

# 漏水畚에 있어서 밀다짐 두께의 差異가 保水力 및 收穫量에 미치는 影響

## Studies on the Effect of the Thickness of Lining on Water Holding Capacity and Yield in Rice Paddy with High Permeability

李 昌 九  
Chang Ku Rhee  
金 哲 會  
Chul Hoi Kim

### Summary

A field experiment has been conducted in order to explore possibilities of efficient and economical irrigation methods for the rice cultivation through which irrigation water may be saved and rice paddies may keep water for longer period of time, resulting in an increased yield of rice.

Some of the major findings from the experimentation are summarized in the following.

1. There is slightly significant difference among experimental plots in the weight of rice straw.
2. The 9cm-lined plot proves to be the best in terms of the thickness. In this connection, however, it seems to be by 3cm.
3. The wheat straw-lined plot is found superior in yield. However, this may be resulted in by the application of more fertilizer, and how long the plot could be durable may be problematic. Since every two or three years the straw-lining work has to be done, more labour may be required of the plot.
4. It would be inappropriate to expect any meaningful experimental results for the first year, since surface soil and deep soil are mixed up in the course of work. There is not observed any meaningful difference in the number of ears per stalk and in the number of grains per ear. However, in the lined plots, the number of tillers is slightly increased.
5. Irrigation has been applied by means of ordinary method after lining. When irrigation is applied at the interval of five to six days, irrigation water is saved by 44.9 per cent in the case of 9cm-lined plot, 39.7 per cent in the case of 6 cm-lined plot, and 36.3 percent in the case of 3 cm-lined plot.
6. An increased yields are noted in the wheat straw-lined plot by 23.8 per cent, in the 9 cm-lined plot by 20.1 per cent, in the 3 cm-lined plot (by 12 per cent. and in the case of vinyl-lined plot by 12.5 per cent.
7. The rate of maturity of grains is proved better, and the husking rate also found better (75%), that is, the quality of rice grains is improved.

### I. 序 言

水稻栽培에 있어서 가장 重要한 것은 물이나 特히 砂質이 많은 沖積台地에서는 保水力이 좋지 못하여 用水量을 많이 必要로 하는 畚地帶가 많고 또 今後 開發可能地에 있어서는 大概가 이와같은 地域이 남아 있는 것으로 思料된다. 이와같이 畚地帶에서는 計劃用水量以上이 所要되는 外에 取水量 取水

方法 移秧方法 水分配制度等 水稻栽培上 여러가지 問題가 惹起되는 것이다. 方便 水資源利用은 農業用水뿐만 아니라 工業用水 上水道用 등 各方面으로 그 需要가 增大하게 되어 더욱 用水不足을 招來할 것이다. 이의 解決策으로 農業用水源開發을 積極 推進하여 우리나라에서 旱害를 永久히 追放하자는 計劃도 세워져서 繼續 進行中에 있거니와 人口增加와 開發 促進에 따라 물需要는 增加一路에 있게 된다. 여기서 農業用水만이 그需要를 放任할 수는 없고 벼토나

※ 筆者 서울大學校 農科大學

트施用이나 또는 客土에 依하여 用水節約을 해야 할 것이다 用水節約 即 畚의 保水力 強化는 다만 물을節約할 뿐 아니라 從來의 用水量에다 餘裕를 보게 되어서 同一 用水源으로서 開發面積을 擴大할 수 있고 保水力 增進에 따라 水溫 地溫의 上昇 夜間의 水溫 保持 등으로 水稻의 生育을 旺盛케 하므로서 收量增加 品質向上 肥料節約等 生産費의 低減을 가져올 것이며 特히 重要な 것은 用水施設의 建設費에 크게 影響되는 것이다 即 用水不足에 依한 對策으로서 取水施設 貯水池 用水路의 新設 改良을 計劃할 境遇 用水節約의 方法을 考慮하지 않고 다만 畚의 減水深만으로서 算出한 用水量을 供給하도록 計劃한다면 그 施設이 大規模로 되어서 事業費가 多額으로 될 것이니 이때 客土나 밑다짐等に 依하여 用水節約方法을 考慮한다면 施設은 보다 小規模로 되어서 事業費도 尠진 經濟의 으로 될 것이다 그러므로 그差額만큼 事業을 擴大할 可能性도 있고 投資效率도 크게 될 것이 分明하다 또한 保水力增進에 따라 旱害防止의 效果가 크고 一次의 으로는 直接 用水節約에 있는 同時에 水溫 地溫이 上昇하여 이에 따르는 病害緩和과 나아가서는 營農形態 即 早期栽培도 可能케 되어서 農業經營 收穫量에도 좋은 結果를 가져오게 될 것이다 그러므로 밑다짐은 灌溉計劃 및 開畚 耕地整理計劃을 樹立할 때 客土벤트나 이트施用과 더불어 減水深에 對備하여 于先 考慮해야 할 하나의 事項이라 特히 水源의 水量이 不足할 境遇에는 더욱 必要不可缺한 것이다.

## II. 研究史

日本國에서는 여러 地方에서 다음과 같이 밑다짐 方法을 研究 하고있다.

### 1. 實驗設計

| 處理別                      | 區分               |      |      |     |                  |      |                     |
|--------------------------|------------------|------|------|-----|------------------|------|---------------------|
|                          | 一區面積             | 處理區數 | 反復區數 | 總區數 | 試驗區面積            | 水路面積 | 總面積                 |
| 普通區                      | 33m <sup>2</sup> | 3    |      | 3   | 99m <sup>2</sup> | 25%  | 118.8m <sup>2</sup> |
| 진흙3cm 밑다짐區               | "                | 3    | 3    | 3   | 99               | "    | "                   |
| 진흙6cm 밑다짐區               | "                | 3    | 3    | 3   | 99               | "    | "                   |
| 진흙9cm 밑다짐區               | "                | 3    | 3    | 3   | 99               | "    | "                   |
| 밑다짐6cm 밑다짐區              | "                | 3    | 3    | 3   | 99               | "    | "                   |
| 비닐無孔區                    | "                | 1    |      | 1   | 33               | "    | 39.6                |
| 비닐1cm/m <sup>2</sup> 구멍區 | "                | 1    |      | 1   | 33               | "    | "                   |
| 비닐2cm/m <sup>2</sup> 구멍區 | "                | 1    |      | 1   | 33               | "    | "                   |
| 비닐3cm/m <sup>2</sup> 구멍區 | "                | 1    |      | 1   | 33               | "    | "                   |

1930년에 長野縣 北伊那西天龍 耕地整理組合에서 新開畚地에다 밑다짐을 試驗한 結果 施行前의 用水量의 10~30%까지 用水를 節約하였고 大分縣 直入郡 荻柏原 耕地整理組合에서는 1931년에 新開畚地와 舊畚에다 實施하여 73~90%의 用水節約을 보았고 1932년에 析木縣 那須郡 那須町 大山農場에서는 舊畚에 施行하여 51.5~5~66.9%의 用水節約과 12.2~21.8%의 增收을 하였으며 同縣 同郡 毛利農場에서는 舊畚에서 31~65%의 用水節約과 18.7%의 增收을 하였으며 神奈縣 高座郡 大和村 上草의에서는 1934년에 新開畚地에서 54~69%의 用水節約과 10.8~24.8%의 增收을 보았고 1935년에 北海道 石狩支廳 花畔試驗地에서는 舊畚에 實施하여 82.0%의 用水節約의 87%의 增收 1936년에는 同試驗地에서 85%의 用水節約과 36.9%의 增收을 보았고 1937년에 丸山土功組合에서는 74%의 用水節約과 28.5%의 增收을 보았다 우리나라에서는 低濕地帶에서 表土 客土法은 各地에서 實施하고 있으나 心土 밑다짐은 別로 行한 文獻이 없고 本研究者가 1967년에 舊畚에서 밑다짐試驗을 하여 普通栽培에서보다 17%의 增收과 節水栽培로서 從前의 用水量의 48%의 節約과 33%의 增收을 보았다.

## III. 材料 및 方法

供試品種으로서는 農林6號를 使用하였다 밑다짐 材料로서는 진흙 밑다짐 비닐을 使用하여서 耕土深이 15cm 두께로 되도록 밑다짐두께에 따라 各其 耕土를 걷어내고 그 밑에다 진흙 밑다짐 비닐等を 간 다음 다시 먼저 걷어낸 耕土를 펴서 고르고 推肥를 주었다 이에 對한 保水力 即 減水深 生育狀況 收量等에 關하여 試驗 하였다.

7. 遂行方法

1試驗區面積은 33m<sup>2</sup> 3個區를 한부록으로하여 橫浸透를 막기 爲하여 논두렁속에다 두께0.1mm巾63cm의 비닐종이를 地上 6cm 地下 57cm로하여 止水壁을 設置하였다 苗板은 4月 25日에 0.4/3.3m<sup>2</sup>으로播種하고 二後의 모든 管理는 慣行法에 準하였다 本畚으로의 移秧은 6月 11日에 30cm×15cm 一株5苗植 72株 /3.3m<sup>2</sup>로 하였으며 基肥로서 推肥 1125kg/10a (段當300貫) 金肥로서는 N4Kg P6Kg K6Kg를 各各施用하였음 6月 25日에 第一回의 中耕除草와 同時에 追肥로서 N4Kg를 施用하였다 6月 30日에 第一回生育調査 7月 15日에 第二回의 中耕除草 第二回의 生育調査 7月 25日에 第三回의 中耕除草 8月 17日에 第三回의 生育調査 10月 10日에 等4國의 生育調査를 實施하였다.

病虫害豫防 및 防除로서 6月 17日에 잡마늘 7月15

| 粒 壓   | 1. mm 以上 | 1~0.5 | 0.5~0.25 | 0.25~0.1 | 0.1~0.05 | 0.05~0.02 | 0.02~0.002 | 0.002以下 |
|-------|----------|-------|----------|----------|----------|-----------|------------|---------|
| 合 有 率 | 1.7%     | 9.7%  | 20.5%    | 4.6%     | 21.1%    | 8.5%      | 16.9%      | 10.9%   |

위와같이 砂質이 많아서 日當滲透量이 40mm에 가까우며 每日과 같이 灌溉하지 않으면 滲水狀態를 維持할 수 없는 土質인 것이다.

日 7月 22日 7月 29日 8月 17日에 各各 부락에스를 撒布하였고 8月 2日에 尿素2kg/10a을 穗肥로서 施用하였다 9月 20日에 落水하였다.

IV. 試驗結果

1. 土壤의 理化學的性質

本實驗圃場의 土壤의 肥沃度는 代表 되는 4個地點에서 試料를 採取하여 分析한 結果 그 平均値는 다음과 같다.

| P H | 有機物 (%) | N     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K             |
|-----|---------|-------|-------------------------------|---------------|
| 5.6 | 2.23    | 0.134 | 51P.P.M                       | 0.13mg /100gr |

土壤分析은 KS 規定에 따라 分析과 Hydrometer에 依하여 實施한 結果 다음과 같이 粘土分이 10.9% 실트가 16.9%이고 그밖에는 砂質分이어서 砂質壤土에 屬한다고 볼수 있다.

本試驗畚의 灌溉用水는 西湖池의 退水乃至는 滲透水가 河川으로 流下한 것을 揚水하여 灌溉하는 것인데 그水質의 分析結果는 다음과 같다.

7. 灌溉水의 水質調査

水質分析表(g/p.p.m)

| PH   | NH <sub>4</sub> | NO <sub>2</sub> | PO <sub>4</sub> | K    | Na   | Ca   | Mg   | Cl    | SO <sub>4</sub> | Fe   | SiO <sub>2</sub> |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|------|------|------|------|-------|-----------------|------|------------------|
| 7.10 | 0.58            | 0.60            | 0.56            | 0.50 | 9.30 | 6.20 | 5.50 | 11.32 | 1.19            | 2.60 | 8.56             |

酸度로나 含有成分으로나 農業灌溉水로서 適當하다고 認定된다.

3. 生育期間中の 氣象狀態

| 旬 別     | 項 目 | 降 雨 日 數 | 降 雨 量 | 蒸 發 量 | 平 均 氣 溫 | 日 照 時 間 |
|---------|-----|---------|-------|-------|---------|---------|
| 6 月 中 旬 | 上 旬 | 1       | 0.3   | 46.3  | 20.0c   | 85.5    |
|         | 下 旬 | —       | —     | 60.0  | 22.7    | 98.5    |
| 7 月 上 旬 | 上 旬 | 8       | 224.4 | 37.8  | 22.6    | 55.4    |
|         | 中 旬 | 7       | 262.9 | 27.0  | 24.0    | 33.3    |
| 7 月 下 旬 | 上 旬 | —       | —     | 51.2  | 26.0    | 74.2    |
|         | 中 旬 | 4       | 101.8 | 54.1  | 25.6    | 92.6    |
| 8 月 上 旬 | 上 旬 | 5       | 162.4 | 40.6  | 24.6    | 57.1    |
|         | 中 旬 | 2       | 265.5 | 41.5  | 22.5    | 85.8    |
| 8 月 下 旬 | 上 旬 | 3       | 125.8 | 41.7  | 21.2    | 75.2    |
|         | 中 旬 | 2       | 24.9  | 38.8  | 21.5    | 65.9    |

4. 生育 및 收量調査

가. 밀다짐 두께가 水稻收量 構成要素에 미치는 效果

| 項目<br>處理區分 | 一 株 數 | 一 穗 數 | 千 粒 重 (g) | 稔 實 率 (%) | 枇 比 率 | 穗 長 (cm) | 稈 長 (cm) | 葉 稈 重 (g) | 收 量 (3.3m <sup>2</sup> ) | 段 當 量 (kg) | 精 穀   |
|------------|-------|-------|-----------|-----------|-------|----------|----------|-----------|--------------------------|------------|-------|
| 普通區        | 16.7  | 69.5  | 22.6      | 88.9      | 11.1  | 16.7     | 108.5    | 2,014     | 1,521                    | 456.3      | 342.2 |
| 밀다짐 9cm區   | 16.9  | 76.4  | 23.5      | 89.2      | 10.8  | 16.1     | 112.6    | 1,922     | 1,824                    | 547.2      | 410.4 |
| 밀다짐 6cm區   | 17.1  | 79.5  | 23.0      | 93.2      | 6.8   | 18.0     | 109.3    | 2,013     | 1,695                    | 508.5      | 381.4 |
| 밀다짐 3cm區   | 17.1  | 75.6  | 23.2      | 90.9      | 9.1   | 16.4     | 108.0    | 2,348     | 1,700                    | 510.0      | 382.6 |
| 밀 3cm區     | 17.9  | 80.8  | 22.0      | 92.8      | 7.2   | 17.1     | 111.0    | 2,386     | 1,883                    | 594.9      | 423.8 |
| fi-value   | <1    | 1.84  | 46.4      | 1.09      | 1.15  | <1       | 0.48     | 2.06      | 666                      | —          | —     |
| L. S. O    | —     | —     | 0.89      | —         | —     | —        | —        | —         | 178.4                    | —          | —     |

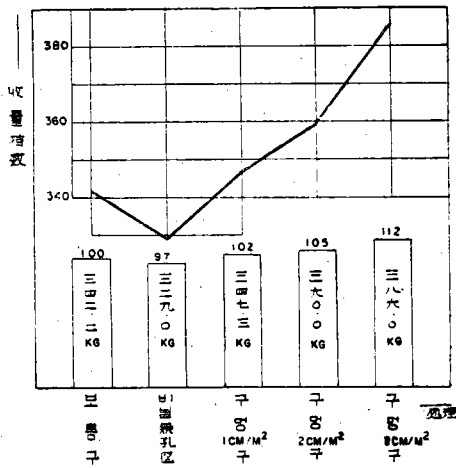


그림 1 밀다짐 두께의 差異가 收量에 미치는 效果

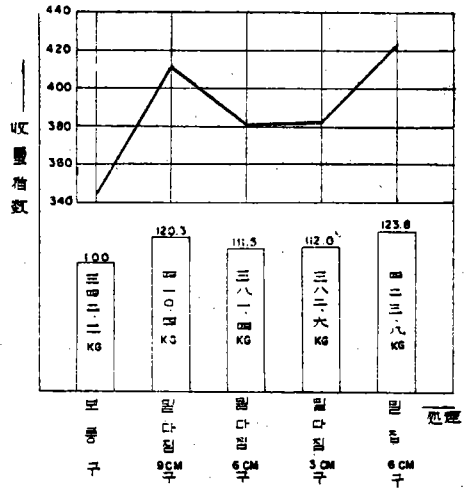


그림 2 비닐 處理가 收量에 미친 效果

나. 비닐 處理가 水稻收量 構成要素에 미치는 效果

| 項目<br>處理區分              | 一 株 數 | 一 穗 數 | 千 粒 重 (g) | 稔 實 率 (%) | 枇 比 率 | 穗 長 (cm) | 稈 長 (cm) | 葉 稈 重 (gr) | 收 量 (gr) | 段 當 量 (kg) | 精 穀   |
|-------------------------|-------|-------|-----------|-----------|-------|----------|----------|------------|----------|------------|-------|
| 普通區                     | 16.7  | 69.5  | 22.6      | 88.9      | 11.1  | 16.7     | 108.5    | 2,014      | 1,521    | 456.3      | 342.2 |
| 비닐無孔區                   | 17.4  | 72.3  | 21.9      | 86.3      | 13.7  | 17.6     | 106.1    | 1,706      | 1,462    | 438.6      | 329.0 |
| 비닐 1cm/m <sup>2</sup> 區 | 16.1  | 63.4  | 21.3      | 91.5      | 8.5   | 17.6     | 105.9    | 2,300      | 1,644    | 463.2      | 347.3 |
| 비닐 2cm/m <sup>2</sup> 區 | 17.8  | 76.0  | 21.8      | 92.4      | 7.6   | 17.7     | 107.4    | 2,189      | 1,600    | 480.0      | 360.0 |
| 비닐 3cm/m <sup>2</sup> 區 | 17.7  | 68.3  | 21.6      | 95.4      | 4.6   | 15.6     | 105.6    | 2,165      | 1,720    | 516.0      | 386.0 |

## (1) 稈長

統計分析의 結果 各處理區사이에는 別有意差가 없었으나 비닐區에서 若干 짧은 傾向을 보였다.

## 穗長

分散分析의 結果 밀다짐두께의 差異나 비닐處理가 穗長에 미치는 影響은 全然有意성을 認定할 수 없었다.

## 一株穗數(分蘖數)

穗數에 있어서는 밀다짐두께의 差異에는 有意差가 없었으나 對照區에 比하면 밀다짐區와 비닐區에서 一穗以上の 增加를 보였다.

## (2) 一穗粒數

分散分析의 結果 各處理區間에는 有意성을 認定할 수 없었으나 밀다짐區가 普通區에 比하여 若干 많았다.

## (3) 千粒重

分散分析의 結果 밀다짐두께의 差異가 千粒重에 미치는 影響에는 有意差가 認定되었다.

## (4) 稈實率

分散分析의 結果 밀짚區와 밀다짐 6cm, 밀다짐 3cm區가 若干 成績이 좋았으나 밀다짐두께의 差異가 稈實率에 미치는 影響에는 有意성을 認定할 수 없었다.

## (5) 葉稈重

分散分析의 結果 밀다짐두께의 差異에는 有意성을 認定할 수 없었다.

## (6) 收穫量

收穫에 있어서는 그림 1.6에서 보는바와 같이 分散分析의 結果 밀다짐두께의 差異가 收穫에 미치는 影響에는 高度의 有意성을 認定할 수 있어서 밀짚處理區가 精緻으로 423, 8kg으로 普通區에 比하여 23.8%의 增收을 보였으나 이것은 深耕多肥에 屬하는 效果인것 같으며 그 持續성이 疑問되는 바이다 그다음에 밀다짐 9cm區에서 20.3%增收 밀다짐 3cm區가 12%에 增收을 보였다 비닐을 m<sup>2</sup>當 지름 3cm의 구멍을 두른區가 12%의 增收을 보였다.

## V. 考 察

水稻作에 있어서 물이 絶對로 必要한 要素이므로 砂質이 많아서 漏水가 甚한 畝에서는 물節約과 保水力增大를 爲한 方策으로서 心土客土 即 밀다짐을 하는것이 效果的이며 그두께는 經濟성을 勘案하여 진흙이면 3cm 두께程度가 좋을것으로 본다 진흙代身에 비닐을 칸다면 m<sup>2</sup>當 지름 3cm 以上の 구멍이 있어야 물의 循環을 助長하여 水稻生育에 좋은 結果를 가져올 것으로 본다 用水量에 있어서는 밀다짐

을 함으로서 普通區에 比하여 45~32%까지 물을 節約할 수 있었으나 揚水費用이 그만큼 節減되었으며 揚水從事員이 他作業에 干與할 수 있어서 一石二鳥의 利益을 보게 된것이다.

## VI. 結 論

우리나라는 畝地帶에 水利施設이 完備되어 있지 않아서 所謂 旱害常習地가 無慮 557, 340 ha 이나 된다 하니 程度의 差異는 있겠으나 每年 旱害를 입지 않을 수 없는 條件에 놓여 있다 더우기 1967年의 旱害로 因한 減收量이 405, 744, 4M/T 이고 1968年의 旱害에 依한 減收量이 476, 000M/T 으로 推算된다 하니 元來가 不足한 食糧을 旱害로 因하여 莫大한 量의 減收로서 食量不足은 勿論 二搜護事業에 莫大한 國庫를 支出해야만 하게 되었다 그러므로 漏水가 甚한 畝地帶에서는 밀다짐과 논두렁에 止水壁을 設置하여 물損失을 防止하는 同時에 收穫增加와 品質向上을 圖謀해야 할것이다 漏水畝에다 밀다짐을 하면 本實驗에서의 結果와 같이 增收을 보는 同時에 물節約이 되어서 旱害防止도 되는 것이다.

## VII. 摘 要

本實驗은 灌溉方法을 合理化 시켜서 灌溉用水를 節約하고 保水力을 增大시키는 同時에 增收을 꾀하는 方法으로서 試驗結果를 要約하면 다음과 같다

1. 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 모든 값이 各處理區에 모두 同質이었다.

2. 葉稈重은 各處理區間에 有意성이 없었다.

3. 밀다짐의 두께에 있어서는 9cm 두께區가 多少 成績이 좋았으나 經濟性으로 보아 3cm區가 가장 適當한 것으로 생각된다.

4. 收穫에 있어서는 밀짚區가 優越하였으나 이것은 多肥의 效果가 發效된 것으로 보며 그耐用限이 問題點이며 2~3年마다 反復作業을 해야 할것으로 보며 勞力이 많이 所要 될 것이다

5. 今年度에는 試驗區作成關係로 因하여 表土와 心土가 多少 移動混合 되었을 것이므로 完成한 試驗結果인가 疑問되나 一株穗數와 一穗粒數의 變化에는 有意差를 보였다.

6. 本試驗은 밀다짐後 普通栽培法에 依하여 灌溉하였는데 5~6日 1回의 灌溉로서 밀다짐 9cm區에서 44.9% 밀다짐 6cm區에서 39.7%, 밀다짐 3cm區에서 36.3%의 用水節約을 보았다.

7. 收穫에 있어서 밀짚區가 23.8% 밀다짐 9cm

區에서 20.1% 밀다집3cm區에서 12%의 增收를 보았고 비닐3cm/m<sup>2</sup> 구멍區에서 12.5%의 增收를 보았다

8. 稔實率이 良好하였으며 搗精率이 75%로서 品質이 向上되었다

### 參考文獻

1. Adam; Rice Irrigation Measurements and Experiments in Sacramento Valley, California Agricultural Experiment Station Bulletin 325, pp. 175~183.

2. B.P.Somerhalder; Comparing Efficiency in Irrigation-water Application, Agricultural Engineering, 1958

3. Harry Rubey; Supplemental Irrigation in Eastern United States, pp. 89~117; 1954

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

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

6. 土肥誌, 245, 32. 6 pp266~296

7. 水稻作, 池泳麟外 3人著 鄉文社

8. 農業工學 李昌九著 富民文化社

9. 實驗經計 李台鉉著 鄉文社

10. 農試年報 7. pp77~81, 1964

11. 農試年報 農工利用研究所 1964

12. 서울大學校 農科大學開校 60週年記念論文集 pp99~116 1966

13. 韓國農工學會誌 vol3 1966

14. 大韓農業土木學會誌 vol 1967

15. 水稻의 用水量에 關한 研究 富士岡毅一 農業土木研究 vol16. 1949

16. 土壤의 鉛直降下浸透에 關한 研究 富士岡毅一 農業土木研究 vol 21

17. 畚의 鉛直浸透에 對하여 千葉豪外 1名 農業土木研究 vol 30

18. 土地改良事業計劃基準 床締編, 日本農林省農地局

(會)

(告)

### 1. 學會統合

本會는 오랫동안의 宿題이든 農土, 農工兩學會의 統合을 위하여 꾸준한 努力의 보람이 있어 지난 4月 8日 土聯會議室에서 兩學會 合同으로 理事會를 열고 學會統合의 最終審議를 끝맺고 統合을 決定 하였습니다. 앞으로는 本學會 事業이 더욱 活潑해질 것으로 믿으며 계속 會員여러분의 끊임없는 聲援이 있기를 바랍니다.

### 2. 會員名簿整理

本會는 學會의 統合으로 會員의 名簿를 再整理하고자 別添 配付하는 樣式에 依據 加入願을 다시 받고 있어오니 惠諒하시와 早速히 提出하여 주시기 바랍니다.