

# 農業機械学会東北支部報

№. 6

(1960)

1959. 2

農業機械学会東北支部

農業機械学会

東北支部



# 目 次

## 研 究 資 料

大型トラクタに関する文献・資料とその解説	トラクタ利用研究委員会	1
----------------------	-------------	---

## 事 務 局 か ら

1 機械開懇等の研究会	42
2 支部会員の動静	42
3 34年度支部総会予告	42

# 研 究 資 料

大型トラクタに関する文献，資料とその解説

トラクタ利用研究委員会  
(大型トラクタ利用班)

(お ことわり)

この資料は、昭和33年度から農林水産技術会に応用研究費主要課題として始められた「農用トラクタによる作業体系確立に関する研究」の一部として、34年1月、トラクタ利用研究委員会大型班によつてまとめられ、涌井学委員によつて執筆されたものである。最近東北地方では、各種大型トラクタ（10ps以上の乗用型）の導入が急速に進められ、行政上にも研究上にも新たな問題が生じているので、特に同委員会二瓶貞一委員長の許可を得てここに転載することにした。

---

# 大型トラクタに関する文献・資料とその解説

トラクタ利用研究委員会

(大型トラクタ利用班)

## は じ め に

1. トラクタによる作業体系確立に関する研究の一部として、研究委員会大型トラクタ班に属する委員が蒐集した文献・資料を整理して、その概略を展望する解説を附した。
2. 大型トラクタとは、10 HP以上の機関出力をもつ農用トラクタをいい、その進歩発達の歴史、本体、作業機、利用作業、経営的意義等に関する文献資料をできるだけあつめた。蒐集範囲は、いわゆる研究報告的なものにと止まらず、普及用資料、或は学会における講演要旨等迄にも及んだ。この方面に関する研究が乏しい今日では、できる限り既存の資料をあつめておくことが大切であると思つたからである。
3. およそ文献目録を編む態度には、いくつかのタイプがある。第一は、いわば、客観的、一般的に、あらゆる文献を整理分類するもので、例えば図書館の蔵書目録、或は定期刊行物が年次の終りに附録するようなものである。第二は、もつと個人的、主体的に編者の問題意識を文献と共に示す型である。更にこれら二つの中間的型ある総合録の如き第3の型に含まれよう。この資料集は、第二の型を意図しながらも、そのいずれにも属さない中途半端的なものになつたきらいがある。大型トラクタによる作業体系確立上の今後の研究課題を文献資料を通じて明らかにしようというわれわれの主観的意図と、それにも拘らず、残念乍らこの方面の文献資料が甚だ乏しいばかりでなく、編述の時間にきびしい制約があつたという客観的条件との不均衡が、このような結果を招いたものであつて、今後の努力によつて、この次を補いたいと考えている。
4. 文献資料は章又は節ごとにその編著者名の五十音順に配列した。

### 1 総 記

文献集、年鑑、年表のたぐいを集めようとしたが、わが国において、このテーマのみに関する Subject-Bibliography はほとんどないばかりでなく、外国のものも見当らなかつた。この種の文献集の作成が、大型トラクタをわ

が国の営農にとけこませて行く過程で、ぜひ必要な仕事であることを冒頭から痛感せざるを得ない。ここにかかげたものは(1)以外では、大型トラクタには部分的にしかふれていない。

## 1. 総記

- (1) 関東東山農試農機具部トラクタ研究班：トラクタ、作業機及びトラクタ農法文献集、B5、84頁、1958、
- (2) 新農林社：農機具年鑑（昭和32年版）、1956、10、
- (3) 同：同（昭和33年版）、1957、10、
- (4) 同：同（昭和34年版）、1958、9、
- (5) 農林省図書館：農業機械の文献、1958、5、

## 2. 導入と普及

### 〔戦前〕

わが国農業への大型トラクタの導入は、第一次世界大戦にその源を発するそれは、揚水、糶摺、精米などの定置作業の動力化と時期を同じくする。しかも、これらの作業が直接営農的作業であるのに対し、大型トラクタの導入は、主として営農の外部で行なわれたというちがいがあるにせよ、農村なり個別経営なりの内部に、機械化の主體的条件が成熟した結果としてではなく地主制又は産業資本の側からの契機によつて導入がはかられたことは、基本的には石油発動機や、揚水、糶摺、精米機などとその軌を一にしている。

(6) 師岡氏によれば、大型トラクタの導入は、大正4年、三井台名会社北海道斜里農場へHolt 45HP無限軌道型が入つて泥炭地の開墾、整地に使用されたのが最初であり、その後大正7～8年に、同じく道内の谷口農場（Case 25HP、車輪型、牧草圧縮及び耕作用）、北海道製糖会社清川農場（Holt 45HP2台、同75HP1台、Best 30HP1台、農耕、開墾、脱穀用）に導入されている。一方、内地では、大正14年、東京の三井下高井戸牧場にCletrac 25HP（ボトムプラウ附属）が入つたのが民間導入の皮切りであるが、その前に、大正8年の開墾助成法施行に伴つて、当時の農商務省は、米国トラクタ及び附属プラウ、ハローを輸入し、府県に貸付け使用させる一方県が直接購入するトラクタに対して、半額補助を行なつた。

### (4)(5)(6)

当時の日本は、「第一次世界大戦を経過して、機械化を推進する工業的な技術的基盤が整備されると同時に、日本農村の内部にも、これを受け入れて育んでゆこうとする素地が芽生えつつあつた。このとき飛躍的に興隆した都市産業は、農村の労働力を急激に都市へ吸収し、-----農村賃金の高騰

も始まった。-----一方都市の発達には農産物市場の拡大を意味し-----  
(3)果樹、ソサイなどと共に米の商品化が一段と進む。この急激な変化が大正  
7年には食糧難からの米騒動を勃発させる。前記の開墾助成法は、このような  
背景の下に食糧増産対策の一つとして施行されたもので、これによつて数次  
にわたり導入されたトラクタ42台と附属農機具（ブラウ・ハロー・中耕除草  
機・抜根機）は、昭和5年頃迄に、3府12県を除いた全国各地で約5,000町  
歩の開墾を行なつたが、その後朝鮮、台湾の産米増加による減反問題が起り  
機械開墾は中途半端で終つた。

民間農場におけるトラクタ導入は、その経営内の諸作業に用いられ、必ず  
しも開墾を目的としたものではなかつたにせよ、やはり農村賃金の高騰に対  
処する資本主義的対策であつた。輸入した農場は北海道のみに止まらず内地  
でも千葉県末広農場（昭和元年頃、Fordson 及び International）岩手県小岩  
井農場（昭和2年Cietrac）等が代表的であり、これらの農場では、その後国  
産トラクタ（小松、三菱等）も導入している。(6) その多くは、無限軌道型で  
耕耘・整地・エンシレーヅつめこみ等に用いられ、農作業を一貫機械化する  
には程遠い状態であつた。ただ小岩井農場でFarmall 20HPを玉蜀黍の中耕に  
使つた記録(8)があるが、これとてもデスクブラウ、デスクハローを牽引で  
きなかつたため止むを得ず求められた用途にすぎない。なお、水田作業（耕  
起・代かき及び塩抜き）への利用も、谷垣農場(6)(7)、藤田農場など、干拓地  
の一部大農場で行なわれた。

一方、国立及び府県立種畜場、大学高専附属農場、旧陸軍々馬補充部等  
でも、大型トラクタが農場管理に用いられた例も少なくないが、その機種、用  
途は、民間農、牧場の場合と大差ない。ただ、記録が焼失しているが、旧軍  
馬補充部三本木支部で、耕耘、整地、牧草収穫のほか、バインダを牽引して  
燕麦刈取りを行なつた例がある。

昭和5年、小松製作所が25HPのガソリントラクタを製造したのを端緒と  
して、久保田鉄工所・加藤製作所・羽田精機・大阪鉄工所・新潟鉄工所等  
でガソリン又はディーゼルトラクタが国産されているが、これらの生産には農業  
面の需要以外に軍の要請（野砲牽引・兵員輸送用）が大きな力を及ぼしてい  
る。(6)

戦前の大型トラクタに関する研究文献としては、上原氏の(2) 経営的考察(1) 以  
外に見出し得なかつたが、農業機械の教科書にも若干の記載(1)がある。

[戦 中]

満洲事変後は、前記軍用のトラクタ牽引車の国産化が進められる一方、満

洲の開拓地へも、国産トラクタ（小松G40型約50台）が、ランツなどの外国製品と共に導入されたが、大部分は、満拓等の国策会社の管理下に開墾に用いられ、一部が満鉄農場等の運営に用いられた。

戦局が苛烈化するのに伴って前記開墾助成法によるトラクタを含めた約600台の大半は、グアム島開発及び飛行場建設のために、優秀な技術員と共に徴用され、輸送中海没を免れたものも、昭和19年米軍上陸により玉碎し果てた<sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup>。

国内の食糧増産は、開墾・営農とも主として挺身隊的な肉体労働にまかされ一部水田地帯の上層農に小型トラクタ（駆動型）が導入されたにすぎず、それらも戦争末期には、資材不足のためほとんど稼働できない状態にあった。

### 〔戦 後〕

第二次大戦の敗北は、新しいトラクタ利用史の発端となつた。それはまず開拓事業への利用に始まる。

終戦直後の緊急開拓計画は、5～7年間に155万町歩の開墾を行なうことを日標とし、純入植優先の大開墾方式をとつた<sup>(15)</sup>。2100台のトラクタと6000台の附属農機具の購入が計画されたが、新潟鉄工所・三菱・久保田等でBest 25HPトラクタ（無限軌道型）を見本に製作されたトラクタは3年間に約690台（昭和20年 108台、21年 445台、22年 135台）にすぎず、附属農機具の生産<sup>(19)</sup>（プラウ・<sup>(22)</sup>ハロー昭和20年 194台）も上らなかつた。そこで50.3台<sup>(19)</sup>（師岡氏によれば308台）の旧軍用6トン、8トン及び13トン等の牽引車の改修利用も行なわれたが実績が上らないままに、22年には、GHQの命令によりトラクタ開墾中止の止むなきに至り、これらのトラクタはその後農業土木用や土層改良事業用などに転用されている。

トラクタ開墾挫折の原因としてまず上げられることは、トラクタ並に作業機の質的不良<sup>(16)</sup><sup>(17)</sup><sup>(18)</sup>に基く稼働率の低さであり、特に旧軍用牽引車の転用について、増田氏<sup>(20)</sup>は伝動速度比、走行装置の寸法・構造、操縦装置の3点から、軍用車の改造は優秀な農用トラクタを生む手段にならないと警告している。質の不良は、物の面に止まらない。製作の場にも、利用の場にも、又指導、整備の場にもすぐれた技術者が不足していたし、更に、機械開墾と裸労働に近い人力依存の営農とのアンバランスも、失敗の原因としてあげられよう。<sup>(19)</sup>一方昭和25年に農林省機械化委員会において輸入したカブ・トラクタを含む104セットの外国農機具は、戦後における新型欧米トラクタのさきがけとなつた。そして27年頃にはランツ、28年にはフォード及びフォードソン、30年にはファーガソンと次々と世界的な優秀車が續いて輸入されるようになった。その後新たに、農地開発機械公団による大規模地域集中機械開墾



事業が北海道根釧及び青森県上北で行なわれ、更に岩手県九戸高原にも及ぼうとしている。この事業の中では、トラクタは単に原野を耕起整地するばかりでなく、ライム・ソー、グレーンドリルを牽引するなど、迅速な熟畑化をはかる原動力としても用いられている。

前記の開墾用トラクタの土層改良事業への転用は、北海道を中心として昭和25年頃から始まり、火山灰土・重粘土及び泥炭土等の不良畑地帯における深耕・土耕の原動力として活用されている。近年では、営農用大型トラクタ（車輪型・半装軌型）も、この方面に用いられている。<sup>(註1)</sup>

車輪型営農用トラクタの導入については、普及密度は、北海道が最高で、31年1月現在、個別経営に利用されているもの279台（共有を含む）、団体所有のものを含めると557台に達している。<sup>(註2)</sup>

内地でも、開拓地を主体として各種の大きさ、型態のトラクタの導入が進んでいる。<sup>(註2)</sup>

これらに関する調査報告<sup>(12) (13) (21)</sup>によると、その利用作業は、耕耘・整地・牧草刈取等が大半を占め、育成管理への利用は少なく、いわゆる一貫機械化にはまだ遠い現状ではあるが、従来ほとんど営農外の存在であつたトラクタも、ようやく個別経営の内部に入り、営農の基幹動力源的位置を固めつつある。一方、牧野改良事業・寒冷地農業振興事業・畑作振興事業等、農政上の要請によ

---

(註1) 土層改良事業については、土壌学的な面からの研究報告に比べて、トラクタ関係の文献は僅少であるが、トラクタの稼動時間・施工面積等の資料（騰写刷）が農林省農産課、北海道生産農協連等から出されている。

(註2) 営農用トラクタの普及状況及び利用実態については、目下本委員会で調査中である。

---

つて、公共団体が所有する営農トラクタも、ここ数年間に相当数導入され、営農基盤の達成に役立ちつつある。

### 〔総括と展望〕

トラクタの導入と普及の歴史は、或る意味では、わが国農業及び農政の性格変遷のあとを如実に物語つているといえよう。食糧増産という国民経済的要請から官有、公有の形で導入され始めたトラクタは、戦前戦後の開墾事業におけるいくたのつまづきにも拘らず、今日もなお、各種事業に利用されているとはいえ、その性格は、個別経営の私経済的要求を補足し援助するものと変つ

ている。又、個別経営内部へのトラクタ導入も、芽生え的ではあるが伸展のきざしを見せている。将来は公私協同の形での導入利用が進むであろう。それに応じて、トラクタ型式も無限軌道型中心から車輪型中心に移り、作業機もその種類を増し、開墾・耕耘・整地段階から、育成管理の有機的作業への用途を拡げ、トラクター貫作業の実現が期待されている。その普及地域も今日では、まだ Power と Speed を重点的に必要とする寒冷地が主体になっているが、いずれ全国的に普及するに伴つて、トラクタに対する要求も、単に能率面に止まらずより高い効率が要求されるようになり、地域農業の発展に応じたトラクタ利用型態が生れるであろう。

## 2. 導入と普及

### 2. 1 戦 前

#### 2. 2. 1 明 治：大 正

- (1) 浅井実：農業機械講義、上巻、P、361~393、1929、10
- (2) 上原鞆三郎：農業トラクターに就て、札幌農林学会報別刷、P、39~50、P、133~150、1919~1920
- (3) 清水浩：日本における農業機械化の展開（日本農業分折資料叢書 1）、農林水産性向上会議刊、1957、9、
- (4) 農業機械化審議会開拓機械化部会：トラクタ農業の研究（騰写刷）同会資料 7、1950、
- (5) 農商務省農務局：農業用トラクトルに就て、（中村留二氏 講演）、1919
- (6) 師岡政夫：食糧増産と日本のトラクタ農業、農林時報、10:2、P 32~40、1951、2

#### 2. 2. 2 昭 和

- (7) 田中定：輸入農業機械と吾国農業、経済学研究、8:3、P、75~120、1938、
- (8) 農業技術研究所経営土地利用部農作業研究室：日本における大農法の技術水準、経営調査資料 Ⅱ 9 の 1、1955、
- (9) (4)に同じ。

#### 2. 2. 3 戦 中

- (10) (6)に同じ。
- (11) (4)に同じ。

## 2.2.4 戦 後

- (12) 小野哲也：北海道十勝地方における営農用トラクター利用に関する調査研究、第15回農機学会講演要旨、1956、4.
- (13) 小野哲也：北海道に普及した営農トラクタの機種型式とその利用に関する調査研究、農機学会北海道支部報、№5P、60～67  
1958、6.
- (14) 小林正一郎：世界主要農業に於けるトラクトルの利用状況、陸内協会報、№33、1952、5.
- (15) 桜井豊：戦後開拓の展開と機械開墾の課題、日本農研報告、№8  
1957、12.
- (16) 定金成年：審査研究会を通じて見たわが国大農機具の動向、科学農業Ⅱ：4P、8～13、1947、4.
- (17) 清水四郎：戦車の土木用並に農耕用機械への転換に就て、生産機械、Ⅸ：1、1946、1.
- (18) 玉村英夫：機械開墾の諸問題、農学、Ⅲ：6、1949、6.
- (19) (4)に同じ
- (20) 増田正三：日本農業におけるトラクターの現況と将来に於ける活用、機械工作、Ⅸ、1、P、35～37、1946、1.
- (21) 金森孝一郎、松山龍男、藤尾福蔵：十勝地方に於けるフアモール・カブ・トラクタ利用の実態から、ⅩⅩⅢ：11、P、27～33  
1956、11.
- (22) (6)に同じ。

## 3 ト ラ ク タ

### 〔発達史〕

アメリカは、トラクタの利用面<sup>(9)</sup><sup>(10)</sup>ばかりでなく、生産面においても世界をリードし、各国へさかんに輸出している。その改良発達の歴史は早くから紹介されている<sup>(10)</sup>が、最近米国農業工学会(A・S・A・E・)の50周年記念に発表された報文<sup>(1)</sup>は研究上の示唆も多く含み、邦訳<sup>(2)</sup>も出ている。この年代史は、50年間に7期に分けて発達過程を具体的にのべているが、要約すると次のようになる。

第1期 (1900以前) 蒸気機関時代、主に脱穀作業用、耕起にもいく分用いられた。

第2期 (1900～1910) ガソリン機関の台頭時代、無限軌道型も製

作され、伝動装置の改良が進んで、蒸気トラクタと競合した。

第3期 (1910~1920) P・T・O・が装着され、重作業用トラクタと軽量トラクタとの分化が進んだ。

第4期 (1920~1930) 1919年に始まった Nebraska 試験制度によつて、改良が著しく促がされ、地上間隙が大きくて畦作業のできる汎用トラクタが現われた。

第5期 (1930~1940) デーゼル機関トラクタも生まれ、空気入りタイヤが実用化される一方、作業機の動力上下装置、3点油圧ヒッチなども採用され、機能が一段と向上した。

第6期 (1940~1950) 直結式 P・T・O・と輪距の動力調節装置が採用され、空冷ディーゼルトラクタも市販化された。

第7期 (1950~) 製作台数はますます増加し、流体採手、電気による始動・照明装置等が加えられ、更に、トラクタ搭載農場電源エレクトロールが生れて、トラクタから各種作業機への電力供給が可能になつた。

その発達におけるトピカルな資料としては、営農用装軌トラクタに関するもの<sup>(3)</sup>、営農用のごく小型トラクタに関するもの<sup>(14)</sup>、営農用トラクタを重作業に適應させる方法に関するもの<sup>(16)</sup>等が紹介されている。最近は、営農内の全作業のトラクタ化をめざして操縦性の向上も著しいようである<sup>(13)</sup>。

イギリスのトラクタの生産については The Engineering Outlook に7回にわたつて連載された記事があり、その一部が抄訳されている。<sup>(4)</sup> それによると同国のトラクタ生産の9割以上が、Fordson と Ferguson (現在は Massey-Harris 社と合併) の2社で占められ全生産の6割以上が輸出されている。特にハリファースン氏によつて考案、実用化されたファースン・システムは、近代的トラクタ構造として不可欠の作業機の油圧直装方式の草分けとなつた。部分的な製品紹介資料も23邦訳されて居り<sup>(3)(7)</sup> 道路上の輸送用としては、比較的近年迄蒸気トラクタも使われていたようである。

その他、独伊のトラクタについての断片的な紹介<sup>(3), (6), (17)</sup>があるが、いづれも油圧3点直装方式を採用し、トラクタの構造、機能はますます汎用化される傾向にある。独逸トラクタは塔載機関として、かなり馬力のものまでディーゼル機関を採用しているが、これはガソリン機関を多く採用している米国製のものと対蹠的である。

国内におけるトラクタ製造技術の発達については、さきに導入史のところ<sup>(20)(21)(22)</sup>で引用した文献<sup>(20)(21)(22)</sup>の中に若干ふれられているにすぎず、戦後刊行された体系的な労作である、日本農業発達史(中央公論社刊)にも、大型トラク

タについてはほとんど記述がない。前記資料のうち、増田氏<sup>(21)</sup>によれば、欧米に於ては、農用トラクタは主として車輪型であり、工業用トラクタは主に無限軌道型を採用しているのに反し、わが国では、輸入品・国産品とも農用トラクタはほとんど無限軌道型を用い、車輪型は工業用道路運搬用に使われるという逆現象を呈してきた。これは、農用トラクタ利用がほとんど営農内部に滲透しなかつたという歴史的事情の反映である。

#### 〔分類〕

トラクタの分類については、テキスト的著述の記載がいろいろあるが、<sup>(11)</sup>  
<sup>(12)</sup> <sup>(14)</sup> <sup>(23)</sup>、その分類基準は必ずしも一致していない。わが国では、歩行用トラクタの方が乗用型に比べて圧倒的に普及台数が多く一般的であるために特に分類・呼称の混乱が起り易い。今後、歩行用・乗用を通じて、実際的な分類基準を確立することが、研究普及上必要であるので、最近農林省においては一応の「トラクター分類基準」を作成した。<sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup>

#### 〔構造・作用〕

構造・作用に関する研究がほとんど行なわれていないわが国では、テキスト類<sup>(24)</sup> <sup>(25)</sup> <sup>(27)</sup> <sup>(22)</sup> <sup>(30)</sup> <sup>(33)</sup>の中でも最新のもの下<sup>(26)</sup> <sup>(31)</sup> <sup>(34)</sup>さえも、国内におけるデータをも<sup>(32)</sup>のせていない状態である。外国のテキスト<sup>(35)</sup> <sup>(37)</sup>の中では、Bainier等のも<sup>(32)</sup>は、単に構造の静止的記述に止まらず、その運動力学的な解説にも及んでいる。今後営農用トラクタの国産を行うと否とに拘らず、この方面の研究を進める必要がある。

機体の各部分についての研究報告は充分集めるいとまがなかつたが<sup>(36)</sup> <sup>(37)</sup>  
<sup>(38)</sup> <sup>(39)</sup>、作業機取付部<sup>(19)</sup> <sup>(23)</sup>については、北大、京大、大阪府大等の業績がある。太田氏<sup>(40)</sup>は、側方牽引力について、模型を用いた考案を行い、常松氏等<sup>(43)</sup>は、ヒッチの安全装置について研究した。これらは、いずれも牽引型についてのものであるが、作業機を直装する場合については、川村氏<sup>(42)</sup>の研究がある。又、直装方式のヒッチの安全装置についての研究結果も紹介されている<sup>(44)</sup>。直装方式は、今後のトラクタ作業の中心になるであろうから、今後は傾斜地、波状地等の、不良環境条下におけるヒッチの動的特性の解析と各種の作業状態コントロール機構の改良の研究も行われる必要がある。

#### 〔性能〕

昭和25年に農林省が試験研究用に各種農機具を輸入した中に、汎用小型の

ファーモール・カブ・トラクタ (International Harvester 社製) があり、この性能試験の結果が 2.3 報告され、又、これらより出力の大きい営農用トラクタについても、一般的性能が、検定された。(51) (52) 常松氏等(50)

は、比較的大型の営農用トラクタは、平地又はこれに近い緩傾斜地に於て 30cm 強の深耕及び 30cm 以内の心土耕を行うことができるが、弾丸暗渠のくつさくには、より大型の営農用又は装軌型トラクタが必要となるし、混層耕は営農用トラクタの能力限界外であるとしている。

走行性についての研究(53)は乏しいが、牽引力については、土性別に装軌型及び車輪型トラクタを供試した成績(54) (58)があるほか、泥炭地のような軟弱路盤における装軌型の実験結果(57)が報告されている。又営農用トラクタを重作業に活用する興味がある方式(59) (60) (61)が報じられているが、わが国ではまだこの種の研究は行なわれていないようである。この問題はトラクタの動的安定性、接地圧変動の問題と共に、作業機とも関連させて、各種国場条件における研究をつみ重ねる必要がある。

トラクタの試験方法については、Nebraska Tractor Test (アメリカ) British Standard Agr. Tractor Test、N I A E (イギリス)、Schlepper Priiffeld Marburg (ドイツ) 等が世界的に権威があり、このうち Nebraska Test の結果は、そのつど、Implements and Tractor 誌に報じられている。わが国では国産トラクタの種類が極めて少ないため、この種試験方法が殆んど確立されていない。

### 〔取扱法及び管理〕

トラクタの運転及び保守については、テキストその他に体験的にのべられているにすぎないが、今後は、普及の増加に対応して、これらについての標準化が図られなければなるまい。また、作業機の装着と調整に関する技術指導の必要性を痛感する。

## 3. トラクタ

### 3.1 発達史・分類

#### 3.1.1 国外

- (1) A. S. A. E. : Fifty Years of Tractor Development in U. S. A. , Agr. Eng. XXXVIII: 6. 1957. 6.
- (2) 金須正幸：米国におけるトラクタの発達史、機械化農業 6 2470

- P . 42~45 . №2471 . P 74~75 . 1958 6~7
- (3) 田村豊：一噸装軌トラクター、機械化農業、2338、2341、1947、10  
及び1948、1、
- (4) 同（抄訳）：英国のトラクター工業（原著：The Engineering  
outlook IV・Agr・Machinery Eng・P.88~90、Jan・27、  
1950）農機学誌、XⅢ：3・4、P.71~72、1952、8。
- (5) 同：欧米の農業機械、P.96~120、1947、5。
- (6) 同（抄訳）：最近の農民トラクタ（原著：Neuzeitliche Acker-  
rschlepper, Progressus VII、3・220~221、1942）、  
農機学誌、Ⅷ：1、P.19~21、1946、9。
- (7) 同フォーデン10トン蒸気トラクタ、（原著：10TON FODEN  
Steam Tractor, Engineering CXXXIII、3445、115-116、  
1932）農機学誌、Ⅷ：1、P.18~19、1946、9
- (8) 同及び増田正三：牽引車工学、1944、6、
- (9) 中原柱一：アメリカ農業の発達と農業機械、農機学誌 XIV:1 2. P  
1~8 1952、10
- (10) 西井俊蔵：アメリカ合衆国における農業用トラクタの発達とその  
現況、農機学誌、Ⅱ：1、P.47~60、1938
- (11) Farm Implement News : Tractor Field Book 1957
- (12) Bainer、R・ほか2名：Principles of Farm Machinery  
1955
- (13) Bekker、M、G、：Performance Improvement in Track-  
Type Tractor、Agr Eng XXXIX:10、1958、10
- (14) 増田正三：アメリカの新しいトラクター、機械化農業、2369、P  
22~27、1950、6、
- (15) 同：農用トラクタ、農業機械ハンドブック、P.468~496、1957  
10。
- (16) 森嶋博（抄訳）：タンデムトラクタの発達（原著：W. F. Buch-  
ele E, V, Collins : Development Of the Tandem Tr-  
uctor、Agr・Eng・XXXIX:4 P.232~234、APR、1958）農機誌  
XX:2 P 94 1958.9.
- (17) 安田与七郎：（最新）独逸農業機械 1949 .11

### 3.1.2 国内

- (18) 振興局：農業用トラクタ分類表及び主要諸元、1951

- (19) 振興局研究部：營農用車輪トラクタの構造と利用法 1029、1958、  
9
- (20) 農業機械化審議会開拓機械化部会：トラクタ農業の研究（騰写刷）  
同会資料 7 1950
- (21) 増田正三：日本におけるトラクターの現況と将来に於ける活用、機  
械工作、K、1、P、35~37、1946、1
- (22) 師岡政夫：食糧増産と日本のトラクタ農業、農林時報、X：2、P  
32~40 1951、2
- (23) 横山偉和夫：トラクターの利用、農林省改良局（騰写刷）1956、2
- (24) Smith H. P. : Farm Machinery And Equipment 1955

### 3.2 構造：作 用

#### 3.2.1 一 般

- (25) 浅井実：農業機械講義、上巻、P、361~393、1929
- (26) 庄司英信：農業機械学概論、P、51~63、1953、4
- (27) 田原虎次：農機具、P、56~65、206~207、1958、9
- (28) E. I. Barger : Tractors And Their power Units  
496R, 1957
- (29) 東大農学部農業工学教室：農業工学使覧、P、530~533 1951、11
- (30) 農林省振興局研究部：營農用車輪型トラクターの構造と利用法、（騰写刷）  
トラクター研究資料 1 1958、9
- (31) Van Gerpen , H. W. : Evaluating Tractor Seating com-  
fort Agr Eng XXXVII : 10、1956、10
- (32) Baimer , R , Kepner , R. A. , Barger , E. L. : Princ-  
iples of Farm Machinery , 1955
- (33) 増田正三：トラクタの性能、構造、取扱法、（騰写刷）1956、2
- (34) P. H. Southwell : The Agricultural Tractor , 1953
- (35) 南川利雄：トラクター及びトラクター作業について、科学農業 I :  
2 及び 5 1946、7 及び 11

#### 3.2.2 装備機関

#### 3.2.3 動力伝達装置

- (36) Ferguson , H. A. : Farm Tractor with Torque-Ampli-  
fier Agr , Eng , XXXV : 10 , 1954 , 10



### 3.2.4 走行装置

- (37) Forest, P. J., Hooper, J. M. ほか2名: Effects of Improper Inflation Pressures on Farm Tractor Tires Agr Eng XXXV: 12, 1954, 12
- (38) Low Section Height Tractor Tires, Farm Implement News, Feb, 10, 1958, 及び Agr, Eng XXXVII: 10, 1956, 10

### 3.2.5 操縦装置

- (39) Van Gerpen, H. W.: Evaluating Tractor Seating Comfort, Agr, Eng, XXXVII: 10, 1956, 10

### 3.2.6 作業機連結装置と油圧制御機構

- (40) 太田義一: 牽引ヒッチの研究、農機学誌、XIV: 34P, 14~18 1952, 12
- (41) 同(抄訳): プラウとトラクター、ヒッチの機構(原著: Kluge, A. W., : Mechanics of Plow and Tractor Hitches, Agr Eng, XV, P, 388~390, 1934)、農機学誌XII: 12P, 67~68 1951, 10
- (42) 川村登: 油圧操作三点リンク・ヒッチの動特性について、農機学誌XVIII: 3P, 89~92, 1956, 12
- (43) 常松栄・太田享: レリーズ・ヒッチの研究、北大農学部記要II: 4 1956
- (44) 新関宏太郎(抄訳): クッション・ヒッチの発達(原著: A. W. Clyde: Cushion Hitch Development, Agr, Eng, XXX: 4, P, 169~171, 1949)、農機学誌、XIII: 34P, 73~74, 1952 8
- (45) Johnnsen, B. B., : Tractor Hitches and Hydraulic Systems, Agr, Eng, XXX: 11, 1954, 11
- 附 土工用トラクタ
- (46) 竹田策三: 6トン牽引車改装 Bulldozer について、農機学誌 XIV: 34P, 32~38, 1953, 8

## 3.3 性能

### 3.3.1 一般

- (47) 杉本清治：フアーモール・カブ・トラクター及び附属農機具に関する試験、昭和27年度農業試験研究年報（農林省改良局）、1954、1
- (48) 田村豊：カブ・トラクタの工学的試験、農機学会関西支部報、№、2、P、21~26、1952、4
- (49) (8)に同じ。
- (50) 常松栄ほか2名：営農用トラクタの使用能力限界について、農機学誌。XX：2、P、74~78、1958、9
- (51) 北海道農試：車輪型トラクター及び作業機の性能試験成績、北農試資料、№47、1955、3
- (52) 北海道庁農政課：耕土改良用トラクターの牽引性能、1948

### 3.3.2 走行性

- (53) 伊佐務（抄訳）：トラクタの後車輪タイヤのオーバーサイズの効果（原著：Reed, I. F. : Some effects of oversizing rear tractor tires Agr Eng. XXXVI : 6 P. 602~604 1955）、農機学誌 XVIII : 2 P 84, 1956, 9

### 3.3.3 牽引性能

- (54) 常松栄ほか2名：泥炭地用トラクターの牽引力に就て、農機学会第15回講演要旨、P 21~23、1956、4
- (55) 常松栄ほか2名：土性別に見たトラクター最大牽引力について、農機学誌、XVII : 2 1955、11
- (56) (29)に同じ。
- (57) (16)に同じ。
- (58) 横山偉和夫ほか2名：泥炭地におけるトラクターの牽引特性に就て第16回農機学会講演要旨、P、26~27、1957、4
- (59) 太田義一（抄訳）：トラクタ及び機具に対する機構学応用の誤謬（原著：Pitfall in Applying the Science of mechanics to Tractors and Implements. Agr Eng. XXXV : 2, P 79~83, Feb, 1954）、農機学誌、XVI : 2, P, 32, 60, 1954, 12
- (60) 許斐啓司：傾斜地用トラクタの試作について、農機学会九州支部報 №1957、12
- (61) Sach, H. W. : Longitudinal Stability of Tractors

3 3 5 試験方法

- 62 Tractor Field Book, 米国, Journal  
63 Farm Implement News (Chicago) 及びそれを合併した Implement and Tractor (Kansas City) の各号。

3 4 取扱法及び保守管理

- 64 (8) に同じ。  
65 (9) に同じ。  
66 (10) に同じ。  
67 増田正三：トラクターの正しい取扱法、機械化農業、23,40,P, 16~21,1947,12  
68 増田正三：トラクター取扱法、221P,1947,12

3 5 各種トラクタ諸元、性能

- 69 British Tractor and Farm Machinery (the Green Book) : 英国。Journal  
70 Tractor Field Book: 米国。Journal  
71 Die Deutschen Acherschlepper (Landtechnische Information, heft-2) : 独逸、1955

4. 作業機

〔管農用〕

各種作業機の一般的記述は専門書及び雑誌類<sup>(2)(4)(5)(8)(9)(10)</sup>にも、見られるが、農林省で講習会のために作ったテキスト類<sup>(6)(10)</sup>は耕耘整地用から収穫調製用まで殆んどすべてのトラクタ作業機にわたり、これらについての概要を知る上に便利である。

試験研究は、ほとんど耕耘整地及び牧草刈取用機具に限られて居り、<sup>(3)(7)</sup>  
<sup>(11)(12)(17)</sup>現状では当然かもしれないが、今後は育成管理用機具についても、試験改良や性能について研究される必要がある。<sup>(15)</sup>

なお、カブ・トラクタに試作ロータリを装看して行なつた実験結果<sup>(15)</sup>がある。管農用トラクタをより能率的に畑、水田に利用するために、この種の大型ロータリ装置の碎土効率に関する研究は、とくに重要であると思われる。

防除用機具として、新しく昭和30年頃から登場したものに、スピード・スプレーヤがある。<sup>(18)(19)</sup>いわゆるテイラーに牽引させるごく小型のものもある。

るが、りんご園に普及している国産機は、それ自体に50HP程度の強力なエンジンを内装し、営農用4輪トラクタで牽引するもので、そのほかに、トラクタのP・T・O、で駆動される輸入機も使われている。

収穫、調製、加工用機具については、モータについて若干の研究<sup>(20)</sup>が報告されているにすぎないが、昭和33年からヘイコンディショナー、ヘイベイラー等の牧草収納調製用機具について、北海道農試で、実験研究が開始され、又関東東山農試では、ドイツから輸入したコンバインについて研究中である。

#### 〔農地造成及び耕土改良用〕

終戦直後の機械開墾は、すでにのべたように短時間のうちに挫折したため当時用いられた作業機についての研究報告は乏しい<sup>(21)(22)</sup>が、北海道を中心とする耕土改良ないし土層改良事業用の重耕墾機具（心土耕プラウ、混層耕プラウ、デスクプラウ等）については、いくつかの研究が北海道<sup>(23)(24)</sup>で行なわれているし、農林省連絡研究費による「機械力による深耕、混層耕の研究」の中にも、混層耕プラウの牽引抵抗測定結果（岩手農試、東北農試）がある。いずれにせよ、特別の場合以外には、これらの重作業機の牽引は、車輪型トラクタで非能率的なようである。一般に、これらの機械作業を行なったあとの畑地では、圃場面の均平に労力を要することが多いので、排土板の研究<sup>(25)</sup>なども必要であろう。

農政の上では畑作振興が強調されても、開拓地・既耕地を問わず、畑地の水田化がさかんに進行している。水田造成作業へのトラクタ利用の研究も今後の一課題であろう。しかも、こういう耕地の多くは、漏水性の甚だしい火山灰地帯にあるから、水利や保水性を充分考慮した作業方式並に作業機の種類が行なわれなければなるまい。

なお、既存水田の耕土改良作業（心土耕・もぐら暗渠工等）についてもトラクタ及びその作業機に期待される分野が大きい。最近のニユース<sup>(26)</sup>によればアメリカでは、トラクターでももぐら暗渠工を行ないながら、プラスチックタイルを埋設する技術が試験されているようである。

---

(註) Agricultural Engineering, XXXIX : 10 (1958, 10) の Reports to Readers 欄

## 4 作 業 機

### 4.1 一 般

- (1) 石原昂（抄訳）：トラクタ・リンケージ内の力の測定（原著：Rogers, I・C・and Johnston, G・M : measuring the Forces in Tractor Linkage, Agr, Eng, XXXIV : 8, P,

- 542~544, 1953, 8) 農機学誌、XVI: 1・2・P・69, 1954, 12
- (2) 庄司英信: 農業機械学概論、1953, 4
  - (3) 杉本清治: ファーモール・カブ・トラクター及び附属農機具に関する実験昭和27年度農業試験研究年報(農林省改良局)、1954, 1
  - (4) Smith, H. P.: Farm Machinery and Equipment 1955
  - (5) Deere and Company, 米国: The Operation, care, and Repair of Farm Machinery, 263P, 1956.
  - (6) 振興局研究部(騰写刷): 営農用車輪型トラクターの構造と利用法 1958, 9
  - (7) 北海道農試: 車輪型トラクタ及び作業機の性能試験成績、北農試資料、№47, 1955, 3
  - (8) 村田利男: ホイールトラクタの作業機解説、機械化農業、2464~77 1957, 12~1958, 12
  - (9) 増田正三: トラクター農機具(耕墾機扁)、212R 1948, 4
  - (10) 横山偉和夫: トラクターの利用、農林省改良局(騰写刷) 1956, 2

#### 4.2 耕転、整地用

##### 4.2.1 プラウ

- (11) 小野哲也: 営農トラクタ・プラウの耕転性能に関する研究。農機学会北海道支部報、№3P, 25~27, 1956, 12
- (12) 同: 営農トラクター・プラウに関する研究(第1報)、農機学会第14回講演要旨。P, 20 1955, 4
- (13) 田村豊: 欧米の農業機械、P, 96~120, 1947, 5
- (14) 増田正三: トラクタープラウの正しい取扱法、機械化農業、2332~35, 1947, ~7

##### 4.2.2 ロータベータ・ロータリ

- (15) 増田正三: カブ・トラクタの試験研究、農機学会関西支部報、№4 P, 42, 1954, 3

##### 4.2.3 ハロー

- (16) 増田正三: 円盤ハローの構造及び正しい取扱法、機械化農業、2336~2337, 8~9
- (17) 吉田一雄: ディスクハローに関する三三の知見、農機学会北海道支部報、№3P, 41~44, 1956, 12

#### 4.3 育成管理用

#### 4.4 防除機具

- (18) 小林 邦男：新しいミスト機と薬剤散布のオートメーション果実日本 XI：11, P, 6~9, 1956, 11
- (19) 同：アメリカの病虫害防除と農用機械の現状、果実日本 XIII：3, P 13~18, 1958, 3

#### 4.5 収穫・調製・加工用

- (20) 田村豊：カブ・トラクタの工学的試験、農機学会関西支部報。No 2 P, 21~26, 1952, 4

#### 4.6 運搬用

#### 4.7 農地造成及び耕上改良用機具

- (21) 高橋俊行：開墾用トラクター・プラウの材質調査（原著：北海道工業試験場、農機具研究第6報、1946, 8）、農機学誌。IX：2, P 53~55, 1947, 6
- (22) 常松栄ほか2名：耕土改良用トラクタ・プラウ並にデスクハローの牽引抵抗力について、農機学誌。XVII：4, P 129~133, 1956, 3
- (23) 同：心土破碎耕における牽曳抵抗力和土壌に及ぼす影響について、農機学誌 XVIII：2, P, 52~56, 1956, 9
- (24) 同：トラクタ用後随型心土プラウに就て、農機学誌、XIII：3.4. P 57~61, 1952, 8
- (25) (15)に同じ。
- (26) 増田正三：機械開墾農具、機械化農業、2331, P, 25~29, 1947, 1
- (27) 同：ブラツシエ・プレーカーの研究（第1報）、農機誌 XI：4, P 124~129, 1949
- (28) 三輪宏：機械開墾より見たる重農具の比較、科学農業、II：5, P 10~12, 1947, 5

### 5 トラクタ作業

わが国ではトラクタ利用の歴史が浅いため、トラクタを中心とした作業研究、ことに実験研究は少ない。少数の文献は、官営牧場<sup>(1)</sup>、民間大農場<sup>(5)</sup>又は大学・研究所の農場<sup>(4)</sup>内における事例解析が大半で、一部に現地調査<sup>(2)</sup><sup>(3)</sup>又は作業機の利用試験<sup>(7)</sup>の報告がある。

トラクタの利用に関する実験研究は、その施設・経費の面から、農試・大学等でもなかなかに行なわれ難いが、昭和33年度から始まった畑作研究拡充の影響もあつて、北海道・東北・関東東山等の各地域でとり上げられつつあるし、府県農試でも計画中のものがある。この種の研究には、単に試験場内の圃場実験に止まらず、或るスケールをもつた現地試験や、実態調査等、各種の研究方法を総合してとり入れる必要がある。

## 〔作業の要素〕

トラクタ及び作業機の性能は、現実の農作業に於ては、各種の人的・物的要素からなつて幅広い変異を示す。例えば、プラウイングにおける「地割り」技術（Laying—Oub of Field）はプラウの良否、土質以外に作業能率と作業成果に大きな影響を与える。わが国では未だ「地割り」技術といったものが確立されておらず、各種の耕法に関する研究資料も極めて乏しい。

一般的にみて、諸要素のうちで、作業能率に最も影響があるのは耕地条件ことに圃場の区画であり、これについて国内<sup>(5)(9)</sup> 国外<sup>(10)(11)</sup>の成績がある。適正圃場の区画は作業能率の決定要因であると同時に、トラクタの大きさや作業機の種類によつても異なる。牽引式プラウによる犁耕ではその短辺は10HP程度の軽量トラクタでも7~8m、30HP程度の牽引型トラクタでは15~20mを下限とし、長辺もそれぞれ100~400mが望ましいが、他の諸作業を勘案して、村越氏は長短辺の比率5:1程度を適当としている。又ソビエトでは明渠間隔は、トラクタ利用の上から30~70mが下限であり、排水と作業能率の上から、大規模経営では暗渠排水の採用が必要であるとされている。耕地条件については、傾斜度、農道施設その他多くの研究課題が残されている。特に、欧米においては土壌保全のための各種耕法が研究され、普及指導されているが、この点、わが国でも土地条件によつては、今後、若干の研究が必要となる。

耕地の質的な面、特に土性・乾湿などは、直接トラクタの走行性に影響して牽引力の大小に関係する<sup>(16)(17)(19)</sup>ばかりでなく、同一作業機による成果も、土壌条件によつて異なつて現れることが多い。駆動耕と犁耕との比較<sup>(18)</sup>、碎土作業機別の土壌構造に与える作用、耕耘機具と整地機具の組合せ方式及びそれらと土壌生産力との関係など、まだ未解決の問題が多いが、これらの研究に当つても、耕地の質的条件を鮮明にして、その上で結果を論ずる態度が必要であらう。

トラクタ、ことに車輪型トラクタの使用が、耕土を緊硬化して構造を悪変させるおそれのあることが問題になり<sup>(13)</sup>、タイヤ跡消しの装着などの対策もとられている。わが国でも、いわゆる耕盤形成の問題は人・畜並に農機具の悪影響の一つとして、主として関東地方で研究にとり上げられ、その原因、対策もかなり明らかにされている。又、トラクタによる影響について、小野氏の解析的な研究<sup>(12)</sup>もあるが、トラクタ接地圧の土壌及び作物への影響の土性間差異なども今後の研究課題であらう。

作業対象である作物については、アメリカではトラクタ栽培の見地からの研究が品種改良の範囲に迄及んでいるというが、わが国では、この分野はほとんど今後の開発にまたなければならない。

現実的な問題として、牧草地更新の問題がある。経営規模の大きいところでは、永年牧草地の設定も可能であり、そういう場合にはパスチャ・レノベータなどの利用が研究されねばならないが、多くの場合は、有畜化に伴う牧草導入は、輪作の一環として行なわれるから、数年目に更新の必要を生ずる。歩行用トラクタによる草地耕起作業の研究も一部で行なわれているが、牧草裁

培によつて生成される良い土壌構造を破壊せず、根系の大きな抵抗に打ちか  
つてしかも更新後の作付けに支障のないような整地を行なうには、大型トラ  
クタのPowerが必要となる。この方面の研究も、まだごく一部でしか行な  
われていない<sup>(20)</sup>。牧草を含めて飼料作物の栽培は今後も増加の勢にあるから  
栽培から収穫・調製・加工に至る迄のトラクタ作業の対象としての研究が活  
潑化することが望まれる。

経営的に選択された作物の連鎖が作付体系であり、その結合方式によつて  
圃場諸作業は制約を受けることが多い。東北農試では、東北七県（新潟を含  
む）農業研究協議会の委託により、同地域全市町村（合併以前）にわたつて  
畑作付体系の実態を調査した<sup>(21)</sup>。この研究で見出されたような作物結合単位  
が、他の地域でも明らかにされ整理されることは、地域農業の特質を知る指  
標になるばかりでなく、今後のトラクタ利用形態を考える上に大切な前提で  
ある。

作付体系は、トラクタ利用の一制約要素であるばかりでなく、反面トラク  
タ導入は、輪作様式の簡素化に役立ち、輪作期間を短縮する効果もあるとい  
ふ<sup>(22)</sup>。

#### 〔営農作業〕

畑の耕耘整地作業について、内田氏等<sup>(23)</sup>は、各種プラウの作業試験と併せ  
て、プラウが耕土にささつてから一定耕深に達する迄の距離（進入長）につい  
て検討し、キップ・リンクの長短調節によるプラウの見掛けサクシヨンの大  
小が進入長に関係することを認めている。又、横山氏等<sup>(24)</sup>は、傾斜地作土の  
流土防止策としてプラウの上向き反転について研究し耕地傾斜角及び土撃の  
安息角とプラウの撥土角・羽根尻角との関係を報告している。トラクタ作業  
が圃場条件に比較的恵まれないわが国では、これらの作業精度を高める研究  
は、能率向上研究<sup>(24)</sup>と共に重視されなければならない。各種型式のサブソイ  
ラーやフィールド・カルチベータの利用方法についても、耕土の改良にまた  
簡易整地を目的として、大きな期待がもたれてよいであろう。

大型トラクタの水田利用研究<sup>(25)</sup>は非常に乏しく今後に残された課題が多い  
一方、最近の営農トラクターにおける各種作業機の装着方法としてのリッ  
ール・バーン方式の採用は、作業範囲の拡大、作業条件への適応性の増大に  
大きな役割を果しつつある。

育成・管理以後の諸作業についての研究の不足は、耕耘整地作業の場合に  
比して一層甚だしい。現在のトラクタの機体諸元（地上間隙輪距等）及び作  
業機と作物の形態・生態とのアンバランスに、気象的条件も加わつて、雑草  
防除<sup>(26)</sup>は、今後のトラクタ営農上の一大問題である。かつては雑草のために  
失敗した春播燕麦のドリル播栽培<sup>(31)</sup>も、今日では除草剤の活用によつて、充  
分実用化の見通しもつている<sup>(30)</sup>が、機械力による物理的除草と、化学的薬剤  
除草との組合せ並に撒布方法については、一層研究される必要がある。

りんご園におけるスピード・スプレヤーの利用は、北海道・青森・山形・



長野<sup>(33)(34)</sup>ですでに成果を上げつつある。ただ、いわゆる配管式共同防除方式と対比して、スピード・スプレーヤ利用の長所・短所と適当な立地条件とを明らかにしなければなるまい。

収穫作業は、ようやく飼料作物の青刈りにモータが用いられ始めたのが一般営農の水準であるが、欧米においては牧草・青刈飼料作物を対象として、フォーレヂ・ハーベスターによる圃場における細断・収納が急速に普及しつつある。わが国の気象条件からしても、収穫物の乾燥・調製・加工迄も含めた作業機の組合せ方式を明らかにすることが急務であろう。

〔農地造成及び耕土改良作業〕

耕土改良作業の実際については、北海道<sup>(39)(40)(42)</sup>のほか、農林省連絡試験<sup>(36)</sup>によつて、施工方式・施工効果が明らかにされつつある。又、この作業は畑地に止まらず、水田においてもその条件によつては大きな効果があることも確認されつつある。<sup>(36)(43)</sup>水田の床締め作業も、広義の耕土改良作業の一種であり、トラクタによる生産力向上の一場面である。<sup>(37)</sup>

開墾作業は一般には無限軌道型トラクタ又はブルドーザ<sup>(38)(47)</sup>等によるべき重作業であるが、農地造成又は耕土改良後の作付けに当つては、4にもふれたように圃場面の均平が不可欠であり、軽快な土壌移動機の改良やその使用法が確立されれば、播種・定植作業等へのトラクタの進出が容易になるであろう。

牧野改良における耕耘作業所要時間

(昭、31、北海道農試)

	ロータ・ベータ区		ブラウ・ハロー区		
	牽引式	直結式	ブラウ	ハロー (2回掛)	計
(1町歩当り) 正味作業時間	時 分 2 6	時 分 2 37	時 分 3 50	時 分 2 10	時 分 6 0
総耕耘所要時間 (国行時間を含む)	時 分 2 37	時 分 3 5	時 分 5 39	時 分 2 10	時 分 7 49
所要燃料	20.1 <sup>ℓ</sup>	25.9 <sup>ℓ</sup>	18.75 <sup>ℓ</sup>	8.6 <sup>ℓ</sup>	27.35 <sup>ℓ</sup>

5. トラクタ作業

5.1 一般

- (1) 池善英：大農経営の構造と特質、東北農試研究報告、№2，P，234～273，1952，6
- (2) 小野哲也：北海道に普及した営農トラクタの機種型式と、その利用に関する調査研究、農機学会北海道支部報、№5，P，60～67，1958，6
- (3) 川延謹造：大型機で水田営農は可能か、機械化農業。№2471，P，39～42，1958，7
- (4) 佐藤潔：農業経営におけるトラクターの利用成績、日本農研報告、№8，P，59～74，1957，12
- (5) 農技研経営土地利用部農作業研究室：日本における大農法の技術水準、経営調査資料、№9の1，1955
- (6) 農林省振興局研究部：営農用車輪型トラクターの構造と利用法（騰写刷）、トラクター研究資料、№1，1958，9
- (7) 増田正三：カブ・トラクタの圃場試験、農機学会関西支部報、№2 P，27～32，1952，4

## 5.2 作業の要素

### 5.2.1 耕地

- (8) 杉森納・庄司英信：トラクター・プラウイングに於ける区画の大きさに関する一考案、農土研、XIII：2，P，79～94，1941
- (9) 内藤俊明：農業機械化と耕地区画の大きさについて、第17回農機学会講演要旨、P，43，1958，4
- (10) 村越正夫：耕方式の相違並に圃場形式が効程及び燃料消費量に及ぼす影響、農機誌、IV：4，P，231～234，1941
- (11) Linervich：排水路の間隔とトラクタの能率との問題（抄訳）農土研、V：1，P，114～115，1933

### 5.2.2 土壌

- (12) 小野哲也：営農トラクタによる作物管理作業に関する研究（第1報）トラクタ踏圧の耕土に対する影響、第17回農機学会講演要旨 P，44～45，1958，4
- (13) 小林潤（抄訳）：土壌構造に及ぼすトラクタの影響について、（原著：The Effect of Tractors on Soil Structure, Farm Mechanization, IV：41,P,352～353, Sep, 1952），農機

- 学誌、XII：2，P，74，1954，6
- (14) 小原勝蔵：硬盤及び粘盤の形式とその破壊（総合抄録）、農機学誌  
XV：3・4，P，150～152，1954，8
- (15) 龍野得三・向井三雄：試験成績から見た水田深耕の効果、農業技術  
X：3，P，114～117，1955，3
- (16) 常松栄ほか2名：泥炭地用トラクターの牽引力に就て、農機学誌、  
XVII：2，1955，11
- (17) 同：土性別に見たトラクターの最大牽引力について、農機学誌、  
XVII：2，1955，11
- (18) 中川健治（抄訳）：研究結果に基づく耕耘機具の比較（原著：R，L  
Cook and F，W，Reikert：a Comparison of tillage  
implements based on research results），農機学誌XII：  
1，2，P，71～72，1951，10
- (19) 横山偉和夫ほか2名：泥炭地におけるトラクターの牽引特性に就て  
第16回農機学会講演要旨、P，26～27，1957，4

#### 5.2.3 作物及び収穫物

- (20) 畑作付体系共同研究委員会：畑作付体系改善に関する共同研究、東  
北農試研究報告、№14，1958，9

#### 5.2.4

- (21) 岩崎勝直ほか2名：東北七県における畑作付方式に関する研究（予  
報）、東北農試研究報告、№9，1956，3
- (22) 島内満男：北海道における輪作の諸問題、農及園XXXII：1，P  
117～120，1957，1

#### 5.3 耕耘・整地作業

- (23) 内田貫一ほか2名：装着式プラウの圃場試験に於ける三三の知見に  
ついて、第17回農機学会講演要旨、P，119，1958，4
- (24) 小野木光司・志賀重信：営農トラクタによる耕起作業における廻行  
時間と作業時間について、第16回農機学会講演要旨、P，49～50  
1957，4
- (25) 農林省農試鴻巣試験地：トラクターによる水田代掻について、農業  
技術、IV：11，P，24～27，1949，11
- (26) G・C・Mouat and F Coleman：Tillage implements，  
1952

(27) (7)に同じ。

(28) 横山偉和夫、鳥山正雄：傾斜地におけるトラクタープラウの上向反転に就て、第16回農機学会講演要旨、P, 13, 1957, 4

#### 5.4 育成・管理作業

(29) 川延謹造：動力機械による畑作雑草の防除、農及園、XXXIII: 8, P 1207~22, 1958, 8

(30) 田中豊・中村三代吉：大農場経営におけるトラクター用シード・ドリルの効果に関する技術的・経営的考案、第16回農機学会講演要旨 P, 62, 1957, 4

(31) (5)に同じ。

(32) (7)に同じ。

#### 5.5 防除作業

(33) 広瀬健吉：りんご園経営の機械化、農業技術、XIII: 10~11, 1958 10~11

(34) 飯森三男ほか3名：共立スピード・スプレーヤによる共同防除体験記録、共立農機彙報、№6, 1957, 8

#### 5.6 収穫・調製・加工作業

(35) (7)に同じ。

#### 5.7 運搬作業

#### 5.8 農地造成及び耕土改良作業

(36) 岩手農試、岐阜農試、兵庫農試及び熊本農試：機械力による深耕混層耕に関する研究成績（農林省連絡研究報告騰写刷）、1957, 11 及び1958, 9

(37) 杉森納：トラクタによる田地の床締、現代農業、II: 9, P, 18~23 及びII: 10, PP, 17~21, 1936

(38) 竹田策三：6トン牽引車改装 Bulldozer に就て、農機学誌。XIV: 34 P, 32~38, 1953, 8

(39) 常松栄・吉田富穂：耕土改良用トラクターと作業機の適正組み合わせについて、農機学会北海道支部報、№3 P, 12~24, 1956, 12

(40) 常松栄ほか2名：心土破碎耕における牽曳抵抗と土壤に及ぼす影響に

- ついて、農機学誌、XVII : P , 52~56, 1956, 9
- (41) 同：広島村富岡において実施した心土耕試験について、農機学会北海道支部報、№5, P, 5~87, 1958, 6
- (42) 同：フォードソンメジャーによる深耕、心土破碎耕ならびに弾丸暗渠くつさく作業性能について、農機学会北海道支部報、№5, P, 76~86, 1958, 6
- (43) 中橋勇作：ホイールトラクタによる土壌改良、機械化農業、№2468, P, 22~25, 1953, 4
- (44) 増田正三：カブ・トラクタの試験研究、農機学会関西支部報、№4 P, 42~43
- (45) 横山偉和夫：島山正雄：ローター・ベータによる牧野改良試験北海道農試研究報告、1956, 10
- (46) 増田正三：土壌移動機械の作業工程に就て、農機学会関西支部報、№1, P, 25, 1950, 12
- (47) 同、日置克己：竹林開墾の一考案—ブルドーザーによる—、農機学誌、X : 2, P, 56~63, 1948, 6

からも、われわれは先進国の技術(7)(15)に学ばなければならない。

水田作業についての資料は乏しいが、やや古い資料(9)によるとやはりトラクタ利用は耕起、整地(代かき)に限られている。今後大型トラクタの水田作業体系を作り上げる上には小型トラクタによる近年の経験を大いに活用する必要がある。

### 〔農 法〕

トラクタ化は農業の資本主義化の中で進むものであるから、トラクタ利用には、作業能率を高めるだけでなく質量共に生産力を高めることが要請される。トラクタ農法はこのような要請をみたすものでなければならない。特に生産物の商品化率が高まるほど、この要請はきびしくなる。

工芸作物ではこの率がほとんど100%に達し、生産費低下の必要性が高いが、一方これらの作物では栽培管理及び収穫に細心の注意を要する作業が多いので、その栽培へのトラクタ利用については、欧米でも長い年月と多くの経費をついやして研究している。これらの2、3を見ると、機械化栽培面に適する品種育成までも含んだ大がかりなものであるが、わが国における大型小型を通じてのトラクタ農法の研究に比べて、著しい特異点があるようである。

その第一は、慣行にとらわれない大胆さである。カリフォルニア州の棉作機械化に関する研究報告(7)によると、草丈が44時に伸びた生育後期の棉畑に僅な地上間隙(18時)の鎧装トラクタでカルチベータ除草を実施し、対照区に劣らない収量、摘採率を上げ、又棉花の耐熱性の高い幼少期(草丈8時以下)には火焰除草を行うなどはその好例である。大胆さの一方に於て、極度に作業の精密化に力を注いでいることが第2の特長である。16年間にわたる砂糖大根栽培機械化研究史(15)によると、当初は間引作業の機械化に力が注がれたが、その後、株立を均一化するためには、播種機の発達が第一要件であることがわかり、Mc Birneyのいわゆる“精密播種”をめざしてBainerやLeach等が研究を続け、現在では、一定の大きさの“decorated seed”とPlate型播種機の考案によつて、均一播種ができるようになり春の労力ピークは解消されたという。このような大胆な慣行の打破と、手作業に充分代替してこれを上廻る作業精度とは、わが国のトラクタ農法研究上にも忘れてはならない態度であると考えられる。

播種に関連して、ドリル播栽培法に少しふれたい。というのは、この栽培法は、わが国に関する限り、必ずしもトラクタ農法と結びついて出現したのではなく、又、現在岡山県などで実用化しつつある方式は駆動型歩行用トラクタを利用するものであるが、その内容には、慣行の否定と、作業の精密化とを含み、機械化農法のあり方に対して示唆するところが多いからである。東北農試

(2)(10)の数年間の研究結果によると、この方式で播種された麦類は、慣行栽培のものに比べて、短稈多けつであり、増肥による増収性が高く、まだ機械化が充分でない刈取を別にすれば、栽培労力もほぼ半減できる。しかも、この方式は、条間20cm前後、幅約2cmの密条播を行うことによつて、慣行(畦間60~75cm、条幅10~15cm)に比べると格段の均等播種と土地利用率の増加とを特色とするが、このような様式の播種を人力で行なうことは容易の業ではなく、正に、機械でなければできない栽培法というべきである。今後のトラクタ法の研究に当つては、上のように、慣行栽培体系にとらわれず、しかも慣行にない精密作業によつて生産力を高める新しい体系の創り出しを目標とすべきであらう。

なお、トラクタ作業体系と作付体系の調整をはかっている好例としては、さきにも紹介した自由学園那須農場の例(8)をあげておこう。ここでは麦の間作を極力さけたり、牧草の適期刈取を行うなど、雑草防止に非常に注意し、併せて輪作の改善によつてトラクタ利用を容易にしている。

#### [総括と展望]

しばしばふれたように、雑草の問題は、トラクタ農法を生み出す上の一つ大きな障害である。その一つの対策としてトラクタの大型小型の組合せがしばしば説かれる(6)。ところで、この場合、機械のcapacityだけが考えられて、そのefficiencyが軽視されているおそれがないであらうか。東北農試のガ・トラクタ利用栽培試験成績(2)(11)を解析検討してみると、生産に消費されるエネルギーに対する生産されたエネルギーの比率では、トラクタ利用は畜力利用に劣る。これは、播種、中耕、除草のような軽作業にも、耕うん、整地などの重作業と同じ機関力のトラクタを使うことが大きな原因である。大小組合せ方式は、この点からは一見合理的に見える。しかし、それは資本効率を低めるおそれがある。ここでは、上のような場合の対策として、軽作業機の作用幅の拡大と、作業の同時化とをあげておこう。例えば、folding cultivatorの利用は前の、播種と施肥、中耕と追肥の同時化は後の対策の一例である。即ち、作業種類別入力及び馬力当り負担面積の均衡をはかることによつて、エネルギーの効率を高めようというのである。トラクタを単に重作業ないし労力ピークの解消手段という位置から営農を一貫する基幹動力源に高めない限り、トラクタ作業体系は確立されないであらうが、その場合に上の効率の問題は、研究上の一課題になるのであらう。

更に、作業体系が農法に成熟する過程では、物理的手段(トラクタ及び作業機)と生物的或は化学的手段(種苗、肥料、薬剤)とが、気象、土壤などの環

境諸条件に触媒されて化合を行なわなければならないから、雑草防止の任務を機械だけに負担させず、生態的或は化学的防除法をも併用しなければならぬことはいふ迄もない。新しい農法の研究には、このような総合的体系を生み出そうとする態度が必要であろう。

## 6 作業体系及び農法

### 6.1 作業体系

- (1) 池善英：大農経営の構造と特質、東北農試研究報告、  
Ⅱ、2、p、234～273、1952、6
- (2) 岩崎勝直：機械化による東北地方畑地の高度利用、農及園、  
XXXⅢ：1、p、133～136、1958、1
- (3) 大塚甫：輪作と機械化による開拓地の酪農経営の構造、農及園、  
XXXⅡ：1～2、1957、1～2
- (4) 小野哲也：北海道に普及した営農トラクターの機種型式とその利用  
に関する調査研究、農機学会北海道支部報、  
Ⅱ、5、p、60～67
- (5) 川延謹造：大型トラクターによる畑作経営の構想、農及園  
XXXⅡ：1、p、125～128、1957、1
- (6) 同：動力機械による畑作雑草の防除、農及園、  
XXXⅡ：8、p、1207～12、1958、8
- (7) 藺村光雄（抄訳）：カリフォルニア州に於ける棉作の機械化に関する  
試験研究（原著：Fairbank、T、P、and Smith K、D、：  
Smith、K、D、：Results of Studies of Cotton  
Mechanization in California、Agr、Eng、XXX：5、  
p、219～222、May、1950）農機学誌、XⅢ：3、4、  
p、72～73、1952、8
- (8) 高谷善孝：動力耕うん機による水田作業体系、営農東北Ⅱ、10  
1954、10
- (9) 田中定：輸入農業機械と吾国農業、経済学研究、Ⅷ：3、  
p、75～120、1938
- (10) 東北農試業務科：フアーガソントラクター及び同附属農機具利用に  
関する実験成績書（謄写刷）、1957、3
- (11) 苫米地勇作ほか3名：汎用トラクタによる機械化営農に関する研究  
主要畑作物の栽培試験（第1報）、第15回農機学会講演要旨、



- (12) 西村正一：大農経営の労働構造に関する実証的研究——元農林省岩手種馬所に於ける農場労働の実態分析——東北農試研究報告，Ⅱ2，P. 274～292，1952，6.
- (13) 農技研経営土地利用部農作業研究室：日本における大農法の技術水準、経営調査資料Ⅱ、9の1、1955
- (14) 松山龍男・藤尾福造：十勝地方におけるファーモル・カブ・トラクタ利用の実態から、北農XXV：11、p. 27～33、1956、11
- (15) 三上勇（抄訳）：砂糖大根栽培化の最近16年間における研究（原著Walker, H. K. ; Aresime of sixteen years of research in suger beet mechanization, Agr. Eng. XXX：10、p. 425、1948）、農機学誌、XIII：1、2、1952、6
- (16) 森周六他：機械化して行く農作業、第1集、1956、6
- (17) 同：伸び行く機械化、第1集、1956、3
- (18) 同：同、第2集、1957、3
- (19) 涌井学：農業労働の単純化に関する研究、経済研究資料、Ⅱ、99、1958、3
- (20) 渡辺隆：トラクターによる畑地営農、農及園XXXII：1～2、p. 122～135、1957、1～2

## 6.2 トラクタ農法

- (20) (2)に同じ。
- (22) (3)に同じ。
- (23) (10)に同じ。
- (24) (11)に同じ。
- (25) (13)に同じ。
- (26) (15)に同じ。
- (27) 松田毅：機械化農業の常織（北海道農政研究会編）1952、2
- (28) "Are We Soil Manager?" : International Harvester Co. of Philippines、1955
- (29) W. N. Bates : Mechanization of Tropical Crops、1953

## 7 トラクタと農業経営

歩行用小型トラクタについては、その普及が急増した昭和27～28年頃から以後はもちろん、それ以前においても、トラクタ導入利用の経営的意織に関

する研究が少なくない。しかし、大型トラクタは、しばしばふれたように、営農内部への滲透がほとんど行なわれなかつたので、この種の研究は甚だ少なく報告の多く(1)(3)(5)(6)(7)は、官営農場や大学附属農場に関するものであり、一般営農とトラクタの関連性については、北海道に於ける若干の調査報告(8)(9)があるにすぎない。なお、北海道における営農トラクタ導入経営の事例的紹介資料が道庁から出されている。

#### 〔負担面積〕

農業経営との関連性を考えるとき、トラクタの側でまず問題にされるのは、その Capacity、即ちどの位の作業量を消化できるかということであり、この問題は、どの位稼働させればトラクタが pay するかということにもつながる。第二の問題はあとで考察することにしよう。第一の作業量の問題を横の広がりではとらえれば、即ち負担面積となる。

常松氏(12)は、北海道では、導入するトラクタの大きさは平地ではおよそ一町歩当り 1 HP、 $10^{\circ}$  位までの傾斜地では 2~5 割増しにするのが定説であるといい、川延氏(11)は、東京大学田無農場での Ferguson 28.5 HP トラクタ利用体験から、この程度のトラクタで約 20 町歩の経営が可能であるとしている。又、横山氏(13)は、カブ・トラクタ利用試験を行ない、春耕ピーク時期にトラクタを用い、他の諸作業は畜力による併用作業体系を前提として、負担面積を求めている。なお、カブ・トラクタの負担面積については、東北農試でも実験研究を行なっている(10)。

ところで、負担面積は、経営組織、労働力、耕地条件、作付体系、作業体系等の経営条件のみならず、気象その他の環境条件によつても変動するから、同一トラクタについても決して固定的に考えることはできない。今後、この方面の研究には実験をつみ重ねると共に、Linear programming など数理経済学的方法をも活用する必要がある。

#### 〔労働〕

トラクタの capacity を問題にする場合の第二の側面は、その利用がどのように組織するかということである。

前者については、いくつかの報告があるが、ここには北海道営農試験地における二例(14)と、やや古い九州の大規模水田経営の紹介(15)とをかかげた。後者については、あまり多くの資料がないようである(16)が、技術と経済との結節点を経営であるとするれば、労働は、技術と経営との結節点であるから、トラクタと労働の問題は、今後の重要研究課題であり、しかも、トラクタのように影響力の大きい労働手段については、個別経営の内部についても考察するだけでなく、経営群にわたって総合的に考察する態度が必要である。

## 〔生産性〕

トラクタの capacity が労働対象と融合して労働及び土地の生産性を実現する。即ち、その量的 capacity (労働節約、作業量拡大等) と質的 capacity (適期作業、深耕等) とが、生産力を高めるとき、経営面積の拡大が困難な条件下では、土地利用の高度化をはじめとする経営の集約化を経て商品化を進めることによつて生産性が高まる経路をとることが多い。そして、この方式にも、大きく別けて二つのタイプがある。一つは、いわば直接的商品化型ともいうべき方法で、シュガービート、馬鈴薯等の商品作物の作付をまして行くものである。(17)(19)(20)(24)(25)。もう一つのタイプは、飼料作物の作付をまし、家畜の腹を通して商品化をはかる行き方で、いわば間接的商品化型である(24)。そして、大学、研究所等の農場では、トラクタ化は、後者の型の商品化をもたらすことが多い(18)(21)。

トラクタ化による経営変化が上の様式をとることは、わが国に限らない。中原氏(23)はアメリカ農業のトラクタ化による商品化の進み方を、農場効率 (Farm Efficiency) なる指標でとらえて紹介している。

## 〔経済効果〕

トラクタによる経営の収入増と経営費の増減をにらめ合わせて、総合的に経済効果を算出した資料はまだ少ないようである。

トラクタそのものの経費(固定費及び流動費)を、少し古いがゴム車輪型 30 台、鉄車輪型 48 台について調べた成績(26)がある。個別作業のトラクタ利用経費を求め、場合によつては畜力利用と対比したものは、開墾(24)。耕起(27)(28)(31)(34)。整地(27)(28)。牧草収穫調製(27)(28)(29)などに関するもの(32)がある。なお、自由学園那須農場の報告の中で、トラクタ諸作業の経費を比較して、運搬作業の経済性の低さにふれている部分は注意しなければなるまい。

作物の生産費についてトラクタ利用の効果を検討したものは甚だ少ない(28)し、ましてや、経営的效果についてはわずかに、耕馬の減少や年雇、臨時雇の減小効果をあげている程度(29)で、経営的意義を総合判定したものは皆無に近い。

それというのも、トラクタ導入の効果を算定する基準がはつきりしてないところに原因がある。作物の反収や家畜頭数の増減は測り得ても、そのうちどれだけの部分が、トラクタの効果で、どれだけが肥料増施なり品種改良なりの効果であるかを仕分けすることはまことに容易ではない。ましてや機械化による生活向上(33)迄も効果のうちを含めるとすれば、これを量的に測定することは不可能に近いであらう。

ただ、いささかの希望をもつことができるとすれば、数年来農業技術協会が応用研究費によつて実施している。“新技術の効果確認方法に関する研究”の

成果のうち、数理経済学を応用したもの(30)などを参考にして、今後大型トラクタのように、経営をゆり動かす労働手段についても、その経営的意義を明らかにする研究が行なわれることであろう。

#### [機械化経営の構造]

経済効果が、トラクタの経営的意義を静的にとらえるバランスシートであるとするれば、一方トラクタが経営をいかにゆり動かし、再編成して行くかを動的かつ構造的にとらえる必要がある。しかし、官営又は法人営の大農場経営についてのこの種の研究報告(40)(41)(42)(43)(44)は若干あつても、私経営についての分析(45)(46)(47)はほとんど今後の問題に残されている。

#### [共同化]

トラクタを中心とした共同利用ないし共同経営は、観念的に説かれても、その実証的研究はほとんど見当らない(48)(49)。共同化の図式はすでにのべた、作業体系、負担面積、労働組織等が明らかにされる過程でえがかれるのであろうが、同時に、東北農試で昭和35年から実施予定の高生産機械化農場の如く、現地農家群の協力を得た実証的経営試験も各地域で行なわれる必要がある。私経営での共同利用はもちろんのこと、機械化センター方式による公私協同のトラクタ化が始められている今日、これらの研究は緊急を要しよう。なお、機械化センターについては、その事業運営方式その他についても、充分研究されることが望ましい。

### 3 トラクタと農業経営

#### 7.1 一般

- (1) 池善英：大農経営の構造と特質、東北農試研究報告、  
16、2、p、234～273、1952、6
- (2) 岩崎勝直：機械化による東北地方畑地の高度利用、農及園、  
XXXIII：1、p、133～136、1958、1
- (3) 大塚甫：輪作と機械化による開拓地の農業経営の構造、農及園、  
XXXII：1～2、1957、1～2
- (4) 川延謹造：大型トラクタによる畑作経営の構想、農及園、  
XXXII：1、p125～128、1957、1
- (5) 齊藤民次郎：トラクタ農業経営の検討、農及園、  
XXXI：10、1956、10
- (6) 佐藤潔：農業経営におけるトラクタの利用成績、日本農研報告、

№ 8、p 59 ~ 74、1957、12

- (7) 西村正一：大農経営の労働構造に関する実証的研究——  
元農林省岩手種馬所に於ける農場労働の実態分析——、東北農試  
№ 2、p 274 ~ 292、1952、6
- (8) 同：トラクタによる経営集約化と輪作の改善、農及園、  
XXXIII：1、p . 157 ~ 160、1958、1
- (9) 松山龍男、藤尾福蔵：十勝地方に於けるフェアモール・カブ・トラク  
タ利用の実態から、北農XXXIII：11、p . 27 ~ 33、1956、11

## 7.2 負 担 面 積

- (10) (2)に同じ。
- (11) (4)に同じ。
- (12) 常松栄ほか2名：営農用トラクタの使用能力限界について、農機学誌  
XX：2、p . 74 ~ 78、1958、9
- (13) 横山偉和男：トラクタの利用、農林省改良局（謄写刷）1956、2

## 7.3 勞 働

- (14) 田中定：輸入農業機械と吾国農業、経済学研究、VIII：3、p . 75 ~  
120、1938
- (15) (7)に同じ。
- (16) 渡辺隆：トラクタによる畑地営農、農及園、XXXII：1、p . 133  
~ 135、1957、1

## 7.4 生 産 性

- (17) (2)に同じ。
- (18) (3)に同じ。
- (19) 小野哲也：北海道十勝地方における営農用トラクタ利用に関する調査  
研究、第15回農機学会講演要旨、1956、4
- (20) 同：北海道に普及した営農トラクタの機種型式とその利用に関する調  
査研究、農機学会北海道支部報、№ 5、p . 60 ~ 67、1958、6
- (21) (6)に同じ。
- (22) 田中豊、中村三代吉：大農場経営におけるトラクタ用シードドリルの  
効果に関する技術的考察、第16回農機学会講演要旨、p . 1957、4
- (23) 中原柱一：アメリカ農業の発達と農業機械、農機学誌  
XIV：1、2、p . 1 ~ 8、1952、10

24 (8)に同じ。

25 (9)に同じ。

7

## 7.5 経済効果

26 伊藤角次：トラクタ型式別比較試験成績、農機誌、2：1、P、30  
～32、1938

27 上原徹三郎：農業トラクタに就て、札幌農林学会報別刷、P39～5  
0、P、133～150、1919～1920

28 岡田三次郎：馬とトラクタの能率比較、農業と機械、II：2、4、5  
1927

29 (18)に同じ。

30 鈴木福松：綜合技術の效果確認方法について、営農東北、No16  
1956、6

31 菌村光雄：トラクタの性能試験に就て、農機誌、2：1、P.1～3  
1938

32 (14)と同じ。

33 (23)と同じ。

34 日置克己：農業機械化の経済性について、農機学会、関西支部報、  
No1、P.24～25、1950、12

35 Storage Harvesting Costs, Farm Mechanization,  
P、210 June, 1957

36 増田正三(抄訳)：トラクタの動力費、農機誌、V：1P.43、  
941、(原著 Smith, C.W, Miller, F, Ruden, W.L. : The cost  
of Tractor power, Agr.Eng. XX1:9, 348～350, 1940)

37 増田正三、日置克己：竹林開墾の一考察——ブルドーザーによる——  
農機学誌、X：2、P.56～63、1948、6

38 Henderson, F. : Making Mechanized Farming Pay,  
1954, (註)

39 (11)に同じ。

## 7.6 機械化経営の構造

### 7.6.1 公共団体、法人

40 池善英：大農経営の構造と特質、東北農試研究報告、No2、P、23  
4～273、1952、6

41 (3)に同じ。

42 (5)に同じ。

43 (6)に同じ。

44 農業技術研究所経営土地利用部農作業研究室：日本における大農法の技術水準、経営調査資料№9の1、1955

## 7.6.2 私 経 営

45 川延謹造：大型機で水田営農は可能か、機農、№2471、P39～42、1958、7

46 (7)に同じ。

47 (14)に同じ。

## 7.7 共 同 化

48 千葉農試：トラクタによる開拓地共同耕作に関する研究、(農林省応研報告)1957、3

49 桜井豊：トラクタによる開拓地共同耕作経営に関する調査研究(農林省応研報告)、1956、3

50 生産性向上会議(のびゆく農業-№35)：西ドイツにおける農業機械共同利用の発展と課題、1958

(註) 本書は英国 Dairy Farmer (Books) Ltd. 刊行のかなり実用的なものであるが、類書が少ないばかりでなく、トラクタの経済性を高める研究の資料として有益であると思われるので、内容の概略を紹介しておく。

### [内 容]

- I The L, S, D of Mechanization and danger of overMechanization ほか3項
- II Making the Tractor Pay for itself cost of running a tractor ほか10項
- III Are will your Crops Really Necessary?  
Carefully-planned cropping rotation is essential ほか11項
- IV How and When It Pays to Spray Low-volume sprayers ほか9項
- V Saving Cash on Silage and Dried grass Cost Comparison of different methods ほか10項

- VI Cheapest Way of Making Hay Where much time is wasted  
ほか 16 項
- VII Cutting the Cost of Cutting Corn Two rules to follow  
ほか 17 項
- VIII Mechanising the Root Harvest Economics of sugarbeet harvesting by machine and hand  
ほか 12 項
- IX Muck-Carting-The Modern Way Cost of hand labour  
ほか 14 項
- X Saving Time on Hedging and Ditching When mechanisation would be luxury  
ほか 11 項
- XI A Speed-Less Policy for Farm Transport Scope for saving money  
ほか 10 項
- XII Electricity  
Cost of Pumping water  
ほか 19 項
- XIII Machine Milking can Save L 10 a Cow How duckett machine helps  
ほか 9 項
- XIV Make these Economics in the Barn  
Wide range of machinery  
ほか 9 項
- XV Mechanising the Poultry Farm  
How to start  
ほか 7 項
- XVI Best Policy When Capital is Limited  
When it pays to buy secondhand machinery  
ほか 15 項
- XVII Plan for Greater Production and Profit  
Choose the right machinery  
ほか 13 項
- XVIII Machinery Maintenance on the Farm  
The farm workshop  
ほか 16 項
- XX More work from the Tractor  
Good farm maintenance reduces upkeep costs  
ほか 14 項
- XX Long Working Life for Farm Mechanics  
Out-of-door protection  
ほか 9 項
- XXI Most Important of All Safety first with farm machinery  
ほか 13 項



## む す び

大型トラクタの営農的利用は、その緒についたばかりである。従つて今後研究すべき課題は非常に多く、ことに作業体系確立に関する諸問題は、従來の成果が乏しいだけに、ほとんど今後の研究にかかっている。そして、こういう総合的課題の解決には、人的に共同の必要が大きいばかりでなく、研究方法に於ても、調査、実験のあらゆる方法を組織的に活用しなければならない。

時間的制約のため、トラクタの構造、機能、作業機、トラクタと経営との関係、北海道における調査及び実験などの成果を極めて不十分にしか集めることができなかつたとはいえ、本稿に分けられた項目を相互に比較して、資料の乏しい部分は、ほぼ研究の空白部と考えてよい。このような研究の現状をあるがままに把握することが、トラクタ営農のあるべき姿をえがき出す努力の第一歩であろう。

〔附〕 脱稿してから見出だされた資料を次につけ加えておく。

### 2 導入と普及に関するもの

- 遠藤俊三：耕土培養法について、農林時報XI：8，1952，8.
- 高橋俊行：北海道における機械化の現状、機械化農業，2735～77，1950，12～1951，2.
- 農林省農業改良局：営農改善課：農業機械化に関する経過と現状，営農改善資料 Ⅷ，2，1951
- 同農地局：開拓用機械関係取扱法規集，1950.

### 3 トラクタに関するもの

- PaūfopoH C Kuū, A.P.ほか3名  
Pykobo cmbo πo Tpak mopu △ T - 54, 1953
- Rad, I. F. ほか2名：Comparative performance of Farm Tractor Tires weighted with Liquid and Wheel Weights, Agr. Eng. XXXIV : 6, P. 391 ~ 395. 399, 1953, 6

### 4 作業機に関するもの

- 高橋俊行：傾斜地用プラウの性能比較試験，北農，XXIII：3，1956，3.
- 農林省農業改良局：輸入農機具試験研究成績（中間報告），1952，7

- 同農地局：開拓用農業機械総合利用試験資料，1950
- 横山偉和夫，高橋俊行：ビート掘取機性能比較試験，北農，XXIII：2，1956，2.
- Waters, H.A.: Spray Equipment Development, Agr. Chemicals, June, 1953, P. 34 ~ 35, 163.

5. 作業に関するもの

- 上田秋光、佐藤亮八：水田の深耕と心土耕に関する試験成績，北農、XXIII:1, 1956, 1.
- 農林省農業改良局農産課：深耕対策試験成績，1956, 2.
- 農業改良局研究部：（全国都道府県別）耕種概要資料  
—— 輪作様式，適期播種，所要労力，農機具使用状況 —— 1950, 8.
- 農林省熊本農地事務局：農業土木工事における人力及機械の工程比較，九農試資料，№1，1952.
- 野崎輝義：薄層泥炭地に対するF層土混耕，北農、XXIV：12, 1957.12.

6. トラクタ経営に関するもの

- 熊井運司：北海道農業における営農トラクタの導入と利用の実態，北農，XXII：3，1955，3.
- 桜井豊：北海道農業の優越性に関する再吟味 ~~——~~ 機械化の問題を中心に  
——，北海道農業研究，№3，P. 7 ~ 32，1953.3.
- 須藤義一：中型トラクタによる農業経営改善の一方向，北農，XXII:3, 1955, 3.
- 農林省農業機械化委員会：農業機械化とサービスステーション，1949.
- 福岡稔：農機具共有の進展，農業と経済，XVII:6, 1951, 7.

(附) 外国のトラクタ利用事情に関するもの

- アメリカにおける農業労働生産力の増大（翻訳），農林省図書月表，II：8，1951，9.
- 内田重雄（抄訳）：農業機械化の進歩及び諸問題（原著：FAO: Progress and Economic Problem in Farm Mechanization），農林省図書月報，II：1，3，4，1951.
- 国際食糧農業協会：世界の農業機械化，同会調査資料，№6，1953.
- 中共のソルホーズ化 ~~——~~ 国营機械化農場の現況 ——，エコノミスト，

XXX : 7 , 1952 , 3 .

- 東北(中国)における機械化, アジア経済旬報, 7月中旬号, 1952.
- FAO: Essential Considerations in Mechanization of Farming, FAO Development paper, No 5, 1950, 6.
- 師岡政夫: 世界のトラクタ農業, 農林時報, VII : 12, P 25 ~ 32, 1949, 12.
- 吉岡金市: ソ連農業の機械化, 1949, 6.
- Robinson, R. D. Tractor in the Village—a study in Turkey, Journal of Farm Economics, 1952, 11, p. 451.
- 細野重雄: アメリカ農業の機械化(総研叢書第6), 1949, 1.
- 生産性向上会議(のびゆく農業No 43): M. T. S. の改組とコルホーズ農業の新段階, 1958, 7.
- 新農林社(機械化資料-2): アメリカにおける農業機械の生産及び普及状況, 1954, 12.