

深耕の労力に及ぼす効果

山 本 晃 一†

I 緒 言

深耕が土地生産力を上昇せしめる有効な手段であることは広く認識されており、実際にこれを行っているものも多い。また深耕による増収効果についての試験成績も従来しばしば発表されている。しかし深耕の効果を労力の視点から見たものはほとんどないといつてよい。かかる点から狩太営農試験地における成績から畑作経営における深耕の効果を労力の面から検討したい。

II 狩太営農試験地の概況

ニセコ山麓地帯は多雪冷涼、農期間短かく、土壌は洪積質粘土よりなる。地形は波状性段丘地で

緩傾斜をなす。表層は腐植に富む埴土で心土は頗る堅密な層よりなり、表、下層とも酸性が強い。経営は馬鈴薯を偏作する穀菜経営が多く、近年漸く乳牛の導入をみつつある程度で、低位生産地帯である。営農試験地は酪農輪作経営の推進、諸種土地改良の実施による土地生産力の増進、優良農機具の導入による労働生産性の向上を目標として昭和27年5戸の農家群を以つて発足し、昭和32年事業を終了したものである。本成績はトラクター心土耕跡地の深耕が労力面に如何なる影響を及ぼすかについて1試験担当農家の圃場と経営を材料にして調査考察を試みたものである。

該農家の昭和32年における経営概況は次のとおりである。

第1表 試験地農家の概況

労 力				家 畜						土 地 利 用				
家族数	農業従業者		労働歩合	耕馬	乳	牛	山羊	鶏	堆肥生産量	畑	水田	宅地	沢その他	計
	男	女			成	犢								
人 11	3	3	5.2	頭 2	5	2	3	55	27.700	反 118.0	4.5	2.5	72.7	197.7

作 付 作 物													
小 麦	燕 麦	稗	玉蜀黍	大 豆	小 豆	菜 豆	馬鈴薯	ビート	家畜ビート	デントコーン	牧 草	蕎 麦	計
反 1.0	20.5	5.0	1.0	2.5	2.5	0.5	27.0	9.0	1.0	9.0	37.0	2.0	118.0

III 深耕の実施状況

前述のような土壌状況のため当地帯では24年頃よりトラクターによる心土耕が行われ、また一部には畜力心土耕も行われていた。だがその跡地は普通耕で深耕は行われておらず、心土耕の効果を充分活かしていなかった。試験地設置とともに地元製作の畜力2頭引き深耕プラウを導入して心土耕跡地は極力深耕するようにした。一般に深耕は

心土耕を前提とするが、特に当地方の土壌は心土が堅密かつ酸性が強いので深耕と心土耕は不離の関係にあり、またこれに伴なつて酸度矯正と有機物の施用は不可欠の要件であるので、試験開始以来これら一連の土地改良を総合的に実施するよう努めた。就中有機物増施の要付けがなければかえつて深耕は地力の収奪を招くので、この点には特に留意した。深耕、心土耕の進展状況と堆肥の施用量は次のとおりである。

第2表 年次別深耕心土耕進展状況

区 別	年 次	昭和26年まで	昭和27年	昭和28年	昭和29年	昭和30年	昭和31年	昭和32年
トラクター心土耕		57.0	—	19.0	—	10.0	10.0	—
畜力心土耕		8.0	—	6.0	—	—	—	12.0
深 耕		なし	21.0	28.0	58.0	49.0	56.0	38.0
普 通 耕		心土耕跡地も普通耕	76.7	46.0	33.5	22.5	23.0	31.0
施用堆肥		12,000~13,000メ	14,750	13,200	18,650	21,250	20,250	27,700

上表のように普通耕を漸次深耕におきかえるよう努めた結果、同一圃場を連続して深耕する場合が年々多くなり、従来の普通耕の継続または心土耕→普通耕の耕起方法が心土耕→深耕→深耕の耕起方法に切替わつてきている。深耕継続の状況は第3表のとおりである。

第3表 年次別深耕継続状況

区別	年次	昭和27年	昭和28年	昭和29年	昭和30年	昭和31年	昭和32年
初めての深耕	21.0	19.0	35.0	8.0	16.0	5.0	
2年連続深耕	—	9.0	14.0	29.0	6.0 (11.0)	10.0 (10.0)	
3年 "	—	—	9.0	12.0	14.0	—	
4年 "	—	—	—	—	9.0	4.0	
5年 "	—	—	—	—	—	9.0	
計	21.0	28.0	58.0	49.0	56.0	38.0	

注) () 内は初めての深耕から隔年または数年において深耕したもの。

IV 深耕と後続作業労力の変化

前述のとおり深耕は主としてトラクター心土耕跡地を2頭引き深耕ブラウによつて行い、従来の普通耕4～5寸に対して7～8寸の深耕が可能である。耕起労働は人力の場合は初めての深耕から減少するが、畜力の使役時間は初めての場合は多くなる。以後深耕の継続によつて土壌の物理的性状は良好となり(Ⅳ項参照)人力、畜力とも耕起所要時間は減少していく。深耕がその後の作業にどのような影響を及ぼすかを見ると、従来この地方では融雪後、あるいは降雨後土壌が相当水分を保有しているうちに耕起、整地を行わないと土壌が固くなつて作業が困難となる。従前は耕起、整地の

のタイミングを失するとハーローイング後、数人で塊割りで碎土することがしばしばあつた。また耕起に隣接して整地を行なつても深耕の場合ほど良好な整地はできなかつた。深耕した圃場は土壌が膨軟となり保水力も高まるので(Ⅳ項参照)整地は容易となり、ハーローイングを3回から2回に減じても以前に比し良好な整地ができるようになった。深耕の進展によつて土壌は膨軟かつ相当期間水力を保持しているようになったので耕起、整地期間の中も広くなり、作業繰りは楽になつた。深耕地は土壌が軟かく整地も良好となり以前のような固い土塊もなくなるので整地後の畦立、施肥、播種、覆土等の播種作業や中耕除草(培土を含む)作業は軽易かつ良整となつた。馬鈴薯の播種なども以前は土が堅く、また土塊などのため播下した種子が転転して、株間が不同となり、これをなおすのに余分な時間を要したりしたが、深耕地はこのようなことはなく作業は順調に進むようになった。深耕地は土壌を深く反転するので雑草の発生が少なく除草労力は大巾に減ずる。また馬鈴薯掘取りは北農式掘取機を使用しているが、従来は雑草が籠に捲付いて土と薯の分離がわるいので籠をはずして掘取機を使用していた。深耕を行なうようになってからは雑草が少ないので籠を付けて掘取りができるので薯の拾い集めの労力は減じた。また深耕地は土壌が膨軟なのでビート、家畜ビート等の収穫労力も減じた。毎年比較的多く深耕を行なつており、その進行経過をみやすい馬鈴薯と燕麥について、深耕の継続と普通耕の継続とではどのような差が出て来るかをみると次のとおりである。

第4表 深耕、普通耕、作業別労力(反当時間)

区 別		馬 鈴 薯								摘 要
		耕起	整地	播種	盲返し	カルチ ペーター	ホー除草	培土	計	
普通耕の継続	人 力	3.7	1.5	4.8	1.1	0.5	7.1	1.3	20.0	
	畜 力	3.7	1.5	1.0	1.1	0.5	—	1.3	9.1	
初めての深耕	人 力	2.4	1.2	4.4	1.0	0.4	4.4	1.0	14.8	心土耕→深耕の 圃場
	畜 力	4.8	1.2	0.8	1.0	0.4	—	1.0	9.2	
2年連続深耕	人 力	1.3	0.8	3.7	0.9	0.4	4.5	0.7	12.3	心土耕→深耕→ 深耕の圃場
	畜 力	2.6	0.8	1.0	0.9	0.4	—	0.7	6.4	
3年連続深耕	人 力	1.2	1.0	6.3	—	0.4	6.6	0.7	16.2	塊茎単位栽培
	畜 力	2.4	1.0	0.8	—	0.4	—	0.7	5.3	

区 別		燕 麥					摘 要
		耕 起	整 地	播 種	カルチ ペーター	計	
普通耕の継続	人 力	3.2	1.6	3.8	0.7	9.3	
	畜 力	3.2	1.6	0.7	0.7	6.2	
2年連続深耕	人 力	2.2	1.0	2.3	0.3	5.1	
	畜 力	4.4	1.0	1.0	0.3	6.1	
3年連続深耕	人 力	1.7	1.0	2.7	0.4	5.8	
	畜 力	3.4	1.0	0.5	0.4	5.3	
深耕跡普通耕	人 力	2.2	0.7	3.1	0.4	6.4	前年深耕跡地普通耕
	畜 力	2.2	0.7	1.0	0.4	4.3	

注) (1) 盲返しとは当地方の馬鈴薯稚苗期の慣行除草法。

(2) 播種には畦立、施肥、播種、覆土を含む。

(3) 燕麥は初めての深耕なし。

普通耕の継続と深耕のそれぞれの各段階について比較してみると、人力では何れの作業も深耕の方が減少している。さらに初めての深耕よりも深耕を2年連続して行なった場合はさらに労力は減少する。しかし深耕を3年連続しても2年連続した場合とあまり差がないようである。畜力の場合も人力とほぼ同様の傾向で使役時間が減少する。燕麥が深耕の継続によつて馬鈴薯ほど減少しないのは、燕麥が馬鈴薯に較べて堆肥の投入が少ない圃場に作付けされることによるものと考えられる。初めのうちは耕馬2頭で相当面積の深耕を進めていくには無理なこともあり、農家も耕馬の不足を訴えたこともあつたが、深耕の進展につれてこの悩みは解消された。また燕麥の項でみられるように前年深耕した跡を普通耕した場合も普通耕

の継続より人力、畜力とも所要時間は減少することがみられる。

V 深耕の進展による耕種労力の減少

前項では深耕地と非深耕地の所要労力の相違をみたのであるが、深耕の進展によつて経営全体として耕種労力がどのような推移を示すかをうかがつてみよう。まず主作物について作業別に年次の推移を示すと第5表のとおりである。

第5表をみると所要労力は年々減じ耕起、整地労力は初めに較べてほぼ半減している。播種、中耕除草は作物によつて耕起、整地ほどはつきりした減少傾向を示さないものもあるが、何れも所要労力は減少してきていることは明かである。それに注記したように基準年の昭和27年の労力集計は

第5表 年次別、作業別反当所要時間(人力)

区 別	燕						麦					
	昭和 27年	昭和 28年	昭和 29年	昭和 30年	昭和 31年	昭和 32年	昭和 27年	昭和 28年	昭和 29年	昭和 30年	昭和 31年	昭和 32年
耕 起	3.2	2.5	2.4	1.9	1.9	1.8	3.7	3.0	4.3	3.3	2.4	1.8
整 地	1.6	1.0	1.2	0.8	1.1	0.7	1.7	1.7	1.3	1.2	1.5	0.8
播 種	3.8	2.6	3.6	2.5	2.0	2.8	2.3	2.8	2.0	3.3	1.4	2.5
中耕除草	1.3	1.0	1.0	0.6	1.3	0.3	11.3	8.4	11.4	3.0	9.1	5.4
小 計	9.9	7.1	8.2	5.8	6.3	5.6	19.0	15.9	19.0	10.8	14.4	10.5
反 当 計	28.8	41.7	34.7	32.5	37.3	27.5	48.8	40.0	42.5	51.3	37.8	31.3
反当収量	6.0 ^{kg}	5.4	7.1	5.4	5.7	6.3	5.4	4.3	3.6	7.4	4.5	6.8

区 別	大 豆						デ ン ト コ ー ン					
	昭和 27年	昭和 28年	昭和 29年	昭和 30年	昭和 31年	昭和 32年	昭和 27年	昭和 28年	昭和 29年	昭和 30年	昭和 31年	昭和 32年
耕 起	3.3	3.1	2.9	2.0	2.8	1.4	—	—	4.0	—	—	1.4
整 地	1.7	1.2	1.1	0.8	1.5	0.7	—	—	2.1	—	2.2	0.5
播 種	3.7	4.4	3.9	4.0	3.6	3.9	4.7	3.5	5.3	3.6	2.3	2.8
中耕除草	9.3	9.1	11.8	14.0	12.0	7.8	11.2	11.1	9.3	5.9	7.8	10.1
小 計	18.0	17.8	19.7	20.8	19.9	13.8	—	—	20.7	—	—	14.8
反 当 計	31.3	32.0	38.8	31.1	25.4	28.4	26.5 ^{kg}	31.4	34.9	21.8	20.7	21.8
反当収量	2.0 ^{kg}	2.0	1.7	2.9	0.6	2.4	1,050 ^{kg}	897	718	1,480	1,255	1,600

区 別	馬 鈴 薯						甜 菜					
	昭和 27年	昭和 28年	昭和 29年	昭和 30年	昭和 31年	昭和 32年	昭和 27年	昭和 28年	昭和 29年	昭和 30年	昭和 31年	昭和 32年
耕 起	3.5	2.6	2.8	1.3	1.3	1.7	6.0	—	2.0	2.2	1.5	1.0
整 地	1.3	1.1	0.9	0.9	1.4	0.6	3.7	—	1.3	1.7	1.4	0.9
播 種	4.7	4.0	5.7	4.0	4.3	4.1	5.3	5.9	4.3	5.4	2.8	2.7
中耕除草	14.2	13.8	11.6	11.2	11.8	10.6	36.6	30.8	20.0	18.9	21.3	12.0
小 計	23.7	21.5	21.0	17.4	18.8	17.0	51.6	—	27.6	28.2	27.0	16.6
反 当 計	48.3	37.3	62.0	46.6	42.8	37.6	105.1 ^{kg}	70.3	99.0	70.5	65.0	53.7
反当収量	29.7 ^{kg}	26.9	27.9	35.5	30.3	36.4	3,086 ^{kg}	4,000	4,700	5,344	6,340	9,100

注) (1) 労働記録の関係から昭和27年5月よりとした。

(2) 耕起は深耕、沓力心土耕、普通耕を含んだその年の平均耕起時間、耕起整地の空欄はトラクターによるもので反当計に算入していない。

5月から4月における若干の労力がぬけている点を考慮に入れば前述の諸作業や反当所要時間の減少程度は上表よりさらに大きいことを窺い知ることができよう。上表のうち、甜菜は特に著しい減少を示しているが、これは深耕を継続し、また他作物より多くの堆肥を投入した圃場に作付けすることによるものである。また附記した反当収量をみると作物によつては昭和28、29年及び31年の冷害、その他の障害によつて収量の伸びが阻

止されたものであるが、反当収量は明かに上向線をたどっている。特に甜菜などは所要労力の減少と反当収量の増大は著しく、労働生産力と土地生産力が併進して現われているのが認められる。深耕の継続のみならず深耕跡地の普通耕も普通耕の継続よりも所要労働が減少することは前項で述べた。深耕の進展によつて普通耕のみの圃場は27年の76.7反に対して32年は14.0反にすぎない。堆肥の増施を要付けとする深耕の推進によつてこの

農家の畑作全体の反当所要労力は人力、畜力とも次のように減じている。

第7表 深耕の進展による作業別反当所要時間の減少
(1) 実数

区 別		昭和 27年	昭和 28年	昭和 29年	昭和 30年	昭和 31年	昭和 32年
耕 起	人力	3.6	2.9	3.1	2.0	1.8	1.6
	畜力	4.4	3.6	3.3	2.7	2.6	2.0
整 地	人力	1.7	1.2	1.2	1.0	1.4	0.7
	畜力	1.3	1.1	1.2	1.0	1.5	0.8
播 種	人力	4.6	3.8	4.5	3.7	2.9	3.5
	畜力	0.9	0.9	1.0	1.0	0.7	0.8
中耕除草	人力	11.2	8.7	9.8	8.2	9.4	7.5
	畜力	1.5	1.4	1.2	0.9	1.0	0.9

(2) 指数

区 別		昭和 27年	昭和 28年	昭和 29年	昭和 30年	昭和 31年	昭和 32年
耕 起	人力	100	81	86	56	50	44
	畜力	100	82	75	61	59	45
整 地	人力	100	71	71	59	82	41
	畜力	100	85	92	77	115	54
播 種	人力	100	83	98	80	63	76
	畜力	100	100	111	111	77	88
中耕除草	人力	100	78	87	73	84	70
	畜力	100	93	80	60	67	60

いま試験開始年と終了年における所要時間を比較してみると耕起作業は人力、畜力とも半分以下

に減少、整地作業は人力では半分以下、畜力ではほぼ半減している。播種、中耕除草作業は人力は約30%減、畜力では播種作業は10%強、中耕除草作業は40%減少している。

VI 月旬別耕種労力の変化

耕種部門における労力の集積分散はその年の気象の影響が非常に大きく、また作目の変更によつても異なってくる。いま気象条件が比較的近似していたとみられる昭和27年と同30年の作付状況は第7表のとおりである。

昭和27年と30年の作付けの大きな違いは30年は馬鈴薯の作付けが減じて牧草が増していることである。しかし30年は馬鈴薯よりも所要労力の多い甜菜、家畜ビートがふえており、また水稻の作付けも増しているの、作付作物の変化による労力の違いは大きなものではないとみてよいと思う。それで両年の月旬別耕種労力の変化を示したものが第1図及び第2図である。この図から耕種労力において生じた両年の労力配分の著しい相違点は27年における5月上旬、中旬の山は30年にはなくなっていることであつて、これは耕起、整地、播種の諸労力が著減したことによるものである。6月

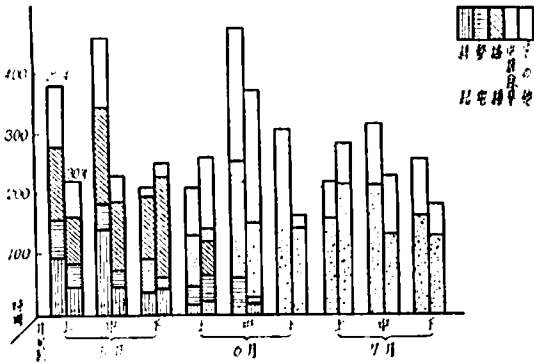
第7表 年次別作付状況(単位反)

区 別	春播 小麦	燕麦	稗	蕎麦	玉蜀黍	大豆	小豆	菜豆	蚕豆	馬鈴薯	甜菜	家畜 ビート	アフリ カン	牧草	水稻	蔬菜	計
昭和27年	3.0	14.5	15.0	—	1.5	6.0	2.0	—	3.0	39.2	3.0	—	10.5	18.3	3.0	1.0	120.0
昭和30年	1.0	18.0	11.0	3.0	1.0	7.5	2.0	1.5	—	27.0	7.0	2.5	10.0	28.0	4.5	1.0	125.0

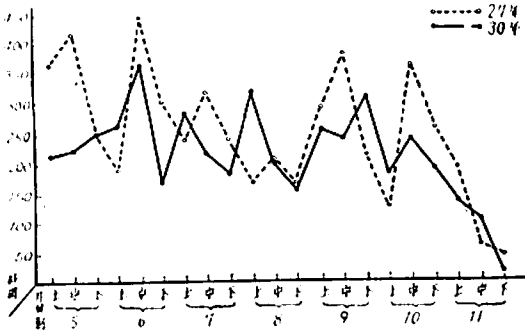
中旬は両年とも主として水稻の移植と畑作物の1回目の除草で両年とも最大のピークを形成しているが、30年は水稻の増反によつてこれの移植労働が増加しているにもかかわらず中耕除草労力の減少によつて27年よりも低下している。しかも従来6月下旬に行われていた畑作物の中耕除草労働の相当部分が中旬に移行している。それ故27年の6月下旬は畑作物の中耕除草にかなりの労力を要しているが、30年には非常に少なくなっている。このように作業繰りは1旬早くなつて、27年には畑作物の2回目中耕除草の山は7月中旬であつたが

30年にはこれが7月上旬に移つてきている。以上のように春耕時の耕起、整地、播種作業をはじめ中耕除草労力の低減によつて、労力ピークは低下し、労働配分が良好となるとともに、作業繰りも1旬位早くなり、これが以後の作業に連鎖的な効果を及ぼして作業の切揚げも27年にくらべ30年は15日位早くなっている。すなわちここではビートの搬出が終わると大体圃場作業は終了するが、27年にはこの作業の終わつたのは11月上旬で30年は10月下旬であつた。

第1図 月別作業別耕種労働(人力5月~7月)



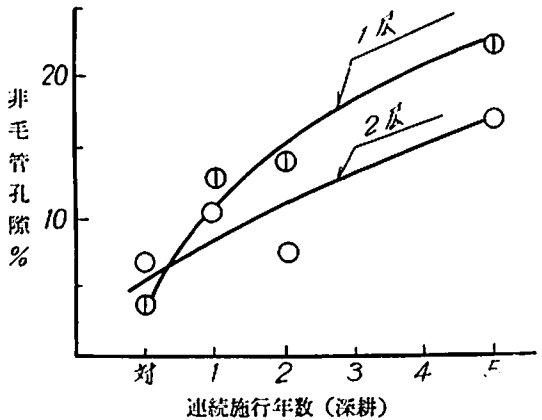
第2図 月別耕種労働(人力)



2. 調査結果

- (1) 畑地に深耕を5年続けて施すと1, 2層土壌の非毛管孔隙は1年及び2年続けて深耕を行なつたものよりもかなり大きい。(第1図)
- (2) 深耕を連年施すことによつて土壌の通気度及び浸透速度はかなり増加する。各区における2層の通気度は1層よりも減じているが同じ傾向を示している。(第2, 3図)
- (3) 深耕を5年施している区の土壌は軟かく、貫入度も増している。深耕区の1層における土壌硬度はあまり変わらないが普通耕区の土壌よりかなり軟い。(第4, 5図)

第1図 非毛管孔隙



註) 対は対象区

VII 深耕の継続と土壌物理性の変化

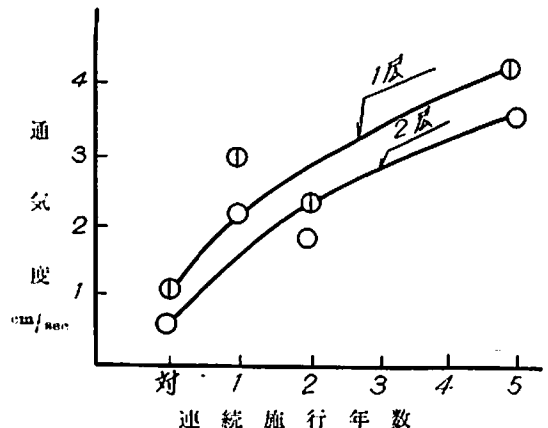
深耕を継続した場合、土壌の物理性がいかに変化し、その効果がどのように現われるかを国立農試農業物理部農業土木研究室がこの農家の圃場について行なつた調査結果によると次のとおりである。

1. 調査区分

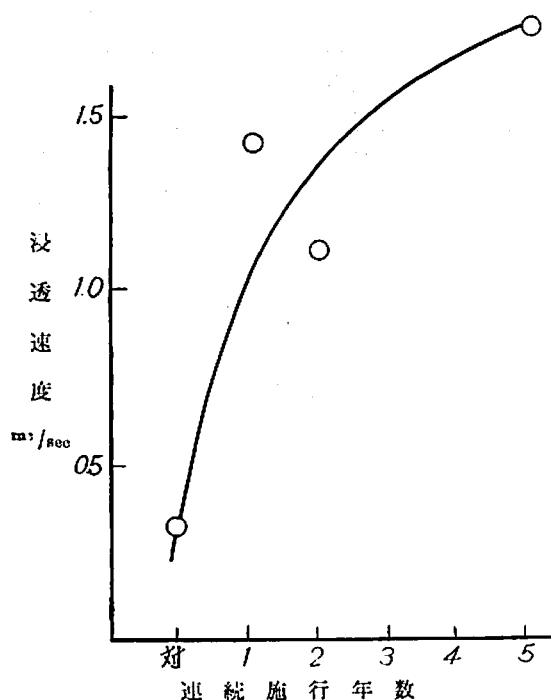
- (1) 対象区、普通耕区、連年馬耕で深さ4~5寸耕起
- (2) 深耕区、トラクターにより心土耕を行い翌年から7~8寸の深耕を馬耕で続ける。
 - (i) 1年目の深耕区
 - (ii) 2年続けて深耕した区
 - (iii) 5年続けて深耕した区

土壌は1層(表土), 2層(深耕層)について調査

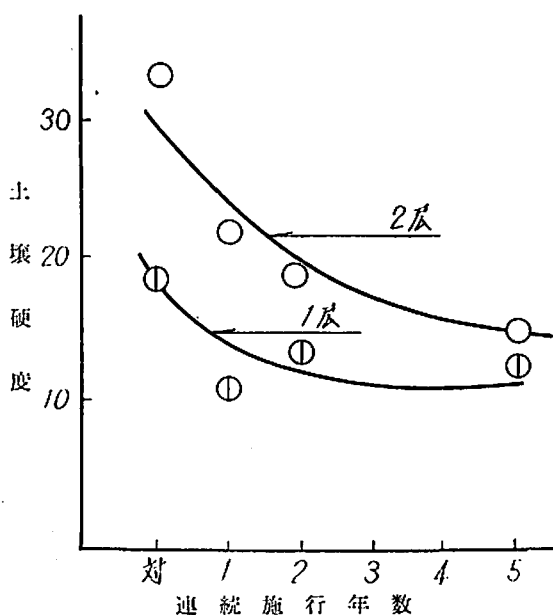
第2図 通気度



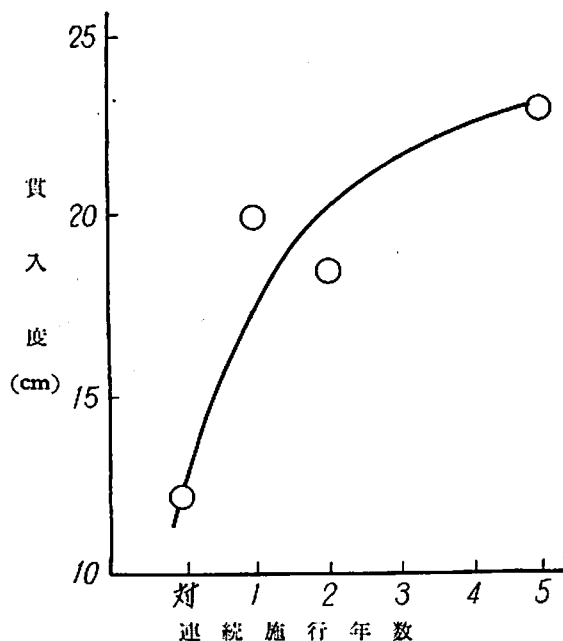
第3図 浸透速度



第5図 土壌硬度



第4図 貫入度



VIII 結 論

(1) 人力の場合普通耕を継続実施した場合にくらべると、初めての深耕から耕起作業を初め、整地、播種、中耕除草の所要労力は減少する。畜力は耕起時間は多くなるが、その他の前記諸作業は減少する。毎年深耕を継続することによつて人力、畜力ともこれら作業の所要時間はさらに減少する。また深耕跡地の普通耕も普通耕だけの場合よりも所要労力は減少する。

(2) 深耕の継続と深耕面積の拡大によつて春耕期の耕起、整地、播種作業による労働ピークは解消され、また中耕除草労力も減少する。これらが以後の作業にも連鎖的な効果を及ぼして労働の配分状況も良好となる。

(3) 土壌管理の上から深耕の推進には堆厩肥の増施が伴わなければならないが、労力の面からみても堆厩肥の増投は深耕の労力的効果を高めるものである。

(4) 深耕の継続によつて以上の諸作業の所要労力が減少することは、土壌物理性の調査によつても裏付けされる。