準을 發展시킴은 勿論, 이를 事業으로 연결시켜 全國에 散在한 濕畚의 湧出水 處理를 이 方法에 依하여 年次的으로 施行함으로써

가. 冷水被害根絶

나. 增收效果舉揚

다. 一貫된 機械化 栽培

라. 收穫作業의 重複性 脫皮

마. 쌀 生産費의 節減

바. 湧出水의 下流側 反復利用

사. 畚裏作面積의 擴大 등으로

UR對備에 크게 도움을 줄 것이다.

本 研究는 教育部 學術振興財團의 研究造 成費 支援아래 遂行되었습니다.

參 考 文 獻

1. 崔富述, 朴昶璣, 柳吉林, 1985. 冷水處理가 水稻의 生育 및 收量形質에 미치는 影響, 農試年報 27(1) : 101-108.
2. 韓旭東外 3人, 農業用水로서 地下水利用度 增進에 관한 研究(II) 科學技術處 (1971).
3. 許節亮外 3人, 冷水湧出畝에 있어서 水溫과 水稻生育에 관한 研究, 農試論文集(土壤肥料篇) 30(3) : 8-15 (1988).
4. 黃垠, 既完了地區에 대한 再整理方案, 農地改良 81 : 22-27 (1990. 11) 農地改良組合聯合會.
5. 李承弼, 金鐘必, 李光錫, 金駿圭, 1983. 冷水湧出畝의 水稻 冷害輕減에 관한 研究, 農試年報 25(作物) : 72-80.
6. 柳寬植外 3人 1979. 谷間濕畝의 土壤特性 및 地下水移動, 農技研 農試年報(土肥).
7. 柳寅洙, 1980, 水稻冷害에 대한 營養生理 研究指導(秋季號).
8. 永石義隆, 情上久義, 傾斜地水田의 圃場整備에 於ける湧水處理의 一事例, 農土壤53 (2) : 101-106.
9. 土質工學會 : 土質試驗法, 改訂版 (1970).
10. 土壤物理測定法 委員會編, 土壤物理性 測定法, 養賢堂 (1972).
11. 堤 聽, 竹中筆, 谷地田水田의 圃場整備, 農土誌 45(12) : pp. 835-840 (1977).