

528

159

6 7 8 9 50 1 2 3 4 5 6 7 8 9 6

始





農學博士 横十博 非 時 敬 序  
農文部省 博物學館 丸 官 藝 學 省 部 文 博  
忠 茂 丸 官 藝 學 省 部 文 博



農村電化の理論及實際

正  
14. 1. 19  
内交



528-159

序

或は器械化といひ、或は電化といふは、農村問題の解決策として提唱せらるゝ理想の一となすことが出来る、器械化と電化とは理想の同一種類に屬するもので、電化は器械化が更に具体化し、限定せられたものと見ることが出来やう、余は農業經濟學の専攻者として、此種の理想には多大の趣味を有するものである、所謂器械化が何處まで農業經濟上裨益するであらうか、所謂電化が如何なる範圍まで有利的に農業上に實現し得るものであらうか、所詮は此種の問題を解決するには、一方器械學方面の研究を要すること同時に、一方農業經濟學方面に於ける經濟的立場よりの研究が肝要である、余は丸茂君が其専門上より研究せられたる電化問題に



就きて其意見を公にせらるゝに會ひ、歡んで其著述を迎へ、また農業改良の専攻者に向つて、進んで此著に就いて電化の何物たるを辨へ、之れが採否の好指南となさんことを勸告せんと欲するものである。

大正十三年十二月

農學博士 横井時敬 識

## 自序

農村の振興は國民の聲である、そして之れは決して農民自身の爲めのみでない、眞に社會國家の爲めに必要な事である。

食料問題は云ふ迄もなく、或は社會問題より、或は思想問題より、或は國民健康問題より、農民の貢献する眞價は深遠重大なるものである、彼を想ひ之れを思へば都市集中の弊より脱却して地方を培養し我社會及國家の基礎を確固ならしむるは實に國家至大の急務であらねばならぬ。

然して農村の振興たるや謂ふは易けれども行ふは仲々容易のものではない、又決して學者や政治家に任すべき問題ではない、是非是れが解決は、農民自身がやらなければ駄目だ即ち自力救済でなければならぬ。

余輩農業教育界にあること十餘年農村振興の根本義は實業教育の普及にあるとし



我々として農民及農村の教化に勤めたり、今職を文部省東京博物館に奉じ農業部主任とし農村電化を研究する事年久し、農村の經濟を良化し農業を文化的にする事は農村電化に俟つ事大なるを想い農村電化に關する知識の普及の必要なる以所を痛感し敢へて菲才を顧みず本書を公にした次第である。

書中記する所は理論より實際に重きを置き以て直接讀者實行の伴侶たるに足る様特に注意を加へたり、内外の實例の如きは版を重ねるに従ひ之を補正せむとす、復興事務多忙の折柄僅の餘暇を得ては早急の間に稿を草したるを以て、文章の拙なるはもとより、文意諒解に苦しむ點も多々あらむを恐る、乞ふ讀者之れを諒せよ。

只本書により幾何なりとも農村振興の上に効果あらんには著者幸甚。

因に此の小著を公にするに際し農事電化協會松本書記長及び眞崎悟一氏より有益なる參考資料を提供せられしを茲に記して、感謝の誠意を表せんと欲す。

大正十三年師走二十日

阿佐ヶ谷の自宅にて

著 者 識 す

農村問題  
解決の秘策

# 農村電化の理論及實際目次

## 第一章 總 論

第一節 農 村 問 題……………一

第二節 小作爭議問題……………二

土地兼併の因——爭議の因——爭議の解決

第三節 農村振興の鍵……………七

農村荒廢の因——振興諸政策——振興策と農村電化

## 第二章 農村電化の理論



第一節 農村電化の意義 ..... 二

農民家庭電化——農事電化

第二節 農村電力供給の設計 ..... 二四

第三節 配電の方式 ..... 二五

第四節 電氣の料金 ..... 二八

第五節 金融 ..... 二九

第六節 電力農具 ..... 三〇

第七節 農事電化の經濟的使命 ..... 三一

第三章 農事電化の施設經營

第一節 排水灌漑と電化 ..... 三五

機械力使用以前の灌漑方法——機械灌漑を要する理由——機械の選擇——灌漑排水用のポンプの種類——ポンプの原動機

優劣比較——電動ポンプの利益——電動ポンプの選擇に就て

揚水量と揚程と所要馬力との關係——耕地に於ける一晝夜の所要水量——ポンプの揚水量に就て——組合による自家發電

所の建設費——灌漑排水に電力機械實施上の心得——耕地三千町歩の灌漑排水電化實施に幾何の經費を要するか——灌漑

排水電化により農業者の受く可き利益——灌漑排水に電力利用最近の傾向——灌漑排水を要する五百町歩以上の集團地表

第二節 耕耘と電化 ..... 八一

本邦の狀況——外國の狀況——電力耕耘方式



第三節 收穫調製と電化……………八七

收穫用具——調製用具——米一石調製費比較——動力利用農具設置に要する費用概算

第四節 養蠶と電化……………九四

エツキス光線と蠶種——通風と電氣扇

第五節 養雞と電化……………九五

電氣孵化の利益——電氣孵卵器の構造——電氣孵化法——電氣育雛器の構造——電氣育雛法

第六節 園藝と電化……………一二三

第七節 雑作業と電化……………一二八

農産製造と電化——殺虫燈——芻草處理

第四章 歐米に於ける農事電化の現況

第一節 瑞典に於ける農村電化の現況……………一二九

政府の奨励方針——農業組織——技術事情——特殊配線方法  
農事電力消費量——經驗及注意事項

第二節 佛國に於ける農村電化の近況……………一三四

政府の奨励方針——農村電化金融法

第三節 英國に於ける農事電化の近況……………一五九

マツシユーズ氏の力説

第四節 米國に於ける農事電化の近況……………一六二

農事電化調査委員會——政府の方針

第五節 露國に於ける農村電化の現況……………一六五



レーニソの電化政策——農事電化特別委員

第四章 本邦に於ける農村電化の實例

第一節 佐賀縣に於ける電氣灌漑實施の狀況……………一六

灌漑反別——總馬力數——明細表

第二節 岐阜縣に於ける農村電化の實例……………一七一

實施町村明細表——事業の動力機械

第三節 新潟縣に於ける農村電化の實例……………一七四

機械灌漑——排水——新津町外二ヶ村開田組合——新飯田村

外十ヶ村水利組合大郷揚水場——調製作業

第四節 静岡縣に於ける農事電化の實例……………一八五

現狀——電力利用の將來に關する觀測の概要——静岡縣農會

の意見

第五節 農場電化の實績……………一九二

碧海電化農場——寶飯試驗電化農場

第六節 電氣利用組合の實例……………二〇一

白川水力電氣利用組合——龍岡電氣利用組合

第七節 家庭園藝用温室電化の實例……………二一九

第六章 結論

第一節 本邦農事電化の現狀……………二二〇

第二節 大正農民の覺悟……………二二六

(終り)



農村問題  
解決の秘策  
農村電化の理論及實際

丸茂 忠雄 著

總 論

第一節 農村問題

農村問題は單に農村の問題のみに止まらず、經濟上財政上教育上其他社會上の問題としても各種の事項を含んで居るので之を勞働問題工業問題等に比較すると非常に複雑である。

農村問題の中で最も重要な問題は何であるか。それ農業問題即ち農業に最も關係ある所の土地の上に於ける問題である。農業は茲に論ずるまでもなく、土地の



面積を使用する外に途はない。勿論例外として土地を立體的に底深く使用する方法もないではない、即ち地下室内に於て、菌類等の植物を栽培する場合、あるが、それは例外である。

普通の農業に於ては土地の表面を使用する、是に於て農業は多くの土地面積を要する事業となり勢ひ分散的となり、之を都會の地位と比較すると勢ひ広い場面を有し、従て都會と農村との間に一種の隔りを有することとなるのは己むを得ないのである。

此の隔りといふことは各種の方面に影響を受くる原因である。文明の進歩といふ方面から考へると之は次第に短縮されるのは勿論であるが消滅はしない、一國の政策に就て見ても此の距離は色々の方面に障害となる。同様の政策を都會と農村との兩者に對して施した場合に於ても色々の障害となる、況んや其の政策が都會中心主義であつたならば、其結果は益々都會と農村との距離を増大し此の距離より受く影

響を一層大ならしむるのである。

日本は獨特固有の文明を有して居る、然るに明治政府は外國の文明を移植することに最も力を盡した、而して此の文明移植は都會に對して爲すのが最も便宜であつた爲に先づ都會に向つて之を爲し、都會中心主義の政策が講せられたと見得られるのである、此の事實は之を政治上の施設から見ても、經濟上の施設から見ても、或は教育上の施設から見ても、殆どありとあらゆる明治政府の政策は都會中心と言はざるを得ないのである、爲政者は必ずしも都會を中心としてやつたとは思はぬかも知れぬが併し外國文明の移植を行つた場所か都會であるといふ關係から都會中心たらざるを得なかつた譯である、近來農村文化の進歩發達に關する叫びか八釜しくなつて來たのは道理あることであるが、農村の人々の生活を一層良好ならしめる爲の研究努力の形に現れたもの、尙少ないのは甚だ遺憾である。

農村問題は農業者農業労働者及び其の家族の問題である、言ふ迄もなく一定面積



の土地の養い得る人口には限りがある、即ち一定の時に於て一定面積の生産高には限りがある。

歐洲文明各國が此の人口問題に對する政策は如何であつたか伊太利は古い國であるが、此國は國內に生れたすべての伊太利人を養つてゐるかといふに決して左様ではない、伊太利人は北米に又南米に世界の各地に出て居るのである、英國人も佛國人も西班牙人も獨逸人も皆同様である、狭い場所に於て國內に生れた全人口を包容して居るといふ國は歐羅巴に於ては絶無である、一體白人は日本人などは欲望の分量が違ふ少し窮屈を感じると外へ出る、兎に角狭い所に跼踏しないで他へ移住する性質を多量に有つてゐる、此性質ある故に全世界到る處に白人を見るにいたつたと考へられる、又人口問題の如きは米國などでは餘り重大な問題ではない、寧ろ如何にして人間を此處に移し國土を開發すべきかが問題である、加奈陀は大戦より歸還した兵士を國內に植付けんとして是等の人々に土地を與へたのである、此の如く白

人間に於ける人口問題は人間の足りない處に他から移植することであつて其の解決は敢へて困難な事ではない。

我日本に於ては事情全く之に反する、自作によつても小作によつても永い間かゝつて徹底的に内地殖民制を實行したのである、それは如何なる形式によつたかを一例證することは困難であるが、徳川時代に於ては全國を小さい藩に分け各藩獨立して經濟を維持するの必要から多くの人口を藩内に存在せしめ之れによつて食糧の生産高を増大し藩の勢力を大ならしむることに努力した、それには何等かの形式によつて出來得る限り土地を廣く取り、之れに人々を出來得るだけ多くし以て生産の増加を策したのである、而も此の方策は極めて徹底的に或は寧ろ強制的に出た位である、其結果として今日の如き状態となつたのである、詰り日本に於ては狭い領土の中に六千餘萬の人口を包容する事になつた、斯の如きは實に特例で國土内に特別天然上の恩恵もなく特別なる生産上の材料もなくして斯く多數の人口を包容するこ



と日本の如き國は世界に例のない事である、此の如き國土に於て人口問題を適當に解決することは誠に困難の問題といふて宜からう。

次に我國農民の耕作面積が甚だ少いのは何に原因するか、之れは先に述べた通り徹底的に内地殖民政策が行はれたからであらうか、其の元を考へてみると吾々の祖先が土地を拓いたが、日本の農業に於ては初めは自分の手先を助ける鋤鎌等を使用するより外に途がなく、而して愈々土地を開拓してみると多くの土地を自ら耕作することが出来ない故附近の仕事のない人を労働者として手傳つて貰つた、然るに農業は仕事が季節的であるから、年中通じて人を雇ふことは困難である、故に土地を開拓した農業者としては必要な時には手傳となつて働き、必要でない時には自己の業に従ふ人を必要とした事と思はれる、各個人をして生活の根據を固くせしむるには、其の開拓した土地を其等の人々に貸與して耕作せしめるといふことが必要であつて小作の根源は此處にありはせぬかと思ふ、日本の小作制度は其の村に於ける農業勞

働者中で土地も資本もなく唯腕一本の人に業務を與へて生活の根據を確實ならしむる爲に作られたる即ち當時の農業労働問題解決の爲に發生したものといつてよい、如何に耕作面積が少いとしても、農業労働者に職業を與へる爲めに土地を貸與し、それを基として農業經營を爲さしむるは生活の根據といふ點から言つても比較的確實のやり方といはねばならぬ、小作は實に農業労働者の地位を安全ならしむる爲に試みられた手段であつて、此の事實は單に日本のみならず歐洲に於ても昔は之と同様であつた、唯歐羅巴に於ては機械の發明經濟の變化農村人口の減少などの爲労働者を得るの困難を生じ、爲めに大農業の發生を促し、前記の小作人的労働者は化して純然たる農業労働者となつた様である。

斯くの如く農業労働者の地位向上策として生れた小作制度は歐羅巴では亡び去り日本では今尙策えてゐる、然るに歐羅巴に於ては農業労働者の地位改善の爲めに、何とかして彼等を土地に歸らせ度いと言つて居る。



英國政府の如き各種の手段方法を以て此種小作人の増加を圖つて居るが、容易に好成績を擧げ得ない、現に尙二百萬人以上の農業労働者を持つてゐる、日本は政府の調査によれば四十萬人に達しない、農業國の我國に於て農業労働者として算ふべきもの四十萬人に達しないのは小作制度が行はれて居るからである、此の小作が徹底的に日本に於て行はれ、其小作の欲望が少ない時には不足ながらも今日迄それを維持して來た、處が今日では前述の如き多數が農業によつて衣食し行く事がむづかしくなつて來た、大體農業上の計算では今日の經營組織では損がたつのである、其原因は矢張農業の規模が小さいといふ事に歸する、従つて小作問題の陰には生活上の問題が基礎を爲して居る様に見へる、農業の規模が小さいといふ事の一面に於ては小作人の生活問題が小作問題の原因を爲す様に思ふのである、故に小作問題を適當に解決する事は農村問題中の大問題である。

文化生活、近來文化生活といふことが流行してゐるがそれは人間らしい生活とい

ふことを意味するならば却つて都會と農村と區別はない理由である、然しながら全國の農業者に文化生活を爲さしめる事が今俄に實現せしむる事可能であるかごうか。今小作料が高いから、それをもう少し安くしたからと言つて小作人をして文化生活をさせる事が出来るか、又一步を進めて地主の土地を取上げて小作人に與へて見ても漸く一町歩に過ぎない限り文化生活を爲す事は或は不可能ではあるまいか、之れと同時に土地を失つた元の地主は全く食へなくなるから之を何とかしなければならぬ、思へば日本の土地を利用して現在の農業者全部が文化的生活が出来るかといふに、甚だ困難の事である、文化生活をするには日本では五町歩以上を耕作しなければならぬといふが、斯うなると我國の農業者二千八百萬人の中の、五分の一以外の人は文化的生活が出来なくなる、其の出来ない二千二百萬人は農業をやめるとしたらどうするか何か適當の方法を考へなければならぬ、即ち工業を盛にして工業労働者に振り向けるか、或は海外に移住さすか、斯くては實に國家の問題であつて



單純なる農村問題としてかたづけざる事が出来なくなるのである。

一 國內の食物の自給工業の獨立と云ふ様な國家的大問題の立場よりしても吾々は農民の數を今日より以上減少せしむるといふ事は首肯し難い事である、日本の如く原料の少ない國に於ては一層原料を多くすることに努力せなければならぬ、無いからして他國より融通して貰ふといふ事を論ずる人もあるか、其の融通によつて國內の産業を衰退せしめ、國民の就業を減少せしむることに氣付かないのは思はざるの甚しい者である、吾々は如何にもして生産物の増加を圖り、其方法を盡すと共に生産物の販賣を農業者の手に納め、需要者の購入は農業者の手によつてし、農具機械等は之を最も經濟的に使用するといふ方面に一層多くの努力をしなければならぬ。

交通機關の如きも農村に於ては甚だ不完全であるから、此の方面の改善をも圖り農産物出入の便をよくするといふ事も考へなければならぬ。

金融問題から見ても、中央金融市場と地方金融市場とを比較すると、地方金融市

場は農業者に對して甚だ不利益な状態にあるから信用組合を設くる等、相當考慮を費さなければならぬ、又事情の許す範圍に於て社會的方面にも改善を加へ、衛生的施設、弊風の矯正等、農家生活問題も副業問題と共に農村問題として考へなければならぬ。

之等農村問題の複雑なるも、根本的解決策は國民教育の徹底に俟たねばならぬは云ふ迄もないか、當面の解決方法としては、尙幾多の良策がなければならぬ、以下章を追つて、暫らく講究を試みむ。

## 第二節 小作爭議問題

小作問題即ち地主對小作爭議は今や全國的となつて紛擾の状態を續けてゐるが、關西の方が關東の方よりも問題が多いやうである、即ち關西、山陽、九州、關東の順序で就中岐阜、愛知の二縣が特に此種の問題が多い







於てか生産費の節減に就て考へなければならぬ、即ち肥料代の節約勞力の節減等他に道を求めなければならぬ。

蓋し近時の如く、農業勞働の缺乏甚しく賃銀騰貴して、農家經濟に多大の影響ある勞力問題の如き、是れが節約に一段の考慮を費すは獨り農村の爲めのみならず、國家消長の上よりも一大急務であらねばならぬ、近時農村電化の聲吾人の耳朵に瀕々たるは誠に宣なりと謂ふべし。

小作問題の自然的解決の一法として、農産物の市價騰貴の必要あるは前に述べたる所なるも、それは望んで得られないことに近い、そこで小作問題解決の一法として採算なし得る様に農業を經營することが必要である、小作に就て見るならば、地主に納入する年貢米は一定の限度に限られてゐるので、現在より以上に耕地を利用して收穫なり収益なりを擧ぐればそれは小作の所得となり茲に小作の裕福を來し小作問題など起り得る筈がない。

現今の農村には小作問題が頻々として起つてゐる、併し同じ經濟壓迫の下には自作問題も起つて居り、地主問題も起つてゐる、現在では小作も自作も地主も農業では立ち行かない状態になつてゐる、小作は勿論自作も亦日傭に出て其日の糊口をつないでゐる、地主も亦他に収入の道を求めて商工に手を出してゐるものが多い、農村で新に職業を決定しやうとして農業者たらんかと考慮するものは一人も無い、此の現象は農業の採算出來ないと云ふ事實の裏書きに外ならない、斯うした農業の小作をするよりも他に稼いだ方が、一家經濟の優れてゐる有様であるこれ年々小作が土地を地主に返還する所以であつて地主對小作人の分配關係の不公平による土地返還ではない、然るに立派の小作制度さへ成立すれば、立派な農村が再現する如くに思つてゐる人もある様なれど之れは吾人の首肯する能はざる處である、地主對小作争議解決の一策として政府は大正十三年七月二十二日法律第十八號を以て小作調停法を發布したけれ共此の法案を運用する當局者に於て農村に於ける經濟的壓迫を考慮



しないならば小作問題解決に當つて多大の効果は望まれない。

小作問題の解決は其の様な形式的のことで解決のつくべき性質のものではない、そして又小作問題は小作問題そのものではない現在の農業問題が小作問題の形で著しく現れてゐるといふのに外ならない、外見上は小作問題であるけれ共其内實は農業問題そのものである、されば小作問題を解決するためには、經濟上よりの低級からして農業そのものを救い出すことにある。

小作問題の解決農村問題の解決のためには兎にも角にも農業そのものが、採算のなし得る職業とならねばならぬ、即農業經營法の改善によつて、農業をしてゐながらに經濟的壓迫からのがれる様にせねばならぬ。

蓋し農村電化の如きは一つは生産費の節減となり一つは增收の基因となるものなれば、それが普及の如何は農業問題即小作問題の斯決の上に大なる關係があると思ふ。

### 第三節 農村振興の鍵

農村の振興は今や天下の聲である、新聞も雑誌も學者も政治家も齊しく、之れを論じ之れを主張して居る。

實に農業は諸般産業の基礎であつて、その興廢は直に、吾國國民經濟の消長に關する重大なる問題である、然るに我國農業の現状を觀るに養蠶業、米麥の多收穫、果樹蔬菜栽培法の發達、肥料の製造施用法の進歩、産業組合の發達等、軌近多少進歩改良の跡なきにあらざるも、大體に於て舊態を存し現時の趨勢に順應せざるの憾みがある、其の事業の性質上他の産業と歩調を共にし能はざらんも、根本たる農法に於て著しき進歩を見ず、從て農家は頗る困憊の状態に在るを以て、若し此儘に推移し行くときは、經濟上社會上に憂慮すべき影響を及ぼすに至るのである。

今日農家の經濟が收支の均衡を得ざるため、地主、自作を通じて農家の生計は常



に不安裡にある、小作争議だの、農氏運動だの危介な問題が瀕々として各地方に起るのは、因より時代思想の然らしむる處もあらうが、地主は田園の利益薄くして累多きに堪へず、都會生活を慕ふて居村を離れ、小作農は、勞して益なきに絶望し、鋤鋤を捨て、他業に轉じ、斯くて農家の退轉離散するもの、日に月に増加して行き離村向都會集中の弊は益々甚しくなつて來た、斯くては農村は終に荒廢し吾產業界の根帯に動搖を來たすのみならず、六千餘萬同胞は食糧問題の脅威の渦中に投せられるであらう。

而して農村振興策として世間論議せらるるものは、農務省の獨立、自作農の保護創立、農業金融の改善、農家負擔の軽減、農産物の市價調節、實業教育の改善、思想の善導である、是等諸方策、何れも有效であることは疑ひを容るゝ餘地のない處であるが、實行至難か、然らずんば効果の直接でないもののみである、兎に角過去六十年の永きを都市偏重主義の爲めに苦しめられ、疲弊その極に達せんとせる我農村

は今日に至り初めて此の聲を聞いたのである、然し吾等の望む處は聲ではなく、其の實現でなければならぬ。

吾人は常に信ず、農村をして隆昌ならしむるには農民に生活の安定を與へることが大切であると、農民即ち農業者に安定を與ふるには、第一に農法の改良を企て、收益を増加せしむると共に農業をして文化的の産業たらしむるを以て急務とする。

近時農業の機械化が盛に唱導され農商務省又極力獎勵に努めらるゝを以て、漸く之れが普及發達を見るに至つたけれ共、吾人農法の改良としては、農業に電力を利用するを以て、唯一無二の良法と信するのである、幸に本邦の地勢水力に富み、其發電可能水力無慮一千万馬力と公稱せられ、至る所電氣事業の發達せるを見る、(現に利用せられて居るものは僅にその二割強に過ぎない)此の豊富なる電力は獨り都會のみが獨占すべきにあらず、之れを農村にも分配し、灌溉排水其他の農事に利用するときは茲に初めて勞力を機械化するを得、生産費の減少となる、直接耕作に應



用するときは生産量の増加となり、純益の増大を來たすのみならず、電路線の配置に依り地方に各種の小工業を興し得べく、彼是れ相俟て、農村の衰頹を阻止し得べく、農村の振興期して俟つべきではあるまいか。

吾人は敢へて、農村電化を以て農村問題解決唯一の方策なりと信ずる以所である。

歐米の諸外國に於ては既に之れが實行の域に入り、相當の成績を挙げつゝ、之れが講究盛である、我國に於ても、近年一部の先覺者により漸く論議宣傳せられ、偶には立派の事蹟を擧げてゐる所も無きにしもあらざれ共、要するに、我國の農村電化は未だ小學校一年程度に達せず、農村振興の上に誠に遺憾に堪へない次第である。

## 第二章 農村電化の理論

### 第一節 農村電化の意義

農村を電化する即ち農事に電氣を使用すると云へば、直ぐに田畑に火花を散らし、て作物を栽培する様にでも考へるかも知れないが、それは農村電化の一部ではあるが決して全部ではない、今農村に於て、如何なる事柄に電氣が使用し得る可能性あるかを考察するに、農家日常の家庭生活に於ける、炊事、照明の如き諸仕事、農業上に關する諸作業、稻蔬菜等作物の栽培である、是等農村に於ける萬端に亘つて、電力、電光電熱を使用する事を以て吾人は農村電化と稱へるのである、故に農村電化は大様、次の二方面に區別する事が出来る。

#### 一、農家庭電化

#### 二、農事電化







を廣めつゝある、瑞典の如きは全國農地の三分の一を電化し、露國はレーニン氏在世中夙に農事電化の政策を議し、電氣犁を使用することは恐らく世界第一なるべく佛國は農村配電事業に六億法の國費を支出し、英米又これが調査を進めつゝあるのである。

農村電化の實施に當つては研究すべき事項が澤山ある以下節を追つて之れを述べむ。

### 第二節 農業電力供給の設計

電力供給の設計は最大需用の區域に沿うて、線路を建設すべきは言を俟たざる所である、歐州大陸での經驗によれば、實地應用には一線路五〇「キロワット」を單位とするのが、最も得策であるとされてゐる。

又農場に對する電力供給を設計する場合には農場附近の田舎工場並に同地方の村

落の需要と云ふものを没却してはならぬ。

農場取分け野外作業に於ける電氣分配系統の配置に關しては、餘程困難な場合が惹起しないはせぬかとの疑が起るが、實際に當つては豫想する程の厄介なものではない事は確である、尤も耕作に應じて、耕作聯動裝置を耕地の一隅まで移動せしめる必要があるから、電氣分配線を犁に附隨した、普通三百尺位の長さの可撓電纜が連結される様に配置する必要がある、併し歐州大陸にては常設電線を節約するために配電柱と其碍子とは常備して置くが、銅線は作業期に至り必要に應じて架線し、取付取外しが、出來得る様に設備してある、彼のマツシユーズ氏の設計では二、四四八段歩毎に農場を横切つて一條の送電線路と之れに直角に他の一條の送電線路を十字形に配置してある、此簡單な設備で、凡ての農場作業の要求を満たす事が出來る見込である。

### 第三節 配電の方式



農事に電氣を利用する上に於て、最も重要なものは配電の方式である。

瑞典に於ても此點に付ては頗る苦心し、或は電氣會社が直接に需用者へ配電を爲し又は中間の電力の賣買を營む會社に依りて配電を爲した事もあつたが、何れも成功せず結局今日の如く需用者が共同して配電組合を組織し組合員へ配給する方法を採り始めて成功を見るに至つた、此方式確立せる爲めに瑞典の農事電化事業は急速に發展を遂げたのである。

本邦に於ても現に電力を利用する主體としては、地方に依り水利組合、耕地整理組合、産業組合、又は個人及任意の組合等がある就中佐賀又は愛知其他の各縣に於ける實例を見るも共同事業と爲すを以て、最も適當なる方法と認めらる、蓋し灌溉排水及其他の作業に電力を利用する場合何れも固定的の設備及資本を要するが故に、個人の事業としては殆ど實行不可能であつて、共同經營に適してゐる、瑞典の實例に依るも之を立證し得る。

又共同經營と爲すときは自然共通の作業場を要することとなるが、可成産業組合の經營する農業倉庫の附近に設くるがよい。こは作業のみならず保管、賣却、金融等に關し利便尠からざるに依る、而して之に要する敷地は一ヶ所に付百五十坪建物は二十四坪位にて足る。

共同作業の區域は各地の狀況又は地形に依り種々變化を生ずるを以て、之を一律に定むる事は困難なるも凡そ百町歩以上貳百町歩以内を一區域とするを適當せむ。愛知縣下地町及明治村に於ては電力利用の作業場を設け、組合組織にて經營し居るが其收支勘定を見るに粃摺は一俵に付十錢乃至十四錢精米は一俵に付十八錢乃至二十錢豆粕削は一枚に付三錢宛を組合員より收納し此内電力代雇人給料及諸雜費を差引き約其半額は利益となつてゐる。

又電氣の供給者としては、現在は會社經營のもの最も多數なるが將來と雖も大水流を利用するには國營又は公共團體若くは會社の經營と爲すの外なきも、地方に於



ては新たに小水流を利用すべき場合多かるべく、是等は町村の如き公共團體又は産業組合其他任意の組合にて經營するを優れりとする、現に各地産業組合に於て單獨水力を利用して、電氣の經營を爲せるもの二十三、四ヶ所あり又目下出願中のもの十二、三ヶ所を數ふるに至り益々増加せんとする傾向なるも兎角地方に於て電力事業を興す場合には其不案内なるに乘じ、不誠實なる工事、設計を爲し又は器具機械を賣り込むに不正を行ふ商人ありて意外の損失を蒙りたる例乏しからざるが故に、嚴に監督保護を加ふべき必要あるべし上述の配電方式及共同作業に就ての利害は先づ第一に調査研究を盡さざるべからざる點なりとす。

#### 第四節 電氣料金

農事電化を一般に普及せしめ之れか効果を擧げしむるには、充分生産費の輕減を期せなければならぬ、此點に於て現今の電氣料金は或は高きに過ぐるやの感がある、

之を低廉ならしむるには如何なる方策に依るべきや又凡そ何程の料金を以て需給者双方に適當とすべきやは深く攻究を要する、灌漑、排水の爲め使用する電氣は短期間に止まるを以て不要期間は之を他の作業に利用すべき必要あるも、今日迄専門家と雖も之れに對し何等調査を試みた事がない、將來此點に付ても慎重研究を遂げ一定の程度迄は一年を通して使用することとせば、電力の應用を擴張すると共に料金を低減せしむる原因ともなるむのである。

#### 第五節 金 融

電氣を農業に應用するに就ては配電線の引込に比較的多大の資金を要するものである、之れが爲めに電氣會社に於ても、充分農村に向つて配電を爲し能はない事情がある、地方によつては電燈會社から寄附金を要求せらるゝ事もあるが、此の配電の費用を可成低廉にすることは農村に電氣の普及を圖る上に最も必要な條件である。



而して之れが資金を調達する付ては政府又は府縣より相當の補助金を交付するか、若くは低利資金を貸付くるか、要するに種々の方法があると思はるが資金を要する事業なるを以て、金融の途を講ずる事が肝要ある。

### 第六節 電力農具

糶摺、精米、肥料粉碎より灌溉排水用のポンプに至る迄、石油發動機を以て動力としたる農具は直に之れをモーターに取り付け使用し得るを以て此等の點に於ては今更論するの用なからん、耕耘、除草、播種等に就ては、今日未だ着手の域に達せざれども歐米に於ける實例を參酌し、研究を試むるときは漸次使用を見るに至るべく移動用小型モーターの如きは農業用としては尙研究の餘地あるを以て之れ等は須べからく今後の研究に俟つを要す。

### 第七節 農事電化の經濟的使命

多量の動力が一年中を通じて農場で使用されるのであるから如何なる形の動力を使用すべきかは甚だ重大なる問題である。英國では馬匹が一般に使用されて居つて昨今に至りオイルトラクターと蒸汽機關とに依つて非常に仕事を手傳つて居る始末である。馬匹の飼育には經費は相當に高く掛るがさりながら馬匹を全然使用しない様に農場から驅逐して了ふと云ふ譯にいかないだらう。一九一九年中のグレート、フェルコート農場に於て總係費を控除したる馬匹一頭當りの直接費は御者時間給の一部を合算して一、四三〇圓に上つた。此數字は有名な農藝學の大家フレイム及パークライド共著中の數字と大差はない。馬匹一頭當り一ケ年一、四三〇圓の經費を要するものならば電力料金がよしんば一「キロワット」に付き〇・九六圓の高價であつても尙ほ馬匹の仕事量に比すれば遙かに低廉である。農場電化後と雖も全然馬匹



を役しない譯にはいかないが、電氣供給を受け得られた小農場にては馬匹の用意は一頭位で充分である。従つて二四四八反歩の農場では二又は三頭以上の馬匹を役する必要を認めないと云ふがマツシユーズ氏の考へである。同氏の現在二、四四八反歩に對して三頭の馬匹を役して居るが遠からず二頭に減じて不都合はないかごうかやつて見たいと謂つて居る。尙マツシユーズ氏は農事電化に對して左の如き意見を發表して居る。

抑も農事電化の計畫は農事従業者の人員を減ずるのが主眼ではない寧ろ各農場の電化目的は生産力を増進して一定面積に於ける生産量の増加に依る増收利益を獲得するにある。大英國に於ける農場の九割は耕耘の年處を閲すること久しく土地の生産力が既に飽和状態に達して居るから現状の儘に委するときは今後農産物の増收は専ら残る所の一割の農場の經營如何に俟たねばならぬと云ふ慘憺さである。夫故に高き租税、高率の鐵道運賃並に高き生産費の現状の下に有利なる農場經營をなさん

とすれば如何しても最少の生産費を以て最大の生産量を獲得すると云ふことが非常に重大な問題となる。従つて之が對策としては將來如何あつても安値で而かも都合良い動力の援助を俟たねばならぬ。然らば則ち此要求を滿すに足る可き動力は何んぞや實驗の結果に徴すれば此動力は電力を措いて外にないことが實證されて居る。

現今農家は如何も電氣の使用を躊躇する傾向がある夫れと云ふのは電氣なるものを勿體視して喰はず嫌ひして居るためであるが若し一旦農家が電氣を使用して見て所要の作業をなすに電氣が最も低廉で最も有効で最も早く仕事が捗ることを體驗したならば屹度迷夢を覺まして電化の實行に歩を進むるであらう。耕地の手入れに關して或經驗者の發表する所によれば先づ耕作に馬を以てすれば八時間を要するものが之れを機械力を以てせば五乃至六時間にて足る割合になると云ふことであるから此點のみを考へても機械的動力の使用は時と費用とに於て非常なる節約となること  
が解る英國の現状では今尙所謂輕便式小型石油機關（之は歐洲大陸農では既に舊式



となつて居るものであるが、を電動機を使用する代りに先づ之を使用した方が良いと唱導する主張者があるけれども斯かるエンジンは巨額の費用を要するものであることを知つたならば矢張り電動機の方が良いことを覺るであらう。農事従業者の手に入る唯一の参考書は製造家の型録位が精々で型録から得られる知識位では石油機關の真相は到底解る譯のものではない。

斯かるエンジンは使用を初めてから一ケ年も経過する間に度々の小修繕を要するもので其時間を合計すれば可なり多くの時間となり又其修繕費も多額に上り且つ其ため作業が出来ない時間が作業時間に比し可なり大きくなるから此等のエンジンの使用者は其意外に驚くであらう。

一體英國農民は家畜の繁殖と其飼育とに就いては歐州大陸農民に比し一頭地を抜いて居るが一定の面積より多數の生産を獲得する農業法に於て劣れるのみならず農業に電氣を使用するに就いては遙に後塵を拜する現状である。今日の農作は未だ科

學の應用が幼稚で舊慣を墨守する程度のものであるから現代の進歩せる科學の光に照らして具に注意を拂つて點檢すれば尙重要なる幾多の細目に歩つて改善を施すべき餘地綽々として未開の原野たるの觀がある。

農家は最早今日に於ては農作が採算不利の状態にあるを痛感して舊慣に依る農作法の行詰りより脱却せんと焦慮して居る有様であるから農業能率を増進して農場經營を經濟化し得る改善方法が出現し同時に高價なる人力に代はるに安價にして調法の新動力を利用し得るとなれば農家は翕然として此方向に向つて來るであらう農事電化の使命は實に此に存するのである。

### 第三章 農事電化の施設經營

#### 第一節 排水灌漑と電化

機械力使用以前の漑灌方法 耕地に灌漑の必須缺く可からざる事は今更茲に贅す



る迄も無い事ながら水田の中で川、池等より自然の傾斜に従ふて、灌漑水を引き得る便利ある地形の處は暫らく別問題として、然らざる土地に於ては何等かの方法を以て一定の高さに揚水して、灌漑の目的を達せなければならぬ、我國に於ては古來専ら人力に依て來たが、龍骨車、取桶、踏車等は其の主なる、灌漑用具で有つたのである、踏車は寛文中、大坂農人橋の住、京屋七兵衛、同清兵衛といへる人の製作にかかり寶曆安永の頃までに諸國に弘まり、利便なる用具として珍重され今日に至つたものであるが、此の足踏水車を以て或は黎明より又は熱砂を焼く夏の真中に一段乃至三段若し夫れ旱天連続せんが甚しきは五段に達する装置により、夏期勢力の限りある勢力を集中するの勞苦の甚大なるは洵に言語筆絶の及ばざる所である。今次に足踏水車使用の最も盛なる佐賀縣一部の灌漑狀況を述べむ。

佐賀縣農務課調査による足踏水車使用狀況

郡名	水車灌漑 反別	灌漑人夫數 平年	反當り 人夫數	灌漑人夫數 旱魃年	反當り 人夫數	摘 要
佐賀	七四、九五三 <sub>反</sub>	四〇一、七八五 <sub>人</sub>	五、三 <sub>人</sub>	六五七、四八九 <sub>人</sub>	八、七 <sub>人</sub>	土地の狀況に依り甚しき所は反當平年十二人、旱魃年二十人を要する所あり、平均反當り延人員六人（三年目に一回旱魃あるものとす）
小城	一九、八九五	六一、四九六	三、〇	一一五、五三二	五、八	
神崎	二五、一六一	一九三、三四四	七、二	三六五、七六二	一七、三	
杵島	四〇、五〇三	一一〇、六三九	二、七	二二一、五五九	五、四	
三養基	一四、三六一	一〇三、〇五〇	七、一	一五二、五八七	一〇、五	
計	一七四、八七三	八七〇、三二四	五、〇	一、五二一、九四八	八、六	

勞力は一反歩に對し平均延人員六人を算するを以て水車灌漑區域一萬七千四百八十七町三反に對し百四萬九千二百三十八人の勞力を要するのである。



足踏水車は一町歩に對し平均二臺とし全部の臺數八萬三千四百三十六臺此價格一臺六拾圓として百貳拾圓を要し之れに修繕費五圓を加へ一反歩に付平均凡そ拾貳圓五拾錢の固定資本を投し更に毎年足踏水車の勞力六人分一人の勞金貳圓として一ケ年拾貳圓なるを以て一反歩一ケ年の灌溉費用は足踏水車を十ケ年に償却するものとして固定資本の年賦償却金を加へ約拾參圓である。

**機械灌溉を要する理由** 水田に於ける灌溉水の問題は、農家に取立ては極めて重大なる問題であつて、古來水騒動の爲め人命を損した事も少なくない、近くは今夏全國至る處に起つた、水争いは尙讀者の記憶に新なるものであらふ、如斯く重大なる問題であるが、從來農家の多數は多年の習慣に捉へられ、人力又は牛馬の如き動物の力によりて揚水して居るものが多い、之れは仲々勞力多く經費を澤山要し、能率の頗る上らないものである故、人智の進むに連れ漸次機械力を應用する様になつたのである。

一度機械力によるときは、谷底の水を數百尺の高地に引き揚げ從來無用の荒蕪地が開墾せられ、反數百圓の美田と變り又平坦なる土地にして附近に河川沿池の水源無い處でも地下に水あれば、井を掘りて水を湛へ、之を吸み上げて、亦、立派の美田とする事も易々たるものである。

さりながら一口に機械力と云ふても澤山の種類がある、是れが選擇に充分の注意が肝要なるは申す迄もない。

**機械の選擇** 機械力と云ふても色々の種類がある、和蘭は風車を用ひて排水をやつて居るので有名である、我國は氣候の關係で風車の利用は殆ど駄目であるので、蒸汽機關、吸入瓦斯機關、石油發動機、電氣モートル等が用ひられて居る、動力機關には斯の如く様々の種類がある故、その選擇は充分注意して懸らねばならぬ事勿論である、或は運轉費は安くついても固定資本が多くかゝつたり或は又設備は安く出来るとしても故障百出と云ふ有様では何にもならぬ。



灌漑排水用ポンプの種類 機械力による、ポンプは其種類澤山あるか、灌漑用としては、「セントリヒウガルポンプ」と「タービンポンプ」の二種に限られて居る、此兩ポンプの特長は、少し位土砂の混入した不潔の水でも、故障なく使用し得る事で、「ヒウガルポンプ」は特に此點に優れてゐる、又「ヒウガルポンプ」は比較的低い揚程例へば三四十尺内外の處に使用して具合よく、れば平坦なる地方に適當して居る、「タービンポンプ」は一百尺五百尺千尺と云ふ様な高所に使用するに適してゐる従つて消火用水道用坑内悪水汲み揚げ等に使用される。

ポンプの原動力機優劣比較 ポンプの原動力機としては、揮發油發動機、無油發動機、供給瓦斯發動機、石油發動機、吸入瓦斯發動機、蒸汽機關、電氣モートル等種々あるが、取扱ひ及燃料等の關係上普通に使用せらるゝ石油發動機吸入瓦斯發動機蒸汽機關電氣モートルに、就て今其利害得失を説明する事とした。

一、運轉經濟ノ比較 (一日十二時間運轉スルトシテ)

種類	馬力	燃料		粘滑油	運轉手	ノボロ	其他	拾ケ年	當リ馬力
		種類及數量	燃料ノ價						
石油發動機	三	石油九升	一斗ニ付參圓〇五錢	一日二合四錢	一人	一臺ニ付	力當	一臺ニ付	〇二圓五錢
吸入瓦斯發動機	一五	無煙炭二百斤	一斤ニ付二圓三錢	一日二合八厘	一人	十五錢	一錢	二圓	十三錢
舊式蒸汽機關	五〇	石炭三千斤	一萬斤七十圓二錢	一日六錢	二人	三十錢	六厘	四圓	六十四錢
新式蒸汽機關	三〇〇	石炭五千斤	一萬斤十三圓六厘	一日二錢	三人	二十錢	四厘	十五圓五錢	廿二錢



電氣會社ノ電力料	組合ニヨル電力料
參	參
季節四月ニ付定額	季節四月ニ付定額
八ケ月ノ二倍	八ケ月ノ二倍
分ヲ要ス	分ヲ要ス
十三錢	十三錢
三厘	三厘
合	合
四厘	四厘
不要	不要
〇	〇
不	不
要	要
〇	〇
十五錢	十五錢
五錢	五錢
十八錢	十八錢
七厘	七厘

各種原動機ノ一日十二時間一馬力當リ運轉經濟比較表

貳圓五錢五厘

石油發動機	六拾貳錢九厘
吸入瓦斯發動機	六拾四錢六厘
舊式蒸汽機關	貳拾貳錢
新式蒸汽機關	拾八錢七厘
電氣會社ノ電力料	拾八錢五厘
組合ニヨル電力料	

二、固定資金ノ比較

原動力ノ種類	馬力	機械ノ概價額	据付工事費	價額合計	一馬力當リ價	摘要
石油發動機	參	四百五十圓	三十圓	四百八十圓	百六十圓	タンク及ビパイプ代ヲ含ム
吸入瓦斯發動機	一五	四千圓	壹千二百圓	五千二百圓	三百四十圓六十錢	同上
舊式蒸汽機關	五〇	九千圓	壹千五百圓	一萬五百圓	二百十圓	吸水ポンプ及ビ煙突代ヲ含ム
新式蒸汽機關	三〇〇	七萬圓	二千五百圓	七萬二千五百圓	二百四十圓六十八錢	同上
電氣會社ノ電力	三三三	三十五圓	五圓	三百四十圓	百十三圓三錢	變壓器代及ビ電氣會社檢査料共
自營力ノ電力	三三三	二十一圓	五圓	三百廿六圓	百〇八圓六十錢	變壓器代ヲ含ム但シ電氣會社試驗料ハ不用

各種原動機ノ一馬力當リ固定資金ノ比較表







馬力	揚程		代價	價
	一時間ノ揚水量	七尺		
二分ノ一	一三〇石	五町歩	二百八十圓	百二十圓
一	三一二石	十二町歩	三百五十圓	百五十圓
二	六九三石	二十六町歩	五百圓	二百圓
三	一、〇四〇石	四十町歩	七百五十圓	二百三十圓
五	一、七三二石	六十七町歩	一千百五十圓	二百五十圓
七・五	二、六〇〇石	一百町歩	一千六百圓	二百八十圓
一〇	三、四七一石	百三十三町歩	二千圓	三百圓

右表に示す如く僅かに二分の一馬力のものにも五町歩の灌漑が出来るから耕地の附近至る處に池沼堀の圍り居る地方にては電線を引張りさへすれば、

土地高低の状況によつて二分の一馬力や四分の一馬力の如く小型電動ポンプにて充分役に立つ故之を据付くれば別に水路を設くるの必要はない利益がある。

二、電動ポンプ、は他の機械に比し重量軽く取り扱ひ簡單なるが故に夏季の灌漑を終れば自家に持ち歸り、モートルは他の副業等に利用し得。

三、電動ポンプは据付け場所狭少にて足り且つ基礎工事を殆ど要しない、池の附近に半坪位の空地あれば五十馬力位のものまでは据付けが出来、之れを入るゝ小屋も至極簡單且小規模のものでよい。

四、電動ポンプは晝夜運轉に適するを以て晝丈け運轉すれば十馬力要する所にては夜も之を運轉すれば五馬力にて足る、従つて機械代も極めて易く且つ水路を設くる場合には太さは晝間のみ運轉する處に比すれば凡そ其の二分の一にて足り爲めに潰れ地と工費も半分に減少する事になる。



電動ポンプの選擇に就て 一口に電動ポンプと云ふも、電動機及ポンプに色々の種類があり又能率にも差異があるが、灌漑用に使用して便利なる小型のモートルは、主に三相交流六〇（又は五〇）サイクル二〇〇（又は二二〇）ボルトにして齒車によつてポンプに傳動することになつてゐる。

嚴密に言へば「モートル」にも能率の良否が色々あるか、之れはモートル業者の間に一定の規程が定められてゐる故取締りも容易であるから、幾分の安心も出来る譯であるが、ポンプに至つては、各工場が銘々勝手に製造して出鱈目の廣告で世人を迷はすので、注意せなければならぬ。

今灌漑用ポンプの撰擇に就て特に注意すべき點を數項擧げて置く。

- 一、構造が簡單にして堅固である事
- 二、取付が簡單にして多額の費用を要せぬ事
- 三、据付け面積が可成的狹少にて済む事

四、取扱が簡單にして電氣的にも機械的にて絶対に危險の憂なき事

五、運轉中に故障が起らぬ事

萬一故障が起つたとしても簡單に點檢し簡單に修理が出来得る事

六、運轉に際して迎へ水を要せぬ事

七、能率がよき事

八、長期間運轉休止の際はモートル丈けを取り外づして他の用に使用し得るものなる事

九、長期間運轉休止の際にはポンプの廻轉部は之れを水上に引き上げポンプ小屋内に移納して保管を大切にすることに便利なる事

揚水量と揚程と所要馬力との關係 水は高所に揚ぐるに連れ多くの力を要するものである、例へば一定量の水を五尺の高さに揚ぐるとき、一馬力の力を要したりとせんが、之れを十尺の高さに揚ぐるときは貳馬力の力を要することとなる、即ち料と



高さとは所要馬力に於て反比例するものである、而してポンプの設計は揚程に應じ、夫れ／＼異なるを以て其の土地の状況に従ひ適當に設計せられたる機械を撰むことを忘れてはならぬ。

耕地に於ける一晝夜の所要水量 稻の生長の爲めに吸収する水や、田面に於て空中に蒸發する水の量には凡その規りがあつて、何處に行つても大した違いはないが地中に浸漏する水の量は地盤の土質や耕地への手入れ工合の如何によつて甚だしく差異があるのである、一般に砂質土壤に於ては、灌漑する側から浸漏するにより一晝夜の所要水量は、水の深さ即厚みに於て一寸内外とされて居る、然るに粘土質の地盤に於ては一晝夜の所要水量は三分乃至四分内外で足りるのである、此點に就ては豫め特に研究をなし置くの必要がある。

深さ參分五厘乃至一寸の水を壹反歩に對する石又は立方呎にて表はしたる表

深サにて	立方呎	石	深サにて	立方呎	石
三分	約 三二四	五〇、六	六分	約 六四八	約 一〇一、二
三分五厘	約 三七四	五八、四	七分	約 七四八	約 一一六、八
四分	約 四三二	六七、五	八分	約 八六四	約 一三五、〇
四分五厘	約 四八六	七五、九	九分	約 九七二	約 一五一、八
五分	約 五四〇	八四、四	一寸	約 一〇八〇	約 一六八、八

ポンプの揚水量に就て、ポンプは其設計と構造とによりて各々其能率を異にするものであるが、どんなによく出来たポンプでも理論馬力即ち一〇〇パーセントの能率を擧げ得るものではない、灌漑用としてのヒウガルポンプやタービンポンプの最も能く出来たものでも其能率が七〇パーセント以上に出るものは滅多にない、而し







摩擦による水の損失を加ふるときは平均七八尺となるかも知れぬ、仍て之れも丈夫に見積りて九尺の揚程となして計算することとする。

三、鑊管を用ひて送水をなす場合鑊管の摩擦により生ずる高さの損失 前項に於て鑊管の摩擦損失のことを申述べたが、之れは鑊管の大きさと単位時間に對する水の分量によるが其鑊管に適當の水を送るとしても、幾分かの損失あることは免れない、今一例を擧ぐれば十吋の鑊管を使用して一時間約三千石一分間に約三百廿立方尺の水を送るとすれば鑊管の延長二百尺に付其摩擦による揚程の損失は三尺七寸三分十尺に付三寸七分三厘となる。

四、一晝夜に付厚み三分五分の水を九尺（鑊管の摩擦損を含む）の高さに揚げるには幾馬力を要するか と云ふに其れは先きに申述べたる道理により約四百馬力となる之れを算式にて示せば。

$$(1) \text{ 1分間ノ所要水量} = \frac{16800000}{24 \times 60} = \text{約} 11666 \text{ 立方尺}$$

$$(2) \text{ 此ノ水量ヲ高サ} 9 \text{ 尺ノ處ニ揚水スル理論馬力} = \frac{11666 \times 62.4 \times 9}{3300} = \text{約} 200 \text{ 馬力}$$

$$(3) \text{ 各ポンプノ能率ヲ} 50 \text{ パーセントトスレバ}$$

$$\text{實馬力} = \frac{200 \times 100}{50} = 400 \text{ 馬力}$$

五、各所に點在する電動ポンプに合計實馬力四百馬力を與ふる爲に要する發電機の容量 之れまでの諸計算には力の單位を馬力にて示したが、電氣の場合には之れをワットにて示す習慣となりて居るから茲に其習慣に従ふこととする而して一馬力は〇・七四六「キロワット」に相等す「ポンプ」の説明の場合に能率の事を申述べたが之れは「ポンプ」に限らず、力、が或物に働らけば何物にも其能率があることは勿論である、今從來の經驗によりて送電線、變壓器、電動機の能率を夫れ夫れ九〇、九六、八六、パーセントとせば發電機の容量は約四百「キロワット」となる算式左の如し（但し變壓器、電動機の容



量は平均六「キロワット」及十馬力として計算す若し此容量が猶小になれば能率は自然低下するを免れず)

$$\frac{400 \times 746}{100 \times 0.9 \times 0.96 \times 0.86} = 400 \text{ キロワット}$$

而して力率を八十パーセント五百「キロボルトアムペヤー」となる。

六、發電機の容量、數、及び原動機、並に發電所の容量、所要キロボルトアムペヤー一五百なるを以て二百五十キロボルトアムペヤーの發電機二臺を据付くればよけれども、如斯組合事業にては萬一機械の故障等の爲一時でも連轉を中止すれば、其結果は由々敷大事となるを以て今一臺の同容量の發電機を据付け即合計三臺の電發機を設置することとする、斯くて發電所の總容量は七百五十キロボルトアムペヤーとなり、而して其原動機としては建設費と運轉費の關係上ロコモビルを以て最適のものとする。

七、容量七百五十「キロボルトアムペヤー」發電所の建設費、以上の機械を採用す

八、送電線及び配電線の建設費、從來の驗經によれば、送電幹線の費用は一里に付約金六千圓也を要し支線若くは配電線の費用は四千五百圓乃至五千圓を要す、今假りに幹線を十里とし支線又は配電線を八里とすれば其經費は。

送電幹線 十里 此建設費金六萬圓也

送電支線又は配電線八里 此建設費金四萬圓也

此計金十萬圓也

九、建設費の總額、佐賀郡の南部約四千五百町歩の灌漑に適する發電所(此容量七百五十キロボルトアムペヤー)並に送電幹線十里支線又は配電線八里の建設費は前項(八)及び(九)の合計金四十五萬圓也にして之れを一反歩に割當ふれば (450000 ÷ 45000 = 10) 即ち金十圓となる。



一〇、組合による運轉經濟、七百五十キロボルトアムペヤーの發電所に於て五百キロボルトアムペヤー即ち四百キロワットを常用としたる場合の運轉經濟を見るに

イ、燃料費、毎キロワット時に要する石炭の消費量（一馬力約一斤半の割合）を二斤とし運轉延時間（正味灌溉日數九十日として  $90 \times 24 = 2160$ ）を二千六百十時間とすれば四百キロワットの發電に對し石炭は  $(2 \times 400 \times 2160 = 172800 \text{ OF})$  一百七十二萬八千斤を要し調帶運轉發電機の能率を九〇パーセントとすれば石炭の正味入用高は

$$\frac{1728000 \times 100}{90} = 1920000$$

（）一百九十二萬斤となる、而して石灰一萬斤の價を一百圓也（時價切込上等石炭は一萬斤七十圓内外なり）とすれば燃料費は金一萬九千二百圓となる。

ロ、粘滑油費、粘滑油は二百キロワットの發電機二臺を動かすに足る三百馬力コロモビル二臺及右二臺の發電機並に豫備の汽罐及び發電機用として一斗入四

百罐の機械油を要するを以て單價六圓とすれば金三千六百圓となるなり

ハ、ボロ其他ノ消耗品 金三百圓也

ニ、掃除費及ビ修繕費 金二千圓也

ホ、其他ノ諸雜費 金五百圓也

ヘ、技師二名、技手三名、鑊工及火夫六名、電工六名、雜役夫二名、

合計十九人四ヶ月の延人員七十六名の給料 金六千圓也

以上（イ）より（ヘ）に至るの合計金三萬一千六百圓也が一季間發電所に於て要する電力の原價に相當し之れを四千五百町歩に副當つれば一反步當りは約  $(31600 \div 45000 = 70 \text{ 錢} 2 \text{ 厘})$  即ち金七十錢二厘となるのである。

而して組合の維持費其他の經常費は適宜按排して之れに加減す可きものとす  
灌漑排水に電力機械實施に就て心得置くべき事柄

一、共通の利害を有して居る耕地は可成廣く組合つて計畫する事數拾町步若くは、



數百町歩の田は成る可く一時に一纏めにして計畫をすること、飛び々の場處に數面に分けて、之れを行へば電力の買入れにも、萬事の交渉にも又自家發電をなすとしても、不便であるばかりでなく、結局高價を拂はねばならぬ事になる。

## 二、電力の準備。

電力が比較的安價に地方の電力會社から購入出来るか否か、若し出来ない場合には早く其原因を調査し到底購入の見込が立たないときには、取急いで自家發電の計畫をせなければならぬ、自家發電所を起すと云へば資金を多く要したり、手続きが面例であるかの様に考へらるゝが、本計畫による利益を計算して見たならば、一年も早く決行すれば、する程利益である事が判る、發電所の建設費は割合に大資本を要すれ共灌漑耕地の面積に割當つれば、左程驚く程ではない、前述の眞崎氏の研究調査によるも一反當り建設費拾圓となつてゐる、運轉經濟も僅に七十錢程である之れは電力會社より購入すると大差はない、又此

場合の自家發電に對しては地方の電力會社が電力の提供を承知しなければ遞信省は之れを認可するの方針となつゐる。

## 三、機械の購入に就ては特に注意を要する。

電動ポンプはモートルとポンプとの組合せであるから、機械に故障でもありたる場合急速に處理が出来る様、責任ある會社工場に注文する事が肝要である。

四、灌漑排水事業の如きは水利に關係ある多人數の人々が組合つて共同的に計畫すべき性質のものであるから、これを耕地整理法によるか水利組合法によるか或は産業組合法によるが將た又準則の組金に止めて置くが便利であるかは、電力の供給（又は自家發電）や經費補助の關係や借入金都合等よりして、其得失を慎重に研究するの必要がある。

灌漑排水に電化を實施するに幾何の經費を要するか 之れに要する計費の如きは







水路建設の爲には、壹反歩當り壹人乃至貳人の勞力を要すれども、之れは農閑の時機を利用して建設するにより、其賃金は計上せず、又其敷地として壹反歩當り貳坪乃至參坪の潰れ地を要すれども、之れは小作料の割合にて地主より借入るゝの計算となす方便利なるにより經常費の中に算入す。

右表に於て電動ポンプを貳分の壹馬力貳拾臺、壹馬力壹百臺、貳馬力壹百五拾臺參馬力參拾臺、合計參百臺、五百馬力即ち壹馬力當り六町歩を受持つ割合にして、先に示したる傾斜型電動ポンプの能率に比し、安全率を甚だしく過大に取りたるの感あれども之れは耕地の状況により壹個の電動ポンプの受持つ可き町歩が、貳分の壹馬力にて及ばざる處には僅かの超過反別あるにせよ、止を得ず壹馬力を採用し、壹馬力にて及ばざる處には不經濟と知りつゝ、貳馬力を採用する等の事情出來ると幾年かの中に稀に起る旱魃等に備ふる爲幾分高揚程の機械を据付る等の犠牲を拂ふが爲なり、

## 二、經常費

内	壹反歩當り	摘要
電力代	六六、〇 <small>圓</small>	計算は後記す
水路敷地に對する小作料	參〇、〇	同
固定資金に對する維持費	壹六、壹	同
組合諸經費	貳五、〇	同
豫備費	五、〇	同
合計	壹四貳、壹	

即ち壹反歩當りの經常費は金壹圓四拾貳錢壹厘となる、今右の内譯を順次説明せむ。



一、電力代、今假りに壹晝夜四分五厘壹反歩に付七拾五石九斗の水を要し揚程、尺として參千町歩の灌漑をなす爲には左記の算式により電動ポンプの所要總馬力は參百八拾參馬力となる。

水の1立方呎の重さ約62.4ポンドなるを以て

75.9石(486立方呎)の水の重さは約(486×62.4ポンド)なり。

1反歩に付約(486×62.4ポンド)の水を要すれば

3,000町歩には約(30,000×486×62.4ポンド)の水を要す。

此の水を1分間に6尺の高さに揚る理論馬力は

約  $\frac{6 \times (3,000 \times 486 \times 62.4)}{30000}$  馬力なり。

仍て之れを12時間(即ち12×60分)繼續して運轉したる場合モーターの所要理論馬力は

約  $\frac{6 \times 30000 \times 486 \times 62.4}{33000 \times 12 \times 60}$  馬力=約229.馬力なり。

而して電動ポンプの能率を充分に安全を取て60パーセントとすれば其所要實馬力は

約  $\frac{229.9 \times 10}{.6}$  馬力=約383馬力

即ち383實馬力を要することとなる。

然るに固定資金に就て述べたる際、電動ポンプは貳分の壹馬力乃至參馬力參百臺此合計馬力五百馬力を据付けたるが此五百馬力と前記の參百八拾參馬力とは如何なる關係あるかと云ふに、之れは區劃内の町歩が先に詳説したるが如く土地の状態により定められたる電動ポンプの能率に適合する様に撰定する能はない故、止を得ず幾分は馬力の超過を知りつゝも、安全なるポンプを据付けたるに外ならない、而してポンプは壹日中の或る時間は皆同時に運轉することあるも、時によりては幾分は休止することもある、然れども電力會社には其全部を同時に使用したる場合即ち最大使用量により電力供給の契約をなすが普通



なるを以て茲には一應モートルの記名馬力の總計により計算をなし、漸次使用しなかつた豫想馬力を差引きて勘定することとする、今五月拾六日より九月拾四日に至る壹日拾貳時間運轉にしての運轉契約總時間を擧ぐれば左の如くなる、

五月拾六日より參拾日に至る 拾六日  
 六月中(壹日と拾五日は休) 貳拾八日  
 七月中(同上) 貳拾九日  
 八月中(同上) 貳拾九日  
 九月貳日(壹日は休み)より拾四日に至る 拾參日  
 計壹百拾五日、即ち壹千參百八拾時間。

斯くて五月より六月の初旬までは早稻のみに(晩田は此頃までは植付けを始めず)九月は晩田のみに(早稻には灌水の要なし)灌水し、六七月は梅雨の爲に、八月は夕立「驟雨」等の爲にポンプを動かすこと少なきにより、實際ポンプの運轉

時間は右の六割即ち八百貳拾八時間と見るを適當とす。

斯くて電動ポンプの据付け總馬力は五百馬力なるを以て、一季間に於ける所要動力は即ち

$$500 \times 828 = 41400 \text{馬力。}$$

之れをキロワットにて表はせば  $414000 \times 0.746 = 308844$  キロワット時となる、

而して右は「モートル」が据付け現場に於て要するキロワットとなれども、普通電力會社と契約したる積算電力計は其變電所内に置くを以て、電線路、變壓器、モートル等の能率の損耗を見なければならぬ。

今是等の能率を夫れ々八拾八、九拾參、八拾と見れば其合成能率は左の如く約六拾五パーセントで。

$$\frac{88}{100} \times \frac{93}{100} \times \frac{80}{100} = \frac{65472}{100000} \text{ 約 } \frac{65}{100}$$



積算電力計に表はれて電力會社に支拂ふ可き電力代金は（一キロワット時四錢貳厘のとせ）

$$42 \times 308.844 \times \frac{100000}{65472} = 19,812. \square 21 \text{ 錢}$$

即壹萬九千八百拾貳圓壹錢にして之を壹反歩に割當つれば  $\frac{1981221 \text{ 錢}}{30000} = 657.076$

（電）電力代金六拾六錢餘となる。

二、水路敷地としての潰れ地に對する小作料

水路の敷地壹反歩に付貳坪半乃至參坪を要するが、假りに參坪とし小作料を四斗入參俵此代金を時價に見積り金參拾圓也とすれば參坪當りは金參拾錢となる。

三、固定資金に對する維持費

電線路及び機械代等の固定資金は壹反歩當り金拾六圓拾錢に當る事は先に説明

したが、之れは拾五ヶ年賦償還によりて返済するを以て拾五ヶ年の後には凡てが無價値となりても損失は無い勘定となるに依つて、其上之れに對する維持費を準備するの必要は無いに似てゐるが、電柱腕木等の補修其他の費用の爲めに、右資金の百分の一を之れに充れば

維持金 拾六錢 壹厘也

以上述べた如く、固定資金の年賦一圓七拾五錢と灌漑一季間の經常費總計一圓四十二錢一厘此合計金參圓拾七錢一厘也は一ヶ年一反歩の灌漑に要する總經費と見るを得る。

四、組合總經費は組合員會費、委員會費技術員費、使用人費、旅費、通信費、毎季節に於ける機械の運轉準備費取付け費等の豫算である。

灌漑排水の電化によりて農業者が受く可き利益 日本電機鐵工株式會社が佐賀縣下の實狀に照らして調査發表せる所はよく吾人の首肯するものなれば今其の概要を



摘記する事にした。

1、勞力の節約、壹反歩に付金拾圓七拾七錢六厘也。

足踏み水車によりて田地の灌漑をなす處では、大概壹段、乃至四段の水車を用ひて居る、假りに貳段車と致しても、壹期間の米作には先づ七人（日當貳圓）と見て拾四圓の勞金を要して居るが、電化による總經費金參圓貳拾貳錢四厘を差引くと正に金拾圓七拾七錢六厘の利益となるのである。

2、肥料の節約、壹反歩に付金參圓九拾錢也。

機械灌漑を実施すれば耕地の用水は、何時でも淺深自由に汲み上ぐる事が出来るから今迄の如く深水を貯ふるの必要が無い、其爲成る可く淺水を入るゝこととなり、太陽直射の熱度による水温は著しく早く上昇するにより、肥料の分解速力を早め且つ其の濃度密となる譯なれば、肥料は參割以上減少して済むこととなる、今假りに從來壹反歩に付金拾參圓に相當する肥料を投じたりとし其

3、産米の增收、壹反歩に付金六圓也。

參割を節約したりとせば此差參圓九拾錢の利益が生まれ出づることとなる。

前項と同一の理由により、差つかへない限り水を成るべく淺く汲めば、稻の根は旱天に干しつけられて著しく強健に發育し、風害を受くること少なく、又必要に應じては、豊富に水を與ふることも出来るから、米の實入が増加する此事實は機械灌漑を実施して居る地方に就て見れば直に諒解が出来る事であつて其割合は壹反歩に付米貳斗乃至參斗は確實たごされて居る、今假りに貳斗の增收としたならば其代價は、時價に見積りて金六圓の利益となる。

4、螟虫害の減少と一期作の實現、壹反歩に付金拾圓也。

佐賀縣の農作は從來貳種作の習慣である、而して螟虫の被害は日本一だご云はれて居る、其原因は揚水に對する勞力の關係によることと少なくない、今機械灌漑を実施すれば水は必要に應じ淺深自在に注入することが出来るから、浮塵子の



如き害虫は稻穂を掃いて水に落とし、其水は順次新水と交代注入することにより、驅除が完全に行はれることとなる、又三化生螟虫の第一化生虫の發生時期である早生の植付けを廢して中稻又は晩稻を植付け即ち一種作を行へば全然此螟虫を防止することが出来る。

次に貳種作を廢して壹期作となしたる場合には、米を收穫したる後に豆なり麥なりを植付け所謂凡ての耕地に對して貳毛作を行ふ事が出来る、此場合凡てが中稻又は晩稻となるから早稻に比し收穫をも増す、是等の利益は随分多額に上れども最少限壹反歩に付金拾圓を下ること無かる可し。

以上四項の合計は正に金參拾圓六拾七錢六厘となるのである。

猶ほ此利益金の算出に就ては

佐賀郡長早田辰次氏が公表せられたる一節を抜萃することとする。

◎佐賀郡水利組合事業の機械灌漑實施顛末書の一節（大正拾貳年壹月）

機械灌漑を全部完成すれば勞力の節約稻一期作其他米質の向上等より生ずる利益は左記の通り佐賀郡内の稻作に對し直接間接に尠なくも毎年金貳百萬圓を下らざる可し。

一金六拾九萬圓也

右は勞力の節約により生ずる利益にして壹反當金拾參圓八拾錢也（從來の足踏水車に要する壹反當費用拾七圓參拾錢也より機械灌漑に要する壹反當の費用金參圓五拾錢也を差引きたる高）但し五千町歩に對する計算。

一金參拾六萬圓也

右は一期作による利益害虫による損耗の防止、及び增收壹反步當、米六斗但し五千町歩の四割貳千町歩に對し、壹石金參拾圓の計算。

一金拾八萬七千五百圓也

右は米質向上の結果市價賣上金、壹反步當り金參圓七拾五錢（壹反七俵半にし



て壹俵金五拾錢の向上五千町歩の計算。

右合計金壹百貳拾參萬七千五百圓也

機械灌漑が普及すれば之れが動機となりて間接に其必要なき地方に對しても一期作と米質向上による利益あり之れを計上すれば即ち

一金四拾參萬貳千圓也

右は一期作による利益、機械灌漑の必要なき佐賀郡内の耕地六千町歩の四割、貳千四百町歩に對する計算。

一金貳拾參萬五千圓也

右は米質向上による利益、前記の六千町歩に對する計算

右合計六拾五萬七千圓也

以上總計利益金壹百八拾九萬四千五百圓也  
灌漑排水に電力機械利用の最近の傾向

前數節に於て述べた様に、電力による灌漑排水が、他の何れよりも、運轉費低廉で建設費も割安に且つ取り扱ひ簡便なるを以て、最近頃之が普及されるに至つたのは宣なるかなである。

恰も交通機關に於て荷車が馬車に、馬車が自動車に、汽車が電車に變化する様に既設の蒸汽や瓦斯設備は電氣設備に變更せられねばならぬのは當然である。左に其實例を掲げて最近の趣向を示さう。

(イ)運轉費が廉い爲に電氣に變更した例

奈良縣笠形組合 (從來石油發動機)

愛知縣鷲塚組合 (從來蒸汽機關)

(ロ)取扱ひが簡單な爲め電氣に變更した例

奈良縣平田組合 (從來石油發動機)

又此等双方の意味で變更された例は澤山あり、福岡縣の目安、朝日、三川、の各組



合の如きものが夫れである。

既設の設備を電氣に変更するのは二重に建設費を要する事で不經濟な様にも思はれるが、電氣の方の運轉費が遙かに廉いから、地主は従前と同じ負擔で電氣設備の利子消却費を出す事が出来る様になつて居る。愛知縣海部郡の或組合はコウ云ふ意味で既設の蒸汽設備を電力(六百馬力)に変更しようとして居る。

(ハ)新たに動力設備をなすものは大抵電氣を用ふ。

新たに灌漑や排水に動力設備をなすものは、特殊の事情の所を除き殆んど皆電氣を用ふる有様である。

大正十一年の例に依るに

佐賀縣	大井手組合	灌漑用	二百五十キロ
愛知縣	蟹江組合	排水用	四十八馬力
同	蟹江某市	同	二十八馬力

又目下前掲六縣下で計畫中のもの約二千馬力あるが、凡て電氣を用ふる事を前提として計畫を進つゝある有様だ。

最近の農商務省統計に依るに福岡、佐賀、奈良、三重、岐阜愛知の六縣下の灌漑排水用動力總馬力數は八千五百四十四馬力で其内二千四百四十六馬力即總數の三割が電氣を用いて居る次第である。

灌漑及排水を要する五百町歩以上の集團地表 (北海道ヲ除ク)

府縣別	箇所數	面積	府縣別	箇所數	面積
京都	八	九、四六八 <sup>町歩</sup>	大阪	六	一五〇三八 <sup>町歩</sup>
神奈川	六	一二、五〇〇	兵庫	五	六、〇〇〇
長崎	一	一	新潟	九	七、一六一
埼玉	九	七、四五三	群馬	一	一、二〇〇
千葉	七	六、三九八	茨城	一五	四四、六七八



栃木	三	三、〇八三	奈良	一	〇、八一二
三重	三	五、六〇〇	愛知	三	四、六九一
静岡	六	五、六二六	山梨	二	一、壹〇〇
滋賀	五	四、四七五	岐阜	四	四、三四五
長野	一一	一四、三一九	宮城	一五	二一、六五九
福島	一三	二一、九〇〇	岩手	三	七、一五九
青森	八	一一、六八五	秋田	八	八、五一六
福井	四	二、九二五	石川	一	〇、五〇〇
富山	三	五、〇〇五	鳥取	二	一、〇八三
島根	二	一、六九五	岡山	七	一、七、〇一七
広島	六	四、四四二	山口	四	二、四八〇
和歌山	一	—	徳島	五	一一、二〇〇

第二節 耕耘と電化

香川	三	八、四〇八	愛媛	五	三、七六三
高知	二	二、二〇三	福岡	三	一、四八〇〇
大分	一	一、〇〇〇	佐賀	三	四、六七〇
熊本	七	九、六三四	鹿児島	三	二、九〇〇
合計	二一八	三三二一、四〇七			

電力耕耘即ち耕地の耕作に電力が使用し得るか否かは、農事電化の上に重大なる関係がある、耕作が電化せらるゝに至れば段當りの電氣消費量が非常に増加し既設配電設備が、夫れに應じて、一層有効に利用せらるゝ事になるから、電氣會社より電氣の供給を受くる上にも便利である、最近獨逸で調査した所に依れば農事に消費せらるゝ電氣量は電化耕作の一段歩當り年平均二、〇八「キロワット」時である。



然しながら我國にては未だ電氣耕耘の實蹟あるを聞かなひ、現在の日本の状態は人力、蓄力利用の耕耘より漸く動力を使用し初めた過渡期である、専ら使用せられて居る、動力耕耘機は輕油、ガソリン、機關のトラクターである、動力農具の研究で有名な愛知縣の安城農事試験場に於てさへ昨今漸く電力耕耘の試験をなすと云ふ位の有様である、オイルやガソリンの機關に比べて固より電力は、運轉も樂だし經費も要らない故、之れが使用は誰れでも望む處なれど、耕耘と云へば脱穀や糶摺と異つて何分移動作業なので電線を引張り廻せねばならず、電線の代りに蓄電池を用ひるとしても重量が重く困難である、こんな色々の事情に遮られて日本の耕作は未だに電化されずに居るか、近き將來には必ず適當の電力耕耘機を得て、電力耕耘の時代が來るものと信じて居る又、研究もし調電を重ねて、一日も早く、實行せなければならぬ問題である。

歐洲に於ては全然異つた三つの電力耕耘方式即ち佛國式、獨逸式、瑞典式が現在

行はれて居る。

佛國式は「バリー」の電氣企業社の宣傳に依つて諸國に發展したもので、其装置は二個の捲揚（ドラム）を取附けた重量の電動車を使用するのである。

耕耘器は長條の銅索を二個の（ドラム）に交互に捲揚げて前後に曳引せられる、又銅索は耕地の周圍を圍繞して二個の固定「ドラム」と耕地の兩側に置かれる、投錨車に取附けられた他の二個の「ドラム」とに依つて嚮導せられるのである。

獨逸式は「シーメンズシュツケルト」會社の考案に係り二臺の別個の電動車が使用され、各車には各八〇馬力電動機が装置せらるゝ、是等の電動車は耕地の兩側に於て階段様に移動し耕耘機は此兩電動車間に交互に曳引せられる、他の一つの考案は電動車は唯一臺使用するのみで他の一車は自在「ドラム」を取附けた投錨車とするのである。

瑞典式に於ては「ストックホルム」のキャブテン、イーグラフィストローム」氏が電



氣耕耘の過去の實驗から氏の銘名する「電動タンク」即ち「カータービラー電動トラクター」の考案に根本的一新機軸を開いた譯である。

「カータービラー」電動トラクター」は耕耘に使用されるのみならず、更に刈取機等々の曳引も出来る故「ガソリントラクター」と對比せられる曳摺電纜式よりも結局優つて居る。

「電動タンク」装置の主要部は据附「ケーブル」車と獨特の「トラクター」とよみなる。据附「ケーブル」車に架空給電線が連結せられ「トラクター」には操車輪と聯動移變器が装置せられる。是等は減速螺線輪の媒介に依つて一五馬力、五〇〇「ヴォルト」三把誘導電動機で運轉される。

「トラクター」の重量は約四〇〇封度あつて逆進も出来又速度は每方一三二尺及一三七尺の二様に變化せしめる事が出来る。

此考案の主なる特徴は架空給電線を有する點であつて其の可撓(アルミニウム、

バンド)製で繩梯子様に組立て三相線は同一水平面上に配列せられて線間は僅に絶縁距離を隔てられるのみである、給電線は「タンク」上に建てられた、高二〇尺の「コスト」に連結し夫れより空中を通つて「ケーブル」車上に建てられたと同様の「コスト」に連結せられる「トラクター」、コスト」は銅管で作られ給電線は「マスト」頂上に滑動環で接続し其軸線の周圍に自由に「トラクター」は廻轉することが出来る。

「ケーブル」車上の「マスト」は木製中空管で裸給電線は其「マスト」中を通つて絶縁「ドラム」に連る、各種の「コイル」は「ドラム」上に中心を同じくして捲かれ決して短絡を起すことはない「タンク」が「ケーブル」車から移動して遠ざかる場合は「ドラム」は自働的に可撓給電線を繰出し自在接合子原理に基く自動調整装置が小誘導電動機に依つて運轉せられ給電線は恒に緊張して居る様に保たれる。

最初「アルミニウム、バンド」が切斷するので、多少操縦に困難したか、最



近製作の調整器は「タンク」が溝其他の障害物を跳越する場合でも故障を來たさない。

給電線の長さは七四二尺であつて電動「タンク」は直徑一、四八四尺の範圍内し自由自在に移動することが出来る、畦間約一、三〇〇尺の處は一と打起しに耕され約十五町歩は「ケーブル」車を移轉せずとも耕作し得らる。

四反歩の電力消費量は約一七「キロワット」時であるが電力は一二馬力乃至三〇馬力の變動を來たす。

今電力料を一キロワット時に付き金六錢とすれば四反歩に付き約壹圓であるから他の耕耘方式による場合と優に對向出来るのである。

日本の稲作は水田と云ふ特殊のもので歐洲の畑地に然も比較的大規模の農場に使用せらるゝものが直にとつて以て我國の耕地に利用せらるや否かは研究の餘地あるが之等は須らく識者の努力に俟つものである。

### 第三節 收穫調製と電化

收穫用具に電力を利用したものは、未だ我國には實施されてゐない。

收穫用の農具を電力装置で運轉するには各部について部分的に動作し得るものでなければならぬ、此農具は「トラクター」で牽引されるのが普通であつて更に「トラクター」には刈取機械の部分機械である刈取機並に結束機を運轉するに必要な一、五馬力位の電動機に電氣を供給すべき發電機を登載して置かねばならぬ、此等の部分機械は刈取機械が牽引せられる速度に關係なく刈取つた束が好く處理されて引抜けたり絡つたりすることがない様に一定の速度を保持せしむればよいのである刈取束は普通の束より三割方程大きくする必要がある、米國特に北亞米利加で「コンバインス」と稱せられる。刈取機と稻扱機を併用したものは英國にては氣候の關係上穀粒を乾燥する必要があるため使用されないと云はれて居る、日本も英國と同様



乾燥の必要があるから恐らく該機は使用に耐へないと思はる。

此不便を避けるため電扇で送風して穀粒を乾燥処理する方法が實驗されて居る、此刈取稻扱併用機は電動稻扱機に對する實驗成績を見るに明らかに勞力の節約をなし得るものであるから之は是非共電動装置にせねばならぬものであると思ふ。

英國の農事作業は米國に於けるよりも農場作業中稻扱をするだけ仕事の工程が多いが農場作業は夫れ丈反つて少なくてすむ、従つて米國の方は農場作業に電力を多く取扱はねばならないため作業に困難を來すことになる。

此種の米國式機械に適當な電動機として合計一二、五馬力位のものが格好のものである。

英國の農具製作所の供給にかゝる此種機械装置に關して記せるものに依れば稻扱作業は二工程に行はれ先づ脱殻を除く總ての作業を第一工程とし次に脱殻して市場に出し得る様にする迄の調製作業を第二工程としてゐる此英國式各作業には五馬力

の電動機で足ると云はれて居る。

調製即ち脱穀糶摺精米等には近來最よく電力が使用されてゐる。

安城試験場の報告に依ると耕作即ち打起代搔田植除草刈取等一反歩に要する勞力は十六人二分を要する事になつてゐるが、收穫物の調製と雜作業とに十一人一分を要すると云ふ雜作業とは紫雲英とか豆粕とかを粉碎する仕事等を云ふのであつて之れから見ても調製作業に尠なからぬ勞力が要する事が判る、之れが電化される曉如何に勞力の節約となり利便であるかは云ふ迄もない。

一體此の調製作業は一ヶ所に固定し密集した所でやるのだから動力は容易に用ひられる、故に昨今盛に用ひられる、石油發動機等を用ひても宜しいが、「スキッチ」一つさへ入れれば樂に廻る電動機の方が遙に利便である。

一般に動力利用の農具の能率は人力畜力用農具に比べて何倍なるかは云ふ迄もない事なれど、今一例を述べると、糶摺機に於て一馬力の電動機を一日働かすと百俵



位の粗を優に處理する事が出来る、又豆粕粉碎機を一馬力で一日働かすと二千貫を粉碎し得る有様で實に人力の十數倍の作業能率である。

脱穀機は足踏式の人力廻轉脱穀機が目下一般に使用されて居るか、漸次動力用脱穀機を使用せらるゝ傾向であつて、脱穀機の製作も進歩して脱穀と同時に唐箕で吹き別ける装置があると云ふ様な精巧の機械が發明せらるゝに至つた。

現今農家の動力としては石油、ガソリン機關の移動に便利の小型のものが歡迎されてゐるが、密集作業に適する調製の如きは一部落位が共同してする様にした方が凡べての點に利益であるから、移動性に乏しい電動機を用ひた處で少しも不便はないのである。

米一石調製費比較表

動力別	脱穀		脱穀精撰		計	摘要
	調製費	諸償却	調製費	諸製費		
普通作業(其一)	一、六六七〇	二、五六一	一、三三三〇	一、六五三	四、二二一	手用在來農具
普通作業(其二)	〇、八三三〇	一、九八一	〇、〇〇〇	一、六〇二	一、九八一	手用改良農具
平盤齒車式	〇、五八三〇	〇、九〇〇	三、七五〇	〇、八六一	一、三四	畜力中肥牛
畜力	〇、二〇三〇	〇、六七〇	〇、九二〇	〇、五九〇	四、二二	動力掛普通農具
公稱二馬力石油機關(其一)	〇、〇七四〇	〇、〇九一〇	〇、〇六七〇	一、一一〇	三、四三	動力掛普通農具
公稱二馬力石油機關(其二)	〇、一八六〇	〇、〇四七〇	〇、〇八四〇	〇、〇五〇〇	三、六七	動力掛普通農具
二馬力電動機(其章)	〇、〇六五〇	〇、〇六九〇	〇、〇五九〇	〇、〇九三〇	二、八八	動力掛自働式農具

備考

一、設備に對する償却年限平均通算

手用農具の場合 一一〇ケ年

畜力利用の場合 二〇ケ年

石油機關利用の場合 一五ケ年



電氣利用の場合 一五ヶ年

二、設備費に對する利率 年八朱

三、調査標準作付反別

手用農具の場合 稻一町歩

畜力利用の場合 稻一〇町歩

石油機關利用の場合 稻三〇町歩

電力利用の場合 稻三〇町歩

動力利用農具設置に要する費用概算

一、畜力機利用の場合 金二百九十三圓

内 譯

平盤齒輪畜力機 九十圓

脱穀機（一人用） 八十八圓

粃摺機（徑二尺） 八十五圓

傳動裝置費 三十圓

右は稻一町歩麥七反歩程の作付反別を有する農家十戸内外の共同用にする場合

二、石油機關利用の場合 金一千二百三十圓也

内 譯

三馬力石油機關 五百圓

自動脱穀機 二百八十圓

自働粃摺精撰機 四百二十圓

傳動裝置費 三十圓

右は稻一町歩麥七段歩程の作付段別を有する農家二十戸以上の共同として使用する  
場合

三、電動機利用の場合 金一千一百十圓也



内 譯

二馬力電動機	二百圓也
自働脱穀機	二百八十圓
自働糶摺精撰機	四百二十圓
大豆粕粉碎機	百八十圓
傳動裝置費	參十圓

右は稻一町步麥七反歩程の作付反別を有する農家三十戸内外の共同として使用する場合

#### 第四節 養蠶と電化

養蠶に電氣を利用する問題は長い間の研究である、我國輸出額の二分一を占むる生糸の原料を生産する養蠶の上に電氣を應用して飼育を容易ならしめ增收を圖り得

るに至つたなれば獨り地方農村の利益に止まらず、實に我國全般の福利を増進する事幾何なるを知らむのである、數年前には愛知縣下に於て蠶種にエツキス光線を照して增收を計ると云ふ研究が發表せられた事があつた、又外國にては牛舎の通風を良くして乳量の多生に成功してゐる事實より見ても蠶室の通風に電氣扇を利用するとか、此方面の研究の結果は相當價值ある問題であると思ふか、養蠶國たる我國に權威ある研究成績のないのを遺憾とする。

尤も養蠶飼育の作業上蠶室等に於て電燈の利用さるゝ事は、ランプ蠟燭に比べて光明に取扱に便利で火災等の危険のない點に於て、將來益々電化さる可き事であると思はる。

#### 第五節 養雞と電化

養雞に電氣を使用すると云ふのは人工孵卵及人工育雛を電化するるのである、



従來の人工孵卵では石油ランプを多く用ひてやつて來たのであるが之は危険も  
 多いし手数も懸る不便利があるのである、電熱の得意とする處は熱度が一樣に  
 行渡り又變化の無いと云ふ點にある、此の孵卵の如き仕事は微妙極まる仕事で  
 華氏の二分ノ一位の温度の變化があつても孵卵能率が降ると云ふ位のものである、  
 今電熱と石油ランプとを比べて見ると、その何れがよいかは自ら判明するのであら  
 ぶ。

百個の卵を孵すに要する電熱代が約四十錢位人工育雛にしても百羽育てるに一圓  
 位の電氣代ですむものを石油なれば六、七圓を要する勘定である。

今農村電化協會に於て文部省東京博物館開催の動力利用展覽會に出品した、養鶏  
 電化の研究は最近に於ける好資料であると思ふ故に次に掲げる。

人工孵卵法 人工孵卵法は随分古くから東西に行はれて居るが、最近米國では電  
 氣を之に應用するやうに成つて、目醒しい進歩を遂げた。同國カリフォルニア州の

或る小さな町では、毎年壹千萬羽からの鶏を人工により孵化するさうである。

電氣孵卵法の利益 人工孵卵法は、器械が母鳥に代つて卵子を孵化し、其の孵化  
 された雛兒が自力で埒に就けるやうに成るまで、猶且器械で育てあげるにあるので  
 あるが、卵子が孵化せらるゝまでに要する日数は、温度の加減なぞによつて多少の  
 遅速があるとしても、鳥の種類によつて略々左の如くなる。これは人工孵卵法を  
 以つてしても、或は又天然孵卵法によつても同じ事で、其間に日数の増減はない。  
 たゞ電氣孵卵法によつてのみ日数を減じ得らるゝのである。

鶏 卵	貳拾壹日	七面鳥卵	貳拾八日
雉 子 卵	貳拾參日	鶩 鳥 卵	參拾貳日
ほろく鳥卵	貳拾七日	麝香家鴨卵	參拾四日
家 鴨 卵	貳拾八日	駝 鳥 卵	四拾貳日
孔 雀 卵	貳拾八日		



人工孵化法の主要なる點は、母鳥が卵子を抱いて卵子に與へると同じやうな温度を、器械の力で猶且卵子へ與へるにあるのであるが、從來の人工孵卵器は、之に要する熱を石炭、石油、瓦斯などの燃料によつて起したものである。然し、それでは器械の中が煤煙で一杯になつたり、或は空氣が混濁されたり、卵子の精力を旺盛にして置くのに最も大切な酸素を燃して喪くなくなしてしまつたりするのみならず、器械へ入れてから孵化するまでの間、規則正しく卵子へ適度の温度を、絶へず與へて置くといふ事が、至難しいのである。

人工で孵化を行ふに當り、何よりも注意せねばならぬのは、乃ち這的温度の一點で、僅か一度ばかりの差であつても、其の孵化成績に及ぼす影響は、全く吃驚するほど大きいのである。電熱器を取付けた電氣孵卵器を以つてさへすれば、同じく之に取付けられてある敏感無比の驗温器と相待つて、華氏の二分之一度から同四分之一度に至までの極々細かな温度の變化をすら巧に加減する事が出来、卵子を器械へ

入れてから愈よ孵化して雛兒と成るまでの間に、唯僅か二度だけ整温器のスウキツチを廻轉りさへすれば、既うそれで整然と、適當の温度が規則正しく器械の内に絶へず保たれて居つて、其他は放つて置いても何の心配無く、雛兒は自然と卵殻を破つて出て來るのである。全く面倒も手數も要しない。火災の憂ひなんか勿論無く、勞力と時間とを多大に節約し得らるゝのである。その上、何んな季候の土地にも、又如何なる場所にも据付ける事が出来て、併も電氣孵卵器で孵化された雛兒は、燃料を用ひる孵卵器で孵化せらるゝものよりも、約拾貳時間ばかり早く卵殻を破つて出でくる、おまけに該の雛兒は又、他の孵卵器で孵化されたものよりも、遙に強健で且つ元氣が良く、卵子の孵化せらるゝ割合の多いといふ事も、實驗及び統計の上から、明かに立證せられて居る長所である。

**電氣孵卵器の構造** 一概に電氣孵卵器と申しても、實際電氣孵化法を行ふに當つては、二種の器械を要するのである。其一つが乃ち電氣孵卵器と稱せらるゝもので、



他の一つは電氣育雛器と稱せらるゝものである。孵卵器の方は卵子を孵化して雛兒とするまでに入用の器械で、育雛器の方は、孵化して卵殻から出て來た雛兒を、自力で埤に就けるやうに成るまで育てあげる器械である。先づ順序として、電氣孵卵器の方の構造から述べる。

電氣孵卵器は、概ね木製の脚を有つた正方形或は長方形の箱で、其壁の二重に成つてゐるのと、一重に成つてゐるのとの二種がある。二重壁のものに於いては、壁と壁との間に毛屑、石毛、アスベストス其他熱の不良導體を詰め込んである。一重壁のものに於いては、内面へ厚紙が張られてある。兩種とも内部には卵子を並べる盤を、箱の底から約三寸ばかりの所へ挿込み得らるゝやうにしてあるが、この卵子を並べる盤には、金屬製のものゝ木製のものがあつて、極淺いもので、底は粗い格子組みに成つて居る。又這的盤を二枚挿込んで、二段の棚を作り得らるゝやうにした構造の器械もある。盤を挿込んだ棚の下に當る一劃は、保育室と名づけられ、

旨く孵化されて卵殻から出て來た雛兒は、棚に作つてある隙間の間を潜行り出して來て、其處の保育室へ落ちて來るのである。

器械の前面へは、内部の模様を窺つたり、卵子を並べて置く盤を出入したりする便利の爲に、毫も間隙を生せぬやうに嚴密に造つた二重戸を取付けてあるが、其大部分は二重の硝子張に成つて居る。電熱器具類は、大抵卵子を入れて置く區劃の上部へ取付けてあるのであるが、棚を二段に作る事の出來る器械に於いては、上部のみならず箱の底部にも、都合上下二ヶ所へ電熱器が取付けてあるものもある。電熱器には又整温器といふものが附屬して居るから、外部より其スイッチを廻轉つて温度を加減するのであるが、之が用に供せらるゝ驗温器は頗る精工正確のもので無ければ成らぬ。箱の中の温度を測るには、驗温器を卵子と同じ傾斜角度にして置いて驗るのである。

卵子を並べた盤で、箱の内部を一段に仕切つた器械と二段に仕切つた器械と、孰







ら、毎日卵子を並べてある盤を、箱の中より取出して、一時間半か二時間宛風に當て、卵子を冷却するやうにせねばならぬのである。その毎日風に當てる時間は器械を据付けてある室の温度如何によつて加減せねばならぬのであるが、大體、卵子を頬へ當て、驗て卵子の温度が體温と同じに成つたら、又元の如く器械の中へ納めて戸を閉めてしまふ事にする。猶ほ卵子を風に當てる都度、成るべく引つくり反へして之を盤の上へ並べるやうにし、且つ其都度盤の上に於る卵子の傾斜角度を、多少變更するのであるが、猶且卵子の尖た方を下へ向くやうにして置く事丈は、忘れてならぬのである。卵子を斯く時々冷却するのは卵子の活力を休息さして之に元氣を與へ、孵化された雛兒が虚弱かつたり、或は神經質に成つたりするのを豫防する爲めで、人間の上で申せば、睡眠を取らするやうなものである。

人工孵化法に於て、猶一つ注意せねばならぬのは、卵子を適度に旨く乾燥させる事である。乾燥が旨く行はれて居ると、卵殻の内容の容量が小さく收縮るから、器

械へ卵子を入れて後拾八日目には、卵殻の中にある空氣の容積が増して居つて、全體の卵殻の内容の三分ぐらゐを占めるやうに成るのである。然し、乾燥が爾う旨く行はれ無いで晩れて居るやうであると、其以前より、卵殻の内部に出來て居る空隙の大小で直ぐ夫れと判るから、器械前面の戸を開けて、度々新しい風を入れ、「換氣」といふものを頻繁に行ふやうにするが可いのである。其際は室内の戸の細い隙間などから來るヒヤヒヤした風に卵子を當てぬやうにする注意が肝腎である。又卵子が餘り早く乾燥し過ぎて居る様であると、卵殻が汗をかいたり、器械の底に水の滴が現れたりするから、直ぐ其れと知れる。

拾八日目以後は、雛兒を愈々取出すやうに成るまで、孵卵器を閉鎖切つてしまつて、絶対に戸を開けてはならぬのである。器械の箱の内部の濕氣が、恰度雛兒が卵殻を破つて出らるゝまでのものに成ると、内面に張つてある硝子面の下部へ、薄い水蒸氣の膜が出来るから直ぐ知れる。そこで、愈々卵殻を破つて現れて來た雛兒は、



棚に作つてある隙間の間を潜行つて、其下の保育室へ落ちて來るのであるが、産れ瞬間の雛兒には、華氏の九十五度が最も適した温度であるから、盤の挿込んである棚の下に當る保育室は、豫め華氏九十五度の温度を保たせるやうにして置かねばならぬ。然し、これは敢て別に心配を要せぬ事で、卵子を並べてあの棚の上と下とでは自然と温度が違ふから、棚の上に當る區劃の温度を華氏一百三度にして置きさへすれば、其下は恰度好い加減の華氏九十五度ぐらゐに成つて居る。

卵殻を破つて保育室へ落ちて來た雛兒は、生後二十四時間だけ其儘其處へ入れて置いて、二十四時間を經過してから之を孵卵器より取出し、別の器械の育雛器へ移して收容するのである。

**電氣育雛器の構造** 電氣育雛器は、孵化した雛兒を母鳥に代つて保育で、自力で峙に就けるやうに成るまで育て、行く器械であるが、猶且電氣孵卵器と同じく電氣によつて適當の温度を雛兒に與へるのが、機械の眼目に成つて居る。随つて、電氣

孵卵器にある丈けの利益は、總て電氣育雛器にもあるわけであつて、この器械へ收容された雛兒には、温度を確實一樣に萬遍無く分布へ、他の燃料によつて熱を起す育雛器の如く、火災の憂ひ無く、又有毒の煤煙によつて空氣を混濁したり、雛兒の發育に最も大切な空氣中の酸素を、器械の内部で稀薄にしてしまつたりする心配も無く、全くの世話無しで、時間と勞力が大に節約らせる、のであるのみならず、米國で調べた統計に據ると、燃料によつて熱を起す育雛器で保育てられた雛兒は、卵殻を破つて出てから、自力で峙へ就けるやうに、成るまでのうちに、全數の五割は發育不全で斃れてしまふが、電氣育雛器で保育てられた雛兒は發育頗る良好で、全數の八割五分までが旨く育ち、自力で峙に就けるやうに成るとの事である。その上、卵殻を破つて出てから自力で峙へ就けるやうに成るまでに要する日数が燃料を用ひる他の育雛器で保育てられたものよりも、概ね約二週間ばかり早く、併も他の育雛器で育つたものに比し、遙に強健で且つ元氣の佳い事も、實驗によつて證明せ



らるゝ處である。電氣育雛器は、電氣孵化法の完成を期するに當り、電氣孵卵器と相待つて、是非共無くしてはならぬ器械であるかから、是非使用するがよい。

電氣育雛器は、圓形と正方形と長方形と其構造に三種類ばかりあるが、大さは鶏で五十羽を收容するものから、一千二百羽を收容し得らるゝものまで、色々である。器械の上段は上壁と下壁とに別れて居つて、上壁は大抵木製であるが、下壁にはアスペストを使用し、上壁に取付けてある電熱器が其電氣を底下へ洩さぬやうに、絶縁してある。この器械は、木製或は金屬製の脚によつて支へられるが、下壁の外圍の内端からは、長さ床に達するまでの羅紗か防水布かが、グルリと垂れられてある。此の暖簾には、數寸間毎に、縦に裂目を出來してあるが、これは其合間から雛兒を自由に出入させる爲めで、此の暖簾により、温熱の外部へ放散せらるゝのを防ぐ仕掛に成つて居つて、暖簾が恰度、牝雞の翼に等しい作用を營るのである。

圓形の育雛器に於いては、電熱器を上壁の中央へ取付けてあるが、其他の形狀の

器械に於いては、熱を成るべく萬遍無く廣く分布する爲に、器械の上段上壁の内周へ、熱用の輪線コイルを装置してある。斯んな装置によつて熱せられた空氣は、上下兩壁の間に蓄積り、其底部に成つてるアスペストを暖め、その熱が廳て、其下に收容せられてある雛兒の背部へ傳へられ、之を温むる事に成るのである。同時に育雛器を据付けてある室の恰度機械の下に當る部分の床には、一個乃至數個の孔を穿けて、新鮮なる適度の空氣を、暖簾の内圍へ送り込なやうにすると、換氣を良好にして頗る妙である。

器械の温度は、孵卵器と同じく、猶且整温器によつて調節するのであるが、此の器具は、器械の上段の底から數寸ばかり下方の處へ取付けられてあつて、外部からスウキツチで、自在に加減し得らるゝやうになつてるのである。構造の完全な電氣育雛器に於いては、器械に收容すべき雛兒の數一百羽に付約一百ワット宛の割合で、電熱装置を施してある。



斯うして育ちあがつた雛兒は、孰れも皆な羽が生へて、相當の市價で飛んで行くのであるから、斯んなに取扱の便利で利得の多い器械はない。幾百羽といふ雛兒を自然孵化法で遂行うとすれば、多數の牝雞を要し、世話も一通で無いのであるが、電氣孵卵器と之に附屬する電氣育雛器とを利用さへすれば、唯三四度スウキツチを廻轉る丈で、其他に何の面倒も無いのである。併も、本當に鶏を大きく仕立てる養鶏事業と違つて、卵子を孵化して之を雛兒のまゝ賣るだけならば、場所や鶏舎も多く要せず、殆んど手を拱いたまゝで、白い卵子がドン／＼黄金に變つて行くといふ樂みがある。尾三地方名産のナゴヤ・コーチン繁殖の爲め、電氣孵卵器と電氣育雛器とを利用するものが近來少なくなつた。

**電氣育雛法** 雛兒は、孵化後二十四時間、乃ち俗に謂ふ一日齡に達してから。之を孵卵器の保育室から取出して、遲滞無く育雛器の底下に當る暖簾の内部へ收容するのであるが、それから更に二十四時間を経過するまで乃ち孵化後約四十八時齡に

達するまでは、雛兒へ何も飼料を與へてはならぬのである。雛兒は卵殻を破つて出て來る時に、卵子の成分の黄味を消化管へ吸ひ込んで、之を食料とし、充分に營養を充實へて來て居るから、孵化後四十八時間は、何を攝取無くつても健全に生活してゆけるのである。四十八時間経てからでも、先づ第一に與ふべきものは粗い砂で、之を食はして後に初めて、普通一般に鶏へ與へるやうな適當の餌料を與ふる事にすることが可いのである。

育雛器の温度は、雛兒を孵卵器から移して收容した最初の一週間中は、華氏の約九十五度にして置かねばならぬのであるが、それより五週間のうちは、毎日漸次に器械の温度を下降るやうにして行かねばならぬのである。育雛器へ收容せられてから、前後五週間も経過ば、雛兒は既う充分なる發育を遂げて、自力で自由に時へ就き得らるるやうに成る。

如何に電氣仕掛で便利な器械でも、この五の廻間うち、漸次に温度を下降げて行



く間だけは、多少の綿密なる注意を拂はねばならぬのである。急に温度を下降過ぎたりなんかすると、雛兒の背部が冷へて来て、雛兒が妙に不安状態に陥り騒々しく成つて来るもので、その騒ぎが更に甚しく成ると、雛兒のうちには發汗を催したり、虚弱に成つたりするものを生じ、殊に中でも温和な性質の雛兒は、他の強い元氣な性質のものに押し潰されて死んでしまうから、温度を下降る度に、雛兒に何んな變化を生ずるか能く注視し、少しでも騒ぎ出す様子が見へたら温度の下降方を、直ぐ低らすやうにせねばならぬ。然し、この温度の事は、其雛兒の性質にもよるから、一回に何れ丈けの度数を下降ればよいものか、豫め決定して置くわけには參らぬのである。一に手心にあるのである。

雛兒は、其發育の上に、多量の酸素を要するもので之を人間に比べてみると、體量の標準から觀れば、人間の要する約十倍に當る酸素が入用の事に成つてるのである。それであるから雛兒の肺臓を成るべく早く成育させ、惹て雛兒を一日も早く大

きく致さうとするには、育雛器を据付けてある室を、換氣の良好なる風通しの好いものにして置かねばならぬのである。然し、細い隙間から吹込んで来る冷い風に雛兒を當てたりなんかするのは、大禁物である。之を防ぐ爲に、床下から風の吹き上げて來ぬやうに、育雛器を据付ける室は、隙間の毫も無いまでに床を嚴重に張り、室の上部の天井近かくの處で、欄間か何かによつて通風の行はるゝ装置にして置く必要がある。室内の温度に關しては、餘り神經過敏と成らるゝに及ばむ。育雛器の温度さへ正確であれば、室内の温度は、大した問題で無いのである。それから、暖簾内部の器械の底下に當つて居る處の床へは、太い藁（麥稈なれば猶ほ可）か、粗い砂かを布いて置くのが可いのである。

## 第六節 園藝と電化

電氣栽培に就ては昔から學者技術者の間に色々な方法に依つて研究されてゐるが



割合に發達して居らぬ、西ヶ原農事試験場にも先年之れか研究栽培を試験された事がある、又名古屋地方でも數年來研究をやつて居る人があるが、好結果を得る迄に到着してゐない。

最近植物に電燈の光をあてると著しく其發育が促進されると云ふ試験結果が、ウエスチングハウス、インターナショナル誌に報告されてゐる。

今要點を簡單に述べると、實驗は一一〇ボルト、五〇〇ワットの電燈を六ツ點じて野菜十二種に就ての實驗した結果である、即ち十二種の野菜を三吋位の浅い皿に入れて電燈にて照らし一方日光のみを與へた野菜と比較したのである、其の試験期間は六週間である、實驗の装置は、兩方の温度等は全く同じ状態にして並行して向合せの棚に載せ置き、一方に電燈の光を當てる時は、中央に厚く油を引いた幕をおろし、電燈は午後八時から午前一時迄五時間宛點火したので、野菜の種類は三ツ葉、豆、胡瓜、チサ、メロン等十二種草花は延命菊、秋海棠、金盞花十二種である。

實驗の結果は、電燈の光を充てた方は萌芽を早めた、菽豆、チサ、オランダミツバ、キイチシヤ、チブリラファイ、金盞花、木犀草、金魚草、ニホヒアラセイトウは四日乃至十二日朝早く萌芽した、然し發芽にはたいした變化が現はれぬものもあつた、甜菜、胡蘿蔔、萊菔等根莖作物に特に其の傾向があつた様である。

太陽光線の放射する「エネルギー」と白熱電燈の光線と或る類似の點ある事は之等植物の葉綠素に電光を與へると日光を充てたと同様に活潑なる發育をして來るので判る、胡瓜、甜瓜の如き蔓生の作物は電燈の光によつて、著しく肥大となり莖葉キクチャの様に廣い葉を有して、光に曝さるゝ面積の大きな作物は最も刺戟されて發育が顯著である。

從來太陽光線の補足として、人工的の光か或種の植物の發育と開花とを促進する事は、一般に認められて居たか、最近之が實用方面の考究は閑却勝であつた、今吾々は實驗の上から植物の發育を促がす刺戟は必ずしも日光と同じ強さ同じ色を要求



しない事、植物も休息を要するから人工的の光は日光を補足する意味で、時間を注意して與へたならば發育上相當效果ある事を證明された、此研究發表が農藝家に如何程重大な恩恵を與へるかは豫測出來ぬけれど、種子の發育速度を約二倍にする事は凡そ斷定して支差ないと思ふ、而して園藝家は市場で最も望む時に草花を咲かせる事も出来る。

電燈の電線は幸にして容易に且つ廉價に手に入れる事が出来るから之によつて此方面の應用を盛にするならば、吾人の生活上に驚嘆すべき利便を齎らし斯界に一新記元を畫すべき事は疑を容れぬ事である。

温室の電化、園藝家に最も必要にして大切なる温室は十二月頃から翌年三月頃迄人工的に熱を與へねばならぬが、之れ迄多くの園藝家は蒸汽煖房で熱を與へて居る而て此温室は大概毎日午後十時頃から明け方迄即ち一日の中最も温度の低い時刻に熱を與へねばならず、此爲めに火夫は毎日の夜業を嫌ふ様な結果にもなる、之れは又

一旦やり方が拙い一寸とした不注意からして數十日の丹精になる、作物も一晩で枯らして了ふ様な事にもなる、高尚なる蔬菜花芥に於て特に然りて、「マスクメロン」の如き其好例である、然るに蒸汽の代りに電熱を使用したならば、何等の面倒もなく、恐らく面白い好結果を得るに相違ない、愛知縣清洲の縣立農事試験所ではマスクメロンに電熱を應用して試験研究中である。

## 第七節 雑作業と電化

精米、繩捻搾乳機クリーム分離機等の機械に電力を使用する事は目下既に普及し盡してゐる故今更言ふ迄もないが、苗代田、水田等の害虫驅除に電氣を利用する事は福岡縣下に僅に實行せられてゐるが誘蛾燈に電燈を用ふるとか、高燭光の虫集め電燈を使つて綱で捕ふる等、將來益々廣く行はれる事と思れる。

一轉して、家畜の飼料としての芻草の處理より果實野菜等農産收穫物の電氣處理



であるが、之等は何れも設備が経済的に出来るのみでなく廢物となるべきものも有用化されることになる。

今芻草の電氣處理に就て、農事電化の權威マツシユーズ氏の説を略述すると、それは、コンクリートで地下室を作つて、其底部に地電極を裝置して此室内に芻草を詰込んで上部から生線の電極を裝置するのである、此裝置に電流を通じて芻草を處理するのであつて、拾噸の芻草を處理するに一二〇乃至二〇〇「キロワット」時の電力が消費せられる、其の處理時間は各地下室の原料の裝填状態で相違はあるが、二四乃至四八時間である、斯く電氣を以て處理すると芻草中に生存するバクテリアの有害作用が妨止されるから良質のものが得らるゝことになる由。

乾草を得る人工乾草法は、草堆臺の底部に木管を連結し、其孔を通じて水壓二、五時の風壓を有する空氣を電扇で送風すればよいので乾燥に要する時間は空氣中の水分量に反比例する理由である、斯く人工乾燥を施した乾草は外觀が立派で香がよく

且つ營養指數が高い、天然乾燥の場合は温度が高くなるために營養指數は従つて低下するのみならず、動もすれば自然發火を來す虞があるが人工乾燥の場合は此心配はない、と。

## 第四章 歐米に於ける農村電化の現況

### 第一節 瑞典に於ける農村電化の現況

歐洲諸國中農事電化の最も優越せるは瑞典である、國內の大地主には自家用發電所を建設して農事電化の要望に應ずるもの尠くない、従つて田園地と雖も文化程度進み人口稠密なる地方にては、近在の中央發電所送電線より配電線を分岐して、電氣の供給を受け、農家も都市居住者と同様に、電氣文化の恩澤に浴せんとしてゐる。

耕地電化の如き一九一七年より一九二二年迄の五ヶ年間に六、四%より三八五%



即ち農園の三分の一以上に達したとの事である、之れの主因と認む可きは次の三項に外ならぬのである。

一、瑞典の地勢が大部分山岳地帯にして水量豊富従つて水力電氣の利用を促進せしむること

二、國民性進取的にして最新文明の利器を利用すること敏なる事

三、瑞典の政府の奨励宜しきを得たる事

右の内第三の政府の奨励政策は最も徹底したるものにして政府は低利資金の融通を計りて、田園地方の電化事業を補助し地方産業組合をして配電組合を組織せしめて低利資金を貸付け、高償にして農家個人の負擔に堪へざる電氣装置に組合の共同所有として各農家の作業を助けしめ、且農事に關する電氣の應用を奨励するため、模範的電氣農園をストックホルム市近郊に設けて電氣運轉の犁鋤、刈取機、脱穀機攪乳器、製酪機等を實際運轉して、一般農家の參考に供する等到れり盡せりの結果

である。

今次に、農事電化協會發表の農事農資料中より、瑞典に於ける農事電化の實驗に就て、其梗概を轉記し參考に資する事とした。

要旨

(一) 人口密度に所依することを發見せる最經濟配農方式

(二) 農家の要求に最も適利なる農業組織樹立及農事用電氣機械器具類の詳説

### (一) 緒言

數世紀間瑞典國は世界各國の例に洩れず其主要工業は河岸川邊に沿ふて其經營の地を相せり是れ蓋し當時に於ては水車が唯一無二の動力源なりしを以て也。第十九世紀の初葉に於てワット氏の革命的大發明なりし蒸汽機關實現し爰に工場敷地は其地點の選定に所を選ばず、建設し得る可能性を招來せり。而して來時より何等の水力源を最寄りに有せざる瑞典國內の市町村の人口に急激なる増殖を生し來れるが



是れ隆々たる工業進化の象徴にして其大多分の原因は英國石炭の輸入に在りしなり。然るに距今四十年前エヂソン翁の白熱電球出現以來往時の水力發動設備の大多數は發電所に變裝せられ、或は改造せられて水力發電所の備を作れり。而して第二段として往時の軸帶傳力方式を追捕して電動機之に取つて代れり（注意 此第二段は大多數の汽力利用工場も亦之を経たり。電氣工藝が送電の問題を解決し了るや否や農村工場は其附近に散在する水力を利用し自家工場の發展に對して水力電氣を使用するもの踵を接して簇出せり。

創始時代に於ける三相交流送電方式（其最初のものは三十年の年處を閱す）は生々發々擴張息まざる工業開發上諸方の河川勾配を利用し之を以て動力を集中せんがために建設せられたるものなり。

第十九世紀の末葉及廿世紀の劈頭に當り瑞典の都會は殆んど全部（其數殆ど一百に垂んとす）は發電所を建設せり其大多數は初め蒸汽機關或は油機關を原動機と

せしものなりき。此發達は諸種の企業を誘起したるが其企業の最初の目的は水力を電化して中央發電所及大工場を有して高價なる輸入燃料を消耗しつゝありし一又は夫れ以上の都市に送電するにありき。

斯くの如くして都市需用家及沿線の多數需要家に水力大發電所より送電し來りて配給する現時の配電網を生ぜり此等の企業は主として株式會社組織にして例外とすべきは左の如し。

- 一、トロールヘツタン (Trollattan)
- 二、アルヅカルレビー (Ålvsjö)
- 三、其他の水利地點

に於ける大規模なる官設水力發電所

右發電所は瑞典國に於ける最も有價值なる水力地點を利用せるものに屬す。

送電電壓の向上及び其他電氣技術上の諸改善を以てして諸方の發電所聯繫を既に大規模に實行せり然り而して瑞典に於ける動力界の地位は今や水力豊富なる世界諸邦と伯仲の間にあり言を轉じて謂はんか、共通利便上、遠距離に隔在する水力を利



用せんが爲めに設計せられたる超電力聯系特に人口密度が電力需要を力説する諸地方面の送電網完成の骨子今や實現の緒に就かんとするの曙光を見る。斯くの如き計畫は實效約獨占 (A virtual monopoly) として官營に委ねるが將又半官半公より成る株式會社の經營となすかは未だ公然公開的に論議未決の状態に屬す。さりながら目下進行中なる官有鐵道の電化工事が根本原則として官有送電線より公民の需用家に配電することをも兼營すべきことは既に決定事項に屬す。

勿論大電力企業は必要に應じ何時たりとも得らるゝ場合は新發電所に對し負荷を收受することが經濟事情を考慮して強制せらるゝこと既定の事實なり。十五年前農村に於ける配電の可能性は緊急問題として研究せられたり其際一般的に承認せられたる事項は農事者の全般參加が此計畫に對して主眼ならん歟との事なりき。田野に於ける經驗は既に農村工場によりて獲得せられたり。此等農村工場は其所有に係る大農場を共通に運營し夙に農場電化を了し其電化大農場は普通高壓動力用送電線の

通路に位地を占めたるものなりき。

さりながら既設送電線より其近邊に所在する大農場に電力を配給する可能性若しありとなすも可なり廣き面積に涉りて經濟的配電をなすために必要な協同を過大多數の農家の間に確立することは甚しく困難なる事情なりき、然り而して窮通の理法は獨り東洋の眞理にあらずして瑞典に於ても戰時に於て總て之を輸入に俟ちたる液體燃料の供給杜絶し其缺乏の極に達するや石油及瓦素林に依らずして照明及動力の手段を得んがため四苦八苦揚句の果に如何に頑冥なる農家者流と雖も電氣如來の活動性に歸依し農村配電は緊急事件となるに至れり。

一九一七。一九一八(大正六年—七年)の間に於て米國との貿易杜絶し石油發動機用の燃料又は電線用の銅孰れも入手し難き事情に陥るや農村の大規模電化は己むに止まれず自力を以てする強制執行を順致せり。従つて一九二一年(大正十年)の末に於ては耕地の三割八分以上(三分の一以上)は電化され (Electrified) 盡せり。其



電化の意義に就ては後節に示すこととするが、此農場電化の實効の偉大なるに比し其投資は全國富の僅かに一・五乃至二「パーセント」の間に於てなしたるものに過ぎず。

## (二) 農業組織

諸方の各電氣供給會社は夫々其趣を殊にする方針によりて農村電化の活事務を運営し來れり。二三の電氣事業者は先づ最初は都市配電に使用し來れる配電方法を採用し需用家引込口に於て定額料金にて電燈及動力用電氣の配給を試みたり。然るところ案に相違して

(一) 配電施設の建設費高價なること及び

(二) 比較的負荷率の低きことありしたため結局「キロワット」時當りの料率高價となりたるを以て電氣使用の誘引をなすことさへ不可能事に終れり

故に第二次策として配電網の擴張をなして見込需用家の共同金融に俟つ

こととし其實施は電柱勞力車馬等の形式に於ける建設費補償のため寄附金を約定し且つ需用家の耕地一「ヘクタール」(凡我一町二五歩)當りの最低割當寄附金を確定することとせり。

農村配電の發達に利害關係稍薄き他の電力供給諸會社は需用家の需用契約期間に關して何等の條件なしに其地方會社に變電所渡しにて一定の固定地積を區切りて電力を販賣せり。

此經驗は直ちに此方法が繁昌の見込ある農村電化を促進するに左程劃切なるものに非ることを立證せり。地方會社の經濟的利害は配電をば最も利潤し得べき需用申込者にのみ局限するの已むなきに至れり。夫故に他の見込需用家は低廉なる電力を手に入れんがため新規の一會社を發起せざるべからざる破目となり仲介會社の手を經ず直下に親會社より電力を賺入せんと試みるやうになれり。此實例の甚しきに至



りては親會社と農家との間に於て三段の手を経て、電力の授受をなす農村區域今尙現存するを見るなり。此の結果

(一) 電壓調整 (Voltage regulation)

(二) 電價 (Price)

の雙方に關して農家の不利益を示す所以なり。

官設電氣施設は前述施設の中庸方法を選定せり。

(一) 電氣料金總額を削減する可能性及

(二) 地方配電網建設費金融方策に就て農家の要求を徹底的に研究したる結果瑞典國內の大部分の地方に目下採用せられつゝある農村電化案を産めり。此方法の目的は農家同志の間に地方的共益組合 (Local joint network unions) の組織をなすに在り而して此共益組合は特別法規を適用し一ヶ所の組合の支配面積 (Embracing area) は約四哩 (約一里廿三町、約六・三キロメートル) の半径の圓面積に相當す。此支配

面積の範圍内にて一共益組合を組織する資格を與ふ。而して組合所屬區域の何人たりとも其必要及申込に應じ情實に拘泥することなく配電するの義務ありて中央發電所即ち電氣供給會社の承認する均一單價 (A uniform price) を徴し其支拂を確守せしむ、若し支拂上不届の廉ある場合は配電を停止することを得ることとせり。斯くの如くして需用家なるものは一面より觀れば配電組合の一員 (Partner) なると同時に需用家なることあり。又單に需用家のみ止まることあり。組合員は共通に地主 (Ground owners) より成り大部分の需用家は移住民 (Migratory inhabitants) なり配電共益組合は必要なる資本を用意す而して資本融通の形式は一般に理事者の保證に對し見返擔保證券として組合員の株式を認むる或金融法令により二十ヶ年償還債券を募債す。組合員各自は自己所有に係る耕地 (Cultivated ground) の一「ヘクタール」當り五〇「クラウン」一「エーカー」當り約五弗、一反當り時二圓七十五錢) 換にて一株 (One sharebond) に調印せざるべからず尙其外自己所有の財産



(Property) より一定数の電柱を提供し建設諸材料の牽搬に従事し且つ其持株數に比例する負擔に應ずることを要す。

前記の共益組合は普通二萬五千弗(五萬圓)の資本にて組織するを常例とし組合長(Chair man)を頭取となして一切の經營を司掌せしむ、而して組合長の報酬は無報酬に非ざるも甚だ妥當を得たるものなりと謂ふ。

(二) 技術事情

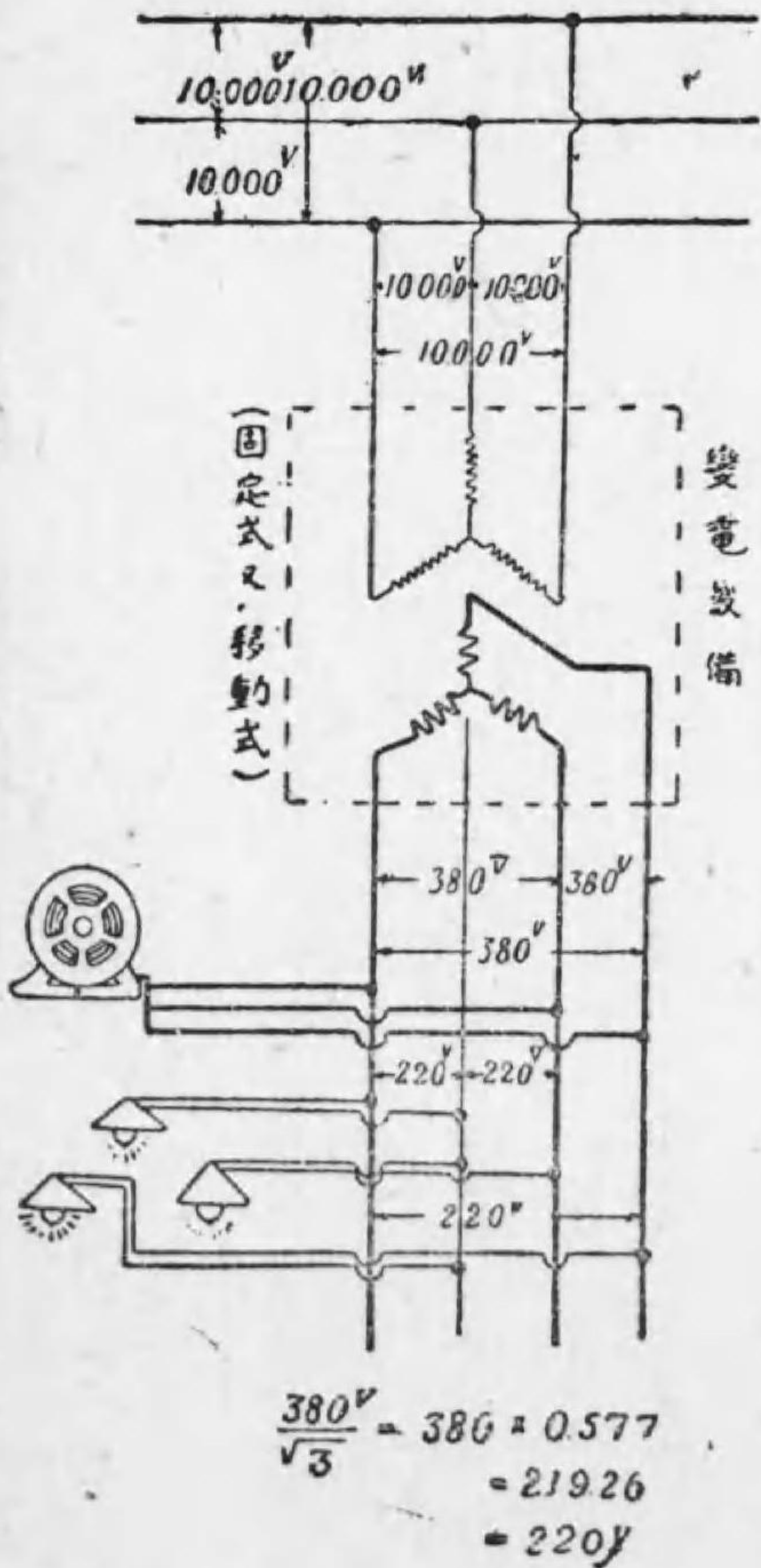
王國電化調査委員會の工務局(The Technical Bureau of The Royal Commission on electrification)に於て實行したる廣汎にして徹底的研究に依れば配電運営上の經濟たるや人口密度に左右せられ或は之を一層嚴正に謂へば耕作率(Factor of Cultivation) (即ち或る一定の地域に於ける耕地面積の百分率)に職として之れに由るもの也

(一) 低耕作率(A Low Cultivation factor)を有する地域即所謂疎放耕地に於ては

左記の電氣方式を採るを利益とす。

(甲) 放耕地農村電化配電方式

10,000V — 380V (又は1200V)  
 (電Vは電壓單位「ヴォルト」の記號とす)

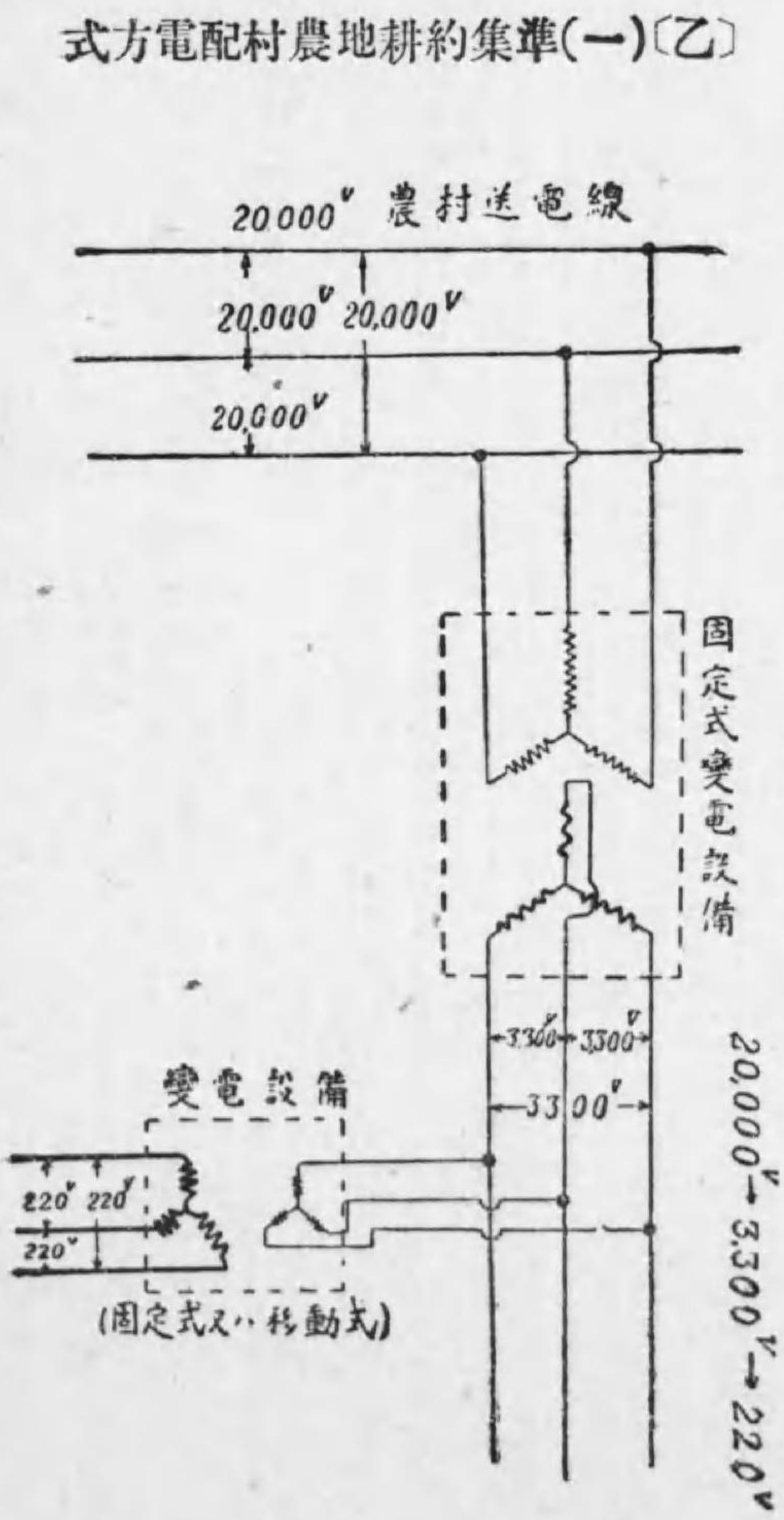




送電方式、三相交流一〇、〇〇〇ヴォルト三線式

配電方式三相交流四線式

電動力用 三相三線配給  
 電燈用 三相二線配給  
 二二〇ヴォルト



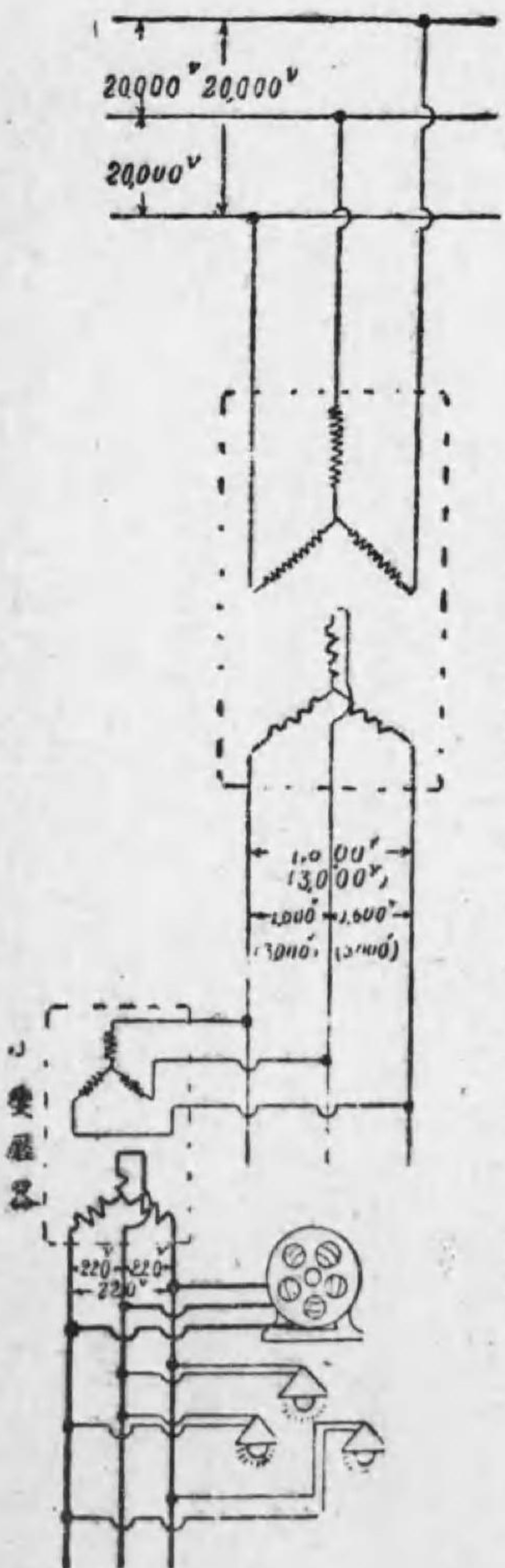
式方電配村農地耕約集準(一)〔乙〕

(一) 疎集庸中耕作地域 (More intensely Cultivated districts) 即ち準集約耕地に於ける配電方式は右記に據るを利益とす。

(二) 集約耕作地域 (Most densely cultivated districts) 即ち集約耕地に於ける配電方式は左記に據るを利益とす但し一六〇〇「ヴォルト」電壓は地方局部配電線 (Local line) 用とし右農場に小變壓器を以て二二〇「ヴォルト」に遞降して配給す。

〔乙〕(一) 集約耕地農村配電方式

20,000V - 3,000V (変電設備) - 1,000V - 220V





即ち耕地を分ちて(一)疎放 (二)準集約(三)集約の三種とし之に適合する配電方式を(甲)二種電壓方式(Two tension System)(乙)三種電壓方式(Three tension System)とし(一)疎放耕作地域には一〇、〇〇〇→三八〇「ヴォルト」の二種電壓方式を標準とし(二)準集約及(三)集約耕作地域には三種電壓方式(二〇、〇〇〇→三、〇〇〇(一六、〇〇〇)→二二〇「ヴォルト」を規格として方式を統一化するを理想とす。三八〇「ヴォルト」線より受くる人災(Personal injury)は二二〇「ヴォルト」線に比し比較的危険率大なること明白なるが故に他の事項より生ずる確定的經濟利益の期待さるべきものなき地域に於ては三種電壓方式(Three tension System)を採用せんことを推奨す。

各種耕地域に對する最經濟的配電

方式を示す瑞典國の農村電化區域

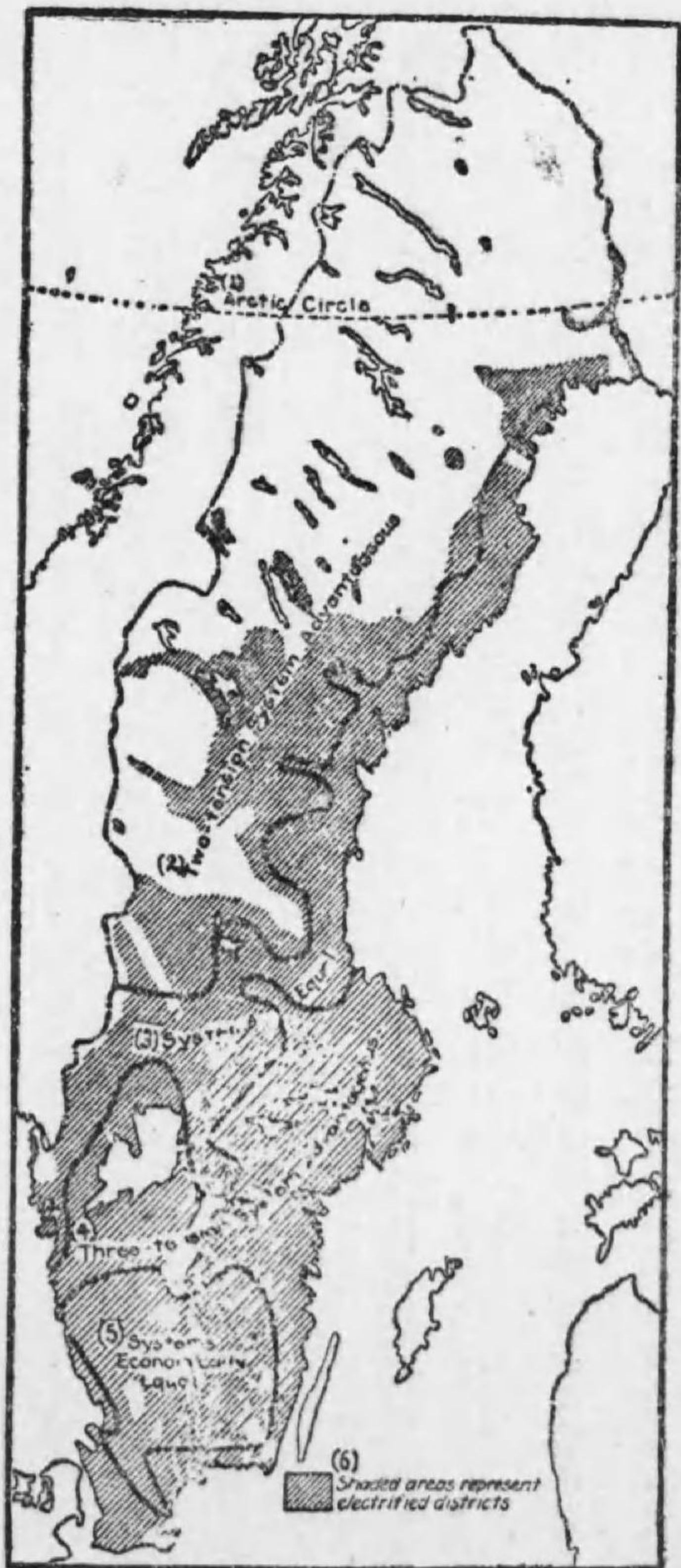
地圖を見よ、之は前記の兩種配電方式が割切に適用されたりと想像せらるゝ夫々

の地域を示す。明かに配電方式の相對的經濟は左記の諸事項に實質的に職由するもの也。

- (イ) 變壓器の價格
  - (ロ) 變壓器の品質
  - (ハ) 電氣量料金
  - (ニ) 消費の強弱
- 等

一一〇、〇〇〇「ヴォルト」區域送電線(District line)に於ける變壓所は大概小じんまりしたる煉瓦建物なり。或る地方に於ては木造小屋掛を使用するあり、併しながら(一)火災の危険(二)維持費の問題のために木造變電所は概して満足ならず。此種の一次變電所は約一〇〇平方「キロメートル」(二五、〇〇〇「エーカー」我約一萬町の農場區域の需要に應ずるものにして其内容左の如し





各種耕地域ニ對スル最經濟的配電方式ヲ示ス瑞典國ノ農村電化區域

- 1 北極圏境線 2 二種電壓配電方式有利區域 3 孰レノ配電方式ニテモ優劣ナキ區域
- 4 三種電壓配電方式有利區域 5 孰レノ配電方式ニテモ經濟的ニ優劣ナキ區域 6 影線ヲ施シタル面積ハ電化域ヲ表スモノトス

(イ) 一〇〇乃至二〇〇「キロヴォルトアムペア」變壓器 壹臺又は貳臺  
 (ロ) 附屬施設必要なる計器電流變成器及び三〇、〇〇〇ヴォルト引出線用可熔片  
 其他、

(ハ) 母線は往々にして外側より手の届く箇所があり、其場合に母線を扉の背面に施設し錠付となすを普通とす。

(ニ) 變壓器の中性點は之を接地するものとす。

三〇、〇〇「ヴォルト」配電線は普通木柱を使用し碍子は磁器製にして電線は一九、八〇〇「サーキュラーミル」斷面積の銅線三條を架設す、普通には地線(Ground wire)を使用せず。

戰時中に於ては銅線の代用として鐵線及鐵燃線を廣き範圍に使用し來れり。

三、三〇〇「ヴォルト」配電線は一般に各農場に柱上變壓器によりて配電し二二〇「ヴォルト」に遞降す。爾來人命に關する重大なる事故屢々生じたりしを以て完全な



る素人向装置要求に應ずるやう特別の注意を喚起せり。之は「エドホルム鞦韆」(Edholm swing)の利用によりて安全を期することを得たり。

電動機用途の場合には一次二次兩線共星形結線をなせる標準三相變壓器を使用す。低壓側の中性點は之を接地せり。

開三角形結線 (Open delta connections) と稱する單相變壓器二個を使用する亞米利加流は瑞典に於ては一も其模倣者あるを聞かず。

變壓器の大きさは全然脱穀機 (Threshing machine) に必要なる馬力數に職由す。

大農場 (large farm) 及び數戸の農家が一個の脱穀機を共有する小農場 (small farm) に於ては別々の移動變壓器を使用して調製其他の力仕事をなす。電動機、計器其他一式の電動装置を一車輛 (wagon frame) に取付くる例往々あり。

斯の如き場合に使用する變壓器は用役に供する時に限り臨時に特種の接續装置 (A special contact device) 及銅線鎧裝電纜 (a steel wire armored cable) に依り

て三、三〇〇「ヴォルト」配電線と接續をなす。

一、六〇〇「ヴォルト」の電壓は脱穀機付電動機の直結を可能ならしむるために配電線に選用せらるゝこと往々ありと雖も高壓電氣機器を取扱ひ且つ電動機を狂はせざるやうにするやう農場労働者を教練するに際して遭遇する困難は農家をして固定型變壓器の方を可として選擇せしむるに至れり而して多くの場合に於ては固定型の採用には明かに經濟的利益の犠牲あるにも拘らず尙之を好むの風習を順致せり。

低壓電動機及び高壓電動機との間に於ける經濟劃線 (Economic line) は三、〇〇〇「ヴォルト」に於て二「キロワット」にして一五、〇〇〇「ヴォルト」とに於ては九「キロワット」なりと稱せらる。

配電經濟上特に重要な點は勿論多數の小容量變壓器を使用することより生ずる鐵心損 (Core loss) なりとす。此の電力損失は電壓調整 (Voltage regulation) の必要あるため甚だしく低値ならしむること能はず。此損失を輕減せんが爲めに多様多



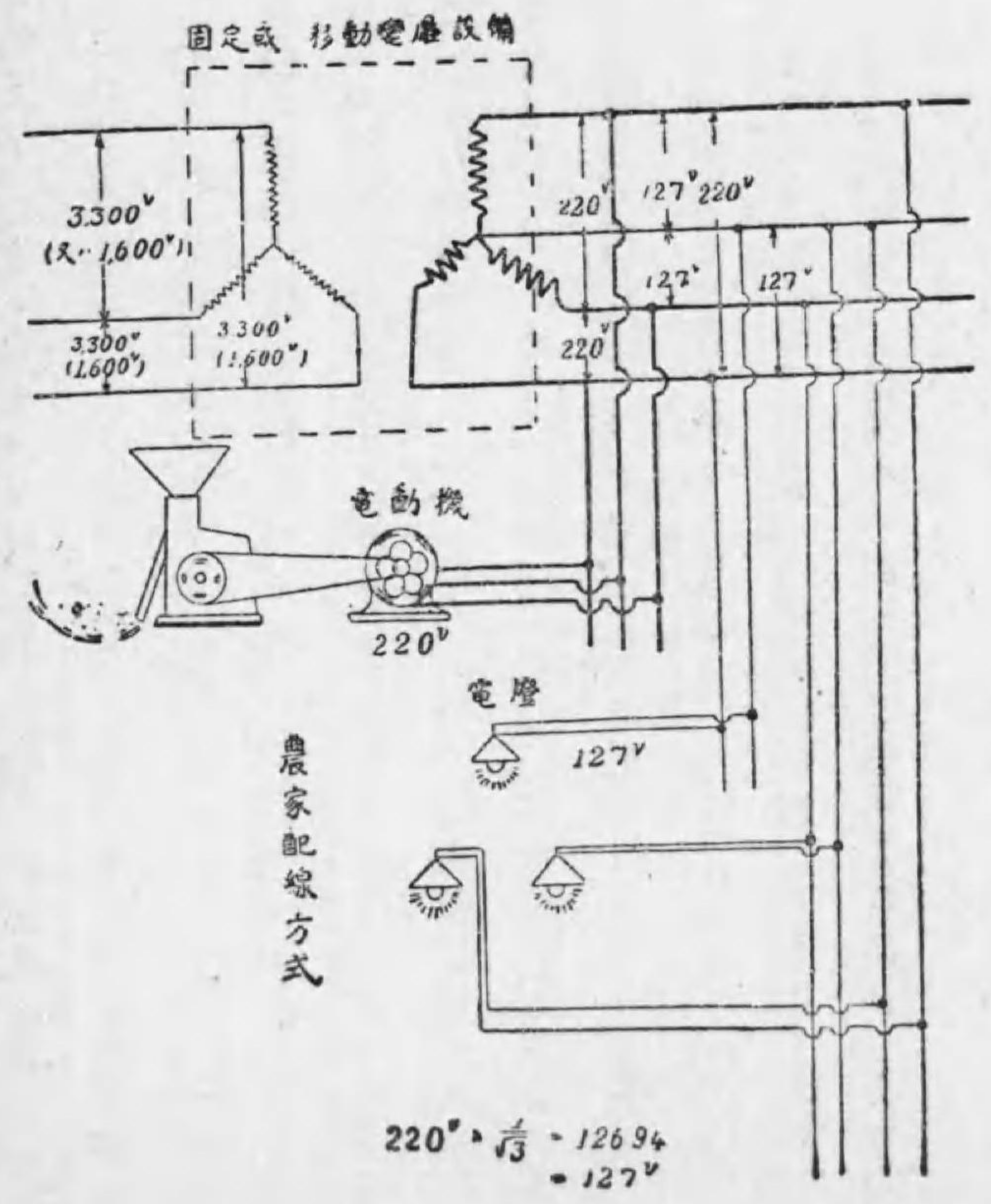
種の方法是迄試用せられたりと雖も結局左記の二案に依り稍満足なる程度の成績を挙げ得たるに過ぎず。

- (一) 不必要に大型なる變壓器の使用を避くること
- (二) 磁束密度低く且つ適當なる成層を有する型式選擇

#### (四) 特殊配線方法

最初に採用せられたる農村需用家の配線方法は勿論家庭用に適するやう布線施設をなしたるが馬厩特に納屋(穀倉)に於ては此種の方法は不成功に了れり而して特殊設計に成る被鉛線 (Lead Covered Cable) を使用する方法を選用に至れり。

電動機用として二二〇「ヴォルト」を使用する場合には電燈用としては一二七「ヴォルト」單相回路を有する三相四線式を以て布線するを慣習とす即ち左圖の如し。



第一節 瑞典に於ける農村電化の現況



電動機に關しては脱穀機用電動機 (Threshing motor) が農場に於て使用せらるゝものゝ中最大なるものなることは既説の如し。脱穀用電動機を其儘他に流用して碎石 (割栗石を作ること) 及鋸引等に供すること往々あり。小型電動機は揚水搾乳切切機攪乳器及其他の用途に使用せらる。

電動農具を利用する栽培は現に満足なる解決を期待しつつある一問題なり。數多の方法試用せられたるが其内最近に試みられたるものは『フォーズブラッド』方式 (Fowblads System) にして之は電動機を原動力とする「トラクター」を使用して配線には鎧裝電纜を使用し「トラクター」上に据付けたる特殊装置によりて捲込捲出をなし可なりの廣さを耕作し得るに至れり。

此実績見るべきものあり。一般に將來有望の兆あるものと認めらる。

電氣犁 (Electric plows) は夙に瑞典に於て使用され居れども今尙唯實驗時代を脱せず。

電氣「エネルギー」は亦家畜用及び搾乳所使用の温水施設にも使用せらる。其外尙開拓すべき一新原野アリ、サイロー (Silo) の秣室「マグサムロ」又は穀倉、穀塔の義也」に於ける糧秣の電氣保存是れ也。此電氣用途は農事上竝に配電上に遠大なる根據を有す。併しながら獨逸及瑞西國に於ける經驗に基く既刊文献を參考して茲に斯れを言ふに止まる、未だ瑞典に於ては此實驗に指を染めたることを聞かず。

### (五) 農事電力消費量

農村の電化は通義として電燈に對する世俗の需要に應じたる結果なりとす。電燈以外の電氣諸用途の經濟的重要程度は農家各自間に自發的に豫諒すること稀なり。其成行として電力の需用は引込第一一年間に急激に増加す。例へばストックホルム市の近郊に於ては耕地一「ヘクタール」當りの總電力消費量は左記の如く平均増加を

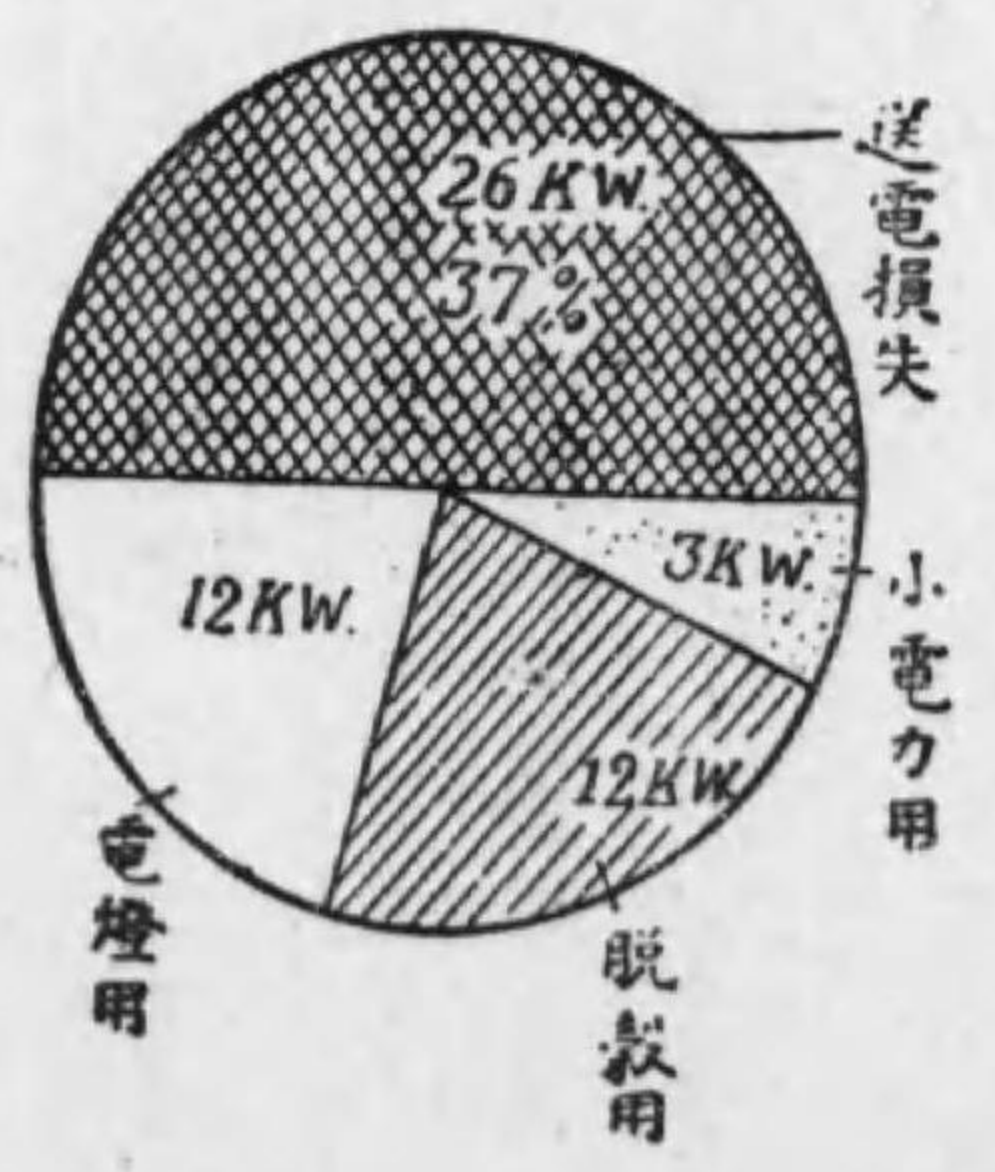
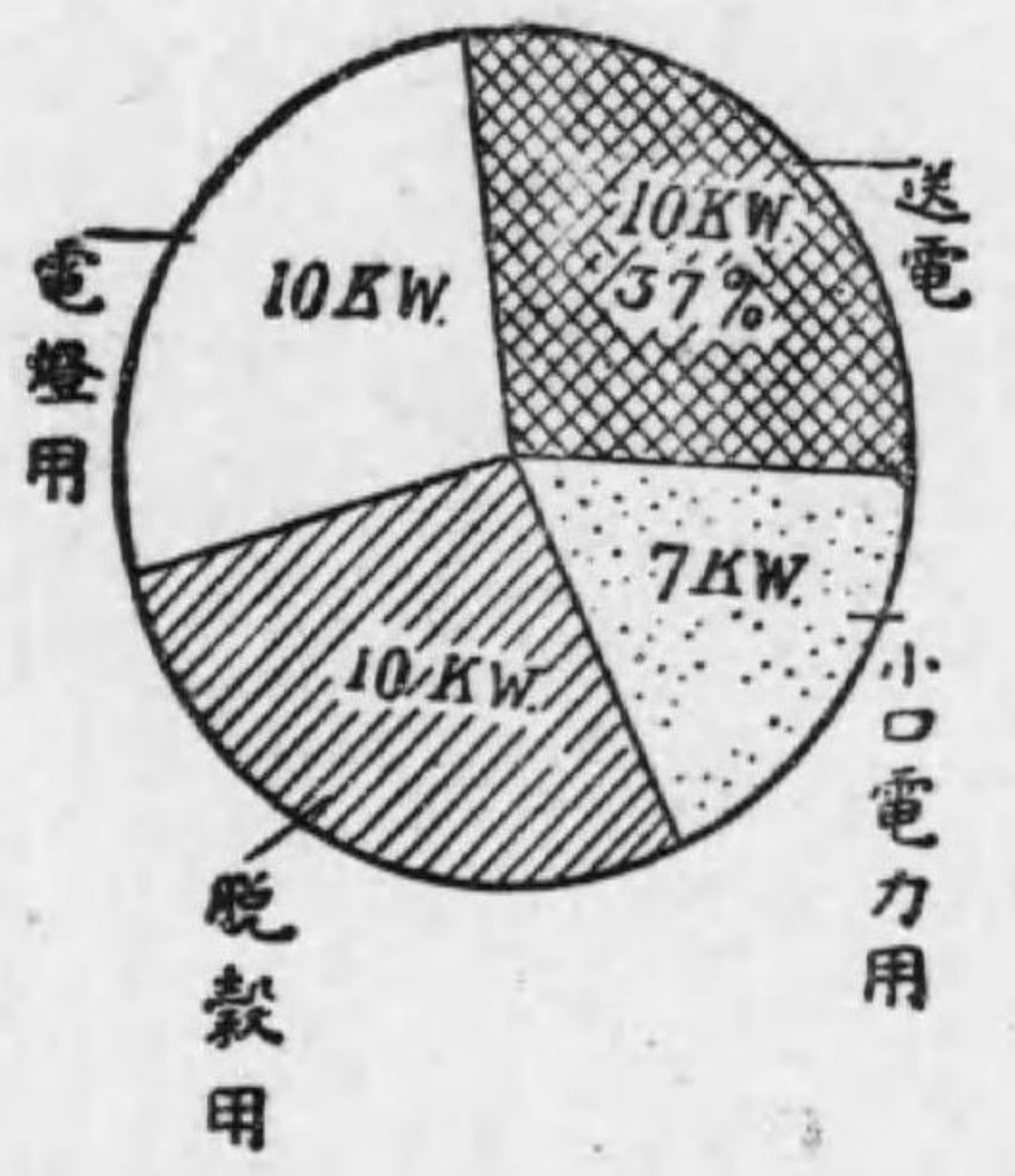


來せり。

年次	電力消費量「一ヘクタール」當り「キロ」時	「エーカー」時	一反當り「キロ」時
一九一七(大正六年)	一五、六	六、三	一、五八
一九一八(大正七年)	二〇、二	八、二	二、〇五
一九一九(大正八年)	二一、九	八、八	二、二〇
一九二〇(大正九年)	二四、一	九、八	二、四五
一九二一(大正十年)	二九、五	一二、〇	三、〇〇
一九二二(大正十一年)	四三、〇	一七、四	四、三五

最後の一九二二年(大正十一年)度に記録せられたる農事電力消費量四三「キロワット」時の内約一六「キロワット」時は送電損失(Transmission Loss)を表はす即ち送電損失率は  $\frac{16}{43} \times 100\% = 37\%$  (發電基準) 又は  $\frac{16}{43} \times 100\% = 37\%$  (發電基準)

なり。殘餘電量の内一〇「キロワット」時乃至一二「キロワット」時は電燈用に  
して脱穀には之と同量を要し其残り三「キロワット」時乃至七「キロワット」時が  
小型電動機の力用に屬す。今其兩端的を圖示すれば左の如し。



集約耕地大農場 (Bigger and Intensively Cultivated Farms) に於ては農事電力消費量既に「ヘクタール」當り七〇「キロワット」時「即ち」一「エーカー」當り二



八「キロワット」時又は一反當り「七キロワット」時に達せるものあり之は一ケ年約一〇〇〇時間の負荷率を意味す、即ち負荷率一一、四%なり。

最初農家は定額料金制に依りて共益組合の電力消費量を支拂ふことに關し戦々競々の體なりき。而して今や一般の希望とする處は左記の需用料金制 (Demand Rate System) なりとす。

即ち農事電力料金は(甲)一ケ年一「キロワット」契約容量當り固定料金と(乙)一「キロワット」時當り電氣消費料金の可能的低廉なるものとより成立するものを以て衆望の歸する所とす。

而して尙出來得る限り電氣消費料金を低廉に保持し固定料金を供給反別割りとなすを最善策となすこと一般の認知する所也。斯の如くにして電力消費は刺戟せられ電要増進の誘因となり高負荷率を促成することを得べし。

農事電力利用に於て一の困難なる問題は全區域の脱穀作業同時に起り高峻なる尖峰

負荷を生ずることを如何様にして防止するかに在り。此問題は全國の隨所に對し夫々地方色に準じて各自各異の解決をなしたりと雖も孰れも繙縫の窮策に過ぎずして到るところ重大主眼點と看做され居れり。

### (六) 經驗及注意事項

前陳の如く地方的配電の能率は實質的に小容量變壓器の無負荷損失 (No Load Losses) に依りて影響せらる。斯の如き理由嚴存するが故に農事電化用變壓器の選定に當りては低値磁束密度を有し且つ比較的粗大なる電壓調査を有する變壓器を以つてするを常例とす。此意味を半技術的に説明すれば最大負荷の際に脱穀用電動機 (Threshing motor) の受電々壓は正常値 (Nomal) よりも低く従つて該電動機の回轉力 (Torque) は之に依りて制限せらるゝなり。換言すれば電動機の大さ (Size 容量のハツク) は實績電壓 (Resulting Voltage) に於て要求せらるゝ回轉力に職として之



れに由る而して満足なる電動機は稀に又決して温度の制限に依り利用さるゝこと不可能なり。此事項は變壓器容量 (Transformer Size) を決定するに際して考慮に入るべきものとす。

脱穀及其他用途の電動機は一般に低負荷なるが故に力率は甚だ低し而して斯の如き事情のために配電線中の電力損失 (Energy loss) は比較的大なり。

或配電組合の如きは現に實際に農事電力需用家が受電する電氣力量の二倍に相當する電量を購入するものあり。

トルステン、ホルマグレン氏の研究の結果此事情を改善する二様の方策あること明かとなれり即ち左の如し。

(第一改善策)

高力率單相電動機 (A Good Compensated Single phase motor) の發達を圖ること。

(説明)

從來此種の單相電動機の建設費 (First cost) は通常の誘導電動機の建設費よりも高價なること三〇「パーセント」にして其能率は五「パーセント」位低能なることも軸馬力はより低き鐵心損を有するより小さき變壓器を用ゐるより低廉なる單相配電線を施設し計量器及其他附屬電氣装置 (Cost of wiring) の布線費 (Cost of lines) に於て節約あるがために二〇% (二割) 方以上電價低廉となるべき歟。

(第二改善策)

電動機と脱穀機との間に之摩擦「クラッチ」(Slipping Friction clutch) を使用すること。

(説明)

斯の如き「クラッチ」は既に瑞典に於て使用中に屬するが其利用未だ旺なり



と云ふ程度に至らず。此「クラッチ」は電動機の正常回轉力 (Normal Torque) を凌駕するや否や迂り始む。斯くの如くして此種の「クラッチ」及脱穀機用小蓄勢輪を有する同期電動機を使用することは管に可能性を有するに止まらず。尙亦甚だ實行性ありとなす。獨逸に於ては一位力率にて運轉する補正三相誘導電動機及自勵磁型同期電動機の市販品あり。之は將來有望なるべし。

廣域配電線路に於ては可熔片が屢々燒斷して一線を死線となすことあり。其際相當の負荷状態にある三相電動機は寧ろ過大電流を有する單相電動機として運轉す其結果として往々捲線を燒斷することなしとせず。而かも自動式電動唧筒の場合に特に此事故生じ易し此事故に鑑み電壓が三相中の一相より脱離することあらば電動機を開路 (Switch off) する特種繼電装置の形式を用ゐて。此救済策を求め得たり。

此理由に對し且つ三相布線及補助装置の建設費高價なるために小口動力需用に應ずるため單相電動機を選択する明白なる傾向を看取することを得戰時不景氣の最中に

於て代用材料を不得已使用し而かも萬事異常の高價に四苦八苦して配電施設を運營し來りたる農事電化共益組合の數ヶ所は其業務不如意なりしことは掩ふべからざる事實なりとす。

借錢を以つて企業の遣繰を實行することは如何様當時に於ては金錢の價値が今日の殆んで半分にししか當らざる位なりしを以て勿論其ために高利に苦しめられ重荷を負ふて夜道を走るの觀ありき。佳良なる電壓調製は都市に於けると同斷の重要性を農村に於ても認むるは當然なり、乍去瑞典國に於ける脱穀は人爲的燈光を要求する時刻と同時に決して之を行はざるなり。斯くの如くにして脱穀調整負荷 (Threshing Load) が電燈を關知せず獨立の經濟問題となるが故に電壓降下の問題を解決すること容易なり。

事實上電燈負荷は小負荷に過ぎざるが故に送電線變壓器の施設は脱穀調製に應ずるに適するやう設計するを原則とするなり。



### (七) 結 論

王國電化委員會 (The Royal Commission on Electrification) の活動に依る瑞典の農村電化の全國的調査資料は絶好の參考たるの價値あり。尙又該委員會の工務局 (Technical Bureau) 水力調査會 (The Beard of water falls) 私設電氣會社及此方面に従事しつゝある技術者の行ひたる研究も亦有益なる資料をなす。

今左に其要を摘して七項を挙げ農事電化の結論的綱目を述べし。

- (一) 經濟的に佳良なる農村電化は過大多數の農家の共同従事を要求す。
- (二) 適當なる配電方式の徹底的研究は電化事業實施決定前に之を行はざるべからず即ち

(甲) 農場に於ける變壓器の容量及設計

(乙) 電動機の磁化電流

(丙) 脱穀調製作業に於ける不等率の三項は農事電化に關聯しての重大要點なり。

(三) 電化第一年中の電力消費量は通帝電燈及脱穀調整に限定せらるゝなれども農事電化負荷は年々歳々増進して負荷率の向上を期することを得。

結局の平均有用電氣消費量は今尙見積りすること不可能なれども耕地面積一「ヘクタール」當り五〇「キロワット」時(一「エーカ」當り一八「キロワット」時一反當り四、五キロワット)時より多きこと確かなるべし。

(四) 耕地面積が全農地の二五%又は三〇%(二割五分又は三割)に達する場合には普通電化する方經濟的にして有利なり。

(五) 地主及小作農家の經驗に徴すれば電氣農事は大節約及生産能率増進の根源なるものゝ如し。

(六) 電動「トラクター」が現今使用せられ居る如き石油「エンジン」運轉の「トラク



ター」と太刀打ち出来るや否やの問題は今尙實地上の上の立證なし、尠くとも當分石油「エンジン」使用時間は延長せらるべく其勝敗は將來は兎に角今の處未決の問題に屬す。

(七) 漏電火災の再々起りたることは屋内布線法に特種の方法を講じ且つ入念の注意をなす必要あることを立證するものなり。

以上記述する所により瑞典の農事電化の活動が官民協調して如何に徹底的なるかを彷彿すべく之と瑞典超電力聯系組織とを對照し以て之を我國に移植せんか千紫萬紅萬里の春を具體化すべく今にして播種するものと謂ふべし。

## 第二節 佛國に於ける農村電化の近況

佛國にては近年農事化に力を注ぐ事漸く大となり、彼の、三十億法の大資本を投じて、ロィヌ河の水力を利用し發電して以て、農村を開發せん爲めに、政府の援助

の下に大會社の設立せられたるは、有名の事實であつて、政府は先づ農村電化普及の國策を樹立し、其の金融の途を開く爲め、「農村電力普及金融法」を制定し、議會の協賛を得て一九二三年八月二日を以て之を公にした佛國は本法によつて、電氣の農事利用を促進し、民人農夫の無駄勞力を省略し、安慰の裡生産費を節し、收益亦従つて倍加し、之れによつて、萎靡振はざる農村を振興都市集中の時弊を救はんとす農村の生氣を回春するの効蓋し偉大ならん、羨望禁せざる次第である、今譯文を掲げむ。

## 佛蘭西國農村電力普及金融法

第一條 農村に電力網を新設經營する目的を有する縣、邑組合、邑、公私立職業組合、産業組合、共利組合に對し四十ヶ年を超過せざる期間特別貸付を爲さしむる目的を以て國庫は農事金融中央事務局に資金を融通することを得。



第二條 農事金融中央事務所に對する國庫貸附利率は毎年更定するものとし前年度に於ける最高利附佛國永世公債の平均相場によりて算出せる該公債の利廻の「四十五パーセント」とす。但し最高二分八厘を超過することを得ず。農事金融事務局の貸附利率は毎年前記の如くにして算出せる利廻の五十「パーセント」とす。但し最高三分を超過することを得ず。

第三條 貸附は本法第八條規定の施行令に依りて構成する委員會の賛成を得たる上實行すべし。

貸附金額は借入團體が此の目的の爲めに現實に拂込みたる資金の額を超過することを得ず。

借入金利拂及償還は縣及邑に於て擔保するを要す。之が爲め縣會邑會は、必要なる財源を特定すべし。

該財源は特に本契約の履行に必要なる拂込に充當せらるべきものにして必要なる

場合に於ては無條件に取立徴集を受くるものとす。

第四條 國庫の農事金融中央事務局に對する融通額は最高限度を六億法とす。

大藏大臣は毎年財政法に依り許容せらるる金額の範圍に於て預金供托局が管理する該局固有の資金若くは他の金庫より管理を委託せられたる資金中より必要なる資金を國庫に融通せしむることを得。

國庫は該借入を年賦金の方法によりて償還し、借入の前年度に於て預金供托局が其の全金融金の運用によりて擧げ得たる平均利潤率によりて三ヶ月毎に該局に對し夫々當該金庫の勘定を以て利拂ふべし。但し短期融通の場合には此限りに在らず。前項に規定せる年賦償還金は豫算に於て大藏省經費第一中「年賦償金による國債」の項下に計上すべし。

第五條 本法に依る貸附の延滞利息は年五分とし十五日の猶豫期間後之を計上す。但し書留書面を以て債務者遲滞の手續を爲すことを要す期限後三ヶ月を経



て尙償却せられざる元金及利息は國庫の代表者によりて訴追せらるゝものとす。

第六條 前頭の手續を履みて借入をなしたる機關若くは團體は其業務の全般に亘りて大藏省財務監督官の監督を受く。又農業組合監督官、銀行監督官及農事金融中央事務局の監督を受く。

第七條 農務大臣は毎年本法に依る貸付の成績報告を大統領に提出することを要す該報告は官報紙上に公表す可し。

第八條 本法公布後六ヶ月以内に農務、工務、大藏、内務、各大臣の提案に基づき作製せる公行政命令を以て本法の施行細目を定め貸付の特典を受け得る工事の種類及資金分配の準據表を作製すべし。

右準據表の作製に當りては當該地方の資源及農事情況の如何を斟酌すべし資金分配に當りては國庫貸出を當該團體の出資に應せしむべし。

施行令は佛國の國産材料の使用を奨勵すべく、各種の規定を設くべし。

第九條 本法は上ライン、下ライン、モーゼル縣及アルゼリア地方にも之を施行す此法律に依れば政府は農業金融中央事務局を通じて、農事に電氣を應用せんとする各種團體に低歩の資金を融通し、電力の普及を助成し最高三步の低利を以て六億元を貸出す事になる而して此貸附は團體が農事電化事業に對して確實に投資したる額に應じ其額を限度として貸附くるを以て政府が六億元を融通したる曉は合計十二億元以上の資金が農事電化の爲めに投資せられた事になるのである。

### 第三節 英國に於ける農事電化の近況

農事電化問題に就て本年九月中旬『オックスステッド』及『リムプスフキールド』の『ロータリー』俱樂部に於て會員の討論會開催せられた、其際斯道の先達アール、ポーレース、マツシユーズ氏は農事電化は今日に於ては試験時代を過ぎ既に實地應



用の可能性あることを論評し實證として昨年に於ては僅か二百の英國農家が農園に電氣を利用し居たるに過ぎざりしが今日に於ては電氣施設を有する電化農場は優に四百箇所を突破するに至れることを示し僅々一ケ年足らずに倍加するは如何に農事電化が實功的なるかを雄辯に語るものなるかを力説した、尙マツシユーズ氏は『日光知らず作秣法』及穀物貯藏法の電氣處理方式が實功あることを認められ英國に於て急激なる發達を來しつゝあるを語り、農園に於ける電氣の用途は一六五種の多岐に涉ることを例示し電氣は農場の諸種の作業に對し多方面に實功的貢獻をなすものなることを説明した、次に氏自身のイースト、グリーンステッド農場面積六〇〇エーカー（即ち二、四四五反歩強）に於て牛舎の點燈費はコボレ牛乳の失費と比較して尙余裕あることを經驗し更に家禽のために電燈を點じて一日間の晝間を人工的に延長すれば冬期に卵を多産する成績を得、一鳥當り一卵の價格にて電氣料金を支辨することを得たる實驗談を試みた。

マツシユーズ氏の講演は出席會員に緊要剴切にして實益に富む討論を生じ特に農業者の緊張振り目覺しかつた。會員諸氏の論評は遺憾ながら電氣應用に關し多小無智なることを示した。例へば或農業者は『電動機と云ふものは石油エンジンのやうに運轉が簡單ですかと云ふが』如き奇抜なる質疑を發し、多數の會員は現時の籠形交流電動機が唯一個の回轉部分を有し軸承に支へられ宙に回轉することや、開閉器をグイと引くこと丈で何等の面倒なく電動機を起動し得ると聞き夢物語の感を起したと云ふ。彼の農家が寒冬の早朝に石油エンジンを起動するため誰しもいやがる仕事をなだめすかして下男を使ふ精神的苦勞を顧慮すれば電動機の起動が單純なる一擧手の勞に過ぎざるに比し初耳の聲に驚異したるも無理からぬこと、謂ふべきである。

尙ほマシユーズ氏は『電氣は高價に非ずして結局低廉なるものなり』との結論を力説し若し農家が公共供給即ち電氣會社より配電を得るの便なき場合には自家用發



電所を施設するも亦可なる所以を説き農家は大概人か又は畜力の如き普通の方法に依れば電氣の一キロワット時に相當する力を使用するに二志(納五十錢)を支拂ひ居る現狀なるが電氣に依れば四片(約十六錢六厘)にて足れりと説いた。之れは英國の農事電化の現況を物語つて餘りある。

#### 第四節 米國に於ける農事電化の現況

前記の如く英國に於ても農事電化は稍進歩の道程を辿りつゝあれども米國に比すれば偶發的方面に屬するが故に其發達は自由度を欠き遅々たるを免れない。

然るに米國は團體的活動着々と進捗しつゝありて最近市俄古にて開催せし米國電燈協會及米國農會代表者の聯合打合會に於て電氣と農業との關係を研究する特設機關として委員會を組織することを議決せるは注目し値する快事である。

『エレクトリカルウオルト』誌の發表する所に依れば此農事電化調査委員會は農村

電化の問題に深密なる利害關係を有する諸方面の團體有志を網羅したるもので、農家が新形式の力源を活用する問題の解決に自己の代表者を加へ相提携誘掖して活動的行動に出づるは米國歴史ありて以來嚆矢の事に屬すと謂ふ。

該委員會は健實なる經濟的及技術的方針を以て開發事業を指導する事に努力し從來の出鱈目方法を撲滅し以て最小費用に對して最大の成果を確保せん事を期するに在つて、今や農場に於ける電氣使用は農村の生活狀態を改良し生産費を低減するの有力なる可能性を提供するものなることは誰れ人も亦首肯する所にして疑ふものなると雖も農事電化が實現し了する迄は解決を待てる多くの經濟的及技術的問題が存在することも亦然るが故に該委員會は農電兩界の救世者として囑目され居る。

次に農用動力調査に就きては第一着手として該委員會の要求に依り米國農務省は次掲の各項を決定するため國家的農用動力調査を行つた。

##### 一、農業に使用する動力の容量



- 二、諸種の農場作業に要する動力
- 三、現に使用せる原動機の型及大きさ
- 四、諸種の農用機械に要する動力
- 五、今日尙手を使ひつゝある作業の種類

此の調査がまとめれば之によりて經濟的研究及必須なる技術的開發事項に對する基礎資料を形成する活きたる事實を抽出する事が出来る、尙本調査は左記の事項をも決定せんとするものである。

六、今日電氣を使用しつゝある作業の種類

七、農業作業に電氣を一般的に應用する場合に於ける支障又は不都合なる點

米國農務省の見積調に依れば目下米國農場の七%足らずが電化され居れりと謂ふ併し農會の役員は今後八ヶ年を出でずして新たに電化せらるべき農場は五〇〇、〇〇〇ヶ所を下らざるべしとの見込を確信し居れりと謂ふ事である。

### 第五節 露國に於ける農事電化の現況

露國に於ても亦レーニン氏在世中、夙に農事電化の政策を樹て技術會議を起し、電氣、土木、水利、及機械等に關する各専門技術者を網羅し、て議員に任命し、別に農事電化特別委員會をも創置して盛に之を首唱し研究した結果其成績大に見るべく殊に電氣犁を多數使用することは世界第一なるべく、又世界中最大の脱穀機使用せられ、此等の所要馬力數は一臺約百五十馬力に及び其運轉輕便にして一日の脱穀量は素晴しきものである電氣供給及農事電化に關する露國委員會の會長は實地研究の爲め英國農事電化事業の權威ホールレース、マツシユーズ氏を其農園に訪ふた之れに關しマツシユーズ氏の言ふ所によれば、露國は現に農事電化に就て相當の經驗を有する國柄なるに拘らず、英國は其特異の農事電化經驗を以て露國人を教導するに足るものあは興味ある事であるとレーニン氏は公務の余暇に屢々農場に臨み新らし



き電氣施設を視察せられ獎勵之れ努められた、今は露國の農事に電氣の應用盛なる宜なりと云ふべし。

### 第五章 本邦に於ける農村電化の實例

#### 第一節 佐賀縣に於ける電氣灌漑實施の

##### 現狀

大正十一年度より實施したる小區劃制電氣灌漑は翌大正十二年初夏に至り其區域一市五郡の内約一萬町歩に亘り、之れに設備した電動ポンプ總數九九〇臺に達し池、堀等の用水の不足を補ふ爲にする補水用ポンプ四臺である、其内容を表にして次に示す。

各郡村

灌漑總反別

九、九六七町六反

大井手普通水利組合、城田村西分機械灌漑組合、及び三潯郡南部耕地整理組合は實測未了に付各郡村、役場に就き土地臺帳に照し實測増し見込一割五分を加算し、其他の組合は各村役場に就て取調べたる實測完了反別なれども幾分の相達なきやは保し難し。

電動ポンプ 九九〇臺

電動ポンプの總計馬力數 一、七三七馬力五〇〇

電動ポンプ壹臺の平均馬力數 一馬力と、七五五

電動ポンプ壹臺の受持つ平均反別 一〇町〇反六畝

此外補水用電動「ポンプ」 四臺

右總馬力 一八七、〇〇〇



明細表

同 村副川東 合組理整地耕				郡 賀 佐 村 副 川 北 合組理整地耕				手 井 大 合組利水通普 近附及市賀佐 村ケ二十			
平均	總計	臺數	馬力	平均	總計	臺數	馬力	平均	總計	臺數	馬力
付一臺ニ付二町一反六畝一馬力ニ付七町〇反五畝	一七臺	二	1½	付一臺ニ付一七町九反一馬力ニ付四町八反七畝	二三臺	三	2	付一臺ニ付一〇町〇反八畝一馬力ニ付五町五反七畝	四七九臺	一七	1½
	五馬力	二	2		八五馬力	一	2½		八六七、五馬力	二三	1
		二	2½			三	3			二七三	2
		三	3			五	3½			一	2½
		四	3½			三	4			五	3
		五	4			六	4½			二	5
		一	4½			七	5½			一	7½
		一	5			一	6				
實測反別三五九町八反				實測反別四一二町步				實測に近似反別四、八三〇町步			

郡 城 小 村 月 日 三 合組理整地耕				同 村 歲 千 合組理整地耕				村 田 城 同 分 西 田 誌 合組漑灌械機			
平均	總計	臺數	馬力	平均	總計	臺數	馬力	平均	總計	臺數	馬力
付一臺ニ付一三町六反一馬力ニ付四町一反	五臺	二	2	付一臺ニ付一六町九反四畝一馬力ニ付五町二反八畝	二三臺	三	2½	付一臺ニ付二〇町一反二畝五分一馬力ニ付八町〇反五畝	二臺	一	2
	一六、五馬力	三	3		三六、五馬力	二	3		五馬力	一	3
		四	4½			三	4½				
		五	5			四	5				
						一	6				
						一					
						二					
實測反別六七町八反				實測反別二〇三町二反八畝				實測に近似反別四〇町二反五畝			



同 村 田 城 合組理整地耕				同 村 野 境 合組理整地耕				郡 埼 神 村 池 蓮 合組理整地耕			
平均	總計	臺數	馬力	平均	總計	臺數	馬力	平均	總計	臺數	馬力
一臺ニ付一五町七反一馬力ニ付五町三反九畝	二三臺	八	2	一臺ニ付一三町二反三畝一馬力ニ付五町四反五畝	一四臺	一	1½	一臺ニ付一〇町七反六畝一馬力ニ付四町九反八畝	二三臺	一	1½
		三	2½		四四馬力	六	2		三七、五馬力	二	1
		六	3			三	2½			五	1½
		二	3½			三	3			二	2
		三	4			一	4			七	2½
		一	6½							一	3½
										一	4
										一	4½
實測反別三六一町三反				實測一八五町三反				實測反別二三六町七反			

部南郡瀨三 合組理整地耕 近附及町川大 村ヶ九				補 水 ポン			
平均	總計	臺數	馬力	平均	總計	臺數	馬力
一臺ニ付八町三反二畝一馬力ニ付六町二反六畝	三九三臺	五	1½	揚程九尺水量不明	一	一	1
	五二、五馬力	二五	1	同十一尺一時間ニ付	二	二	1
		三三	2	同十一尺同	三	三	2
		二	3	同	四	四	3
				同	五	五	
				同	六	六	
				同	七	七	
				同	八	八	
				同	九	九	
				同	一〇	一〇	
				同	一一	一一	
				同	一二	一二	
				同	一三	一三	
				同	一四	一四	
				同	一五	一五	
				同	一六	一六	
				同	一七	一七	
				同	一八	一八	
				同	一九	一九	
				同	二〇	二〇	
				同	二一	二一	
				同	二二	二二	
				同	二三	二三	
				同	二四	二四	
				同	二五	二五	
				同	二六	二六	
				同	二七	二七	
				同	二八	二八	
				同	二九	二九	
				同	三〇	三〇	
				同	三一	三一	
				同	三二	三二	
				同	三三	三三	
				同	三四	三四	
				同	三五	三五	
				同	三六	三六	
				同	三七	三七	
				同	三八	三八	
				同	三九	三九	
				同	四〇	四〇	
				同	四一	四一	
				同	四二	四二	
				同	四三	四三	
				同	四四	四四	
				同	四五	四五	
				同	四六	四六	
				同	四七	四七	
				同	四八	四八	
				同	四九	四九	
				同	五〇	五〇	
				同	五一	五一	
				同	五二	五二	
				同	五三	五三	
				同	五四	五四	
				同	五五	五五	
				同	五六	五六	
				同	五七	五七	
				同	五八	五八	
				同	五九	五九	
				同	六〇	六〇	
				同	六一	六一	
				同	六二	六二	
				同	六三	六三	
				同	六四	六四	
				同	六五	六五	
				同	六六	六六	
				同	六七	六七	
				同	六八	六八	
				同	六九	六九	
				同	七〇	七〇	
				同	七一	七一	
				同	七二	七二	
				同	七三	七三	
				同	七四	七四	
				同	七五	七五	
				同	七六	七六	
				同	七七	七七	
				同	七八	七八	
				同	七九	七九	
				同	八〇	八〇	
				同	八一	八一	
				同	八二	八二	
				同	八三	八三	
				同	八四	八四	
				同	八五	八五	
				同	八六	八六	
				同	八七	八七	
				同	八八	八八	
				同	八九	八九	
				同	九〇	九〇	
				同	九一	九一	
				同	九二	九二	
				同	九三	九三	
				同	九四	九四	
				同	九五	九五	
				同	九六	九六	
				同	九七	九七	
				同	九八	九八	
				同	九九	九九	
				同	一〇〇	一〇〇	
				同	一〇一	一〇一	
				同	一〇二	一〇二	
				同	一〇三	一〇三	
				同	一〇四	一〇四	
				同	一〇五	一〇五	
				同	一〇六	一〇六	
				同	一〇七	一〇七	
				同	一〇八	一〇八	
				同	一〇九	一〇九	
				同	一一〇	一一〇	
				同	一一一	一一一	
				同	一一二	一一二	
				同	一一三	一一三	
				同	一一四	一一四	
				同	一一五	一一五	
				同	一一六	一一六	
				同	一一七	一一七	
				同	一一八	一一八	
				同	一一九	一一九	
				同	一二〇	一二〇	
				同	一二一	一二一	
				同	一二二	一二二	
				同	一二三	一二三	
				同	一二四	一二四	
				同	一二五	一二五	
				同	一二六	一二六	
				同	一二七	一二七	
				同	一二八	一二八	
				同	一二九	一二九	
				同	一三〇	一三〇	
				同	一三一	一三一	
				同	一三二	一三二	
				同	一三三	一三三	
				同	一三四	一三四	
				同	一三五	一三五	
				同	一三六	一三六	
				同	一三七	一三七	
				同	一三八	一三八	
				同	一三九	一三九	
				同	一四〇	一四〇	
				同	一四一	一四一	
				同	一四二	一四二	
				同	一四三	一四三	
				同	一四四	一四四	
				同	一四五	一四五	
				同	一四六	一四六	
				同	一四七	一四七	
				同	一四八	一四八	
				同	一四九	一四九	
				同	一五〇	一五〇	
				同	一五一	一五一	
				同	一五二	一五二	
				同	一五三	一五三	
				同	一五四	一五四	
				同	一五五	一五五	
				同	一五六	一五六	
				同	一五七	一五七	
				同	一五八	一五八	
				同	一五九	一五九	
				同	一六〇	一六〇	
				同	一六一	一六一	
				同	一六二	一六二	
				同	一六三	一六三	
				同	一六四	一六四	
				同	一六五	一六五	
				同	一六六	一六六	
				同	一六七	一六七	
				同	一六八	一六八	
				同	一六九	一六九	
				同	一七〇	一七〇	
				同	一七一	一七一	
				同	一七二	一七二	
				同	一七三	一七三	
				同	一七四	一七四	
				同	一七五	一七五	
				同	一七六	一七六	
				同	一七七	一七七	
				同	一七八	一七八	
				同	一七九	一七九	
				同	一八〇	一八〇	
				同	一八一	一八一	
				同	一八二	一八二	
				同	一八三	一八三	
				同	一八四	一八四	
				同	一八五	一八五	
				同	一八六	一八六	
				同	一八七	一八七	
				同	一八八	一八八	
				同	一八九	一八九	
				同	一九〇	一九〇	
				同	一九一	一九一	
				同	一九二	一九二	
				同	一九三	一九三	
				同	一九四	一九四	
				同	一九五	一九五	
				同	一九六	一九六	
				同	一九七	一九七	
				同	一九八	一九八	
				同			



郡名町村名	經營主	作業種類	事業開始	所要馬力	設備	事業の動機
稻葉長良	西野口農業基礎團體代表 村瀬繁三郎	精米 大豆粕削	大正十三年二月一日	三馬力	精米機 大豆粕削機 三馬力モーター	共同經營につき電力利用の試験
海津今尾	財信用購買組合 販賣利用組	精米 精麥 肥料配合粉 大豆粕粉	大正十二年一月	五馬力	精米機 肥料配合機 大豆粕粉碎機 製粉機 大麥壓扁機	勞力節約生産費減並に食料品安價提供
同	九百一名代表 大橋完	精米 精麥	大正十二年三月	五馬力	製粉機 製米機 棒搗精米機	
養老小畑村	小畑村 付知販賣組合 買利用組 七十五人 代表 小南鶴一郎	惡水排除	大正十三年五月	五馬力	電動機	排水不良のため
同	付知販賣組合 買利用組 七十五人 代表 小南鶴一郎	肥料粉碎 配合粉 製繩	大正七年十月廿五日	一馬力	製米機 大豆粕粉碎機 肥料粉碎機 同配合機 製繩機	

郡名町村名	經營主	作業種類	事業開始	所要馬力	設備	事業の動機
同 蛭川村	伊藤米太郎	精米 粳摺	大正十二年九月	二馬力	搗臼 粳摺機 白土白機	
大野宮村	宮村農會	精米 粳摺	大正十二年四月十日	二馬力	粳摺機	勞力節約
池邊村	關戸吾作	揚水	大正十三年	一馬力	電動機	揚水のため
本巢穂積村	井上綠郎	脫穀 粳摺 精米	大正十二年四月十日	一馬力	脫穀機 粳摺機 精米機	勞力節約
加茂村	高木兼三郎 高木倉造 高木兼三郎	製茶	大正十三年五月廿日	三馬力	粗揉機 精揉機	生産費節減
可兒中村	基礎團體 四十二名 代表 西川濱次郎	製米、麥	大正十二年十一月一日	二馬力	粳摺精選機	
惠那坂下町	農事改良實業行組合代表 古谷芳六	精米 麥潰	大正十二年八月	二馬力	精米機 麥潰機	勞力節約 生産費節減
同 坂下町	坂下町製紙組合代表 松井彦三	製紙原料	大正十三年三月	三馬力	製紙原料叩機 工場六坪一棟	勞力節約 生産費節減



### 第三節 新潟縣下に於ける農村電化の實例

新潟縣に於ては農事電化を以て、縣是とし、銳意之れが實行を期して居る、之れか爲に縣は、多額の補助金を交付して、電力機械の使用を奨励してゐる、即大正十一年度に一萬圓同十二年度に二萬圓同十三年度には各方面に亘つて多大の財政緊縮を實行せるにも拘らず、該補助には特に四割の増額を行ひ二萬八千圓を計上してゐる、一方電力供給會社も新潟水力電氣會社を始めとして縣下廿一の電力會社は國家的見地に立ち農村電化に力を致してゐる、左に縣下に於ける農村電化の概況を述べて見る。

#### △機械灌溉及排水

目下縣下の機械灌溉及排水の状態左の如し

灌、排總面積

三二、一〇二町歩

所要總馬力(蒸、石、電共)  
灌、排場所

八、〇二二馬力  
一七二ヶ所

内 譯

蒸 汽 機 關

	西 積	馬 力	一馬力當面積	場 所
灌 溉	二〇四、二 <sub>町</sub>	八八 <sub>馬力</sub>	二、三 <sub>町</sub>	四
排 水	二二三、七一九、四	五、九六〇	四、〇	七四
兼 用	七九二、五	二五三	三、一	九
計	二四、七一六、一	六、三〇一	三、九	八七

石 油 發 動 機

第三節 新潟縣下に於ける農村電化の實例



電 動 機	兼 排 灌			面 積	馬 力	一馬力當面積	場 所
	用	水	溉				
計	二、六八二、六	六八、一	七四三、八	一、八七〇、七 <sub>町</sub>	二七七、五 <sub>馬</sub>	六、七 <sub>町</sub>	二九
					一九五、〇	三、八	一〇
					三二、〇	二、一	二
					五〇四、五	五、三	四一

兼 排 灌	用 水 溉	面 積	馬 力	一馬力當面積	場 所
兼	用	三、七〇三、四	一一二、三、五	二、八	四三
排	水	二、三八六、六	六八七、五	三、五	一五
灌	溉	一、三二六、〇 <sub>町</sub>	五二、六 <sub>馬力</sub>	二、六 <sub>町</sub>	二八

揚水機種別過

使渦卷場唧所筒

使水用場所車

蒸 汽 機

兼 排 灌

用 水 溉

計

四 九 八

三 八 一

石 油 發 動 機

兼 排 灌

用 水 溉

計

二 九 九

一 〇 一

電 動

兼 排 灌

用 水 溉

計

三 二 一

一 一 八

第三節

新潟縣下に於ける農村電化の實例



灌漑及排水の状態は大略別記の通りなるが内最も大なる設備を有しあるものは蒸汽機關に於て新飯田村外十ヶ村普通水利組合鷺卷排水場の二百四十馬力三臺電動機に於て同組合會野木排水場の百馬力貳臺である。此地未だ蒸汽機關及石油發動機の使用數多く電力の應用振わざる如く見ゆれども之等は往時未だ電氣の應用を夢想だもせざりし時代の遺物であつて今日の農村は電力の應用が如何に簡易で且利益であるかを充分承知してあるのであるが現に使用しており且相當設備してある蒸汽機關を處分して電力に變更する一時的の經費と舊機に對する多少の愛着心のために惱んでおるのである、然し之等は古くは明治卅七年に据付けられたるものを始めとし其大半が機關としての壽命に到達せるもの故近き將來に全般にわたりて電力に變更せらるゝ事は事實である。同縣下に於ける電力機械灌漑及排水の應用せられたるは明治卅六年に其緒を發したりと雖大多數は最近に於て變更或は新設せられたるものである。

今一例として新津町外二ヶ村開田組合の電力揚水場に付で見聞せる所を記して見るに本揚水場の設備は

建設費	五萬八千圓 (コンクリート水路を含む)
電動機	六十馬力 二臺 (株式會社日立製作所製)
電氣使用料	約一キロ時 五錢
揚水機	渦卷唧筒 二臺 ( )
揚程	二〇尺
吸込口徑	二〇吋
排水口徑	二〇吋
揚水量	九三〇立方呎
受水面積	一五〇町步

本組合は縣耕地整理課長宮川波衛氏の熱心なる監監指導のもとに開發せられたる



ものにして設計に當りて新規の土地は吸込多きため一杯の設計をなす時は後になつて水量不足を來す虞れある故三〇%方大きく設計せる等の注意も拂われてゐる。

蒸汽機關應用の反當り經常費拾貳圓位を要するに此處は反當り經常費僅か貳圓平均を要するのみなりと。尙揚水場の機械取扱は「スキッチ」を入れる事と「バルブ」の開閉のみであるから近所の百姓が平氣で取扱てゐる、而して運轉時間は貳臺を晝間拾貳時間を運轉し夜間を休む方法をとつてゐる。茲に面白い事は元々此の百五拾町歩は桑園であつたが殆ど收穫皆無であつたため小作人は三ヶ年間地主に對し小作料を滞納してあつたので地主は如何にしても之を開田せんと當局に依頼したので宮川課長が専ら指導に當りて貳ヶ年を以て耕地整理を斷行し理想的の美田と化したので從來反百圓以下で賣買されてあつたのが今日では耕地整理の負債を含めた上七百圓位で賣買されておると。尙茲に電化美談とも云ふべきは斯く整理され且電化の余徳を蒙つた小作人は地主に對し三ヶ年間の滞納分を一時に納入せりといふ、困に小作

料は石一升の割合なりと。

#### △新飯田村外十ヶ村水利組合大郷排水場

本排水場は最近新潟水力電氣會社湧井技師の設計により蒸汽機關より電力に変更せるものにして元汽罐三臺を据付けありしものを三萬圓(内電線壹萬圓)の工費を投じ百馬力電動機貳臺に変更せるものにして蒸汽機關使用の場合經常費が壹萬八千圓を要したるものが電力に変更後は九千圓に減じたりと云ふ。

ついでに電力排水の一つの挿話として面白い話がある。

#### 排水場の火災

中蒲原郡にある一つの蒸汽機關使用の排水場が數年前水災に罹り其年に復舊することが出来なかつたため其年は百町歩の收穫が皆無となつた農民の困難は一通りでなかつたが後此の排水場を電力に変更し三百町歩を支配せしめた所亦々火災の厄に逢つたので農民は今度は承知せず理事者に強硬な抗議を申込み相當處置を迫つた、



爲めに理事者も困却の餘り電氣會社に泣付いたので會社は直ちに現場を見た所幸い「ポンプ」の破損が免れておつたので焼けた六十馬力電動機を直ちに取換へ一週間にして全部を復舊せしめた農民の喜びは此上もなく曰く「電氣なる哉く」電化されて組合長が會社に禮を述べる。

新飯田耕地整理組合の一揚水場は元石油發動機を使用しておつたが故障と不備のため常に揚水不足し苦情が絶へなかつたのが最近電化(二十馬力)されてからは故障更になく其上揚水が充分となつたため餘分の水を組合外の水不足の所に賣渡すこととなりために一ケ年の經費一千五百圓の内電氣料五百圓は水代で償ふ事が出来る様になり結局其揚水場は無料の電氣を消費しておる有様となつた斯様に状態が一變したので組合長は禮を厚くして會社に禮を述べに行つた所會社では電氣を買つてもらつて禮を述べられたのは始めてとあると云つてゐた。

#### △調整作業

本縣に於ける調整作業方面は縣當局の努力により本年は廿五ヶ所に共同作業場を設けこれに一個宛脱穀機を備へつけたが其成績頗る良好であつたので本年は更に五十臺を増置する方針で目下各農村に勧誘中であるか當局が奨励してある脱穀機は徳差式自動選穀機で三馬力のものであるが一時間約十六俵の玄米を製作する事が出来て其特長は中選粒機も備つてゐるから碎米を除く事が出来貯藏米とするには頗る良好である。従來の共同作業は大抵四五十戸相集りて經營しつゝあるが各地の共同作業場は其時期が來ると糶摺一日平均百俵位を處理することが出来るので組合外の人の仕事も便宜引受けてゐる、尙此の機關の購入に對して當局は四割の補助をしてゐる。

今西蒲原郡の小吉動力利用組合を見聞の儘紹介せんに、本組合は同郡居住の豪農山田助作氏が數年前精米機を庭前に据付けたるに始まり郡農會援助によりて小吉動力利用組合となし次の如き設備をなすに至つた。