

埴壤土質 논에서의 灌溉方式과 排水溝깊이에 關한 研究(3)

—圃場乾燥度面에서—

Studies on the Irrigation Method and the Depths of Drainage
Ditches in Paddy Field with Clay Loam Soil.

—In the Aspect of Increasing Drying Progress of Soil in the Field—

金 哲 基
Choul Kee Kim

Summary

The Purpose of this study is to find out effective irrigation method and optimum depth of drainage ditch for better growth and yields of rice, improvement of soil permeability, increase in irrigation efficiency, and increase in drying progress of surface soil in paddy field with clay loam soil.

In this study a paddy field following treatments were played in carrying out the field experiment: Test plots were laid out by split plot design with four replia two main plots were designated as A₀ and A₁ according to the differenc in irrigation method i. e. continuous and intermittent flooding applied during the last half of rice growing season, respectively. Each main test plots had five sub-plots which were designated as B₀, B₁, B₂, B₃, and B₄ according to the difference in deph of drain i. e. 10 cm, 20 cm, 40 cm, 60 cm, and 80 cm respectively. In addition, the soils of the plots were kept in, condition for about 2 months before transplanation of seedlings. To compare with the effect obtained in the B₀ sub-plot, another plot designated as B'₀, another plot designated as B₀ that was not provided with a drain and was flooded for two months before planting was laid out with four replications.

As a resut, the author obtained the following results in this experiment which was carried out in 1968;

1. As to better growth and yield of rice

(1) The progress of the dryness of surface soil

in test plots is rapid in proportion to the increase in the depth of drain.

(2) The height of rice plants in both continuous and intermittent flooding plots shows to be increased in proportion to the depth of drain through growing season, but to be almost constant for the depths of 60 cm and 80 cm.

Plant height and growing rate in the intermittent flooding plants surpassed those in the continuous flooding plots at the last half stage of the growing season.

(3) The numbers of stalks are almost the same in the plots having the same depth drains during the first half of growing season, but are increased in proportion to the depth of drain. The numbers of valid stalks in the intermittent flooding plots generally surpasseds that in the continuous flooding plots, except that in polt (B₀) with zero-cm depth of drain at the last half stage. On the other hand, it is increased with the increase in the depth of drain in any plot and becomes almost constant at Ploto B₃ and B₄.

(4) The weight of raw rice grains in the intermittent flooding, plot is 3 to 4 % heavier than that in the continuous irrigation plot, and at Plot B₂, about 13 % heavier than that at Plot B₀. Also the increase in the field is in proportion to the depth of drain.

The yiled shows highly significant correlation between the variation of irrigation method and between Plot B₀ and the other plots of B₁, B₂, B₃,

B₄, and insignificant between Plots B₀ and B₁.

(5) The optimum depth of drain according to this experiment was about 40 cm from a view point of rice production, but it may depend on depth of surface crack in paddy field so far as ground water table becomes low.

2. In the aspect of improving soil permeability and increasing irrigation efficiency

(1) The amount of percolation at any plot showed the tendency of increasing in proportion to the depth of drain through the growing period. And the soil permeability at the intermittent flooding plot in the last half stage of growing season is considerably greater than that in the first half stage and that at the continuous irrigation plot.

(2) The weight of raw rice grains increases with the increase of permeability and became maximum at a permeability mid-term drainage in the test plots.

(3) The greater the depth of drain the more is the amount of irrigation water consumed. Up to the 20 cm depth of the drain, the amount of irrigation water in the intermittent irrigation plot is considerably less than that in the continuous irrigation plot, while in the intermittent irrigation plot where the drain depth was more than 40 cm, water is consumed to be out of proportion to the depth.

(4) The efficiency of irrigation water is maximum in the intermittent irrigation plot where the depth of drain was 0 cm or 20cm, secondary in the conventional irrigation plot where the depth was 20cm to 40 cm and in the plot B₁ and minimum in the intermittent irrigation plot with the 80 cm-depth drain.

(5) The irrigated frequency was much the same between the plots with equal depth of the drain during the first half of growing season when the continuous flooding irrigation method was only used, but the frequency in the intermittent flooding plots was less than that in the continuous flooding ones during the last half of growing season.

3. In the aspect of increasing drying progress of surface soil.

(1) The apparent specific gravity of the soil has the maximum value near the plastic limit, showing the decreasing tendency below or above the limit, especially linearly decreasing at the soil moisture

content over the limit.

(2) A limit of forming non-capillary porosity due to macro-aggregated formation in the clay loam may occur at the plastic limit. Therefore, the soil moisture content making the paddy field dry to improve the hydraulic conductivity of soil and to make the root growth depth might be below the plastic limit.

(3) The progress of the dryness of surface soil in the plot is rapid in proportion to the increase in the depth of drain. It was more rapid in the intermittent irrigation plot than in the continuous flooding irrigation plot.

(前號에서 繼續)

粘質土는 湛水狀態下에서는 매우 軟弱하여 깊으로 排水不良한 粘質土의 논에 있어서는 耕耘 播種 收穫等 作業에 있어서 機械進入이 어렵게 되어 農業機械化가 어렵게 되는 것이다. 이 農業機械化를 可能토록 하기 위하여는 機械構造變更에 依한 單位接地荷重의 減少도 考慮되어야 하겠지만 作業의 能率面에서 考慮할 때 畚面의 地耐力增進이 무엇보다도 重要視되고 先行시켜야 할 問題인 것이다.

同一 土性을 지닌 土壤에서의 地耐力은 自然狀態下에서 그 土壤의 乾燥度에 左右되는 것임으로 本報에서 是 畚面의 乾燥가 灌溉方式 및 排水溝깊이의 差異에 依하여 어떠한 狀態로 進行되는가를 土壤의 含水比 및 그 假比重의 面에서 調査究明한바 若干의 結果를 얻었기에 이에 報告한다.

I. 試驗材料 및 方法

第 1 報에서⁽¹⁾ 記述한 같은 試驗區內에서의 같은 試驗條件下에서 圃場乾燥度의 變化關係를 알기 위하여 移秧前 1968年 9月 5日 中間落水最終日인 7月 29日 및 收穫期인 10月 2日의 3회로 나누어 10 cm 깊이의 試料를 不攪亂된 狀態에서 100 cc 型으로 採取하고 大起式 實容積測定器에 依한 含水比 및 假比重을 測定하였다.

II. 試驗結果 및 考察

1. 圃場乾燥度

排水溝 깊이와 灌溉方法이 土壤乾燥度에 미치는 影響을 알아보기 위하여 植付水取入前, 中間落水時, 收穫後로 나누어 含水比, 假比重, 空氣間隙率을 調査한바 그 結果는 第3報의 表 3, 表 1, 表 2와 같았다. (第 1 報 그림 2 및 그림 1, 그림 2 참조),

가. 씨래용수 取入前

표 1

中間落水(中干)期の 最終日の 土壤乾燥度(1968. 7. 15~7. 29)

排水路 깊이 (cm)	균열 상태	假比重	含水比	備 考
B ₀ (0cm)	균열 약간	1.17	43.0	10 cm 깊이에서 試料採取
B ₁ (20cm)	最大 1 cm 幅의 균열 약간 있음	1.20	41.6	"
B ₂ (40cm)	B ₁ 보다 좀 더 發達함	1.24	39.8	"
B ₃ (60cm)	균열 많이 發生	1.26	38.5	"
B ₄ (80cm)	"	1.28	37.5	"
B ₀ (灌水畝)	균열 전혀 없으나 表面水 거의 없음	1.03	55.4	"

표 2

刈取 2 日後의 土壤乾燥度

排水路 깊이	灌水灌溉區		間斷灌溉區		②÷① (比)		備 考
	含水比	假比重	含水比	假比重	含水比	假比重	
B ₀ (0cm)	51.0%	1.07	47.7%	1.14	0.935	1.065	10cm 깊이의 試料
B ₁ (20cm)	50.3	1.08	46.3	1.15	0.920	1.065	
B ₂ (40cm)	49.2	1.12	44.7	1.16	0.908	1.136	
B ₃ (60cm)	46.2	1.15	38.9	1.27	0.840	1.105	
B ₄ (80cm)	44.9	1.17	35.3	1.31	0.785	1.120	
B ₀ '(灌水畝)	61.4	0.97					

第1報의 표 3 및 그림 2에서 보는 바와 같이 排水溝 깊이가 깊어짐에 따라서 含水比, 假比重은

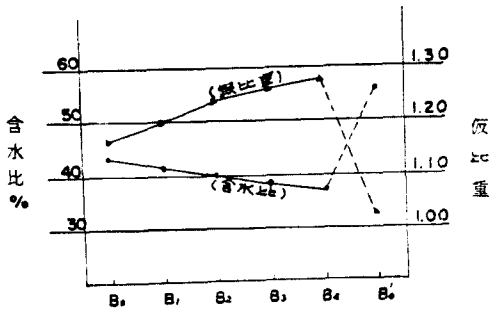


그림 10. 中間落水(中干)期最終日の土壤乾燥度

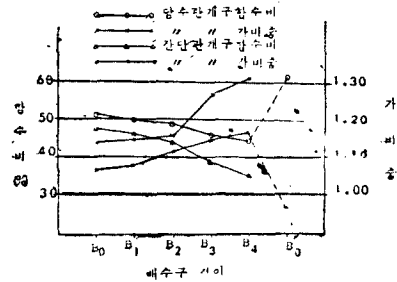


그림 2. 刈取 2 日後의 土壤乾燥度(10月 2日)

그림 1. 中間落水(中干)期最終日の 土壤乾燥度

모두 減少하고 空氣間隙率은 反對로 增大하였다. 이 範圍의 含水比는 第1報의 IV. 2.에서도 言及한 바와 같이 塑性限界~收縮限界의 範圍에 있음으로 排水溝 깊이가 0cm 인 B₀에 있어서도 어느 程度 乾燥된 狀態라고 할 것이다.

나. 中間落水時

中間落水最終日の 土壤乾燥狀態를 調査한 바 표 1 및 그림 1에서 보는 바와 같이 含水比는 排水溝 깊이가 깊

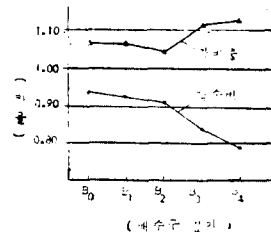


그림 3. 刈取 2 日後 間斷灌溉區對 灌水灌溉區의 含水比 및 假比重比率

어짐에 따라 減少하였고, 假比重은 反對로 增大하는 傾向을 보였다. 다시 말해서 土壤乾燥는 排水溝깊이가 增大한 區일수록 더욱 促進되었다. 또 湛水畝인 P₀' 만은 中間落水時에도 濕畝처럼 地表排水 自體가 大端히 困難한 立地條件下에 있어 乾燥가 잘 進行되질 않고 있어 표 1 및 그림 1에서 보는 바와 같이 地表水만이 없을 程度이고 이에 따라서 含水比는 거의 飽和狀態에 가까운 最高值(55.4%)를 나타내고 있었다.

다. 收穫後

刈取 2 日後인 10月 2日에 調査하였더니 표 2 및 그림 2에서 보는 바와같이 排水溝깊이가 增大함에 따라 湛水灌溉區와 間斷灌溉區에 對하여 比較하여 보면 間斷灌溉區의 含水比는 湛水灌溉區의 것보다 3~10% 작은 값을 갖는데 對하여 假比重은 도리어 0.07~0.13 이나 큰 값을 나타내고 있으며 그 隔差는 B₂~B₄ 區間에서 더욱 顯著히 나타났다. (그림 3 참조) 湛水畝 B₀' 에 있어서는 中間落水時와 같이 가장 큰 含水比를 나타냈다.

이와 같이 土壤乾燥效果는 土壤硬度에 直結되는 것으로서 植付水取入前이나 中間落水時나 收穫時를 莫論하고 排水溝깊이의 增大에 따라 커졌고 특히 間斷灌溉區의 그 效果는 湛水灌溉區의 것보다도 優越하였다. 即 間斷灌溉區에서는 排水溝깊이를 湛水灌溉區의 것보다 훨씬 작게 하여도 같은 乾燥效果를 나타내고 있음을 意味하는 것으로서 이 間斷灌溉가 排水溝工事費 및 農業機械化基盤의 마련에 미치는 影響은 輕視할 수 없는 課題로 더 研究할 問題라고 생각된다.

라. 含水比와 假比重의 關係

第 1 報의 표 3, 표 1, 표 2 및 其他試驗值에 依하여 假比重과 含水比의 關係를 살펴보면 표 3 및 그림 4 와 같았다. 이에 의하면 含水比 30% 以上에서는 假比

표 3 含水比와 假比重의 關係

(%) 含水比	假比重	비고	(%) 含水比	假比重	비고
22.1	1.24		39.8	1.24	
23.2	1.24		41.6	1.20	
24.2	1.26		43.0	1.17	
25.2	1.33		44.7	1.16	
25.3	1.30		46.2	1.15	
25.6	1.40		46.3	1.15	
30.4	1.36		47.7	1.14	
32.0	1.36		49.2	1.12	
32.5	1.33		50.3	1.08	
35.3	1.31		51.0	1.07	
37.5	1.28		55.4	1.03	
38.5	1.26		61.4	0.97	
38.9	1.27				

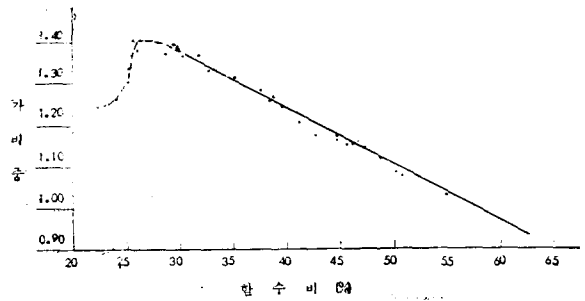


그림 4 土壤含水比와 假比重

重과 含水比는 直線의인 反比例關係를, 含水比 26~28% 에서 假比重은 最大值를 含水比 26% 以下에서는 假比重은 도리어 작아지는 傾向을 보였다. 假比重의 最大值는 1.40程度라고 볼 수 있으며 이 때의 含水比는 大體로 塑性限界 近處인 것으로 推定할 수 있다. 다시 말하면 이 흙의 假比重은 自然的乾燥關係에서 塑性限界를 中心으로 하여 含水比가 增加하건 減少하건 減少하는 性質을 띠고 있다. 이는 塑性限界 以上에서는 含水比增加에 依한 體積膨脹에 基因하는 것으로 보며 이 限界以下에서는 含水比減少에 따라 小龜裂⁽³⁾⁽⁴⁾ 또는 2次的龜裂⁽⁴⁾의 發生과 함께 粗團粒形成⁽³⁾⁽⁴⁾이 累加함으로써 非毛管間隙의 增加에 依한 間隙率增大에 基因하는 것으로 解析된다. 따라서 粗團粒化에 依한 非毛管間隙의 發生限界는 塑性限界 以下の 含水比에서 促進될 수 있다고 보며 도야레코의 說⁽⁴⁾에 비추어 볼 때 透水性改善 및 뿌리 發達이 深層化를 위한 乾畝化는 적어도 塑性限界以下の 含水比로 乾燥시킴이 效果의이 많일가 推定된다.

Ⅲ. 結 論

本 試驗研究의 目的은 圃場의 畝面乾燥度增大의 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키 위한 것이다. 이에 對하여 究명한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 土壤의 假比重은 塑性限界近處에서 最大值를 나타내고 含水比가 塑性限界보다 커지건 작아지건 減少하는 傾向을 보이며 특히 塑性限界 以上에서는 直線의인 減少를 보였다.
2. 이 粘質土에서의 粗團粒化에 依한 非毛管間隙의 發生限界는 塑性限界 以下の 含水比에서 생각할 수 있으므로 透水性改善 및 뿌리의 深層化를 위한 乾畝化에 必要한 含水比는 塑性限界 以下이어야 할 것이다.
3. 畝面의 土壤乾燥進行은 植付水取入前, 中間落水時, 收穫時를 莫論하고 排水溝 깊이의 增大에 따라 促進하였으며 間斷灌溉區의 乾燥進行은 湛水灌溉區보다 더욱 促進되었다.

以上の 試驗結果를 前報(1)(2)의 試驗結果와 함께 綜合 檢討하면 間斷灌溉區는 湛水灌溉區보다 벼의 收量增大 圃場의 透水性收善, 灌溉回數의 節減, 灌溉水量的 節減, 畝面의 乾燥度增大의 面에서 有利한 點이 많고 이에 排水路 깊이가 어느限界 以上이 되면 灌溉水量的 浪費와 工事費累増의 憂慮도 있지만 어느 限界內의 排水路 깊이에서는(本試驗에서는 大體로 40cm 程度)有利하여질 것으로서 水稻集團化栽培 및 農業機械化를 서두르고 있는 現今에 있어서 輪換灌溉方式에 依한 間斷灌溉와 適切한 斷面을 갖인 小排水路를 計劃한 다면 灌排水機能이 適切히 發揮되어 灌溉水量的 節約과 함께 土地生産性 및 勞働生産性을 다 같이 올릴 수 있는 方向으로의 基盤構築에 크게 寄與할 것으로 展望되며 앞으로 이 方法에 對한 研究를 繼續함으로써 더욱 發展시킬 必要가 있다고 思料된다.

끝으로 本試驗을 行함에 있어 끊임없이 助言하여 주시고 心身兩面으로 協力하여 주신 忠北大學農工學科 諸教授와 試料土壤分析에 勞苦가 많았든 農振公忠北支社 金鍾武氏에게 深深的 感謝를 表하는 바이다.

引用文獻

(1) 벼의 生育 및 收量面에서

1. A. A. 로어 지에; 土壤と水, 東京大學出版, 1965
2. 天辰克二; 稻作と灌溉 地球出版, 1959
3. 富士岡義一; 水稻의 葉面蒸發量이 浸透에 及ぼす影響 について, 農土研 Vol. 25 No.5 1958
4. — ; 水稻田用水量에 關する研究(I), 農土研 Vol. 16 No. 3~4 1948
5. — ; 水稻田用水量에 關する研究(III), 農土研 Vol. 19 No.4 1952
6. 富士岡義一馬場正博; 適期湛水かんがいと用水量에 について, 農土研 (Vol. 24 No. 1 1956
7. 富士岡義一佐藤晃一; 粘質土壤水田의 乾燥에 について (I), 農土論集 No. 25 1968
8. — ; 粘質土壤水田의 乾燥에 について(II), 農土論集 No. 26 1968.
9. — ; 粘質土壤水田의 乾燥とキ裂에 について(III), 農土論集, No. 26, 1968
10. 古木敏也; 水稻의 蒸散이 浸透에 及ぼす影響에 について의 實驗的研究, 農土試報告, No. 2, 1964
11. 後藤定平 小林潤; 濕田粘質土壤의 乾燥에 による 水分損失에 について, 農土研別, No. 1, 1960
12. 五十崎恒; 水田의 適正浸透量에 について(II), 農土研, Vol 25, No. 6, 1958
13. — 水田의 適正浸透量에 について(IV), 農土別, No. 2, 1961

14. 伊藤隆二; 作物大系 第1編 稻 IV, 水稻의 栽培, 養賢堂, 1962
15. 河原卯太郎; 節水栽培, 農土研, Vol. 28, No. 8 1961
16. 狩野徳太郎外 4 名; 乾田化에 伴나우 用水量의 變化, 農土研, Vol. 28 No. 8, 1961
17. 木根淵旨光; 此れからの 稻作改善增收法, 養賢堂 1967
18. 此れからの 農業土木 土木編輯委員會; 地球出版, 1966
19. L. D. Bauer; Soil physics, John Wiley, 1956
20. 丸山利輔; 暗キヨ排水と龜裂에 について, 農土學會誌 Vol. 36, No. 4, 1968
21. 農業土木學會 農場整備モデル 牧場企劃委員會水田部會; 大型機械化營農에 適する 牧場의 形態 基準, 農土學會誌, Vol. 36, No. 8, 1968
22. 中川昭一郎; 水田用水量調査計画法, 畑地農業振興會, 1968
23. — ; 濕田의 乾田化에 伴나우 透水條件의 變化에 について, 農土試報告, No. 2, 1964
24. レポート; 土壤物理, 畑地農業研究會, 1968
25. 佐藤晃一; 粘質土水田의 落水後의 乾燥とキ裂, 農土學會誌, Vol. 36, No. 4, 1968
26. 田淵俊雄外 2 名; 粘土質의 水田의 排水에 關する 研究, 農土論集, No. 18, 1966
27. 田邊邦美; 水田에 における 水稻蒸散力의 浸透速度에 及ぼす影響에 について(I), 農土研, Vol. 25, No. 4 1957
28. — ; 水田에 における 水稻蒸散力의 浸透速度에 及ぼす影響에 について, 農土研, Vol. 25, No 5 1958
29. 立花一雄; 칸가이 方法이 土壤水稻에 及ぼす影響에 について, 農土研, Vol. 27 No. 7, 1960
30. 和田保外 3 名; 多收穫田에 における 水의 管理에 について, 農土研, Vol. 25, No. 8, 1958
31. 山崎不二夫外 3 名; 兒島灣干拓地水田의 心土의 物理性特に 그의 龜裂에 について 農土論集, No. 16, 1966
32. 山崎不二夫外 4 名; 北海道小向의 重粘土地의 暗渠排水에 における 心土龜裂의 役割, 農土研, Vol. 30, No. 8, 1963
33. 吉良芳夫外 2 名; 浸透이 土壤作物에 及ぼす影響에 について(I), 農土研, Vol 25, No. 6, 1958
34. — ; 浸透이 土壤作物에 及ぼす影響에 について (II), 農土研別, No. 1, 1960

(2) 圃場의 透水性, 灌溉効率 및 灌溉回數面에서

1. 天辰克二; 稻作と灌溉, 地球出版, 1959
2. 富士岡義一; 水稻의 葉面蒸發量이 浸透에 及ぼす影響에 について, 農土研, Vol. 25, No. 5, 1958

3. 古木敏也; 水稻の蒸散が浸透に及ぼす影響についての實驗的研究. 農土試報告, No. 2, 1964

4. 五十崎恒; 水田の適正浸透量について(II). 農土研, Vol. 25, No. 6, 1958

5. — ; 水田の適正浸透量(IV). 農土研別, No.2 1961

6. 伊藤隆二; 作物大系 第1編 稻 IV 水稻の栽培. 養賢堂 1962

7. 金子良; 水田用水量の水文學的考察. 農土研 Vol. 25, No. 3, 1957

8. 金哲基; 埴壤土質에서의 灌溉方式과 排水溝깊이에 관한 研究(1). 농공학회지 Vol.

9. 木根淵旨光; これから稻作改善增收法. 養賢堂1967

0. これからの農業土木編輯委員會; これからの農業土木. 地球出版 1966

1. 丸山利輔; 暗龜ヨ排水と龜裂について. 農土學會誌, Vol. 36. No. 1 1968

2. 農業土木學會 農場整備モデル牧場企劃委員會; 大型機械化營農に適する水田部會牧場の形態基準. 農

土學會誌Vol. 36. No. 8. 1968

13. 中川昭一郎; 水田用水量調査計画法. 畑地農振興會 1968

14. 田邊邦美; 水田における水稻蒸散力の浸透速度に及ぼす影響について. 農土研(I), Vol. 25, No.4 1957

15. 吉良芳夫外2名; 浸透が土壤作物に及ぼす影響について(I). 農土研, Vol. 25, No. 6, 1958

16. — ; 浸透が土壤作物に及ぼす影響について(II). 農土研別, No. 1, 1960

(3) 圃場乾燥度面에서

1. 金哲基; 埴壤土質에서의 灌溉方式과 排水溝깊이에 관한 研究(1). 농공학회지 Vol. 1

2. — ; 埴壤土質에서의 灌溉方式과 排水溝깊이에 관한 研究(2). 농공학회지, Vol. 2

3. L. D. Bauer; Soil Physics. John Wiley, 1956

4. レポート; 土壤物理. 畑地農振興會, 1968

5. 山崎不二夫外4名; 兒島灣干拓地水田の心土の物理性 特にその龜裂について 農土論集, No. 16. 1966

會 員 動 靜

1. 本學會의 監事인 林殷鎮氏(農業振興公社特定第一事業部長)는 今番 아세아개발은행에 정규 직원으로 榮轉하게 되어 8月 26日 비운빈 마니가로 向發하였다. 林 監事は 서울大學校 農科大學을 卒業한 後 水利組合聯合會 當時부터 줄곧 土地改良組合聯合會, 農業振興公社로 發展的인 幾構改編이 될때까지 우리 農工技術分野에서 貢獻하였으며 이번 아세아 개발은행으로 榮轉하기까지 그가 남긴 功績은 至大하였다. 林監事が 이번 世界 舞臺에서 韓國技術者로서는 처음으로 活躍에 크게 期待하는 바이다. 부디 健康과 그의 앞날에 榮光있기를 會員여러분과 더불어 祈願하는 바이다.

2. 本學會 韓旭東理事는 지난 4月 22日부터 5月 15日까지 24日間 日本에서 農村燃料 農村住宅에 관한 研究資料를 蒐集한 後 歸國하였다.

3. 農林部 農工科用研究所 金聲來課長은 지난 5月 8日부터 6月 6日까지 1個月間 比律賓에 있는 國際米作研究所에 農業機械研究現況을 觀察하고 歸國하였다.

4. 지난 2月 3日 越南 Go-Cong 地區 現地調査를 爲하여 現地로 갔던 우리 技術陣(農業振興公社) 一行은 지난 8月 5日 現地調査를 끝내고

無事히 歸國하였다.

現地에서 同技術陣이 調査한 事項은 다음과 같다.

- (1) 土木調査 : 가. 區域踏查 60,000ha
나. B.M設置 및 測量 120個(275 km)
다. 用水幹線測量 58km
라. 防水堤測量 105km
마. 既存大河川測量 30km
- (2) 水文調査 : 가. 滲透量調査 55,800ha
나. 水位標設置 및 觀測 8個所
다. 其他水文觀測 6個月
- (3) 品셈調査 : 가. 運搬路 補償物 및 骨材源 調査 50,000ha
- (4) 土質調査 : 가. 試掘, 試料採取 및 試驗 50,000ha
- (5) 土壤調査 : 가. 土壤分布, 斷面調査 및 試料採取 50,000ha
- (6) 農業 및 農業經濟調査 : 가. 現地調査 및 資料蒐集 6個月
- (7) 電氣, 機械, 建築調査 : 가. 現場踏查 및 資料蒐集
- (8) 其他
(活動狀況 畫報는 컷페이지에 收錄함)