

第2回韓日農林水産技術交流會議에 參席하여

Report after Participating in the Second Korea-Japan Conference for Technical Exchange of Agriculture, Forestry and Fishery

韓 乙 出

目 次

- I. 序 文
- II. 所 感
 1. 多目的利水事業에 있어서의 各事業別 資金負擔方法
 2. 林野開墾에 있어서의 土壤保存을 爲한 施工과 作物의 選擇
 - A. 開墾에 있어서의 土壤保存
 - B. 既耕地에 있어서의 土壤保存
 - C. 土壤保存을 爲한 作物의 選擇
 3. 新規干拓地의 早速한 除鹽方法과 稻作 以外의 經濟的 作物에 對하여
 - A. 新規干拓地의 早速한 除鹽方法에 對하여
 - 가. 干拓地初期의 土壤에 對하여
 - 나. 水稻의 生育과 土壤中의 有害物質 과의 關係
 - (1) 土壤中의 Cl濃도와 水稻의 生育
 - (2) 土壤中의 硫化物과 水稻의 生育
 - (3) 土壤中의 易分解有機質에 基因 되는 異常還元과 水稻의 生育
 - 다. 干陸初期의 不安定土壤의 安定化 對策
 - (1) 除鹽(Cl의 除去)에 對하여
 - (2) 硫化物의 除去와 酸性矯正에 對하여
 - (3) 易分解性有機物의 分解에 따르는 異常還元對策에 對하여
 - 라. 塩害를 除去하는 方法
 - 마. 實施例
 - B. 干拓地에 있어서 水稻以外의 經濟作物
 - 가. 水稻以外의 經濟的 作物
 - 나. 實施例

I. 序 文

지난 9月 14日부터 11日間 本人이 日本東京에서 開催되었던 第2回 韓日農林水産技術交流會議에 土地改良分科委員으로 參席한 經過와 所感이 여러분에게 多少나마 參考가 되면 多幸으로 生覺하는 바이다. 이번 會議에는 韓國側團長 權五勲(國會農林分科委員長)外 56名과 日本側團長 野田卯一(日本衆議院議員前建設大臣)外 104名의 農林水産界 11個分科 專門委員이 參席하였으며 土地改良分科委員名單 및 會議議題는 다음과 같다.

名 單

- 韓國側
 代表專門委員 姜琮武 農業土木學會長
 專門委員 韓乙出 土聯農業土木研究所長
- 日本側
 代表專門委員 櫻井志郎 日本參議院議員
 專門委員 福田仁志 " 東大農學部教授
 參觀人 中村武夫 " 農業土木試驗場 長
 " 小樽康夫 " 農林省計劃部技術課長
 " 武田健策 " 農林省農地局建設部設計官

議 題

- 1) 多目的 利水事業에 있어서의 各事業別 資

金負擔方法

2) 林野開墾에 있어서의 土壤保存을 爲한 施工 作物의 選擇

3) 新規干拓地의 早速한 除鹽方法과 稻作以外의 經濟的 作物에 對하여 위의 議題內容은 後面에 記載하였다.

會議順序에는 國土綜合開發事業의 代表的 事業地區의 現地視察이 包含되어 愛知縣所在의 愛知用水公團事業, 利根川農業開發事業, 平塚農業土木試驗場, 千葉縣所在印旛沼開發事業, 名古屋附近의 鍋田干拓事業, 愛知縣所在의 濃尾用水農業水利事業, 滋賀縣所在 琵琶湖干拓事業等을 視察하였다.

II. 所 感

이번 會議과 各事業地區視察을 通하여 本人이 본 日本의 土地改良事業分野에 있어서의 方向은 다음과 같다.

첫째: 多目的 事業을 標榜하는 水資源開發事業에 있어서 農業土木이 重要な 位置를 차지하고 있으며 水利事業은 勿論 大規模干拓事業 田地灌溉와 水力發電 工業 및 都市의 用水供給 洪水調節等의 相互關聯으로 水資源의 綜合的利用을 期하고 있음.

둘째: 工事に 多量의 重土木機械를 投入하여 全面的인 機械化施工을 圖謀하고 있음.

셋째: 農業의 機械化高收益性的 園藝作物栽培 草地改良等의 技術體系가 農地行政面에 크게 反映되어 있음.

넷째: 進歩된 海外技術을 導入하여 設計施工 各面에 應用하고 있음.

다섯째: 外國과 技術情報를 積極交換하고 있음.

即 7) 國際技術會合開催 및 參加로 技術開發을 圖謀

ㄴ) 國家相互間의 事業地區交換視察로 技術者間의 意見交換

ㄷ) 技術契約으로 他國事業에 具體的으로 關與

ㄹ) 外國과의 書信 및 印刷物交換

以上과 같이 日本의 土地改良事業의 움직임은 自國民의 福利增進과 아울러 海外 進出로 外貨

獲得에 꾸준한 努力을 기우리고 있는것을 볼 수 있었다.

우리나라 農業土木界에 있어서도 近年 技術振興을 爲한 意慾인 努力이 傾注되어 技術面에 많은 改善이 加해지고 있는것은 欣快한 事實이다. 그러나 날로 發展하는 國際技術水準에 接近하며 이에 同化하려면 技術을 分擔專門化하여 各分野別로 技術者의 資質을 高度로 向上시킬것과 보다 幅이 넓은 外國과의 技術交換으로 國際技術動向을 不斷히 吸收消化할 것과 創意性的 發揮과 果敢한 採擇等을 強調하고 싶다.

1. 多目的 水利事業에 있어서의 各事業別資金負擔方法

A.

Dam, 水路等이 灌溉, 發電, 洪水調節等 多目的의 用途를 目的으로하여 建設될때 各部門에 割當할 費用의 負擔額을 決定함——共同費用割當——에는 다음과 같은 諸法令에 表示된바에 依하여 施行한다.

B. 共同費用割當에 關한 諸法令

(1) 特定多目的 Dam法(1957年 3月 31日法律第35號), 同施行令 同施行規則 및 施行令運用에 關한 關係官廳의 稟申事項

(2) 電源開發促進法(1952年 7月 31日法律第283號) 및 同法 第6條 第2項의 規定에 依한 費用의 負擔方法 및 割率基準에 關한 政令, 府令 및 이에 關한 關係官廳의 稟申事項

C. 共同費用의 割當方法

「代替妥當支出方法」을 基準으로 하여 算定함을 原則으로하고 있다.

但 目的施設의 建設 目的인 各用途(事業主體)의 緊急度의 差가 特히 顯隔할때 또는 代替妥當支出法에 基準하는것이 極히 不適當하다고 認定될때는 優先代替妥當支出法 優先支出法 또는 經濟企劃廳長官(特定多目的 Dam에서는 建設大臣)이 國內 關係行政機關의 長과 協議하여 定하는 方法을 基準으로 할 수 있다.

D. 代替妥當支出法

多目的 施設(共同施設)^(註1)을 設置함에 所要되는 費用을 事業主體別로 該當事業에 關係된 代替建設費^(註2) 및 妥當投資額中^(註3) 어느 것이나 少額인것부터 該當事業主體가 負擔할 專用施設費^(註4)를 控除한金額을 算出하여 그 金額의 合計額에 對한 그 金額의 比率로서 共同施設費를 控除한 金額을 各其 事業主體의 負擔으로하는 方法

【計算例】 共同施設費——1,500圓을 A事業과 B事業에 割當하는 境遇

	A事業	B事業	計
	萬圓	萬圓	萬圓
a. 代替建設費	1,000	1,500	2,500
b. 妥當投資額	800	1,800	2,600
c. a.b.中 어느 것이나 少額인것	800	1,500	2,300
d. 專用施設費	500	—	500
e. c-d	300	1,500	1,800
f. e의 利率(%)	17.0	83	100
g. 共同施設費割當額	255	1,245	1,500
h. 事業費	755	1,245	2,000

〔註〕가. 共同施設(費) 灌溉事業과 發電事業 其他 公共事業의 目的하는 事業用途에 共同으로 쓰이는 Dam과 其他 工作物을 말하며 共同施設費라함은 共同施設의 設置에 要하는 費用을 말함.

나. 代替建設費 各其 어느 特定事業에 對하여 共同施設 및 該當事業에 關係되는 專用施設이 갖는 効用과 同等의 効用을 갖일수있는 工作物을 該當共同施設 및 專用施設에 代替하여 設置할때 要하는 推定費用을 말함.

다. 妥當投資額 各其 어느 特定한 事業에 對하여 共同施設 및 該當 事業에 關係되는 專用施設이 갖는 効用을 金額으로 見積한것에서 當該事業으로 因하여 共同施設 및 專用施設의 運轉 管理等에 要하는 推定費用을 差引한 金額을 利率, 減價償却率과 固定資産稅가 賦課되는 때에는……固定資産稅率等을 合計한 率로서 除한 金額을 말함.

라. 專用施設(費) 共同施設과 함께 使用하기 爲하여 設置된 工作物로서 어느 事業目的에만 必要한 施設을 말하며 여기 建設에 要하는 費用을 專用施設費라고 함.

(附 1) 優先支出法

共同施設費를 負擔하는 事業主體의 當該事業의 優先順位(當該事業主體마다의 當該事業의 緊急성에 따라 定한다)에 따라 順次로 當該事業主體마다 當該事業에 關係되는 代替建設費 및 妥當投資額中 어느 적은 金額부터 當該事業主體가 負擔해야할 專用施設費를 控除한 金額을 算出하여 其 金額(第2位以下의) 事業主體에 있어서의 其金額이 共同施設費부터 優先順位の 事業主體

에 對하여 算出된 其 金額의 合計額을 差引한 殘額을 超過할 때는 其 殘額을 各其 事業主體의 負擔額으로 하는 方法이다.

(附 2) 優先代替妥當支出法

共同施設費를 負擔하는 事業主體中 緊急성을 要하는 事業主體에 對하여는 優先支出方法을 適用하여 各其 事業主體의 負擔額을 算定하고 其外의 事業主體에 對하여는 共同施設費에서 事業의 緊急성을 要하는 事業主體의 負擔額의 合計額을 差引한 殘額을 共同施設費로 보아 代替妥當支出法의 規定을 適用하여 各其 事業主體의 負擔額을 算定하는 方法이다.

2. 林野開墾에 있어서의 土壤保存을 爲한 施工과 作物의 選擇

~日本에 있어서의 計劃設計基準施工例~

A. 開墾에 있어서의 土壤保存

가. 原地形開墾

傾斜 그대로 開墾하는 原地形開墾은 階段式에 비해 栽培面積이 커지고 施工이 容易하며 더욱이 工事費가 적게드는 利點이 있으나 傾斜가 어느 限度를 超過하면 降雨降雪에 依한 土壤侵蝕이 發生하기 때문에 다음 境遇에서만 이를 施工한다.

牧草地 15°以內, 葡萄밭 20°以內, 其他 70°以內

(1) 牧草地

牧草地는 牧草自體가 土壤保存의 役割을 하고 있어 全面 "green belt"로 看做할수 있음으로 牧草가 生育하여 多年性植物로서 安定되며는 土壤侵蝕에는 抵抗力을 갖는다. 그러나 牧草地造成 開始後 또는 開墾後(5~6年後)부터 植物이 安定될 때까지의 期間에는 侵蝕을 일으킬 可能性이 있으므로 이 對策으로서 開墾作業의 初期에 部分的으로 原植生을 等高線에 따라 帶狀으로 남기고 一次開墾部의 牧草가 繁盛한 後에 開墾한다, 또 排根線을 等高線에 平行하게 設置하는 等措置를 講究하지 않으면 안된다.

(2) 葡萄밭

葡萄밭은 甕쿨길르기를 함으로 原地形開墾을 해야하나 傾斜가 甚할때는 土壤侵蝕防止工이 必須條件이 된다. 이때 承水路를 適當한 間隔을 두고 等高線에 따라 配置하여 上部耕地로부터의 流出水를 捕水하고 이를 排水路에 끌어들인다. 그리고 地區內 農道側溝도 承水路로서 兼用하게

되며는 더욱 効果的이다.

土壤面에는 草生栽培 或은 풀갈기 等도 함께 한다. 排水路의 構造는 階段式의 경우와 같이 생각한다.

(3) 其 他

其他 一般作物의 경우는 傾斜度 7°以下면은 土壤侵蝕防止工을 特別히 施工할 必要없이 作物의 種類나 作付體系의 選擇等 高線耕作 帶狀栽培 풀갈기나 堆肥의 施用等의 水蝕防止農法에 따라 侵蝕을 防止하고 地力을 維持할 수 있다.

나. 階段式開墾

傾斜가 어느 限度를 넘으면 土壤侵蝕이 일어나 耕作이 매우 困難하므로 階段式밭을 만들 必要가 있다. 이것은 山地의 傾斜度를 緩和하는 同時에 斜面長도 短縮되는 有力한 水蝕防止工法이며 耕作도 容易하고 安全할 것이나 工事費는 原地形(2萬/反, 階段工 5~6萬/反) 開墾에 比하여 相當히 많이 든다.

階段式밭을 만드는 傾斜度는 一般的으로 8°~25°이나 굴밭을 造成할 境遇는 例外로 30°까지도(特殊한 境遇는 35°까지) 對象으로 하고 있다. 이는 굴이 비싼 造成費에 充分히 充當될 수 있는 收益性을 가지며 또 다른데 平坦한 土地를 求하지 못할 때이다. 階段式밭의 造成은 다음 基準에 依한다.

(1) 造成勾配

造成勾配는 土性과 作物에 따라 다르나 大體로 8°程度로 한다.

이것은 水平과 逆勾配에 比해 栽培面積이 크고 取扱土量이 적으므로 造成費도 싸게 될 수 있으나 傾斜度를 크게 하면 水蝕防止 效果가 減少되며 더욱이 機械施工이 困難하다. 水平일때는 保存效果가 크고 機械施工도 容易하지만 Terrace 밭이 좁아진다.

매우 流失되기 쉬운 土性이며 더욱이 受食性作物(一般中耕作物임)을 對象으로 할 境遇에는 逆勾配로 하여 排水處理를 完全히 하고 水蝕의 原因을 造成하지 않도록 한다.

(2) 비탈面保護

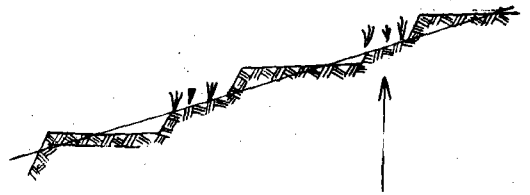
비탈保護工에는 石築이나 柵을 입히는 경우가 있다. 石築은 保護工으로서 有利하나 工事費가 많아서 石材를 現地에서 採取할 수 있는 境

遇外에는 適合치 않다. 石築工을 할 境遇 斜面高는 2m 비탈勾配는 2分를 限度로 한다. 柵을 입힐 경우에는 비탈勾配는 盛土 1割以上 切土 5分以上으로 하고 斜面高는 1.5m로 한다. 비탈面에는 줄메 른다이(lawn tie) 牧草播種(全面) 植生盤 種子播種等으로 保護하나 種子播種은 다른 것에 比해 價格이 비싸다.

(3) 비탈머리保護

비탈머리에는 崩土防止作物로서 牧草(love grass kentucky blue grass) 또는 耐乾作物(락교(菴) 萩 除虫菊) 등을 심어서 崩壞를 막는다.

(4) green belt



그림과 같이 비탈面中央에 小段狀으로 原地盤의 一部를 남기고 여기에 牧草等을 栽培하여 green belt로 하는것도 有效한 方法이다.

(5) 排水處理

밭表面과 法面을 흐르는 빗물을 處理하기 爲하여 階段의 비탈끝에 巾 30cm, 길이 15cm 程度의 承水溝를 設置한다. 이 末端이 排水路에 合流하는 部分은 草生, 통나무, 張石, 콘크리트等으로 保護한다.

承水路의 물을 排水하기 爲하여 等高線에 直角되게 100m~200m 間隔으로 排水路를 設置한다. 斷面決定時의 基準雨量으로서는 5~10年間에 1回程度 發生할 것으로 생각되는 最大 10分間 雨量을 取한다. 排水路는 傾斜진 方向으로 設置함으로 急傾斜가 되고 막파기로는 洗掘되어(gully)가 發達하기 때문에 草生 落差工 lining等으로 保護할 必要가 있다.

水路의 草生에는 kentucky-grass, bermuda-grass, 芝(베), 芎(가야) 등으로 許容流速은 植物의 種類에 따라 같지 않으나 1m/sec 를 본다.

草生이 어려울 때에는 落差工이나 lining에 依한다. lining에는 콘크리트나, 張石으로 하는것은 一般水陸과 같지만 排水路를 降雨가 없을때

農道로서 利用하면 便利하다. 또 이와 反對로 道路側溝를 排水路와 兼用하면 有効하다.

對象地의 原植生이 緊密하여 侵蝕作用에 對하여 極히 安定되었을때는 開墾時 傾斜진 方向에 帶狀으로 남기고 이것을 排水路代用으로 承水溝로부터의 빗물을 放水하면 極히 經濟的이다. gully가 發生하여 이 進行을 土木의 手段으로 阻止하는 工法에는 永久的 構造物(鐵筋콘크리트, 石, 鋼材를 材料로 한 阻止堰을 만들거나 또는 土堰堤를 築造)에 依하는 境遇와 一時的 構造物(粗柔, 통나무, 널, 鐵線, 돌 등으로 溢流堰을 만든다)에 依하는 境遇의 두가지가 있다. 基準雨量으로는 一時的 構造物인 境遇는 5~10년에 1回, 永久的 構造物인 境遇는 構造物이 적을 때는 10~15년에 1回 큰 dam 인 때는 25~50년에 1回의 雨量을 採用한다. gully에 流入하는 流域面積이 2ha 以下면 一時的 構造物의 築造에 따라 gully에 土壤을 集積하여 水分을 保持하며 植生을 繁盛시키는 方法이 좋으나 流域이 클 境遇나 萬一 작드라도 流出水가 數 m 以上の 落差로서 落下하고 있을때는 오히려 永久的 構造物을 만들어 gully를 永久的 水路로서 남기도록 計劃함이 좋다.

다. 土砂阻止林

土砂阻止林은 傾斜를 土性으로보아 土砂의 流失 崩壞等の 憂慮가 있는 場所에 設置하는 것으로 山허리의 崩壞는 傾斜 30° 内外의 個所에 많고 山허리의 凹部나 溪流에도 많다. 따라서 開墾을 할때 山허리의 凹部나 溪流周邊 또는 部分的인 急傾斜部는 原植生을 그대로 남기고 原植生이 거이 없을 境遇는 造林을 한다. 樹種은 廣葉樹로는 산오리나무, 사방오리나무, 좀사방오리나무, 개키버들나무, 싸리나무, 아까시나무, 자귀나무 등 針葉樹로서는 黑松, 赤松이 使用되나 될수 있는대로 針葉樹, 喬木, 灌木의 混植을 實施하는 것이 좋다.

라. 施工例

a. 桃山地區 (作物 溫州귤)

地區面積 220.87ha, 造成農地面積 181.16ha

(1) 開墾計劃

本地區는 急勾配地形에서 土地保存上 되도록 自然勾配를 허들지않고 等高線에 併行하여 階段

式밭을 造成한다.

自然勾配 30° 以下는 모다 機械로서 開墾하여 Terrace 3.6m 造成勾配 7°로하여 풀갈기 及 草生栽培에 依하여 土壤侵蝕을 防止한다.

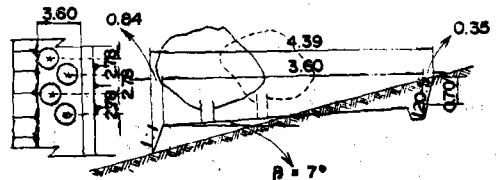
自然勾配 30° 以上은 人力으로 開墾하여 Terrace 幅 20m, 造成勾配 15°로 한다.

비탈面安定에 對하여는 芝(베)로서 計劃하였다.

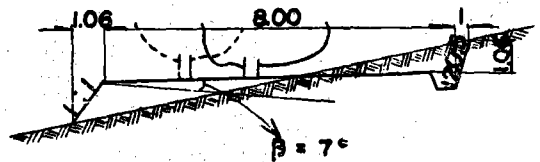
既成밭의 現況으로 보아 비탈高 1.5~1.9m 로 充分히 安定되므로 本計劃의 비탈面에 對하여서도 安全하다.

(2) 開墾作業標準斷面圖

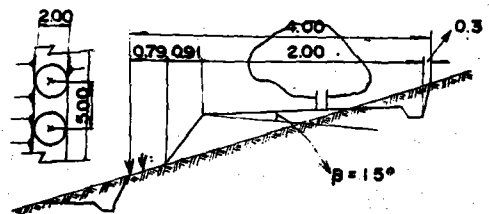
가. 自然勾配 22°30' 造成勾配 7°00'



나. 自然勾配 27°30' 造成勾配 7°00'



다. 自然勾配 32°30' 造成勾配 15°00'



(3) 排水計劃

造成面의 降水流下를 防止하기 爲하여 各 Terrace 마다 承水路를 設置하고 여기에 流下하는 물을 받아 溪谷排水路에 引水한다.

承水路는 土水路 排水路는 三面空張石

b. 城濱地區 (作物名 畚)

地區面積 164.1ha, 造成農地面積 113.4ha

(1) 開墾計劃

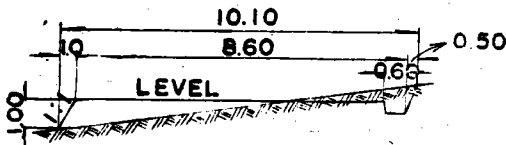
本地區는 急傾斜地가 많기때문에 8° 以上을 階段式밭으로 機械開墾을 한다.

또 20° 以上의 傾斜地에 對해서는 切土部分을 많게하고 비탈끝에 1m의 green belt를 原形地盤대로 保留하여 侵蝕防止에 萬全을 期한다. 더욱 階段式밭에 承水溝를 設置하고 水槽에 導入하여 그것을 防除用水로서도 利用한다. 溪流 其他 土壤侵蝕을 받기쉬운 溪谷에는 土砂阻止林을 設置한다.

(2) 開墾作業標準斷面圖

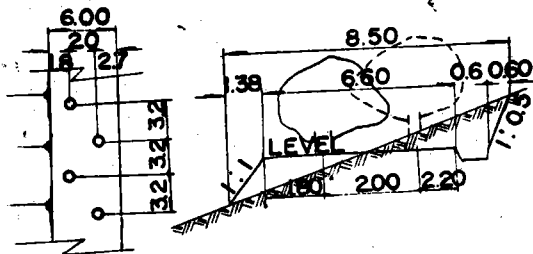
가. 自然勾配 11°30'(8°~15°)

造成勾配 Level



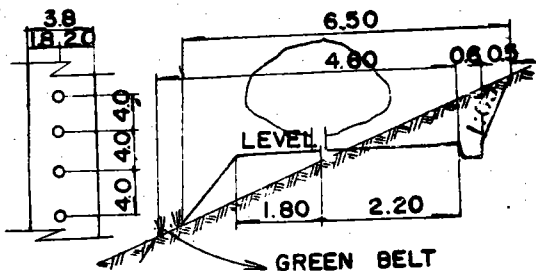
나. 自然勾配 17°30'(15°~20°)

造成勾配 Level

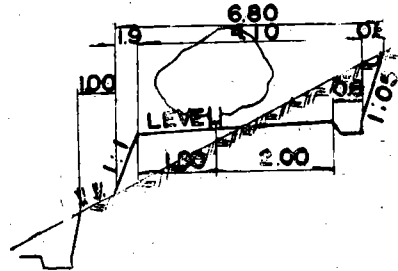
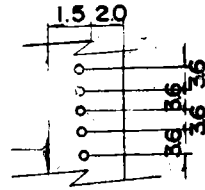


다. 自然勾配 22°30'(20°~25°)

造成勾配 Level



라. 自然勾配 27°30'(25°~31°)



c. 砥部地區 (作物名 畚)

地區面積 89.65ha 造成農地面積 69.23ha

(1) 開墾計劃

本地區는 30° 以下를 耕地豫定地로 하고 中 15° 以下는 原地形開墾, 15° 以上은 階段式開墾을 採用한다. 더욱 30° 以上의 急傾斜地帶는 採草地로서 利用하나 下流에 있는 大谷地에 土砂流出로 因한 埋沒을 防止하기 爲하여 各溪流에 若干의 防災林을 남기는 同時에 6個所의 堰堤를 設置한다.

더욱이 비탈面安定을 爲하여 줄메를 施工하여 비탈面을 保護함과 同時에 love grass, 콤몬·벚취 등으로 全面破覆을 한다.

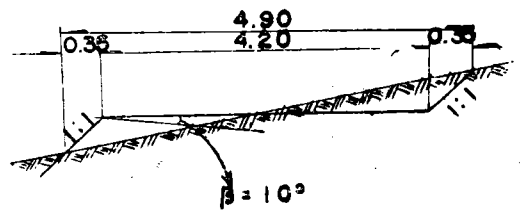
(2) 開墾作業 標準斷面圖

가. 自然勾配 8°~15°



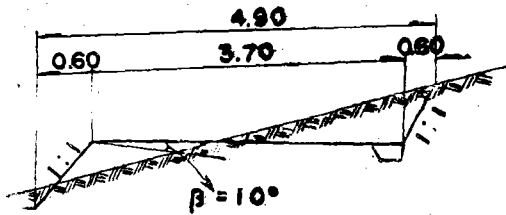
나. 自然勾配 17°30'

造成勾配 10°

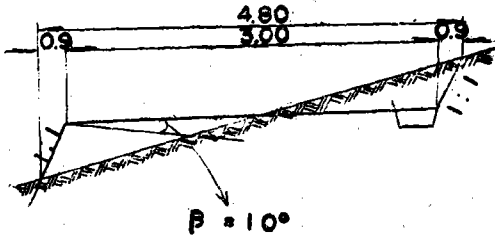


다. 自然勾配 22°30'

造成勾配 10°



라. 自然勾配 27°30'
造成勾配 10°00'



(3) 排水計劃

承水溝에 依하여 流出되는 물을 溪谷排水路에 導水한다.

承水路는 土水路로 排水路는 三面 콘크리트水路로 하고 急勾配인 爲하여 階段落差工을 設置한다.

B. 既耕地에 있어서의 土壤保存

가. 既耕地에 對한 事業種別

既耕地의 土壤保存事業은 急傾斜保存事業 特殊土壤對策事業 시라스對策事業의 3種의 事業을 한다.

急傾斜는 土地의 傾斜 15°以上을 特殊土壤은 花崗岩, 風化土 其他 特別히 侵蝕을 받기 쉬운 性質의 土壤 及 特殊土의 一種인 시라스를 對象으로 「急傾斜地帶 農業振興臨時措置法(1952. 5. 7~1966. 3. 31)」及 「特殊土壤地帶災害防除 及 振興臨時措置法(1952. 4. 25~1967. 3. 31)」의 2개의 時限立法에 依하여 各己 審議會의 議決을 거쳐 農林大臣이 地域指定을 하고있다.

그리고 上記 3個事業外에 氣象條件上으로 많이 많은 北海海道에 對하여는 土壤侵蝕防止事業으로서 侵蝕을 받기 쉬운 性質의 土壤地帶에 特殊土壤에 對한것과 같은 對策事業을 하고있다.

나. 保存對策의 考慮方法과 工法

(1) 急傾斜, 特殊土壤 土壤侵蝕防止

急傾斜, 特殊土壤 및 土壤侵蝕防止對策工法은 土砂流失을 隨伴하는 地表面流去를 이르지 않도록 承水路를 適當한 間隔으로 設置하고 이것을 集水路, 排水路에서 모아 安全하게 下流로 導水한다.

承水路의 位置 및 配置의 選定에 있어서는 土性과 傾斜度 및 侵蝕度에 따라 土地分類를 한다, 土性은 壤土, 埴壤土, 砂壤土, 埴土, 砂土, 礫土의 6種으로 分類 傾斜度는 3°以下 3°~8°, 8°~15°, 15°~20°, 20°以上으로 分類 侵蝕度는 層狀侵蝕과 gully 侵蝕으로 分類하고 層狀侵蝕은 侵蝕을 받지 않은 土壤의 表土두께에 對하여 侵蝕을 받은 두께의 %를 0, 0~25%, 25~50%, 50% 以上の 5種類로 分類 gully 侵蝕은 中程度의 것과 큰것의 2種類로 分類하고 現地調査를 하여 圖面上에 plot 해간다. 그리고 이 3個項目에 依한 土地分類를 하나의 圖面上에 記號로서 色分하여 土地分類圖를 作成하고 地目界, 土地所有界를 勘案하여 承水路等 位置를 定해나가는데 이때 特別히 道路側溝를 極力利用하도록 한다. 承水路의 間隔은 普通傾斜가 急하여짐에 따라 그 水平間隔을 좁혀간다.

水路의 規模決定에 있어서는 地區의 最上流端에서 下流端까지 雨水가 流達하는데 要하는 時間을 求하여 그 時間確率雨量을 過去의 雨量記錄에서 算定한다. 그 確率は 承水路는 1/6, 集, 排水路에 있어서는 1/10을 取한다. 集, 排水路의 確率을 높이 取하는 것은 大量의 물을 모은 集, 排水路가 萬一 溢流했을때 그 被害가 클것을 考慮해서이다.

한편 流出率은 實測이나 設計基準等으로 地目別로 定해진 値를 取하여 個個의 水路流出量을 求한다.

또 水路의 構造는 承水路는 U字 flume 集水路는 콘크리트, 排水路는 그 規模에 따라 콘크리트, 鐵筋콘크리트, 콘크리트·부록크 등의 工法을 使用하는 例가 많다.

既耕地 特別히 保存의 對象이 되는 傾斜地에 있어서는 耕地가 狹少하고 緩和한 傾斜를 한 草生 Terrace 承水路의 實施는 濱地關係로 困難하여 20cm×20cm~35cm×35cm程度의 U字 flume 을

많이 採用한다.

承水路, 排水路는 그 流域의 크기에 따라 區區하며 40cm×40cm 程度에서 底巾이 數 m에 達하는 것이 있음. 特히 排水路는 完全한 新設水路는 별로 없고 溪流나 小河川을 鋪裝하는 것이 大部分으로 側壁이나 밑바닥의 侵蝕을 防止함과 아울러 承集水路에 모은 물을 安全하게 流下시킨다.

또 承水路, 集水路 等の 水路는 常時에는 물이 흐르지 않으므로 鋪裝道路를 併用할 때가 있다. 即 農道를 콘크리트 鋪裝하여 周緣에 車막이의 알은 壁을 세워 降雨時에는 平型水路가 되고 常時は 道路로서 利用하는 方法이다. 이 型式의 水路는 굴밭에 많이 쓰인다.

承水路와 集水路의 合流點, 集水路와 排水路의 合流點 等에는 減勢工과 土砂막이를 兼한 콘크리트 Box로 接續한다. 굴밭같은 데에서는 이 Box 內의 물을 防除用水로서 利用하고 있다.

(2) 시라스

시라스는 未固結의 均一質輕石이 많은 火山灰砂層으로 물의 侵蝕에 對하여 極히 弱하고 含水하면 砂泥質로 되어 崩壞하는 性質을 갖고 있다.

그리고 이 시라스는 鹿兒島 宮崎 及 熊本縣의 一部에 널리 分布되어 그 시라스層은 두꺼운 곳에서 50~100m 堆積하여 그 위에 loam層, 輕石層, 黑色火山灰層 等이 數 m 堆積하여 있다. 이와같이 形成된 原堆積面에는 無數한 侵蝕谷이 있어 台地를 形成하고 台地위는 大部分 平坦하다.

台地の 周邊은 50~100m의 절벽이나 急斜面을 이루고 있어 台地上은 주로 밭 台地下의 侵蝕

谷은 畚作으로서 耕作되고 있다. 이와같은 시라스地帶에 強度가 強한 降雨가 있으면 台地上의 雨水가 周緣에서 절벽이나 急斜面에 沿하여 흘러 露出된 시라스를 流泥質로 弱화시켜 한꺼번에 台地周緣이 崩壞되어 台地上의 耕地는 깎이여 台地下의 耕地를 埋沒시킨다. 이와같은 性質의 시라스에 對하여는 上記(1)과는 多少 다른 對策을 세운다. 即 시라스를 含水시키지 않는 것이 重要하며 台地周緣에 承水路를 設置하고 이를 모아 急流工으로 台地下로 誘引하여 排水路에서 安全하게 河川까지 流下시킨다. 따라서 水路는 鋪裝함이 必須條件이며 前記와 같이 承水路는 U字 flume 또는 콘크리트水路로 集水路(急流工)는 콘크리트, 排水路는 콘크리트 或은 콘크리트·부록크가 많다. 特히 排水路는 大部分斷面內에 시라스가 생기므로 鋪裝하지 않으면 水路側面을 崩壞시키고 排水路가 台地の 절벽밑에 따라 있을 때는 밭이 패여 절벽을 크게 崩壞시킨다.

水路規模를 決定하기 爲한 流出量算定에는 (1)과 같이 流達時間을 求하여 그 時間確率雨量을 算定한다. 또 確率은 承, 排水路共히 1/10을 取한다. 이點 前記한바와 다른것은 시라스의 性質上 承水路로부터의 溢流水가 問題가 되기 때문이다.

그렇지만 溢流하였을 때에 對備하여 U字 flume 또는 콘크리트의 承水路外側에 높이 0.5m 程度의 Terrace를 構築한다.

다. 參考事項

參考로서 1964年度事業 採擇地區의 諸元을 事業別로 表示하면 다음과 같다.

事業種別	面積	事業費	基準雨量		流出率	單位排水量		水路密度		
			集排水路			承水路		集排水路	承水路	計
			確率	雨量		確率	雨量			
	ha	千圓	mm/br	mm/br	%	m ³ /s/ha	m ³ /s/ha	m/ha	m/ha	m/ha
急傾斜	339	280,000	1/10, 34~48	1/8, 31~38	50~65	0.045 ~0.080	0.040 ~0.070	30~94	50~118	80~174
特殊土壤	189	160,000	1/10, 52~61	1/8, 46~54	65~90	0.090 ~0.230	0.080 ~0.200	10~19	11~33	30~43
시라스	503	300,000	1/10, 70~96	1/10, 70~96	畚田 50 山林 35 45	0.065	~0.095	5~58	13~67	30~102
土壤侵食	173	35,000	1/10, 65	1/8, 54	田 50 山林 20	0.030	~0.076	27	68	95

(北海道)

C. 土壤保存을 爲한 作物의 撰擇

林野開墾을 함에 있어서의 土壤保存對策에 對

하여는 現在

(1) 導入作物의 撰擇

(2) 農業土木上の 對策의 兩面으로 檢討하며 實施하고 있다.

(2)의 農業土木上の 問題에 對하여는 前記에서 詳細히 記述하였기 때문에 여기서는 (1)의 導入作物의 撰擇(1)에 對하여 最近 年次 開拓事業의 實績을 參考로 記述하려고 한다.

一括해서 林野開墾이라고 하여도 平地林에서 急傾斜地(30°前後)까지 開墾은 매우 廣範圍하고 또 이에 導入되는 作物에 따라 農地造成方法이 다르다.

一般的으로 傾斜地의 農地造成은 自然傾斜度 0~15°까지가 山地開墾(造成勾配 8°前後) 15°~30°까지가 Terrace 造成의 限界로 하고있으나 여기서 傾斜가 急하면 急할수록 農地造成의 困難性 또는 土地保存對策의 增加等 要因이 되어 必然的으로 事業費를 높이는 傾向이 된다.

이러한 것은 最近 年次的으로 實施되는 開拓 實績에서 如實히 나타나고 있다.

表 1. 地區의 平均傾斜度와 ha 當事業費
(1964年度 開拓示範에 依한)

區分	ha當事業費	作目	摘要
地區平均傾斜			
0~5°	一千圓	—	田地灌溉 事業費는 除外
6~10°	490	牧草	
11~15°	920	田作, 果樹	
16~20°	950	果樹	
21~25°	1,460	"	
26~30°	1,680	"	

註) 開墾事業費: 開墾作業, 道水路, 飲雜用水施設費, 農地保存施設費

이와같이 傾斜地에 있어서 農地造成上的 問題點으로서는 ①開墾作業의 困難性에서 오는 事業費高 ②土壤保存對策에 依한 事業費高가 있으며 더우기 이에 添加하여 ③土地利用上の 問題 ④土壤의 理化學性惡變의 問題가 檢討되지 않으면 안 될 것이다.

따라서 傾斜地開墾에 있어 作物撰擇時 檢討하지 않으면 아니될 事項은 다음과 같다.

- 1) 收益性이 많고 商品的 作物일 것.
- 2) 農繁期에 있어 勞動의 Peak가 크지 않을 것
- 3) 土壤侵蝕이나 旱魃에 對하여 安全도가 높은 作物일 것.
- 4) 各 地域別로 適性作物일 것.

5) 將來性 있는 作物일 것.

以上の 諸條件을 農家事情이 許容하는限 될 수 있는데로 滿足시키지 않으면 아니되며 特히 1)의 條件의 必要度가 높아야 된다는 것이고 이와같은 見地에서 林野開墾에 導入될 作物及 今後 導入이 可能하다고 生覺되는 作物을 檢討하고 있으며 이를 詳細히 記述하려 한다.

가. 果樹作

樹園地로서의 土地利用은 受蝕性이 높은 土壤에 있어서도 山林利用에 對하여 安定性 있는 利用方法이며 그 收益性이 높은 것에서 農地保存의 工事施工에 있어서도 安全性이 높은 施工(Terrace 造成 비탈面保護 承排水路의 設定等)이 可能하고 그 위에 樹間草生 풀갈기 刈草等 保存 農法이 導入될 수 있다. 또 實際의 土地利用計劃에 있어 山頂部에 林帶를 配置함으로써 栽培 可能地를 大幅擴大할 餘地가 있는 것이다. 이와같이 適應할 수 있는 範圍가 넓고 栽培管理에 있어서도 收益性이 높은 點에서 普通作物以上으로 有機質 및 石灰의 投入等 土壤保存管理가 잘될 수 있는 面도 있어 林野開墾에 있어 保存的 土地利用方式 으로서는 適當하다고 할 것이다.

여기에 對하여 最近 年次開拓實績에 있어서도 表示되었고 例를들어 過去 4個年間(別表 1)에 行한 中規模開拓示範 事業을 보더라도 果樹는 農地造成總面積 10,141ha 中 50%에 가까운 5,042ha를 占하여 또 그 栽培可能地도 폭이 넓고 自然 傾斜度에 있어 30°前後事業費로 2,000千圓/ha까지 造成되고 있다. 또 既開墾地에 있어서 樹園地轉換의 伸縮이 甚하고 1958年을 基準으로 해서 下表와 같이 特히 กล้วย, 배 葡萄가 盛行되고 今後도 盛行할것이라고 생각된다.

表 2 既開拓에 있어서 最近 5個年間の 果樹 栽培의 增加表

	กล้วย	林檎	桃	梨	葡萄	計
	ha	ha	ha	ha	ha	ha
1958	1,438	1,618	1,321	—	—	4,377
1959	1,787	1,846	1,421	—	—	5,054
1960	2,357	2,066	1,537	697	888	7,545
1961	2,954	1,760	1,478	786	839	7,817
1962	3,533	2,130	1,544	826	854	8,887
1962/1958 率	245%	131%	118%	826%	854%	203%

以上과 같이 果樹는 가장 많이 導入하는 作物이며 將來에 있어서도 果樹의 勞働生産性, 收益性 및 省力栽培技術導入의 可能性 등으로 有望하며 前述한 條件에도 最適作物이므로 林野開墾의 適應作物으로서 發展할 餘地가 가장 많다. 그러나 여기에 있어서도 開拓할 때 恒常生産團地를 集團化하고 田地灌漑에 依한 品質向上, 生産의 安定化 등을 圖謀함이 將來發展을 爲하여 必要할 것이다.

나. 一般田作物

一般的으로 田地라하여도 그곳에 作付되는 作物의 種類에 따라 土壤의 受蝕性에 特徵인 變化가 생긴다. Cowpea, 豌豆, 大豆 등 荳科作物에 있어서는 ①根의 伸張에 依한 土壤의 耐水性 團粒의 增加 ②地面을 被覆함으로 因한 流去水量 및 流失土量의 減少効果等 受蝕性이 改良되는 傾向이 있어 農地保存의 役割을 한다. 그러나 indian corn, 煙草, 蔬菜等に 있어서는 오히려 受蝕性을 助長하는 傾向이 있다. 그러므로 從來의 開拓地에는 甘藷, 大豆, cowpea, 落花生, 陸稻, 蕎麥等이 많이 導入되었으나 이것은 어디까지나 土壤保存을 中心으로 한 作物의 選擇이고 今과 같이 勞働의 生産性이 問題視되고 商業的 農業에 依한 收益性이 高度로 要求되는 時代에는 오히려 收益性中心으로 選擇하여야 할 것이다. 따라서 最近의 開墾에 있어서는 農地의 保存은 農道, 用排水施設等의 整備라는 農業土木的 見地에서 解決을 圖謀하고 作物의 選擇에는 收益性이 높은 蔬菜, 花卉, 特作物을 充分히 導入할 수 있는 農地를 造成하는 方向을 取하고 있다.

그러므로 普通 田地造成은 山麓의 自然傾斜度 15° 以下에는 土地保存의 土木的 施工을 하고 作物의 選擇은 收益性이 높은 作物을 導入하는 方向으로 하고 있다. 다시 말하면 急傾斜地로 侵蝕이 激甚하여 高率의 農地造成費가 所要되는 處는 根本的으로 土地利用을 再考하고 本來는 山林利用으로 함이 可하나 農業上의 事情에 따라 利用하는 境遇도 果樹園으로 利用하든가 牧草를 導入하든가 함이 可하다. 마지막으로 土地保存의 作物 및 經營上으로 導入할 作物을 列舉하면 다음과 같다,

1) 土地保存作物

甘藷, cowpea, 豌豆, 大豆, 小豆, 茶, 桑, 蒟蒻(곤나구), 陸稻, 麥類

2) 經營上 今後導入할 作物

蔬菜, 花卉, 煙草, 大豆, 小豆, 飼料作物

다. 牧草

牧草는 果樹와 같이 傾斜地의 林野開墾에 導入하는데 있어 가장 安全도가 높은 作物이다. 또한 牧草는 導入에 있어서 自然條件을 大幅變更시키지 않고 作付할 수 있고 傾斜에도 自然條件에 가까운 形態로 20° 前後까지 利用할 수 있고 農地造成上의 經濟的 見地에서도 좋은 作物이라 할 수 있다. 牧草가 安全도가 높은 作物이라 할 수 있는 要因은 牧草를 栽培함으로써 ①土壤의 物理性이 改良된다. 即 粗土塊의 形成 및 耐水性 團粒의 增大 ②土壤의 化學性改良 即 土壤의 1, 2層의 有機質 增加로 因한 地力增大, 土壤酸性矯正 ③地表의 全面被覆으로 土壤流失을 防止할 수 있으며 經濟的 見地에서도 牧草栽培는 가장 機械化, 省力化가 容易하고 勞働 生産性이 높으며 將來의 國民의 消費動向으로 미루어도 가장 增加가 要望되는 畜産의 生産基盤이 되므로 將來性이란 點에서도 果樹栽培에 다음가는 것이라 하겠다.

이 事實은 果樹와 마찬가지로 開拓實績 및 方向에도 明確히 表示되었고 別表의 中規模開拓示範事業을 보아도 永久牧草田 1, 246ha 飼料作物과의 輪換田 2, 229ha 計 3, 475ha 로 全體의 34%를 占하고 있으며 既開拓地의 牧草作付伸長도 下記와 같이 顯著하여 果樹와 같이 林野開墾의 成長作物임을 나타내고 있다.

表 3 既開拓地의 牧草 및 青刈作物의 伸長

年次	區分		
	牧草	青刈作物	計
1958	12,912 ha	14,894 ha	27,806 ha
1959	15,642	15,912	31,554
1960	54,926	17,897	72,823
1961	62,739	18,097	80,836
1962	72,384	20,636	93,020
1962/1958 率	561%	139%	342%

以上 記述한 것을 綜合하여 볼 때 最近의 開拓上의 作物選擇은 土地保存對策과 收益性과의 關聯性에 따라 決定하고 있다. 이와 같은 境遇에도

收益性의 加重值가 더 크다고 보는 것이 妥當한 것이다.

이와같은 見地에서 將來의 導入作物을 考慮할 때 가장 發展할 수 있는것은 果樹中의 密柑, 葡萄 다음이 牧草, 青刈飼料作物이고 田作物에 있

어서는 收益性이 높은 蔬菜(白菜, 상추, 무우, 橄欖, asparagus)類, 大豆, 小豆 등이 中心이 될 것으로 生覺되며 從來 가장 많이 導入되어온 陸稻, 麥類, 蕎麥等은 今後 期待하지 않는것이 좋을 것이다.

開拓示範事業中規模着工地區集計表
造成農地種類別面積

(1961年~1964年度)

	地 方 別							計	
	東 北	關 東	北 陸	東 海	近 畿	中 四 國	九 州		
水 稻	722.3	—	584.5	—	—	253.8	—	1,560.6	
田	普通田	999.5	35.0	4.6	—	—	643.6	547.2	2,229.9
	牧草田	459.2	21.0	202.4	355.2	—	140.9	67.6	1,246.2
果 樹	林 檜	198.3	—	—	—	—	—	—	198.3
	柿	—	—	219.6	—	—	—	—	219.6
	栗	—	42.0	60.4	44.0	384.7	—	—	531.0
	胡 桃	—	46.0	—	—	—	—	—	46.0
	梨	30.0	—	—	—	—	60.0	—	90.0
園	葡 萄	38.5	—	114.2	—	—	932.7	—	1,085.4
	密 柑	—	—	—	680.8	541.7	216.3	349.8	2,788.6
	桃	9.7	—	29.4	—	46.3	—	—	85.3
其 他	茶	—	—	—	20.0	—	—	—	20.0
	桑	—	—	—	—	40.3	—	—	40.3
合 計	2,457.5	144.0	1,215.1	1,100.0	1,012.9	2,247.3	1,964.6	10,141.3	

3. 新規干拓地の 早速한 除鹽方法과 稻作以外的 經濟的 作物에 對하여

A. 新規干拓地に 있어서의 早速한 除鹽方法에 對하여

가. 干拓地初期의 土壤에 對하여

海面干拓地 當初의 土壤은 一般土壤에 對하여 다음과 같은 相異한 性質이 있다.

(1) 海水에 依한 多量의 鹽分을 含有하고 作物에 對하여 土壤溶液中 鹽類過多로 生育에 障害를 준다.

(2) 置換性鹽基中 Na가 高率을 占함으로써 土壤物理性이 나쁘며 重粘土의 境遇 通氣不良으로 인한 生育障害로 生하기 쉽다.

(3) 土壤 Colloid는 鹽基로 거의 飽和되어 있다.

(4) 海水中の 硫酸根의 還元에 依하여 生成된

硫化物이 集積되어 있다.

(5) 土壤의 反應은 一般의으로 中性 乃至 微alkali 性を 나타내고 있다.

(6) 粘土鑛物은 2:1 型格子 構造의 몬모리크 나이드 乃至 이라이도系로 이루어져 我國의 土壤이 一般의으로 1:1 型格子構造가 많음에 比하여 海面下粘土, 硅酸, 鹽基類 等の 集積으로 인한 粘土의 蘇生이 進行된것으로 生覺된다.

나. 水稻의 生育과 土壤中の 有害物質과의 關係

(1) 土壤中の CL濃度과 水稻의 生育

一般의으로 鹽害는 土壤中の CL濃度 0.1%(乾土對%)以上에서 나타나며 0.05%~0.1%의 境遇에서는 危險視되고 있다. 또 鹽害는 榮養生長期보다도 生殖生長期(特히 穎花分化期)에 많이 나타난다고 보고 있다.

(2) 土壤中の 硫化物과 水稻의 生育

土壤中の 硫化物(FeS, FeS₂)이 水稻의 生育에 有害作用을 미치는에는 酸性害[硫化物→硫酸(酸

화된것)→PH의 低下)와 還元害[硫化物→硫酸→硫化水素(加水分解 또는 還元된것)→根腐蝕養分吸收阻害]의 두가지 境遇이다. 一般的으로 水稻는 酸性에 對하여 抵抗性이 強하고 微酸性을 받아 作物이 PH 5.0에서 正常的으로 生育하고 一時的으로는 PH 4.0에도 生育에는 障害가 없으나 PH 3.0이면 酸性害가 생긴다. 即 PH 4.0는 危險性이 있다고 보고 있다. 또 水田土壤은 그 特性으로 湛水後 還元の 進行에 따라 PH가 上昇하는 性質이 있으나 PH 3.0 以下로 低下되면 그 後湛水하여도 PH는 上昇이 잘 안된다.

硫化物の 還元에 따르는 害(根腐蝕)는 盛夏期 硫化水素로 인한 害로 生覺되나 이것은 土壤의 還元現象과 關聯되어 問題가 되는 것이다.

(3) 土壤中の 易分解有機質에 基因되는 異常 還元과 水稻의 生育

一般的으로 干陸初期는 有機物이 많고 多量의 水分이 存在하므로 還元이 容易하게 進行된다는 條件에 있다고 할 수 있으나 易分解有機物의 分解로 인한 異常還元으로 發根되어도 土壤中에 뿌리가 進入 못하고 定着不良을 惹起하여 波浪等으로 浮苗로 되므로 生育初期(發芽發根時)의 還元이 問題가 된다. 土壤의 酸化還元狀態는 根의 呼吸에 必要한 酸素의 多少를 支配하므로 高溫時 還元이 強해지면 直接作物의 生育에 影響을 미치는面도 있다.

또 還元과 生育과의 關係에서 夏期의 高溫時의 還元現象이 硫化水素의 發生과 關聯하여 問題가 되며 有害物質(特히 硫化水素)의 生成으로 인한 根腐蝕의 發生이 干陸初期의 土壤에서는 크다고 生覺되나 反面還元에서는 다음과 같은 利點도 있다.

7. PH의 若干의 上昇

ㄴ. 窒素의 有効化 [有機體窒素→ammonia(NH₃-N)]

ㄷ. 磷酸의 有効化

다. 干陸初期의 不安定土壤의 安定化對策

(1) 除鹽(CL의 除去)에 對하여

可溶性鹽類의 溶脫은 Pot 試驗, 其外 3方法으로도 極히 빠른것이 明確해 졌다. 可溶性鹽類中에서도 特히 問題되는 NaCl은 雨水에 依한 自然的의 流去, 下方滲透에 따라 相當히 多量으로 또

한 早速히 除去되는 것이다. 畚의 境遇 日減水深 5mm 程度라 하여도 CL의 含有量은 初年度에 있어서 表層部는 原土의 1/10, 下層은 1/5 以下로, 2年度는 表層 1/20, 下層 1/5, 3年度에는 모두 1/30 이라는 事例로 報告되어 있다. 八郎灣干拓試驗에 依하면(1m² 길이 30cm의 Pot 試驗)湛水裸地의 境遇 4年後에는 1/20로 減少하고 排水裸地의 境遇는 2年後에 表層에서 1/80, 4年後는 下層까지도 1/80로 減少하였다고 報告되어 있다. (原土의 CL濃度 700mg 對乾土)

이와같이 排水狀態에 있어서 脫鹽이 빠른것은 이 地方은 冬期에 土壤이 乾燥되지 않고 積雪下에 노여있음으로 下層鹽分의 上昇이 억제되는것과 春季解雪時에 多大한 水量(1~3月 降雨量 169 mm)이 表面流去와 地下滲透를하여 脫鹽이 促進되기 때문이라고 生覺된다. 干拓地의 急速除鹽에 對하여는 以上과 같은 結果로서 初耕前에 水洗에 依하여 除鹽하면 極히 短期間에 限界濃度 0.05% 以下로 除鹽할 수 있다고 生覺된다.

(2) 硫化物の 除去와 酸性矯正에 對하여

硫化物은 土壤이 酸化狀態가 되면 硫酸이 되어 PH를 下降하고 還元狀態에서는 硫化水素를 發生하여 根腐蝕을 惹起하는 등 모든 作物의 生育에 障害를 招來함으로 根本的으로는 그 除去가 必要하게 되며 또한 酸性化된 土壤의 中和가 必要하게 된다. 但 硫化水素의 害는 作付開始後 生育期間中에 生함으로 栽培技術上의 問題가 된다.

硫化物은 이를 自然狀態에서 酸化시키고 自然降雨 또는 水洗에 依하여 除去하는 것이 土壤의 으로 適切하다. 따라서 干拓地의 地下水位의 低下를 圖謀하고 土壤의 乾燥에 留意하여 石灰投入은 可及의 늦게 即 植付直前에 하는것이 좋다. 왜냐하면 酸化防止 또는 矯正을 爲한 石灰施用은 이것이 硫酸과 結合하여 물에 難溶性인 硫酸石灰가 되어 硫酸根으로서 土壤中에 오랫동안 殘存하기 때문이다. 畚土壤은 湛水에 依하여 PH가 上昇(但 PH3.0 以下로 低下하면 硫酸鹽은 還元이 難해진다)하는 性質을 갖고 PH 4.0 程度의 酸性이면 栽培方法에 따라서는 반드시 生育上有害하지는 않다.

따라서 極力土壤의 乾燥를 圖謀하고 石灰施用은 土壤條件에 따라 또는 數個年(3~4年)에 亘

하여 施行하는 方法이 適切한 境遇도 있으나 그 所要量은 土壤中の 硫化物의 含有量, 干陸後의 經過年數, 耕地의 乾田化의 進行狀況, 水洗의 程度에 따라 달라질 것으로 生覺된다. 八郎瀉干拓에서는 硫化物等의 量에서 推定하여 干陸後 4年度의 作付開始直前に 砂土는 10~15ton/ha 軟弱土에서는 3~9ton/ha 程度로 生覺하고 있다.

(3) 易分解性有機物의 分解에 따르는 異常還元對策에 對하여

一般的으로 土壤은 易分解性有機物이 豊富한 것이 좋고, 干陸後作付開始까지의 期間이 短期인 때는 特히 砂土의 境遇는 그 緩衝이 가장 低位로 生覺되나 極力作付開始前에 그 分解促求에 留意하고(土壤의 乾燥圖謀等), 作付後는 中間乾燥를 하고 無硫酸根肥料의 施用等 栽培管理技術로 對處하여야 한다.

라. 鹽害를 除去하는 方法

(1) 灌水法

畦畔을 높이하어 耕地面에 灌水하여 十數日間隔으로 土壤中の 鹽分을 溶出시킨後 排水한다. 이 境遇 물을 지우면서 排水하는 때도 있다. 이 方法으로 鹽類의 一部는 排水와 같이 流出하나 他의 一部는 地下로 沈降한다. 地下로 沈降한 것은 地表가 乾燥됨에 따라 表面에 上昇하여 오히려 害를 크게 하는 때가 있다. 土質이 粘質土인 때 特히 下方에 粘質盤이 있을 때는 上昇率이 적으나 砂質일 때는 顯著하다. 그러므로 明渠 또는 暗渠 等의 地下排水設備가 必要하다. 灌水期間은 다음과 같은 諸條件을 考慮하여 適當히 決定한다

가. 夏期는 鹽類의 溶解가 빠름으로 冬期에 比하여 短期間이어도 좋다.

나. 降雨時는 可及의 長時日灌水한다.

다. 土質이 粘質일수록 溶出이 遲延됨으로 長時日 灌水한다.

리. 鹽分濃도가 많을 때는 一回의 灌水期間을 短縮하여 回數를 增加시킨다.

로. 土壤이 乾燥되었을 때는 鹽類가 表層에 많이 集積함으로 短期灌水로 可하나 土壤이 濕할 때는 長期間 灌水시킨다.

비. 灌水深이 깊을수록 鹽類는 많이 溶解됨으로 長時間 灌水함이 좋다.

시. 作物을 栽培하고 있을 때는 可及의 早速히

灌水를 除去토록 한다.

(2) 明渠法

耕地에 巾 20~30cm, 길이 30~40cm의 高랑을 粘質土에는 5~8m 砂質土에는 8~14cm의 間隔으로 掘鑿하여 排水路에 連結시킨다. 이 高랑은 恒常 그대로 두었다가 畚의 落水後 高랑속에 沈澱된 泥土를 파올린다. 畚排水의 境遇는 鹽分이 이 溝에 集中되어 排出된다. 乾奮狀態일 때 도 降雨에 依하여 洗出된 鹽分도 이 高랑에 集中되어 排出된다.

(3) 濾過法

排水路를 縱橫으로 많이 設置하든지 暗渠排水를 施行하여 水路의 물이 浸透케 하여 土壤中の 鹽分을 溶出시켜서 小排水路에서 大排水路로 導入하여 外海에 排除하는데 그 效果가 나타날 때 까지 約 5個年이 所要된다.

(4) 理化學的 處理法

石灰를 施用하여 鹽化 Calcium로 變化시켜 流出을 容易하게 한다. 或은 堆肥等의 有機物을 畚面에 散布하여 鹽分의 上昇을 防止한다.

(5) 客土法

耕地에 盤을 만드려 鹽分上昇을 防止한다. 或은 外部에서 흙을 運搬하여 客土한다. 反當 12.0~18.0m³의 客土로 效果를 올린 例도 있으나 많은 費用이 所要된다.

(6) 表土除去法

土壤表面의 鹽分濃도가 가장 높은 部分을 除去하는 方法이 있으나 不經濟的이다.

마. 實施例

이 나라의 干拓地는 干陸부터 本格的인 作付까지 3年 以上 經過하며 이 期間에 地元의 關係者가 圃場의 整地工事を 하면서 除鹽作業을 實施하고 있으나 營農開始까지는 相當한 期間이 있음으로 天然現象에 依하여 除鹽은 相當히 進行된다. 따라서 具體的인 例는 드물다.

具體的으로는 流水와 降雨에 依한 鹽分의 溶脫 土壤의 乾燥龜裂의 發達促進, 石灰, 石膏의 施用等을 하고 있다. 即 地區內에 5.0m 前後의 間隔으로 길이와 巾 같이 約 30cm인 小溝를 設置한다. 或은 그 사이를 耕起하는 등이 있다. 또 除鹽의 進行狀況에 따라 土性의 理化爲性的 改良도 兼하여 石灰의 撒布 또는 鹽害에 比較的強한

棉, 豆類 등을栽培하는事例도 있다.

干拓地는 아니나 1959年 9月 來襲한 伊勢灣 颱風으로 海水의 侵入을 본 愛知縣海部郡의 耕地에 對하여 實施한 除鹽作業은 下記와 같다.

對象面積 : 2,330ha

湛水總量 : 水深으로 2,000mm相當量(降雨包含)

取水源 : 縣營佐屋川用水路

期間 : 1960年 當初부터 同年 6月頃까지로 推定

湛水方法 : 7~8回로 分割

具體的方法 : 地區內에 反當 140m 延長 相當하는 小溝(깊이와 巾같이 20cm程度)를 掘鑿하여 1回當 25~30mm를 湛水한 後 排除하는 方法을 反覆하여 鹽分의 溶脫을 圖謀하였다. (湛水 日數等不明) 또 生石灰를 下記와 같이 散布하였으나 그 時期는 不明

生石灰散布基準 砂土 75Kg/反
 砂壤土 115Kg/反
 壤土 160Kg/反
 埴壤土 200Kg/反

또 1961年 第2室戶颱風으로 鹽害을 입은 農地除鹽事業의 査定에 關한 大藏省司計課長과 農地局炎害復舊課長과의 協議事項(1961. 11. 9)에 依하면

「除鹽溝의 施工은 畚에 限하고, 掘鑿斷面은 깊이 0.2m, 巾 0.4m로 하여 10a當 5m間隔으로 3條, 總延長 144m程度로 한다.」로 되어있다.

「石灰等의 施用量은 土質에 따라 相異함으로 10a當 標準施用量은 다음 表와 같다.」

土質分類	置換容積	石灰	炭灰	硝石灰	珪石	酸灰
		kg	kg	kg	kg	kg
砂土, 粗砂, 礫土	5	84	104	101		168
砂, 壤土	8	140	182	168		280
埴土, 埴壤土	11	182	237	218		364
壤土	14	224	281	269		448

B. 干拓地에 있어서 水稻 以外的 經濟的 作物

가. 水稻以外的 經濟的 作物

干拓에는 海面干拓과 湖面干拓이 있는데 兩者의 土壤에는 큰 差가있다. 湖面干拓地의 土壤은 通常, 沖積地의 濕畚을 排水하여 乾畚化한 土壤과 同一하므로 干陸直後土壤이 急激히 變化한다.

1~2年을 別途로 生覺하면 作物의 選擇에는 干陸地임으로 因한 土壤條件에 따른 特別한 制限을 받지 않는다.

海面干拓地의 土壤의 큰 特性은 鹽分을 含有하고 있다는 것이다.

鹽分의 除去에 對하여는 前述하였으나 干拓事業을 實施함에는 鹽分除去가 前提로 되어 있음으로 干陸後 數年을 經過하여 除鹽이 完了되면 干陸地임으로 土壤條件에 따른 作物選擇의 規制는 받지 않는다.

그러나 海面干拓地의 境遇 干陸直後 除鹽이 未完了인 數年間은 鹽害가 豫想되며 其後에도 灌溉水에 混入된 鹽分으로 因한 被害, 其他 潮風으로 因한 鹽害等이 考慮됨으로 이런 境遇에는 耐鹽性이 強한 作物을 選擇하여 作付함이 必要하다. 耐鹽性의 強弱으로 因한 作物의 區分을 몇個의 文獻에서 蒐集한 例를 表示하면 다음과 같다.

耐鹽性이 比較的 強한 作物	耐鹽性이 中程度의 作物	耐鹽性이 比較的 弱한 作物
砂糖大根, 根類飼料, 옥수수, bermuda grass, rose grass, rye-grass, western weed grass, 배추, 고마쓰나, 시금치, 甘藍(cabbage), 棉, 小麥(柑橘의 潮風에 對한 強弱), 溫州, 早生溫州, 槿柑, 柚子	大麥, 燕麥, 苜蓿, 수수, 水稻, 루산, sweet clover, strawberry, Sudan grass(옥수수의 1種), 大根, 人蔘, tomato, 오이, 마늘, 亞麻, olive, Orange, 요강, lemon	赤 및 白 clover, 甘藷, 豌豆, 蠶豆, 호박, 西瓜, 裸麥, orange, lemon, 葡萄, 桃, 林檎, 하단교, 앵두, 夏密柑, 분단, 하쓰사이

나 實 例 施

日本の從來의 干拓地는 다음과 같은 理由로 導入作物은 殆半이 水稻로 되어있다. 即

1. 米價는 安定되어 有利하다는 것.
2. 栽培技術이 高度로 進歩되어 其 技術이 널리 普及되어 있다는 것.
3. 干拓地의 地形이 平坦하고 畚造成이 容易하다는 것.
4. 干拓地土壤은 一般的으로 酸性에 強하고 鹽分을 含有하나 水稻는 이와같은 條件에도 견디어 냄으로 干陸初期부터 容易하게 栽培할

수 있다는 것.

그러나 地區의 全域을 畚으로 하려면 用水量이 不足하다든지 周邊의 農家에 酪農의 實績이 있어 自給飼料增産의 必要性이 있는 地帶에서는 田畚 輪換에 依하여 輪換田에 飼料作物을 栽培하는 計劃의 地區(中海干拓計劃地區, 長崎干拓計劃地區)가 있으며 大阪, 京都의 大消費地近處에 位置한 土地의 利點을 利用하여 水稻外에 蔬菜生産計劃을 檢討中인 琵琶湖干拓地區의 例도 있으나 이와같은 것은 干拓地로서는 오히려 例外에 屬한다 하겠다. (筆者 土聯 農業土木研究所長)

— 알 리 는 말 씀 —

그間 會員여러분의 踴躍하신 指導와 協助에 對하여 衷心으로 謝意를 들입니다.

今般 學會誌에 會員名單을 시러 會員相互間의 動態를 알리려 하였으나 그동안 會員의 人事異動이 甚하여 動態를 把握치 못하와 掲載치 못하였아오니 諒知하시고 다음과 같이 再調査하오니 農業土木에 從事하시는 會員은 한 분도 빠짐없이 記入하여 回送하여 주시기 仰望하나이다.

記

區 分	姓 名	最 終 出 身 名 學 校	勤 務 處	現 住 所

- (註) 1. 區分은 正會員, 贊助會員別
 2. 現住所는 可及的 勤務處를 變更하드라도 會誌送付할 수 있는 住所로 할 것.
 3. 回答은 1965年 1月 末까지 通知하실 것.