

# 기계 개간의 새로운 작업 체계와 속지화 촉진에 관한연구

## A Study on a New Working System of Mechanical Land Clearing and Development of Fertile Soil

黄 垠\*  
Hwang Un.

### Summary

Instead of fertilizing the lands they moved to find other fertile lands and lived a feudal life agriculture and various machincs played a main role in the land reclamation.

The best method of land clearing, the time and capacity in the operation and the effect of growing crops should systematically analyzed prior to the time of 3rd Five-year Economic Development (1972-1976) in order to cultivate 210,000h. of wasteland or the modernization of our country.

The present study was investigated to find out a new working-system of mechanical land clearing and development of fertile soil. The results are as follows:

- 1) The first stage of productive power increases when weeds were mixed with soil in the land clearing work in order to supply organic materials and to make soil swollen instead of burning or just removing.
- 2) The equipments such as bulldozers, harrows, power tillers and so on should be prepared in order to do a systematic work in the land clearing.
- 3) The work of pulling-up roots is dependent upon the forms of roots spreading under the ground. The work of the pulling-up of the straight roots was most difficult. But before

the roots are pulling-up we do not know the forms of roots.

- 4) The cutting of soil from upside to under side land clearing method (II) Spent 6 hr 7 min 43 sec per 1 Danbo in doing land clearing and control method spent 4 hr 52 min 30 sec per 1 Danbo in doing land clearing. No significant difference could be found between II treatment type and I treatment type.
- 5) The volume of soil carried by bulldozer 270.38 m<sup>3</sup> per 1 Danbo in I type and in II type, 36 8.58m per 1 Danbo or about 36% increased in II type then in I type. But that is not a significant difference when considering the whole productive power of soil.
- 6) The land clearing of terrace by bulldozers cannot escape making the embankment slope of about 45°, and 25.3% should be decreased in the area. It is recommended to make use of the embankment slope by planting grass for cows.
- 7) The time of rotary tilling increased 2.3 times or 1 hr 42 min 22 sec per 1 Danbo compared to the times required in the harrowing. Because it mixed the Organic matter on ground and the harrowing of subsoil.
- 8) The havest of pasture growing on the land reclamation in natural slope is as follows.  
(a) The none fertilizers with reclaimed block of productivity decreased 1/10 than that

\*서울 農業大學

of the farmland. Therefore the none fertilizing in the cultivated pasture is unprofitable.

- (b) The harvest of the manured IV treatment block was the best not only in the kinds of fertilizers but also in the kinds of pasture grass.

## I. 서 론

아시아 몬스지대에 놓여있는 우리나라의 농업은 하계의 집중 강우로 옛부터 도작이 성행하여 왔으며 도체에 논이 있다. 그리하여 논을 만들 수 없는 산간지대나 구능지대에 밭을 만들고 있다. 이와같이 우리나라의 전작지대는 논을 만들 수 없다는 지형적 조건에 의하여 만들어진 것이어서 자연히 산간지대나 구능지대의 높은곳에 전개되어 있다. 이와같은 전작지는 그 경사가 느린것은 사면적(斜面田)으로 급한것은 계단전으로 발달하여 왔다. 농경지면적의 확장을 기도한 1972년의 "개간촉진법"의 제정과 UN 특별 기금지원으로 개간적지 기본조사를 실시하고 계단식 개간을 보급하게 되었다. 즉 한미재단(K.A.P)에서 국제연합 한국개간 사업조사기구(UNKUP) 지도에 의하여 1962년 5월에 서울특별시 영등포구 신림동에다 4H 농장을 신설할때 계단전을 조성한것이 비롯되는 것이다. 계속하여 한미재단은 USOM 및 UNKUP 당국의 협조로 1963년에 작도 12개소의 계단식개간 전시포를 설치하고 1964년 1월 23일에 농림부 한미재단, USOM, UNKUP 4자간에 경사지 개발을 위한 협정에 서명하여 1개면에 4개소의 전시포를 두어 전국에 걸쳐 2,356정보의 계단식 개간 전시포를 설치하므로써 전국에 보급하게 되었다. 그런데 불행히도 심토의 과도한 노출과 토양개량제 및 퇴비의 과소투입으로 속지화가 느려서 개간한 농경지의 생산력이 매우 낮아서 그 이듬해에는 경종(耕種)하지않고 불모지로 버려두는 것을 이제까지 왕왕이 보아왔다. 이것은 확실히 개간기술의 부족과 속지화 촉진의 미숙으로 비겨진 결과라 하겠다. 그러는 가운데 60년대는 표 1에서 알수있는 바와같이 년평균 17천여정보씩 개간하여 154천ha의 실적을 올렸다. 그럼에도 불구하고 1968년의 2,388천정보를 고비로 69년에 2,132천정보로, 1970년에 2,132천정보로 최근 2년동안에 농경지가 206천정보나 줄어들어 약 9%의 감소를 보이고 호당 경지면적도 69년의 0.915정보에서 70년에 0.857정보로 약 7%가 줄어들고있다. 정부는 제3차경제개발 5개년 기간말인

1975~76년간에는 기어코 식량의 자급자족을 이루어 놓기 위하여 모든 정책을 동원하여 단위면적당 수량의 증가에 총력을 기울이고 있다. 그러나 년년히 저하되는 식량자급율과 외미의 수입증가 추세로 보아 이것만으로는 위험부담을이켜서 소기의 목적을 이루게될지 걱정이 된다. 이시점에서 농경지의 절대면적의 확보가 제기되지 않을수 없다. 그 절실감은 농업의 기계화를 위하여 호당경지면적의 확장을 꾀하는 의도에서도 더욱 그러하다, 그런데 60년대의 적극적인 경지 확장정책은 경제개발계획이 진

표 1 개간사업실적

년 도 별	면 적(ha)	효과정곡(%)	사 업 비
62	12,972	20,947	308,325
63	15,517	25,060	356,820
64	22,482	36,280	1,078,377
65	37,317	60,298	2,301,045
66	22,339	36,077	1,292,028
67	16,785	27,107	1,300,055
68	13,500	21,802	927,354
69	7,690	12,419	591,780
70	4,930	13,384	382,201
계	153,532	253,474	8,537,985

자료 : 농림부 농지국

행되는데 따라 산업화와 도시화로 농경지가 피멸되는 면적을 감당하지 못하여 70년에는 오히려 206천정보나 줄어들어 약 9%의 감소를 보이고 있다. 이와같은 현상은 앞으로도 더욱더 뚜렷이 나타날것이니 현재의 생산 능력을 유지하자면 피멸면적의 적어도 2배에 해당하는 농경지를 조성하여야 할 것이다. 왜냐하면 처음에 조성한 신농경지는 기능경지에 비하여 생산력이 1/2이하로 훨씬 떨어지기 때문이다. 그러면 우리나라에는 개간예정지가 얼마나 될까? 산림청에서 1970년 1월에 보고한 산지이용구분조사보고서<sup>1)</sup>에 의하면 입야면적 6,686,103ha 중 경작가능지 (C<sub>1</sub>) 65,540.3ha, 과수원 가능지 (C<sub>2</sub>) 71,602.2ha, 목야가능지 (C<sub>3</sub>) 119,436.7ha 상전 및 초지가능지 (C<sub>4</sub>) 64,619.9ha 계 321,203.1ha가 농경지로 전향할수있는 면적이라고 하였으며 이는 산지면적의 4.8%에 해당한다. 한편 정부가 수립한 축산진흥계획하의 초지조성을 위한 참고자료를 농업진흥공사에서 조사보고한 것을 표2에서 보면 1967년

현재로 경사도 19° 이하의 개간가능지가 약 15만정보, 19°~24° 사이의 초지가능지가 약 50만정보, 24°~31° 사이의 목야지 가능지가 약 58만정보로 추산하고있다. 따라서 31° 이하의 개발가능면적은 123만정보로 집계되는데 이는 산지면적의 약 10%에 해당한다.

그런데 경제적, 사회적 여건에 따라 경경지(耕境地)는 점차 확대되는것으로 농림부자료에 의하면 개간가능면적을 711천정보로 추산하여 이중 1962~1970까지의 개간실적 153.5천정보와 초지조성실적 29,935정보(농림부축산국자료)를 제외한 53만정보가 있다고보고 그 50%를 개발가능면적으로보아 266천정보를 개발대상지로 하여 제3차경제개발 5개년 계획(1972~1976) 기간중에 다음과같이 계획하고 있다. 앞으로는 농경지피멸 억제책을 간구함과 아울러 개간의 효과를 올리기 위하여 적지조사의 착수로부터 공사의 실시에 이은 숙지화에 이르기까지 전과정을 통하여 양적 확대보다 질적관리면도 소중한 것이므로 앞으로 기개간지(既開墾地)의 판라를 철저히 할것과 주산지형성(主產地形成)을 위한 단지중심(團地

표 2 도별 목야개발 가능면적추정

단위: 천ha

도별	경사 0~9° (개간가능지)	경사 19~24° (초지가가능지)	경사 24~31° (목야가능지)	계
	경 기	18.6	84.3	
강 원	2.4	14.0	36.7	53.1
충 북	9.6	37.2	64.6	111.5
충 남	39.4	88.3	72.6	200.3
전 북	16.4	36.3	43.7	96.4
전 남	36.7	72.1	91.8	200.5
경 북	5.9	46.4	82.3	134.6
경 남	6.9	72.3	104.3	183.5
제 주	15.7	55.3	0.4	75.1
계	151.7	506.2	575.9	1,233.8

자료: 농림부, 축산진흥계획 1968, p 43

中心)의 종합적인 영농에 방향을 돌려야 할것이다.

표 3 개간 및 초지조성계획(3차 5개년계획)

구 분	총 계		1972년		1973년		1974년		1975년		1976년	
	사업량	내자	사업량	내자	사업량	내자	사업량	내자	사업량	내자	사업량	내자
경 기	26,000	4,355	5,200	871	5,200	871	5,000	871	5,200	871	5,200	871
강 원	15,000	2,510	3,000	502	3,200	502	3,200	502	3,200	502	3,200	502
충 북	20,000	3,350	4,000	670	4,000	670	4,000	670	4,000	670	4,000	670
충 남	30,000	5,025	6,000	1,005	6,000	1,005	6,000	1,005	6,000	1,005	6,000	1,005
전 북	30,000	5,025	6,000	1,005	6,000	1,005	6,000	1,005	6,000	1,005	6,000	1,005
전 남	36,000	6,030	7,200	1,206	7,200	1,206	7,200	1,206	7,200	1,206	7,200	1,206
경 북	28,000	4,690	5,600	938	5,600	938	5,600	938	5,600	938	5,600	938
경 남	20,000	3,350	4,000	670	4,000	670	4,000	670	4,000	670	4,000	670
제 주	5,000	835	1,000	167	1,000	167	1,000	167	1,000	167	1,000	167
계	210,000	35,170	42,000	7,034	42,000	7,034	42,000	7,034	42,000	7,034	42,000	7,034

자료: 농림부 농지국

## II. 연구사

제3차 경제개발 5개년계획(1972~1976)에서 식량자급자족을 지상 목표로 삼고 농촌근대화를 이룩하려는 농림정책은 단위 생산력을 향상시키는데 힘을 기울일뿐 아니라 농지의 전용에 따른 보충과 확장, 농지조성 예정지의 질적향상등을 해결하기 위한 농

업구조의 개선책으로 경영규모의 확대가 질실히 요망되어 미이용지(未利用地) 개발이 효율적으로 이루어지기를 바라고 있다.

일반적으로 농지조성작업은 넓이를 가진 면(面)의 작업으로 일반토목작업이 점(點) 또는 선(線)의 작업인데 비하여 본질적으로 차이점을 가지고 있어서 일반토목공정 즉 Mass 토공을 이와 같은 면적기

계토공(面的機械土工)에 준용하는것은 많은 차질을 가져올 것이다.

그위에 앞으로의 농지조성 예정지는 토지표고의 고도화, 급경사지화, 소면적분산화, 경사지용 작업기의 미개발등 나쁜 조건들을 내포하고 있어서 이들 나쁜조건을 극복하는 일이 개간을 촉진할 것이다. 따라서 계획지구의 토지조건, 영농형태, 농도의 배치와 조성(組成), 농지보전 및 공사조건과 경제성등을 검토하여 개간방식을 결정할 것이다.

그중에서도 특히 개간공사를 잘하고, 빠르게하고 그러면서도 싸게한다는 공사원칙을 기본으로 적정공법을 찾아내도록 노력하는것은 사업상 당연한 일이다.

韓成金<sup>(17)</sup> 등은 일반적으로 경사가 15°이상되는 급경사지는 계단전을 조성하도록 그하한계를 제시 하였는데 계단전 조성방법을 크게 나누면 등고선을 따라 절성토의 평형을 취하는 ① 반절성토 계단전 개간과 지구의 최하단에 1단의 등고선 계단전을 만들어 놓고 다음단에서 절토한 모든 흙을 그 아래단에 떨어뜨려서 차례로 1단식 기반을 바꾸어 조성하는 ②전단면 절토 계단전 개간의 두가지로 대별하고 있다.

우리나라는 옛부터 산야에 불을 지르거나 팽이로 땅을 파고 쟁기로 갈아 경지를 일구는 일이 오랜관행(慣行)으로 되어 내려오다가 6.25동란을 치른 수습기에 들어선 1961년에 농촌진흥청<sup>(18)</sup>에서 정착농가(定着農家)가 유흥경사지 개발을 어떻게 하고 있는지 정취조사를 한즉 2~4년사이에 본격적인 개간을 하고 있으며 일반 전작물 재배가 79% 이상이고 그외는 특수작물재배나 과수원을 경영하며 주축농가(主蓄農家)는 입주 당년부터 개간하여 그 1/3정도는 일반전작물과 과수원으로 이용하고 2/3를 초지로 이용하는 것으로 조사되었다.

金泉農高<sup>(19)</sup>는 1966년에 김천시 및 금능군내에서 계단식개간의 실태조사에서 참흙과 모래참흙이 75.9%로 대부분을 차지하며 산도는 PH=4~5가 77.1%나 되고 경토깊이는 10~15cm가 45.5%로 반수가 가까우며 토지의 경사도는 10~20°가 50.9%, 20~30°가 23.1%로 계단전의 폭은 1~2.5m가 75.6%이며 비탈높이 1~2m가 68.7%를 차지하고 이곳에 퇴비를 전혀주지 못한것이 29.7%로 조사되어 있다

그후 1968년에 USAID TRUST FUND 를 얻어 朴振換은 산지개발을 중심으로한 농지개발활동의 경제분석에서 1962~1967년간의 전국 개간농가중 925필지의 표본조사에서 호당 개간 규모<sup>(20)</sup>는 1.0정보(1정보미만 75%, 2정보이상 6%)로 작은 필지(筆

地)가 많으며 이곳에 자라고 있는 식물상<sup>(21)</sup>은 총면적의 74%에 풀, 소나무, 잡목이 섞여 자라고 단순한 초지는 19%이며 무성한 소나무 입상은 6%로 개간된 땅의 약 90%는 목재가 생산되지 않는 치수림(椎樹林)이거나 초지(草地)였다.

그리하여 토지경사<sup>(22)</sup>는 18°이상의 경사지를 개간한 필지가 26%나 되며 전체적으로 원지형개간 필지수가 52%였고 계단전개간 필지수가 48%이었다.

다시 말해서 약 1/2은 계단전 개간이었으며(기경지는 10°이하가 85%, 20°이상이 2%에 지나지 않는다) 이 추세는 앞으로 더욱 늘어날 것이다. 그리하여 계단전의 규모는<sup>(23)</sup> 한 필지는 23개의 계단으로 만들어져 0.85정보이다.

그러므로 1계단의 평균 면적은 111평이었다. 그내용을 살펴보면 토지경사 18°~28°는 21계단으로 되어 계단높이 0.8m, 계단폭 2.7m, 1계단면적 106평이며 토지경사 28°이상은 30개 계단으로 되어 계단높이 0.6m, 계단폭 1.8m, 1계단면적 100평으로 구성되어 있다.

개간지의 표토조건<sup>(24)</sup>은 ① 비가 온다음에 진흙이 된다. (295필지)는 ② 모래흙에 가까워 가뭄을 탄다. (233필지) ③ 자갈이 너무 많아 경작에 지장이 있다. (201필지) ④ 작토의 깊이가 얕다. (86필지)의 순으로 대답하여 이것이 전체의 78.8%를 차지하며 토지 이용율<sup>(25)</sup>은 개간당면에는 53%가 개간만 하고 작물을 심지 않았으며 1년 1작이 지배적으로 개간후 3차년도의 토지 이용율은 98%로 1969년의 기경지의 토지이용율 153%와 비교할때 64%에 지나지 않는다.

이 사실은 개간초기에는 아직도 조방적인 토지이용을 하고 있으며 따라서 단위면적당 생산성이 기경지보다 훨씬 낮은 사유의 하나를 여기서 찾을 수 있다.

그리고 평균 1정보를 개간하는데 135<sup>(26)</sup>일을 소모하였는데 농업생산의 계절성 때문에 66%는 고용노동을 얻었다.

시비와 수량관계는 PH값이 4.5~5.5인 밭이 55%나 되며 농용석회<sup>(27)</sup>를 1정보당 2.7%로 270kg/10a(본 시험에서는 PH 6.23일때 75kg/10a를 줌)를 사용한것이 되어 대체로 표준량과 같이 투입하고 있으나 퇴비는<sup>(28)</sup> 1정보당 4%로 400kg/10a 이어서 표준량 1,200kg/10a의 1/3 정도의 미미한 것이며 금비(金肥)는 1정보당 0.34%로 3.4kg/10a가 투입되어 기경지의 60~80%밖에 되지 못하고 있다.

이와같이 대체로 시비량이 적어서 수량도<sup>(29)</sup> 기경지의 수량지수를 100이라 할때 3차년까지의 평균이

50.7%(1차년 46.9, 2차년 54.7%, 3차년 50.5%)로 1밖에 되지 않는 실정이라 보고 하였다.

한편 표토가 유실된 경사지는 원래 토양에 비하여 생산력이 35~95%나 감소되고 유실된 토사가 하상(河床)에 퇴적하여 나쁜 영향을 미치므로 토지경사 6°이상은 농지보전책으로 계단전을 하라고 권장하고 있는데 黃垠<sup>(\*)</sup>은 1966년에 토지경사도 14°되는 화강암질토양에 역구 배형, 평면형, 사면형의 계단전을 만들어 토양침식량을 측정한 결과 경지면 조성구배 6°의 사면형에서 403.2kg/10a로 침식토사량이 그다지 많지않아 등고선 대상재배만 시행하면 하천퇴사량(연간 30~60mm, 깊이 1.0mm 1ton/10a)에 그다지 큰 영향을 주지 않을 것이며 韓旭東<sup>(\*)</sup>은 1965~1966년에 경사도가 토양침식에 미치는 영향을 알기 위하여 토지경사 5°, 10°, 15°의 나지(裸地)에서 토양유실량을 조사한 즉 각각 4.8tan/10a, 16.5ton/10a, 29.7ton/10a로 나타나 이곳에 광복초생대(廣幅草生帶)를 만든즉 1.2ton/10a, 승수구(承水溝)를 설치한 즉 1.13ton/10a로 훨씬 줄어들고 또 韓旭東<sup>(\*)</sup>은 토지경사 10°의 밭에서 연간 3,116kg/10a의 흙이 유실되며 劉漢烈<sup>(\*)</sup>은 토지경사도 22°에 상전(桑田)을 조성하기 위하여 1967년에 반계단식 계단전을 조성하여 토양유실량을 측정할즉 상열거리(桑列距離) 2.1m구에서 2.327ton/10a 1.8m구에서 1.687ton/10a를 얻었다.

韓成金<sup>(\*)</sup>은 1967~1968년에 토지경사 6°, 10° 15°에서 원지형(전면) 개간과 계단식개간을 인력으로 행한즉 계단식개간이 평균 2.67배나 비용이 많이 들면서 실경면적이 평균 80% (6에서 81%, 10°에서 81%, 15°에서 71%)가 감소하며 작물수량도 평균 21%나 감소되고 숙지화가 늦다.

따라서 농지보전농법을 쓰면 토양유실이 적고 경작지의 단일화로 농사작업율이 오른다는 이유로 계단식개간의 토지경사도 하한계를 15°까지 올릴수 있다라던가 伊藤<sup>(\*)</sup>은 원지형경기(原地形耕起)에 의한 상한 경사도는 17°, 등고선대상경에 의한 상한경사도는 25~30° 계단식경기에 의한 상한경사도는 30° 이상이며 17°이상에서 토양보전공법 및 토양보전농법이 필요하다.

이상과 같이 토지경사각도, 계단전형, 원지형개간과 계단전개간, 토양침식량등을 감안하여 계단전을 조성하도록 하였다.

제2차 세계대전에 패한 일본은 전후복구와 실업자구제를 위하여 전국토를 개간하도록 하여 많은 경험을 얻고 있다.

기계개간작업은 발근(拔根), 배근(排根), 첫같이

쇠토, 토양개량등을 일관작업으로 단시일에 하여야 함으로 일시에 많은 투자가 필요하나 농촌노동력의 감소와 인력시공에 비하여 시공속도가 빠르고 영농계획을 단시일에 세울수 있는 이점이 있어 그 필요성을 인정하는데 일반적으로 규모가 작고 공사기간이 몇개월 이내로 한정되므로 공정관리를 충분히 하기 어려운 경향에 있다.

中田<sup>(\*)</sup>은 일본 동해지방을 대상으로 불도우저에 의한 기계개간에 관한 조사에서 토지의 경사한계는 22°이며 그 이상은 불도우저의 발판을 만들기 곤란하고 성토의 비탈면이 길어져 공사비가 늘어나며 또 전체 면적에 대한 경지면적이 매우 적어져 불경제이고 신설 비탈면이 붕괴되기 쉽고 특히 심토가 표면에 나오는 것이 치명적인 결점으로 되어 지력(地力)이 떨어지고 산성(酸性)이 높아져서 작물재배를 하면 수량이 너무 떨어져 수지채산이 맞지 않으므로써 애써서 조성한 경지를 방치하는 일이 생기고 있는 실정이라 하고 경지면적은 5°이내가 좋으며 비탈면의 보호를 위하여 그 길이는 2m이내로 하고 그 구배를 45°정도로 하되 불도우저로는 30~35°까지 만들고 잔디를 입혀 마무리할때 45°로 만들며 아울러 평균거리 30m에서 평균운토량 276m<sup>3</sup>/10a를 소요시간 4~5hr/10a에 개간하여 운작재배로 숙지화하는데 4~6년이 걸렸다고 한다.

加藤<sup>(\*)</sup>등은 岐阜縣 및 愛知縣에 조성한 계단전은 설계면에서 볼때 ①나비의 최저는 불도우저의 배토판의 길이가 되고 ②비탈높이는 2m이하가 되도록 하고 ③비탈면은 45°~90°이며 비탈면의 보호는 줄잔디와 돌담쌓기에 의존하고 ④경지면의 조성구배는 3°~5°이며 ⑤등고선에 따라서 구획의 장변을 취하고 불도우저의 운토거리는 20~30m, 운토량은 230m<sup>3</sup>/10a 이내가 되도록 절성토 하고 소요시간은 5.0hr/10a이다 ⑥승수구(承水溝)는 특별히 들것없이 계단공 자체로 토양침식을 방지하며 필요에 따라 적당히 두기로 한다.

武上<sup>(\*)</sup>은 낙농장(酪農場)은 인가에서 먼 산기슭이나 고원에 들것이 아니라 농촌 가까이와 완경사지에 두어야 한다.

따라서 지형이 부적당한것을 기계로 시공하여 사면의 구배를 느리게 하거나 분산소단지(分散小團地)를 메꾸어서 단지를 통합 확대하여 목장을 만들도록 권장하며 채초는 생초 6ton/10a를 목표로 지력을 증진시켜야 하는 것으로 경기깊이 15~20cm가 사료작물 재배에 알맞아서 깊이 10cm까지는 화분과 목초가 근군(根群)을 형성하며 그 이하는 두과목초가 근군을 형성한다고 하였다.

黒木<sup>(20)</sup>은 개간지의 초기 생산력이 떨어지는것을 고려하여 경토를 반전(反轉)하지 않고 20cm깊이까지 표토와 하층토를 팽연하게 할 목적으로 Screw tillert를 사용하여 작토교반방식(作土攪伴方式)을 채용하여 지면에 있는 야초류(野草類)를 절단하여 경토에 혼합하므로써 클로버를 심어서 4ton/10a(1회 .5ton/10a, 2회 1.5ton/10a)를 얻어 표준주 2.8on/10a보다 42%의 증수 효과를 올렸으며 池田<sup>(21)</sup>은 개간작업이 일반토목공사와 같은 Mass 작업이 아니고 면(面) 작업임을 인식하고 운전사의 작업상황에 조사한즉 비승차일(非乘車日)이 40~43%나 되고 이중에 날씨에 의한것은 10%밖에 되지 않는다.

따라서 볼도우저를 1시간 가동시키자면 2.22시간의 근무가 필요하다고 하였으며 土崎<sup>(22)</sup>은 원지형개간 작업과정에서 발근, 배근에드는 시간이 기계개간 작업시간의 50% 이상을 차지하며 경사도가 크게 영향을 미친다고 보고하여 발근 배근작업의 어려움을 발표하였는데 安保<sup>(23)</sup> 등은 기계개간의 체계중에서 발근과 배근작업이 전작업의 60~70%나 된다고 재차 강조하면서 따라서 근경 25cm 이상되는 것은 흙 카리트 화약의 폭력으로 근주를 들어 올린다음 레이크도우저로 뽑는것이 노력을 절감한다 하여 발근에 화약사용을 도입하였으며 高橋<sup>(24)</sup> 등은 원지형개간의 시험시공에서 발근, 배근작업의 실소요시간을 무예취구(無刈取區)에서 15hr/ha, 제초제 살포구에서 12hr/ha, 예취구에서 10hr/ha로 발근, 배근작업전에 사전 작업을 한것이 어느정도 작업시간 단축에 효과가 있으며 발근후 수일간 방치 한다음 배근을 하면 표토 이동량이 그전보다 30%줄어 들어 노력을 경감할 수 있다고 보고하고,

片桐<sup>(25)</sup> 등은 근주(根株)의 높이를 지상에서 20cm정도 남기고 베는것이 레이크나 배토판의 날에 걸렸을때 망가지지 않고 앞으로 밀어 올려서 뽑을 수 있다고 하여 근주의 높이가 발근에 관계있음을 밝히고 大村<sup>(27)</sup>에 의하면 근경 12~18cm까지는 소형 볼도우저가 최적이며 1시간당 180본을 발근하는 능력을 가지는데 경사 15° 이상에서는 표토다루기가 곤란하며 심토가 노출한다고 하여 근경과 사용 기계의 크기를 밝히고 畑田<sup>(28)</sup> 등은 경사 3°~5°의 토지에서 지름 20cm의 돌이 1,000개/ha있는 길쭉(모래질 16.5%, 점토질 83.5%)을 등고선에 평행이 길이 20cm로 첫같이 하는 배근선(排根線)은 이 BBN이 60m, D, 70m전후라 하여 배근선의 거리를 효율적으로 정하여 작업능율을 향상 시켰다.

山崎<sup>(29)</sup>는 발근은 수경(樹徑), 근주(根株)의 부패 정도 재질의 경연(硬軟) 기타 여러종류의 인자에 따

라 좌우되는데 그 중에서도 땅속에 떨어진 뿌리의 상태에 큰 관계가 있는 것으로 나무뿌리의 모양은 직근계(直根系), 측근계(側根系), 사근계(斜根系)의 3가지로 나누는데 소나무는 측근이 얽혀 있는 것이 특징이다.

일반적으로 직근계는 측근계에 비하여 발근시간이 많이 걸린다고 하여 근계과의 관계를 밝혔는데 土崎<sup>(31)</sup>도 이에 동조하나 흙을 얹고 있는 측근계는 더욱 발근하기 어렵다고 흙과의 접촉상태를 강조하였다.

그런데 근계의 분류는 발근후가 아니면 구별하기 어려운 것으로 紀藤등은<sup>(32)</sup> 뿌리를 뽑는 요령은 볼도우저의 중앙부를 근주(根株)에 돌진하여 밀거나 밀어올리는 Push 법과 Side Cutter로 파거나 미는 Side Cut 법 또는 Side Cutter를 걸어 단번에 밀어 올리는 Spike 법이 있는데 실체는 이들 방법을 조합하여 발근하는 것으로 조종사의 경험에 많이 좌우되며 발근시간은 측근계보다 직근계가 많이 걸리고 있다. 그런데 아직 발근과 동시에 첫같이 하는 시험성과 그 작업요령에 관한 연구가 없어 본 시험사업에서 시도코자 한다.

토지의 속지화에 관하여는 吳旺根<sup>(33)</sup> 매년 1.12 5kg 정도의 퇴비를 시비하여야 부식량(腐植量)을 유지할 수 있으며 목초재배는 유기물함량을 증가시킨다고 이상적 유기물함량은 작토층에서 2~5%<sup>(34)</sup> 내외이므로 3%는 올려주어야 하는데 표토에서 유기물함량이 1.86%이어서 그 2로 적어 퇴비를 1,200 kg/10a 투입토록 하였으며 기경지(既耕地)의 평균 유효인산이 98ppm<sup>(35)</sup>인데 본 시험지는 8.6ppm 밖에 되지않아 초기단계로 적어도 90ppm 정도는 올려주어야 하겠기에 과석(過石)을 75kg/10a를 투입토록 하였으며 가리, 소우다, 석회고토 등 치환성 염류가 토양의 양이온치환용량에 어느정도 포화되어 있느냐하는 비율은 최소 70%<sup>(36)</sup> 이상이라야 정상 수확을 올릴수 있는데 토양염류의 용탈로 토양이 쇠약하여 양이온치환용량이 9.68이나 들어있어서 무기질 비료공급을 하기 위하여 전기 과석 18.75kg/10a 외에 염화칼리 30kg/10a 농용석회 75kg/10a를 투입토록 하였다. 특히 석회고토(石灰苦土)는 토양의 포화도증대(飽和度增大)와 산도의 개량에 큰 도움을 줄 것이다.

한편 금비(金肥)의 시용은 농사자금만 있으면 단 시일에 마련할 수 있으며 운반도 그 양이 적어 용의하다. 그런데 퇴비시용(堆肥施用)은 자가생산으로 충당해야 하는 것으로 개간지 속지화의 열쇠는 퇴비의 원만한 공급에 있다. 김천농고가<sup>(37)</sup> 1966년

도 향토개발연구 사업으로 김천시 및 금능군에서 계단식 개간을 한 실태조사에서도 242개 필지중 퇴비 사용이 없었던 것이 72필지로 29.7%나 되고 그 원인으로 퇴비확보를 못하였다는 것과 운송거리가 먼 것을 들고있으며 朴振煥<sup>(\*)</sup>이 농가표본실태조사에서 퇴비투입량은 1정보당 4%로 추력 1대분을 투입하고 있다. 이것은 400kg/10a에 해당하여 기본퇴비투입량 1,200kg/10a의 1/3 밖에 되지 못한다.

그런데 전기 표본조사는 기본퇴비량의 1/3을 마련하는데 생초부족이 45%<sup>(\*)</sup>나 되므로 앞으로는 개간 지면적의 확대와 더불어 개간지자체에서 채소지를 마련하여 퇴비를 생산하여야 하겠다. 이는 한편 초기생산력이 아주 낮아 1/2밖에 되지않는 경종재배를 할것이 아니라 차라리 목초를 심어 퇴비를 충분히 마련하므로써 모든 토양조건을 향상시켜 다음 작물 재배에 유리하도록 하는 것이 숙지화를 촉진시키는 지름길이 아닌가 생각한다.

### Ⅲ. 사용조건

#### 1) 식생 및 토지조건

##### 가) 위치 및 생식

경기도 안성군 미양면 구해리 산 47과 계록리 산 73안에 있는 본 시험포장은 표고 60m정도되는 느린 구릉지로 면적 1158.7m<sup>2</sup>안에 10~14년생 소나무(Pinus densiflora Siebold et Zuccarini) 94본(지름 10.5~12.0cm), 상수리나무(Quercus acutissima Carruth) 19본(지름 8.3~10.0cm) 제 113본이 혼식된 치수림지(稚樹林地)이다. 그 아래에 지피물(地被物)로 썩(Gnaphliam luteoalbum Linne), 새류(Arundinella Hirta Tanaka Var)가 거의 대부분의 면적을 덮고 있으며 점점이 초릿대풀(Lo-bhathe rum eratum Eollinger), 차풀(Cassia Nomane Siebolde et Nakai), 매듭풀(Korean Lespedeza)등이 자라고 있는데 생각이 왕성하였다. 시험포장의 위치는 그림 1과 같으며 그림상은 그림 2와 같다.

##### 나) 토지조건

토층을 조사한즉 표토는 깊이 평균 10cm(8~12cm)정도이고 심토가 평균 깊이 1.5m(1.0~2.0m) 아래까지 깊숙히 쌓여 있으며, 굵은 모래가 있으며 자갈이 있기는 하나 약간으로 작업을 지장을 줄 정도는 아니었으며 지하수가 낮아 배수가 잘되고 부식(腐植)이 적어 1.86% 정도였으며 담갈색을 띤 사양토(砂壤土)로 토지경사는 평균 18°(13°~21°)로 동쪽에서 서쪽으로 기울어져 있고 그 성분은 표 4와 같다.



그림 1 실험지의 입상



그림 2 토양조사광경

#### 2. 작업기계 및 조종사

현재 우리나라는 도로가 정비되어 있지 못하여 산지까지 중장비를 도입하는데 여간 어려움을 겪지 않았는데 현재 우리나라 실정이 朴振煥<sup>(\*)</sup>에 의하면 호당 개간규모는 평균 1정보(1정보 미만 75%, 2정보 이상 6%)로 작은 필지(筆地)가 많으며 이것이 이 골짜기 저 골짜기로 흐터져 있어 작업량의 분산과 기동성을 고려할때 대형 불도저는 운반용 트레일러로 현지까지 운반하여야하는 어려움이 따르고 또한

표 4 토 성 검 사

입도분석(%)			토 성	산 도 PH	치환산도 me/100g	유기물 %	유효인산 Ppm	양이온치환용량 me/100g	치환성 양이온 me/100g				
모래%	실트%	진흙							H+	K+	Na+	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>
55.0	35.0	10.0	SL	6.00	8.40	1.86	8.6	9.68	3.74	0.70	0.22	1.76	0.92

대형 불도우저가 할 수 있는 1일 작업량만큼 넓은 필지도 많지 못하였다. 그런데 소형 불도우저는 보통 담푸추력으로 운반할 수 있어 기동성이 있고 작업량이 많아 소형 불도우저 (D4)를 도입하기로 결정하였다.

불도우저의 배토판의 좌우 경사각은 25°~30°이며 등판능력(登坂能力)은 30° 정도로 배토판을 수평면에 대하여 약 10°정도 경사지게 하는 틸트(Tilt)장치를 하는것이 절토한 흙을 반대방향으로 배출하는데 유리함으로 경사지게간에 능률적이어서 틸트(Tilt)장치를 하도록 하였다.

그 제원표는 표 5와 같다. 불도우저 조종사는 정씨(38세)로 과거 군에 입대하여 불도우저운전을 배운다음 지금까지 18년간 운전올한 경력을 가지고 있으며 개간작업에 종사하는 경력만도 2.5년되는 숙련자이다.

시험작업에 앞서 본 취지를 충분히 설명하고 연습을 시킨다음 시험작업에 들어가도록 하였다.



그림 3 토지경사측정과정

표 5 소형 불도우저(D4)제원표

형식	제작소	무게	표준출력	전길이	전나비	전높이	접지압	주행속도		배토판나비	배토판높이	연료소비량			비고	
								전진	후진			경유	모빌	기아		쿠리스
JD 350	JOHN DEERE	ton	HP	mm	mm	mm	kg/cm <sup>2</sup>	2.74~8.70	3.06	2,310	700	l/h	0.2	0.2	0.15	

이와 같이 소형 불도우저의 1분당 발근소요시간은 최적범위 뿌리지름 12cm이하에서 평균 12초<sup>(87)</sup>초 걸리고 있는데 본 시험지는 뿌리지름 10.5~12.0cm로 최적범위에 속하며 효과적으로 발근할 수 있었다. 자동경운기의 제원표는 표 6과 같으며 로오타리틸러의 작업시험은 표 7과 같다.

표 6 자동경운기 (8HP) 제원표

형식	제작소	무로오타리	거리한출력	표준출력	길이	나비	주행속도	
							전진	후진
CT 85	대동	375kg	8HP	mm	mm	km/h	km/h	
				2,300	720	1.2~13.0	0.9~3.6	

표 7 로오타리 틸링(10a당)

작업속도	평균깊이	평균폭	진행속도	최소상태	최고시간	소요시간	연료소모량
2단속	14cm	50cm	m/sec 0.75	중음	6초	45분	2,250g

※ 1967년 농업자재 검사연보(농기구검사편) 국립자재검사소 P.98.

트랙터 및 자동경운기의 조종사 이씨(24세)는 농공이용연구소에서 시험수로 3년을 근무하고 있는 숙련자로 시험에 앞서 작업요령을 설명하여 연습토록 하였다.



## IV. 시험방법

### 1) 작업개요

일반으로 개간작업은 농한기에 실시하는 것으로 1971년의 하계 기상상태는 7월부터 본격적인 우기에 들어가 잇따라 내리는 강우와 태풍 Olive호, Pociy 호의 내습으로 8월 11일까지 실시작업에 들어가지 못하여 예비작업만 하면서 대기하고 있다가 8월 12일에 벌목하여 들어낸 다음 8월 13~17일에 불도우저를 동원하여 발근첫갈이를 하고 8월 24일에 자체동경운기에 로요타리 킬러를 붙쳐 킬링하여 목초재배시험구(4.5m×3.6m=16.2m<sup>2</sup>(5평))를 만들고 8월 28일에 비료를 투입하여 파종준비를 모두 마치고 9월 5일(목초의 날)에 파종하였다. 그러는 도중 8월 22일의 강우(34.8mm)를 맞나 약간 비탈 침식을 입어서 곧 보수하였다.

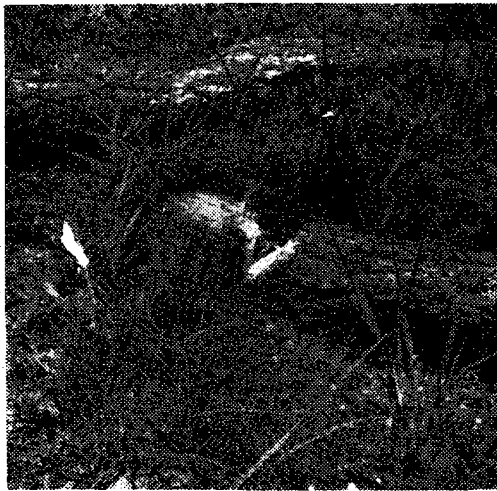


그림 4 벌목광경

### 2. 근주(根株)

지금까지 개간된 땅의 약 90%는 목재가 생산되지 않는 치수림이거나 초지여서 기계개간을 할 때는 대부분의 개간지는 발근과 동시에 첫갈이(荒耕)를 할 수 있는 것으로 본 시험지도 표 9와 같이 1,158.7 m<sup>2</sup>안에 113본의 나무가 자라고 있어 인력으로 톱을 써서 지면에서 평균 20cm 높이로(그림 4 참조)벌목하여 일련번호를 백인 표찰을 구루에 붙여서 발근 후에 근계(根系)를 분류하는데 대비하도록 하였다.



그림 5 콘타측량광경

표 8 임 목 상 태

수	종	관행구 (I)	위에서 아래로	아래서 위로	포토열 다루기	포토열 다루기	계
			표토 개간방식 구 (II)	표토 개간방식 구 (III)	개간방식 (IV)	주름 잡개 방식 구 (V)	
소	나	15	21	27	12	19	94
상	수리	3	2	5	7	2	19
	계	18	23	32	19	21	113

### 3. 발근겸 첫갈이

시험포장은 1,160m<sup>2</sup>로 그림 6과 같이 분할되어 있는데 등고선에 따라 5구간으로 나누어 조성하였다 앞서 언급한 바와 같이 우리나라 개간지의 90%는 모두 치수림이고 지름 12cm 이하는 발근과 동시에 첫갈이를 하는 것이 능률적이라 하였는데 본 시험포도 근경 1.05~12.0cm로 이에 부합하므로 발근겸첫갈이를 하였다.

### 4. 개간작업

이제까지의 개간방식은 벌목, 소각, 첫갈이, 쇠토 작업을 하여 지상유기물을 태우고 토 풍건(風乾)하여 가급태양분(可給態養分)이 많은 표토를 쟁기로 반전하는 조성법이 일반적으로 행하여 졌었다. 이 때문에 토양조건과 비배관리면(肥培管理面)에서 초기 생산력(初期生産力)이 매우 떨어져 기계지수확의 2

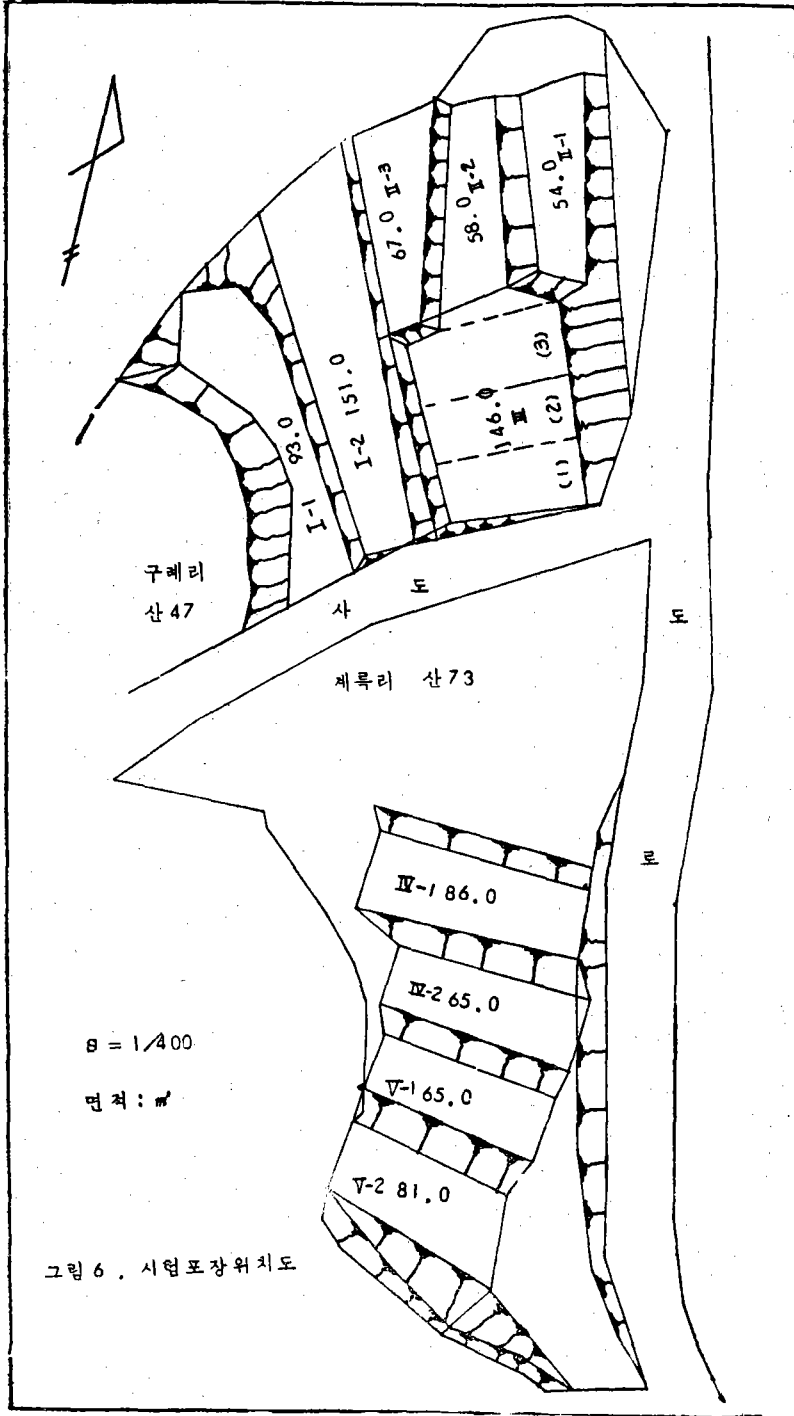


그림 6. 시험포장위치도

도 못미치므로서 경작을 포기 하거나 이농(離農)을 하여 개간후의 영농관리에 중대한 문제를 던져 주었다.

이 폐단을 없애기 위하여 지상유기물(地上有機物)을 분쇄(粉碎)하여 표토에 갈아넣고 반전방식(反轉方式)을 취하지 않고 로우타리틸러(Rotary tiller)로 10cm 또는 깊이까지 표토와 하층토를 교반팽연(攪拌膨軟)하게 할 목적으로 다음 II~V에서 보이는 여러가지 작업방식을 채택하였다. 각각의 개간작업 방식을 설명하면 다음과 같다.

작업은 전진에 1속, 후진은 2속으로 진행하였으며 작업시간은 스톱워치를 2개 사용하여 그 평균치를 취하고 뽑힌 뿌리는 인부가 모두 들어내어 한곳에 모우도록 하였다.

#### 가) 관행질성토 계단식 개간작업방식(I구)

1962년에 계단식개간방식이 도입되어 역구배형 계단전을 조성하도록 권장하였으나 일반적으로 토심이 얇고 토공량이 많으며 작업의 신속등을 들어 근래는 모두 조성경토면이 평면이 되도록 조성하는데 1계단폭의 중심점을 기준으로 질성토(切盛土)하여 계단전을 조성하는 것으로 한국경사지개발 및 유역관리 기구에서 시행하고 있는 관행방법이다.

작업방식은 그림 7에서 ① 불도우저를 등고선에

직각으로 움직여서 절토부의 흙을 성토부에 밀어내면서 ㉓에서 ㉖로 이동한다. 배토관의 앵글각(Angle)

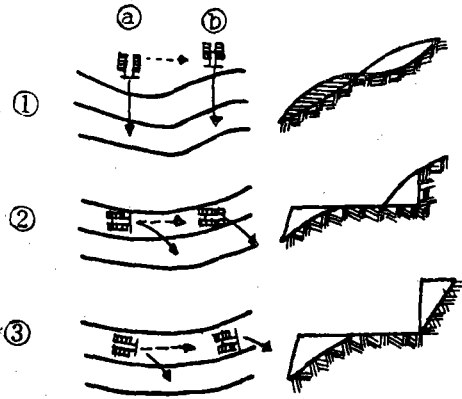


그림 7 관행계단식 개간방식 모식도



그림 8 표토가 밀려나와서 성토부를 덮고있는 광경(1구)



그림 9 잔디를 입히는 광경

과 틸트각(Tilt)을 이용하여 등고선에 평행히 운전하면서 절토부의 비탈을 직각으로 잘라 그 흙을 비스듬히 성토부에 밀어낸다. 이어서 인력으로 흙비탈을 다듬기 시작한다. ㉓ 인력으로 절토비탈면을 45°로 자르고 그 흙을 볼도우저로 성토부에 밀어낸다. 그러면서 한편 인부들은 비탈다듬기를 빨리하여 잔디를 입혀나간다. 그림 9는 비탈다듬기와 잔디를 입히는 광경이다.

이 방식을 표준구로 하여 다른구와 비교토록 하였는데 조성경토면에 모두 심토가 나오고 표토는 계단의 비탈면에 밀려나와서 성토부에 충돌되어 표토와 심토가 완전히 위치를 바꾼것이 되고 말았다.

나) 위에서 아래로 표토깎기 개간작업방식(1)

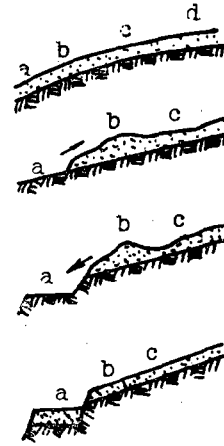


그림 10 위에서 아래로 표토깎기 개간방식 작업모식도

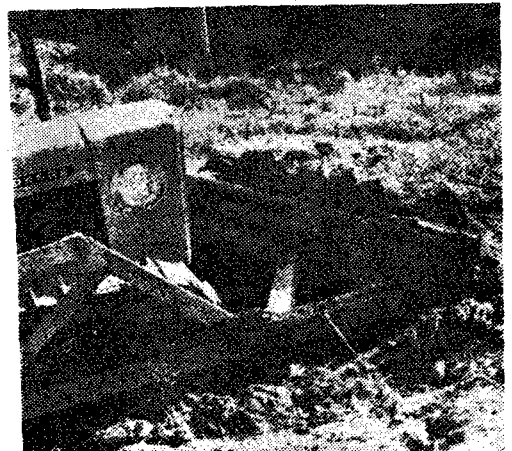


그림 11 표토를 깎아 아래계단으로 밀어 내리는 과정

그림 10과 같이 a를 표토가 있는 그대로 절성토

하고 그위에 b의 표토를 깊이 10cm정도 밀어낸다. 다음에 b의 심토를 절성토하고 c의 표토를 깊이 10cm 정도 밀어낸다. 이와같이 하면서 차례차례 위로 옮겨 나간다. 이렇게 하면 마지막 계단은 표토가 없어지고 심토만 남게되나 다음에 말할 작업과 같이 표토를 밀어올리는 작업이 없기 때문에 작업 능률이 높다. 이것은 심토는 전연 전드리지 않고 표토만 깎아내려 교반하므로써 발근과 동시에 잡초를 파 이르게 혼합하므로 토양의 포화도(飽和度)를 증가시키며 지상유기물을 표토에만 혼합하므로 작물의 초기생육이 우수할 것이다.

그림 11은 표토를 깎아 아래 계단으로 밀어내리는 광경이다.

다) 아래에서 위로 표토깎기계간작업 방식(Ⅲ)

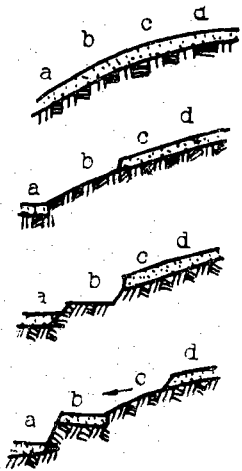


그림 12 아래에서 위로 표토깎기 계간작업 방식 작업모식도

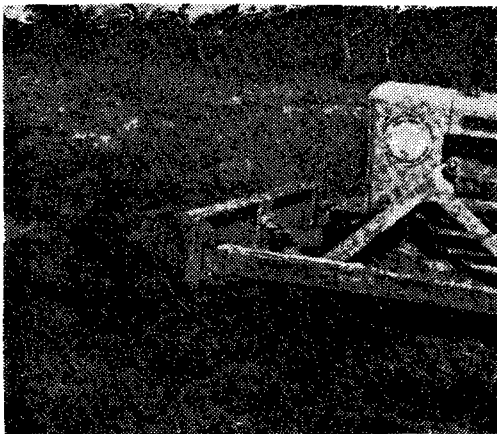
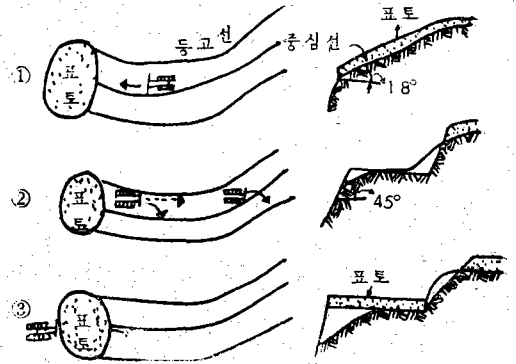


그림 13 표토를 깎아 밀어올리는 광경

그림 12와 같이 a의 표토를 b에 밀어올리고 a의 심토를 절성토하고 그 다음에 b에 밀어올린 표토를 a에 다시 돌이키는 과정을 밟으면서 b,c 차례로 반복하면서 위로 옮겨나간다. 이 방식은 표토를 위로 밀어올렸다가 다시 돌이키는 일이 항상 반복되므로(Ⅱ구)의 방식보다 작업량이 많다. 그러나 마지막 단계까지 모두 표토를 올려놓을 수 있으며 표토를 왕복 2회나 볼도우저로 밀게되어 지상유기물의 혼합과 토양의 포화도를 훨씬 증가시킬 수 있다. 그림 13은 표토를 깎아 밀어올리는 광경이다.

라) 표토엮다루기 개간작업방식(Ⅳ그)



림표 14 토엮다루기 작업모식도

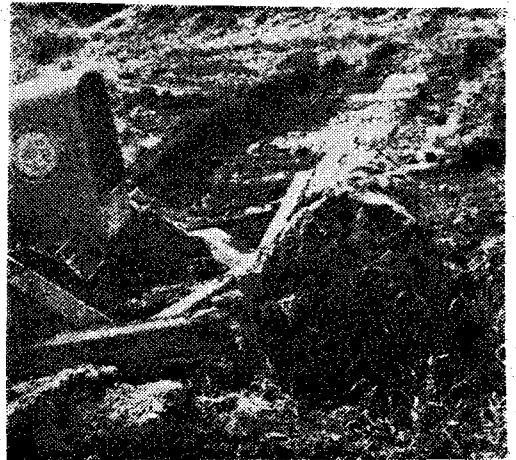


그림 15 표토를 옆으로 밀어내고 있는 광경

그림 14와 같이 ① 등고선에 평행이 10m 정도씩 전진하면서 깊이 10cm정도의 표토를 깎아 구역 옆으로 모두 들어낸 다음 ② 배토판의 앵글과 틸트각을 이용하여 등고선에 평행하게 운전하면서 절토부의 비탈을 직각으로 깎아 비스듬히 성토부에 밀어내어 수평하게 만든 다음 ③ 표토를 다시 돌이켜 퍼므로써 경토면에 표토가 돌아오도록 하는 것으로 위로 밀어올리는 것보다는 힘이 적게 들고 밀어올린

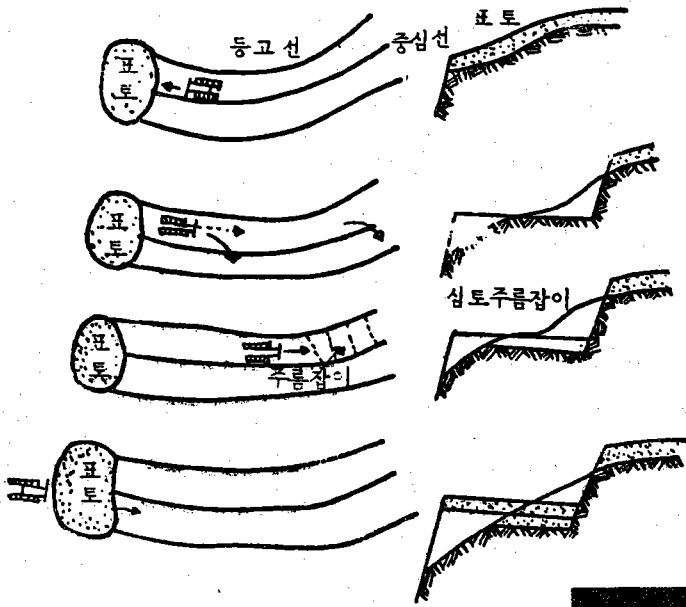


그림 16 표토옆다루기, 주름잡이 작업모식도

전진한 다음 2m 후퇴하여 다시 1m를 전진하는 작업을 반복하여 절토부의 심토를 깊이 10cm 가량 주름을 잡으면서 그 조직을 깨뜨려 심토의 포화도를 높인 다음 이를 고르고 나서 표토를 돌이키는 작업을 하는 과정이 다르다. 그렇게 하므로서 경지면을 20cm 깊이로 굴착하고 표토깊이 10cm는 지상유기물을 혼합한 것이 되어 작물의 근근역을 넓혀 주는 일이 되고 토양의 포장용수량을 증가시키는 역할을 하게 된다.

그림 17은 주름잡이에 따라 심토의 조직이 깨뜨러지는 광경을 보여주고 있다.

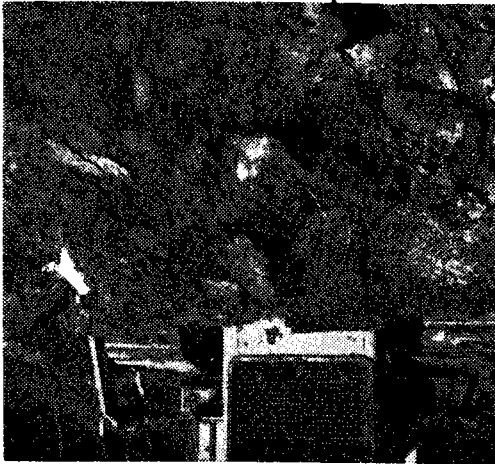


그림 17 주름잡이로 심토의 조직이 깨뜨러지는 광경



그림 18 쇠토작업광경

흙이 무너져서 내려오는 일은 없으나 양옆에 표토를 쌓아둘만한 공간이 있어야 하며 등고선에 따른 밭의 길이가 너무 길 때는 중간에 점점히 30~60m 마다 1개소씩 표토를 모아두는 공간을 만들어야 하므로 작업이 2층이 되어 불편한 점이 있다.

표토를 교반하고 지상유기물을 혼합하는 효과는 전자와 같다. 그림 15는 10m 격간으로 표토를 옆으로 밀어내고 있는 광경이다.

마) 표토 옆다루기, 주름잡이 개간작업 방식(V구)

그림 16과 같은 순서를 밟는 것으로 다른것은 IV구의 방식과 같으나 다만 경토면을 절성토하여 수평히 만든 다음 다시 절토부만 배토판으로 밀어 1m



그림 19 파종후 광경

### 5) 쇠토작업

불도우저로 첫같이 한 것은 어느구나 반전(反轉)이 완전하게 되는 것이 아니어서 심토가 위로 나오지 못하고 잡초가 뿔려서 표토와 거칠게 혼합되어 있을 뿐이다. 이것을 정기로 갈아 엮으면 반전되어 심토가 나오고 잡초가 깊숙히 묻히므로서 저자가 의도한 대로 되지 않아 지력이 떨어질 것이다. 그러므로 불도우저로 밀어올려 거칠게 혼합된 잡초와 세근(細根)을 로우타리 킬러(Ro-tary tiller)로 쇠토와 더불어 절단 교반(攪拌)하여 표토에 섞으므로서 유기물을 근역층(根域層)에 공급하고 흙을 팽연하게 하며 다음에 이들 잡초가 살아나는 것을 막는다. 그림 18은 대동식 8HP 경운기에 로우타리 킬러를 붙쳐 킬링을 하는 광경이다.

### 6) 목초재배

이미 본바와 같이 하제에 개간작업을 한 개간지는 나지(裸地)로 그냥두면 표토의 유실이 많아 지력이 떨어질 것이다. 그러므로 작물로 경토면을 즉시 덮어야 하는데 하기 피복작물은 경종 재배보다는 목초재배가 경사지농업의 육성방향으로 보나 낙농업육성 및 토양침식방지 농법으로 보아 유리할 것으로 사료되어 북방향 목초로서 라디노 클로버(Ladino clover)를 9월 5일(목초의 날)에 파종하였다.

재배시험포의 크기는 4.5m×3.6m=16.2m<sup>2</sup>(5평)으로 하여 1구당 3반복 3처리 (무비구, 석회+3요소구, 퇴비+석회+3요소구)로 9블럭을 설치하여 5구×9블럭=45블럭을 설치하였다. 파종량은 1블럭당 26g로 1.3kg/10a이며 이량은 등고선에 나란하게 18cm 간격의 조파(條播)로 복토(覆土)는 깊이 5mm

표 9 기준시비량(계단전개간 시험포)

시 비 별		시 험 구 당	10a 당
퇴 비	비	24 kg	1,200 kg
노 소	소	0.076	3.8
과 석	석	0.374	18.75
염 화 칼 리	회	0.6	30
석 회	회	1.5	75.0

로, 덮어 인력으로 다져 두었다.

시비는 관행법에 의하여 실시하였는데 그것을 표시하면 다음 표 9와 같다.

10월 4일에 중경(中耕)하여 월동에 대비하도록 하였는데 재배관리는 축산시험장 관행법에 따르기로 하였다. 그림 19는 농지보전 대책으로 잔디공과 승수구를 설치한 다음 9월 5일에 파종한 시험포의 일부이다.

한편 1970년도 가을에 안성군 보개면에 설치한 원지형 개간시험포에 심은 목초는 9월 7일에 파종하여 10월 4일에 중경하여 월동시킨 다음 진압, 중경, 시비 등 재배관리를 축산시험장 관행법에 따라 실시하였으며 제1회 예취는 1971년 6월 6일에 실시하고 곧 추비를 하였고 제2회 예취는 1971년 8월 9일에 실시하였다. 시비량을 작물별로 표시하면 다음과 같다.

표 10 기준시비량(원지형개간 시험포)

목 초 별	시 비 별 수 량			
	무 비	퇴 비	석 회	노 소
1. Tall fescue	비	24	2.4	0.2
2. Ladino clover	회	1,200	120	10
3. Orchard grass	회	1,200	120	10
	석 회	120	20	15
	노 소	3.8	18.75	30
	과 석	18.75	30	15
4. White clover	회	120	3.8	18.75
	노 소	3.8	18.75	30
	과 석	18.75	30	15
	염화칼리	30	15	
5. Italian rye grass	회	1,200	10	20
	노 소	10	20	15
	과 석	20	15	
	염화칼리	15		

※ 본 연구는 농업진흥공사 농공시험소와 한국 농공학회간에 업무계약에 의하여 이루어진 시범연구사업임.