

作業名	使用農機具	刈高	刈巾	速度	所要時間		燃料消費量	
					10a当り	時間	10a当り	時間
刈取り	モア	6.0 ^{cm}	1.80 ^m	4	12 ^分	67 ^a	0.5 ^l	3.35 ^l

作業名	使用農機具	作業巾	速度	所要時間		燃料消費量	
				10a当り	時間	10a当り	時間
圧転 草積	ヘイコンディショナー	1.9 ^m	4	7.5 ^分	80 ^a	0.3 ^l	2.4 ^l
	テック	2.40	4	7.5	80	0.25	2.0
	レキ	1.68	4	8.5	70	0.28	1.96
	グリンクロップローダー	1.50	4	7.5	80	0.25	2.08

5. おわりに

日本の乾牧草調製は天候不順という悪条件下にあるため、どうして適期に刈取り、短期間に乾燥させ、良質の牧草を生産するかということが問題となる。そのためへ

イコンディショナーを中心とする牧草調製の機械化により、その問題解決に一応見通しをつけることができた。従って一貫した機械化により労働の生産性の向上と、増収と栄養価の増加により土地の生産性の向上を期待できることがわかった。

高冷地畑作経営におけるトラクター 共同利用に関する研究（第1報）

那須野 章・大坊 日出男

（東北農試）

発展の余地が大きいとみられながら、低位生産に停っている東北部畑地帯を対象として、酪農と商品作物とを結合させた営農方式の確立を目標に、トラクター及び附属農機具を中心とした作業方式を導入し、最適期・最適作業によって耕種生産力を上昇させるために、昭和35年から小型及び中型トラクター共同利用の実験を行ない、生産力発展機構の解析を試みて来た。

この報告は小型トラクターの導入初年目の利用の実態を中心に報告する。

1. 実験方法

1. 実験場所：岩手県岩手郡雫石町盆花開拓地
2. 導入機種：Farmell Cub Tractor (12.5PS) 及び附属農機具24種
3. 農家戸数：3戸（耕地は近接している）
4. 圃場条件：畑面積12.5ha、小溪谷に挟まれた台地、全般に5～6度傾斜している。区画は不

整形なものが多く、大小の凹凸も多い。

2. 実験結果の概要

実験は①既成のトラクター体系（東北農試における調査並びに実験研究の成績による）の法則性の検討と、②トラクター体系に対する創造的動き（農機具系列とその利用法に対しての農家の取捨選択及び創造の過程）を追跡することに立って進めた。前者は設計の歪曲過程であり、後者は農機具の性能の発現に対する要因の解析にある。最後に③耕種部門でのトラクター導入効果と今後の対策について検討する。

1. 設計の設定とその歪曲過程

(1) 耕種法について

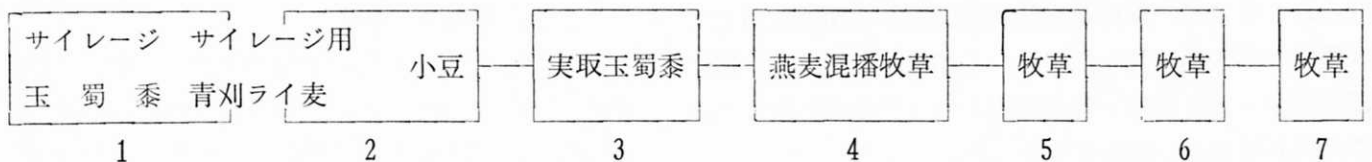
現地での播種法・施肥法等を定量的に決定出来る資料がないため、慣行栽培法と収量を中心に、近在農試の試験例を参照して経験的に決定した。その結果は第1表のとおりである。

第1表. 耕 種 基 準

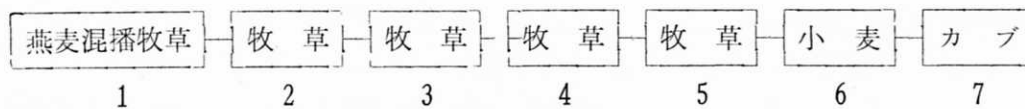
作物名	品 種	播種期	播種量	畦間	株間	施 肥 量					農 薬	收穫期	収量目標
						厩肥	N	P	K	Ca			
牧 干 草	オーチャード レッドクローバー	4月中	2.0kg 0.5	散	播	2250 ^{kg}	1.89	5.54	7.07	45	B.H.C 3kg	—	—
牧 生 草	オーチャード ラジノクローバー	"	1.5 0.5	散	播	"	"	"	"	"	"	—	—
青刈玉蜀黍	エローデント	5月中	6.3	90cm	条播	"	2.73	4.15	3.63	"	—	9月上	4600kg(生)
青刈燕麦	オンワード	4月中	6.2	散	播	675	3.15	6.93	4.23	"	—	6月下	2000(生)
実取燕麦	オンワード	"	4.6	18cm	3cm	"	2.10	"	"	"	—	8月上	250
小 豆	大館2号	6月上	2.2	60	24	375	0.84	7.32	4.84	"	D.D.T 3kg	10月中	180
カ ブ	小岩井カブ	7月下	0.2	"	"	1687	6.51	7.92	7.26	"	—	11月下	根4000 葉3000
小 麦	なんぶ小麦	9月中	8.0	18	3	1500	5.88	9.10	7.86	"	セレカン 500g	7月下	300
青刈ライ麦	ペトクーザー	"	2.4	"	"	"	1.00	3.76	2.42	"	"	5月下	600(干)
青燕混牧	オンワードレッド オーチャード	4月中	6.2 0.5 2.0	"	"	2925	4.62	8.91	4.23	"	—	燕6下 牧9下	2000(生) 1000(干)
実燕混牧	同 上	"	4.6 0.5 2.0	"	"	1500	3.15	"	"	"	—	燕8上 牧9下	250 1000
既播牧草	オーチャード レッドクローバー	—	—	—	—	—	16.0	3.21	8.00	—	—	6下10 上8中	800(干)
既播繫牧草	ラジノクローバー オーチャードグラス	—	—	—	—	—	"	3.00	30.00	—	—	—	6000(生)
実取玉蜀黍	エローデント	5月中	2.5	90	36	2250	6.51	9.50	7.86	45	—	10上	550

(2) 輪作様式

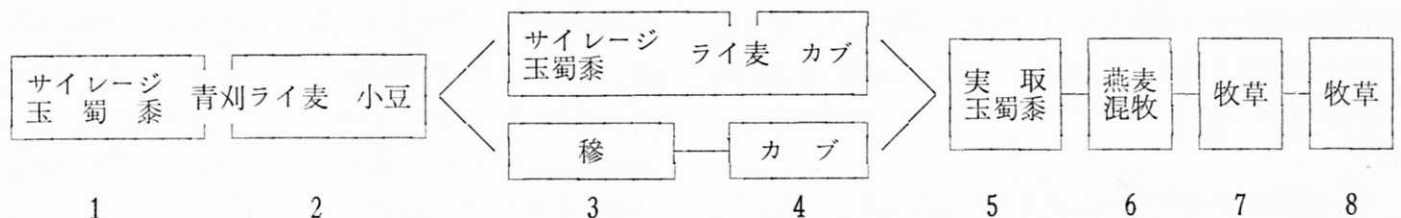
外圃輪作様式 (1区40a)



内圃輪作様式 (1区25a)



上記輪作様式を目標にして、その過渡的段階として下図のような10作物8年輪作とした。



これ以外に自由区を設けて、新作物の導入・基本輪作の補充等調整的役割を果たさせた。

(3) 作業方法

作業系例はトラクター作業を中心にしてその補充として人力・畜力を導入した形式をとった、なお適期内で

の作業可能範囲については、平坦地の実験結果から推計して(能率を20%減とした)計画をたてた。

(4) 環境整備

区画は最低一區40aの長方形とし、また圃場内及び周囲の夾雑物はとり除き、道路は農機具の運行に支障がな

いように整備することにした。

上記の計画が歪曲される過程を、トラクターの使用状

況にしぼって技術的に検討してみると次のようになる。

第2表. 機械作業実施割合

作物及び農 作業区分		家別	燕 麦 混 牧			実 取 玉 蜀 黍			サイレージ玉蜀黍			カ プ			小 豆		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
耕耘・整地	実 施 予 定	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
播 種	実 施 予 定	100	100	100	50	50	50	50	50	50	40	40	50	0	0	0	
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	67	67	67	
管 理	実 施 予 定	—	—	—	43	67	62	67	67	67	—	—	—	44	50	43	
		—	—	—	67	67	67	67	67	67	—	—	—	57	57	57	
収 穫	実 施 予 定	28	28	28	20	20	20	33	33	33	33	33	33	25	25	25	
		14	14	14	20	20	20	67	67	67	33	33	33	50	50	50	
充 足 率		106.5	106.5	106.5	74.2	82.5	80.8	74.8	74.8	74.8	74.2	74.2	78.5	61.7	63.8	61.3	

機械導入割合が計画より低下して行く主要な原因をあげると次のようになる。

A. 従来、畜力栽培法が固定化されていて、それと同一形態をトラクター栽培に要求する結果起るもの、例えば播種は従来の方で行ない、管理をトラクターで行なおうとする結果作物への障害が多くなり、機械の効果を認めながらも機械を入れ得ない場合があった。

B. 作物と間接的に結びついている作業、例えば耕耘整地・中耕培土といったものに対しては積極的に導入を計ろうとするが、作物と直接的関係にある作業に対しては農家は不安感が強く拒否される場合が多かった。例えば種蒔き・盲目除草・農薬使用といったものに対しては受け入れられない場合が多かった。

C. 機械に不慣れなために導入率が低下する場合がある。例えばモーターの着脱に多く時間を要するため、毎日の生牧草刈取りには必要性を認めながらも使用されなかった。

D. 作業機の性能が悪いことのために起る場合がある。例えばポテトヒーラーを利用したの培土は、傾斜地のため片側培土のような形に土寄せされるため作物が倒される場合が多く、そのため一部の作物にだけ使用された。

E. 施設が不備なために起る場合もあった。例えば尿散布機は尿溜が小さいので、機械を利用するほど尿量がなく、荷桶で散布していた。

上記のように導入割合を低下させる要因が全般に多かったが、反面導入割合を高める動きもあった。

F. 従来の方方法に比べて格段に良い性能を示す農機具

に対してはそれに依存しようとする意欲が強く、少しでも使用の可能性のある作業には持ち出そうとする動きがみられた。例えば、モーターでの燕麦刈取りは刈取り後の処理が難しい上に収穫物の損失も大きく、所要労力も軽減出来ないとみられたので使用しないことにした。しかし実際にグラスボードを除き、刈刃の角度を極端にたてる等の種々の工夫をこらして刈取りを行なった結果労力も軽減出来、収穫物の損失も少なかった。以後麦類の刈取りはこの方法で行なうようになった。

2. 農機具の性能

東北農試の平坦地での実験結果に比べて、全般に能率の低下がみられた。この点を農機具の性能の発現という立場から検討してみると次のようになる(第3表)。

(1) 圃場条件の不備

例をプラウによる耕耘作業にとってみると第4表のとおりで、畑別に能率が異なる(第4表)。

能率に差の生じた原因については3つに大別出来る。

①耕進能率を低下させる条件(圃場面の傾斜及び凹凸等)の差で起るもの(C圃場での能率の差)・②廻行時間を低下させる条件(枕地の広狭、障害物の有無)の差で起るもの(B圃場での能率の差)および③圃場区画の整・不整によって起るもの(A圃場での能率の差)等である。

(2) 農機具の不適合性

傾斜地、特に地形の複雑な地帯では、この機械のように完全装架式のものには地形にあった作業を行なうことに無理な場合が生ずる。例えば、ツースハローによる均土作業は圃面の凹凸に機体が浮沈してそのつどツースハローの支持桿で土を運んだり、浮き上って作用しなかった

第3表. 作業別能率及び燃料消費量

作 業 名			作 業 機 名	規格並びに寸法	盆 花 開 拓 地		東北農試 (厨川)	
					毎時工程	燃 費	毎時工程	燃 費
厩石耕碎均播	肥 散	布起土土種	マニユアスプレッダー	375kg積	9.9 ^a	2.9 ^l	12.0 ^a	1.8 ^l
			ライムソー	182cm巾	31.8	2.6	43.0	2.0
			リバシブルボットムプラウ	12"×1	9.4	2.9	10.5	2.3
			デスクハロー	18"×10	28.8	2.9	31.5	2.9
			ツースハロー	240cm	55.9	3.4	85.3	2.3
鎮 圧	"	"	ペーチダブルプランター	4畦用自然落下式	21.6	3.2	35.0	2.5
			コーンプランター	1畦用施肥機付	23.5	2.6	31.5	2.1
			ドリル	5'条播用	24.7	2.3	28.4	2.6
			カルチパッカー	5'北農	52.0	2.8	—	—
			ローラ	50×220cm	73.9	3.7	79.0	1.8
中 耕 培 土	"	"	一畦カルチベーター	ポテトヒーラー付	26.4	2.8	33.3	3.4
			ベチダブルカルチベーター	3畦用	47.4	3.3	37.3	3.2
刈 取	り(牧) (燕)	"	モア	137cm巾	32.5	2.9	50.0	2.8
			"	"	14.6	2.6	—	—
尿 散 布		尿 散 布 機	540ℓ入り	50.9	2.3	—	—	

第4表. 耕 耘 作 業 調 查 表

項 目 圃 場 名		10 a 当り 所要時間	耕 速(m/sec)		廻行時間	枕 地 巾	圃 場 区 画		形 状
			速 い	遅 い			縦	横	
C	イの4 ロの3	105 ^分 67	0.98 1.11	0.94 0.90	40 ^秒 31	2.5 ^m 3.1	190 ^m 76	12 ^m 32	長 方 形 "
B	3 6	66 82	1.00 1.03	— —	17 29	4.0 4.0	128 157	23 11	" "
A	ハの1 ハの2	74 195	— —	— —	— —	— —	165 180	45 15	" ゴム長靴状

りする場合があった。そのため必要以上に処理回数を重ねたり、スリップのため能率低下等が見られた。また播種機はトラクターに抱えられるため、凹凸のつど作業機が相対的に上下するような形になり、播種位置を一定に保つことは出来なかった。

(3) 技能の低位性

農家がトラクター運転に未熟なために、作業能率が低下した。例を耕起作業でみると第5表の通りである。

更に特記せねばならないものに機械の故障がある。第6表にかかげた故障は、必ずしも不慣れだけで起ったも

第5表. 春耕と秋耕の能率比較

時 期		春 耕	秋 耕
A	(ハの1)	58分/10 <i>a</i>	74分/10 <i>a</i>
B	(3)	66	90
C	(イの5)	48	85

注：春耕は正規の運転手が行い、秋耕は農家の人が行った。

のとはいえないが、主要因となっていることはうかがい得る。例えば最も修理費が高いエンジンの故障は、オクタン価の低い燃料の使用によって起った。結局経費の節

第6表. 主要機械故障（トラクター関係だけ）

故障箇所	故障名	故障原因	修理費
アワメーター用ケーブル タイロットエンド コンロット, メタル ブレーキ (左)	切折 付 け い ン ド 折	取 付 け の 不 備 道路及び畑周囲の不整備 オクタン価の低いガソリン使用	1,200 5,400 21,000
ブレイロッド 油圧ポンプ ブレーキ (左)	折 ン ド 折	急ブレーキ多用 運転不注意 (根株に当る)	1,500 1,500
		不 明	14,740
		ブレーキ調整の不備	720
計			46,060

約を狙っての結果が、かえって負の結果を招いた。

3. トラクター導入効果と今後の対策

トラクター導入効果を耕種部門内の所要労力と収量を指標に検討してみると第7表の通りである。

第7表. 主要作物収量及び所要労力表 (10a)

作物別	項目	収 量		所 要 労 力		時 間 当 り 収 量	
		小 型 班	慣 行	小 型 班	慣 行	小 型 班	慣 行
小 小 ラ イ 燕 青 サイ カ	豆	109	92	41.7	48.8	2.6	1.8
	麦	※200	220	—	—	—	—
	麦	※240	250	28.0	32.0	8.5	7.8
	麦	202	110	19.0	—	10.6	—
	刈 燕	435	725	37.0	109.5	11.7	6.6
	サイレー	2490	2530	49.8	22.6	50.0	111.9
	玉蜀黍	4100(坪刈り)	3150	31.5	40.9	130.0	77.0
	ブ						

注: 1. ※印は慣行とおりによる結果。
2. 慣行とは近在農家の栽培結果。

トラクター栽培法を取入れることによって慣行法よりも単位面積当り収量の増加が認められ、また所要労力も軽減出来た。このような結果の内容について、技術面からの判定の指標として、視点を年間労働配分にしばって検討してみる。

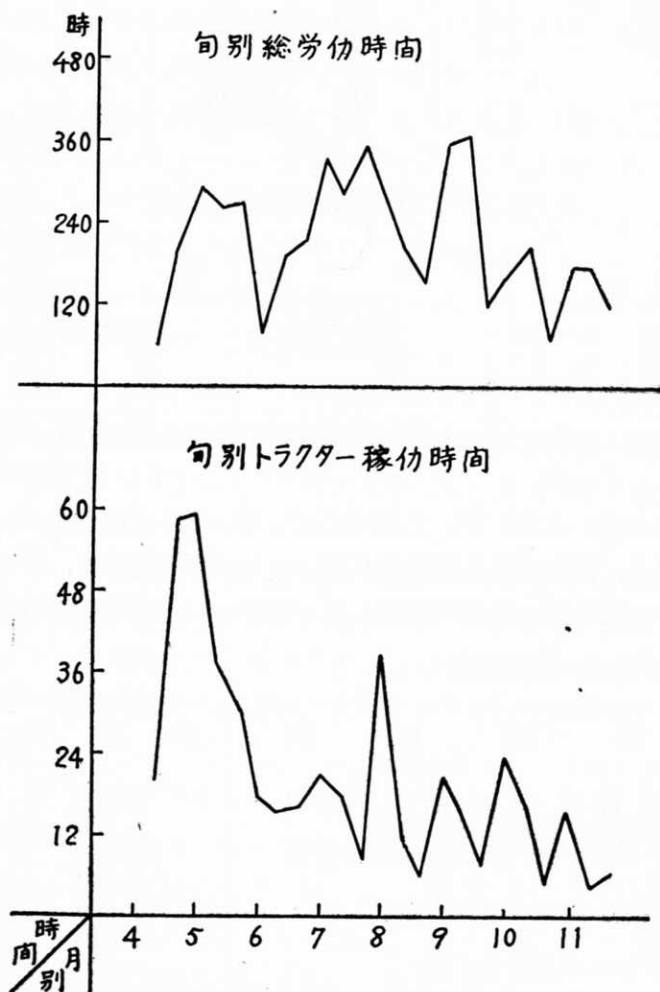
年間の労働配分では、4月下旬から5月下旬と、7月上旬から8月上旬と、9月上旬から中旬にかけての3つ

の時期にピークが形成される。一方トラクター稼働時間をみると、4月下旬から5月中旬と、8月上旬にピークが出てくる以外は稼働時間は少い。両者を併せて検討してみると、所要労力の最初のピークはトラクターとしても最大に動いている時期でもあり、従って現在の作業体系上から能力の限界であるといえる。その解決には作業期間を拡大して、例えば農閑期(晩秋から冬期)で補う方を講じねばならない。

第2のピーク時では、トラクターは秋作の整地作業に使用される以外はあまり利用されていない。この時期の主要作業は除草作業である。これは現在手作業だけに依存しているために、比較的長期に亘ってのピークが形成されている。従ってトラクター体系の中に、新たな除草方式(例えば除草剤やウィーダーの利用等)を取入れた体系に組みかえる必要がある。

第3のピークの主な作業は玉蜀黍の切込みである。その中特に踏みこみ作業に労力の偏重がみられる。これは以前に刈取期を逸した水分の少ない玉蜀黍をつめこんでいた時代の意識が作用して、過剰な踏圧を行っている傾向が見られた。更にサイロが小さいので、玉蜀黍の自重を利用しての圧縮率が少いため、多くの労力を要する原因になっている。従って、小型トラクター体系としては、作業方式特に人員の配置と軽圧縮下でのサイレーの作り方(塩酸、稀硫酸等の添加)を取入れた体系に組みかえる必要がある。またサイロもトラクター作業に適した(例えば、傾斜地を利用したのトレンチ型にする)型式にかえる必要がある。

上記の点の改善によって、更に耕種部門からの労力の解放が出来、他部門への労力投入の可能性が増大出来るものと考えられる。



第1図. 年間所要時間