

우리나라 遊休地開墾에 대한 考察

韓 成 金

머 리 말

解放以後 우리나라는 國土가 兩斷되며 6·25事變에 因한 破壞로 모든 生産條件이 不利한 立場에 處하여 있다는것은 더 말할 必要가 없다. 더구나 南韓에 있어서는 人口가 粗密한데다가 解放以後 急進的으로 人口가 增加되었고 食生活은 急角度로 自給自足の 領域으로부터 離脫하여 食糧의 一部를 外國에서의 導入에 依存하지 않으면 아니 되게 되었다.

이와같이 食糧問題가 切迫하여짐에 따라 食糧問題는 다만 食生活에 局限된 問題가 아니고 食糧에 對한 國民의 心理的狀態에 주는 不安性과 더불어 모든 物價面에 주는 影響도 컸으며 이것이 나아가 國民經濟 全般에 걸쳐 커다란 關係가 있었다는것은 過去 幾年間에 있어서 實地 經驗한 것이다.

따라서 農業增産을 圖謀하여 國民의 食生活을 安定시킨다는것은 무엇보다도 重要的인 일이라 보며 이것을 解決하기 爲해서는 農業者에 局限된 問題뿐 아니라, 國家 全體的으로 보아 眞心으로 重農政策에 옮겨야 할 것이다.

여기에 對하여 現 農林當局에서는 이것을 解決하기 爲한 一方途로 長期的인 開墾事業을 實施하고 저하고 있으며 今年에 있어서 먼저 開墾事業費로 數億圓을 計算하고 銳意 努力하고 있다.

筆者는 이것을 實施하는데 있어서 具體的인 方案을 紹介하브로져 좀더 效果的인 方向으로 이끄는데 參考에 資하고저 한다.

一. 開墾面積及 分布狀況

우리나라에 있어서 此種의 面積及 分布狀況은 아직 正確한 調査를 行하지 아니하여 適確한 數

主要國의 放牧地 調査表

區 分	國 名	韓 國	日 本	丁 抹	伊 太 利	佛 蘭 西	獨 逸	瑞 士	西 北 美 合 衆 國
國 土 總 面 積 (千 町)		22,278	38,552	4,303	28,661	52,953	47,416	4,130	770,242
耕 地 (%)		21.0	15.9	66.0	44.9	41.6	42.3	25.2	15.5

値는 알수없으나 大概 그主要種類는 荒蕪地及 山麓 傾斜地이고 그狀況을 1937年 推定한 表로 調査해보면 다음과 같다.

道 名	荒 蕪 地	山麓傾斜地
京 畿 道	5,250町	55,600町
忠 清 北 道	878	42,700
忠 清 南 道	5,200	40,600
全 羅 北 道	3,397	40,400
全 羅 南 道	3,266	79,000
慶 尙 北 道	3,286	86,600
慶 尙 南 道	14,648	73,600
黃 海 道	4,017	57,900
平 安 南 道	4,927	53,600
平 安 北 道	1,627	101,000
江 原 道	9,819	75,400
咸 鏡 南 道	3,985	60,400
咸 鏡 北 道	13,549	
合 計	73,849	818,000

備考 本表의 數字는 1937年「朝鮮의 土地改良事業」에 依한것임

上表를 보면 山麓傾斜地는 南韓7道에 40萬町步 以上이며 平安北道 慶尙北道가 가장 많고 가장 적은 道는 全羅北道 忠清北道이다. 다음 河邊 荒蕪地狀況을 보면 慶尙南道 咸鏡北道가 가장 많고 가장 적은 道는 忠清北道와 平安北道이다.

한편 1939年에 調査한 主要國의 放牧地 調査表를 보아도 아직 우리나라는 그放牧地가 比較的 많다고 보며 開發할 餘地가 많음을 알수있고 上記 開墾地 推定表의 面積과 相通되는 點이 있다.

放牧地及牧草地(%)	12.6	8.6	9.6	21.5	19.9	26.3	28.4	9.3
1人當反別(反)	3.6	1.1	10.2	3.7	5.6	3.2	2.8	113.3
1戶當反別(反)	12.0	5.8	120.3	33.4	69.1	46.2	51.8	214.7
1戶當放牧地及牧草地反別(反)	—	5.3	18.0	16.0	23.1	18.4	59.0	128.0

備考 (1) 1戶當反別은 1戶當 5人家族으로서 計出한 것이다. 東洋은 (韓國, 日本) 放牧地及 牧草地를 天然의 草生地로 되어있는것을 말함

(2) 1939年 調査임

그後 1947年以後 F. O. A 5個年計畫書 草稿에서 推定한 開墾面積은 20萬町步(南韓)라 하였고 1957年 農土送年號에 記載한것에 依하면 243,823町步로 되어있다. 이와같이 그數字에 있어서 多少 差異는 있으나 南韓에 있어서 遊休地 開田施行 可能面積이 20萬町步 以上임은 틀림없다고 본다.

二. 農業上으로 본 利用價値

(1) 山麓傾斜地

傾斜程度는 地方에 따라 多少 틀리나 大概 10度內外의 傾斜地가 많고 雜草繁盛하며 雜樹가 點在되어있다. 此土質은 大部分 花崗岩及 片麻岩으로 構成되어있는 砂壤土及 壤土이고 開墾에 있어서는 그리 어렵지 않으나 그의 化學的 性質은 地方에 따라 瘠薄 또는 過度의 酸性土壤이 많아 開墾後에 適當한 有機質 供給 酸性의 中和等을 行하지 아니하면 아니된다.

(2) 河邊荒蕪地

此種類는 防水堤가 設置되지 않는 곳에 생기는 것이고 洪水時에 氾濫하여 자갈(礫) 또는 모래(砂)를 含有케 하는수가 있다. 故로 地方에 따라서는 開墾地 利用에 不適當한 곳도 있으나 一般의 河水流가 運搬한 堆積物土가 많아 肥沃한것이 많고 將次 開墾利用에 有望하다.

三. 開墾可能地의 基準

開墾可能地의 如何는 다음과같은 條件을 基準으로 檢討하여야 한다.

(1) 氣溫...1月平均氣溫 13°C 以上の 日數가 1年間에 90日以上있고 5월부터 9月까지의 平均氣溫이 13°C 以上 있어야한다. 그理由는 이 範圍이면 主穀農業 混同農業이 可能하다는 作物의 栽培學的 見解가 있기때문이다.

(2) 土地의 傾斜...畜力耕作의 限界 傾斜度는 最高 20度內外이고 Tractor耕 같은것은 最高 15度

內外라는 것이 試驗成績의 平均結果이다.

(3) 用水...어느程度의 設備을 하면 飲料水와 雜用水를 얻어야만 開拓者가 定着하여 살수있다.

(4) 極端의 不良土地...不安定한 砂丘地 粗砂土 高位泥炭地 表土層이 너무 얇은데 “자갈”(礫)이 너무 많은데를 耕地로 만들려면 多額의 投資가 必要하니까 이러한 極端의인 土地는 開墾地로 부터 除外하는것이 좋다.

(5) 交通...모든 管理는 既田畝以上 잘하여야 하고 特히 比較的 面積이 넓어 開墾에 있어서 Tractor와같은 機械를 利用하는수가 많으니 만치 그開墾地까지 가는데에 道路를 만든다는것은 極히 重要한 일이다. 그러나 一般의으로 開墾地는 傾斜地고 障礙物이 많이 散在되어 交通이 不便하여 管理를 疎忽이하는 例가 많으니 이러한 地域은 特別한 事情이 없는限 開墾地로부터 除外하는데 考慮하여야할 것이다. (外國에서는 開墾하는데 標語로서 4W라는 말이 있다. W라는것은 標語의 頭文字를 딴것이고 即 第一 Way(交通) 第二 Water(水利) 第三 Work(勞動者) 第四 Wife(妻)이다. 이와같이 外國에 있어서는 開墾地의 交通을 大端히 重要視한다)

(6) 開墾으로 因한 他에 對한 影響...開墾함으로써 自體는 農土로서 利用價値가 크다고 하여도 이에 對하여 總括的 見地로 보아 周圍의 農土 및 其他에 影響이 크다고하면 中止하여야 한다.

即 어느地域 或은 一部分을 開墾하므로써 그開墾地로 부터 降雨時 土壤流失이 甚하여 周圍의 田畝에 砂堆를 이르기든지 또는 其他 水源地 保護林 或은 公有地에 被害를 주든지하며 總括的으로 보아 損害가 있을때에는 그와같은 곳은 開墾地로 부터 除外하여야 한다.

四. 開墾에 對한 保護政策

이에 對하여는 우리나라에서 既히 山林保護法

과 아울러 一部開墾에 對한 保護策도 들어 있으나 그內容은 開墾을 劃期的으로 獎勵하는 對策이 못되고 또 實地運營에 있어서는 大端히 消局的이며 每年 開墾의 實踐은 微微함을 免치 못하고 있는 實情이다.

여기에 對하여 英國의 例를 든다면 1930年 Land Utilization Survey Britain을 設置하고 土地 利用 狀態를 全國的으로 細密히 調查하는 同時에 過去에 있어서 實地 施行한 狀態를 알기 爲하여 古記錄을 蒐集하였으며 그와 아울러 自然的 地理的 歷史的 資料를 基礎로 하여 國內의 農業生産을 增加시킬수있는 開墾의 獎勵 및 補助金의 下付 其他 保護關稅의 施行等 政策을 세워 積極 實施하였다.

[C.L.D. Stamp Nationalism and Land Utilization in Britain Geogr. Rev. 27. (1937) 1-18]

이것으로 보아 우리나라도 土地의 農業的 利用의 高度化를 圖謀하기 爲하여 土地擴張에 對한 調查(特히 水系를 中心으로한 各種山野의 自然的 條件을 土台로)와 土質調查를 綿密히 檢討하여 總合的 立場으로보아 調整하지 않으면 아니된다(이에 對한 調查所는 別途 施設치 않아도 現在있는 農事院 水利組合聯合會를 活用하여 農林部에서 調整하면 可能하다)

五. 開墾을 實施하는데 있어서의 主要한 問題와 改良策

(1) 開墾과 農機具 選定

上記와같은 開墾可能地의 基準에 對照하여 拂 때에 開墾하여도 좋다면 먼저 어떠한 農機具에 依하여 開墾할가를 決定하여야 한다. 이에 對하여는 다음과같은 在來農機具에 依한 開墾(人力, 畜力)과 Tractor에 依한 開墾에 對하여 1941년부터 1943년까지 滿三箇年에 걸쳐 京畿道 華城郡 日西面 塔里 舊 東山農場 所有인 山麓傾斜 約9度 總面積 20餘町步에 實施한것을 解放以後 中央 農業技術院에서 集計한것과 1956年 Model N.A.A. Tractor (20HP)에 依하여 試驗한 結果를 記述하고자 한다.

1941~1943년에 實施한 試驗成績

(가) 土質 및 地上狀態

土質은 沖積土로써 表土의 깊이가 5寸—6寸이고 心土는 赤褐色을 兼한 粘質土이다.

(나) 試驗面積 및 區劃

調查地區 總面積은 20餘町步 이지만 地勢關係上 實地 使用한 面積은 16町6畝20步 이고 이地域을 5區로 나누어 開墾하였다.

- 第一區 7069年 効程關係 Caterpillar tractor
- 第二區 3623年 // Garden tractor
- 第三區 11433年 // Caterpillar tractor
- 第四區 11500年 // "
- 第五區 1764年 // 在來農機具用

(다) 試驗成績

Caterpillar tractor에 對한 開墾 効程 調查

調查番號	耕起正味時間		耕起面積	一秒間에 對한 効程	一時間의 効程
	時分秒	時分秒 을 秒로 換算			
第 1 區	10.10.39	36,639	7,069	.019	684
第 2 區	5.45.14	20,714	3,626	.018	648
第 3 區	13.11.39	74,499	11,433	.024	864
第 4 區	13.07.38	47,258	11,500	.024	864
平 均	10.33.48	38,205	8,406	.021	765

Garden tractor에 對한 開墾 効程 調查

調查區番號	耕起時間		耕起面積	一秒間의 効程	一時間의 効程
	時分秒	耕起時間을 秒로 換算			
第 1 區	2.22.00	8,520	600	.0070	253
第 1 區	2.00.00	7,200	600	.0083	300
平 均	2.11.00	7,860	600	.0077	277

在來式開墾에 對한 開墾 効程 調査

도랑(溝) 作業 成績

所要總時間	所要日數	正味 作業時間	所要人夫	供用 總面積	開墾 既成面積	畝面積	開墾 畝面積	開墾 既成 地畝
350.00 時	11 日	76.00 時	50 人	1764 坪	1400 坪	364 坪	56 坪	2 畝

左 同 畝 長	左 同 畝 數	畝 的 巾	畝 的 長	畝 的 深	畝1條의面積	畝1條의立坪	畝 的 數
38 間	25 條	3 尺	28 間	2 尺	14 坪	4 立坪	26 條

開墾에 要하는 反當經費比較

開墾 方法	1日8時間 勞動 으로 한 効程	反當 經費	備 考
Caterpillar tractor	1町步	4,410 圓	Caterpillar tractor를 가지고 開墾碎土 均平하였을때
Garden tractor	3反步	2,400 圓	Garden tractor로서 開墾, 碎土均平을 하였을때
在 來 式	1反步	7,000 圓	在來農具를 使用하여 開墾, 碎土均平을 하였을때

上記 成績을 通鑑하여 볼때 在來式 開墾法은 tractor類에 比하여 効程上 또는 經濟上 不良하다는 것을 알수있다. 即 Caterpillar는 反當効程에 있어서 在來式 開墾에 比하여 10倍 Garden tractor에 比하여 3배나 높고 그와 反하여 所要經費에 있어서는 在來式이 Caterpillar tractor에 比하여 6倍以上 Garden tractor에 比하여 3倍以上 많음을 알수있다. 또 Caterpillar tractor와 Garden tractor와를 比較하여 보면 Garden tractor는 caterpillar에 比하여 効程에 있어서 約3倍 낮고 反當 所要經費에 있어서 約2倍가량 많다.

勿論 効程에 있어서는 各開墾機의 種類에 따라 馬力數가 틀리는 고로 一律的으로 말할수 없으나 反當經費에 있어서 이와같이 差異가 있다는것은 다시 現在來式 開墾은 政策에 있어서 考慮할 問題이고 tractor는 開墾에 있어서 絶對的으로 利益이 있다는것을 알수있다.

또 한편 1954~1955년에 實施한 N. A. A. 型 tractor를 中心으로 한 營農 機械化에 對한 比較試驗成績(人力, 畜力, 動力)을 보아도 開墾에 있어서 다음과 같은 成績이었다.

가. 試驗場所 및 位置

本試驗地는 華城郡 安龍面 梧木村里 山411番地의 國有地로서 東北으로 向한 山麓傾斜地(傾斜度 7度)이다.

集團面積은 約2,000坪(試驗地 900坪)으로 되어 있으며 그 地上狀態는 小雜木이 數本 點在되어 있는 程度이고 큰돌은 없고 大體 “잔디” 및 “작은” 풀(禾木科 및 荳科)로 되어있다. 地下에는 數個新

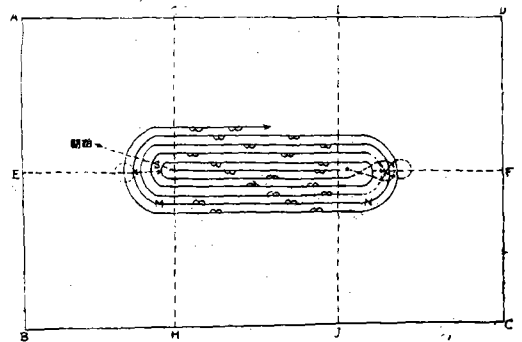
큰 돌이 있는 外에는 開墾에 別로 支障이 될만한 것이 없고 地下水位는 낮으며 地力은 大端히 瘠薄한 同時에 酸性이 강한 砂壤土이다.

나. 供試機의 種類

- 人力...괘이(Hacke) 삽(Scoop)
- 畜力...開墾用 畜力쟁기(Caw Drawn plow)
- 動力...Ford tractor(20HP)
- 附屬...撥土板 푸라우(Moldboard Plow)

다. 開墾方法

7. “트락타-”에 依한 開墾法은 “트락타-”에 二犁體로 된 “푸라우”를 連結시켜 다음 그림과 같이 內卷 反轉 耕起方法으로 開墾하였다. 即 內



部로부터 始作하여 外部로 向하였으며 最後 殘地(枕地)는 前後 往復 耕起함으로서 未耕地가 될수 있는데로 생기지 않도록 運轉하였다. (萬若 土地狀態에 따라 殘地가 생길境遇에는 在來農具로서 實施하였다)

나. 畜力耕에 있어서는 單用開墾쟁기를 “트락타-” 耕과 같이 內部로부터 漸次外部로 移動하

의 終結하였다.

ㄷ. 人力耕은 한사람이 삽을 가지고 後進 耕起 하였다
라. 開墾性能 및 經濟調查

開墾性能比較表(Comparison of ability Cultivation)

農具別 (Implements)	耕起面積 (Plowing ~Area)	耕起所要時間 (Time required ~for Plowing)	一時間効程 (work/Hour)	指數 (Index)	耕深 (Plowing ~depth)	耕巾 (Plowing ~width)
	坪(Pyung)	分(Minute)	坪(Pyung)		cm)	cm)
트락타-耕 (Tractor Plowing)	300	43.0	420	5204	15	35
畜力耕 (Animal Power Plowing)	300	214.2	84	1050	8	8
人力耕 (Mental Power Plowing)	300	2255.6	8	100	6	6

(繼 續)

農具別 (Implements)	總面積 (Total ~Area)	所要日數 (The days required)	使用日數 (used ~days)	所要數量 (necessary quantity)	備考 (Remarks)	使用農具名 (Name of ~ used tools)
		日(days)	日(days)			
트락타-耕 (Tractor Plowing)	200,000	180,000	50	3600臺	1臺~約55町步(50日)	Plow
畜力耕 (Animal power plowing)	〃	892,500	〃	17850頭	1頭~約11町步(50日)	改良쟁기
人力耕 (Mental power plowing)	〃	9367,200	〃	187200人	1人~約1.1町步(50)	삽

註 1. tractor는 ford tractor 20馬力을 使用하였다.

2. 役畜은 5歲이고 使役夫 年令은 50歲인 能熟한 男子이다.

3. 人力耕은 30歲인 男子이다.

4. “트락타-”에 連結시킨 農具는 二條“포라우”이고 畜力耕으로서 一條開墾犁 人力耕으로서는 삽을 使用하였다.

開墾比較經濟調查表(Economy Inrestigation of Cultivation Comparison)

農具名 (Implement)	面積 (Area)	所要時間 (Time required)	人 夫 賃 (Wages)		役 畜 費 (Cost of Animal)		燃 料 代 (Cost of fuel)		潤 滑 油 代 (Price of oil)	
			人員 (Men)	金額 (Amount)	頭數 (Head)	經費 (Cost)	消費量 (Quantity)	價格 (cost)	消費量 (Quantity)	價格 (cost)
		分(Minute)					Gal	Hw	Gal	Hw
트락타 (tractor)	坪(Pyung) 300	43.0	1	89.57			0.98	235.20	0.0422	16.80
畜力 (Animal Power)	300	214.0	1	222.76	1	659.37				
人力 (Mental Power)	300	2255.6	1	2345.82						

(繼 續)

農具名 (Implement)	修理費 (cost of Repair)	雜費 (Miscelle neous cost)	償却金 (Repaym -ent)	計 (Total)	指數 (Index)	總面積 (All Area)	所要金額 (Required Amount)	備考 (Remarks)
	Hw	Hw	Hw	Hw		町步	Hw	
트락타 (Tractor)	32.32	2.22	84.01	460.09	100	200,000	920,180,000	150日計算
畜力 (Animal Power)	14.86		8.63	915.52	199	〃	1,831,158,200	〃
人力 (Mental Power)			6.95	2352.22	511	〃	4,692,918,000	〃

註 1. 賃金計算은 1日(8時間) 運轉手 1,000환 一般人夫는 500환으로 하였다.

2. 役畜費 計算은 1日(8時間) 1,500환으로 하였다.

3. 燃料代 計算은 揮發油 1가롱當 240환 潤滑油 1가롱當 400환으로 하였다.

4. 修理費 計算은 “트락타-”에 있어서는 1年 33,000환 “포라우” 5,000환 畜力쟁기 1,000환으로 하였다.

5. 雜費(비누, 장갑, 걸레等)計算은 “트락타-”運轉에 있어서 月 740환으로 하였다.

6. 償却金 計算은 “트락타-”의 壽命 20年 “포라우” 壽命 13年 畜力쟁기 壽命 8年 삽 壽命 5年으로 그使用日數는 170日 30日 30日 50日로 하였으며 그原價는 1,000,500환 98,000환 3,500환 300환으로하고 그利息을 7分로하였다.

上表를 보면 다음과 같은 結論을 얻을수 있다.

約52倍 畜力耕에 比하여 近5倍나 能率이 높았

1. 性能에 있어서 “트락타-”는 人力耕에 比하여 다.

2. 耕架에 있어서는 畜力耕 人力耕에 比하여 “트락타-”耕은 約2倍 더 深耕할수 있었다.

3. 總括的 經濟調査에 있어서는 “트락타-”耕의 經費는 人力耕의 約 $\frac{1}{5}$ 畜力耕의 約 $\frac{1}{2}$ 이다.

이와같이 諸試驗結果를 보아도 tractor(15~20HP)가 性能上 또는 經濟上 다같이 開墾에 있어서 利得이 大端히 크다는것을 알수있다. 그러나 여기에 있어서 한가지 生覺할 問題는 “트락타-”를 購入할 時에는 一時에 多額의 購入費가 必要하고 또 그에 對한 利子가 많이드니 此에 對한 補助 또는 償還金 其他 使用日數等을 參酌하여 施行하여야 할것이다.

2. 傾斜地와 土壤侵蝕및 防止

가. 傾斜度와 侵蝕量

侵蝕이라함은 風化作用에 依하여 耕土가 漸次 減力되는것을 侵蝕이라 하는데 여기에 있어서는 耕地의 侵蝕을 말하는 것이고, 우리나라는 特히 雨量分布가 偏倚的이어서 夏季의 溫度가 높음과 같이 侵蝕量이 많다.

傾斜地의 土壤侵蝕

耕地의 角度	狀 態	反 當 流 去 土 壤		
		多作(小麥)	夏作(甘藷)	計
10°	等高畦	3.0	3.9	6.9
14°	〃	4.7	7.5	12.2
14°	上下畦	167.0	332.0	499.0
22.7°	等高畦	14.8	52.8	67.6

中央農業技術院 1953年調査

侵蝕에 影響되는 要素는 降雨量과 그時間의 長短은 勿論 地形(傾斜의 길이 集水狀況 方向 土地分割度 耕地上部의 山林狀態) 土壤의 性質 花崗岩系의 砂岩系의 土壤으로서 砂質의 土壤은 土粒의 粘着性이 적은 故로 侵蝕이 많고 腐植量이 많고 表土가 깊은것은 保水力이 많아 侵蝕量이 적다)

地表의 狀態(作物및 雜草의 繁茂狀態) 그때의 溫度(溫度가 높을수록 侵蝕量이 크다) 耕架方法 等高線에 依한것이 적다)에 따라 侵蝕度가 달라진다거나 特히 그중 같은 土質에 있어서는 降雨量과 傾斜度에 依한바가 크다.

나. 傾斜地의 侵蝕防止

이에 對하여는 첫째 山林을 頂上까지 開墾하지 않고 도리혀 山頂林을 育成하여야 한다. 둘째 傾

斜 5度以上の 傾斜地에 있어서는 階段狀 開田을 만들어야한다. 이때에 있어서는 山가까이 있는 쪽에는 集水路를 設置하여 上部로부터의 流水를 排水하여야하며 그의 排水路部에는 돌을 퍼든지 또는 板子 말목 등으로 堤防을 만들어 물이 흐를때 그速度을 느리게 하여야한다. 崖端이쪽에는 流水를 瀘過시키어 直接 土壤이 流失되지 아니하도록 適當한 崖端植物을 栽培하여야하며 崖端植物에는 除虫菊 苜蓿 豆類等 乾燥에 강한 作物이 좋고 放牧草로서는 윗핑 라부 그라스(Weeping love grass) 荻類 칩 등이 좋다. 또 그代身 들담, 粘土 세멘트를 만들거나 또는 經濟樹木等을 栽培하여도 좋다.

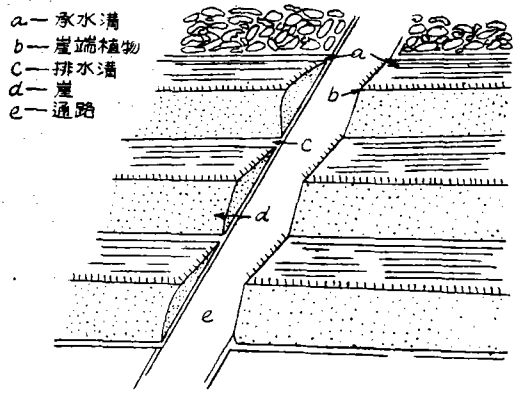
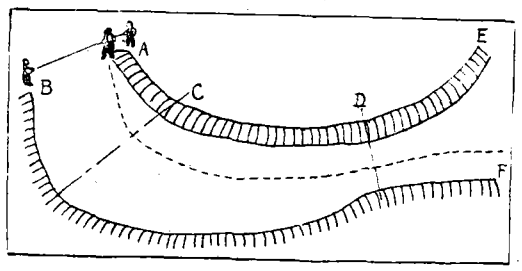


fig 2

셋째 侵蝕이 甚하거나 또는 果樹園으로 開田할 때에 斜面에 等高線으로 3-5間 間隔으로 홈을 파는것이 좋으며 홈을 팔때에는 그홈을 그下方에 쌓아서 段을 만들어야 한다.

이렇게하면 이곳에서 물이 흐르는 것이 弱해짐과 同時 물을 地下에 滲透하게되고 流水中の 흙은 沈降하게되고 回收할수 있다. 그홈의 “터라스”(terrace)에는 大概 그르바 其他 牧草를 심는것이



5483

A. 分水嶺 B. 分水嶺 C. 寬幅 F. 狹幅 D. 出口 E. 出口

普通이다. 넷째 土壤의 流失을 防止하는에는 傾斜面에 直角으로 等高線 畦立을하며 作物을 栽培하지 않으면 아니된다. 等高線에 依한 畦立方法에는 위의 그림과같이 끈을 利用하는 方法이 좋다. (String method)

이 方法은 地극히 簡單하고 한사람은 分水嶺에서 始作한 上層고랑을 걷고 다른 사람은 “테라스” 間隙을 橫斷한 끈을 가지고 下層고랑을 걷게된다 中間에 선 사람은 基線을 걷게된다. 그는 兩便 “테라스”에 自己가 따라가고저하는 사람에 對하여 끈을 팽팽히 함으로써 平行을 維持할수가 있다. 各先端은 “테라스”에 垂直이어야한다. 여기에 있어서 注意할것은 “테라스”間隙이 없어질 때에는 基本 두둑을 下層 “테라스”에 그와 反對로 “테라스”間隙이 좁아질 때에는 基本두둑은 上層 “테라스”에 平行하여야 한다.

다섯째 表土 깊이에 따라서 耕起方法을 달리하여야 한다. 即 表土가 얇고 心土가 바로있고 腐殖量이 적으면 얇은 耕起를 하여야 하며 年이 經過할수록 漸次 深度를 增加하지 않으면 아니된다.

여섯째 傾斜面 等高線에 틀리는 作物을 帶狀으로 栽培하여야 한다. 또 作物種類(梅雨期の 侵蝕에는 荳科의 綠肥類 9月에는 甘藷 大豆가 有効하다) 및 收穫期가 다르므로서 侵蝕을 받는 量이 다르다 (收穫期가 같으면 傾斜面이 一時的으로 裸地가되며 侵蝕量이 많을수가 있다)

일곱째 作物栽培를 하여도 侵蝕이 甚할 境遇에는 草, 野草等으로 表土를 被覆하는것이 좋다.

여덟째 侵蝕地에는 栽培上 注意할 點이 많다. 一般的으로 腐殖含有量이 적으면(大部分은 2% 以下) 作物生育이 좋지 못할뿐 아니라 (作物生育에 適當한 含有量은 5~7%이다) 侵蝕을 받는 量이 많다.

堆肥施用과 土壤의 流 (反當)

試驗區名	降水量	流去水	流去土	溶水量	有機物
無堆肥	627.6	872.4	24.47	32.2	1.29
堆肥 200貫鋤込	627.6	572.2	10.63	34.8	1.58
堆肥 400貫鋤入	627.6	235.8	3.39	36.9	1.68
堆肥 200鋤入 200被覆	627.6	25.2	0.04	37.1	1.54

中央農業技術院 1953年調査

또 土壤侵蝕은 다만 土壤의 微細한 粒子를 流失시킬뿐 아니라 다음과같이 化學肥料成分도 流失된다.

流去土壤中的 化學成分 (六坪當)

傾斜度	作畦	流去細土	腐殖	窒素	磷酸	加里	石灰
10度	等高	0.524	6,928	0.414	0.123	0.525	1,693
14	ㄱ	0.920	22,24	1.236	0.291	1.731	3,546
14	上下	37.387	447,127	33.940	8.278	41.845	116,113
22.7	等高	5.090	83,690	4.661	1.462	5.951	23,784

中央農業技術院 1953年調査

이것을 보면 傾斜地로부터 流失하는 成分은 腐殖이 가장 많고 다음 石灰 加里 窒素 磷酸順이다 그러나 加里만은 比較的 開墾地에 많은故로 供給을 적게하여도 별로 缺乏을 느끼지 않는다.

3. 酸性土壤에 對한 成因과 作物選擇 및 改良方法. 酸性土壤의 成因

우리나라의 開墾地 및 耕土는 大部分 酸性土壤이다. 이와같이 酸性土壤이 많음을 一部の 鑛山과 工場으로부터 나오는 煙氣와 排水中에 酸性物質이 溶解되어 이것이 土壤中에 섞여 酸性이 되는수도 있겠고 또 강한 酸根을 含有한 化學肥料 例하면 硫酸 암모니아 加里를 土壤이 吸收하여 後에 硫酸과 鹽酸이남아 酸性이 강한 土壤이 될때도 있으나 그것보다도 우리나라에 있어서는 酸性土壤이 되는 大部分의 原因은 降雨에 對한 原因이고 土壤中에 吸收한 鹽基 即 石灰 苦土(Mg) 나 托利움(Na)이 流失되어 그의 代身 水素이온(ion-電氣를 가진 水素原子)이 吸着된 原因이다. 그리고 이 水素은 置換性이고 鹽化加里와 醋酸石灰의 溶液을 加하면 加里와 石灰는 水素이온을 置換하며 遊離되어 鹽酸 醋酸等이되고 實地 酸을 含有하지 않아도 강한 酸性이된다.

나. 酸性土壤과 作物選擇

酸性의 程度를 表示하는에는 强酸性 弱酸性 微酸性 등으로 되어있고 PH=0.0000001 = $\frac{1}{10}$ (普通 PH7 이라 稱한다)을 中性이라고 보르고 이것보다 數字가 적을수록 酸性이 弱한것이고 알칼리(Alkali)性은 强하다는 것이다.

只今 各 主要作物 生育에 對한 最適水素이온(PH)을 一覽表로 表示하면 大概 다음과 같다.

最適水素이온濃度

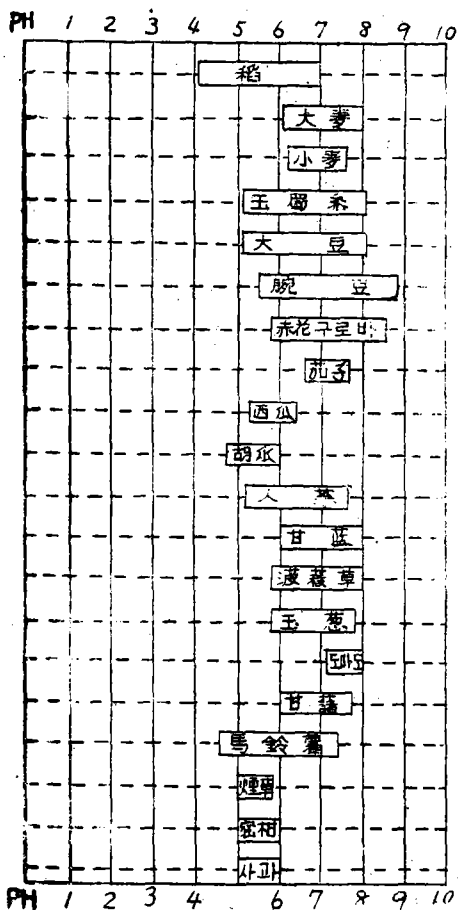


fig 4 -

酸性이 강한 作物...小麥 粟 玉蜀黍蕎麥 甘大
 根 甘藷 里等 馬鈴薯 西麻 西瓜
 酸性에 對하여 多少 강한것...菜種 小松菜 蚤
 豆 토마토 大根 黍
 酸性이 강한 作物...梨 唐辛 裸麥 豌豆 구루
 마 葱 甘藍 牛蒡 人蔘
 酸性이 最弱한 作物...大麥 蓬蓬草 苜蓿 紫雲
 英 大豆 小豆 玉葱

3. 酸性土壤이 改良法

이 改良方法에서는 크게 나누어 두가지가 있는
 데 그하나를 石灰를 加하여 中和하는 方法과 또
 하나는 施肥法의 改良이다.

가. 石灰添加法

土壤의 酸度를 測定하는에는 大概 리토머스
 (Litmus)試驗紙에 依하는것이 普通이고 即 흙을
 一規定의 鹽化加里 (約 7.590液 即 11匁에 水1合
 을 加한다)에 依하여 濕度를 準後 여기에 “리토

머스”紙를 넣어 나타나 變色程度에 依하여 酸度
 를 보는것이다. 그測定方法은 土壤을 적은 접시
 (小皿)에 넣고 蒸溜水로 한번 煮沸하며 炭酸Gas
 를 除去한後 中性의 물로서 糊狀態(糊狀態)가 되
 도록 濕度를 加하든지 또는 鹽化加里를 加하여 糊
 狀態로 만든後 이에 “리토머스”試驗紙를 넣었다
 가 잠시후 이것을 빼고 이에 附着한 흙을 물로서
 씻고 그의 變色程度를 보는 것이다. 그後 이 變
 色程度에 따라 다음 標準으로서 石灰의 施肥量을
 定한다.

Litmus試驗紙의 變色程度와 石灰施肥量

變色程度	酸 度	石當石灰施肥量
變色하지 않을때	中 性	不 要
淡桃色의 時	微 酸 性	20貫內外
鮮桃色의 時	酸 性	30貫內外
濃赤色의 時	施 酸 性	50貫內外

Litmus試驗紙의 變色程度와 酸度

變色의 程度	酸 度	大工原氏酸度	反當石灰 施 用 量
1分以下	微 酸 性	10	10~30貫
1~3分	弱 酸 性	10~30	30~60貫
3~5分	强 酸 性	30~50	60~160貫
5分以上	極 强 酸 性	50以上	160貫以上

上記表를 보면 石灰施肥量은 反當 普通 40~50
 匁 內外라 볼수 있으나 酸性土壤이라도 一時에 多
 量인 石灰를 加하면 磷酸成分은 너무 溶解性으로
 되며 肥料를 減少시키는 수가 있고 또 有機物을
 急激으로 分解하는 外에 土壤의 理學的性質을 惡
 變하는수가 있는만치 一回의 多用은 삼가하여야
 한다.

나. 施肥法의 改良

土壤의 酸度에 依하여 土壤中의 養分 溶解度가
 變한다.

即 窒素(N)...PH6~8와의 間에서 溶解度가 가
 장 높다. 이範圍外의 土壤에서는 多量의 窒素肥
 料의 施用은 効果가 적다. 또 酸도가 높으면 根
 瘤菌에 依한 空氣中의 窒素固定과 有機能 肥料의
 分解等에도 害가 된다.

磷酸(P)...6.5~7.5의 間에 있어서 有效도가 높
 고 6.5보다도 酸性이 低下되던 그有效도가 높고

6.5보다도 酸性이 低下되면 그有效도는 極히 좋지 못하고 또 鐵과 알루미늄(Aluminium)가 結合되어 溶解度가 低下시키는 原因도 된다. 그와 反對로 PH을 넘으면 알칼리性으로 變化하여 急히 溶解도가 減少된다.

加里(K) 硫黃(S) 石灰(Ca) 苦土(Mg)……이것들은 強磷性 土壤에서는 有效하게 作用되지 않는다.

鐵(Fe) 滿俺(Mn)……鐵은 PH 6.5以下이면 一部分이 亞鉛化鐵이 되고 6.5以上이면 酸化鐵이 된다.

滿俺은 必要한 成分이지만 酸性土壤으로 溶도가 높으면 有毒性을 表示한다.

銅(Co) 亞鉛(Zn)……그反應이 알칼리性으로 되면 溶解도가 減少된다.

(筆者, 水原農業試驗場經營技術科長)

흙의 三軸剪斷試驗

鄭 泰 正

1. 概 論

흙 構造物 안에 作用하는 剪斷應力(Shearing Stress)이 어떠한 限界値를 넘으면 이는 材料에 破壞를 招來한다 이때 흙의 支持條件과 荷重條件에 따라 이러한 破壞는 滑動 擁壁의 崩壞 또는 基礎面의 沈沒等을 이룬다 흙안에 剪斷應力이 생기면 이 應力の 크기에 따라 滑動에 對抗하려는 힘이 이어나며 이힘을 剪斷抵抗力(Shearing Resistance)이라고 稱한다. 萬若에 構造物이 安定된 狀態에 있다면 이 剪斷應力과 剪斷抵抗力이 平衡狀態를 維持하고 있다고 본다 어떠한 힘의 作用으로 말미암아 剪斷應力이 커지면 剪斷抵抗力은 이에 對應하여 커지되 어떠한 限度를 넘어서 커질수는 없다. 이 剪斷抵抗의 限度를 剪斷強度(shearing strength)라고 한다.

剪斷強度는 흙의 工學的性質中 가장 重要한 性質의 하나로써 특히 道路堤防 土堰堤의 盛土斜面의 安定狀態를 維持할수 있는것은 흙이 剪斷強度를 갖이고 있는 것이며 또한 基礎地盤의 支持力과 構造物에 作用하는 土壓의 크기에 도 큰 關係性을 갖이고 있다.

一般的으로 흙의 剪斷強度는 土粒子間에 作用하는 粘着力과 摩擦力의 두가지 成分으로써 構成된다는 것을 밝히고 佛蘭西의 技術者 Coulomb은 이를 다음과 같이 表示하였다.

$$S = C + P \tan \phi$$

但 S = 剪斷強度

C = 粘着力

P = 破壞面의 土粒子間에 作用하는 有效 垂直壓力

ϕ = 흙의 內部摩擦角

이 式에서 알수있는바와 같이 粘着力은 垂直壓力에 對해서 無關하나 內部摩擦力은 垂直壓力에 比例하여 變化한다. 內部摩擦角 ϕ 는 土質과 그狀態가 決定되면 一定한 値를 나타낸다. 그러나 實際上的 흙 특히 細粒土에 있어서는 그 剪斷強度는 Coulomb의 式과 같이 簡單하지 않고 여러가지 因子에 依하여 複雜한 影響을 받는다.

2. 剪斷試驗의 種類

剪斷強度를 正確하게 決定하는것은 極히 困難하다 剪斷強度는 土質뿐만 아니라 흙의 各種狀態即 密度 含水比/壓密度에 따라서 變化한다 그런故로 構造物의 設計나 安定을 檢討하기 爲한 剪斷試驗에 있어서는 흙의 實際現場에 나타나는 最惡狀態에서 行하여야한다 그러나 願하는 眞正한 剪斷強度를 求하기 爲한 過程은 亦是 困難한 問題다. 一般的으로 實驗室에서 行하는 剪斷強度試驗은 直接剪斷試驗(Direct shear test)과 三軸剪斷試驗(Triaxial shear test)이다 剪斷試驗에 있어서 試料의 外部에서 壓力을 加하면 흙은 容積을 縮小하나 이때 흙이 물로 飽和되여 있으면 처음에는 間隙水 壓力이 커져서 흙의 間隙中の 水分이 徐徐히 排除되고 土粒子間의 有效壓力이 커진다. 따라서 外部에서 試料에 壓力을 加한 後 經過된