

傾斜地밭에 있어 이랑方向이 農地保수에 미치는 影響

Studies on the Effect of Soil Conservation According to the Direction of Furrows in the Slope Land.

韓 旭 東 · 閔 庚 壽
Wook Dong Han, Kyung Su Min

Summary

In this country, farmers lay out furrows in the direction which is considered by their own judgement to be convenient for cultivation without paying much attention for soil erosion. The direction of furrow has considerable effects on soil and water losses.

In this experiment, it is intended to observe the differences of soil and water losses in different directions of furrows of sloped fields so that the results thus obtained could be informed to farmers who should be careful in determining furrow direction for soil erosion control. Some the major experimental results are summarized as follows:

The direction of furrows did not affect so much on the runoffs in a gentle slope, as the runoff is 509 ton/10a in the contouring plot, 51¹/ton/10a in the 45-degree plot, and 560 ton/10a in the up-and-down hill plot. The contouring plot among the three plots had best effect on soil conservation, as the soil losses are 5.8 ton/10a in the contouring plot, 9.3 ton/10a in the 45 degree plot, and 10.2 ton/10a in the up-and-down hill plot.

I. 緒 言

서울대학교 農科大學 朴振煥 教授가 1968年度에 調查發表한바에 의하면 우리나라의 밭의 傾斜度分布는 農地保水上 土壤流失의 念慮가 比較的 적은 5° 以下の 耕地가 既耕밭에 있어서는 밭 總面積의 54.4%이고 나머지는 大部分 5°~20° 사이에 있으나 새로 開墾된 밭에서는 이와는 조금 傾向을 달리하여 6°以下가 19.8%에 不過한데 比해 28°以上은 29.8%

* 農工利用研究所, 江原道 農村振興院

라는 높은 數值를 보여주고 있다.

이는 우리나라의 밭이 商業的 營農을 爲主로하는 都市近郊와 菜蔬의 自給自足을 目的으로하는 소위, 터밭을 除外하고는 大體로 논보다 土地生産性이 낮고 營農條件이 不利한 丘陵地나 山間傾斜地에 發達되고 있다는 事實과 人口增加에 따른 耕地面積의 外延的 擴張施策으로 새로이 開墾되는 耕地는 대체로 既耕밭보다 더욱 傾斜度가 높아 營農條件이 不利하며 土地生産性이 낮은 곳에 있다는 것을 보여주고 있는 것이다.

우리나라 傾斜地의 土質은 花崗岩이나 片麻岩을 母岩으로하는 砂壤土나 壤土로 되어있어 土壤이 流失되기 쉬운 素地를 多分히 가지고 있는 데다가 夏節의 偏重된 降雨分布는 더욱 이를 促進시키는 要因이 되어 오늘날 傾斜地밭은 거의 地力이 瘠薄한 現狀을 보여주고 있으며 해를 거듭할수록 그 度가 甚하여져 갈것이 豫測되는 바이다.

이와 같은 傾斜地밭의 地力減退를 防止하고 農地保수를 이룩하기 爲하여는 여러가지 方法이 있겠으나 그 가운데 하나로 이랑方向의 改善問題는 比較的 施行이 容易하면서도 높은 效果를 올릴수 있리라 期待되는 것이다.

元來, 우리나라의 많은 農民은 이랑方向에 對하여는 單純히 作業의 便利度만 考慮하였을뿐, 農地保水上으로는 無批判的으로 慣行하여 왔기 때문에 많은 農地가 任意의 方向 즉 斜向耕作이나 上下耕作으로 恣行되고 있어 不知中에 農地保水上 莫大한 損失을보고 있으므로 앞으로 이에 對하여 우리는 보다 많은 關心을 가지고 改善하는데 努力한다면 이 方法 하나만으로도 貴重한 表土의 流失을 防止하는데 相當한 도움을 받을 수 있어 農地保水上 큰 效果를 거둘 수 있게 될 것이다.

II 研究史

傾斜地 밭에서 이랑方向別 土壤流失에 관한 試驗 研究는 우리나라에서는 아직 없으며 外國에서 實施한 것들이 있으나 地域의 特性, 降雨 및 土性 등의 諸條件들이 같지 않아서 土壤流失의 傾向은 비슷하나 試驗成績은 若干의 差異가 있다. 그 中에서 몇가지 實例를 들면 다음과 같다. 日本 群馬 農試에서 (1960~1962) 3年間に 實施한 試驗을 보면 傾斜 6° (調査期間 6月~10月)에서 作物別(陸稻, 콩, 옥수수) 土壤流失量을 測定調査한 結果 陸稻, 콩, 옥수수 다같이 等高線이랑이 上下이랑 보다 流出率은 約 1/20倍 以下로 줄었다는 報告가 있고 日本國의 "西瀉"氏는 1954年度에 緩 傾斜 7°~8° 急 傾斜 25°~26°의 두가지 斜面에서 傾斜길이를 50m, 25m로 하여 5월~10월 期間中에 土壤流失量을 測定한 結果 同一條件에서 이랑方向 傾斜度 傾斜길이 等에 依해서 顯著한 差異가 나타났다는 報告가 있다.

또한 日本國의 "四國農試"의 川村氏에 依한 試驗 結果에서 보면 (傾斜 13°인 坡頂압길 모양인) 上下耕作對 等高線耕作의 土壤流失比가 100 : 2.2 이고 肥料분 流失의 경우 질소가 100 : 4, 인산이 100 : 9, 칼리가 100 : 4의, 比率로 上下耕作이 더 많이 流失되었고 作業勞動面에서는 上下耕作對 等高線耕作의 比率가 人力인 경우 100 : 84 馬耕力인 경우 100 : 78 이어서 上下耕作이 不利하다는 報告가 있다.

材料 및 實驗方法

本試驗은 水原에 있는 農工利用研究所 試驗園場에서 1968年度에 實施하였다.

1. 材料 및 器具

- 가. 流出量 測定 Tank
- 나. 自記雨量計
- 다. Drying oven
- 라. Balance
- 마. Sieves and shaker
- 바. Beackers
- 사. Evaporating dishes
- 아. Mesh cylinder
- 자. Buckets
- 차. 土壤水分測定器
- 카. PH meter
- 타. 其他

2. 實驗方法

가. 面積 8m×25m, 傾斜 6°, 土性 砂質壤土인 3個 試驗區에 이랑方向을 上下耕作, 45°耕作, 等高

線耕作으로 各各 設置하였으며 作物으로는 前作으로 감자, 後作으로 무우를 심어 慣行法에 依해 耕作하여 各處理別로 流出量, 土壤流失量 및 收穫量을 測定調査하였다.

나. 一定 降雨期間에 各處理別로 流出量土壤流失量을 測定하여 이를 1回測定으로 하였다.

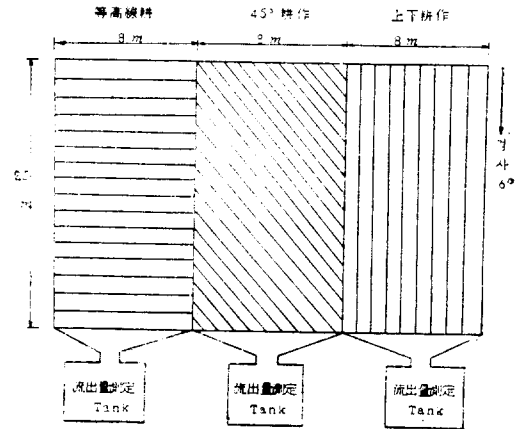


그림 1 (試驗區配置圖)

III 試驗結果

1. 1968年 7.1—11.6사이의 自然降雨에 依한 處理別(이랑方向別) 流出量 및 土壤流失量을 測定한 結果는 表 1과 같다.

2. 表 1에서 보는바와 같이 流出量은 이랑方向이 等高線과 直角에 가까울수록 增加하는 傾向에 있으나 이랑方向이 流出量에 그다지 큰 影響을 주지 않아서 그 差異는 매우 적었다.

1968年 7.1일부터 11.6일까지 約 4個月間 降雨量 1,151.0mm가 내린 各處理別 流出量을 막대그림으로 表示하면 그림 2와 같다.

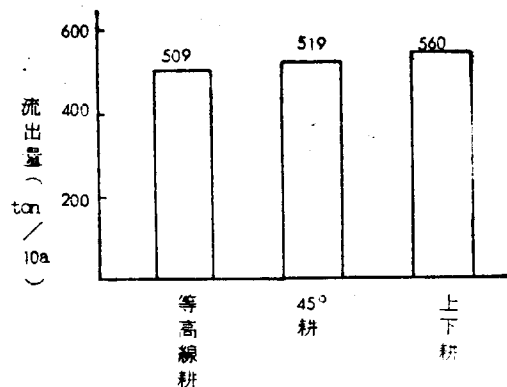


그림 2 (이랑方向別 流出量)

表 1. 刈草方向別土壤保全效果試驗

測定日字	1時間最大 mm	10分最大 mm	降雨繼續 時間 hr	降雨量 mm	%高線耕作		45°耕作		上下耕作		土壤流失量(kg/20m ²)		
					流出量 l/20m ²	流出率 %	流出量 l/20m ²	流出率 %	流出量 l/20m ²	流出率 %	高線耕作	45°耕作	上下耕作
7. 1—7. 4	55.2	20.2	19:44	192.8	9,978.4	25.9	10,213.6	26.5	10,317.5	26.8	65.268	183.683	203.263
7. 7	23.4	8.1	05:00	29.7	1,821.3	30.5	1,907.4	31.9	1,971.2	33.0	62.010	159.000	171.932
小計				222.7	11,799.7	26.5	12,121.0	27.2	12,288.7	27.6	127.278	342.683	375.175
7. 14—7. 15	13.8	5.0	05:88	18.6	146.8	3.9	99.8	2.7	235.5	6.3	4.416	6.29	7.706
7. 15—7. 16	26.4	10.4	12:17	75.4	3,592.1	23.8	3,641.2	24.1	4,548.0	30.2	48.632	135.452	149.986
7. 17—7. 19	21.4	9.6	19:64	102.8	8,099.7	39.4	7,946.6	38.7	8,434.1	41.0	26.469	112.042	136.413
7. 20	11.7	7.5	07:63	35.8	2,541.6	35.5	2,478.0	34.6	2,606.0	36.4	10.589	46.967	45.701
8. 6—8. 8	6.2	4.8	05:37	101.2	1,460.0	7.2	1,514.7	7.5	1,571.2	7.8	0.924	42.58	46.42
8. 14—8. 16	19.8	8.7	18:64	108.7	16,716.0	76.9	17,543.0	80.7	18,094.0	83.2	243.98	354.88	421.42
累計				665.2	44,355.9	33.3	45,344.3	34.1	47,777.5	35.9	462.238	1,040.894	1,182.911
8. 20	14.9	7.7	10:75	51.8	7,719.0	74.5	8,007.0	77.3	8,241.0	79.5	44.36	232.7	243.6
8. 22—8. 23	53.0	15.0	26:88	265.5	46,282.0	87.2	46,170.0	86.9	49,170.0	92.6	632.32	507.76	566.16
9. 4—9. 5	15.8	5.9	22:58	125.4	2,859.6	11.4	2,913.0	11.6	4,340.5	17.3	26.283	72.961	39.591
9. 19—9. 20	6.1	1.3	10:49	24.9	37.8	0.8	252.0	5.1	265.8	5.3			
10. 6—10. 7	8.3	1.9	15:25	51.6	163.1	1.6	252.9	2.5	1,109.5	10.8		0.35	3.227
10. 16—10. 17	4.2	2.0	16:80	19.2	66.2	1.7	276.0	7.2	334.4	8.7		0.542	0.778
10. 24—10. 25	3.9	1.5	33:30	33.0	160.5	2.4	268.5	4.1	512.0	7.8			
10. 28	3.2	1.3	2:08	3.4	2.7	0.4	38.1	5.6	96.0	14.1			
11. 5—11. 6	4.5	1.4	20:84	11.0	166.2	7.6	279.2	12.7	266.7	12.1			
合計				1,151.0	101,813.0	44.2	103,801	45.1	112,113.4	48.7	1,165.201	1,857.207	2,036.267

3. 流出率は 降雨量이 많음에 따라 커지는데 降雨強度가 클때에는 더욱 컸으며 그와 反對로 降雨強度가 弱할때에는 反對現象이 일어났다. 測定 期間中에 各 處理別 平均 流出率을 보면 그림3과같다.

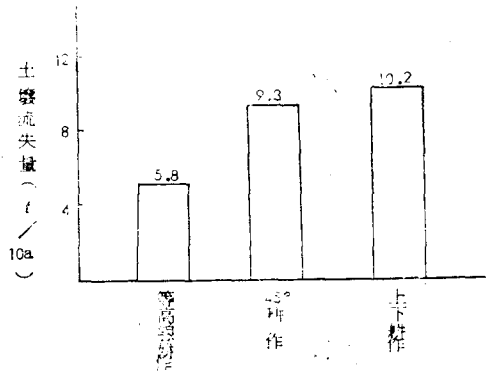


그림 4 (이랑方向別 土壤流失量)

4. 土壤流失量은 10a當 等高線耕作이 5.8t/10a 45°耕作이 9.3t/10a, 上下耕作이 10.2t/10a 으로 이랑方向이 等高線에 直角에 가까울수록 더 增加하는 傾向이 었다. 作物의 生育初期에는 19mm의 작은 降雨에도 3개 試驗區 모두 土壤이 流失되었는데 不拘하고 生育後期에는 25—33mm의 相當한 降雨에도 3개區 모두 全히 流失되지 않았으며 52mm 降雨인 경우에는 45°耕作과 上下耕作은 若干의 流失이 있었으나 等高線耕作은 전혀 없었다.

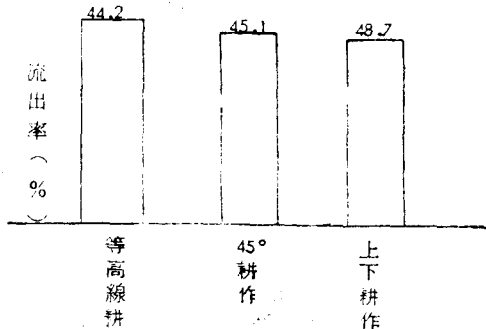


그림 3 (이랑方向別 流出率)

5. 測定期間中 降雨가 265.5 mm로 가장 많았던 8.22—23일間に 土壤流失結果를 보면 普通때와는 反對로 等高線耕作이 632.32 kg/2a 로서 가장 많았고 上下耕作이 566.16 kg/2a 로 等高線耕作보다 66.12kg/2a 이 더 적게 流失되었으며 45°耕作이 507.76 kg/2a 로 等高線耕作보다 124.56 kg/a 더 적게 流

失되어 3개區 中에서 가장 적었다.

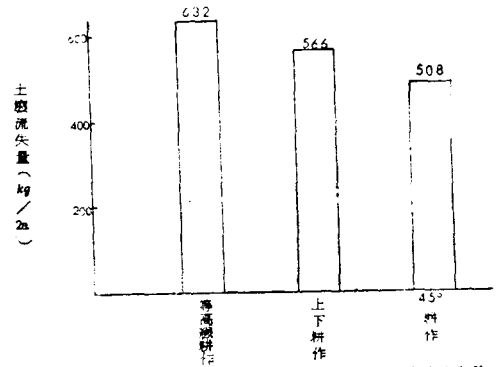


그림 5 (265.5mm/26.68hr 降雨時의 土壤流失量)

6. 作物收穫量은 3개區間 別差없이 거의 같았고 土壤流失에 큰 影響을 받지 않았다.

V. 考察

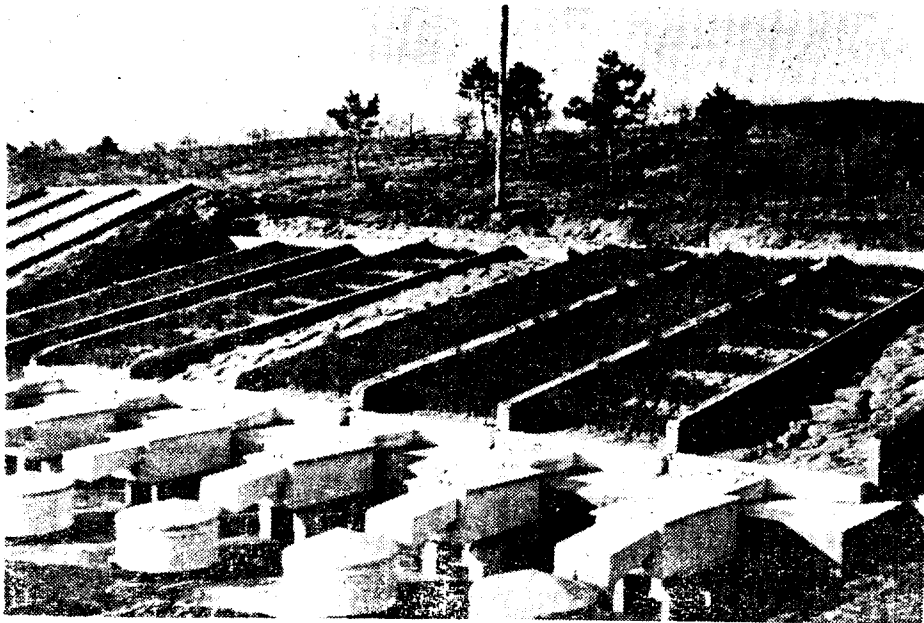
傾斜地밭에 있어 農地保全效果가 가장 높은 이랑方向을 究明하기 위하여 傾斜 6°에 等高線耕作 上下耕作을 各各 設置하여 試驗한 結果 다음의 結論을 얻었다.

1. 流出量은 等高線耕作이 509t/10a, 45°耕作이 519t/10a, 上下耕作이 560t/10a 으로 6°와 같은 緩傾斜地에서는 이랑方向이 流出量에 그다지 큰 影響을 주지 않는다.

2. 流出率은 等高線耕作이 44.2%, 45°耕作이 45.1% 上下耕作이 48.7%로 이랑方向사이에는 큰 차이가 나타나지 않았으나 3개區 모두 流出率이 많은 理由로는 무우를 심었기 때문에 地表的 被覆이 좋지 못하였다고 본다. 또한 3개區가 모두 降雨가 많았을때는 流出率이 컸고 降雨가 적을때는 流出率도 적은것은 土壤中으로 降水가 滲透한 때문이라고 생각된다.

3. 土壤流失量은 等高線耕作이 5.8t/10a 45°耕作이 9.3t/10a, 上下耕作이 10.2t/10a 으로 3개區中 等高線耕作이 土壤保全上 가장 效果가 좋았다. 作物의 生育初期에는 回降雨量이 19mm의 적은 量일때도 3개區 모두 土壤이 流失되었는데 反對로 生育後期에는 25—33mm 되는 보다많은 降雨가 있었음에도 不拘하고 3개區 모두 전혀 流失되지 않았음은 作物의 生育 初期에는 거의 裸地 狀態였고 生育後期에는 地表面이 더 많이 被覆되었기 때문이라고 생각 된다.

4. 降雨가 극히 많을 때에는 平常時와는 反對로 等高線이랑에서 가장 土壤이 많이 流失되었는데 그 原因으로는 降雨가 적을때에는 等高線이랑은 自體



滲透와 이랑간으로도 充分히 排水가 可能하나 降雨
가 많을때에는 排水能力이 없어 이랑을 崩壞하면서
短時間에 많은 물을 急速히 排水하므로써 45°耕作
이나 上下耕作보다도 더 많이 流失된다고 본다.

VI. 結論

以上的 結果를 綜合하여 보면 傾斜진밭의 가장 理
想的인 이랑은 降雨가 많을 경우에도 充分히 물을
排除할 수 있는 若干傾斜된 等高線方向이 되겠으며
傾斜度가 급한 地帶의 밭일수록 그 效果度가 높을
것인즉 要求度도 加增되는 바이다.

VII. 參考文獻

1. Hugh Hammond Bennetl 1955 Elements of soil

Conservation P. 263—271

2. 伊藤健次 著 1961 傾斜地農業 P. 142—147
3. 日本農林省 農業改良局 研究部 土壤侵蝕に 關す
る研究集錄 II, P. 62—65
4. 日本 農林水産業 生産性 向上會議 アメリカの土
壤保全 P. 60—61
5. Richard K. Frevert 1955 Soil and Water
Conservation P. 144—156
6. 黃垠著 1965 開墾學 P. 233—234
7. 山崎不二夫著 農地造成 P. 387
8. 朴振煥教授 1968 農地開發活動의 經濟分析 P. 89—91