

は　し　が　き

戦後、東北農業の生産力は、水田に於て躍進的な伸長を示している。一方、耕地の3分の1を占める畑地にも、新しい振興対策の灯がともされつつあり、開発の進展と共に、その比重はますます増大しようとしている。国家施策としての畑作振興の重点の一つが、当東北地方におかれているのは、けだし当然であろう。しかも、寒冷瘠薄という、きびしい条件下の東北畑作にとって、農作業の機械化がもつ重要性は、いかに強調しても過ぎることはない。

このときにあたり、農業機械学会東北支部では、会員の総意に基き、「畑作振興と小型トラクタの改良に関する現地研究会」を、株式会社新農林社と共に催した。意図するところは、斯学の研究者として、上記テーマのもつ問題点とその解決策を探究すると共に、併せて農業機械の最大市場である当地方のユーザーに代り、メーカーに対して小型トラクタ改良の要望とその方向を提示するにある。われわれの貧しい研究が、将来の畑作の豊かなみのりに対して、いささかでも役立つことを念じてやまない。

研究会の開催に対して協力された新農林社並に地元として後援された宮城県当局に対して厚くお礼申し上げたい。

昭和33年8月

農業機械学会東北支部長 森 田 昇

目 次

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. 東北畑作經營における小型トラクタ | 1 |
| 東北農試 岩崎 勝直・苦米地勇作 | |
| 2. 小型トラクタの牽引性の向上 | 8 |
| 弘前大学 森田 昇 | |
| 3. 小型トラクタ及び作業機に関する研究 | 17 |
| 山形大学 土屋 功位 | |
| | |
| 4. 都市近郊畑作と小型トラクタ | 24 |
| 宮城県庁 吉田由之佐 | |
| 5. 傾斜地畑作と小型トラクタ | 29 |
| 宮城農試 横尾 四郎 | |
| 福島農試 今泉 七郎・黒河内 伝 | |
| 6. りんご園(特に草生栽培)と小型トラクタ | 55 |
| 岩手県庁 小田代千代松 | |
| 岩手農試 藤村 清一 | |
| 7. 大規模畑作における小型トラクタの改良点 | 65 |
| 青森農試 武田太一・木村又藏 | |
| 8. 特用作物(特にたばこ作)と小型トラクタ | 71 |
| 山形農試 稲田恒次 | |
| 9. 砂丘地畑作と小型トラクタ | 81 |
| 山形農機研 小松幸雄・鎌水惣一 | |
| 10. 畑作改善上から見た小型トラクタ改良の問題点 | 85 |
| 東北農試 涌井 學 | |

東北畑作經營における小型トラクタ

岩崎勝直・苦米地勇作

(A) 寒冷地の畑作農業は speed と power を要求する

吾が国の寒冷地において、畠地利用の高度化を図り生産性の割期的向上を求めるならば、何を描いても先ず寒冷気象の制約から出来得る限り逃がれ、併せて土壤の瘠薄性を克服しなければならない。

この基本的な課題の解決に寄与する方策は種々あるが、積極的な推進力として期待し得るのは高度機械化の徹底である。即ち気象的制約から逃がれる有力な方法は、農作業の speed と精度を高め、最適期最適作業を遂行することであり、土壤の瘠薄性を克服し地力の積極的増進を実現する有力な方法は、強力な power によって既墾地を整備し、新墾地を造成し、併せて集約的な牧草輪作の導入と深耕・混層耕・心土耕の実施によって地力造成・土壤改良を実行することである。

以上の観点から東北地方畠地利用の現況を見るに、農作業の speed も精度も甚だ低く、 power の強化も漸くその第一歩を踏み出した程度であると言つて差支ない。例えれば畠地における畜力利用度は、東北の中で比較的高いと認められる青森県においてすら、耕起碎土 67.4 %、中耕除草に 28.3 %、収穫に 0.8% と言う段階であり、未だに原始的な人力農法に停滞している地域も少くない。唯極く最近東北南部諸県の畠地地帯に tiller-type の小型耕耘機が急速に普及しつつある点が注目されるのみであつて主要畠地地帯の機械化は甚だ低調である。

次に power の現況であるが、新墾地の造成については、青森県北部上北地区において、機械開墾が開始され、大規模な開畠と牧草導入に基く地力造成が行われている他高度集約牧野の造成が各地に進められ、それが契機となつて大型 tractor の畠地への利用が芽生えた。又本年からは機械化センターの設置によつて、 power による土壤改良が緒についた程度である。農家又は組合が営農用の目的で小型 (10HP) 以上の tractor を導入した事例は青森県、岩手県に数例あるにすぎない。従つて speed も power もこれから問題である。

第1表 畑地利用低位の実態と規制条件

| 低位の実態 | 規制条件 | | |
|----------------------|--|-----------------------|---------------------|
| | 自然条件 | 営農条件 | 社会経済的条件 |
| ○商品生産の低調 | ○気象 〔寒冷多雪 晚霜初霜 春の旱燥と風蝕 土壠凍結〕 | ○水田偏重 | ○水田農業偏重の施策 |
| ○作物構成の単純性 | | ○山間畠地經營の零細性 | ○交通施設の不備 |
| ○基幹作付方式の単純性 | | ○耕地条件の不整備 | ○地方市場の未発達 |
| ○土地利用の低率 | ○地形 傾斜地 高冷地多し | ○掠奪的 地力循環をもたらす經營組織 | ○流通機構の不備 |
| ○低地力 | | ○技術水準の低位特 に労働手段の貧困 | ○畑生産物の経済性の低位と価格不安定 |
| ○生産性の低位 | | ○開拓地営農の未確立 | ○畠地帶農協不振による資金流入の困難性 |
| ○自然変動及經濟変動による生産の不安定性 | ○土壤 火山灰土壤 | ○畠地帯に即応する食型態の未確立 | |
| ○未開発土地資源の龐大なる存在 | ○燐酸欠乏 ○塩基欠乏 | | ○山間畠地地帯における封建遺制の残存 |

(B) 東北地方畠地利用の低位性と規制条件

東北地方の畠地は普通畠（24.2%）、樹園地（5.7%）合計して農用地総面積（107万町歩）の約30%を占め、将来の開発を見込むならば、その比率は40%以上に及ぶだろう。戦後東北の水田農業は目醒しい進展を遂げたが、之に反して畠地農業の動きは未だ全般としては活潑とは言えない。従つて現在の畠地利用低位の実相と規制条件とを明確にして、之が克服に抜本の方策を講ずることは、東北農業の跛行的発展を是正し、総合的発展を期する鍵となる。

現在東北地方畠地利用の低位性の実態は、自給性の強さ、低い土地利用と生産力、低地力と労働手段の貧困によって象徴表現される。もとよりかかる低位性と規制条件の嫋み合いは複雑多岐を極めているが、今主なるものを挙げれば次表に示す如くである。

以上の規制条件を解消して行く為には、もとより強力な施策を必要とするが、唯外部条件の改善のみで問題が解決するものではなく、之を受けいれるべき営農体制を確立することが基本

問題である。

畑地営農再編成と開発地帯における新営農方式に筋金を入れる為には、寒冷気象の制約、土壤の瘠薄性、掠奪的地方循環方式を克服する積極的な方法として、前記の speed と power の強化と乏が能力を十二分に發揮させるべき耕地条件の整備とが不可欠である。

現在の東北畑地営農では、春（夏作の播種、冬作の管理）、夏（冬作の収穫、夏作の管理、秋作の播種） 秋（冬作の播種、夏作秋作の収穫）の三期に著しい労働のピークがあつて、低位な労働手段の為に夫々適期作業が甚だしく阻れている。従つて生産力低く土地利用が粗放化し、集約作目や集約部門の導入が阻止される。例え集約部門を導入しても、各種の不均衡を生じ全体の発展が阻害される。

又、畑地利用の粗放化と生産性の低位とが、一層水田を偏重せしめ、それが畑の地力を掠奪する原因となり益々畑地の生産性を低下せしめる悪循環を惹き起している。

近時酪農の進展に伴い、耕地へ牧草の作付が急速に増加して来たが、現在の貧困な労働装備では牧草と穀作の輪作によつて地力の増強を図ることが困難である。

以上の如き諸関係の実証には、種々の事例を指摘出来るが、最も有力なものとしては東北諸県の畑作及び有畜営農試験地の実績が最も適切であろう。

上記の営農試験地では、畜力化又は動力化を共通して基幹技術として採用し、これに耕種改善技術を体系的に組み合せて実施したが、その結果作業能率化、節約労働生産化の効果は誠に顕著であつて、反収の上昇、品質の改善、商品作飼肥料作導入、家畜の導入及び増殖、土地利用率の上昇、収益の増大等が確認され、農家の経済及び生活水準が高められ、その影響は周辺に広く浸透した。

然し乍ら、以上の成果は技術導入前のより低い段階との相対的比較であつて、吾々はこの段階でもとより満足するものではない。speed を一段と早めより高度な発展を期待するものである。更に牧草輪作の事例として、吾々が実施している場内の酪農經營試験の成果を引用しよう。現在馬鈴薯・玉蜀黍・大豆・小麦・燕麦・ライ麦・オーチヤード・赤クローバー・ラデノ・クローバー・ライグラス等の作目を以て 10 年輪作を実施しているが、穀草輪作によつて地力増進の効果が明らかに認められる。牧草地の更新耕起は抵抗 (197 ~ 250 Kg) が著しく大きく畜力二頭曳でも充分で、動力化を必要とする。今後の高原開発を考慮するならば、畑地においても、牧野においても牧草化が進められることが必然である。従つて tractalization を必須とすることは明瞭である。次に吾々の tractor に関する実験と調査の成果を掲げて、 speed と power の効果を示そう。

(C) cub-tractor 実験と調査成果の要点

戦前においても、吾が国の大農場では農作業に tractor が利用されたが、それは殆ど crawler-type で主として耕起碎土のような重作業に用いられ、tractor 農法と言える様なものではなかった。又耕作法も極めて粗放で到底農家にそのまま適用できるものではなかつた。

吾々に前記の speed と power の観点から tractor 農法を確立し、労働生産性と土地生産性の併進可能性を実証し、将来東北の主要畠地地帯特に北部開発への有力な技術たらじめる可く大規模な実験を企画した。昭和 29 年の秋以来東北農試盛岡市厨川の圃場において、主要畠作物を対象とし、供用面積 5 町歩（一区 5 反歩）を以て wheel-type の cub-tractor (9. (9.75 HP International Harvester Co.) 及び第 2 表に示す一連の作業機を活用して tractor 農法の実験を行つて來た。本秋からは更に供用圃場 10 町歩を以て、一定輸作の double-system の下に作業から見た適正規模の実験に入つた。

第 2 表 カブトラクター附属作業機と作物別利用一覧表

| 機種名 | 作業名 | 燕麦 | 馬鈴薯 | 玉蜀黍 | 青刈玉蜀黍 | 大豆 | 糞肥大豆 | 牧草 | 小麦 | 菜種 |
|--------------------------|-------|----|-----|-----|-------|----|------|----|----|----|
| デスク, ラフワ ボットム, プラウ | 鋤耕 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| デスク, ハロー ミドルバスター | 碎土立畦 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ツース, ハロー マニコアスプレーダー | 施肥撒布 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ライム, ソア ペチダブル, プランター | 石灰撒布 | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| コーン, 施肥機 コーン, プランター | 播種 | | | | | ○ | ○ | | | ○ |
| ドリル ボテト, プランター | 施肥 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| パツカー | 播種 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| ローラー | " | ○ | | | | | ○ | ○ | | |
| チエンハロー ペチダブル, カルチベーター | 鎮圧 | " | ○ | | | | | ○ | ○ | |
| 1畦, カルチベーター | 覆土耕中 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| ワイダー 噴霧機 | 盲除草 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| 動力ダスター ボテト, デツカ | 薬剤撒布 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| モアード リーパー | " | ○ | ○ | | | | | ○ | ○ | |
| ヘーテツダー ヘーレン | 掘刈取 | | ○ | | | | | ○ | ○ | |
| 全自動脱穀機 スレッシャー | " | | | | | | | ○ | ○ | |
| トシラー | 転草集脱穀 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 運搬 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

もとより作業機の種類も未だ不足であり、供試作物や品種も機械化の点から見れば改良されている訳ではないから問題が多く、従つて作業の機械的体系化は不充分ではあるが、廐肥撒布、耕起、碎土、斎土、畦立、施肥、播種、覆土、鎮圧、中耕、除草、培土、薬剤撒布、掘取、刈取等の大部分又は一部分が機械化された。除草剤も併用しているが、未だ間引、除草、追肥、刈取、採穂等に人力作業が残存し、之が解決は今後の課題である。尚29年には実験の前提として、北海道十勝畠地地帯におけるcub-tractor導入農家について、主として作業を中心とした実態調査を行つた。次に夫等成果の要点を簡単に記述しよう。

(1) 実験成果の要点

- (a) 作業の機械化された程度は planter や digger を利用した馬鈴薯作において最も高く、反当 場労働時間 19.18 時間で畜力一頭曳標準作業時間の約 $2/5$ ですむ。
- (b) 反当収量は、馬鈴薯 600 貢玉蜀黍 167 貢 燕麦 88 貢 小麦 102 貢 ナタネ 64 貢 牧草（チモシ一干草）312 貢等いずれも高水準で畜力農法よりむしろ多収である。
- (c) 作業精度が粗放になつて作物の収量が低下するようなおそれはない。むしろ作業精度が向上し、生育均斎化の効果が認められる。
- (d) 牧草の更新耕起は容易で壌の反転が良好ならば、碎土も楽に出来る。深耕は普通畠で 8 寸迄可能である。

(2) 調査成果の要点

- (a) 導入年次が新しいので、機械化の程度は未だ低く吾々の実験に比べるならば、極めて跛行的な段階のものである。作業機も畜力機改造のものが多い。
- それでも春の劇しい労働ピークの解決には、耕馬 2 頭良の時代に比べ顕著な効果が認められる。
- (b) cub-tractor の導入によつて、沖積肥沃地の農家は、ピートの作付を増加し經營を集約化しているが、瘠薄な洪積地の農家は、新に耕地を拡大し、外延的拡張を図つている。いずれにしても tractor 導入の効果を農家は確認している。

(3) speed と power から見た tractalization の効果

以上の実験と調査から吾々は次のような結論を導くことができる。

- (a) wheel-tractor と作業機の set を活用すれば、現在の段階でも土地労働生産力の併進は充分可能である。

- (b) 寒冷地の畠地農業のピークは、tractalizationによって、はじめて克服出来る。経営の集約化、拡大も可能である。
- (c) 作物の機械化の為の育種、除草剤の進歩、栽培様式の改善、作業機の充実と改良によつて、更に高度の機械化が可能である。従つて生産性の向上も充分に期待できる。
- (d) tractor 農法を確立することは慣行の栽培様式の機械化ではなく、tractor 及び作業機に応する生産性の高い新しい栽培様式を創造することである。
- (e) tractalizationは人力や畜力で不可能な作業精度の向上を期待出来る。それによつて生産性が高められる。
- (f) 牧草と穀作との輪作がtractor によつてはじめて可能であり、深耕も期待できる。深耕の効果は別に実験中であるが、多肥深耕の牧草に対する効果は顯著である。従つて地力増強の効果が期待できる。

(D) 機械化による東北地方畠地利用高度化への展望

從来日本農業は、稻作偏重であり多肥多勞を以て生産力の上昇に努めて來た。又一面經營の零細性の故に機械化を否定し、労働生産性の向上を軽視した。

戰後その反動から労働生産性の向上が強調され、機械的な公式論的な共同經營が論議された東北農業の現実は農地解放、米価の相対的有利性、技術の進歩、施肥の集約化、耕地の改良、機械化の推進等によつて、生産性の顯著な向上が見られた。特に自耕耕耘機の急速な普及は驚異的であり、over-capitalizationの批判を無視するかの如く今尚導入は盛んである。早植栽培技術の進歩等に伴つて今後も益々增加するであろう。他面農民の労働觀の著しい変化もあり単作農家の春の過労（東北農民の労働年齢は男女共西南地域に比べて約10年短い）解消への要求は熾烈である。機械導入の経済負担の増加は農民をして、更に水稻反収上昇への要請を強からしめ、耕馬の排除、酪農化への契機ともなつている。

これに反して、畠地農業の動きは未だ活潑とは言えない。然し戰後畜力化は著しく前進し、作物構成においては粗放雜穀が減少し、集約作物が増加し、殊に近年は各地に酪農化が進められ、水田裏作への青刈ライ麦の導入、草地の人工牧草化と共に牧草及び飼料作物の畠地への導入が全般に進められて來た。特に牧草の導入は注目すべきものがあり、牧草に対する農民の評価は著しく変化していることが注目される。それは一面果樹園の草生化からも促がされ、桑園牧草化も進められるに至つた。

しかし乍ら東北畠地農業の低位性を脱却せしめる為の抜本の方策は冒頭に述べた如く、労働手段を畜力段階から更に機械化へ飛躍せしめる必要があること已に繰返えし指摘し実証して來

た処である。もとより之が実用化の為には、かかる実験研究を試験場において一層強化拡充すると共に、大規模な pilot-farm における実験を必要とするることは言う迄もない。更に tractor の種類や power の程度が、夫々地域や営農型態によつて異なるべきは当然であり利用方式が技術経済面から充分な検討を必要とすることは論を待たない。

已に開拓地においては、僅かな事例であるが、営農用として Holder tractor の導入が岩手県北に見られ、其後同一の組合において著しく増加していることは、その要請の強さと効果を物語つている。

東北地域には今後開発すべき高原が甚が多い。例えば福島県の阿武隈高原、邦須高原、山形県の最上高原、鳥海山麓、北部上北、岩手県の2戸、及九戸高原、宮城県の栗駒、蔵王山麓等畠地農業、牧野農業発展の可能性は頗る大きい。

然し乍ら之が開発を効果あらしめ、開拓農民の営農を安定確立せしめる為には、従来の如き姑息な手段による已存農業の延長に類する開拓方式は根本的に再検討を要する。夫々の立地条件に応じ、十分な農用地規模を与え、高度な勞働装備を具え、土壤保全より見て或は気象災害防止から検討して、合理的な農地を造成し、地力の積極的増強を期し得る新営農方式を創造しなければならない。

新営農方式の基軸となるべきものは、当然 speed と power であつて、之を軽視しては如何なる構想も施策も不成功に終り、徒らに貧農の再生産によつて、開拓民の脱落をまねくのみであろう。

寒冷地の自然は想像以上に苟烈である。いやしくも permanent farming を確立せんとするならば、自然力を再認識し、自然力を活用し、防衛し、之とバランスのとれた高度な営農型態を創造し、或は再編成しなければならない。従来の畠地經營は集団としての利益を殆んど享受していない。水田は（共通の水利施設、土地改良施設等）をもつ、機械化はかかる利点を新に畠地經營に加え（例えば果樹園の共同防除施設の如く）畠地利用を高度化し、生産性を向上をこの面から約束するであろう。吾々は徒らに、 over-capitalization を心配すべきではない。合理的な利用方式の工夫と生産性の飛躍的上昇によつて経済性を高めるべき凡ゆる努力を払うべきである。若しそれに臆するならば、東北畠地農業は永く貧困から脱却し得ないだろう。吾々は徒らに夢を追うものではないが、旧い觀念に固着しては、進歩はない。現実の農民は保守的であると共に、一面吾々より遙かに大胆であり進歩的な面があることを忘れてはならない。さもなくば吾々はむしろ農民から見離され、或は農民に追随するより他はないであろう。（〔農業及び園芸〕33卷1号参照）

※ 東北農試農業經營部長

※ 同農機具第1研究室長

小型トラクタの牽引性の向上

森田昇

(A) 小型耕耘機の牽引力に及ぼす重錘の負荷機構

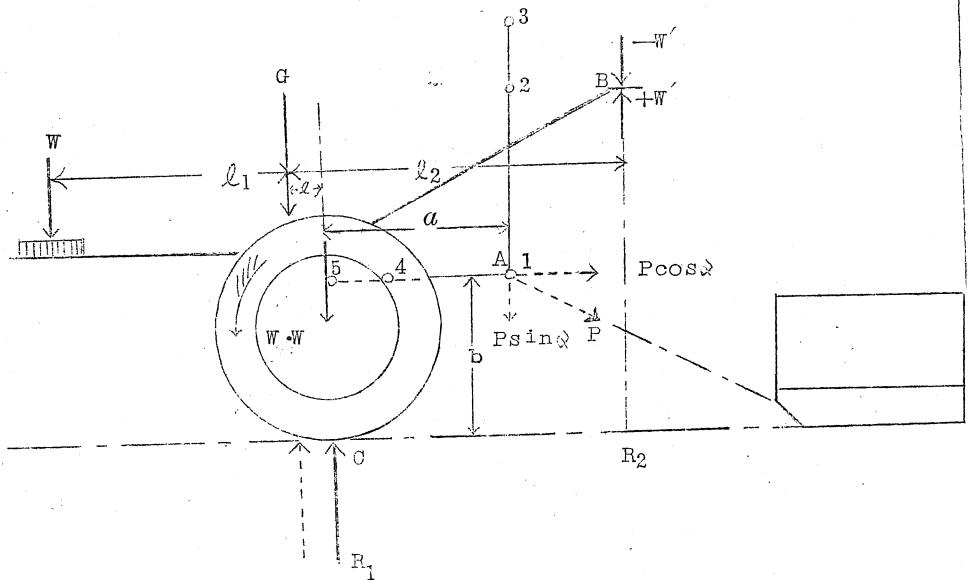
ティラー型小型耕耘機はそれ自体軽量である。一般には牽引力の大きさは自重に密接な関係があるといわれる。従つて牽引力を増大させようとすれば、自重を大にするために重量附加の必要が生ずる。

この牽引力の増大に役立たせるための重錘の負荷にはどのような方法があるか、牽引点は現在の位置が果して適当なのか?、又、機体の平衡に重錘はどう影響するものか、について述べてみたい。

重錘負荷の方法としては車輪重錘と前方重錘の方法がある。

小型耕耘機の牽引力に及ぼす重錘の負荷機構

第1図 小型耕耘機の平衡図



$$\sum M : Wl_1 + Ge - P(\cos \alpha + b \cos \alpha) \mp Wo l_2 + Mf = 0$$

$$\sum M : W + Ge + W \cdot W + P \sin \alpha \mp Wo - R_1 + VM = 0$$

第1表

機体重量と重心位置

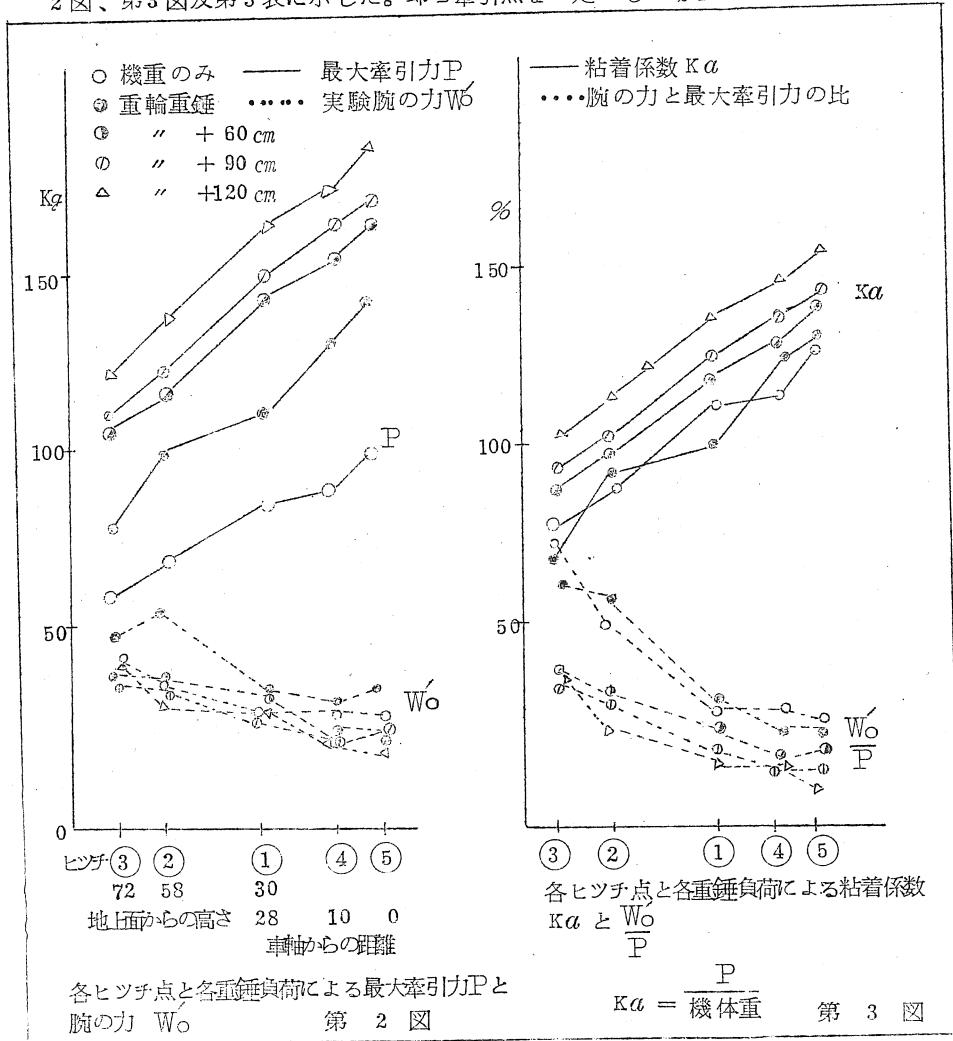
| 重錠 ho. load | w. weight | 60 | 90 | 120 | | |
|------------------|-----------|-----|------|------|------|----|
| 重量Kg | 78 | 108 | 118 | 118 | | |
| 重 心 位 置 | 横 cm | 5 | 3 | 8 | 11 | 13 |
| 高 cm | 40 | 35 | 35.5 | 35.5 | 35.5 | |
| cm | | | | | | |

第2表

各ヒッチ点位置

| NO | 3 | 2 | 1 | 4 | 5 |
|-----|----|----|----|----|----|
| 高cm | 72 | 58 | 30 | 30 | 30 |
| 横cm | 28 | 28 | 28 | 10 | 0 |

牽引力や平衡については第1図や第1表及第2表に示した状態で調べた。その結果を第2図、第3図及第3表に示した。即ち牽引点を一定にした場合



第 3 表

各ヒッチ点と各重錘による最大牽引力と粘着係数

| | ho. Load | | wheel weight | | 60 cm | | 90 cm | | 120 cm | |
|---|----------|-----|--------------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | 78 Kg | | 108 Kg | | 118 Kg | | 118 Kg | | 118 Kg | |
| | P | ka | P | ka | P | ka | P | ka | P | ka |
| 3 | 60 | 77 | 80 | 74 | 105 | 89 | 110 | 93 | 120 | 102 |
| 2 | 70 | 90 | 100 | 93 | 115 | 97 | 120 | 102 | 135 | 114 |
| 1 | 85 | 109 | 110 | 102 | 140 | 119 | 145 | 123 | 160 | 135 |
| 4 | 90 | 115 | 130 | 120 | 150 | 127 | 160 | 135 | 170 | 144 |
| 5 | 100 | 128 | 140 | 129 | 160 | 135 | 165 | 140 | 180 | 152 |

P : 最大牽引力

$$ka = \frac{P}{機体重} \times 100$$

a、テイラーバー自重だけ

b、テイラーバー自重+車輪重錘

c、b + 車輪軸より前方 60 cm に 10 Kg 負荷

d、b + 車輪軸より前方 90 cm に 10 Kg 負荷

e、b + 車輪軸より前方 120 cm に 10 Kg 負荷

した場合に、その最大牽引力は

$$a < b < c < d < e$$

の順となり、b に較べて c, d, e は前方重錘を 30 cm 前に移すに従つて約 10 Kg の牽引力が増加させられる。

牽引点の位置に関しては、現在の位置より牽引点が高くなると、高さ 10 cm に対して牽引力は約 7.8 Kg づつ減少し、牽引点を現在の位置より車輪軸に近づけるに従つて 10 cm に対して約 7.5 Kg づつの増加をみた。

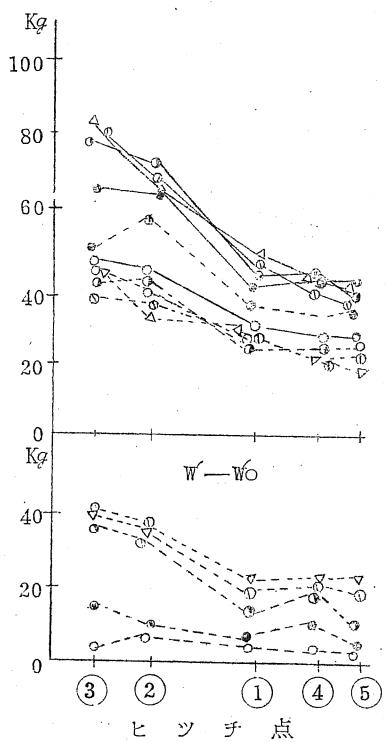
平衡に関しては、牽引抵抗を増していった時のハンドルにかかる力を調べた結果

牽引点を高くするに従つて、下向きの力が大きくなり、車輪軸に近づけるに従つて小さくなっている。

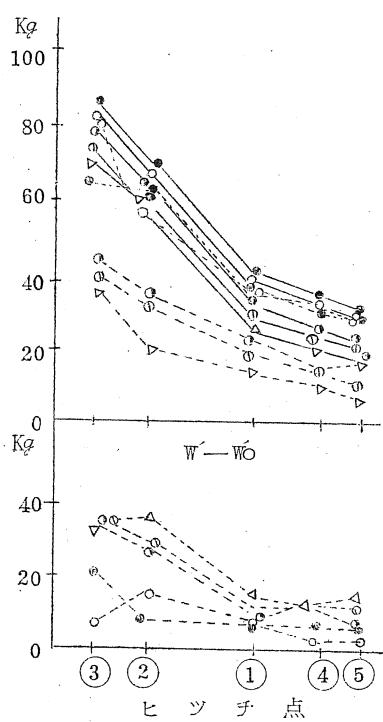
又、同一牽引点では、 $a = b > c > d > e$

となつて重錘を前方に負荷するに従つて小さくなつた。

○ 機体重のみ
 ◎ 車輪重錠
 ● + 60 前方荷重
 ○ + 90 " "
 △ +120 "
 最大牽引力において
 — 理論腕の力 W
 実験腕の力 W_0
 牽引力 100 Kgにおいて



第 4 図
各ヒッチ点と各重錠負荷における
最大牽引力のときに生ずる腕の力
の理論値 (W)、実験値 (W_0) と
その差



第 5 図
各ヒッチ点と各重錠負荷における
牽引力 100 Kg のときに生ずる腕の
力の理論値、実験値とその差

これを最大牽引力及び牽引力 100 Kg ととつた場合、それぞれの条件で腕にかかる力を較べたのが第4図及第5図と第4表である

結論としては、

第 4 表

各ヒッチ点における機体重増加における増加牽引力とその比

| ho. Load | w. weight | | W. W | 60 | | 90 | | 120 | |
|----------|-----------|------|------|----|------|-----|------|-----|------|
| | P' | P/30 | | P' | P/10 | P' | P/10 | P' | P/10 |
| 3 | 0 | 20 | 67 | 0 | 25 | 250 | 30 | 300 | 40 |
| 2 | 0 | 30 | 100 | 0 | 15 | 150 | 20 | 200 | 35 |
| 1 | 0 | 25 | 83 | 0 | 30 | 300 | 35 | 350 | 50 |
| 4 | 0 | 40 | 133 | 0 | 20 | 200 | 30 | 300 | 40 |
| 5 | 0 | 40 | 133 | 0 | 20 | 200 | 25 | 250 | 40 |
| 平均 | 0 | 31 | 103 | 0 | 22 | 220 | 28 | 280 | 41 |
| | | | | | | | | | 410 |

P' : 増加牽引力

車輪重錠は重心を低く下げるには役立つが、牽引力の増加に対しては、それ自体の重さの程度より利用できず、ハンドルにかかる力は大きい。

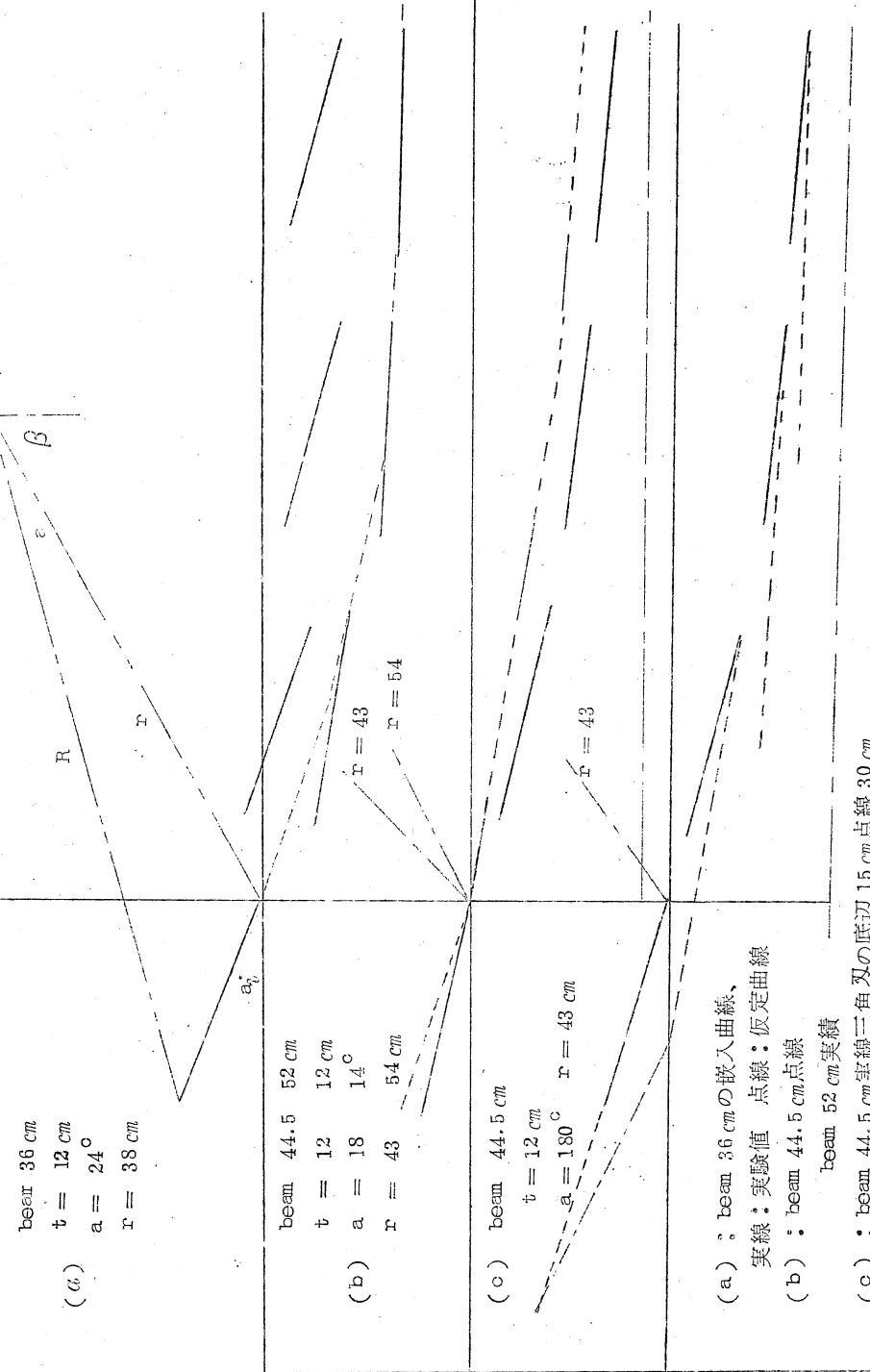
前方重錠の場合は重量を変化させず、負荷点を前に移動させるだけで牽引力を増加させられる特徴があり、しかもそれによつて、ハンドルにかかる力も小さくなる。

(B) プラウや犁のささり込みについて

枕地ができるだけ短かくしたい、又旋回を容易にしたい、ということと関連させて、プラウや犁がどういう形態をとつて地中にささり込んでゆくものだろうかを調べた。

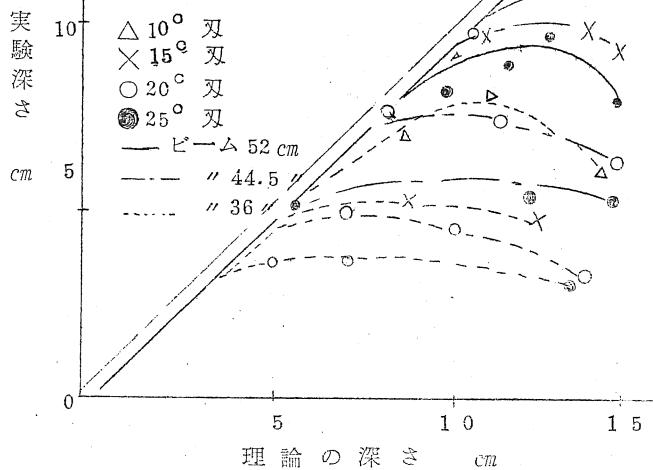
基礎的な実験として、ビームの長さを変えたり、楔角を変えて、その最大耕深、牽引力、モーメント及びささり込み曲線の間の関係を調べてみた。

第 6 図 小型耕耘機の型、プラウの嵌入曲線について
ビームの長さを異にした場合のさきり込み曲線の相違



ささり込み曲線の代表的なものを第6図に示した。大よそは取付角とささり込み角とが等しくなつた時が一番抵抗は少ない。その角度は条件により多少の相違はあるが、 150° 位である。もしも 15° 位よりも取付角が大きい場合は図のaの状態となることが多い。

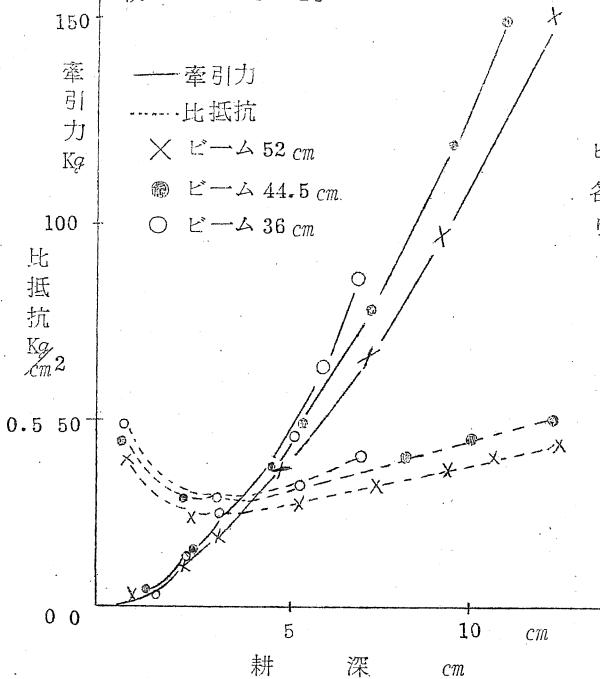
15° 位より小さい場合は所定の耕深をとる迄に長い距離を要する。



第7図

ビームの長さを異にした場合の各刃とささり込み深さとの関係

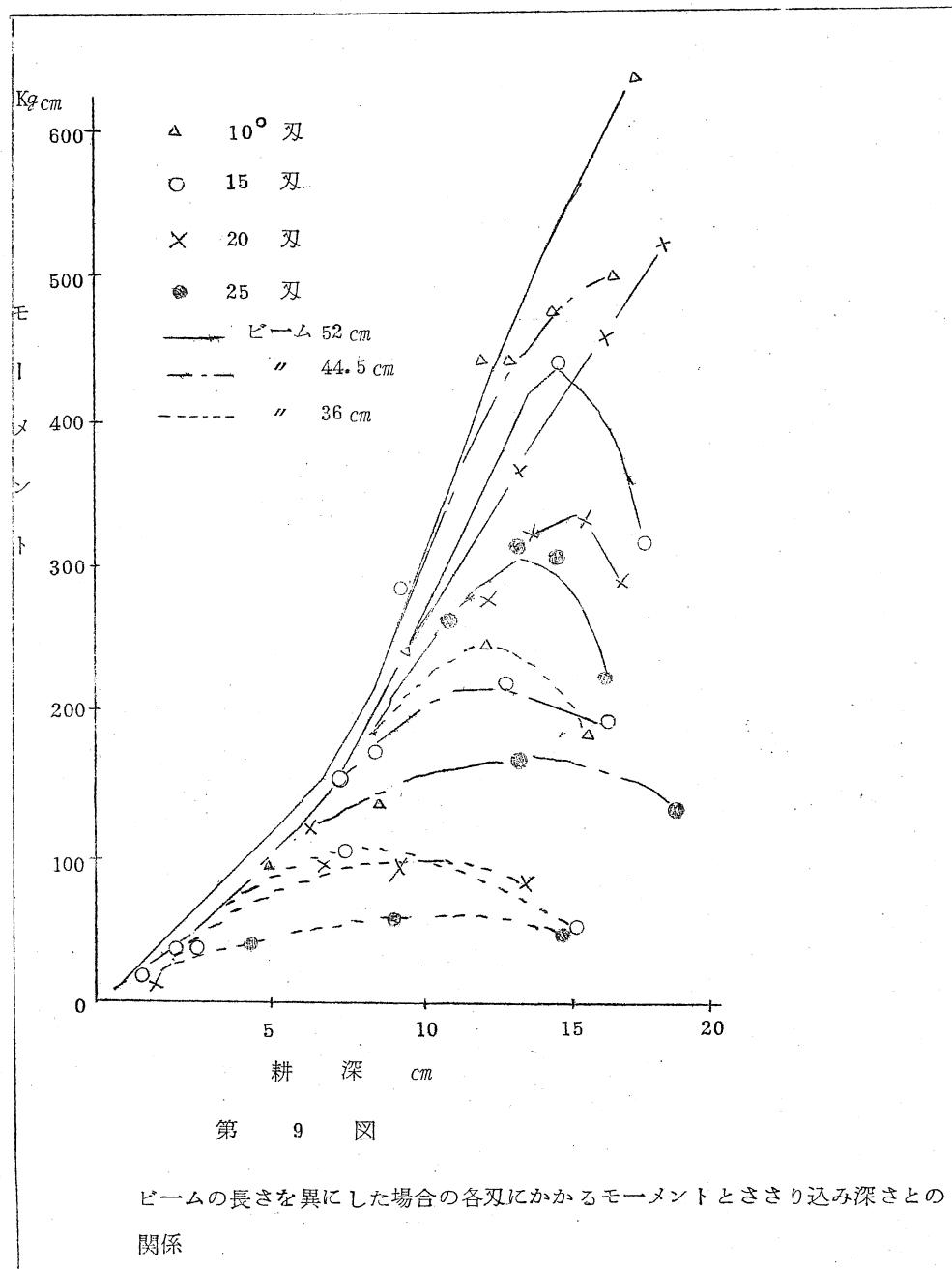
第7図はビームの長さを変えて、各刃を使って、希望の耕深と実験で得た耕深とを較べたものである。



第8図

ビームの長さを異にした場合の各刃の牽引力並に比抵抗とささり込み深さとの関係

第8図は、ビームの長さを変え、各刃を使って、牽引力並びに比抵抗とささり込み深さとの関係を調べたものである。



第 9 図

ビームの長さを異にした場合の各刃にかかるモーメントとささり込み深さとの関係

第9図は、ビームの長さを変え、各刃を使って、モーメントとささり込み深さとの関係を調べたものである。

的性質によつて、機具による作用効果も異なるからである。この意味から水田土壤資料について粘土量、水分量を中心とした物理的性質を調べた。

(1) 供試土壤の機械的組成

山形県鶴岡地区5万分の1図のなかで、1平方kmにつき1点づゝ、水田土壤の表土を採取し、その機械的組成を調べた。第1表はその内から52点を選び、粘土量の順に並べたものである。第1表の資料は、この後の各種実験に供したものである。

第1表 供試土壤の機械的組成

| NO | 粘土 | 微砂 | 細砂 | 粗砂 | NO | 粘土 | 微砂 | 細砂 | 粗砂 |
|----|------|------|------|------|----|------|------|------|------|
| 1 | 78.5 | 21.5 | — | — | 27 | 42.8 | 29.3 | 15.7 | 12.2 |
| 2 | 67.3 | 22.9 | 5.6 | 4.2 | 28 | 42.1 | 29.4 | 12.7 | 15.8 |
| 3 | 64.5 | 24.0 | 6.2 | 5.3 | 29 | 41.5 | 30.2 | 16.1 | 12.2 |
| 4 | 59.1 | 25.1 | 9.4 | 5.8 | 30 | 40.3 | 31.7 | 17.4 | 10.6 |
| 5 | 58.7 | 26.6 | 10.3 | 4.4 | 31 | 39.0 | 29.2 | 13.2 | 18.6 |
| 6 | 58.2 | 25.8 | 6.6 | 9.4 | 32 | 38.4 | 24.1 | 13.8 | 23.7 |
| 7 | 58.0 | 28.1 | 6.5 | 7.4 | 33 | 37.3 | 33.9 | 21.3 | 7.5 |
| 8 | 57.6 | 21.5 | 10.5 | 10.4 | 34 | 37.0 | 34.4 | 19.3 | 9.3 |
| 9 | 57.3 | 25.1 | 3.2 | 9.4 | 35 | 36.2 | 30.2 | 20.1 | 13.5 |
| 10 | 55.4 | 26.1 | 11.1 | 7.4 | 36 | 35.4 | 29.5 | 18.3 | 17.1 |
| 11 | 54.8 | 25.3 | 10.2 | 9.7 | 37 | 35.0 | 25.1 | 24.1 | 15.8 |
| 12 | 54.6 | 26.0 | 9.6 | 9.8 | 38 | 34.5 | 32.7 | 18.3 | 14.5 |
| 13 | 54.0 | 28.6 | 8.0 | 9.4 | 39 | 34.1 | 29.7 | 13.2 | 23.0 |
| 14 | 53.8 | 24.6 | 10.2 | 11.4 | 40 | 33.1 | 32.1 | 23.1 | 11.7 |
| 15 | 52.7 | 27.6 | 8.8 | 10.9 | 41 | 32.5 | 20.0 | 20.9 | 26.6 |
| 16 | 52.5 | 29.1 | 10.1 | 8.3 | 42 | 32.0 | 28.2 | 24.0 | 15.8 |
| 17 | 51.5 | 30.1 | 8.6 | 9.8 | 43 | 31.6 | 34.1 | 21.2 | 13.1 |
| 18 | 50.6 | 29.7 | 9.7 | 10.0 | 44 | 31.0 | 27.2 | 19.9 | 21.9 |
| 19 | 49.5 | 29.0 | 8.2 | 13.3 | 45 | 31.0 | 36.2 | 18.3 | 14.5 |
| 20 | 48.5 | 30.0 | 9.1 | 12.4 | 46 | 30.5 | 27.2 | 19.3 | 23.0 |
| 21 | 48.2 | 32.2 | 11.9 | 7.7 | 47 | 30.2 | 30.4 | 25.5 | 13.9 |
| 22 | 47.5 | 30.0 | 15.2 | 6.8 | 48 | 29.7 | 31.4 | 17.3 | 21.1 |
| 23 | 46.8 | 28.1 | 9.9 | 15.2 | 49 | 28.7 | 31.6 | 20.8 | 18.9 |
| 24 | 44.8 | 32.6 | 12.7 | 9.9 | 50 | 28.3 | 26.4 | 25.7 | 19.6 |
| 25 | 43.2 | 30.0 | 10.2 | 16.6 | 51 | 27.0 | 20.0 | 10.3 | 42.2 |
| 26 | 43.0 | 29.1 | 12.7 | 15.2 | 52 | 25.0 | 25.9 | 30.5 | 18.6 |

(2) 凝集力(引張抵抗)試験

第1表の資料について、水分量と引張抵抗値の関係と実験より求めると、その実験式は次の如くになる。

$$x \ y = A + B \ y \cdots \cdots \cdots (1)$$

x = 引張抵抗値 Kg/cm y = 含水比%

この実験式を、第1表の各試料について求め、そのAおよびBの値をまとめたのが第2表である。

第2表 供試土壤の引張係数

| N O | 粘土量 | A | B | N O | 粘土量 | A | B |
|-----|------|------|------|-----|------|-----|------|
| 1 | 78.5 | 36.0 | 1.08 | 27 | 42.8 | 4.1 | 0.36 |
| 2 | 67.5 | 22.0 | 0.89 | 28 | 42.1 | 3.8 | 0.35 |
| 3 | 64.5 | 15.9 | 0.77 | 29 | 41.5 | 4.4 | 0.32 |
| 4 | 59.7 | 12.6 | 0.68 | 30 | 40.3 | 3.6 | 0.30 |
| 5 | 58.7 | 11.2 | 0.60 | 31 | 39.0 | 2.8 | 0.27 |
| 6 | 58.2 | 12.3 | 0.70 | 32 | 38.4 | 3.4 | 0.28 |
| 7 | 58.0 | 11.6 | 0.58 | 33 | 37.3 | 2.5 | 0.26 |
| 8 | 57.6 | 13.6 | 0.70 | 34 | 27.0 | 3.0 | 0.19 |
| 9 | 57.3 | 12.3 | 0.65 | 35 | 36.2 | 2.4 | 0.23 |
| 10 | 55.4 | 9.5 | 0.57 | 36 | 35.4 | 2.1 | 0.20 |
| 11 | 54.8 | 11.5 | 0.63 | 37 | 35.0 | 2.8 | 0.18 |
| 12 | 54.6 | 11.5 | 0.67 | 38 | 34.5 | 1.9 | 0.18 |
| 13 | 54.0 | 8.6 | 0.56 | 39 | 34.1 | 2.0 | 0.16 |
| 14 | 53.8 | 10.4 | 0.60 | 40 | 33.1 | 1.6 | 0.18 |
| 15 | 52.7 | 9.5 | 0.54 | 41 | 32.5 | 1.5 | 0.14 |
| 16 | 52.5 | 9.0 | 0.55 | 42 | 32.0 | 2.5 | 0.15 |
| 17 | 21.5 | 8.5 | 0.55 | 43 | 31.6 | 1.5 | 0.13 |
| 18 | 50.6 | 7.6 | 0.48 | 44 | 31.0 | 1.6 | 0.15 |
| 19 | 49.5 | 8.3 | 0.51 | 45 | 31.0 | 1.3 | 0.10 |
| 20 | 48.5 | 7.4 | 0.50 | 46 | 30.5 | 1.7 | 0.14 |
| 21 | 48.2 | 6.4 | 0.46 | 47 | 30.2 | 1.5 | 0.12 |
| 22 | 47.2 | 7.8 | 0.46 | 48 | 29.7 | 1.4 | 0.10 |
| 23 | 46.8 | 6.8 | 0.47 | 49 | 28.7 | 1.2 | 0.09 |
| 24 | 44.8 | 4.6 | 0.36 | 50 | 28.3 | 1.4 | 0.09 |
| 25 | 43.2 | 4.8 | 0.33 | 51 | 27.0 | 1.0 | 0.07 |
| 26 | 43.0 | 4.3 | 0.37 | 52 | 25.0 | 0.9 | 0.04 |

(3) A および B の考察

第2表よりAと粘土量Cの関係を求めるとき次の如くになる。

$$A = 4.46 \times 10^{-6} C^{3.69} \dots \dots \dots (2)$$

又 B と粘土量 C の関係を求めると、次の如くになる。

従つて(1)。(2)。(3)式より

$$x \ y = 4.46 \times 10^{-6} \ C^{3.69} + (-0.02 \ C - 0.5) \ y \quad \dots(4)$$

凝集力は、剪断抵抗を介して切削抵抗に大きい影響を持つものであり、その凝集力は本式から、その土壤の粘土量さえ分れば、任意の水分量について求めることができるわけである。

(4) 塑性指数

第1表の試料について、その塑性指数を求め、粘土量 ϕ との関係を求めたものが、次の式である。

第1表の資料は、A。S。K法によつたものであるから、その粘土粒子は $10\text{ }\mu$ 以下になる。

Russell が 5μ の粒子の人工土で行った結果は次の如くで、(5)式と大体同じである。

$$P \cdot N = 0.6 C - 12 \dots\dots\dots(6)$$

塑性指数の大小は耕耘作業を行う際、土壤をこねたり、又は乾燥すると大塊になつたりする悪影響の起る範囲を示す目安となるものである。

(5) 灼熱損失量と土壤有機物

多量の試料で実験を行つた際、比較的離れた実験結果を出る試料が存在する。この原因の一つは有機物含有量の多少によるものである。

第1表の試料について調べた結果では

熱損失量は 6.8 ~ 10.4%

土壤有機物は 6.4～8.5%

土壤有機物は、有機質の投入量に支配されるため、個々の農家によつて異り、粘土量〇とは明らかな関係は認められない。

又、凝集力その他にかなりの影響を与えるが、水分量の影響よりは少く、結局各種の物理的性質に影響を及ぼす主因は、粘土量と水分量になることが知られる。

[B] 土壌の切削抵抗

(1) 切削速度による切削抵抗の変化

切削速度 $0.6 \sim 3.4 \text{ m/s}$ の範囲で実験を行った。

これらの実験より知ることは、切削速度による切削抵抗の変化は比較的小さく、次式に示される如きものである。

$$F_v = F_2 + (v - 2) t \tan \theta \dots\dots\dots(7)$$

但し $\tan \theta = \frac{F_v - F_2}{v - 2} = 0.08 \sim 0.32 \dots\dots\dots(8)$

v = 切削速度 m/s F_v , F_2 = v , 2 の切削抵抗

切削速度の変化に対する切削抵抗の変化は、水分量の変化による切削抵抗の増減に比べれば、非常に僅少である。しかし耕耘動力を考える時は、後述の如く僅少な増減も重要視されることになる。

(2) 水分量による切削抵抗の変化

切削抵抗は水分量によって非常に変化することが経験的に知られているので、多くの水田土壌を供試して、各水田土壌毎に、水分量と切削抵抗との関係を調べた。

実験装置は、回転土槽内に土壌を入れ、土槽内で代搔を行い、自然乾燥させ、適宜の水分量の時に、枠に取り付けられた模型刃で土壌を切削し、その抵抗をストレーンメーターで測定したものである。

切削速度は、前節の結果を利用して、 2 m/s に一定にした。

実験結果の1例を示すと次の如くである。

供試土壌

| 粘土 | 微砂 | 細砂 | 粗砂 |
|------|------|------|------|
| 36.4 | 21.0 | 24.3 | 18.3 |

実験式

$$F_y = 6.78 - 1.87 y \dots\dots\dots(9)$$

$$F = \text{切削抵抗 } \text{kg/cm}^2 \quad y = \text{含水比 \%}$$

(3) 切削抵抗係数と粘土量との関係

前節で述べた如く、ある土壌に対する切削抵抗と水分量との関係は、次式に示す如きものである。

このAOとBOは、粘土量によつて異なることは、第3表に示す如くである。

第 3 表 切削抵抗係数 A_0 , B_0

| NO | 粘土量 | Ao | Bo | NO | 粘土量 | Ao | Bo |
|----|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|
| 1 | 773 | 223 | 448 | 7 | 377 | 860 | 233 |
| 2 | 635 | 178 | 391 | 8 | 364 | 678 | 187 |
| 3 | 533 | 1445 | 338 | 9 | 304 | 588 | 162 |
| 4 | 487 | 1225 | 303 | 10 | 227 | 470 | 129 |
| 5 | 467 | 1150 | 287 | 11 | 182 | 349 | 097 |
| 6 | 426 | 927 | 238 | | | | |

前章第3節の引張係数と同様、最小自乗法により、 A_0 と粘土量 C との関係を求めるとき、次の如くになる。

又 B_0 と粘土量 C の関係は

(10), (11), (12) 式より

(7), (8) 式と組合せて

$$F_v = \frac{0.623 C^{1.35}}{y} - 0.058 + (v-2) \times (0.08 \sim 0.32)$$

$$= \frac{0.623}{y} e^{1.35} - (0.08 \sim 0.32) v - (0.218 \sim 0.698) \dots \dots \dots \quad (14)$$

本実験式は、耕深30mm、耕巾30mm位の切削条件で、模型刃で得られた結果である。

従つて実際の切削抵抗値を推察するには、例えはある土壤で、ある水分条件で、ある耕深および耕巾で、その切削抵抗値が P_{Kg} であったとすれば、他の水分条件ではどの位になるかを、

(14) 式より比例させればよい。

[C] ロータリの耕耘動力について

(1) ロータリ軸にかかる耕耘動力

ナタ刃の水平刃にかかる切削抵抗を f_h 、垂直刃にかかる切削抵抗を f_v とすればロータリ軸にかかるトルク T は

$$T = f_h \cdot R + f_v \cdot R_\theta \quad \dots \dots \dots \quad (15)$$

R , R_θ はそれぞれの中心半径

切削中の耕耘力 1 本当りの動力 H_1 は

$$H_1 = w T = 2 \pi n T \quad \dots \dots \dots \quad (16)$$

φ を土壤切削の回転角度 N は全耕耘刀数とすれば、同時に切削中の耕耘刀勝 M は

$$M = \frac{N \varphi}{2 \pi} \quad \dots \dots \dots \quad (17)$$

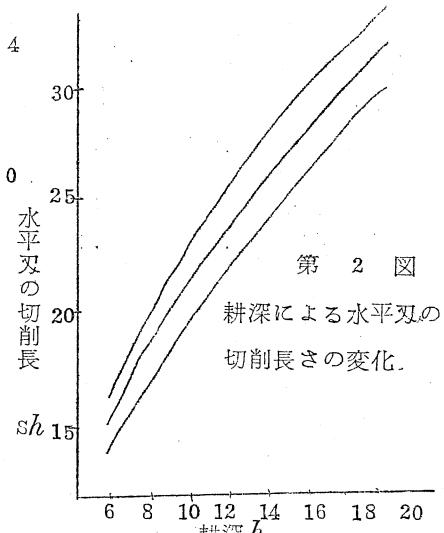
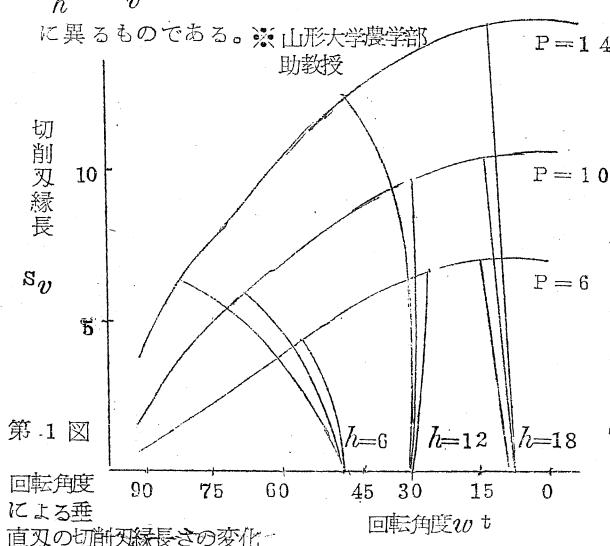
従つてロータリ軸にかかる耕耘動力 H は

$$H = n N \varphi (f_h \cdot R + f_v \cdot R_\theta) \quad \dots \dots \dots \quad (18)$$

(2) 耕耘動力に影響する各要素

f_v は土中に喰い込んでる垂直刃の刃縁長さに支配されるから、この刃縁長さを求めるべく第 1 回の如くになる。この刃縁長さは特に耕耘ピッチ P の影響が大なることより知られる。又水平刃の切削距離又は耕耘刀の切削回転角度 φ は、回転半径 R 、耕深 h 、耕耘ピッチ P によって変るが、 P の影響は比較的小さい。これらの 1 例を図示したのが第 2 図である。

f_h 、 f_v は前章における切削抵抗に相当するもので、前述の如く、土壤条件によつて非常に異なるものである。※ 山形大学農学部 助教授



第 2 図

耕深による水平刃の
切削長さの変化

都市近郊畑作と小型トラクタについて

吉田内之佐

昭和30・31年度の動力カルテベータ利用に依る集約農業作業体系に関する依頼試験成績の1部を報告して、責を果したい。

本調査は、仙台市及び石巻市を対象として調査した。対象機種は、小型耕耘機に限定し、牽引型（ティラー型）←10戸、単輪兼用型5戸、駆動型（耕巾1.4尺）を選定して、導入された結果から、農家の経営状態等を分析して、今后の導入の指針の資料とともに、問題点の解決を図ろうとした。

〔A〕 都市近郊（主として、仙台市及び石巻市の場合）の農業経営状態

（1）生産の基礎条件

（a）土地（耕地）

| 地域 | 土地区分 | 田 | 畠 | 計 | 水田化率 | 1戸当経営面積 |
|-----|------------|-----------|------------|-----|------|---------|
| 県 | 100.035.07 | 39.357.34 | 139.392.41 | 72% | | 11.0反 |
| 仙 台 | 4.836.18 | 1.918.14 | 6.754.32 | 72 | | 11.0 |
| 石 巷 | 43.9.59 | 265.20 | 704.79 | 62 | | 8.0 |

（b）労働力及び家畜農機具（農業原動機）

| 項目 地域 | 1戸当常住 世帯員 | 1戸当農 業従事者 | 1戸当臨 時雇日数 | 牛 | | | | 馬 | 豚 |
|----------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | 和牛 | 乳牛 | 新乳牛 | 計 | | |
| 県 | 7.2人 | 1.9人 | 25.8日 | 49150 | 7002 | 1054 | 57206 | 31355 | 14062 |
| 仙 台 | 7.4 | 2.1 | 35.4 | 1658 | 169 | 21 | 1848 | 1854 | 1490 |
| 石 巷 | 7.3 | 1.7 | 26.4 | 123 | 34 | 11 | 168 | 167 | 449 |
| | | | | 山羊 | めん羊モダ | 発動機 | | | |
| | | | | 8789 | 12780 | 24980 | 12310 | | |
| | | | | 379 | 452 | 1876 | 600 | | |
| | | | | 26 | 94 | 238 | 99 | | |

(2) 農家の規模分布と、収入別農家分布

1町歩以下の経営規模の農家は、県において、53.9% 仙台は54.4% 石巻は63.1%となつており、県平均に比較して経営規模は小さい。

収入別農家分布の状態を見ると、本県の場合は、稲作収入農家が絶対的に多く、県は61,131戸（総農家戸数 126,289 戸）仙台は3,212戸（総農家戸数 6,124 戸）石巻は284戸（総農家戸数 805 戸）となつてゐるが、県の蔬菜収入農家 881 戸中、仙台は384戸、石巻 116 戸で、両地区の合計は県の蔬菜農家の 58% を占めており、比率は圧倒的に高く、如何にこれ等の商品作物を経営内に取り入れているかが窺える。

土地利用率は、次表の如くで、仙台は部分的に、水稻単作地帯（七郷・高砂）と、蔬菜地帯（中田・長町・六郷の1部）とに分れ、石巻は漁業兼業地帯と、蔬菜地帯とが存在するものと考えらえる。

畑 利 用 率

| 項目 地域 | 畑作付延面積 | 畑利用率 |
|----------|----------|------|
| 県 | 61,656 町 | 156% |
| 仙 台 | 3,140 | 163 |
| 石 卷 | 371 | 140 |

[B] 調査の結果

(1) 耕耘機別新地所有面積

| 項目 | 水 田 | 畑 | 桑 園 | 果 樹 | 山 林 | 牧 野 | その他 | 計 |
|------------------|---|--|---|---|---------------------|-------------|--------|---|
| テ ラ ー 型 | 1 2 3 4 5 6 7 8 計 | 5.5 反 5.5 7.0 7.0 14.0 8.9 5.1 20.0 73.0 | 20.0 8.0 20.0 17.0 9.0 2.0 8.5 5.5 90.0 | 0.5 1.0 1.5 9.0 0.5 12.5 1.56 | | | | 25.0 反 14.5 28.5 24.0 32.0 10.7 13.5 26.0 161.4 |
| | 平均 | 9.1 | 11.25 | | | | | 20.17 |
| | 1 2 3 4 5 計 | 26.0 9.7 14.5 13.7 12.0 75.9 | 3.0 10.0 13.0 12.0 8.0 46.0 | | | | 温室 70坪 | 29.0 19.7 27.5 25.7 51.0 152.9 |
| | 平均 | 15.18 | 9.2 | | 30.0 30.0 6.0 | | | 30.58 |
| | 1 2 3 4 計 | 4.0 9.0 14.0 6.6 33.6 | 2.0 8.0 11.0 12.0 33.0 | 3.0 | | 20.0 6.0 | | 26.0 20.0 191.0 68.6 305.6 |
| | 平均 | 8.4 | 8.25 | 0.75 | | 52.5 | 6.5 | 76.4 |

ティラー型農家群は、水田面積平均9反1畝、畠は1町1反2畝となつており、水用面積に對して、畠面積が僅に多く、調査農家8戸中、5戸まで、果樹園栽培を行い、都市近部の集約農業經營の代表的な感がある。

単輪型農家群は水田面積平均1町5反2畝畠は9反2畝で、水田が主体で、蔬菜の生産も行つてゐる。

駆動型農家群は、水田、畠の面積が、ほど同様で、4戸中3戸までが酪農經營を行つてゐる

(2) 主収入の序列

ティラー型農家群は前項の如く、蔬菜の収入が高く、特に果菜類(胡瓜、荀子、トマト)・根菜、葉菜(ホーレン草)類で、商品価値の高いものを多種多様に、栽培している。

単輪型農家群は、米、普通作(麦、豆類)が主で、蔬菜類は米麦の余力で栽培し、収入は、米麦に比較して、僅少である。

駆動型農家群は、米が主体で、麦、大豆、馬鈴薯、特用作物がこれに次ぎ、蔬菜は、自家消費程度である。

(3) 家族労力と、臨時雇傭労力

この問題は、耕耘機別農家群の相違よりは農業經營の相違に依ることが多いと考えられるがティラー型農家群は、作業の軽重は、他群に比して、軽労働で、1日に數回も作業の種類を変えることが普通であり、年中多忙の日を送るが、単輪型及び駆動型群は、水稻+普通畠作の經營形態であるからティラー農家群に比較して、1日の労働時間も1乃至2時間短かい。従つて雇傭労力も、ティラーチ群が多く、単輪型群がこれに次ぎ、駆動型群は、ほとんど、自家労力でまかなつてゐる状態である。

(4) 家畜と農機具

家畜の飼養状況を見ると、乳牛は駆動型農家群に飼養され、他の群では飼養されていない。単輪及びティラーチ群では、役牛、馬を飼養し、単輪群は、水田耕作面積も多く利用日数も多いしかし全般に役畜の年間利用日数の内容は、運搬、水田耕起、代播(圃場条件の悪い場所)作業で、利用率は極めて低い。

ティラーチ群の中では、2戸がトラクタ導入後役畜を廃止して、機械化され、堆肥の給源は中小家畜に依存する方向に變りつつあり、8戸中5戸までが、養豚を実施している。又、ティラーの高度利用により、役畜の必要が認められなくなつても、老父の意志で飼育している農家もあつた。

農機具の種類と利用状況を見ると、耕耘機導入農家は、各群とも動力農機具を一通り所有して居り、経営内容の豊かさを物語つている。利用状況はティラー群が他の2群に比較して低調である。

[C] 利用の実態

(1) 利用時間

調査時期の関係で、購入後満1年を経過しないものもあつたので、適切な結果ではないが、ティラー型においては、最も多いもので300時間、少ないもので、2.5時間、5台の平均は121時間、単輪型では、最長400時間、最少24時間、4台平均149時間、駆動型では、最長360時間、最少25時間、3台平均152時間となつており、一般に低調である。

(2) 作物と、利用作業の種類

ティラー型農家群は、水田の利用少なく、蔬菜・果樹の耕耘、中耕除草、培土が中心で、各種蔬菜に充分活用されている。麦・大豆の普通作には、耕起、碎土、中耕除草培土に利用され、利用回数も少ない。又、水田の圃場脱穀、麦の刈株処理、薪切り等にも利用している。第2年目からは、運搬（機械器具・収穫物）にも活用されている。

単輪型農家群は、水稻の中耕、除草作業の利用に主力を注ぎ、麦・大豆の中耕除草、培土にも利用しているが、まだ低調である。

駆動型農家群は、水田、畑の耕耘、代播が主で、1部麦・大豆・馬鈴薯の初期中耕除草培土に利用されている程度である。

(3) 導入後の変化

(a) 作業と機具の変化

ティラー型農家群は、水田耕耘に和犁一馬鍬という利用体系をとつたのが、犁一花形ロータ、又は鉄車輪の内側に、花形ロータを使用する程度の変化にすぎないが、畑の耕耘には、翌又は、爪ロータ、マルテンゲロータを使用し、鍬作業から、急に機械利用作業に変化しており、中耕除草培土においても、鍬から、カルテベーター・爪ロータに変つている。

単輪型農家群は、水田耕起が、役畜からロータリ耕に変り、水田中耕除草も、機械作業に変化している。畑の中耕も、鍬からロータリ耕に変つている。

駆動型農家群は、水田、畑の耕耘が畜力から、ロータリ耕に、代播が、馬鍬からロータリ耕に変つた程度で特に著しい変化は見られない。

(b) 作業能率の変化

機械導入の前後における作業能率の変化は、水田、畑の耕耘、中耕、除草培土に多く見られる。

水田耕耘には、馬による犁耕では反当平均3時間、ティラーでは、2時間30分、単輪型は3時間30分を要している。

畑耕耘は、馬—犁耕で、3時間、ティラー型—和犁で、2時間、単輪型ロータリで、2時間30分を要し、畜力に比して、反当り30分ないし1時間短縮されている。

畑中耕除草は、作物の種類、耕種法、作業機及び、アタッチメントの組合せ等によつて差はあるが、鍬で、反当4~5時間かゝったものが、ティラー型の爪ローターで、20分ないし1時間30分で、作業が終了することが大きな変化である。1例にすぎないが、梨畑の中耕除草は鍬で、反当24時間を要したものが、爪ローターで、2時間で、終了している場合もあつた。

蔬菜畑の作畦は、鍬による場合の8時間がティラー型で、1時間30分になつてゐる。

(c) 耕種法の変化

機械導入後の耕種法の変化は、ほとんど見られないが、麦の場合、ティラー型では畦巾が僅に狭くなり ($2.5 \times 5 \rightarrow 2.2 \times 5$) 単輪型では逆に3~5寸広くなつて、作業能率の向上を図つている。

蔬菜類は、調査当時は全くそのままと、その後の変化については、調査を行つていない。

[D] 仙台市に於ける耕耘機の普及の変化

| 機械名 | 地区 | 七郷 | 高砂 | 原町 | 岩切 | 六郷 | 中田 | 長町 | 西多賀 | 生出 | 計 |
|--------|------|---------|---------|---------|-------|----------|---------|--------|---------|---------|-----------|
| 駆動型 | クボタ | 53 (36) | 19 (19) | 8 (8) | 5 (4) | 15 (13) | 8 (7) | 5 (5) | 11 (11) | 27 (17) | 151 (120) |
| | ヤマサ | 4 (3) | | (1) | | | | | 2 (2) | | 6 (6) |
| | スピーチ | 7 (6) | 1 (0) | 1 (0) | | | | | | | 9 (6) |
| | 竹下 | (1) | | | | 3 (3) | | | | | 3 (4) |
| 動型 | コサカ | 1 (0) | | (1) | | 1 (1) | 7 (7) | 1 (2) | | | 10 (11) |
| | 古川 | | | | | 1 (1) | | | | | 1 (1) |
| | サト一 | | 1 (0) | | | 1 (1) | | | | | 2 (1) |
| | 秋山 | | | | | 1 (1) | | | | | 1 (1) |
| ハンドラクタ | 渡辺 | 65 (46) | 21 (21) | 9 (8) | 6 (5) | 1 (0) | | | | | 1 (0) |
| | 計 | | | | | 22 (19) | 15 (14) | 6 (7) | 13 (13) | 27 (17) | 184 (150) |
| | 芝浦 | 1 (1) | | 1 (0) | | 1 (0) | | | | | 3 (1) |
| | 三菱 | | 1 (1) | 1 (1) | | | | 1 (2) | | | 3 (4) |
| | 計 | 1 (1) | 1 (1) | 2 (1) | | 1 (0) | | 1 (2) | | | 6 (5) |
| テラ型 | メリ一 | 10 (3) | 12 (9) | 20 (14) | 2 (0) | 40 (2.9) | 4 (1) | 13 (6) | 5 (2) | 5 (4) | 111 (68) |
| | マストラ | 6 (5) | 5 (6) | 2 (1) | 2 (2) | 15 (15) | 8 (5) | 2 (2) | 3 (1) | 1 (4) | 54 (41) |
| | オネスト | 6 (4) | 16 (9) | 4 (2) | 2 (1) | 12 (6) | | | | | 40 (22) |
| | ノートン | 1 (1) | 5 (5) | | | 9 (9) | | | | | 16 (16) |

| | | | | | | | | | |
|---|------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|-----------|
| | 日の出 | | 7 (4) | | | | | | 7 (4) |
| テ | スエヒロ | 1 (0) | (1) | | | 2 (2) | | | 3 (3) |
| ラ | サト一 | 6 (0) | 3 (0) | 5 (0) | 2 (0) | 3 (0) | 1 (0) | 1 (0) | 21 (0) |
| I | ト一～タ | 1 (0) | | 1 (0) | | | | | 2 (0) |
| 型 | クボタ | 2 (0) | 1 (0) | 3 (0) | 4 (0) | 3 (0) | | 1 (0) | 19 (0) |
| | キセキ | | | 1 (0) | | | | | 1 (0) |
| | 愛農 | | | | | 1 (0) | | | 1 (0) |
| | 三菱 | | | | | | 2 (0) | | 3 (0) |
| | 計 | 33 (13) | 42 (31) | 43 (21) | 12 (3) | 83 (59) | 16 (8) | 18 (8) | 9 (3) |
| | | | | | | | | 22 (9) | 278 (154) |

（註）（ ）は昭和32年3月1日現在とし

右側の数字は昭和33年3月1日現在とする。

以上の表の如く、1ヶ年間で普及率は、駆動型において22%、牽引型は実に80%の増を示している。

* 宮城県農業改良特産課班長

宮城県における傾斜地畑作と小型トラクタ

横尾四郎

小型トラクタの平担地における利用については、従来種々研究され、機械もこの目的に沿うよう改良されて来ているが、傾斜地における利用については、未だ深く研究されていないようである。

近年畑作の振興が重大課題として取り上げられている折柄、従来看過されて来た傾斜地の機械化による生産性の向上をはかることは、緊急を要する問題である。

この意味から、けん引型小型トラクタを利用しての、傾斜地における試験を行つたので、次に、この試験の概要を述べることとする。但しこの試験成績は、初年月のものであり予備的に行つたもので、今後更に追究しなければならないものと考えている。

[A] 供 試 機 の 諸 元

(1) 名称 メリーテイラー

(2) 機体の寸法 全長 140 cm 全巾 65 cm 全高 100 cm
全重量 38 Kg

(3) 搭載エンジン、名称 クリントンエンジン
型式 4 サイクル L型空冷单氣筒
出力及び回転数 2.5 HP 3,600 R.P.M
重量 18.6 Kg
使用燃料 ガソリン
燃料タンク容量 3.8 l

[B] 平板上における横転限界角度

(第 1 表) 平板上における横転限界角度

| 測定番号 | 装着附属器具名 | | 本機水平 | | 後部へ3傾斜 | | 爪板(車輪)の最大中心間隔 | 備考 |
|------|------------|--------|------|-----|--------|-----|---------------|----------|
| | 前 部 | 後 部 | 左 | 右 | 左 | 右 | | |
| 1 | 花型ローター2対 | スキッド | 28° | 26° | 27° | 25° | 533 mm | |
| 2 | " 1対 | " | 16 | 13 | 15 | 13 | 335 | 爪接着部前部外側 |
| 3 | 鉄爪ローラー2対 | " | 24 | 19 | 25 | 19 | 530 | " |
| 4 | " 1対 | " | 20 | 21 | 22 | 23 | 268 | " 内側 |
| 5 | ペシックローター2対 | " | 29 | 28 | 31 | 29 | 375 | |
| 6 | " 1対 | " | 13 | 11 | 16 | 15 | 132 | |
| 7 | 標準鉄車輪 | カルチベータ | 12 | 11 | — | — | 132 | |
| 8 | " | 犁 | 右返し | 左返し | 右返し | 左返し | 344 | |

重際の傾斜畠における各種試験に先立ち、その予備調査として、平板上に各種作業機を取りつけた機械を載せ、これを次第に傾斜させて、機械が横転する限界角度を測定した。

この場合の燃料タンク保有量は 1.9 l で、燃料タンク容量の $\frac{1}{2}$ とした。

この測定結果は第 1 表の通りである。

この表でわかるように左右の限界角度は同一でない。これは搭載エンジンの重心が右側へ片寄つているためであつて平地における作業ではこの片寄りは大した問題でないが、傾斜地作

業においては重視しなければならない。

一般に、現在市販されている小型ティラーは平坦地における利用に主眼を置いているためにこのような重心位置の左右不同性については、余り考慮されていないが、今後は更に傾斜地への利用拡張から、本機の設計やエンジンの搭載方法について研究すべきものであると思われる。

(第 2 表) 駆動型動力耕耘機の横転限界角度

(庄司、田原、山中、土尾氏等の共同研究成果より)

| 機種 | ロータリ式 | | スクリュー式 | | クランク式 |
|-----|-------|-----|--------|-----|-------|
| | 最大 | 最小 | 單列 | 複列 | |
| 芝生上 | 右 | 26° | 24° | 31° | 29° |
| | 左 | 30 | 26 | 33 | 30 |
| 裸地上 | 右 | 28 | 26 | 29 | 30 |
| | 左 | 32 | 30 | 32 | 31 |

〔註〕 ロータリ式は空気入ゴム車輪を用い、輪間距離を最大と最小にした場合を測定したものであり、スクリュー式の場合は鉄車輪を用い、補助車輪をも取付けた場合を複列としたもの。

第2表は駆動型耕耘機の横転限界角度の調査表であるが、この場合でも、左右の角度は不同となっている。

尚、この表に比べると、けん引型小型トラクター横転限界角度は、かなり小さい値を示しているが、実際の利用に当つては、後者は軽量なるために、操縦者が或る程度横転するのを防止しながら作業することができる。しかしこのような作業方法は、操縦者の疲労度が極めて大となるので、なるべく避けるようにしなければならない。

又、実際使用の場合には、刃の上中への喰い込み、土壤硬度の不均一、土壤表面の不整一、機体の動搖或は機体の沈下等のために、第1表の値とは違つて来ることは、当然考えられる事であるが、花型鉗爪、ペーンツクローラー等を2対装置して耕耘する場合には20°位までこれ等の作業機を装着しての中耕培土作業には、巾の制限を受けるので、1対装置として10°位までの利用が可能なるものと思われる。

[C] 傾斜地における耕耘作業

次に裸傾斜地における小型トラクタの運行及び耕耘方法等について調査した結果について述べる。

この場合の畑の土質は砂の壤土で、畦巾2尺6寸の大麦収穫後の土地であり、傾斜角は $13^{\circ} \sim 15^{\circ}$ で、雑草の繁茂は少ないが、表面に枯死した雑草が多かつた。

耕耘方法は次の三通りとし、耕耘刃としてはベーシックロータを用いた。その各々の場合の効率を第3表に示している。

- (a) 傾斜上部の畦を鋤で崩して下部の畦溝に落し、ほぼ平坦にした場合
- (b) 溝の中心を機械運行の中心とした場合
- (c) 畦頂部を機械運行の中心とした場合

機械の進行方向は、等高線に沿う方向とした。

第1図 a の場合の部分の土を鋤を用いて(b)の部分に落し、

(第3表) 傾斜地における耕耘所要時間

| | a | b | c | 備考 |
|-----------------------------|------------|------------|-----------|------------------|
| 所要時間 | 1分42秒 | 2分00秒 | 1分37秒 | 耕耘距離は14m |
| 耕耘速度 | 0.137 m/s | 0.117 m/s | 0.144 m/s | 見掛けの耕巾/真耕巾を0.95 |
| 耕巾 | 37.5 cm | 37.5 cm | 73.5 cm | とし1反歩は30間×10間とした |
| 反当所要時間 | 2時間56分 | 3時間26分 | 2時間48分 | 場合。 |
| $\frac{H}{1} + \frac{H}{2}$ | 21~21.5 cm | 21~21.5 cm | 18~20 cm | 鋤刃ローター使用 |

平坦にして耕耘したものであるが、(a)よりも(b)の部分が軟かいため、機械は左へ傾き、運転者の歩様は図のようになって、機械運行の中心線と歩様の中心線とが一致しない。

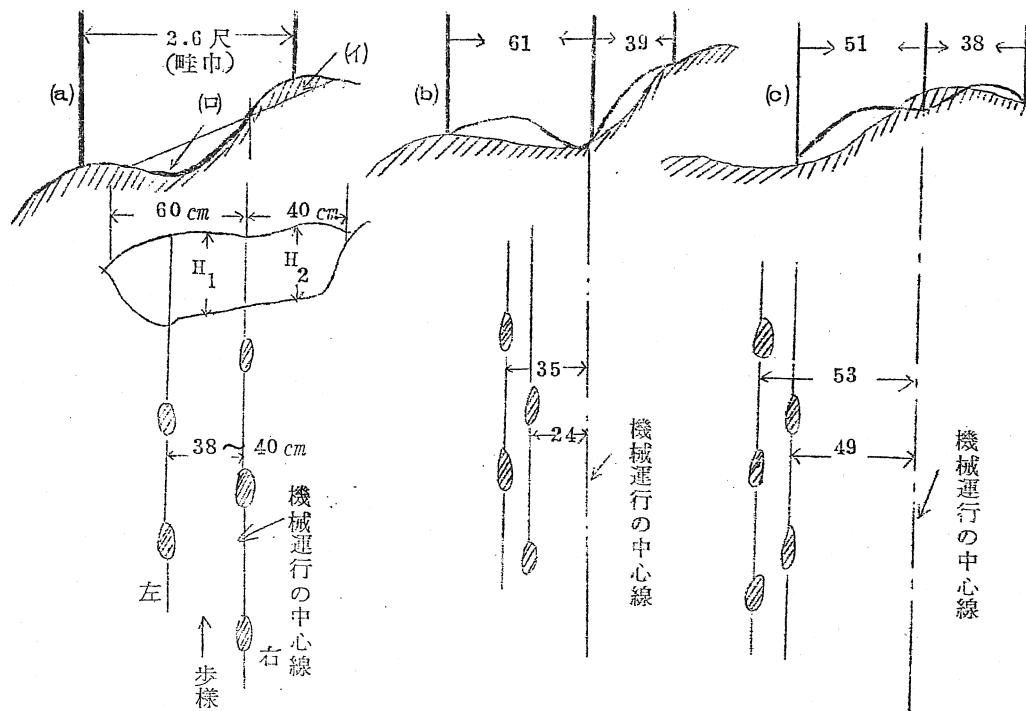
これ等の中心線とのずれは、b、cの場合は更に大となり、作業も困難となる。

以上の結果から

- (1) 作業の容易さは、a、b、cの順となり、特に

(第1図) 傾斜地耕耘における歩様 (図は次頁へ)

(第 1 図) 傾斜地耕耘における歩様



○の場合は、横転を防ぐ努力のための疲労度が大きく連続作業は極めて困難であった。又、この場合の耕耘も甚しく不均一であった。

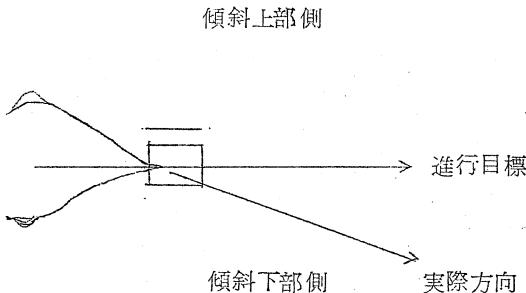
(2) b の場合は、耕耘刃両端の土量が多く、耕耘速度が最もおそくなつていて。

(3) 図のような傾斜の状態では、耕耘刃の右側、(傾斜上部側) が浮き上り勝ちで、耕耘は傾斜下部側が大となる。

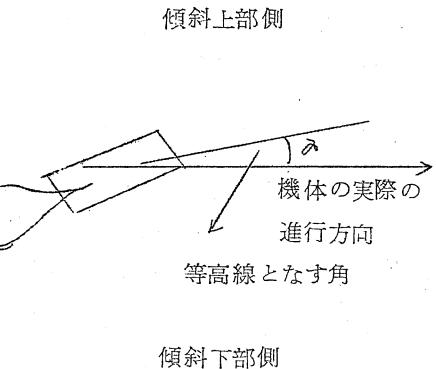
しかしながらのように鍔で土を落してから耕耘する方法は、機械操作上からは最も容易であるとはいえる。余分な手数がかかるのであり、実際には種々問題があることと思われる。

又、等高線に於いて耕耘する場合、機械が横すべりするために目標に向つて直進せしめることが困難である。第2図のように次第に傾斜下方に向つて進むようになる。これを防止するためには第3図のように等高線と常に或る角度を与えて、機械を上方に向けて運転するようしなければならない。

(第 2 図)



(第 3 図)



第1図のように歩様が左側にずれることは、このようにして、機械を操縦したことにもよることは勿論である。

けん引型小型トラクタによるロータ耕耘の場合の前進速度は極めておそい。従つて、傾斜下方への横滑り量も駆動型のようなものに較べると非常に大きくなるものと考えられる。

この横滑りも防止するために 第3図における角 α を駆動型よりは更に大きくとる必要があり、従つて実際に耕耘する巾は、機械の爪軸巾よりも小さくなる結果となる。横滑り量も少なくてするためには、耕耘速度を早くすれば良いわけで、このためにローターの数をへらすこととも考えられる。

横滑り防止のもう一つの考え方として、スキッドの改良をあげることが出来る。現在市販のスキッドは、平坦地用としてのものであり、前進方向に対しての抵抗はあるが横方向の横滑り防止としては考慮が払われていない。

[D] 傾斜地における横耕と縦耕の比較

前と同じ傾斜の圃場で、鉈爪を用いての耕耘比較は第4表の通りである。

圃場表面に枯草が多くこれが耕耘刃に纏絡して、耕耘能率は著しく低下し、反当所要時間は4時間を越え、第3表よりも1時間内外も多くなった。

横耕（等高線に沿った耕耘）においての耕耘方法は前項の混用によるもので、横滑りのため直進ができずじくざぐ進行となり、耕深も不均一で、又残耕が多く認められた。

(第4表) 傾斜地耕耘における横耕と縦耕の比較

| 項目 | 耕種 | 横 耕 | 縦 耕 |
|-----------------|-----------|---------|-------|
| 所要時間 | 分 秒 | 7'32 | 9'03 |
| 平均直行時間 | 分 秒 | 1'53 | 2'10 |
| 平均旋回時間 | 秒 | 12 | 7.3 |
| 平均耕耘速度 | m/s | 0.097 | 0.085 |
| 耕 深 （平 均） | cm | 8.5 | 11.5 |
| （最 大） | cm | 14 | 16 |
| （深 最 小） | cm | 5 | 6 |
| 反当所要時間 | 4時間17分 | 44時間52分 | |
| 耕耘 体積 | m^3 | 2.762 | 3.54 |
| 1分当たり耕耘体積 | m^3/min | 1.39 | 1.53 |

耕耘は10ヶ所平均の数値であるが前述のように不均一であり、又表面の整地状況も極めて不良であつた。

縦耕（等高線に対し直角の耕耘）は下側より上側に向つて行つたが進行方向に対して左右への傾きが殆んどなく運行操作は極めて容易であつた。この場合、横耕よりは反当所要時間では、35分も多く要しているが、平均耕耘深は3cmも大きく、時間当たりの耕耘体積も横耕の場合を上廻つている。

又、旋回時間も縦耕の場合は平均4秒だけ短縮されこの程度の傾斜角の圃場において

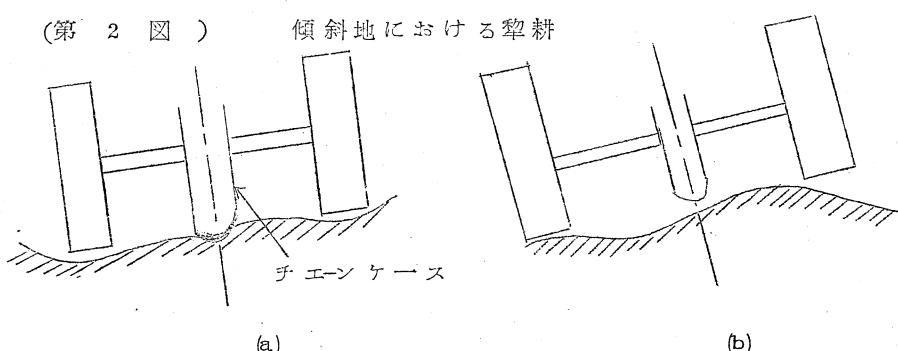
ては、多くの点で横耕よりも有利と認められたが、土壤流亡の点からは、色々問題があるものと思われる。

[E] 傾斜地における犁耕

圃場の傾斜角は前項と同様 $13^\circ \sim 15^\circ$ であり、傾斜下方反転と傾斜上方反転を行つた。

(第2図)

傾斜地における犁耕



第2図(a)は車輪を溝部に入れた場合、(b)は右車輪を畦頂部に、左車輪を溝部に乗せた場合である。(a)の場合は機体のチエーンケースが地表につかえると共に耕起土量が多くなるため、度々エンジンが停止し、従つて、土壌の反転投げが悪くなり(b)の場合には右側の車輪が畦の高い部分に乗るために、機体の傾斜が甚しく、且つ横転するのを支えながら運転するために疲労度が大であつ

た。傾斜上方反転の場合には、機体が土壌を投げきする反対側に傾斜しているため、土壌は殆んど反転せず満足な作業が出来なかつた。

土壌の傾斜下方反転は勿論さけなければならないが、それかといつて、傾斜地における傾斜上方反転は更に困難である。

何れにしても、 $13^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の傾斜地では犁耕作業はほとんど不可能に近く、犁自体或は犁の取付角度を根本的に改良することが望まれる。

[F] 傾斜地における中耕培土作業

ペーシックロータを両側に1個づつ取り付けた場合には、中耕巾が狭く又2個づつ取り付けた状態では広過ぎたのでペーシックロータと花型ロータとを組み合せ、両側に2個づつとしたこの場合の中耕巾は55cmであり、後部には培土板を装着した。

土壤は砂壤土であり、対象作物は大豆、雑草の被度は大であつた。

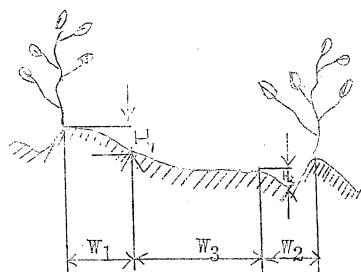
尚、畦間には麦の刈株があり、刈取後15日経過したものである。

(1) 傾斜角度 $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$ における作業

作業前の畦型状は第3図、培土後の型状は第4図の通りである。

この作業においては、雑草被度が大であつたにも拘らず、作業状態は良好と認められた。

(第3図) 畦断面(培土前)



$$W_1 = 15 \sim 20 \text{ cm}$$

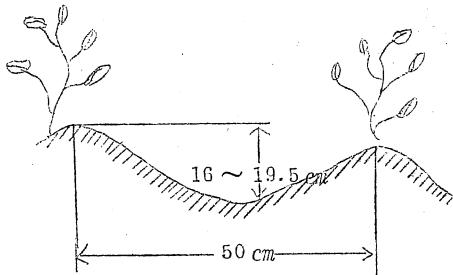
$$W_2 = 13 \sim 15 \text{ "}$$

$$W_3 = 35 \sim 42 \text{ "}$$

$$H_1 = 6 \sim 9 \text{ "}$$

$$H_2 = 6 \sim 10 \text{ "}$$

(第4図) 畦断面(培土後)



$$\text{作業距離 } 8 \text{ m}$$

$$\text{所要時間 } 2' 18''$$

$$\text{前進速度 } 0.058 \text{ m/s}$$

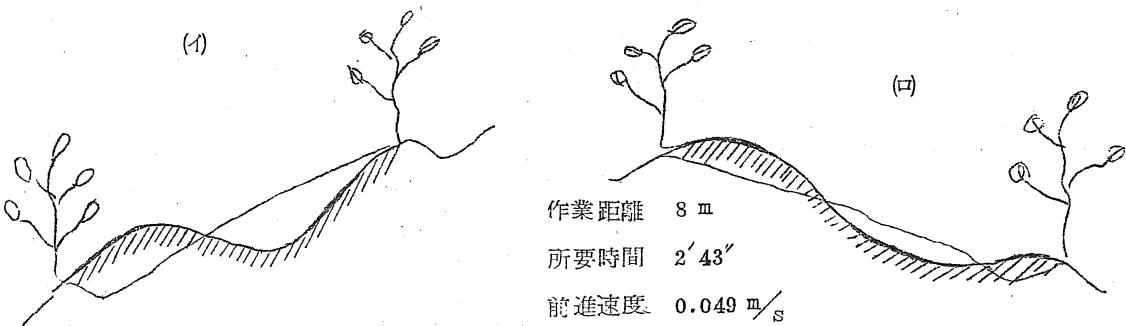
$$\text{雑草のすき込み約 } 70\%$$

$$\text{培土板の羽根最大巾 } 34 \text{ cm}$$

ただ、培土板の最大巾が34cmで、やや狭く不適当なため培土状況はやや不良であつたが、

この点が改良されれば、この程度の傾斜地では、平地と同程度の作業を行うことができる。

(2) 傾斜角度 $13^{\circ} \sim 15^{\circ}$ における作業

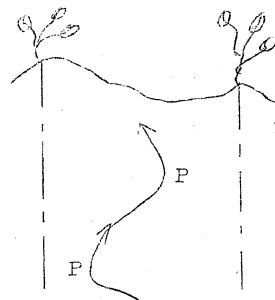


(第 5 図) 傾斜角 $13^{\circ} \sim 15^{\circ}$ における培土後の畦断面

この場合の培土後の状態は概ね第 5 図のようになり(1)、(2)何れの場合でも両側の培土量が不均一で、又作業も困難であった。

このような培土量の左右不均一は培土板巾の狭いことにも基因している。しかし実際には機械が傾斜し、横滑りするために直進できず第 6 図のように蛇行するため、平坦地と同様の培土板では作物の損傷が大きく不適当であった。

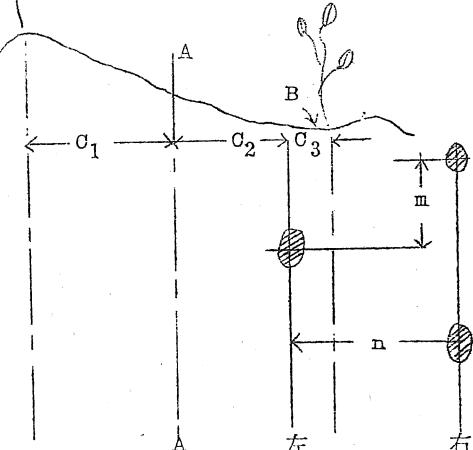
(第 6 図)
傾斜地における機械の運行線図



又、運転中の上下動及び耕耘刃の回転による機械の動搖のため、横転限界角度を越えることが屡々あり、従つて、操縦者は、ハンドルによつてこの横転を防止しなければならず歩様は第 7 図に

第 7 図

運転中の歩様



A—A機械運行の中心線

$o = 30 \sim 32 \text{ cm}$

$m = 40 \sim 50 \text{ cm}$

$o = 40 \sim 38 \text{ "}$

$n = 30 \sim 40 \text{ "}$

示すように、傾斜下方の作物をまたいで歩行する結果になり、疲労度が甚しかつた。

特に降雨が流れる溝Bに回転刃が入ると、屢々横転限界角度を越えて、運転が困難となり、機械運行の中心線A—Aは更に畦中心線よりも左へずれるようになる。

以上の結果から見て、現在のままの型の機械を利用しての $13^\circ \sim 15^\circ$ 程度の傾斜地における培土作業は極めて困難である。培土板の取付において、水平及び垂直方向の調節機構の改善によって或る程度満足すべき作業が出来るようになるものと思われる。

[G] 横転防止についての一考察

一般に、牽引型小型トラクタにおけるハンドル固定端は、機械の中心にほぼ一致しているために、機械の前後の傾きを変えることは容易であるが機械の左右への横転を回復防止することは甚だ困難である。

従つて、傾斜地利用の場合においてはこのハンドル固定位置並びに固定方法について、今後研究改良することが必要である。ハンドル固定端の位置を左右に拡げることなども、一つの方法と思われる。更に可動平衡錘を用いて、傾斜角に応じて重心位置を左右に移動するようなものを考えれば、作業は更に容易になるものと思われる。

※ 宮城県農試農機具部長

福島県における傾斜地畑作と小型トラクタ（その1）

黒河内伝※

はじめに

最近、農村のどこへ行っても、ティラーを知らない農民は一人もないと言つても過言でない。昭和27年頃、米国から輸入され、その後間もなく国産化されるようになったこの種の機械が、

從來の動力耕耘機、トラクタと互に歩みより、昨年農林省が調べた製造工場数は 144 工場、その型式は 205 種の多きに達している。

福島県の普及台数も、昭和 29 年 2 月に 66 台であつたものが、現在、陸運事務所よりトレーラー牽引の許可を受けているものは約 5,000 台と言はれる程急激に増加している。特に注目すべきは、從來の機械化はその主地条件により不可能と考えられていた傾斜畠地帯への普及が多いことである。

このような情勢により、傾斜畠地帯並びに此れと小型トラクタについて考えて見る。

[A] 傾斜畠地帯における農作業の慣行

(1) 県内傾斜地の実態

県内傾斜地の重態をみると第 1 表・第 2 表の通りである。

第 1 表 傾斜度別畠面積

| 傾斜度 | 0° ~ 5° | 5° ~ 10° | 10° ~ 15° | 15° ~ 20° | 20° 以上 | 合計 |
|------|------------|----------|-----------|-----------|---------|----------|
| 該当面積 | 27,765.7 町 | 16,868.4 | 8,594.7 | 4,289.5 | 2,754.5 | 60,269.2 |
| 比率 | 46.0 % | 28.0 | 14.4 | 7.1 | 4.5 | 100 |

第 2 表 急傾斜の割合

| 地方 | 郡名 | 急傾斜 面積 | 畠耕地面積 郡 合計に対する百分率 | 郡名 | 急傾斜 面積 | 畠耕地面積、郡 合計に対する百分率 | 地 |
|-------|-----|-----------|-------------------------|-----|-----------|----------------------|-----------|
| | | | | | | | 方 |
| | | | | | | | 阿山 武隈系 |
| 総数 | | 7,040.4 | 11.6 | 石川 | 554.5 | 32 | |
| 県 | 信夫 | 817.6 | 12 | 耶麻 | 393.0 | 12 | |
| 北 | 伊達 | 572.8 | 17 | 北会津 | 101.0 | 8 | 会津 |
| 県 | 安積 | 210.5 | 5 | 南 | 321.6 | 20 | |
| | 岩瀬 | 98.1 | 10 | 相馬 | 52.0 | 3 | |
| 南 | 西白河 | 151.4 | 3 | 双葉 | 178.0 | 4 | |
| 阿武隈山系 | 東白河 | 133.0 | 9 | 石城 | 260.0 | 7 | |
| | 安達 | 1,415.6 | 18 | | | | |
| 田村 | | 1,122.7 | 21 | | | | |

これを 15° 以上を急傾斜、 15° 以下を平坦あるいは緩傾斜とすると、両者の割合は急傾斜が11.6%、平坦および緩傾斜が88.4%である。

ここで、傾斜 15° を境とするのは、現在迄の研究では 15° 以下であれば、農機具の選択、また使用法の如何によつては農機具の導入が可能視される傾斜の限界であるからである。

したがつて、過去において本県畠地帯の農機具の導入は極めて遅れ、これが原因の多くが傾斜畠に起因すると考えられていたが、以上の結果よりみれば、本県の畠地は傾斜地は多いが、大概の畠地は、農機具の導入は可能であるといえる。

(2) 作業の慣行(その1) 耕耘、作畦

農作業の内、耕耘作業の畜力利用率、耕耘方式並びに作畦方式を考え、昭和28年に調査したものを見せば第3表の通りである。

第3表 傾斜度別農作業方式

| 傾 斜 度 | $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ | $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ | $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ | $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ | 20° 以上 | |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|-----|
| 耕耘 | 畜力を使用して耕す | 47 | 39 | 19 | 7 | 0 |
| | 人力で耕す | 53 | 61 | 81 | 93 | 100 |
| 耕耘 方式 | 等高線に沿つて土壌を [上に向かって耕す 下に向かって耕す] | 71 | 79 | 60 | 50 | 40 |
| | [上に向かって耕す 下に向かって耕す] | 25 | 23 | 16 | 19 | 24 |
| 作畦 | 斜面を上下に土壌を [上に向かって耕す 下に向かって耕す] | 4 | 2 | 8 | 9 | 12 |
| | [斜面を等高線に作畦する 斜面を上下に作畦する] | 0 | 5 | 16 | 21 | 24 |
| | [斜面を等高線に作畦する 斜面を上下に作畦する] | 77 | 71 | 60 | 56 | 59 |
| | | 23 | 29 | 40 | 44 | 41 |

上表より見て、畠の畜力利用率は傾斜度 0° より 5° 迄の所で47%で半数にも足らぬ率を示している。

概括的に見れば、 10° 以下は3ないし5割の利用率であるが、 10° 以上になると僅かに1割内外で、概収入力によつていたと見る事ができる。

従つて、此處に 10° 迄機械力の導入を可能とすれば約20,000町歩、30%の耕地の作業が改良され得る余地があると考えられる。

地方的に見れば、県北、県中を除いてはほとんど 10° 以上利用されていらず、またこれらの地方は平坦でも余り畜力利用の多くない、つまり畜力利用の畠作業に慣れていないといふ事がいえ同時にこれは小型トラクタ導入の際も同じ事が考えられよう。

耕耘方式は大部分の97%～64%が等高線に沿つて耕耘し、残りの4～36%が斜面を上

下に耕している。傾斜別には傾斜が急になる程上下耕が多くなる傾向がある。

又、土壠の反転は等高線耕では3分の2が上向に転ずる。上下耕では逆に3分の2が下向に耕している。壠の反転は傾斜度別割合より見て大差はない。従つて平担、緩傾斜では等高線耕で上向耕起が多く、急傾斜になると上下耕で下向反転が多くなる傾向である。

作畦方式では等高線畦が大半の77～56%であり、傾斜別には傾斜が強くなるに従い、上下畦が多くなる傾向が見られ、急傾斜で等高線畦60%上下畦40%で約半々である。

尚、これらの耕起方式、作畦方式は土壤保全の意味からも研究の余地があるものと考えられる。

(3) 作業の慣行 (その2) — 運搬

傾斜地帯の運搬は容易な作業ではない、これへの畜力利用率、運搬方法を調査したが、畜力利用率は平担で47%、緩傾斜で36%迄であり、急傾斜になるとほとんどが人力となる

第4表 傾斜度別運搬方法

| 傾斜度 | 0°～5° | 5°～10° | 10°～15° | 15°～20° | 20°以上 |
|-----------|-------|--------|---------|---------|-------|
| 畜力利用 | 47 | 39 | 34 | 17 | 9 |
| 人力利用 | 53 | 61 | 66 | 83 | 91 |
| 牛馬車・畜車 | 44 | 31 | 17 | 4 | 3 |
| 牛馬の背荷い | — | 4 | 11 | 12 | 6 |
| リヤカー(人・畜) | 48 | 48 | 34 | 18 | 9 |
| 人力背負 | 8 | 17 | 38 | 66 | 82 |

運搬方法では牛馬車、畜車、馬の背荷い、人畜牽引リヤカー、人力背負に分けて表の通りであるが、傾斜別畜車利用は5°未満では大部分、10°以下で半々、15°以上ではほとんどない。

全般的に各傾斜共利用されているのはリヤカーである。表より考察すれば傾斜地の農道は整備がなされていはず、肥料、収穫物の運搬に畜車を利用するには極めて不便な状態にあり、リヤカー程度の運搬が最も利用率が高いと言う事となろう。しかし後記4の困却事項より見て運搬の過重性は当然考えられ、圃場の整備と共に農道の整備の必要が考えさせられる。

(4) 作業の慣行 (その3) — 困却事項

参考として困却事項を調査したが、第5表の通りの調査数、割合であつた。

第 5 表 傾斜度別困却事項

| 傾斜度 | $0^\circ \sim 5^\circ$ | $5^\circ \sim 10^\circ$ | $10^\circ \sim 15^\circ$ | $15^\circ \sim 20^\circ$ | 20° 以上 | 計 |
|----------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|----|
| な し | 44 93% | 18 41% | 5 | 2 | 0 | 66 |
| 土、肥流失、浸蝕 | 0 | 20 46% | 29 61% | 29 | 23 1 | 30 |
| 運搬不便 | 0 | 7 | 25 59% | 30 62% | 24 58% | 86 |
| 作業困難 | 0 | 1 | 4 | 6 | 9 | 20 |
| 農道不備 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 農場分散、小面積 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 埋没 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 倒伏 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

土壤・肥料の流失、運搬、作業の困難性の項目が甚だ高率を示した。

傾斜別に見れば、土壤・肥料の流失については傾斜 5° 程度より約半数が指摘している事であるが、これに次いで 10° より運搬、作業の困難が現れ、急傾斜に於ては運搬作業の困難の方が流失・侵蝕を上廻る数字が示された。

その他は、以上二つの事項に比せば少ないが、農道の不備、農場の分散、小面積は半ば人為的障礙であり、これが、運搬、農作業の困難を來している点から、これが改良も考えねばならない

(5) 傾斜度別栽培作物調

本調査も 4 の困却事項と同様参考に調べたが、栽培作物は傾斜度によつて顕著な差異は認められなかつた。強いて傾向を見れば、主要作物では特に傾斜度の影響は認められない。又、実数より比較的影響の現れているのは、桑、果樹で、傾斜度の強くなるに比例して増加する傾向と、蔬菜の減少する傾向にあり、共に僅かながら、当然常識的にも考えられる傾向である。

又、煙草、こんにやく等の如きものは地方的なものであり、作物名で冬作物の多いのは調査時期の為かと考えられ、従つて表記作物の前後に一般に栽培される作物も作られていると考えるが妥当であろう。

第 6 表 傾斜度別栽培作物調

(数字は回答指導所数)

| 傾 斜 度 | 0° ~ 5° | 5° ~ 10° | 10° ~ 15° | 15° ~ 20° | 20° 以上 | 合 計 |
|-------|---------|----------|-----------|-----------|--------|-----|
| 陸 稲 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 麦 類 | 42 | 42 | 40 | 32 | 25 | 181 |
| 豆 類 | 大 豆 | 21 | 22 | 17 | 19 | 90 |
| | 小 豆 | 8 | 8 | 8 | 6 | 40 |
| | 粟 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 |
| 雜 穀 | とうもろこし | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| | そ の 他 | 8 | 7 | 6 | 7 | 35 |
| いも類 | 馬 鈴 薯 | 3 | 2 | 3 | 2 | 11 |
| | 甘 し よ | 4 | 4 | 7 | 5 | 24 |
| 菜 種 | 20 | 24 | 19 | 12 | 7 | 82 |
| 蔬 菜 | 12 | 6 | 5 | 1 | 1 | 25 |
| 煙 草 | 5 | 7 | 4 | 1 | 0 | 17 |
| 桑 | 12 | 12 | 16 | 16 | 10 | 66 |
| こんにやく | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 果 樹 | 3 | 5 | 7 | 8 | 6 | 29 |
| そ の 他 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 14 |

〔B〕最近の傾斜地帯機械化の動向

(1) 小型トラクタの出現

最近、いわゆるティラー型も含めて小型動力耕耘機、小型トラクタと呼ばれる機械が普及してきたが、これらの機械の普及状況を見ると、第7表の通りである。

第 7 表

| 地 方 | 都 | 普及台数 | 農家戸数 | 普及率% | 地 方 | 都 | 普及台数 | 農家戸数 | 普及率% |
|-------|-------|-------|---------|------|-----|-------|-----------|--------|------|
| | 総 数 | 2,449 | 167,795 | 1.46 | | | | | |
| 県 北 | 信 夫 | 407 | | | 会 津 | 耶 麻 | 212 | | |
| 1,092 | 伊 達 | 685 | 27,191 | 4.02 | | 北 会 津 | 128 | 34,801 | 1.78 |
| | 安 積 | 27 | | | | 両 沼 | 254 | | |
| 県 南 | 岩 瀬 | 31 | 27,949 | 0.44 | | 南 会 津 | 25 | | |
| 123 | 西 白 河 | 65 | | | | 浜 相 馬 | 81 | | |
| | 阿 武 境 | 安 達 | 170 | | | 双 葉 | 46 | 39,116 | 0.66 |
| 山 系 | 田 村 | 93 | 38,738 | 0.93 | | 石 城 | 130 | | |
| 358 | 石 川 | 54 | | | | | | | |
| | 東 白 川 | 41 | | | | | | | |
| | | | | | | | (昭 32・2調) | | |

前表よりみられる如く、傾斜地の多い阿武隈山系地方の普及は、県北の果樹、蔬菜地帯、会津の水田地帯について多く、從来、農作業の畜力化、機械化が後れると当然考えられていたこれら傾斜地帯の農作業改善に注目すべき一つの契機を与へている。

(2) 小型トラクタ利用の概況

導入された機械が如何に利用されているか極めて概括すると第8表の通りである。

第8表 小型トラクタ利用の概況

| 1. 調査地 | | A. 畑地帯における利用の現況 | | B. 水田地帯における利用の現況 | |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|------------------|-------------------------|
| 1. 調査地 | | 1. 傾斜畑地帯 | 2. 果樹・蔬菜地帯 | | |
| 1. 調査地 | 田村郡三春町 | 福島市岡部 | 福島盆地の中央河川の流域 | 耶麻郡喜多方市豊川 | 会津盆地の北方に位する水田地帯(耕地の74%) |
| 2. 調査地の概況 | 阿武隈山系地方・郡山より東方13km傾斜地帶 砂質壤土(花崗岩) | 砂質壤土 | | | 壤土・地味肥沃 |
| | | 農家戸数 | 普及台数 | 農家戸数 | 普及台数 |
| 3. 調査部落のティラー普及状況 | 3 反未満 | — | — | 8 | — |
| | 3 ~ 5 | — | — | 15 | 3 |
| | 5 ~ 10 | 6 | — | 22 | 18 |
| | 10 ~ 15 | 7 | 3 | 7 | 1 |
| | 15 ~ 20 | 10 | 5 | 1 | 3 |
| | 20 ~ 30 | — | — | — | 16 |
| | 30 ~ 50 | — | — | 33 | 6 |
| 合計 | | 23 | 8 | 53 | 28 |
| 4. 調査農家の平均経営耕地面積(反) | 一毛田 | 6.6 | 0.2 | 16.7 | |
| | 二毛田 | 0.9 | 4.3 | 3.3 | |
| | 計 | 7.5 | 4.5 | 20.0 | |
| | 普通畑 | 2.8 | 2.4 | 2.6 | |
| | 蔬菜畑 | 2.4 | 2.5 | 1.9 | |
| | 果樹 | — | 3.2 | 0.8 | |
| | その他 | 0.9 | 0.2 | 0.8 | |
| 田畠合計 | | 13.6 | 12.8 | 24.2 | |
| 5. ティラーを利用する主なる作物 | 水稲 | 麦ソバ | 馬鈴薯 | タバコ | 桑園 |
| | 稻 | ソイ | サイ | バ | 桑園 |
| | | 大豆 | ソイ | 豆イソ | リゴ |
| | | 穀 | 豆イソ | イゴ | |
| | | 水稲 | 麥ソバ | 採玉ねぎ | |
| | | 稻 | ソイ | サイ | 取 |

| 6. 利用日数と作物の種類 | 利用日数 | 251日 | 273日 | 111日 |
|-----------------|-------|---|--|---|
| | 耕起 | 9.1 反 | 4.5 反 | 28.0 |
| | 碎土 | 7.5 | — | 18.0 |
| | 代搔 | 12.6 | 4.5 | 20.6 |
| | 整地 | 8.3 | 4.0 | 5.2 |
| | 畑管理 | 23.2 | 57.7 | — |
| | 果樹園 | — | 9.4 | — |
| | 運搬 | 251日 | 273日 | 75 |
| 7. 主なるアタチメントの種類 | | 和カ 犁ル 中除草 代耕耙 搔口 （五本爪 ） | 殆ど 培養機。 葉刃 カカル チをもつ ては行 ゴル | 和ムキチ普耕 犁タベ及除草 イ花は草サ。代 ヤ形タ全はイ 播ロ口の培 鐵口と培土 重タ培土位 輪上位は行 カ器ゴル |
| 8. 独立労働力の状況 | 家族数人 | 4.5 | 6.2 | 8.1 |
| | 嫁入人員人 | 2.1 | 2.4 | 2.9 |
| | 常雇人 | 0.1 | 0.4 | 0.2 |
| | 雇用労力 | 15 | 35.2 | 45 |
| | 臨時雇 | 28.5 | 52.3 | 62.2 |
| | 導入延人 | 11.2 | 35.8 | 37.3 |
| 9. 主なる家畜飼育頭数 | 馬 | 0.3 | 0.2 | 0.7 |
| | 牛 | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| | 乳牛 | 0.1 | 0.4 | 0.40.2予定 |
| | 綿羊 | — | 0.1 | 0.5 |
| | 鶏 | 8.4 | 11.2 | 15.0 |

(C) 小型トラクタの傾斜地における性能

前記の如く普及した小型トラクタが、では果して傾斜畠において如何なる性能を示しているか、昭和32年施行した県奨励農機具の検定試験成績より検討すれば下記の通りである。

(1) 耕耘作業

傾斜度 10° 平均の畠で上下反転耕起を犁牽引により行つたが、平坦地で使用する場合に比較して、若干、機体の安定が悪い。また、本県の畠作地帯は砂質或は輕鬆土で、土の持力が小さく、ために車輪の選択の如何によつては牽引抵抗が大きい場合、機体が傾斜下方に

逃げるが。その他の点について、耕深、耕巾もほぼ十分で、反転、投擲状態からもまず実用は可能であろう。また、実験の結果では、 15° 位までは犁耕牽引が可能であり、もし下向反転をする場合は充分実用に適するものと認められた。

又、同じ実験では、下向反転の方が上向反転に比べ機体の安定も良好であつた。

(2) 畑管理作業

従来は殆んど傾斜地の畑管理作業は手労働によつてゐるが、この種の機械（県奨励農機具合格機）では畦巾 $2\cdot3$ 尺位までの中耕・除草・培土作業は可能であつた。しかし、この場合も轍間距離を狭めてしかも安定を良くするため、所謂カルチ車輪と称する。径の小さいラグに丸棒を加工した車輪を使用するが、軽鬆の土質の場合はラグが埋没し、本機のギヤケース等が地面に着き進行が困難を來したもののが數台あつたが、これらは各条件を満足出来るために一工夫を要する。

(3) 運搬作業

此の種の機械は、平地の運搬作業に対してはもつとも使用簡便であり、かつスピードがあるので、トレーラーの普及は全く目覚しいものがあるが、傾斜地に対しての性能を検討して見ると、傾斜約 $10^{\circ} \sim 12^{\circ}$ の畑地で $30 \sim 50\text{Kg}$ 、地面の硬い道路で $50 \sim 70\text{Kg}$ の牽引力が示された。しかし、傾斜地の牽引の場合下記の諸点が平地の牽引と異なるので注意しなければならない。

- (a) 本機の重心の移動により起る現象
- (b) 牽引物の重心の移動により起る現象
- (c) 昇りと降りに逆の作用が起る事

終　り　に

傾斜地畑作と小型トラクタに就て、特に福島県に於ける此の問題を利用技術の面より、極めて概説的に並べたが、上記の如き性能を持ち、従来畜力作業の普及しなかつた此の地帶に、此の種の機械が、無条件で導入でき、農作業が完全に機械化されると考えるのは早計であり、實際機械化されるためには下記の如き点に考慮されるべきである。

(1) 作業基礎条件の整備

従来、人力による慣行法で、農作業をなすに適した作付体系・耕種様式・作業体系を採つてきた訳であり、それに直接機械を導入し、人力を機械力に置換えて人力と同じ方法で同じ作業

をさせようとするのは無理であり、機械の性能を有効に活かした方法とは決していえない。そこでその地方に適した機械受入れのために土地そのものの条件、機械の回行を少なくするため1枚当の耕地の長さを長くするなども含めて諸条件の整備をしなければならない。特に傾斜畠の場合はこれらのが事が大きく影響する点は見逃せない。

(2) 機械使用技術上の問題

(a) 車輪の選定：機械の本機は牽引機であれば、塔載エンジンの出力はもちろん必要であるがいかにエンジン出力があり、伝動部の効率がよくても、地面に接して直接牽引力を出す車輪の選定を誤ると、スリップあるいは地面を掘つて充分な牽引力を出し得ず、不経済となる。傾斜地畠の特に平担と異なるのは、傾斜畠は土質の分布に変化が激しく、車輪の選定に特に注意を要する点であろう。

(b) 作業機の選定：車輪の選定と同じく、土質と作業機の問題もあり、それ以外にも、傾斜地農業は平担地農業に比べ種々の点で複雑な条件を含んでおり、これは直接、作業機及び使用方法に影響し、元来、附属部品の数の多い機械であるから充分の吟味が必要であろう。

※ 福島県農試農業經營部農機具係

福島県における傾斜地畠作と 小型トラクタ(その二)

今 泉 七 郎

[A] 福島県における傾斜畠地の分布

はじめに、県内の畠作の中で、傾斜地がどのような比重を占めているかを考えてみよう。第1表は昭和26年に県統計課で調査した結果であるが、地方事務所別（大体郡別とみてよい）の集計になっている。

これを県全体で見ると、畠地総面積76,751町歩のうち、所謂、平担地と云はれるものが、56.5%で大略半分になつている。

次いで、緩傾斜地（3度～15度）が29.2%、急傾斜地で、14.3%である。

いいかえると、平らな畑地が半分強と、傾斜地が半分弱の割合で、県内の畑作經營が営まれているということである。

以上の考察は、県全体の算術平均から考えられたことであるが、これを地域的にみたらどうなるだろう。

第1表 旧地方事務所別畑地傾斜度別状況

| 項目 地方別 | 畑総面積 | 平担地 (0～3) | 緩傾斜地 (3～15) | 急傾斜地 (15度以上) | 平担地 (割合) | 緩傾斜地 (割合) | 急傾斜地 (割合) | 備 考 |
|-----------|--------|--------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|-----|
| 信夫 | 5,748町 | 3,158 | 1,380 | 1,210 | 55.0 | 24.0 | 21.0 | ○ |
| 伊達 | 6,694 | 3,310 | 1,875 | 1,509 | 49.6 | 28.0 | 22.4 | ○ |
| 安達 | 7,524 | 1,921 | 3,200 | 2,403 | 25.5 | 42.5 | 32.0 | |
| 安積 | 4,649 | 2,870 | 1,383 | 386 | 61.8 | 30.0 | 8.2 | |
| 岩瀬 | 3,715 | 2,756 | 694 | 265 | 74.2 | 18.6 | 7.2 | |
| 南会津 | 2,369 | 1,563 | 682 | 124 | 66.0 | 23.7 | 5.3 | |
| 北会津 | 3,257 | 2,566 | 575 | 116 | 79.0 | 17.5 | 3.5 | |
| 耶麻 | 3,504 | 2,550 | 714 | 240 | 72.5 | 22.5 | 5.0 | |
| 両沼 | 4,851 | 3,754 | 704 | 393 | 77.2 | 14.5 | 8.3 | |
| 東白川 | 2,007 | 1,026 | 677 | 304 | 51.0 | 33.6 | 15.4 | |
| 西白河 | 4,642 | 3,605 | 829 | 207 | 78.2 | 18.8 | 3.0 | |
| 田村 | 7,573 | 2,356 | 3,632 | 1,585 | 31.0 | 48.0 | 21.0 | ○ |
| 石川 | 4,671 | 1,450 | 2,200 | 1,021 | 31.0 | 47.0 | 22.0 | ○ |
| 石城 | 4,065 | 2,507 | 1,182 | 376 | 62.0 | 29.0 | 9.0 | |
| 双葉 | 3,775 | 2,590 | 931 | 254 | 67.0 | 24.5 | 6.5 | |
| 相馬 | 5,347 | 3,681 | 1,431 | 235 | 69.0 | 26.8 | 4.2 | |
| 福島市 | 1,225 | 882 | 204 | 139 | 72.0 | 16.5 | 11.5 | |
| 若松市 | 69 | 67 | 1 | — | 98.0 | 2.0 | 0 | |
| 郡山市 | 434 | 391 | 40 | 3 | 90.0 | 9.2 | 0.8 | |
| 平市 | 342 | 263 | 53 | 26 | 76.7 | 15.5 | 7.8 | |
| 白河市 | 302 | 238 | 58 | 6 | 79.0 | 19.0 | 2.0 | |
| 計 | 76,951 | 43,504 | 22,445 | 10,802 | 56.5 | 29.2 | 14.3 | |

（註）昭和26年福島県統計書による

備考欄○印は傾斜地畑の多い地方

第1表の備考欄に○印を付した地方は、傾斜地の多い地方である。伊達、安達、田村、石川の四地方は、平担地に比し、傾斜地の多い地方であるが、これら四つの地方は、各ブロック別に算術平均しただけで、このような結果になつてゐるのであり、第1図はこれらの関係を、旧町村別に検討し、作図したものである。ここで、第1表及び第1図によつて明なことは、県内の傾斜地畑作は、その大部分が阿武隈山系の、東西、両斜面に沿つて存在していることである。

更に県の畑地の分布を明確にするため、町村別に検討した結果から第2図を画くと、畑地率50%の比率を示す地域もまた、阿武隈山系である。

以上のように、県内の傾斜畑地を概観すると、畑地率においても、傾斜度別割合においても、阿武隈山系がその代表的地域だということができる。

ここで附け加えなければならないことは、吾々が通常傾斜地といつても、ピンからキリまである。^{第1}

第1表にも区分してあるように、こゝでは傾斜地を、緩傾斜、急傾斜の二つに分けているこの場合、緩傾斜地を、3度以上15度までとし、急傾斜地を、15度以上としている。

(B) 傾斜畑作地域の農業

前には県内の傾斜畑作地が、その大部分阿武隈山系の東西に面して、存在していることを見たが、それらの地域の農業の現状を、いくつかの調査結果から検討してみよう。

(1) 田村郡三春町大字込木 (旧中郷村)

この地帯は、從来から、煙草と、養蚕を主体にした農業が営まれている。最近蔬菜に対する関心が高まり、白菜の共同出荷がなされている。

第2表は、この村の代表的農家の現金収入の順位を示すもので、養蚕、煙草、はいづれの農家にとつても、重要な財源になつてゐる。

第2表 農家の現金収入順位と割合

| 順位番号 | 1位 | | 2位 | | 3位 | | 4位 | | 5位 | |
|------|----|-------|-----|-------|-----|-------|----|------|-----|------|
| | 名称 | 比率 | 名称 | 比率 | 名称 | 比率 | 名称 | 比率 | 名称 | 比率 |
| 1 | 養蚕 | 30.6% | タバコ | 30.6% | 蔬菜 | 11.3% | 米作 | 9.2% | 畜産 | 9.2% |
| 2 | 養蚕 | 47.4 | タバコ | 32.7 | 米作 | 10.3 | 大麦 | 5.1 | 野菜 | 4.3 |
| 3 | 養鶏 | 44.4 | 養蚕 | 22.2 | タバコ | 18.5 | 米作 | 7.4 | 野菜 | 7.4 |
| 4 | 養蚕 | 30.9 | タバコ | 24.7 | 蔬菜 | 21.4 | 畜産 | 14.1 | 米作 | 8.5 |
| 5 | 養蚕 | 50.0 | 畜産 | 20.0 | 蔬菜 | 15.0 | 山林 | 10.0 | 大小豆 | 3.0 |

次に傾斜度はどくか。第3表のように、総畠地面積331町のうち、平担地が僅か29.6%

第3表 三春町中郷における傾斜地

| | 畠総面積 | 平担地 (0~3°) | 緩傾斜 (3~15°) | 急傾斜 (15°~) | 平担地 % | 緩傾斜 % | 急傾斜 % |
|------|------|---------------|----------------|---------------|----------|----------|----------|
| 三番町 | | | | | | | |
| 旧中郷村 | 331町 | 98 | 108 | 124 | 29.6 | 32.6 | 37.8 |

で残りが3度以上の傾斜地ということになる。

このように傾斜地の多い地域で、問題となるのは、土壤侵蝕である。

この地方では、斜面の高い所と、低い所とでは、土層が異っている。

第4表にも明なように、高い所の土が、低い所に持去られる結果、自然に土層が変つたのである。

このことは表にもあるように、生産力にも端的に表れ、高い所は、低い所に比べ約40%減という数字になつてゐる。

第4表 傾斜位置における麦の生産力（昭和29年）

| | 高 | 中 | 低 | 高 | 中 | 低 |
|---------|----|------|-----|------|------|-----|
| 圃場番号 | 69 | 70 | 95 | 42 | 43 | 38 |
| 農家番号 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| 反収(%) | | 75 | 90 | 66 | 88.6 | 99 |
| 反収比率(%) | | 83.3 | 100 | 66.7 | 89.4 | 100 |

この侵蝕を助長しているものに、畑の耕耘様式、畦立様式、がある。この地方ではその殆んどが、高低に沿い、上下の畦が作られているため、雨、雪、等による侵蝕は大きく、この対策が強く望まれている。

又、この地方では、畑、耕耘は、殆ど鋤によつて行はれ、畜力の利用も、小型トラクターの利用も余りみられない。

今迄に小型トラクターは3台導入されて居るが、比較的平坦部に於て、耕耘と、運搬に利用されている。

(2) 伊達郡飯野町大久保（旧大久保村）

この地域は、阿武隈山系の西斜面で、標高200米の地で、畑は、才5表のように、急傾斜又は、緩傾斜畑であり、地形も復雑な上に、農道の整備もよくない。

才5表 飯野町大久保における畑の傾斜度割合

| | 畠面積 | 平坦地 (0~3°) | 緩傾斜 (3°~15°) | 急傾斜 (15°~) | 平坦地 (%) | 緩傾斜 (%) | 急傾斜 (%) |
|--------|------|---------------|-----------------|---------------|------------|------------|------------|
| 飯野町大久保 | 125町 | 11町 | 32 | 81 | 90 | 26.0 | 65.0 |

一区画の圃場面積は、極めて狭く、加えて土手に畠まれた畑が多い。このため、畜力、機械力の導入は平坦地に比べ遅れている。

経営規模も小さく、5反~1町の階層が最も多く、農業業態別農家数では、耕種と養畜・養

第 1 図

傾斜度別畠地分布状況

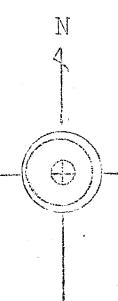
福 島 県

山 形 県

新

潟

県



栃 木 県

群 馬 県

凡



緩傾斜及び急傾斜畠地 50 % 以上

例



" " " " 70 % 以上

茨 城 県

宮

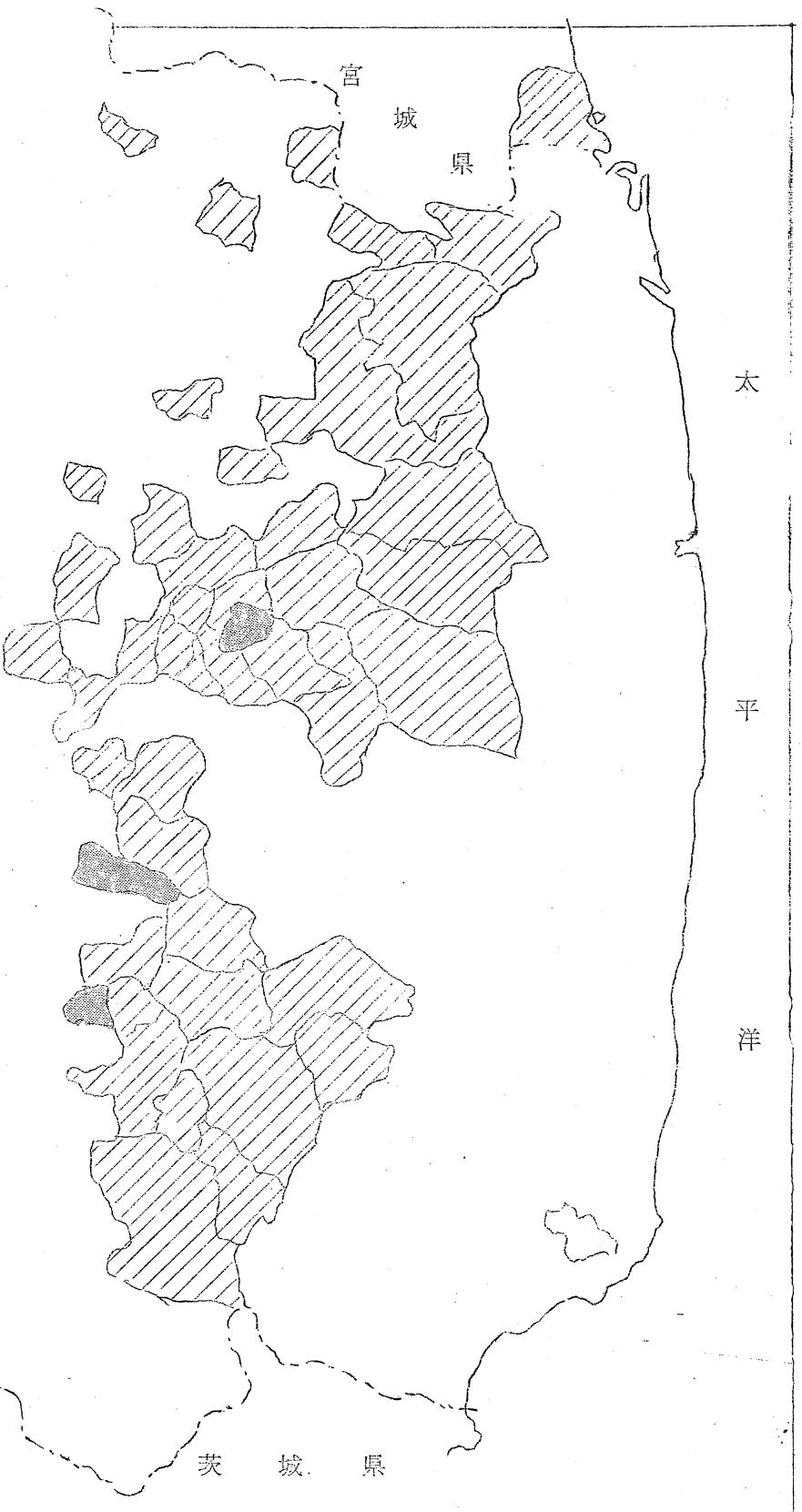
城

県

太

平

洋



第 2 図

畑 作 指 標 図

福 島 県

宮

城

県

山 形 県

太

平

洋

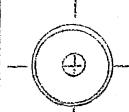
新

潟

県

栃 木 県

N 4

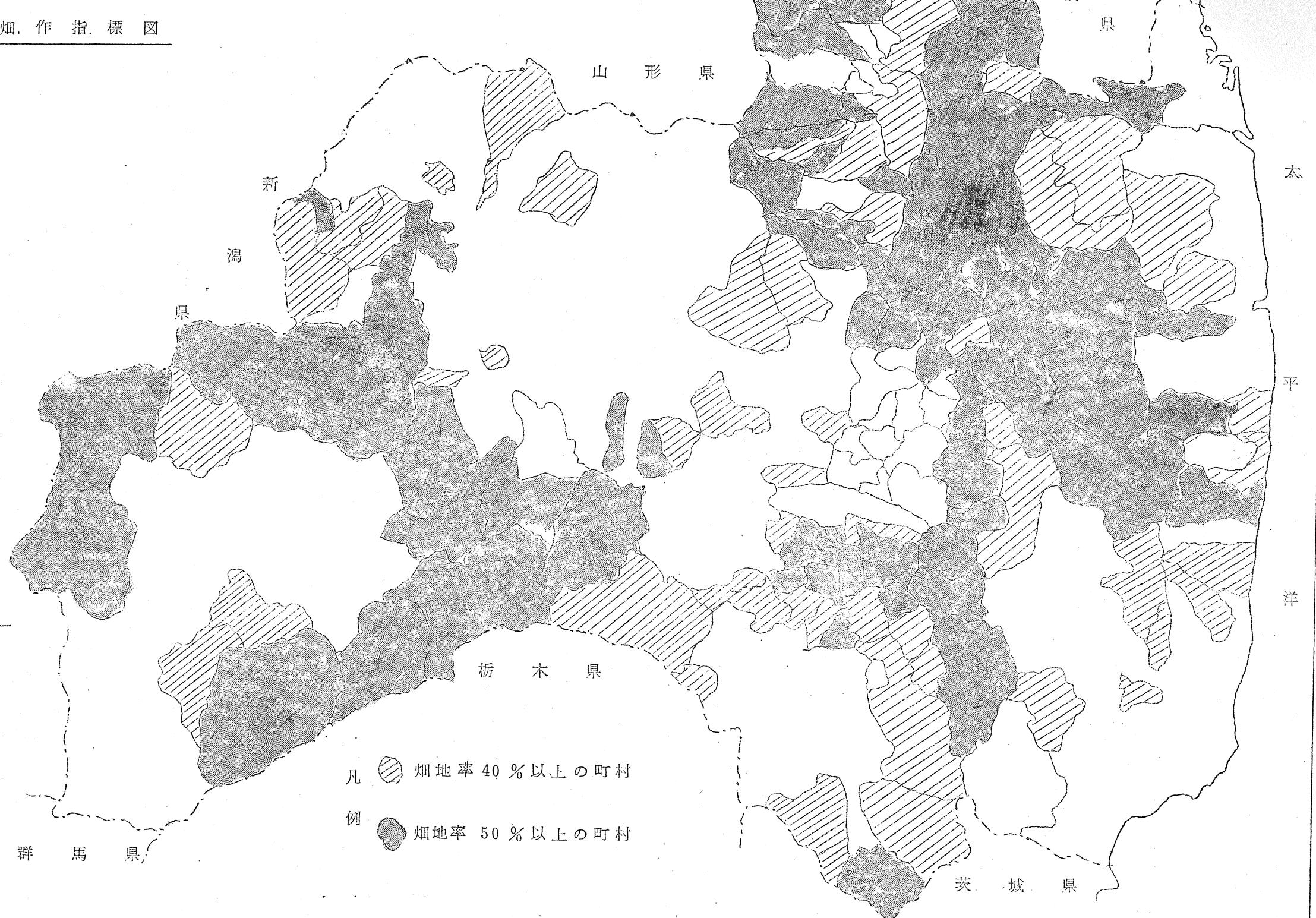


群 馬 県

凡 例 ① 畑地率 40 % 以上の町村

② 畑地率 50 % 以上の町村

茨 城 県



蚕の組合せ農家が最も多い。

オ 6 表 飯野町大久保農業業態別農家数

| 業態別 | 総 数 | 耕種のみ | 耕種と養蚕 | 耕種と養畜 | 耕種 養畜 養蚕 |
|-----|-----|------|-------|-------|----------|
| 農家数 | 244 | 34 | 5 | 61 | 144 |

つまり、この地方は、耕種、養畜、養蚕が柱になって、経営を支えて居ることになる。

畑の作物も、桑が多く、この地の特色となつてゐる。これに次いで麦類、大豆、蔬菜、になつて居り、最近、乳牛の飼育が盛んとなり、これに伴つて、玉蜀黍の栽培も行われるようになつてゐる。

[C] 傾斜地農業の問題点

極めて概略的に、本県傾斜畑作地の二つの例について述べたが、傾斜地なるが故の問題点は極めて多く、当該地域の農業発展を阻害していることは事実で、政府でも、傾斜地帯の農業振興に関する法令を施行し、これらの問題と取組んでゐるが、それは別として、いま、前にみた例から、問題点を拾つてみると、いずれも大体、阿武隈山系地域の傾斜地畑作の共通問題であるように思われる。

(1) 地力維持と土壤保全

田村郡三春町の例でみたように、高い所の畑地と、低い所の畑とでは、土層が異なるという事実は、作物の生産の上にも端的に表われ、上方は、下方より、作物の生育がよくない、従つて生産力も低いことは前にみた通りである。

この解決のため、一つの方法として、上下の畦立方法を、地域の実状によつて、等高線畦か又は斜畦にする等の工夫もある。

現に県内の安達郡東和村の篤農家 K氏は斜畦立方式によつて、従来に比べ数倍の成積を上げている。

更に作物の選択である。前にも見たように桑、煙草、大麦、小麦、大豆等の作物が大部分を今日の状態では、土壤侵蝕を、助長している結果にさえなつてゐる。

外国農業の例を真似るまでもなく、グリーンベルト等について検討する要があるようと思われる。当然有畜化と結合し、飼料作物をとり入れた、土壤保全の輪栽方式等、遂次考慮されるべきで、それらの基礎に立つた、小型トラクターの利用ということが、今後の課題になるの

ではないだろうか。

(2) 農業労働の合理化

自然的に極めて不良条件下にある。傾斜地に於ては、畜力の利用も充分ではない現状である。吾々の実験では、小型トラクターによる畑の犁耕作業に於て、傾斜角5度を超えると、轍の転が良くない結果になつてゐるが、利用の方法を検討すれば、もつと傾斜角度が大きくなつても、平地と變りなく利用できると思う。更に機体、特に走行部の検討によつて、10度内外の傾斜度まで、小型トラクターの利用を拡大することが必要である。

耕耘過程農作業の合理化に止らず、傾斜地に於ては、肥料や、収穫物の運搬作業の合理化も問題である。

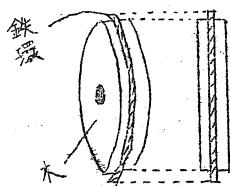
一搬に傾斜地（阿武隈山系）ではこれらの労働が、大部分、人力に依存している。

つまり、籠に入れて背負うか、背負子で運ぶ方法がとられている。

いづれにしても、人間の肉体を酷使することは變りがないし、能率も悪い。

この点で一寸の工夫で大變便利に、使用されている通称「深田ジープ」について触れる。これは前記の安達郡東和村の丘氏の考案したものである。

普通の荷馬車の車輪を径30釐位にして登坂能率を高めると共に、横滑りを防ぐため、車輪中央部に凸起を設けてある。



この車が、比較的能率よく、しかも大部分木材によつて、手軽に製作できるため、深田ジープの俗名をつけられる程の普及ぶりを示なのである。

しかし、現在では、滑りを少なくする車輪が出ているから、小型トラクターに牽引させる方が能率が高いと思われる。

要するに、この地域は、深田ジープが農民から考案される程、運搬労働の合理化に対する意慾は強い。

以上阿武隈山系傾斜地農業の問題点を大きく二つに絞つてみた。勿論この外に、農道の問題等々多くの問題があると思う。然し基本的にはこの二つであろうかと思うし、これら二つの問題を互に関連づけ、一つ一つ解決して行く事が傾斜地農業近代化の近道であろうかと思う。

[D] 傾斜地域への小型トラクター普及状況

前に傾斜地域の農業について、その概要を考察したが、以上のような諸条件の中で、農作業合理化の、チャムピオン、小型トラクターはどう入っているか。

いま、才7表から阿武隈山系に含まれる。農業改良指導所を単位に、その普及状況をみると県全体の約516%が、この山系に導入されていることになり、決して多いとはいわれない状況である。

然し、傾斜地を、平坦部の然も果樹地帯や水田地帯と同一水準で比較することは、難があるので、特に普及密度の高い、果樹地帯、水田地帯を除いて、その相対的普及密度をみると、3.1%ということになり、必ずしも少くはない。

前にもみたように、トラクターに限らず、大きな農業機械の使用が困難な自然条件下にあり乍らも、尚且つこれだけ導入されていることは、注目されてよい現象で、この調査を実施した昭和31年1月30日以降、更に導入され、阿武隈山系内の平田地区及び、田村地区、農業改良指導所管内では、トレーラーの運転免許試験を現地で、集団受検した報告が出ている。

指定場所以外の地に於て、運転免許試験を実施する場合は、県警察本部の方針によると、受検者が、80名以上にならないと、検査官を派遣しないことになっている。

のことからも、最近の、この地域の小型トラクター導入の状況が理解されよう。

しかし、いかに多くの機械が入つても、入つたものが、経営的にうまく利用されない限り、傾斜地における、トラクター利用は前進しない。

今後は傾斜地における、トラクター利用の実態を把握し乍ら、幾つかの実験を積重ね、トラクターによる 傾斜地農法の確立を期してゆきたい。

才 7 表 地 区 農 業 改 良 指 導 所 別 耕 う ん 機 普 及 状 況

| 地区名 | 牽引型 | 駆動型 | 計 | | 地区名 | 牽引型 | 駆動型 | 計 | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 福島 | 540 | 80 | 620 | 果 | 坂下 | 80 | 200 | 280 | 水 |
| 飯坂 | 188 | 62 | 250 | 果 | 高田 | 95 | 65 | 140 | 水 |
| 水保 | 110 | 20 | 130 | 水 果 | 柳津 | 12 | 8 | 20 | |
| 松川 | 25 | 5 | 30 | ○ | 金山 | 18 | 7 | 25 | |
| 川俣 | 228 | 4 | 32 | ○ | 棚倉 | 32 | 18 | 50 | |
| 飯野 | 18 | 2 | 20 | ○ | 塙 | 52 | 30 | 82 | |
| 桑折 | 140 | 30 | 170 | | 白河 | 40 | 30 | 70 | |
| 国見 | 102 | 8 | 110 | 水 果 | 矢吹 | 20 | 15 | 35 | |
| 保原 | 127 | 3 | 130 | 果 | 中島 | 13 | 17 | 30 | |
| 梁川 | 92 | 38 | 130 | 水 果 | 石川 | 38 | 14 | 52 | ○ |

| | | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|---|----|------|-----|------|---|
| 靈山 | 47 | 3 | 50 | ○ | 大東 | 43 | 10 | 53 | ○ |
| 二本松 | 103 | 12 | 115 | ○ | 平田 | 48 | 2 | 50 | ○ |
| 本宮 | 90 | 40 | 130 | | 古殿 | 33 | 2 | 35 | ○ |
| 岩代 | 23 | 0 | 23 | ○ | 三春 | 65 | 5 | 70 | ○ |
| 東和 | 25 | 0 | 25 | ○ | 船引 | 35 | 7 | 42 | ○ |
| 郡山 | 45 | 35 | 80 | | 常葉 | 35 | 0 | 35 | ○ |
| 安積 | 10 | 12 | 22 | | 小野 | 21 | 7 | 28 | ○ |
| 喜久田 | 13 | 7 | 20 | | 田村 | 42 | 8 | 50 | ○ |
| 湖南 | 20 | 7 | 27 | | 平 | 125 | 50 | 175 | |
| 須賀川 | 65 | 15 | 80 | | 四倉 | 27 | 8 | 35 | |
| 長沼 | 20 | 8 | 28 | | 三和 | 6 | 5 | 11 | |
| 天栄 | 11 | 5 | 16 | | 磐城 | 22 | 5 | 27 | |
| 田島 | 18 | 4 | 22 | | 勿來 | 28 | 12 | 40 | |
| 下郷 | 5 | 5 | 10 | | 富岡 | 25 | 8 | 33 | |
| 南郷 | 12 | 3 | 15 | | 浪江 | 31 | 14 | 45 | |
| 朝日 | 20 | 5 | 25 | | 津島 | 9 | 6 | 15 | |
| 若松 | 180 | 120 | 300 | 水 | 広野 | 15 | 8 | 23 | |
| 猪苗代 | 100 | 130 | 230 | 水 | 相馬 | 58 | 17 | 75 | |
| 喜多方 | 150 | 120 | 270 | 水 | 大館 | 11 | 2 | 13 | |
| 塩川 | 80 | 170 | 250 | 水 | 鹿島 | 60 | 12 | 72 | |
| 西会津 | 15 | 5 | 20 | | 原町 | 25 | 10 | 35 | |
| 山都 | 7 | 8 | 15 | | 小高 | 24 | 8 | 32 | |
| 計 | 2429 | 966 | 3395 | | 計 | 1187 | 610 | 1797 | |
| 総計 | 3616 | 1576 | 5192 | | | | | | |

(註) この調査は昭和31年1月30日現在を以つて農業改良普及員が調査したものに基づく推計した。

果： 果樹地帯

水果： 水田 果樹地帯

水： 水田地帯

○： 阿武隈山系、傾斜地帯

むすび

以上で、福島県における傾斜地畑作と小型トラクターについての小論を終ることにするが未だ問題の掘り下げが充分に行はれず、県内の傾斜地域を、概観したにすぎないので、今後もつと深く問題の所在を明確にしてい。

※ 福島県農試農業經營部農機具係

リンゴ園と小型トラクタ (特に草生栽培を中心として)

小田代千代松
藤村清一

はじめに

最近の小型トラクタ、所謂ティラーの農業經營内への利用は、まことに目を見はらせるものがあり、特殊な作業或いは特殊な栽培を除いては機械化一貫作業の実現も可能となりつゝあり、営農上不可欠の機具として大多数の農家に保有されるのも近い将来のことと思われる。今回農業機械学会東北支部の主催により畑作振興のための小型トラクタの綜合研究が行われることになり、そのあり方が検討されることになつたのであるが、本稿ではリンゴ園の經營上に小型トラクタを利用する場合の問題点について解決することとする。

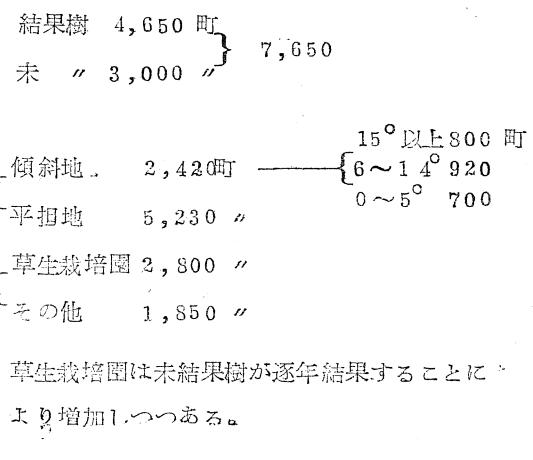
最近のリンゴ園の土壤管理は、大部分草生栽培が行われて來ているので、耕耘整地等には余り利用されず、主として草刈作業と、その他葉剤撒布の動力源及び運搬のためのトレーラーけん引等に利用されている。よつて一先づ草生栽培の問題に触れることにして、統いて利用上の問題を考えよう。

[A] 東北及び岩手県のリンゴ栽培の現況

栽培上の問題に入る前に、その現況を調べると、東北以外では北海道及び長野県が大部分で大体東北がリンゴ王国青森県を始めとし、最近新植増反が急増して実に全国の $\frac{2}{3}$ を占めている。

岩手県の位置

| 全国主要リンゴ栽培面積 | | |
|-------------|----------|-------|
| 全 国 | 48,900 町 | 100 % |
| 青 森 | 20,700 | 42.0 |
| 岩 手 | 7,650 | 15.5 |
| 秋 田 | 2,400 | 4.8 |
| 宮 城 | 1,550 | 3.2 |
| 山 形 | 1,800 | 3.7 |
| 福 島 | 1,500 | 3.1 |
| 北 海 道 | 4,000 | 8.3 |
| 長 野 | 9,000 | 18.4 |
| そ の 他 | 300 | 0.5 |



[B] 草生栽培の歴史と発展の過程

戦中、戦後の肥料・農薬等の資材不足時代に、これ等の配給は主要食糧増産確本の基本戦に向けられ、果樹栽培等に対しては余り考慮は払はれなかつた。ために地力は徐々に消耗して生産も低減の傾向をたどり、讀者間では何等かの対策を考究する必要が痛感されて來た。今迄の果樹園—リンゴ園における土壤管理法は、大正年代に島善隣博士の提唱した全國耕起肥沃化—清耕法が行われて來たのであるが、次第に土壤侵蝕を來し、肥料の流亡を促して來、更に長期の戦争による資材と労力の不足により、地力は急激に減退して來たのである。然しこのような結果として充分に除草もせず、又小肥であり乍らリンゴの収量はそれ程急には減少しなかつたことに栽培者は気がついた。たまたま青森県リンゴ試験場において昭和六年以來実施して來た草生栽培、試験区が清耕区に比して何等減収を來していないことから、リンゴ園の草生栽培法は一躍時代の脚光を浴びることとなつた。そもそもリンゴ園における草生栽培法なるものは、米国では一八〇〇年代に放任的草生法が行はれていたのであるが、雑草の繁茂と施肥を行はなかつたために、リンゴ園の地力が衰退し収量の低下を來してきたので清耕法を採用して地力の肥沃化を図り、これが土壤侵蝕等のために更び草生法に變つて來たのであるが、以前の失敗を繰返さないように施肥を伴つた草生栽培法となつたものである。これら等の文献が該條目へ記載

れるに至つて、科学的草生法に対する研究なり、実施方法に対する関心が急速に盛り上り、その重施方法や対策の確立と共に、各県における指導奨励事業として採り上げられて急速に普及して来た。

〔C〕 草生栽培の必要性とその長短

前述の如く戦後リンゴの価格のヤミ値騒ぎも一応下火をつけ、栽培者達が気がついたときは戦時中の少肥と不充分な管理によるリンゴ園の荒廃が目前に来ていた。そしてリンゴの価格は次第に低落の傾向をたどり、資材は高騰の気配を見せ、このまゝではリンゴ栽培は破滅に立ち至るものと、指導者は種々研究に、試験に衆知を傾けた。そもそも戦後の農業生産の根幹として、単位労働力当たり生産の向上—即ち労働生産性の問題が強調されて来て居り、リンゴ栽培として普通作物以上にこのことは当然のことであった。このたゞ資材労力も出来るだけ少なくして収穫を多くし生産物価格の低下に対応しなければならないことになつたのであるが、これは畢竟地力を肥沃にし樹勢を強大にして生産を大ならしむるに外ならない。この手段方法に最適のものとして、牧草類の混播による草生の栽培法がとり入れられるに至つたものである。今その利点とするところを拾つて見ると

(1) 園地の土壤改良による肥沃化

木本科薺科牧草等を敷わらすことによつて、その分解作用により活性腐植の形成が盛になり、土壤に团粒構造を多く与えることになる。これによつて土壤の通気がよくなり、養水分の吸着に適し、多湿過乾の気候にも耐えて、樹木の生育に極めて良好な土壤条件を与えることになる。このことは各地の試験成績の結果によつて明らかに立証されて居り、地上部の葉梢の発育充実がよく、花芽の着生も良好で、又根部の伸長もすぐれていることが示されている。

(2) 土壤侵蝕・肥料流亡の阻止

傾斜地における雨水の流下は、土壤を侵蝕して肥沃土を下方に持ち去り、又土壤と共に施与した肥料をも流失せしめ、その与える害は誠に甚大なものがある。このことは裸地の普通畠よりも樹園地においてよりその害を及ぼし、樹園地を荒廃せしめることが各地において立証されている。リンゴ栽培の歴史の古いアメリカにおいても古くからこの侵蝕に悩まされて居り、園地土壤の保全管理については種々の対策が研究され、等高線草生法による侵蝕阻止の技術が確立された次第である。

(3) 中耕除草労力の軽減

以前の清耕法時代には多量の堆肥をすき込み、その分解腐敗を早くするために除草をかねて年間5—8回位の中耕除草を行つていたが、リンゴ生産費のうち、この中耕除草の労力は全労力費の五割近くにも達していた。これが草生栽培になると、草の刈取と敷草の労力のみとなるので労力経費が大幅に節減でき、その分を他の作業面に有効適切に活用し得る結果となるのである。

(4) 果樹酪農經營の促進

牧草類をリンゴ園に草生栽培して三年目になると年間5—6回の刈取で生草量反当二千貫位の収穫となる。リンゴ園に与える有機物は大体反当5—6百メ位であるので、少くとも生草の半分は家畜飼料として利用出来るので、茲に果樹酪農多角經營の実現も容易なことであり、且つこのような事例もいくた見聞するところである。

以上は直接的に生ずる効果であるが、これが原因となつて間接的に派生する効果をいろいろとある。即ち

- (a) 樹木の発育伸長が促進され、花芽の着生も良好となる。
- (b) 果実の着色を良好にし、熟期を早める。
- (c) 投与すべき肥料のうち有機物は刈草で代替できるから、無機質肥料のみを施肥すればよく生産費軽減に役立つ。
- (d) 夏期の地温の上昇を防ぎ、冬期はその低下を防止する。
- (e) 落果の損傷を防ぐ。

このように草生栽培には、極めて多くの利点がある。多少の欠点があつても充分にこれを補つて余りあるが、その欠点をよく認識しこれに対処しなければ失敗する因ともなるから、よく注意する必要がある。今その欠点と対策につき二、三あげれば

(1) 土壌水分の競合が甚しい。

六、七月の頃となるとリンゴ樹の葉からの蒸散と共に草からの蒸散も極めて多く、干魃の年は一層この傾向に拍車をかけられることになり、樹勢が衰えたり、果実の充実が不充分だつたりする。これは刈取敷草を三五日目位に行つていたのを二五日目位に行うことによつて草の葉面からの蒸散を止め、且つ草の根の水分吸収を減退させることによつてリンゴ樹が必要とする水分を確保することができると言はれている。

又、常に干魃を受け易い園地では樹冠下にも刈敷くこととし、なお水分が不足するときは一時草生地を耕起しなければならない。

(2) 養分の掠奪により窒素分が不足

草生栽培を始めてから三年間位は草とりりんご樹間で養分が掠奪され、特に窒素分が不足となり易く、放置すればりんご樹が草に負けてしまう。そこで前述の如く刈取を励行する外尿素を葉面撒布して樹勢の維持を図ることも必要であり、又基肥、追肥は早春に行い、禾本科には速効性N質肥料を、荳科にはP質肥料を与える。増肥は五年目位からは必要なく、むしろ刈草を半分程度家畜に廻してもよい。

(3) 病害虫の増加

草生により病害虫の発生が特に多くなつて栽培が重大影響を受けるということはないけれども、現在早春にモニリヤの多発の傾向があり、又秋冬野菜の跳染が多くなる傾向があるがこのことは消石灰の撒布とか、フラトル使用等によつて防止し得る。又、理論的に考えても、その他の病害虫の増加も予想されるが、何れもそれに応じた薬剤撒布で防止し得る。

[D] 草生栽培のやり方

(1) 草の種類 禾本科 オチャヤードグラス チモシー等

オチャヤードは土質を選ばず伸びが早く再生し易い。

荳科 ラディノクローバー

(2) 播種方法 畦状に禾本科、荳科の混播、傾斜地では等高線にする。

畦間 2.5～3 尺 まき幅 5 寸 畦間に刈敷

(3) 播種期 四月下～五月上旬又は九月上中旬

(4) 播種量 畦状单播 オーチャヤード 2 斤 ラデノ 1.5 斤

〃混播 " 1.5 斤 ラデノ 1 斤

(5) 施肥 春播ではりんごの基肥の外Nを2～3貫追加全園撒布後播種、秋播ではりんごの樹勢が悪い時のみN一貫位全園撒布後播種 (多量施肥は花芽の着生に悪い影響がある)

(6) 覆土整地 なるべく丁寧均平に、雑草を除いてから播種する。

覆土はレーキによる攪拌のみでよいが鉢で鎮圧する。

[E] 刈取の問題

前述のように、播付けた牧草類は次第に生長して来るが、三年以上経過すると年間六～七回は刈取りしなければならないことになり、こゝにティラー利用の草刈りが考えられる。即ち春播から考えて播付け初年は2回、二年目は3～4回、三年目以上は6～7回となるのであるが、オーチヤードは三十日置き位、ラディノでは二十五日置き位として、干穀の年には、4～5日繰上げる。禾本科牧草の硬さは、毎年第一回目だけは抽穗して硬いが、12回目からは再生したものを見るから極めて軟かいものとなり、草丈も1.5尺程度である。五年以上も経つと刈幅は1尺位になり、株も盛上つて来る。

現在の刈取は殆ど鎌で行つて居り、一日の能力は二反程度であるけれども、五反以上位のリンゴ栽培者では、以前の中耕除草に比べて労力ははるかに軽減されているけれども、それでも草刈作業機を要望する声が高い。今後のリンゴ園の土壤管理の方法は、草生栽培が根幹をなすことが誰しもに認識されて来ているので、リンゴ園における草刈方法は、今後益々重要な課題としてとり上げられることであろう。

次に、切断時における対象物の抵抗を考えられるが、クローバーでの資料はないが、レンゲでの一本当たり切断抵抗は大体30g/cm²（切断速度2.5mm/s）であるから如何に小さな力かということが想像されよう。クローバーでも再生オーチヤードでも大体これに近いものと思われる。これ等から換算しての所要動力は一馬力で充分であるから、現在のアタッチメントとしての草刈装置としても何等心配する点はない。

こゝで、希望されることとは、

- (1) 刈られた草は余り遠くへ飛散せしめないで、せいぜい20～30cm位側方に一様に集めておかれること
- (2) 左右廻転が自在で往復刈りが出来ること。
- (3) ティラーの速度が1m/s位のとき、刃の廻転が早すぎて刈草を寸断せしめないこと
- (4) 刈高さを適当に調節し得ること

等があげられる。

次に刈取機の問題として考えるときに

- (1) 専用か、アタッチメントか
- (2) パリカン型か、廻転鋸刃型か、ロータリーモータ型か
- (3) 結束型か、集束型か、刈倒し型か

等の問題があるが少くとも単に草刈用としてだけ考えるときは、価格・操作・農家経営等の点から現段階では何れも後者の方がよいと思われる。然し、何れにしても、今后稻麦等の主穀作物の刈取にも充分に利用し得るような態勢をとつて行くべきであろう。

[F] 傾斜地と刈取り

リンゴ園草生地の刈取作業で一番問題となるのは傾斜地の問題であろう。傾斜地でも 15 度以上になると各作業が困難となるので、大体は傾斜度に応じて階段的に区切っているから等高線に横に作業することは先づどうにか出来るが、このようになつていないところでは刈取作業も一寸できない。調査が充分でないが、岩手県の場合傾斜地のリンゴ園は大体 2,500 町でそのうち 15 度以上は大体 800 町程度とされている。10 度位までは縦横とも走行が可能である侵蝕防止の目的上等高線横畦栽培を奨励しているが、実際には区々であるようである。然し横畦の場合について見ると、園地全体では傾斜もいろいろあるが、一畦々々について見ると、まきつけのとき、多少水平になるようにならすし、又株の盛り上りで全体の傾斜よりはるかに水平に近づくのに気づく。これは畦幅が広くなる程水平に近くなるから、傾斜地でティラーを利用して刈取しようとするときは、畦幅を平坦地の基準より五割方広くすればよい。畦幅が広くなると、草生量が多くなつてエンジンに影響するかも知れないが、これは一畦を一往復で刈取ることによつて解決される。

岩手農試、斎藤報恩農業館等の試験によれば普通の横向耕耘で 15 度位が限界で、それ以上になれば横転することになり、10 度以上になれば重心の移動が甚しくなり、縦縦に疲労を感じる。然し刈取、草刈では耕耘に比し、抵抗も少く、重量も軽く、又前述のような圃場条件であるから、耕耘よりは遙かに操作し易い筈である。これ等の傾斜地における運転操作を比較的容易にするための、簡単な一応の対策として、アタッチメント等の取付によつてハンドル固定端の位置を広げること、可動平衡錘を用いて傾斜角に応じて重心位置を左右に移動せしめること等が考えられるので、メーカーはこれ等の点に留意して今後の製作上研究を望みたい。

[G] 草刈装置を使用しての二、三の意見

ティラー・アタッチメントとしてこの草刈機を草生リンゴ園に利用している栽培者が実際に使用して見ての意見を二、三拾つて見る。

(1) A 農家の場合 (平坦リンゴ園)

草生 畦状オーチヤード三年生 年 5~6回刈取
 機械 ロータリ一耕耘機に他式のロータ刃を取付け
 能率 一日、八反~一町
 意見 草が飛散しすぎる。廻転が早く粉さになる。
 左右廻転自在であればよい。カバーをつけるとよい
 それでもとにかく能率が上つて非常に助かる。

(2) B 農家の場合 (平坦リンゴ園)

草生 全園豆科、禾本科半々の面積に単播一(一町歩) 四年生
 機械 II式中型ハントラ用ロータ刃 エンジン空冷 5 HP 石油機関
 水田も八反耕作しているので水田耕耘を主体にして購入
 能率 一日 5~8反 (人力手鎌刈りでは反当1.5人)
 意見 鎌で刈るより草が痛み再生が遅れる。
 オーチヤードはクローバより刈りづらい。
 刃の消耗が多いようだ (2回刈取で刃を交換)
 全園草生であるから飛散してもかまわない。
 労力が節約されて草刈りとしては極めて能率的である。

(3) C 農家の場合 (山緩傾斜リンゴ園)

草生 オーチヤード三尺畦 五年生 2町
 機械 II式ティラー用鋸二枚廻転刃型、エンジン 2.5 HP (常用)
 能率 一日五反程度 (人力で反当 1.5人)
 意見 畑が狭いので余り利用していない。
 畦間全体に刈り敷きたいのであるが、中央に集めすぎる。
 再生を早めるため刈高二寸位にしたいが、草が寝て刈残しが出来る。
 馬力が弱く縦向きに進行するに上りでは困難がある。
 (それでも 10度位の傾斜まではできるようだ)

以上は盛岡周辺のリンゴを主体とする農家で、刈取った草は全部園地に刈り敷いている。刈取に関する意見は非常に様々であるが、草生のやり方が様々であるのでやむを得ない。今迄は草生してから日が浅いので刈取も人力で行っているのが多かつたが、本年で4~5年に達するものが多いから、専業的リンゴ園では、大體その導入を痛切に要望している。

〔H〕刈取以外の作業への利用

(1) 薬剤散布上の動力源

最近ミスト機や色々のスプレイヤが出て来たが、リンゴ園ではまだ在来の動力噴霧機が主体をなしている。動力噴霧機も近年次第に軽量化されて来ていて、取扱いが軽便化されて来ている。ティラーのエンジンからの動力伝達は大部分はベルトでなされているので取外し等せずに、噴霧機の取付架台を前后の何れかにアタッチメントとして取付けて利用したら随分と便利と思われるが、現在の機械には殆どその様な顧慮がなされていないのはどうしたことであろう。動噴のための原動力としては、塔載エンジン出力で充分であるので今後このような点も考えるべきであろう。

(2) 肥料、農薬、生産物等の運搬にトレーラーの役目は大きく、労力の軽減に極めて効果的である。トレーラーは各ティラーに取付けられて居り、且つ一般農家でも大いに利用しているので、特に取り上げるべきことはないので省略する。

清耕法と草生法の腐蝕質の比較

| 区別 | 土壤採取の深さ | 腐蝕質の量 | 清耕を100とした時の指數 |
|-------|---------|-------|---------------|
| 草生敷草区 | 表部 | 7.34 | 118.5 |
| | 15 cm下層 | 4.25 | 91.0 |
| | 30 | 12.30 | 278.9 |
| | 60 | 6.46 | 139.0 |
| | 90 | 6.93 | 120.1 |
| 同上区 | 表部 | 6.13 | 99.0 |
| | 15 cm下層 | 9.65 | 206.6 |
| | 30 " | 6.93 | 157.1 |
| | 60 | 6.61 | 143.0 |
| | 90 | 5.98 | 103.6 |
| 清耕区 | 表部 | 6.19 | 100 |
| | 15 cm下層 | 4.57 | 100 |
| | 30 | 4.41 | 100 |
| | 60 | 4.62 | 100 |
| | 90 | 5.77 | 100 |

リンゴ園土壤水分含量

| 土壤区分 | 15 cm | 45 cm |
|------|-------|-------|
| 清耕 | 33.5% | 45.5% |
| 草生 | 22.9 | 35.9 |

リンゴ反当生産費

農林省青森統計調査事務所
(昭和30年)

| 項目 | 費用 | 金額 | 百分比 |
|------|--------|-------|-----|
| 肥料費 | 3,748円 | 13.9% | |
| 諸材料費 | 454 | 1.6 | |
| 農薬費 | 7,029 | 25.9 | |
| 成園費 | 829 | 3.1 | |
| 建物費 | 929 | 3.4 | |
| 大農具費 | 2,448 | 9.0 | |
| 小農具費 | 597 | 2.2 | |
| 畜力費 | 780 | 2.9 | |
| 勞働費 | 2,027 | 7.5 | |
| 防除費 | 7,907 | 29.1 | |
| その他 | 382 | 1.4 | |
| 賃金 | 27,130 | 100.0 | |
| 計 | | | |

リンゴ園 土壌流失量 (傾斜角 14°)

| 区別 年度 | 全面草生 | | 帶状草生 | | 裸地耕耘 | | 4~12月の降水量 |
|----------|------|--------|------|-------|--------|-------|-----------|
| | 流失土壤 | 流去水 | 流失土壤 | 流去水 | 流失土壤 | 流去水 | mm |
| 昭和27年 | 4.4メ | 238.3石 | 5.2メ | 181.4 | 346.5メ | 490.3 | 763.5 |
| 28 | 0 | 4.0 | 0 | 2.5 | 27.5 | 35.6 | 697.6 |
| 29 | 0 | 0.9 | 0 | 0.9 | 41.1 | 69.1 | 632.2 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 448.8 | 358.2 | 635.2 |

リンゴ園反当所要労力
(単位時間)

切斷抵抗力の比較
切斷速度 2.5%

| 作業名 | 男 | 女 | 計 |
|------|--------|--------|--------|
| 剪定 | 24.58 | 9.90 | 34.48 |
| 施肥 | 5.37 | 5.23 | 10.60 |
| 中耕除草 | 18.90 | 25.26 | 44.16 |
| 防除 | 35.73 | 35.32 | 71.05 |
| 摘果 | 26.16 | 18.38 | 44.54 |
| 袋掛け | 22.92 | 50.72 | 73.64 |
| 除袋 | 14.70 | 13.70 | 28.40 |
| 一般管理 | 22.71 | 22.37 | 45.08 |
| 収穫 | 22.61 | 21.83 | 44.44 |
| 計 | 193.68 | 202.71 | 396.39 |

| 作物名 | 平均切斷抵抗力 |
|--------|---------|
| れんげ | 80gr |
| いね | 180 |
| 小麦 | 210 |
| 大麦 | 230 |
| いもつる | 340 |
| なたね | 2,000 |
| 大豆 | 5,000 |
| とうもろこし | 5,900 |

(小数以下は60分を100としたときの指數である)

※ 岩手県農蚕課長補佐

※※ 岩手県農試農機具部

大規模畑作における小型トラクターの改良点

武田 太一*

[A] はじめに

— 青森県における大規模畑作地帯の概況 —

青森県における畑総面積は年々増加つゝあり、昨年度(1957)で 49705、2、其の後 1200 町歩程開拓が進んでいるので現在約 52000 町歩と指定される。特に青森県の畑作地帯とは上北下北・三戸の三郡と八戸・十和田の兩市を包含したいわゆる南部大畑作地帯を指す。この概況を要約すれば

- (1) 普通畑面積は計 3800 余町歩で県下全体の約 78 % を占め、此の中上北郡だけで(含十和田市) 20000 余町歩である。
- (2) 耕地地形においては、畑 60 %、水田 34.5 %、その他 5.5 % の割合で、通称山背風(偏東風)の影響を受ける不良気象条件下にあり、土壤は洪積層、火山灰土壤で、水利の便がないとの相まって畑作經營を余儀なくされている。
- (3) 経営の規模及び生産物・状態を表 1 に示す。

表 1

a) 経営面積広狭別農家戸数

| 1957年2月 | 総農家戸数 | 3反未満 | 3反~5反 | 5反~1町 | 1町~1.5町 | 1.5町~2町 | 2町~3町 | 3町~5町 | 5町~10町 | 10町~20町 | 20町以上 |
|---------|--------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|--------|---------|-------|
| 八戸市 | 6,201 | 930 | 885 | 1,623 | 1,235 | 865 | 530 | 127 | 3 | 3 | — |
| 十和田市 | 4,260 | 128 | 224 | 699 | 749 | 937 | 1,177 | 342 | 4 | — | — |
| 上北郡 | 15,629 | 1,455 | 1,272 | 2,641 | 2,486 | 2,264 | 3,414 | 1,980 | 114 | 1 | — |
| 下北郡 | 8,224 | 2,434 | 1,557 | 2,150 | 954 | 435 | 356 | 276 | 43 | 19 | — |
| 三戸郡 | 12,523 | 1,034 | 1,121 | 2,545 | 2,671 | 2,391 | 2,224 | 520 | 15 | 2 | — |

b) 畑主要作物反当収量

| 作物名 | 於開拓地 | 於既耕地 | 作物名 | 於開拓地 | 於既耕地 |
|-----|----------|-------|---------|----------|----------|
| 馬鈴薯 | 800 × | 700 × | 大豆 | 0.7~0.9石 | 1.5石 |
| 菜種 | 1.8~1.4石 | 2.0石 | 小麦 | 1.5石 | 2.0石 |
| ライ麦 | 1.5石 | 2.0石 | トマト(青刈) | 800 × | 1,000 × |
| えん麦 | 2.5~3.0石 | 3.5石 | 同上(実取) | 3.5~4.0石 | 4.0~5.0石 |

c) 1955年経営調査青森県平均

| 作物名 | 米 | りんご | 小麦 | なたね （一般用） | ばれいしょ （一般用） | 同左 種子用) | 大豆 | とうもろこし |
|---------|--------|-------|--------|--------------|----------------|------------|------|--------|
| 粗収入(反当) | 31600円 | 56340 | 6248 | 14271 | 23528 | 10209 | 8308 | 8748 |
| 純 収 益 | 15681円 | 26614 | △1.317 | 8563 | 10051 | △3915 | 3024 | △2043 |

概観して、水田地帯農家の反当粗収入は30000円前後、りんご栽培者は45000円以上50000～60000円であるのに比して、普通畑作物においては、特に南部地帯になると7000円程度であり、更に開拓農家になると5000円位にまで下つている。このように貧困な営農状態に対し、今日日本の施策として畑作振興がうたわれ始めたが、青森県に於てもその例にもれず、水準の低い経営状態から今後の割期的な発展を期するために、強力な生産計画を樹立する必要がある。

[B] 畑作営農の発展方向とその機械化

畑作経営の維持発展のためには、国の施策にも指摘しているように、家畜を導入して有畜混同農業(特に酪農・・・乳牛1頭当粗収入10万円～12万円)をすすめ、而して積極的に地力を高めるとともに、一方胡菜(反当粗収入15000円)等の換金作物が抬頭して來たのでこれらの導入を図る等の対策が必要であるが、この意図を完遂する為に農業の機械化を推進しなければならない。

畑作農業機械化の推進の手段として、従来の零細な個別農業の状態では、現在の新しい農機具を購入して利用する事は困難である故、一歩前進して協同の投資により、積極的且つ合理的に農業機械化の促進を図るのである。此の為には、勢い協同組合又は市町村において農業機械普及所の如きものを設置してこれを利用せしめるか、又は賃耕形態をとるのが理想と考える。
〔こゝに農業機械普及所とは、その性格は各種のトラクタと農機具及びこれの修理工場とを設備し、農機具の共同利用或は依頼作業を行い、その他技術講習等、農業機械化のセンターとして運営される事業所と考える〕。

かくの如く新しい能率的な農業経営法を確立する方途としての機械化の課題を抽出して繰ると次の如く考える。

(1) 営農用トラクタを基幹技術とする共同営農作業体系の確立

[究明すべき問題点]

(i) トラクタ用各種作業機の作物別性能と作業能力

- (b)・(a) に附隨する各種作物の耕種様式と栽培管理技術
- (c) 重機械開拓に附隨する営農用トラクタの利用方法

(2) ガーデントラクタによる畑作営農作業体系

[究明すべき問題点]

- (a) 大きさ別各種ガーデントラクタ (8~10HP 坐乗型 5~6HP 歩行型 3~4
HP 小型……ティラー型) の畑作物別性能及び作業能力。
- (b)・(a) に附隨する各種作物の耕種様式と栽培管理技術
- (c) 営農用トラクタに附隨する此種機械の利用方法。

(3) 畜力利用による畑作営農作業体系

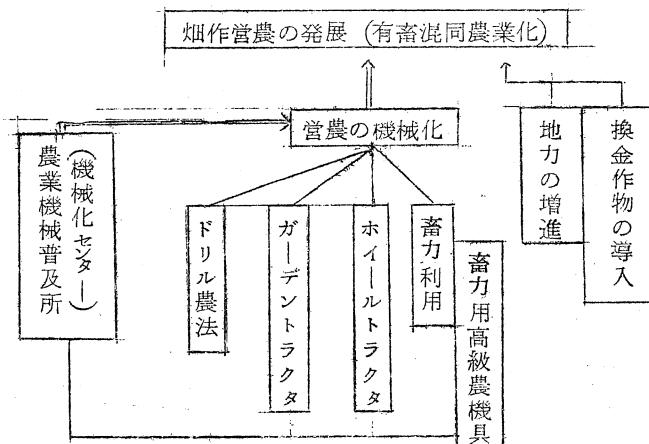
[究明すべき問題点]

- (a) 耕馬の作業能力
- (b) 作物別畜力農機具の性能とその耕種技術
- (c) 営農用トラクタに附隨する畜力の利用方法

即ち、畑作営農に対する各種作業機の耕作法を究明し、下図に示す如く各種の作業機をその作業性能の面から統率して農業機械普及所の運営に供するものである。又同時にこれに関する課題として次の問題も合せて解説する必要がある。

(4) 農業機械化の現状分析

(5) 農業機械普及所設置の基準



以上、畑作の現況と今後の発展のための機械化促進の施策について概述したが、特に最近登場して来たホイールトラクタは、その作業性に於て、能率、粗度とも極めて優れたものと見受けるので、此種機械を基幹技術とする機械化方式は今後の発展の基盤になるものと考える。

こゝに此のホイールラクタの共同利用による畑作振興対策の一例を紹介すると、昭和31年北部上北の開拓においてパイロットファームが設定された。この意義は、従来の開拓方式における、(1) 耕地造成の遅延、(2) 營農の資金的技術的助成の不充分、(3) 社会環境の不備等の欠陥を是正すべく、地区総面積4619町中耕地³、128町を主なる対象として、(1) 農地開発機械公団による機械開墾、(2) 作付体系の確立、乳牛の導入及び附属施設に対する指導と資金援助、(3) 道路、飲料水、電気等の建設工事及び同附帯工事の実施により開拓事業の将来に新しい方向を見出すとともに、後進的な色彩の最も濃厚な青森県北部上北地域の農業開発計画の一環たらしめんとする。かかる意図により、本年四月より、ホイールトラクタ1台が導入され、營農發展の一助たらしめるべくテストされている。

この運営状態を見るに、その主用途は耕起・整地の重作業である。表2からみて6～7月の中耕・除草・培土の時期となると、牧草の刈取時期と牧野更新のための重作業が一部ぶつかるので、此の方面に利用され、又此の時期は馬鈴薯の薬剤撒布にも当ることになる。

表 2 畑主用作物の作業の種類とその時期 (北部上北)

| 作物名 | 4月 | | | | 5月 | | 6月 | | | | 7月 | | |
|--------|----|----|----|-------|----|----|------------|------------|------------|------------|----|----|----------------|
| | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | |
| 馬 鈴 薩 | | | | 耕起・整地 | 播種 | | (1)中耕(2)中耕 | | | (1)培土(2)培土 | | | 薬剤撒布 |
| トウモロコシ | | | | 耕起・整地 | 播種 | | | (1)中耕(2)中耕 | (1)培土(2)培土 | | | | 薬剤撒布 |
| 大 爪 | | | | 耕起・整地 | 播種 | | | | | 中耕 | | | |
| えんばく | | | | 耕起・整地 | 播種 | | | | | 中耕・培土 | | | |
| ライ麦 | | | | | 培土 | | | | | | | | |
| (胡 萍) | | | | 耕起・整地 | 播種 | | 中耕 | 中耕 | | | | | 9月上旬まで 薬剤撒布 |
| 牧 草 | | | | | | | | | | 刈取及更新 | | | |

このように、ホイルトラクタそのものは中耕除草及び培土の管理作業に対し、相当の能率を有し乍らも（反当 8 分～12 分）それを為し得ないのは、適正なる負担面積が解明されていないので無理もない事であるが、もう一台の並列運転か又は畜力やガーデントラクタの併用により、解決されるものの如く見ている。

[c] ガーデントラクタの利用について

上の如く、ホールトラクタ利用を畑作機械化の基幹技術として進める上において、ガーデントラクタが其の補助機として附隨し得るや否やは、上記の例に見る通り、先づ管理作業の作業性能如何にかかっている。

(1) 中耕・除草・培土作業について

中耕、除草作業に対してはローダの使用又は耕転機として行う方法があるが、こゝではカルチベータの牽引による方法に対してその要求事項を挙げて見ると、

(a) 作業性能が高いこと。

この事は、適期作業ができるようにすることはもちろんであるが、同時に、余剰労力を生み出してこれを家畜の飼養管理等にふり向ける事が目的である。現在ガーデントラクタの管理作業における能率は、反当 30 分内外とみられているが、傾斜した起伏地（大部分の現場）になると反当 1 時間内外を要し、培土作業になると更に能率が低下する。この理由として次の事項が考えられる。

(イ) 牽引力の不足 畑地土壤は比較的膨軟である為、滑りを生じ易い事から自重、車輪の型式・形状等の関係について研究する必要があろう。

(ロ) 安定性に欠けていること 畦間にに入る時、~~横~~間距離を狭める関係上、小径の車輪を使用する事があるので、機体が不安定になる従つて作業速度の低下を来し、又ハンドルの支持力を増す故疲労を來す結果として能率が下がる。

(ハ) 作業機取付法の欠陥 ヒッチの構造及びその位置の不適当なためか、本機と作業機の釣合いかれず不安定となる。

以上の事項は、いずれも相互に関連性があるようと思われる所以、特に車輪の改良と作業機牽引法に対する考案を図る必要があろう。

(ニ) 二畦用カルチベータのセットについて 外国製のこの種機械の中には 2 畦用のカルチベータをセットして相当の高能率を發揮するものがある。例えば、ボーレンスガードナの耕作業能率は反当 15 分～20 分である。又、畜力利用においても、耕馬 1 頭に 3 畦用カルチベータを使用して能率を上げている例もあるので、今後は 2 畦用のセットが望ましい。

(b) 作業精度を高める事

作業機の構造、各爪刃について、特に培土板は多分に改良を要すると見受ける。

(a) 中耕について 一般に中耕の深さは浅く3纏から5纏程度で6纏～9纏程度までの耕深を要する。

(b) 除草刃の問題 除草作業においては、最近除草剤が発達したので、これとの併用を考えれば問題解決は容易になると思われるが、土壤が膨軟である為、刃の切れ味が悪く、むしろ中耕爪を使用した方が効果的である現状なので、此の点一考を要する。

(c) 培土板の改良 培土作業上、培土量の調節ができるることは勿論望ましいが、一般に培土量が少い。又、土の流れの不良な点も多く見受けるので多分に改良研究を要するところである。

(d) 作業機操舵装置のセットについて 外国製品にはカルチベータを適切に作用させ得る操舵装置がついている。相当効果的であるのでこの方法を是非取り入れるべきである。

以上能率並びに作業精度の向上に対する改良点を挙げたが、このうち安定性の問題の解決策として、カルチ車輪と呼ばれる小径の車輪は廃して、ゴム車輪を取付け、作物を跨いで作業する例を見聞する。例えば、左右の車軸の長さを片方長くし、その長い方の車輪を作物の上に跨がらせる方法、又、ヒッチに偏心装置をつけて言わばカルチベータの側方牽引をする方法である。これらの方法は、作物が幼い時は比較的有効であるが、作物が約20纏以上になると損傷を与える率が高い。又、培土作業の場合は片方の車輪（跨いでいる車輪）が前回の培土壌溝に落ちるので安定不良となり、操縦が困難である。そこで、矢張り前述の二畠用カルチベータを牽引させる事が能率及び安定の両面から、最上の方法ではなかろうか。但し、此の場合地面上隙を50纏位にとつて設計製作する必要がある。50纏の地上間隙があれば、トウモロコシの最終培土（此の時期の草丈70～80纏）でも作物に損傷を与えることは極めて少い。

(2) 薬剤撒布装置の具備

新しい要求であるが、畑作物用薬剤撒布装置のセットが望ましい。薬剤撒布の作業対象は、現在主として馬鈴薯であるが、近い将来胡菜が相当導入作付けされる状況にあるので、前掲の表2に示すように、中耕、培土作業に次いで重要な作業である。機種としては、一般に水利が不便であるから、液剤少量濃厚撒布方式で有氣噴射式、即ちいわゆるミスト機が適切である。これは高性能を期待する事は勿論であるが、馬鈴薯、胡菜とも葉葉の繁茂の旺盛な作物であるから、薬液霧粒の拡散状態が優れたものである事が効果的である。又、設計製作面においても無気噴射式のものよりは、比較的小型になし得るのではないかと考えるからである。

(3) 深耕ができること。

前述の如く、畑作の機械化は単に能率を上げて労働の生産性の向上を図るばかりでなく、深耕と有機質の補給により地力を増進して積極的に土地の生産性を向上させ、より高い総合生産性を期待するところに意義がある。ホイールトラクタの役割もこゝに存するのであるから、此のホイールトラクタに附隨してガーデントラクタが動くためには、或る程度の深耕がなし得る事も必要条件と考える。従来の慣行による耕深は12cm程度であるので、少なくとも18cm位までの耕深を期待したい。

[D] おわりに

以上、畑作業に対するガーデントラクタに対する要求を、特にホイールトラクタの附隨機としての立場から述べて來た。總じて見るに、今日まで主として水田中心に伸びて來たこの種の機械が、今後は畑作業に対しても其の利用拡張を属目されるに際し、殆んどが畑地帯である外国の、しかも大型機の基盤の上に生長して來た諸製品に比べると、聊か遜色を感じるのは無理からぬ事としても、一日も早く此の水準に追いつく事を念願して擲筆する。

* 青森県農試農機具科長

特用作物と小型トラクター (特にたばこ作について)

* 稲田恆次

[A] 畜力化、機械化の現況

最近の小型トラクターの性能向上と普及拡大に伴つて、水田、畑における整地、管理、収穫、運搬作業等の実施、及び搭載エンジンの製材、灌排水、脱穀調整用の動力源としての活用等、非常に広く利用されており農業経営面の改善に大きな貢献をなしていることは申す迄もないところである。

然るに、作業の一部を除いては殆んどが手労働に終始している状態で最も労働集約度の高い作物である。(才1表、才3表) 又栽培期間中は他の畑及び水田における主要作物との作業面の競合も甚だしく益々労力不足の現象を呈している。

(才1表) 畑面積に対するたばこ作面積の割合

| 農業番号 面積 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 平均 |
|------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| (A) 畑面積 | 27.6 反 | 18.0 | 21.0 | 16.8 | 13.1 | 12.5 | 8.9 | 16.1 |
| (B)たばこ作面積 | 4.7 | 4.3 | 2.9 | 4.6 | 3.8 | 4.7 | 2.7 | 3.9 |
| B/A | 17.0 | 24.1 | 13.8 | 27.3 | 29.0 | 37.6 | 30.3 | 24.2 |

(昭和30年度東根地区畑作改善営農試験成績)

(才2表) 作業別労働時間比率

| 総数 | 稻作 | 麦作 | 雑穀 | いも類 | そさい | 特用作物 | たばこ | 飼料作物 | 養畜 | 養蚕 | 加工 | 農雜 |
|------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|----|-----|-----|-----|
| 1000 | 47 | 140 | 7.4 | 1.4 | 2.9 | 0.5 | 48.1 | 2.6 | 45 | 5.5 | 6.5 | 1.9 |

(東根地区畑作改善営農試験地成積)

(才3表) たばこ作所要労力(反当時間)

| 作業の種類 | 苗床 | 整地 | 基肥 | 播種 | 開引 | 仮植 | 定植 | 補植 | 防除 | 追肥 | 中耕 | 土寄せ |
|-------|-----|-----|-----|----|----|-----|------|-----|----|-----|-----|------|
| 時間 | 420 | 170 | 268 | 40 | 72 | 330 | 46.0 | 130 | 47 | 175 | 145 | 51.0 |

| 摘要 | 収かく | 乾燥 | 稈枝后整地 | 葉のし | 葉分け | 荷造り | 計 |
|------|------|-----|-------|------|------|-----|------|
| 30.0 | 1375 | 627 | 232 | 2447 | 1570 | 275 | 9598 |

(東根地区畑作改善営農試験地成積)

たばこ耕作農家の大部分は、このような現状におかれているが、更に積極的に畜力化・機械化を推進して能率的な作業を行い、労力面の軽減を図ると同時に、適期作業の実施により、収量の増加並に品質の向上に努めることがたばこ耕作農家においては特に經營を合理化し経済的な安定向上をもたらす原動力となるものと思われる。

たばこ作の場合における主な作業工程は、耕起一碎土一均し一作畦一施肥一撒土一覆土一中耕除草・土寄せであるが、畜力・機械力の利用は耕起、碎土段階迄に止まり、その他の作業はほとんどが人力依存で、一部進歩的な農家において、中耕、除草、土寄せ作業に畜力カルチベーター又は小型トラクターを利用している程度に過ぎず、利用率は極めて低い。

[B] たばこ作における作業の検討

たばこ作において畜力・機械力の利用を排除し、手労働に執着する理由を検討して見ると次の点があげられる。

- (1) 若返り現象の防止
- (2) 地温の上昇効果
- (3) 幼苗の損傷並に汚損の防止

若返り現象の防止として指摘される点は、畜力、機械力の利用により深耕となつた場合は、窒素質肥料増施の場合と同様の傾向を示し、生育後期においてもなお生長が持続されるため、収穫時期の遅延となる。生育後期においても生育旺盛の場合は、気温の低下を來す以前に葉の乾燥を終了することが不可能となるため、結果的に品質等級の低下を招くことを憂慮しているしかし、実際問題として、普通4寸耕程度迄の耕起はたばこの若返り現象の誘因とはならず。むしろ窒素質肥料の増肥及び施肥時期のずれの場合において、このような現象が特に懸念されるよう観察される。耕起の方法は、整耕の場合は縦×横の2圃掛又は縦×横×縦の3圃掛を作業期間1週間毎に2週間～3週間に亘りくり返して行つてはいるが、土壤が粘質長期間放置する場合乾固して碎土作業の困難となる地帶では、2～3日毎に耕起を繰返すのが慣例である。

次に、地温の上昇効果を狙つての操作であるが、一般に本県のたばこ栽培地帯においては定植期は5月20日頃迄であり、この時期は気温（特に夜間）が低く、地温の上昇並に維持は困難である。しかるに、たばこ定植後の発根を促し、活着を良好ならしめるために適当な地温は16～17°Cで、この状態を保持出来る土壤環境が望ましいとされている。又、たばこは他の畑作物よりも特に酸素の要求度が高い。従つて地温の保持、空気の透通、定植作業の能率化等から勘案して土壤をできるだけ細かく、しかも膨軟にするための整地方法として、特にこのような丁寧な操作が行われているのである。

たばこの生育初期は、全期間を通じて最も大切な時期で、初期生育の良否がたばこ作全体を支配するといわれている程である。施肥一攪土一覆土一才1回中耕除草、土寄せ作業迄は操作上特に注意が払われる。

従来は、作畦後追肥、全肥撒布後鋤又はレーキにより攪土作業を実施しておつたのであるが最近は、作畦作業を省略して追肥、全肥撒布後、直ちに攪土作業を行つている場合が大部分である。用具としては追肥、全肥の撒布は手作業であり、攪土は人力水田中耕除草機を利用して効果的な作業を行つてはいる。この場合の攪土作業はできるだけ浅く行うことが肝要である。覆土は追肥、全肥の土壤中に混和した後追肥の乾燥を防ぐと同時に土壤の熟成のために行われる

ものであり、ごく浅く3~4cm程度である。第1回中耕除草土寄せ作業は発根を促し生育を助長するため、日光の照射を出来るだけ受けるようにする必要で、浅く根元にかかる程度にしている。普通鋤、カルチルチベータでは護葉爪を用いている。この時期は定植後1週間程度で、苗が幼少であるため、損傷及び葉の汚損に対しては必然的に避けるべく培土量を加減するが、たばこの生理上からも深目にならぬような注意が肝要である。第2回以降の中耕、除草土寄せ作業は、鋤又はカルチベーター（培土板）によって漸次培土量を増加し、たばこの倒伏を防ぐと同時に根の伸長の場を与えるよう、できるだけ深く、仕上がりがカマボコ状となるように行うべきである。最近カルチベーターの普及につれてたばこ作に対しても導入の気運が濃くなつて来ているが、制約条件を余りにも過大視しているため急速な利用は見られないが畜力利用並に小型トラクター利用の可能性について「カルチベーターの利用試験結果」を参考にして検討を進めて見たい。

本試験については昭和28~30年に亘り、山形県たばこ試験場に於て実施したもので、土壤は腐植を含む土壤で、比較的の作業操作は容易な土壤であり、苗圃の播種期は3月10日定植期5月12日、畦幅2.5尺、株間1.0尺で横行に準じて栽培しており、操作の概要は次の通りである。（第4～第5表）

第4表 試験区の構成並に作業時期、作業名

| 作業名 区別 | 耕起 | | 碎土 | 肥料攪拌 及び覆土 | 中耕除草及び土寄せ | | | |
|-------------|------|-------|------|--------------|-----------|-------|------|-------|
| | 第1回 | 第2回 | | | 第1回 | 第2回 | 第3回 | 第4回 |
| 慣行区 | 4月4日 | 4月14日 | 5月5日 | 5月11日 | 5月20日 | 5月27日 | 6月8日 | 6月18日 |
| カルチベーター利用区A | " | " | " | " | " | " | 6.18 | - |
| B | " | " | " | " | " | " | 6.8 | 6.18 |

第5表 作業別並に供試機名

| 作業名 区別 | 耕起 | 碎土 | 肥料攪拌 | 覆土 | 中、除、土寄せ |
|-------------|-------|-------|----------|-----|------------|
| 慣行区 | 普通双用犁 | 鋤 | 水田用一番中除器 | 鋤 | 鋤 |
| カルチベーター利用区A | " | 方形ハロー | 中耕爪 | 護葉爪 | 中耕爪護葉爪、培土板 |
| B | " | " | " | " | " |

作業に当つては上記の機種並にアタッチメントを供試したものであるが、耕深について調査の結果は第6表の通りで普通入力耕（鋤）の10cm前后に比較して4cm程度深くなつてゐる。

才 6 表 耕 深 調 査 結 果 (cm)

| 作業名 区分 | 耕起 肥 料 挽 拌 | 中耕除草 | | | |
|--------------|---------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| | | 才1回 | 才2回 | 才3回 | 才4回 |
| 慣行区 | 120 4, 5 | 30 ~ 50 | 30 ~ 80 | 180 ~ 200 | 240 ~ 270 |
| カルチベーター利用区 A | " 6, , 0 | 60 ~ 80 | 100 ~ 120 | 200 ~ 210 | - |
| " B | " 6, 0 | 60 ~ 80 | 100 ~ 120 | 200 ~ 210 | 230 ~ 270 |

土寄せ (根際高さ)

| 才1回 | 才2回 | 才3回 | 才4回 |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 70 ~ 80 | 170 ~ 190 | 330 ~ 350 | 390 ~ 420 |
| 90 ~ 100 | 130 ~ 160 | 350 ~ 360 | - |
| 90 ~ 100 | 130 ~ 160 | 350 ~ 360 | 380 ~ 420 |

- 註) 1) カルチベーター利用区は土寄せ前中耕爪のみで畦間を中耕した。
 2) 土寄せは才1回、才2回は護葉爪、才3回は中培土板、才4回は大培土板を使用した。
 3) 耕深調査結果は累積した数字である。

生育関係について見ると、各区共才々初期生育は良好な結果を収めた。生育後期においては旱天のため枯上り状態となり、本天葉がやや伸長が阻害されて厚肉の傾向があつたが、操作間においては差異は殆んど認められていない。次に中耕、除草、土寄せ回数については、回数の多い区が全般的に品質において優り、又カルチベーターの利用区は、何れも収量において人力慣行区よりも優る傾向を示しており、たばこ作には何等悪影響を及ぼすことなく寧う効果的な結果を収めている。(才6~才8表)

才 7 表 生育調査結果 (3区平均)

| 区別 | 調査月日 | 幹長 幹経 | 収かく 枚数 | 最 大 葉 | | | 葉色 | 整否 |
|--------------|-------|-----------------|-----------|--------|---------|------|----|----|
| | | | | 長 | 中 | 位置 | | |
| 慣行区 | 7月14日 | 166.6 cm 2.2 cm | 19 枚 | 541 cm | 28.3 cm | 10枚目 | 普通 | 普通 |
| カルチベーター利用区 A | " | 173.1 2.2 | 19 | 542 | 28.3 | 9 | " | " |
| " B | " | 174.7 2.2 | 19 | 559 | 29.0 | 10 | " | " |

才 8 表 品 質 収 量 調 査 (3 区 平 均)

| 区 別 | 反当収量 | 順位 | 取当収納金 | 順位 | 反当収納金 | 順位 | 同上対標準比率 |
|--------------|-----------|----|-------|----|---------|----|---------|
| 慣 行 区 | 187100 Kg | 3 | 244 円 | 1 | 45552 円 | 2 | 100.0 |
| カルチベーター利用区 A | 190800 | 2 | 228 | 2 | 43502 | 3 | 95.3 |
| 〃 B | 192700 | 1 | 244 | 1 | 47019 | 1 | 103.0 |

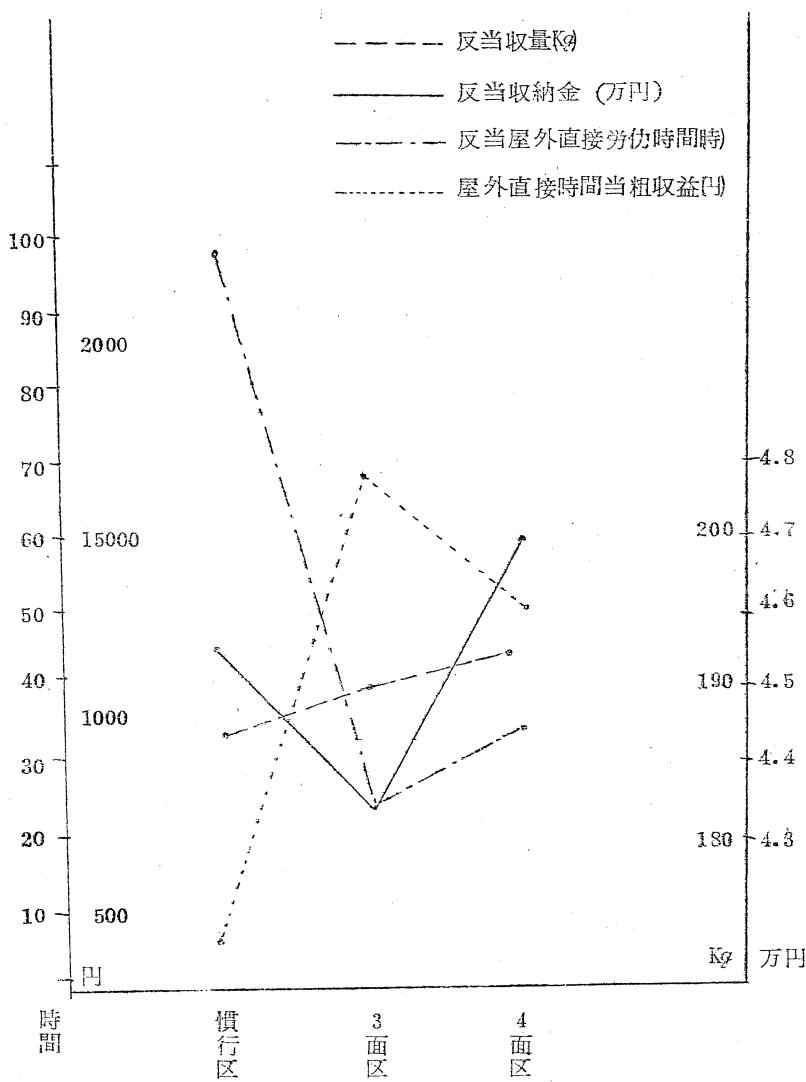
労方面について見ると、カルチベーターを利用した場合は、所要時間が著しく短縮されている。従つて容易に適期作業を実施し得ることが分る。(才 9 表)、又、才 1 回、才 2 回における獲葉爪使用による中耕、除草、土寄せ作業は、たゞこの初期生育に好適な条件を与えていることが生育、収量面の結果から見てうかがい知られる。

才 9 表 反 当 所 要 時 間 調 査 (時 。 分) 3 区平均

| 作業名 區別 | 耕起 | 碎土 | 肥料撒拌 | 覆土 | 均し | 中 耕 除 | | | |
|--------------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| | | | | | | 才 1 回 | 手直し | 才 2 回 | 手直し |
| 慣 行 区 | 6.40 | 13.30 | 2.32 | 4.16 | — | 5.45 | — | 20.16 | — |
| カルチベーター利用区 A | 6.40 | 0.43 | 0.21 | 0.22 | 2.33 | 1.04 | 0.20 | 0.36 | 5.30 |
| 〃 B | 6.40 | 0.43 | 0.24 | 0.22 | 2.33 | 1.04 | 0.20 | 0.36 | 5.30 |

| 草 | 土 | 寄 | | 計 |
|-------|------|-------|------|-------|
| | | 才 3 回 | 手直し | |
| 2.230 | — | 2.440 | — | 9.942 |
| 0.48 | 6.30 | — | — | 2.540 |
| 0.48 | 6.30 | 0.50 | 8.30 | 8.500 |

以上の結果を総合して検討して見ると、立地条件が整備されているたゞこ耕作地帯に於ては大いに畜力、機械力が使用されて然るべきであり、カルチベーターよりもむしろ小型トラクターの方が、機構上から見て利用範囲が広いように考えられる。尚、本試験を通じてカルチベーターのアタッチメントの構造上の改良面で指摘される点は培土板の改良と、中耕の際たゞこ株下位部迄の膨軟化可能なアタッチメントの附着である。



(C) たばこ作と作付体系

従来のたばこ中心の作付体系は二年三毛作の体系が多かつたが、最近畑作営農改善の指導が徹底して來たため、飼料作物及び秋そさい等の導入が行われるようになつて、畑の利用率が極めて高くなり二年四毛作の体系に移りつゝある。最も多くとられている代表的な体系は次のようである。

二年三毛作

(1) 大麦一大豆一たばこ

(2) たばこ一なたね一たばこ

三年四毛作

(1) 大小麦一早生大豆一青刈ライ一たばこ

- (2) 大小麦一早生大豆一実取大麦一たばこ
(3) たばこ一{大根 白菜}一{移植麦類 移植なたね}一大豆

このように経営多角化の方向にある農家は、畜力、機械力を全面的に活用しており、従前の大小麦一大豆又は大豆大小麦間作の場合の簡易整地及び不耕起作付は漸次解消されつつあるが一面労働のピークも高くなつて来ているのが現状といえる。本県のたばこの場合は、前作物収穫後全面耕起を行つて定植することが慣行とされているため前作物の、収穫期、耕地処理が大きな問題とされている。従つて、たばこの適期定植可能範囲にある早生品種及び作物の選択抜青刈による飼料としての給与又は青刈敷込によつて解決されている。

青刈作物収穫後の株処理の場合は、根の張りが強いため、粘質土壤地帯では犁耕後の方形ハローによる碎土作業は作業が困難で非能率的なばかりでなく、株の分離が充分に行われない傾向がある。従つて一般に土塊が大きくなるため、整地、管理作業の場合は勿論、たばこの生育上からも不適当とされている。このような地帯では、従来たばこの前作としての青刈ライ等の栽培に隘路があつたのであるが、現在は株処理作業を対象とした小型トラクターの利用によつて解決している農家が増加している。

[D] たばこ作における小型トラクター利用事例

たばこ耕作農家の場合、一般畑作物を対象とした作業には、畜力、機械力を利用して能率的な作業を実施しているがたばこ作に対しては使用していない事例が多い。しかるに、農業経営の合理化を図るためにには、必然的にたばこ作に対しても導入の必要が認められて来ており、利用研究の伸展につれて、畜力は勿論小型トラクターの利用も真剣に考えられるようになつてゐる。

(1) ティラー型耕耘機の利用事例

北村山郡東根町大字沼沢、東海林正美氏の利用事例を参考に供すれば次のようである。

ティラー型耕耘機導入前は二年三毛の作付体系で、冬期間は休閑地としておつたのであるが導入後は、労力の配分も適正化され労力に余裕が出来たため、地力の増進と家畜の飼養並に自給そさいの確保を目的として飼料作物及び秋そさいの導入を図つており、二年四毛作の体系となつてゐる。たばこの前後作との関係は次のようになつてゐる。

- (a) 大麦一早生大豆一青刈ライ麦一たばこ
(b) たばこ一大根一移植大麦一大豆

更に導入前後の作業体系の變化は次表の通りである。

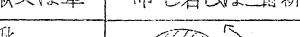
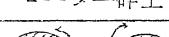
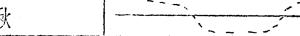
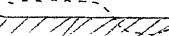
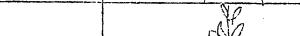
オ 10 表 主要作物の作業工程

| 作物導入前後 | 作業 | | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|-----|-----|-----|---|---|------|---|---|---|---|
| | 耕起 | 碎土 | 均し | 作畦 | 施肥 | 掲土 | 覆土 | 播種定植 | 蓋肥 | 中耕除草 | 土寄せ | |
| たばこ | 前   |  | (4) | (5) | (6) | — | (7) | (8) | (9) | (10)  | (11) | (10)(11)(12) |
| | 后   |  | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |  | (12)  | (13) | (12)(13)(14) |
| 麦類 | 前 — | — | — | — | (1) | — | (2) | (3) | — | (4)  | (5) | (6) |
| | 后  |  | (3) | (4) | (5) |  |  | (7) | — |  |  | (11) |
| 大豆 | 前 — | — | — | — | — | — | (1) | (1) | — | (2) | — | (2) |
| | 后 | — | — | — | (1) |  |  | (3) | — |  |  | (5)  |

○ 印入力 △印蓄力 □ 印ティラー型耕耘機

当地方の一般作物に対する畜力カルチベーター利用の栽植様式は、畦巾 2、5 尺が普通であるが、ティラー型耕耘機導入の場合は 2.7 ~ 2.8 尺とする。と運転操作が容易で、作業の精度機体の安定もよく、順調に作業が進められている。たばこ作の場合には、畦巾 2.8 尺株間 0.9 尺で、作業の方法と使用農機具についてはオ 10 表に示す通りである。

テ ー ラ ー 型 耕 耘 機 導 入 後 に お け る た ば こ 栽 培 図

| 導入前 | | 作業名 | 導入後 | |
|------|---|---------|---|-----------|
| 使用機具 | 作業方法 | | 作業方法 | 使用機具 |
| 犁又は鉄 | ○平面全耕 | 耕起 | 平面全耕 | 犁 |
| 鉄又は犁 | 叩し若じは二番耕 | 碎土 | ローメー碎土 | 8連花形ローター |
| 鍬 |  | 作条 |  | 培土板(羽根ナシ) |
| 人 力 |  | 施肥 |  | 人 力 |
| | 行わず | 肥料搅拌 | 1回に2条づゝ | 二連花形 |
| 鍬 |  | 覆土 |  | 培土板 |
| 手 |  | 定植 |  | 手移植ベラ |
| | 行わず | 蓋肥 |  | 護葉刃 |
| 鍬 |  | 第1回中耕追肥 |  | 培土板花形 |
| 鍬 |  | 第2回中耕追肥 |  | 培土板花形 |
| | 行わず | 第3回培土 |  | 大培土板花形 |

オ 11 表 たばこ整地作業所要時間

| 機種別 作業別 | 耕起 | 耕起 | 耕起 | 碎土 | 耕起 | 撒土 | 計 |
|------------|------|----|----|----|----|----------------|------|
| ティラー型 | 30 時 | 15 | 10 | 05 | — | 0.33 | 6.33 |
| 畜力 | 50 | — | — | 15 | 30 | (水田除草機) 1.0 | 100 |

又、たばこ作の場合堆肥運搬、採取葉等の運搬作業に使用しているが、特に葉たばこの場合はゴムタイヤによる振動防止の作用のため、葉の損傷割合が非常に少いといわれている。

[E] たばこ作における小型トラクター利用上の改善点

以上の結果からたばこ作についての整地作業の能率化及び収量品質向上の点から観て、小型トラクターの利用は実用的に可能と考えられるが、なお改善点として指適できることは次の事項である。即ち

- (1) 現在のたばこ作における栽植様式はなお 2.5 尺×1.0 尺のものが多いが、2.7~2.8 尺×0.9 尺に改める。
- (2) 跪市を 2.7~2.8 尺とした場合、土寄せ作業においてたばこの根株迄の土寄せは現在の市販の培土板では不可能であり改善を要する。
- (3) 作業の能率化を図るため、整地後直ちに施肥一撒土を行つても支障がないので作条作業は省略する。
- (4) 収穫後のたばこ稈の抜取りは、たばこ栽培上重労働の一つに上げられているが、花形ローターの刃の改良により後期作物の耕起をかねて抜取を容易にする前処理の方法を研究する。これが解決すれば、玉蜀黍の処理も可能となるものと考えられる。
- (5) オ 3 回~オ 4 回土寄せ作業の場合は前回の培土量が多いため、ややもすれば機体が不安定となる懸念があるため更に機体の安定性を増す必要がある。

※ 山形県農試経営課農機具係

砂丘地畑作における小型トラクターの牽引力について（予報）

土屋功位※
小松幸雄※
○鐘水惣一※

[A] 目的

わが国の三大砂丘地の一つとして知られる山形県砂丘地は、面積にして約8,500町歩、その中耕地面積は4,000町歩に及んでいるが、農業の機械化による労働生産性の向上が強く叫ばれている。今日においても、殆どの農作業が鍬を主体とした手労働によつており、最近において、漸くカルチベーターを主体とした畜力作業や、ティラーの導入気運が高まつて來た。畜力化については、過去の研究により、充分実用に供し得る段階に到達したが、ティラーの利用については、砂土における牽引力が普通土壤に比べて特に少い点から見て、そのまま市販機を利用し得る状態ではない。そこで次の段階として車輪の改良によつて、作業機牽引に充分な牽引力をつけ、更に作業機の改良を図つて砂丘地畑における利用面の拡張を期した。

[B] 予備試験

予備的な試験として、既製の市販車輪による砂丘裸地（未耕地）における牽引力を測定して、どのような車輪が有効であるかを検討した。

(1) 供試機 ……コンマティラーTR型。

車輪の種類 ……7種の車輪でラグの形状を下図に示す。

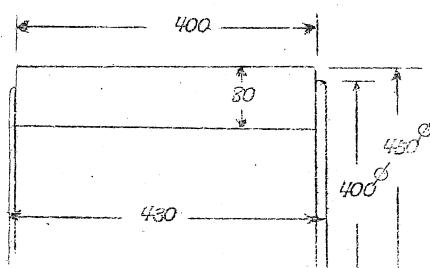
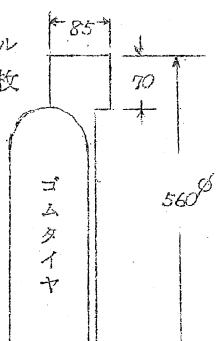
車輪の型状

○ ゴムタイヤ 4-9

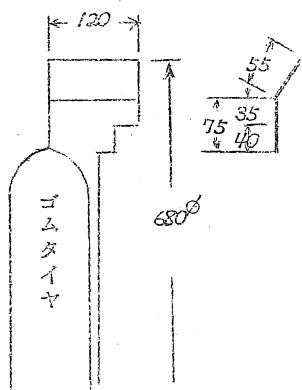
○ カゴ車輪 ラグ9枚

○ ガードル

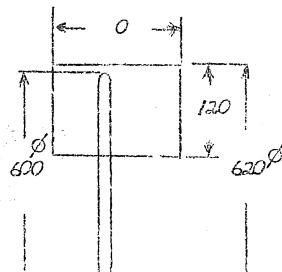
① ラグ 10枚



○ ガードル ② ラグ 10枚



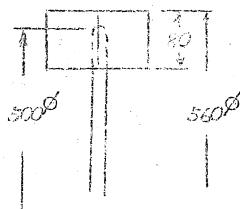
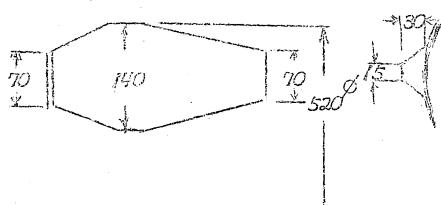
○ 水田用パイプ車輪 ラグ 9枚



○ Vラグ水田用車輪 ラグ 8枚



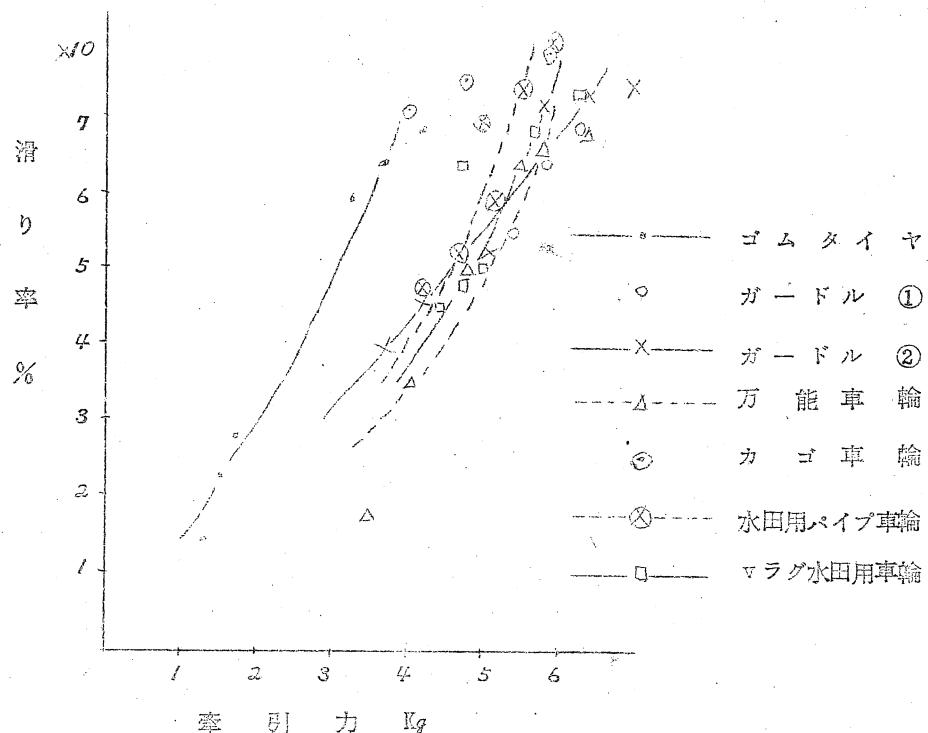
○ 万能車輪 ラグ 8枚



(2) 実験結果.....下表及び図に示す。

| タイヤの種類 ダイヤ | 無負荷直進行 距離 cm | 無負荷直進行 一回転距離 cm | 牽引力 Kg | | 滑り率 % | | 牽引馬力 HP | | 車輪要時間 | |
|---------------|-----------------|--------------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | | | 範囲 | 平均 | 範囲 | 平均 | 範囲 | 平均 | 平均 | 平均 |
| ゴムタイヤ | 13.2.0 | 115 ~ 25 | 102.0 | 13.0 ~ 17.2 | 15.0 | 12.9 ~ 23.0 | 22.7 | 0.15 ~ 0.17 | 0.15 | 負荷 6.5 " |
| | | 45 ~ 53 | 47.3 | 32.0 ~ 44.3 | 36.1 | 53.8 ~ 68.9 | 64.1 | 0.17 ~ 0.17 | 0.17 | 荷 6.5 " |
| ガードル① | 16.2.3 | 50 ~ 63 | 57.3 | 53.1 ~ 62.1 | 57.7 | 55.0 ~ 67.4 | 64.7 | 0.32 ~ 0.25 | 0.27 | 負荷 4.7 " |
| ガードル② | 22.1.3 | 56 ~ 61 | 58.5 | 57.4 ~ 67.3 | 63.2 | 72.4 ~ 74.8 | 73.6 | 0.24 ~ 0.23 | 0.22 | 負荷 7.7 " |
| 万能車輪 | 15.2.5 | 70.5 ~ 135 | 118.3 | 36.5 ~ 50.6 | 41.4 | 39.9 ~ 52.6 | 46.6 | 0.29 ~ 0.32 | 0.30 | 負荷 5.5 " |
| カゴ車輪 | 14.1.5 | 76 ~ 136 | 78.3 | 34.9 ~ 47.0 | 40.1 | 17.4 ~ 30.2 | 35.5 | 0.39 ~ 0.31 | 0.34 | 負荷 2.5 " |
| 小田用車輪 | 18.6.3 | 76 ~ 78 | 87.8 | 51.0 | 54.7 ~ 63.6 | 57.4 | 64.6 ~ 68.5 | 66.6 | 0.25 ~ 0.27 | 0.26 |
| V ラグ | 16.2.7 | 84 ~ 93 | 93.0 | 34.3 | 38.6 ~ 58.0 | 46.8 | 71.0 ~ 78.9 | 75.4 | 0.15 ~ 0.16 | 0.15 |
| 水田用車輪 | 45 ~ 61 | 30 ~ 44.1 | 37 ~ 56 | 47.0 | 47.3 ~ 58.9 | 54.7 | 69.9 ~ 80.1 | 74.7 | 0.20 ~ 0.16 | 0.18 |
| | | | | | | | | | 0.29 ~ 0.28 | 0.29 |
| | | | | | | | | | 0.32 ~ 0.32 | 0.32 |
| | | | | | | | | | 0.23 ~ 0.23 | 0.23 |

(3) 牽引馬力は無負荷速度を 1.2 m/sec として算出した。



車輪で牽引力を増加するためには、ラグの巾を大きくする方法と、ラグの長さを長くして土中に突さず方法が考えられるが、砂土の場合カゴ車輪又は水田用パイプ車輪のように土中にラグが深く入らない形状のものは、砂土ではその凝聚力が小さく、又表層がサラサラしているために牽引力も少ない。一方、例えばガードル②の車輪のように、ラグが砂土内に深く入り、且ラグ巾もあまり小さくないものが、車輪による砂土の圧縮作用によつて牽引力が増大するように考えられた。

尚実験を継続中であるので、その後の成績については別紙印刷して発表する。

※ 山形県農機具研究所長 ※※ 同所員

畑作改善上から見た小型トラクターの問題点

涌 井 学

[A] 耕 地 の 概 況

(1) 畑地の比重 (オ1表)

東北平均の畑地率は 29.2%で、水田と畑地との比率は、ほど 3 : 1 であるが、県別に見ると、岩手県は畑地が全耕地の 49%に達し、樹園地を合わせると、過半を占める。その他、青森、福島県も、比較的畑地率が高い。一方、畑地率の低い県は、秋田、山形で、秋田の如きは、樹園地を含めても 20%に達しない。

樹園地の多いのは青森、福島両県で、共に全耕地の約 10%を占めているがその内容は大いに異なる。即ち、青森ではその殆んどが果樹（リンゴ）であるのに対し、福島では桑園が多い。しかし、岩手、山形を始め、各県に於てリンゴは増反の傾向にあり、又、福島に於ては、モモ、ナシ等が新植されつつある。

(2) 特殊土壤 (オ2表)

火山灰性輕しよう土は、広く東北地域に分布しているが、その面積が全畑地の 8 割をこえる郡市は、青森県上北郡、岩手県二戸郡、宮城県加美郡、山形県最上郡等である。

輕しよう土は、さらさらしているが、容積重の軽い点が砂と大いに異なる。粒子は甚だ微細であるが、粘らない点が粘土と異なる。これは耐水性粒团構造がよく発達しているからである。しかし輕しよう土について、最も大きな問題は、耕耘機具に対する附着の問題であつて、これは、含水量と凝集力との関係に基因する。

一般に、土壤は塑性下部限界以下の含水状態で耕耘することが、入力からいつても、粒团保全の上からいつても好適である。しかし、輕しよう土は、その含水量と凝集力との関係が一般の土壤と異り、飽和から水分が減少してある含水状態に達すると、凝集力は急に増して極大値を示す。含水量がその点を過ぎて更に減少すると、凝集力は急減する。

従つて、一般的土壤と同様に考えて、凝集力の極大点よりも少ない含水状態で耕耘すると、粒团間の凝集力が小さいために、土壤が塊状に耕起されず反転投げ共に不良になる。又、粗充填状態にあつた粒团が、農機具のへら・底面等の圧迫によつて密充填状態になり、土粒間に新たな凝集力を生ず

ると共に附着力を生じ、農機具の被着部に著しく附着する。

一方、含水量過多の場合には、粒團間の凝集力が小さく壊の形成が行われないばかりでなく、過剰水分のために膨軟化している粒團が、農機具面の圧迫によつて破壊されて単粒化し、これまた甚しい附着現象を呈する。従つて、軽しよう土に於ては、一般の土壤と異なり、凝集力が極大となる含水状態に於て耕耘作業を行う必要がある。しかし、その最適含水量の範囲が、他の土壤に比べて非常に狭く、含水量が少しでもその範囲からはずれると、凝集力が激減し、作業に甚しい障害を与える。

その他、霜柱を形成し易く、風か飽を受け易いなど、土壤管理上、多くの問題点をもつている。

なお、岩手山麓・蔵王山麓・十和田高原などには、不良成層土壤が相当広範に分布し、その一部には、混層耕が実施されつつある。このような特殊土壤に対する耕土改良的耕耘は、もちろん、大型ターラー・トラクターにまたなければならないが、混層耕・心土耕等の施工後における小型トラクターの利用については、作業機の選択・走行方法等に多くの研究課題がある。

(3) 傾斜地 (オ3表)

傾斜畠は、青森県下北・南津軽地方、岩手県北、福島県阿武隈山系地方等に多く分布し、その多くは、火山灰性軽しよう土であるため、水飽を受け易い。作業上は、耕耘・整地から収穫に至るまで、畜力、機械力の利用が困難で、多くはまだ原始的人力農具(ふみ鉢等)に依存している。これらの傾斜畠に機械力を導入するためには、まず第一に、トラクターの走行性の安定化を図らなければならぬが、同時に、作業機についても、後述のような、土壤保全的機能を考慮した改良が行われなければならない。又、運搬作業に於ては、一般的に用いられているセミ・トレーラ以外に、ハンドトラック形式の利用についても、農道条件との関連に於て、研究される必要があろう。

[D] 畑 作 經 営

(1) 現況と制約条件 (オ4表) (オ1図)

東北の畠地は、前述のように農用地全体の約30%を占めている。更に将来の開発を予定されている高原地帯を見込めば、その比重は40%をはるかに上廻るであろう。

しかるに、水田農業の著しい躍進に比べて、畠作農業の現況は、段階的な立ち遅れを示している。その状態を大約すれば次の通りである。

(a) 経済性の低い停滞的自給農業：一非商品生産農家は全農家の約5.2%に当る。

(b) 不安定な商品穀作農業と重点部門の不明確な多面農業：一オ4表における複合商品生産農家中
その他"の数を見よ。

(c) 未確立の開拓農業

これらの経営は、いずれも技術的には、耕作条件が整備されず、作物構成が単純で（〔①〕参照）しかも労働手段が貧弱であり、営農的には、資金乏しく、地力掠奪的方針をとっている。

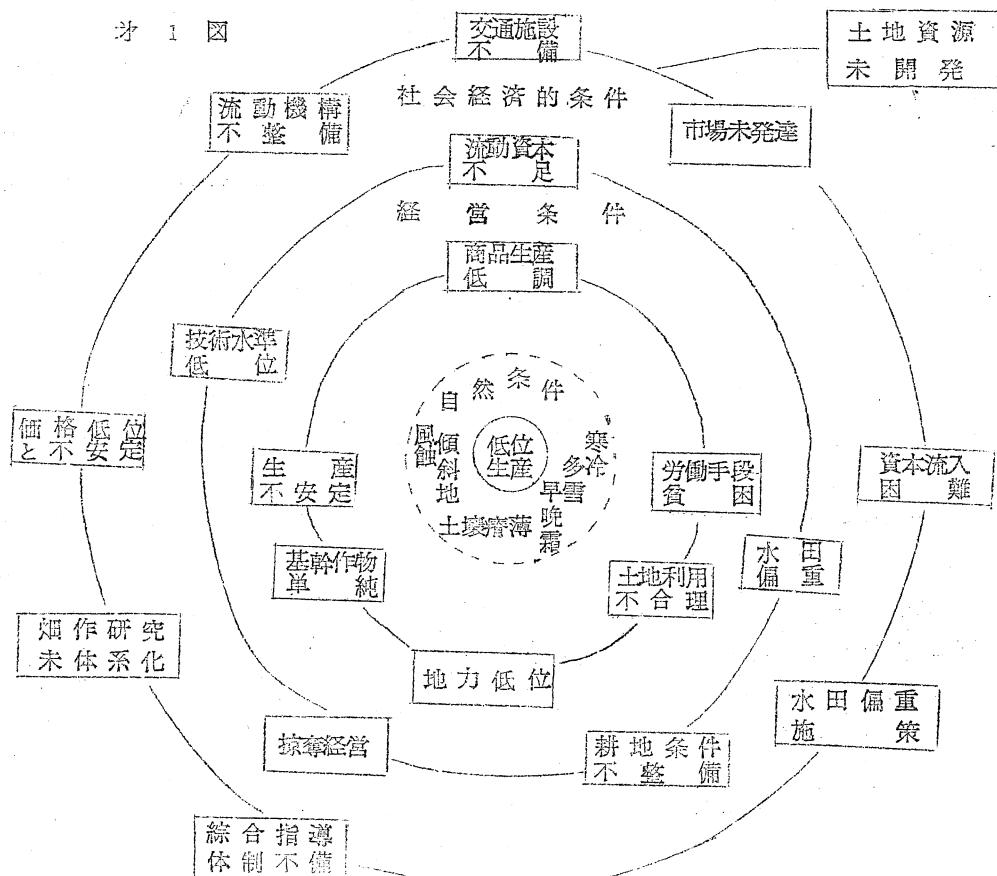
そして、このような低位な生産性の背後には、交通、市場、農産物価格、資金、政策等の社会経済的条件が強く作用していることはいうまでもない。

(2) 将来の方向

東北畑作農業の将来の展開方向は、現況及び開発の将来性から考へて、次の二方式に要約されよう。

- (a) 北部畑作地帯と各县の未開発高原地帯を主な対象とし、畑作物の商品化と酪農化を基幹とする混同農業方式
- (b) 南部地帯（福島県中通り・山形県内陸部）を主対象とし、普通畑作と果樹、タバコ、養蚕、養畜との種々の組合せによる複合集約農業方式

この何れの方式に進むにせよ、新営農方式展開の基軸となるものは、土地利用の合理化による地力の積極的造成と、機械化多収農法の採用である。



基本的対策

(1) 基礎条件の整備

(1) 土地利用の再編成

(2) 耕地条件の整備

(3) 土壌の改良保全

(2) 技術的、経営的対策

(1) 労働装備の高度化

(2) 適作物、適品種の導入

(3) 輪作改善

(4) 有害化の推進

(5) 災害の積極的防除

(6) 耕地と林野の有機的結合

(7) 地帯別営農方式の確立

(3) 社会経済的対策

(1) 流通機構の整備

(2) 價格安定化

(3) 金融政策の適正化

(4) 開発政策の再検討

[c] 作付体系

(1) 経営と作付体系

東北の畑作の形態的類型は前述の通りであるが、これらを地域的に見れば、青森県太平洋岸、岩手県北部及び北上山系南部、福島県中通りのような主要畑作地帯から、秋田県北部、秋田、山形両県の砂丘地、山形県内陸等の多少のまとまりを見せている畑作地帯があり、更に、各県の水田地帯に従属性に散在する畑作があり、夫々地域性を異にしている。そして、地域によつて、田畠の比率、山林原野との結合度、収益、養畜等との関連性、兼業部門等が異なるが、これらの各種經營形態の中における畑作の役割りは、組合せ作物の種類、作付比率等、總じて「作付体系」に集中的に表現される。

東北農試では、昭和27年、東北六県農業研究協議会から委嘱されて全市町村に亘る畑作付体系に関する調査を実施した。このぼう大な資料はなお全部が整理発表される迄に至らないが、ここでは、トラクター利用に關係のある問題点を拾つて見よう。

(2) 作付方式の種類・構造

(a) 栽培作物の種類

調査に阻れた畑作物の種類数は、果樹、ヤサイ類を除いても 60 種(精刈作物を含む)に及ぶ。しかし、主要畑作物とも呼ぶべきものは意外に少なく、作付面積 10,000 町歩以上のものは 8 種に過ぎず、しかも上位の大豆・大麦・小麦の 3 種類に集中している。

(b) 作付方式の種類

青森県 362、岩手県 383、宮城県 270、秋田県 206、山形県 510、福島県 368 と極めて多岐に亘つて

いるが、普通的な方式は10種内外に過ぎない。

(c) 作物結合単位

作付方式の中で共通的な作物組合せの単位を作物結合単位と名付けると、郡内における実施町村比率50%以上の作物結合単位は24種で、これらの結合単位と個別作物とが、ベンゼン核のように、或はゲノムのように組合せられて、種々の作付体系が生れている。

(d) 作物結合単位の地域性 (第2図)

第2図 東北地域における主な作物結合単位の分布と作付方式の動向
凡例(但しいづれかの郡において実施町村数比率50%以上のものについて)

■ 1年1作

■ 2年2作

■ 2年3作

■ 1年3作

■ 1年2作

大小豆連作

馬鈴薯—疏菜

馬鈴薯—大小豆

麦—大小豆

大小豆連作

甘 蕎

馬鈴薯—疏菜

馬鈴薯—甘 蕎

麦—大小豆

麦—甘 蕎

麦—疏 菜

疏 菜—疏 菜

煙 草—疏 菜

菜種—大小豆

馬鈴薯—疏菜
疏 菜—疏 菜

粟—大小豆
馬鈴薯—疏菜

馬鈴薯—麦—大小豆
馬鈴薯—麦—疏菜
馬鈴薯—菜種—そば

穀—麦—大小豆
馬鈴薯—麦—大小豆
煙草—麦—大小豆

穀—麦—大小豆
煙草—麦—大小豆
疏菜—麦—大小豆

馬鈴薯—疏菜
馬鈴薯—そば
麦—大小豆
麦—甘 蕎

馬鈴薯—疏菜
馬鈴薯—大小豆
麦—大小豆
麦—甘 蕎
麦—煙 草
麦—疏 菜
麦—こんにやく
菜種—疏 菜
菜種—大小豆

全体を通じて最も多いものは1年2作型で、パレイシヨーやサイのように、夏作物どうしの結合型が各県を通じて多い。冬作物—夏作物の結合型のうち、麦との結合型は主として表東北に、ナタネとの結合型は主として裏東北に多い。

1年1作型は青森県津軽から裏東北一帯に分布し、大小豆を連作する型が多い。

2年3作型は、青森県太平洋岸から岩手県北にかけて多く、パレイシヨー—麦—大小豆—、パレイシヨー—ムギ—ヤサイ、ヒニ—ムギ—大小豆との結合型を中心とする。

宮城県の一部から福島県中通りにかけては、1年3作型が多く、麦—タバコ—ヤサイという結合型が特徴的である。

(3) 作付体系の最近の動向

(a) 作物の変遷

- (イ) 自給的粗放穀物(ヒニ・アワ・ソバ)の減少
- (ロ) 主食代用及び澱粉原料作物(パレイシヨ等)の減少
- (ハ) 商品作物(ナタネ・トウモロコシ・ホツブ等)の増加
- (二) 飼料作物(青刈、根菜、牧草類)の増加

(b) 作物結合単位の動向

- (イ) 1年1作式の減少 裏東北
- (ロ) 2年2作式の減少 表東北々部
- (ハ) 2年3作式における粗放作物から集約作物への転換 同上
 - (ヒニ—麦—大小豆) → (パレイシヨー—麦—大小豆)
 - (パレイシヨー—麦—ヤサイ)
 - (トウモロコシ—麦—大小豆)
- (二) 1年2作式(表—ヤサイ)の増加 宮城、山形、福島
- (ホ) 1年3作式(表—タバコ—ヤサイ)の増加 表東北南部

(c) 煙利用率及び作付集約度の変化

2年4作、4年8作等の長期複合循環型式が増加し、又土地利用度が $1.0 \rightarrow 1.5 \rightarrow 2.0 \rightarrow 3.0$ のように向上しつつある。

(4) 前後作の関係(オ5～6表)

(5) 作物別栽植密度(オ7表)

[D] 烟 作 作 業

(1) 現在の労働手段 (オ8表)

- (a) 人力残存率の高さ
- (b) 畜力・機械力利用の非一貫性
 - (1) 作業の系列上から見て
 - (2) 機械の系統上から見て

(2) 解決を要する問題点

- (a) 労働量から見て (オ9表)
- (b) 労働配分から見て (オ10～11表)
- (c) 作業の質から見て
 - (1) 傾斜地作業 特に耕起・整地
 - (2) 刈株処理 玉蜀黍・穀・大小麦 (オ12表)
 - (3) 牧草刈取 (果樹園の下草刈を含む)
 - (4) 防除作業
 - (5) 放草地更新

(3) 今後小型トラクターに要求される作業

- (a) 播 種
- (b) 施 肥

[E] ト ラ ク タ ー

(1) 原動機

- (a) 防 壓 性
- (b) 傾斜運転性

(2) 走行装置

- (a) 輪間距離並にリム幅と畦幅との関係 (オ12表)
- (b) 地上間隙
- (c) 畦(段土における沈下防止)

(3) ヒッチ及び動力取出軸

(a) ヒッチの材質、強度と調節機構

機能と構造との均衡

(b) 動力取出軸の防塵及び安全装置

(4) その他

(a) サイドクラッチの作動性

(b) ウエイトの固定化

(c) タール・バー

[五] 作業機

(1) 耕耘整地用

(a) 煙用犁特に軽しよう土用犁の改良

駆動形式のスクレーパー・ディスク型へら等

(b) 傾斜地用犁。プラウの改良

土壤保全との関係(第3図)

(c) 破土機の改良

(i) 回転型における軸受

(ii) 破土形式と作用(第13表)

粒度の破壊

(d) 土壌処理性能の向上(第14表)

(2) 育成管理用

(a) 播種機

慣行への調和と打破……ドリル播

(b) 施肥機

作業の同時化と施肥効率(第15表)

(c) めくら除草機(第16表)

(d) 培土機の改良

作物の生育段階による培土深さ及び培土形式の調節——シェアとプレストとの分離

(3) 収穫用

(a) 放刈機の改良、特に禾本科牧草に対する適応性の向上

(b) ポテト・ディッガー

(i) 捕取りいもと土壤との分離性

(ii) 捕取りいもの分散とひずみ

第 4 表 煙 氣 の 質 量

単位町()は金耕地に對する百分率

| 区 | 別 | 東 | 北 | 青 | 紫 | 岩 | 手 | 官 | 鐵 | 武 | 山 | 形 | 福 | 鳴 |
|-----|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|
| 全耕地 | | 818,552 (100.0) | | 123,278 (100.0) | | 130,204 (100.0) | | 126,030 (100.0) | | 126,162 (100.0) | | 128,872 (100.0) | | 172,006 (100.0) |
| 水田 | | 526,528 (64.3) | | 87,128 (54.4) | | 62,052 (47.6) | | 96,770 (73.2) | | 104,369 (82.7) | | 95,818 (74.8) | | 97,416 (86.6) |
| 烟 | | 239,281 (29.2) | | 42,336 (34.3) | | 63,921 (45.1) | | 36,837 (24.5) | | 20,275 (16.0) | | 23,132 (17.9) | | 55,720 (32.4) |
| 普通烟 | | 232,456 (28.4) | | 41,214 (33.4) | | 61,850 (47.5) | | 32,061 (23.9) | | 19,478 (15.4) | | 22,266 (17.2) | | 54,577 (31.7) |
| 牧草烟 | | 780 (0.1) | | 425 (0.3) | | 212 (0.1) | | 40 (*) | | 34 (*) | | 11 (*) | | 59 (*) |
| 燒烟 | | 2,103 (0.2) | | 202 (0.2) | | 463 (0.3) | | 185 (0.1) | | 408 (0.3) | | 526 (0.4) | | 324 (0.2) |
| 休閑 | | 3,958 (0.5) | | 496 (0.3) | | 1,395 (1.0) | | 611 (0.4) | | 355 (0.3) | | 339 (0.2) | | 762 (0.4) |
| 樹 地 | | 52,719 (6.4) | | 13,816 (11.2) | | 4,231 (3.2) | | 4,362 (3.2) | | 1,518 (1.2) | | 9,926 (7.7) | | 18,869 (10.9) |
| 果樹 | | 20,706 (2.5) | | 13,747 (11.1) | | 1,903 (1.4) | | 483 (0.3) | | 1,342 (1.1) | | 1,072 (0.8) | | 2,159 (1.2) |
| 茶園 | | 19 (0.1) | | — | | — (*) | | 6 (*) | | 1 (*) | | 1 (*) | | 10 (*) |
| 桑園 | | 31,402 (3.8) | | 52 | | 2,290 (1.8) | | 3,842 (2.8) | | 157 (0.4) | | 8,816 (6.3) | | 16,245 (9.4) |

水 管 軽 しよう 土 の 分 有

単位町

| 県 | 都 市 | 黒 ほく 以外 | 計 | 対応総面積に 對する割合 | 特に分布の著しい町村名 |
|------|------|---------|---|-----------------|-------------|
| 青森 | 青森市 | 36,483 | — | 36,483 | 64.0% |
| | 青森市 | 60 | # | 60 | 63.1 |
| | 弘前市 | 60 | # | 60 | 66.6 |
| 八戸 | 八戸市 | 1,150 | # | 1,150 | 65.0 |
| 東津軽郡 | 東津軽郡 | 559 | # | 559 | 24.0 |
| 西津軽郡 | 西津軽郡 | 970 | # | 970 | 39.7 |
| 中津軽郡 | 中津軽郡 | 8,498 | # | 8,498 | 66.7 |
| 南津軽郡 | 南津軽郡 | 2,951 | # | 2,951 | 49.9 |
| 北津軽郡 | 北津軽郡 | 780 | # | 780 | 25.9 |
| 上北郡 | 上北郡 | 14,705 | # | 14,705 | 88.7 |
| 下北郡 | 下北郡 | 935 | # | 935 | 83.4 |
| 三戸郡 | 三戸郡 | 10,830 | # | 10,830 | 71.6 |
| 岩手 | 盛岡市 | 26,124 | — | 26,124 | 32.3 |
| | 釜石市 | — | # | — | 4.9 |
| | 宮古市 | — | # | — | — |
| | 八戸市 | — | # | — | — |
| 岩手 | 岩手郡 | 8,867 | # | 8,867 | 75.9 |
| 紫波 | 紫波郡 | 60 | # | 60 | 2.6 |
| 稗貫 | 稗貫郡 | 647 | # | 647 | 15.7 |

| | | | | | | |
|----|-------------|---------------|----------|----------|--------|--------------------|
| 岩手 | 郡 賀 浜 | 郡 1, 3 9 4 | # | 1, 3 9 4 | 2 7, 4 | 湯田村 沢内村 |
| 江 | 郡 刺 井 | 郡 3 6 9 | # | 3 6 9 | 8, 5 | 金沙崎 相去村 |
| 西 | 郡 磐 井 | 郡 — | # | — | — | — |
| 東 | 郡 磐 井 | 郡 — | # | — | — | — |
| 氣 | 仙 郡 | 郡 1 1 5 | # | 1, 1 5 | 2, 8 | — |
| 上 | 門 閉 伊 | 郡 4 7 6 | # | 4 7 6 | 9, 8 | 青塙村 上郷村 |
| 下 | 門 伊 伊 | 郡 4 2 5 | # | 4 2 5 | 5, 3 | — |
| 九 | 戸 戸 | 郡 6, 1 2 9 | # | 6, 1 2 9 | 5 9, 3 | 久慈町 長崎村 天川自村を除く金町村 |
| 二 | 戸 戸 | 郡 7, 0 1 0 | # | 7, 6 1 0 | 8 2, 2 | 金町村 |
| 城 | 仙 合 市 | 郡 4, 0 6 0 | 1, 9 8 0 | 6, 0 4 0 | 1 5, 9 | — |
| 宮 | 石 巻 市 | 市 — | — | — | — | 西多賀 |
| 仙 | 釜 釜 | 市 — | — | — | — | — |
| 刈 | 田 田 | 郡 1, 3 2 0 | 8 8 9 | 2, 3 0 0 | 7 8, 9 | 福岡村 宮村 土々宿村 |
| 織 | 田 田 | 郡 5 8 0 | 1 6 0 | 7 4 0 | 2 7, 1 | 川崎村 箕崎村 |
| 伊 | 具 郡 | 郡 — | — | — | — | — |
| 直 | 理 坂 | 郡 1 2 0 | — | 1 2 0 | 5, 7 | 秋保村 |
| 名 | 坂 坂 | 郡 1 2 0 | 1 2 0 | 2 4 0 | 1 5, 9 | 瓜瀬村 大沢村 |
| 宮 | 川 川 | 郡 8 0 | 4 0 | 1 2 0 | 9, 7 | 大衡村 吉田村 |
| 黒 | 美 美 | 郡 9 6 0 | — | 9 6 0 | 8 0, 0 | 小野田町 色麻村 宮崎村 加美石村 |
| 志 | 造 造 | 郡 1 2 0 | 1 6 0 | 2 8 0 | 3 1, 6 | 川瀬村 西大崎村 |
| 遠 | 田 田 | 郡 — | — | — | — | — |
| 張 | 原 米 | 郡 7 6 0 | 6 2 0 | 1, 3 8 0 | 3 1, 0 | 高清水町 長崎村 西勝村 岩上村 |
| 塗 | 米 郡 | 郡 — | — | — | — | — |

| | | | | | | | |
|------|--------|-------|--------|-------|--------------|---|---|
| 桃生郡 | — | — | — | — | — | — | — |
| 牡鹿郡 | — | — | — | — | — | — | — |
| 本吉郡 | — | — | — | — | — | — | — |
| 秋田市 | 10,866 | 456 | 11,022 | 34,63 | — | — | — |
| 秋田市 | 57 | — | 57 | 4,33 | — | — | — |
| 龍代市 | 660 | — | 660 | 59,35 | 龍代市 | — | — |
| 鹿角郡 | 1,882 | 882 | 1,882 | 47,43 | 花輪町 太瀬町 紫平町 | — | — |
| 北秋田郡 | 1,092 | 8 | 1,092 | 24,45 | 大館町 | — | — |
| 山本郡 | 906 | 7 | 806 | 34,36 | 金岡村 | — | — |
| 南秋田郡 | 1,029 | 8 | 1,029 | 37,15 | — | — | — |
| 河辺郡 | 540 | 8 | 540 | 42,62 | — | — | — |
| 由利郡 | 1,527 | 8 | 1,527 | 42,60 | 龜山町 | — | — |
| 北仙郡 | 2,549 | 8 | 2,549 | 43,59 | 長倉田村 大郷町 烏森村 | — | — |
| 平鹿郡 | 1,722 | 73 | 2,45 | 9,44 | 田根森村 吉田村 | — | — |
| 雄勝郡 | 552 | 83 | 635 | 25,05 | — | — | — |
| 山形市 | 4,683 | — | 4,683 | 14,6 | — | — | — |
| 山形市 | — | — | — | — | — | — | — |
| 米沢市 | 8 | 8 | 8 | 8 | — | — | — |
| 鶴岡市 | 7 | 8 | 8 | 8 | — | — | — |
| 酒田市 | 8 | 8 | 8 | 8 | — | — | — |
| 南村山郡 | 8 | 8 | 8 | 8 | — | — | — |
| 北村山郡 | 8 | 8 | 8 | 8 | — | — | — |
| 西村山郡 | 8 | 8 | 8 | 8 | — | — | — |
| 東村山郡 | 1,897 | 8 | 897 | 31,4 | 福原村 | — | — |
| 最上郡 | 2,656 | 2,656 | 2,656 | 97,5 | 芦野村 | — | — |
| 南置賜郡 | 70 | 70 | 70 | 6,1 | 万世村 | — | — |
| 東置賜郡 | 60 | 60 | 60 | 1,7 | 和田村 | — | — |

| | | | | | | | | |
|-----|----|---|--------|----|--------|------|-----|---|
| 西 | 賜 | 郡 | — | — | — | — | — | — |
| 東 | 田川 | 郡 | # | # | # | # | # | # |
| 西 | 田川 | 郡 | # | # | # | # | # | # |
| 鯉 | 流域 | 郡 | # | # | # | # | # | # |
| 福島 | 蒲原 | 市 | 17,999 | 15 | 18,014 | 20,5 | — | — |
| 福島 | 鳥羽 | 市 | — | — | — | — | — | — |
| 若松 | 市 | 市 | — | — | — | — | — | — |
| 郡山 | 市 | 市 | 15 | # | — | — | — | — |
| 平 | 市 | 市 | — | # | — | — | — | — |
| 白河 | 南 | 市 | 220 | # | 220 | 7,2 | — | — |
| 信太 | 郡 | 市 | 640 | # | 540 | 12,7 | — | — |
| 伊達 | 郡 | 市 | 138 | 15 | 153 | 1,8 | 飯坂村 | — |
| 安達 | 郡 | 市 | 1,295 | — | 1,295 | 15,6 | — | — |
| 安積 | 郡 | 市 | 490 | # | 460 | 13,8 | — | — |
| 岩瀬 | 郡 | 市 | 1,131 | # | 1,131 | 30,1 | — | — |
| 南会津 | 郡 | 市 | 324 | # | 324 | 13,0 | — | — |
| 北会津 | 郡 | 市 | — | # | — | — | — | — |
| 麻績 | 郡 | 市 | 1,232 | # | 1,222 | 36,3 | — | — |
| 河沼 | 郡 | 市 | 826 | # | 886 | 26,5 | — | — |
| 大沼 | 郡 | 市 | 200 | # | 200 | 7,75 | — | — |
| 東白川 | 郡 | 市 | 460 | # | 460 | 16,0 | — | — |
| 西白川 | 郡 | 市 | 703 | # | 6,703 | 64,5 | — | — |
| 石川 | 郡 | 市 | 940 | # | 940 | 21,2 | — | — |
| 田村 | 郡 | 市 | 1,517 | # | 1,517 | 16,2 | — | — |
| 石城 | 郡 | 市 | 238 | # | 238 | 5,6 | — | — |
| 双葉 | 郡 | 市 | 1,562 | # | 1,562 | 29,7 | — | — |
| 相馬 | 郡 | 市 | 1,118 | # | 1,118 | 17,0 | — | — |

表 3 普通傾斜烟の分布

単位%

| 県 | 普通烟 | | 普通烟 園 地 | | 急 傾 斜 地 | | 普通烟 園 地 計 | | 平 担 煙 地 計 | | 緩 傾 斜 烟 | |
|-----|-----|-----|---------|-------|---------|-------|-----------|-------|-----------|---|---------|---|
| | 株 | 坪 | 株 | 坪 | 株 | 坪 | 株 | 坪 | 株 | 坪 | 株 | 坪 |
| 青 | 0・1 | 1・8 | 1・4 | 0・2 | 4・6 | 1・3・8 | 5・5・0 | 2・9・2 | 8・4・2 | | | |
| 岩 手 | 1・8 | 0・2 | 2・3 | 1・3・6 | 0・5 | 1・4・1 | 7・8・8 | 4・0・2 | 8・3・0 | | | |
| 宮 城 | 6・5 | 0・8 | 5・3 | 1・0・8 | 1・3 | 1・2・1 | 7・0・2 | 6・6 | 7・6・7 | | | |
| 山 田 | 4・4 | 0・5 | 4・9 | 4・6 | 0・8 | 5・9 | 8・0・9 | 5・7 | 8・6・4 | | | |
| 秋 田 | 5・4 | 1・5 | 6・9 | 7・9 | 1・9 | 9・8 | 6・4・2 | 1・6・5 | 8・0・7 | | | |
| 福 岛 | 5・8 | 2・7 | 8・6 | 1・8・5 | 5・0 | 1・8・5 | 5・9・1 | 1・3・3 | 7・2・4 | | | |

(5) 総面積が100%に達しないのは、宅地、墓地、焼畑等を含まないからである。

數家業別分類繁榮才表

議出調擇（）

| | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 品 種 生 産 業 | 蚕 十 作 | 1,720 | — | 220 | 460 | — | 780 | 220 |
| | 蠶 十 果 | 4,120 | 420 | 1,240 | 320 | 180 | 300 | 4,070 |
| | 蠶 十 園 | 1,450 | 920 | 180 | 60 | 120 | 100 | 100 |
| | 蠶 十 畜 | 460 | — | 26 | — | 20 | — | — |
| | 蠶 十 蛋 | 2,520 | 340 | 380 | 280 | 420 | 600 | 800 |
| | 蠶 十 作 | 2,660 | — | 140 | 580 | — | 880 | 1,060 |
| | 蠶 十 果 | 160 | 20 | 40 | 20 | 40 | — | 40 |
| | 蠶 十 畜 | 1,060 | 80 | 140 | 80 | 20 | 120 | 620 |
| | 蠶 十 蛋 | 1,360 | — | 360 | 60 | — | 300 | 640 |
| | そ の 他 | 8,760 | 420 | 2,340 | 580 | 160 | 1,700 | 3,560 |
| 品 種 合 成 | 蠶 十 作 | 130,100 | 20,000 | 38,000 | 27,360 | 22,200 | 20,620 | 21,920 |
| | 蠶 十 果 | 2,900 | 560 | 380 | 380 | 560 | 320 | 700 |
| | 蠶 十 園 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 蠶 十 畜 | 1,260 | 200 | 280 | 280 | 120 | 120 | 260 |
| | 蠶 十 蛋 | 140 | — | — | 40 | — | 60 | 60 |
| | 蠶 十 作 | 100 | — | — | 20 | 20 | 20 | 40 |
| | 蠶 十 果 | 160 | 60 | — | — | — | 20 | 30 |
| | 蠶 十 園 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 蠶 十 畜 | 60 | — | — | 20 | — | 20 | 20 |
| | 蠶 十 蛋 | 40 | — | — | 20 | 20 | — | — |
| 品 種 合 成 | 作 十 果 | 80 | — | 60 | — | — | — | — |
| | 作 十 畜 | 20 | — | — | — | — | — | — |
| | 作 十 蛋 | 440 | — | — | 140 | 40 | — | 80 |
| | そ の 他 | 149,040 | 26,180 | 22,540 | 21,460 | 23,980 | 20,680 | 30,290 |
| | 非 商 品 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 商 品 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 生 産 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 業 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 一 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 二 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| 品 種 兼 業 | 生 産 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 業 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 一 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 二 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 一 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 二 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 一 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 二 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 一 方 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 二 方 | — | — | — | — | — | — | — |

作物栽培 (单位 %)

| | | | | | | | | | |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 豆 | 大豆 | 6.2 | 0.0 | 3.0 | 4.3 | 4.3 | 3.0 | 0.0 | 10.7 |
| そ | その他 | 3.1 | 1.9 | 15.2 | 11.5 | 15.1 | 14.3 | 0.7 | 8.0 |
| 豆 | 豆 | 1.6 | 0.5 | 3.7 | 4.7 | 4.7 | 4.2 | 0.2 | 10.7 |
| そ | 豆 | 10.0 | 1.1 | 35.0 | 14.3 | 19.7 | 26.0 | 9.0 | 74.6 |
| 豆 | 豆 | 50.0 | 0.5 | 45.0 | 71.4 | 37.7 | 46.1 | 11.0 | 55.8 |
| そ | 豆 | 50.0 | 0.5 | 45.0 | 71.4 | 37.7 | 46.1 | 11.0 | 55.8 |
| 豆 | 豆 | 10.0 | 1.1 | 35.0 | 14.3 | 19.7 | 26.0 | 9.0 | 74.6 |
| そ | 豆 | 3.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 |
| 豆 | 豆 | 0.5 | 3.2 | 0.5 | 3.2 | 0.5 | 3.2 | 0.5 | 3.2 |
| そ | 豆 | 10.0 | 30.3 | 30.0 | 35.0 | 5.0 | 3.3 | 1.3 | 13.7 |
| 豆 | 豆 | 3.0 | 16.3 | 7.4 | 3.7 | 5.0 | 1.3 | 5.5 | 25.5 |
| そ | 豆 | 11.6 | 24.2 | 25.0 | 5.0 | 14.3 | 1.3 | 3.0 | 23.4 |
| 豆 | 豆 | 0.5 | 17.5 | 3.7 | 7.4 | 10.0 | 7.9 | 13.2 | 1.2 |
| そ | 豆 | 3.7 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
| 豆 | 豆 | 2.1 | 2.1 | 4.8 | 4.1 | 9.5 | 0.7 | 1.5 | 12.3 |
| そ | 豆 | 4.8 | 4.1 | 9.5 | 10.5 | 25.0 | 0.7 | 1.5 | 11.0 |
| 豆 | 豆 | 0.7 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| そ | 豆 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 |
| 豆 | 豆 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| そ | 豆 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |

表六 糖類後一作物 (單位%)

表 7 各種間播種量 (単位 %) (単位 %)

| 地點 位置 | A | | | B | | | C | | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 大 豆 | 小 豆 | 玉 米 | 大 豆 | 小 豆 | 玉 米 | 大 豆 | 小 豆 | 玉 米 |
| 溝 溝 | 8.0 | 16.7 | 14.6 | 8.3 | 18.3 | 21.1 | 20.0 | 0.0 | — |
| 溝 溝 | 20.0 | 61.1 | 25.5 | 18.3 | 11.1 | 25.0 | 25.0 | 0.0 | 75.0 |
| 閭 閭 | 22.0 | 22.2 | 53.2 | 63.6 | 77.8 | 45.0 | 45.0 | 0.0 | 25.0 |

才 7 表 烟作物別畠巾及び播巾(単位:寸)

| | | 单 作 | | | | | | | 間 作 | | | | |
|---|------|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|-----|-----|
| | | 麦類 | 大豆 | 馬鈴薯 | 玉蜀黍 | 烟草 | 菜種 | 大根 | 甘藍 | 大豆 | 小豆 | 玉蜀黍 | 計 |
| 畠 | 20未満 | 7 | 4 | 2 | 2 | | | 2 | | 5 | | | 22 |
| | 20 | 12 | 29 | 7 | 5 | | 5 | 10 | | 9 | 3 | | 85 |
| | 21 | 1 | | 2 | | | | 1 | | 1 | | | 5 |
| | 22 | 30 | 7 | 8 | 2 | | 4 | 3 | 1 | 18 | 7 | 1 | 81 |
| | 23 | 51 | 9 | 34 | 6 | | 13 | 3 | | 31 | 19 | 1 | 167 |
| | 24 | 7 | | 16 | 1 | | 2 | 1 | | 4 | 2 | | 33 |
| | 25 | 92 | 11 | 58 | 20 | 2 | 32 | 18 | 8 | 42 | 38 | 5 | 312 |
| | 26 | 7 | 1 | 5 | 1 | | | | | 3 | 1 | | 16 |
| | 27 | 33 | 1 | 5 | 1 | 22 | 11 | 2 | | 9 | 1 | 1 | 86 |
| | 28 | 10 | | 7 | 3 | | 2 | | | 5 | | | 26 |
| 巾 | 29 | | | | | | | | | | | | |
| | 30 | 13 | 1 | 3 | 4 | | 4 | 4 | 1 | 2 | | 3 | 35 |
| | 31以上 | 9 | | 4 | 4 | 14 | | | | | | 3 | 34 |
| | 不明 | 1 | | | | 1 | | | | 4 | 7 | | 13 |
| 播 | 5未満 | 42 | 3 | | | | 4 | 1 | | 2 | 2 | | 54 |
| | 5 | 42 | 7 | 1 | 3 | | 9 | | | 7 | 8 | | 76 |
| | 6 | 24 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 7 | | 9 | 5 | | 50 |
| | 7 | 25 | 8 | | 1 | 2 | 3 | 3 | | 16 | 4 | | 62 |
| | 8 | 36 | 19 | 36 | 1 | 20 | 14 | 10 | | 48 | 27 | 1 | 212 |
| | 9 | | 3 | 12 | | 2 | | 6 | | 5 | | | 28 |
| | 10 | 30 | 12 | 71 | 9 | | 13 | 14 | | 32 | 14 | 2 | 197 |
| | 11 | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 11 | 3 | 15 | 3 | 12 | 4 | 1 | | 6 | 1 | 1 | 57 |
| | 13 | 2 | 1 | 3 | | | | 1 | | 1 | 1 | | 9 |
| | 14 | 1 | | 1 | | | | | | | | | 2 |
| | 15 | 3 | 1 | 10 | 10 | 2 | 10 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 46 |
| | 16以上 | 9 | 3 | 1 | 15 | | 2 | | | 7 | 1 | | 8 |
| | 不明 | 43 | 2 | | 5 | 1 | 12 | | 1 | 2 | 5 | | 76 |

農業手稿

(東北太平洋北部及び南部 63°E 方向 91°W 戸)

| 堵土 プラチナ | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
|--|--------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|
| 堵 力 士 | 一 無 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 5 | 13 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 9 | 89 | 32 | 19 | 16 | 20 | 19 | 4 | 30 | 10 | 6 | 8 | 553 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 87 | 9 | 49 | 44 | 16 | 26 | 8 | 97 | 51 | 33 | 4 | 2 | 263 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 76 | 25 | 49 | 17 | 6 | 23 | 13 | 1 | 61 | 33 | 25 | 5 | 293 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 61 | 33 | 25 | 5 | 15 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 78 | 28 | 62 | 37 | 17 | 22 | 21 | 5 | 42 | 25 | 5 | 5 | 341 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 2 | 9 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 58 | 30 | 7 | 2 | 73 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 123 | 22 | 118 | 24 | 8 | 45 | 29 | 1 | 37 | 11 | 2 | 2 | 488 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 11 | 1 | 8 | 6 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 33 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 29 | 27 | 22 | 2 | 26 | 21 | 9 | 8 | 37 | 27 | 5 | 5 | 235 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 79 | 4 | 6 | 9 | 5 | 5 | 1 | 1 | 25 | 5 | 1 | 1 | 135 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 67 | 31 | 4 | 3 | 3 | 18 | 18 | 1 | 23 | 7 | 3 | 3 | 175 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 12 | 116 | 69 | 114 | 35 | 26 | 50 | 25 | 9 | 84 | 56 | 10 | 593 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 28 | 14 | 19 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 32 | 5 | 111 | 7 | 411 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 163 | 18 | 79 | 16 | 31 | 40 | 27 | 5 | 78 | 48 | 9 | 9 | 514 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 39 | 17 | 29 | 21 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 | 2 | 2 | 2 | 435 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 無 人 搬 運 不 無 人 搬 運 人 和 培 力 土 一 無 | 44 | 38 | 6 | 4 | 3 | 28 | 10 | 5 | 13 | 3 | 3 | 3 | 125 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---------|---------|-----------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|
| (1) | 中耕 人 | 用具 力 | 17 132 | 16 15 | 19 73 | 8 11 | 1 33 | 2 36 | 5 25 | 3 5 | 20 69 | 4 88 | 8 88 | 95 447 |
| (2) | 中耕 人 | 用具 力 | 3 4 | 6 13 | 2 32 | 2 16 | 2 12 | 1 2 | 1 1 | 1 1 | 7 7 | 1 1 | 1 1 | 3 14 |
| (3) | 中耕 人 | 用具 力 | 105 38 | 25 5 | 16 8 | 8 33 | 12 8 | 2 33 | 2 12 | 2 2 | 33 13 | 23 23 | 5 5 | 291 15 |
| (4) | 中耕 人 | 用具 力 | 3 72 | 5 7 | 8 50 | 2 5 | 4 21 | 4 8 | 4 10 | 3 3 | 13 13 | 6 6 | 1 1 | 188 88 |
| (5) | 中耕 人 | 用具 力 | 138 48 | 112 48 | 49 112 | 7 49 | 7 54 | 7 34 | 6 6 | 1 1 | 13 13 | 13 13 | 1 1 | 632 32 |
| (6) | 中耕 人 | 用具 力 | 1 9 | 1 3 | 1 1 | 1 1 | 1 1 | 1 1 | 1 1 | 1 1 | 2 2 | 1 1 | 1 1 | 3 2 |
| (7) | 中耕 人 | 用具 力 | 225 63 | 147 147 | 26 47 | 26 47 | 26 47 | 26 47 | 26 47 | 10 10 | 130 130 | 67 67 | 13 13 | 836 36 |
| (8) | 中耕 人 | 用具 力 | 1 60 | 10 74 | 85 74 | 74 74 | 74 74 | 74 74 | 74 74 | 2 2 | 34 34 | 18 18 | 1 1 | 227 27 |
| (9) | 中耕 人 | 用具 力 | 15 37 | 12 37 | 16 33 | 5 16 | 1 18 | 1 11 | 1 1 | 4 4 | 1 1 | 6 6 | 1 1 | 42 68 |
| (10) | 中耕 人 | 用具 力 | 31 60 | 31 60 | 16 16 | 7 16 | 7 16 | 7 16 | 7 16 | 1 1 | 3 3 | 1 1 | 1 1 | 9 9 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------|----------|---------|---------|--------|-----------|---------|----------|-----------|----------|-----|
| 無人 培土 (2) | 力 用 具 力 チ チ 無 | 1 21 1 3 248 | 2 3 7 78 | 57 7 3 39 | 6 3 21 | 18 66 | 7 40 | 4 9 | 1 9 | 10 119 | 5 63 | 14 14 | 1 142 | 8 22 | 754 |
| 人 培土 (3) | 力 用 具 力 チ チ 無 | 2 272 | 1 29 | 1 149 | 1 48 | 2 37 | 1 72 | 1 44 | 1 9 | 1 133 | 1 68 | 1 14 | 7 909 | 1 30 | 909 |
| 人 培土 (3) | 力 用 具 力 チ チ 無 | 1 137 | 1 108 | 1 62 | 1 47 | | | | | 1 132 | | | 1 139 | 1 349 | 349 |
| 人 培土 (3) | 力 用 具 力 チ チ 無 | 1 15 | 1 116 | 1 143 | 1 62 | | | | | | | | 15 118 | 1 252 | 252 |
| 人 培土 (3) | 力 用 具 力 チ チ 無 | | | | | | | | | | | | 1 25 | 1 359 | 359 |

| 地 作 物 | 地 區 位 | 本平洋旱地 | | | | | | 六平洋旱地 | | | | | | 六平洋旱地 | | | | | |
|-------------|-------------|-------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|--|--|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 陸 | 播 | 除 | 草 | 播 | 種 | | | | | | | | | | | | | | |
| 大 | 播 | 播 | 收 | 播 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 小 | 播 | 收 | 播 | 種 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 燕 | 播 | 收 | 播 | 種 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 粟 | 播 | 除 | 草 | 播 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 黍 | 播 | 收 | 播 | 種 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 粱 | 播 | 除 | 草 | 播 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 玉 | 播 | 收 | 播 | 種 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 豆 | 播 | 除 | 草 | 播 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 大 | 播 | 收 | 播 | 種 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 小 | 播 | 除 | 草 | 播 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 馬 | 播 | 收 | 播 | 種 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 黍 | 播 | 除 | 草 | 播 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 穀 | 播 | 收 | 播 | 種 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |
| 大 | 播 | 除 | 草 | 播 | 種 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | 唯 | | |

才13表

競合作業

(太平洋岸北部)

| 作物 | 順位 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|------|------|------|------|------|---|---|
| 大麦 | 脱穀 | 刈取 | 刈取 | 刈取 | 刈取 | | |
| | 水田除草 | 牧草刈 | 水田除草 | 養蚕 | | | |
| 小麦 | 刈取 | 脱穀 | 播種 | 播種 | 刈取 | | |
| | 水田除草 | 稻 | 刈 | 牧草刈 | 果樹管理 | | |
| 粟 | 収穫刈 | 除草植 | | | | | |
| | 除草 | 収穫 | 刈取 | 除草 | | | |
| 黍 | 果樹管理 | 小麥播種 | 稻刈 | 水田除草 | | | |
| | 除草 | 除草 | 収穫 | | | | |
| 玉米 | 除草 | 除草 | 稻 | | | | |
| | 大豆除草 | 田植 | 小麥播種 | | | | |
| 大豆 | 収穫刈 | 除草 | | | | | |
| | 水田除草 | | | | | | |
| 馬鈴薯 | 葉剤撒布 | 除草 | 播種 | 除草 | 収穫 | 管 | |
| | 水田除草 | 水田除草 | 代苗 | 植 | 小麥播種 | 理 | |
| 菜 | 間引 | 収穫 | 間 | 取麥 | | | |
| | 小豆収穫 | 水田除草 | 稻 | 刈 | | | |
| 煙草 | 定植 | | | | | | |
| | 田植 | | | | | | |

才11表

競合作業

(太平洋岸南部)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|------|------|------|------|----|
| 大麦 | 収穫 | 播種 | 収穫 | 耕稻 | 収穫 |
| | 出植 | 稻刈 | 水田除草 | 稻 | 養蚕 |
| 小麦 | 播種 | 収穫 | 収穫 | 収穫 | |
| | 刈 | 水田除草 | 田植 | 養蚕 | |
| 玉米 | 播田 | 除草 | | | |
| | 植 | 水田除草 | | | |
| 大豆 | 収穫 | 収穫 | 播種 | | |
| | 豆播種 | 稻 | 田植 | | |
| 小豆 | 収穫 | 収穫 | 収穫 | | |
| | 稻 | 小麥播種 | | | |
| 馬鈴薯 | 収穫 | 葉剤撒布 | 葉剤撒布 | 収穫 | |
| | 水田除草 | 田植 | 水田管理 | 小麥脫穀 | |
| 菜 | 収穫 | 収穫 | 定植 | 定植 | |
| | 田植 | 水田除草 | 小麥播種 | 稻収穫 | |
| 煙草 | 収穫 | 収穫 | 収穫 | 収穫 | |
| | 水田除草 | 水田管理 | 水田管理 | | |

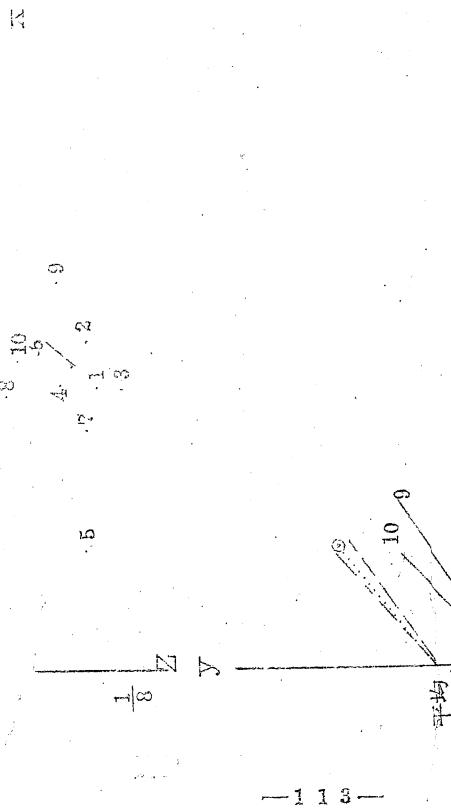
第12表

運行小型トラクターの前輪距離(内幅 mm)

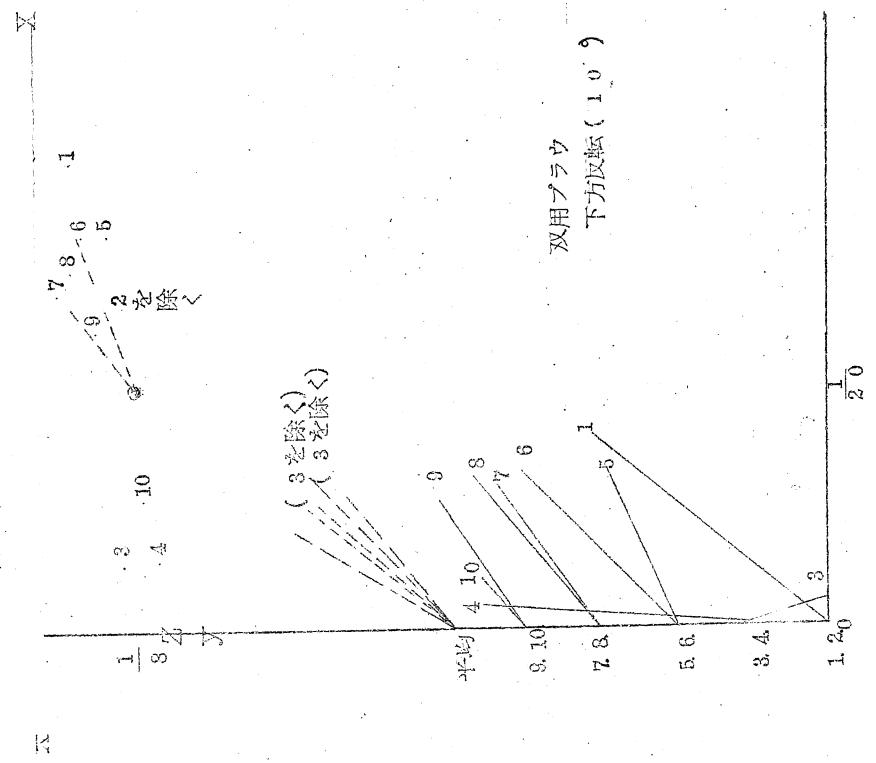
| 項目 種別 | 駆動型 | 駆動を主とし牽引兼用の型 | ハンドートラクター型 | ティラー型 |
|----------|-----|--------------|------------|----------|
| Min | 範囲 | 230~530 | 180~372 | 165~700 |
| | 平均 | 344.5 | 305 | 366 |
| Max | 範囲 | 375~730 | 400~691 | 345~1210 |
| | 平均 | 568.2 | 583 | 734 |
| 調査銘柄 | 13 | 3 | 6 | 15 |

考 3 図 傾斜地における翼、プラウの性能
(東北農試 1954)

(1) 翼の反転揚擲 (輸入プラウ)



(2) 翼の反転揚擲 (T プラウ)



ヒルサイドプラウ
下方反転 (10°)
Vノズル

及用プラウ
下方反転 (10°)

及用プラウ
下方反転 (10°)

表13表

異つたプラウの運動速度と耕土の破碎

| 耕 作 地 | 含 水 率 % | ト ラ ク タ ー 度 速 | 前 鋒 | 粒 | | | | 園(醜) | | | | |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| | | | | >5.0 | 5.0~3.0 | 3.0~2.0 | 2.0~1.0 | 1.0~1.0 | 1.0~1.0 | 1.0~1.0 | 1.0~1.0 | |
| ア イ イ ズ ル | 1.1.1 % | 4.2.4 % | ヘ レ ジ 型 | 2.3.3.6 | 3.7.8 | 9.5.4 | 1.0.8.5 | 4.0.4.7 | 3.9.1 | 1.3.1 | 4.8.0 | |
| | | | | 1.2.0.5 | 6.5.8 | 1.0.5.1 | 1.2.8.5 | 4.6.7.5 | 3.8.3 | 1.1.7 | 6.0.7 | |
| ニ 年 生 の チ モ シ 一 | 1.1.1 % | 5.9.2.0 % | 円盤型 | 5.9.2.0 | 3.2.0 | 2.2.0 | E.1.0 | 2.2.3.0 | 3.6.0 | 1.0.0 | 3.3.0 | |
| | | | | 1.2.9. | 5.2.8.0 | 2.9.0 | 2.1.0 | 4.9.0 | 2.6.7.0 | 4.1.0 | 1.5.0 | 4.3.0 |
| ク ロ バ ー | 2.4.3 % | 5.8.6.0 % | ヘ レ ジ 型 | 1.1.1 | 5.8.6.0 | 5.9.0 | 3.7.0 | E.0.0 | 2.2.4.0 | 3.3.0 | 1.3.0 | 2.8.0 |
| | | | | 1.2.0 | 4.7.6.0 | 4.0.0 | 4.4.0 | 6.1.0 | 2.9.1.0 | 3.7.0 | 1.3.0 | 3.3.0 |
| 混 合 地 | 2.4.6 % | 1.2.0 % | 円盤型 | 1.2.0 | 3.1.3.0 | 4.1.0 | E.0.0 | 3.7.0 | 3.7.6.0 | 5.6.0 | 2.1.0 | 5.6.0 |
| | | | | 1.2.0 | 2.6.7.0 | 4.7.0 | 4.9.0 | 1.1.3.0 | 4.1.3.0 | 4.3.0 | 1.4.0 | 5.4.0 |
| ノ ホ リ | 2.4.6 % | 1.2.0 % | ヘ レ ジ 型 | 1.2.0 | 2.6.7.0 | 4.7.0 | 4.9.0 | 1.1.3.0 | 4.1.3.0 | 4.3.0 | 1.4.0 | 5.4.0 |

(毎バルチヤン ベハティ及びハヴァイア(1954)、「耕耘と 土壌におけるホドゾール土壤の作土構造の研究」より

(2)乾式締別

表14

ひえ練処理方式の比較（東北農試 1954）

| 作業方法 | 区分 | 壁に平行処理 | | 壁に垂直処理 | | 摘要 |
|-----------------------|----|---------------|-------|---------------|-----|-----------------|
| | | 均重 m^2/m | 株数 | 均重 m^2/m | 株数 | |
| 一頭丸プラウ エデスクハロー | | 7.0 | 1,290 | 183 | 4.7 | 2,700 4.47 2回撃 |
| " 方形ハロー | | 11.6 | 3,580 | 309 | 6.8 | 2,100 333 " |
| デスクハロー エプラウ エデスクハロー | | 1.8 | 614 | 341 | 4.0 | 850 212 前后各1回 |
| 畑用型 エデスクハロー | | 2.0 | 416 | 268 | 4.2 | 2,200 524 2回撃 |
| " 方形ハロー | | 4.8 | 2,900 | 604 | 4.0 | 1,300 450 " |
| デスクハロー エ型 エデスクハロー | | 3.8 | 520 | 1.37 | 1.8 | 437 243 前后各1回 |
| 二頭曳 プラウ エデスクハロー | | 5.3 | 2,016 | 349 | 3.0 | 936 313 2回撃 |
| デスクハロー エプラウ エデスクハロー | | 3.0 | 680 | 227 | 2.8 | 1,246 443 前后各1回 |
| トラクタープラウ エデスクハロー | | 5.8 | 1,825 | 315 | | 2回撃 |
| トラクターデスクハロー エプラウ エデスク | | 3.0 | 550 | 180 | | 前後各1回 |
| トラクターローラリー | | 4.8 | 1,020 | 120 | | |

| 施肥耕作器具 型 | 施肥 量 kg | 施肥 法 | 肥料の分層 | | | 平均埋没層 cm | 重慶度 % |
|-------------|---------------|---------|-----------|-----------|---------|-------------|----------|
| | | | 上層 | 中層 | 下層 | | |
| 一. 段耕 | 6 | 撒播 | 3.7 ± 4.4 | 6.6 ± 6.9 | 7.0 ± 0 | 6 ± 3 | 6 ± 3 |
| 二. 段耕 | 6 | 撒播 | 4.0 ± 3 | 9.0 ± 6 | 1.4 ± 6 | 8 ± 2 | 8 ± 2 |
| ローラー | 0 | 撒播 | 3.6 ± 2 | 6.1 ± 6 | 1.4 ± 2 | 7 ± 1 | 7 ± 1 |
| ローラー耕後刃刈型 | 0 | 撒播 | 4.2 ± 1 | 3.9 ± 1 | 1.8 ± 8 | 6 ± 5 | 6 ± 5 |

(注) (1)輕じよう土烟

(2)耕深 2.5 cm 破土機の作用深さ 1.0 cm

(3)粒狀過石使用

第16表

わくら除草の効果 (東北農試1954)

(1) 作物別除草労力(反当、時)

| 作物別 区別 勞 力 | 対照区 | 除草ハロ一区 | | | | | |
|---------------------|------|--------|------|-------|------|-------|-----------|
| | | 1回区 | | 2回区 | | 3回区 | |
| | | 除草 | 全体 | 除草 | 全体 | 除草 | 全体 |
| エンバク | 14.7 | 46.1 | 13.2 | 47.6 | 12.7 | 44.2 | |
| 穀 | 29.4 | 92.4 | | | 26.6 | 81.4 | 29.4 84.3 |
| 陸稻 | 78.1 | 168.9 | 64.1 | 103.0 | 36.8 | 36.1 | |
| 馬鈴薯 | 34.3 | 104.8 | 34.9 | 107.1 | 31.3 | 108.9 | |

(2) 雜草発生数 (1m²当たり本)

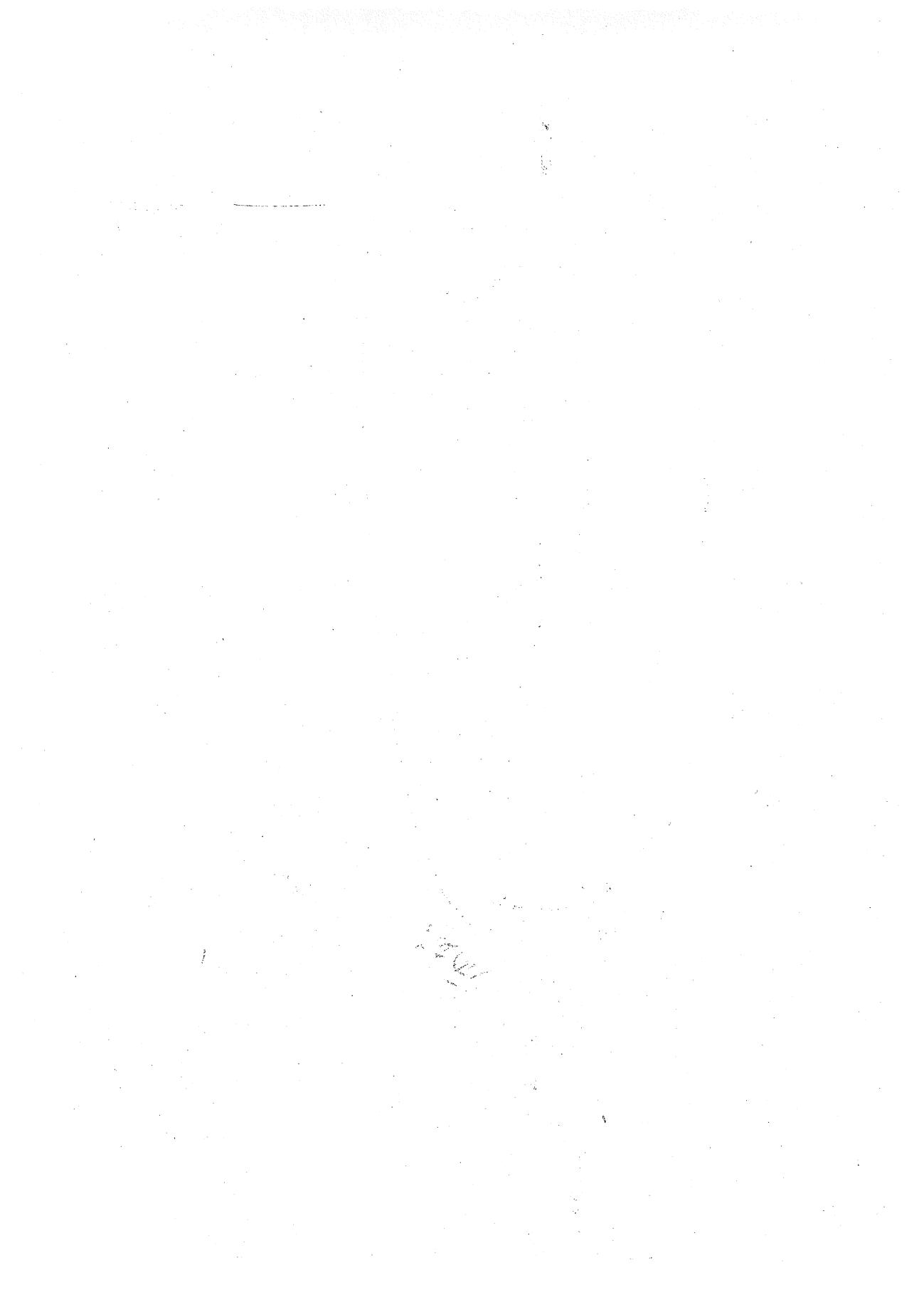
| | 対照区 | 1回区 | 2回区 | 3回区 |
|-----|------------|-------------|-------------|------------|
| 陸稻 | 82.0(100) | 83.2.8(100) | 29.5.3(356) | 79.0(95) |
| 馬鈴薯 | 781.4(100) | — | — | 243.6(312) |

(3) 除草ハローによる作物の被害 (50cm間 被害率%)

| 時期 | 穀 | 燕麦 | 陸稻 |
|-----|------|------|------|
| 発芽期 | 52.9 | 27.7 | 37.5 |
| 二葉期 | 51.6 | 18.1 | 11.9 |

(4) 収量(反当貫)

| | 対照区 | 1回区 | 2回区 | 3回区 |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 穀 | 99.6 | 115.3 | 111.4 | 123.1 |
| 燕麦 | 68.9 | 60.1 | 66.9 | 66.8 |
| 陸稻 | 61.3 | — | 48.2 | 41.2 |
| 馬鈴薯 | 772.5 | 751.8 | 856.3 | 837.9 |



〔農業機械学会東北支部特別報告〕

共 同 研 究

畑作振興と小型トラクタの改良

3 号

1 9 5 8 . 8

農業機械学会東北支部

農業機械学会東北支部用

