

か、陸稲が35%及び麦類は21.6%で圧倒的に高く、次いで馬鈴薯・蒟蒻の作付けが目立っている。

4. トラクター利用の効果

畜力及び小型トラクター利用の効果については、すでに各面から検討が加えられているのでここでは省略するが、小型トラクターといえども管理作業の面では畜力に劣る場合もあり、畑作利用の面では操従性能や作業性能等の点で大いに検討を加えねばならない。

ホイルトラクターの利用を中心にその効果をみると、前述のように耕起作業にだけ利用されているわけであるが労力はいずれも軽減され、特に深耕という土壌の理学的

的性状の改良が基本となって増収効果が現われているだけでなく、深層反転耕により雑草を抑制する役割りが大きく出ていることは特徴的であろう。

またトラクターをよく利用する農家の作付けをみると、大豆跡(耕起)大麦—馬鈴薯—玉蜀黍—菜種—荏といった多毛作様式が採用され、従来の1年2作から進んだ方式に切り換えられている。

これはとりもなおさずホイルトラクターによる深耕が軸となって諸種の条件を変え、生産力を増大させているとみることができる。

なおこれらのトラクター利用の成立要因と利用の効果について模式図を示せば第1図のとおりである。

畜力利用による灌水碎土法について

樋 口 武

(山形県農業改良課)

山形県の畜力利用による水田作業の現行をみると、動力耕耘機の普及による省力作業は畜力作業の簡易化への導火の役をし極めて簡易化されてきた。動力化による省力作業が行われている現段階では畜力利用も簡易化されることは必然的な方向であろう。簡易化された作業のうち灌水碎土の方法がある。灌水碎土の方法についての作業の精度・役畜並びに作業者の疲労度及び水稲の収量に及ぼす影響等の問題の調査を行い、今後の畜力利用・普及に役立てようとした。

1. 灌水碎土のやり方

第1表は山形県で最も多く行われている作業の方法であるが、各地帯とも一番耕—碎土(二番耕)—灌水—荒代—植代が慣行として行われている。灌水碎土の方法は耕起後に碎土(二番耕も含めて)すなわち乾田碎土を行わないで灌水し、碎土と荒代を兼ねた作業法である。すなわち耕起—灌水碎土—植代と簡易化した方法である。

2. 調査の方法

1. 調査地名

東田川郡三川村大字横山。

2. 土性

植壤土。

3. 供試面積

慣行・簡易法とも10a。

4. 役畜及び調教程度

A. 和牛, 4才の中型で調教程度はA。

B. 馬, 3才の大型で調教程度はB。

Bは本年春購入して調教した。

5. 使用農機具

(1)耕起: A・Bとも高北式双用2段耕犁。

(2)碎土: A・Bとも高北式水田ハロー。

(3)代掻き(植代): A・Bとも均平に馬鍬使用。

第1表. 水田作業慣行

村	山	地	帯	堆肥撒布→一番耕→碎土→施肥→二番耕→荒代→植代
置	賜	地	帯	堆肥撒布→一番耕→碎土→小切り(二番耕)→施肥→荒代←植代
最	北	地	帯	堆肥撒布← →一番耕→施肥→碎土→施肥→二番耕→荒代→植代 →畦立て耕→すき返し→施肥→荒代→植代
庄	内	地	帯	堆肥撒布→一番耕→碎土→施肥→二番耕→施肥→小分け→荒代→植代

3. 作業の方法

1. 耕起作業について

慣行法による平面耕は乾田碎土及び二番耕を行なうのですき溝の開きは広くてもさしつかえないが、簡易法は荒代と碎土を兼ねた作業を行うので耕土を乾燥させること(早期耕起の実施)・耕土を細かにすること(2段耕犁の使用)及びすき溝の開きを可能なかぎりせばめること(最後の3~4回目に犁を調節し土の飛びを少なくする)が必要条件である。

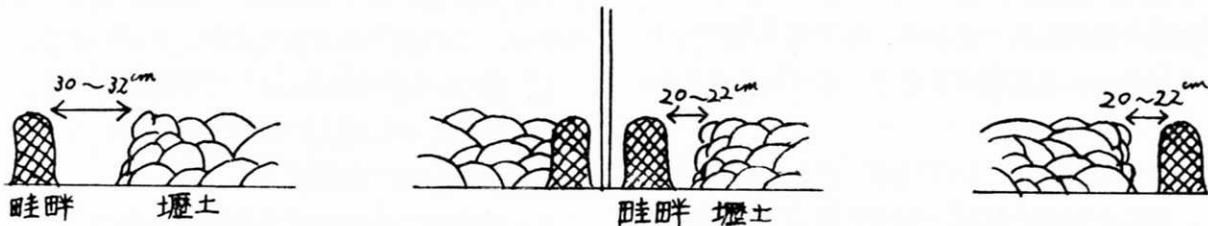
平面耕法での灌水碎土を行うとすればすき溝が広がるので、田面を均平にするために5~6回のすき返し作業を必要とする。

簡易法では内返し耕を行なったがこの方法は圃場の両端にすき溝ができるが、これによって耕土の乾燥と灌水の時の水まわりを順調にさせる効果がある。

第2表. 調査区の耕深と巾

		慣行法	簡易法	備考
耕法	深	15.5cm	15.5cm	A・Bとも同じい
	巾	12.0	12.0	"

第1図は慣行法と簡易法のすき溝の開きの調査であるが、簡易法(内返し耕)ではすき溝の開きを10cmせばめられ、更に乾土の効果もあげられた。



第1図. 慣行法(平面耕)

簡易法(内返し耕)

第3表. 畜力代掻きと動力代掻きの比較

記号	作業期日及び方法(順序)				代掻き・碎土								
	5月6日	5月9日	5月16日	5月20日	土量 全重	0~2cm		2~4cm		4~6cm		6~8cm	
						重量	個数	重量	個数	重量	個数	重量	個数
1)	畜力耕	畜・すき返し	小分け	畜力代掻き	5,557 ^g	1,172 ^g	—	1,375 ^g	8 ^コ	1,190 ^g	6 ^コ	1,820 ^g	8 ^コ
2)			動耕・畜すき返し	畜力代掻き	5,710	1,060	—	1,745	36	1,385	3	1,520	—
4)			動耕・畜すき返し	動力代掻き	5,940	2,610	—	1,900	48	1,430	4	—	—
3)			動力耕	動力代掻き	5,690	1,920	—	1,620	35	1,500	7	1,650	4

碎土の深さは第4表のとおりである。

東京教育大学農学部山沢新吾氏の「代掻きの問題点」(農業と機械)によれば代掻きはできるだけ表層10cm以

2. 碎土作業について

土壤は水分を含むことによってその組織は変化する。水田の代掻きには自然崩壊・振動崩壊及び破碎崩壊によって行われ、土塊の表層部が単粒化し泥状化する。つまり代掻きの機能は乾田碎土と異なり、単に破碎作用だけでなく湛水による自然崩壊及び機械的な振動破碎崩壊が含まれる。この作用効果は土壤の乾燥度と更に湛水期間の長びくことによって増大するとされるので、早期耕起による土壤の乾燥と湛水期を長く置くことは作業の精度を増大する。

第3表は山形県農試庄内分場の畜力による代掻きと動力耕耘機による代掻きとの比較試験の成績であるが、これによれば碎土の深さが2cmまでは作業方法(順序)はどのようであっても完全崩壊となっており、2~4cmではいずれも崩壊が悪く、1)は8・2)は36・3)は48及び4)では33の土塊がみられ、更に4~8cmでは1)で14・2)で3及び4)で11コとなっている。すなわち1)の畜力作業では22コ、4)の動力耕耘機による作業では46コの土塊が末崩壊となっている。

これでいえることは畜力利用によるものは泥状の部分が多く、動力耕耘機によるものは土塊状が多くみられる。すなわち耕起(耕耘)の時の壟土の大小は代掻き作業による碎土(崩壊)度からみればあまり影響がみられない。かえって畜力耕による壟土の反転は碎土率はよいとされている。

内を浅く碎土し、下層は耕耘土壤の大きさにできるだけ維持することが水稻生育に好結果を示すと述べているが、簡易法では7~9cmとなっている。

第4表. 灌水砕土の深さ

	慣行法	簡易法	測定法
灌水後の 耕土の深さ	20~23 ^{cm}	20~23 ^{cm}	灌水後1坪区の水をおとして測定した。
砕土(荒代) の深さ	12~13	7~9	荒代後1坪区の水をおとして測定した。

代掻きの効果(目的)は水田面を均平にし、肥料と土壌を攪拌して漏水を防止することにあるが、簡易法は内返し耕を行なったので圃場の両端にすき溝ができ、更に乾田砕土を行わないので漏水が問題になるであろうが、これについては湛水期間中の自然崩壊と砕土作業によって両端のすき溝は完全に均平され、更に旋回の回数によって泥状が沈下するので漏水が防止される。

4. 役畜及び作業者の疲労について

乾田砕土作業では歩行は困難である。すなわち破砕作用を行うので砕土の効果をあげるために砕土機にかなりの荷重を必要とする。そのために砕土機に全身を荷重するので機具が左・右に振動する。これが役畜の牽引に働き波状となって畜体に働くので抵抗にも波動があり、従って牽引力が減退する。特に乾燥度が大きければ振動も大きく歩行も困難となり、土塊の硬さのため役畜の球節部が脱毛損傷(出血)するのもみうけられる。

簡易法についてみると砕土作業(荒代を兼ねた)は水中作業なので、浮力と崩壊作用により容易に泥状化する。従って畜体に働く抵抗も均一される。作業員も乾田砕土の場合のように全身による荷重を必要とせず歩行も容易である。

砕土後の状態(精度)については慣行法によるものと差異はなく、田植の場合の困難(田面の硬さ)は感ぜられない。

5. 作業時間

第5表は慣行法と簡易法の作業時間の比較であるが、慣行法では馬5時間・和牛6時間10分、簡易法では馬3

第5表. 慣行法と簡易法の作業時間の比較

		慣行法(平面耕)		簡易法(内返し耕)
		時間		時間
耕	起	A	2.20	2.10
		B	1.50	1.50
二番	耕	A	1.40	—
		B	1.20	—
砕	土	A	1.10	1.00
		B	50	40
荒	代	A	40	—
		B	30	—
植	代	A	20	40
		B	30	30
計		A	6.10	3.50
		B	5.00	3.00

注. Aは和牛を使役し、Bは馬を使役した。

時間・和牛3時間50分となっており、馬では2時間及び和牛では2時間20分が短縮される。

6. おわりに

水稲作での作業の簡易化は労働生産性を向上する上に重要視される部門であるが、現段階での水稲作では耕起・砕土・代掻き及び田植の作業は宿命的なものである。

動力耕耘機の普及は農作業特に水田作業を省力化した。畜力利用の慣行作業をも簡易化し且つ合理化することは、今後の農作業改善への方向づけであると思われる。畜力利用による灌水砕土法は土壌の性質・施肥法及び水稲の収量等からみればなお問題が残されているであろうが、この調査によって次のことがいえる。

1. 作業時間の短縮によって早植ができる。
2. 早起しをし耕土の乾燥することにより砕土作業は乾田砕土に比べて容易である。
3. 技術的にも容易であり精度も高い。
4. 田植時の困難はなく慣行法と同様である。

以上のことから畜力農作業の簡易法として方向づけられると考える。

なお施肥法及び水稲収量の問題が残されているので引き続き究明する。