

農業杙械学会東北支部報

No. 2

1958, 2, 10

農業杙械学会東北支部

目次

巻頭のコトは	1
支部長退任の御挨拶	2

研究情報

土壌の耕耘切削抵抗について(山形大学)	3
代掻力による水田整地法研究のあらまし(青森県農試)	4
水田の整地法と施肥について(秋田県農試)	6
水田裏作の耕耘整地法と取りくみで(山形県農試)	8
酸性土壌の改良と農具(宮城県農試)	10
トラクタによる代掻化栽培の問題点(東北農試)	12
通風乾燥試験の経過と今後の展望(斉藤報恩農業館)	15
大豆の選別代の試作研究をめぐって(岩手県農試)	17
エンジンレージカッターの改良(山本製作所)	18

研究の資料

穀物乾燥の進歩	20
脆性塗料による歪の測定	23
兼べき、根のノモグラム	26

研究機関便り

弘前大学農学部	28
山形大学農学部	28
青森県農試農具科	29
岩手県農試農具部	30
宮城県農試農具部	31
斉藤報恩農業館	31
山本製作所技術部	32
東北農試農業至営部	33

巻頭のことは

支部長 森 田 昇

今回皆様のお薦めによりまして、はからずも支部長をお引受することになりました。何しろ初代の支部長が二瓶先生でありましただけに、私としましてこれからの事業を有能な幹事の方々の絶大な御助力を戴くことによりまして、大過なく努めてゆきたいと思っております。

さて吾々の支部をより良く発展させてゆくために、次のように進めてはどうかと考えております。

先づオトに、何んとか東北支部らしい特徴を出してゆきたい。その一つの方法として、皆さんが揃って検討しあうような研究集会を数回くもつようにしたい。そこから仕事を中心、研究の中心を造り上げ、それな又会員相互の立場から扶け合つて業績を伸長させてゆくように致したい。

オ2に支部報のことですが、会員相互の連絡の大きな役割をするのでありますから、会員の皆様も、活潑に御意見や御希望を登載して載いて、又研究を通じて、運営を通じて、この支部報を育て上げるよう、続けてゆくようにして戴きたい。

オ3に、東北支部は会員数が少ないとも云われておるようですが、数は少なうとも皆様の気が揃い充実しておれば良ろしいわけですが、これ又多いにこしたことはない。新しくできた会員名簿によりまして本年4月現在で62名、特別会員3で関西や九州の支部に較べますと成程少ないようです。これはやはり支部充実の大きな事業として会員相互の協力によりて、一人でも多く新会員の増加に努めて戴きたい。というふうなことを考えてあります。

今後皆様と共に、支部の発展のために満全を盡したいと存じます。会員各位の御健康と、各分野での御発展を祈つて御挨拶と致します。

支部長退任の御挨拶

二 版 頁 一

御承知の通り、農業機械学会東北支部の設立をみましたのは32年3月でした。

さて本学会の支部長は学会の理事の方が就任されるのがこれまでのならわしでありました。ところが、設立当時東北には理事の方がありませんでしたので、不肖私がきわめて不適任ながら、みなさんの御推挙をいただいて、初代支部長の重責をになつたわけでありました。

しかし私は、たとえ東北仙台の産とはいえ、現在東京に住んでいたのでは何一つ支部長の仕事かできません。これでは会員のみなさんに御迷惑のみをかけることになりまます。

しかし折角御推挙いただきましたので、私は私なりの抱負と申しましようか、東北支部の歩むべき道についての考え方と、本年4月、東京農業大学に於ける学会のときに、幹部の方々に申し上げておきました。幸いにも私の希望通り、東北支部が健全に発展しつつあることは、うれしい限りであります。

幸いにも本年4月、弘前大学の森田先生なめでたく本学会の理事に選ばれました。私は喜んでバトンを森田先生におわたしできるわけでありました。

半才の短期向とはいえ、重責を返し、しかも何一つ仕事のできなかつたことを深く御わびいたします。

森田先生は、農業機械の研究に入られたのは、必ずしも古くはありません。或は卒直にいつて短いかもしれませんが、しかし工学出身であり、新しい感覚をもつてもりもりと立派な業績をあけてあられます。まことによき支部長をいただくことかでき、ほんとうに喜ばしく存じます。

会員諸君も森田先生をたすけて、学会の発展に御つくし下さるよう御願ひ致します。

東北地方を対称とする農業機械化の問題は山積してあります。力を合せて着実に一つの難問を解決して下さい。

末筆ながら、各員各位の御健康を御祈りし、毎年4月の学会には、立派な研究をどしどし発表していただきたいと思ひます。

以上で簡単なから、初代支部長退任の辞と致します。

研究情報

土壤の耕耘切削抵抗について

山形大学 土屋功広

土壤を耕耘する際の所垂動力の大部分は、土壤を切削するための刃に掛る土壤の抵抗と見てよい。そして一般には土質即ち粘土量の多少と水分量の多少によつてその値が大きく異なるものである。これまで行われたNichols等の研究によると、塑性下限附近に剪断力や切削抵抗の極大値があるのだが、然し実際にはこの様な明瞭な現象は中々得られず、私の研究室で行つてきた引張抵抗や切削抵抗の試験では次の様な結果が得られている。

◆ 引張抵抗値 Kg/cm^2

$$\chi y = a + by \text{ ---- (1)}$$

χ = 引張抵抗値
 y = 水分量 (%)
 a, b = 常数

a, b は土質によつて異なる常数であるが、 b は極く小さい値であり、 a は次の如きものである。

$$a \cong 4.5 \times 10^{-6} w^{3.7} \text{ ---- (2)}$$

w = 粘土量 (%)

◆ 切削抵抗値 Kg/cm

$$u_2 y = A - By \text{ ---- (3)}$$

$u_2 = 2 \text{ m/s}$ の切削速度に於ける抵抗値
 y = 水分量 (%)、 A, B = 常数

、切削抵抗値のメンションは、抵抗 Kg を切削刃の刃長 cm で割つたものである。又、 A, B は前と同様土質によつて異なるものであり、 B は極く小さい数値で、 A は次の如きものである。

$$A \cong 0.6 w^{1.4} \text{ ---- (4)}$$

w = 粘土量 (%)

(1), (3) 式の如く、ある定つた土質での試験では、水分量によつて夫々の値がこの実験式の曲線上に分布する。然しかなりのはらつきがあるから、少なくとも30~40回のデータを揃えなければ、信頼できないのが土壤に関する実験結果ではないかと思われる。

整地用器具に関する土壤の試験には、上述の如く粘土分と水分の多少が重

等なる因子となつて作用するか、この粘土分が実際には坭えどころなないものである。日本農学会では0.01mm以下の球形と假定してあるが、電子顕微鏡で観察すると、球状のものは殆んどなく、大部分が針状又は板状をなしており、その大きさもまちまちになっている。然し実際問題としては、粘土分の量によつて大体の範囲を定めない限りは不硬であるので、そのためにはできる限り多くの資料について、多くの実験を繰返すことが必要になってくるものと考えている。

次に現在実施している研究の一部は、切削の巾とか深さの影響である。これは例えばロータリー型の耕耘刀が、どんな条件では耕耘ピッチが大きい方が得であるか、又は耕耘巾を大きくする方が得であるか等の解答にもなるかと考えている。

杵械力による水田整地法研究のあらまし

青森県農試 木村又蔵

1. まえなき

青森県に小型トラクターが導入されたのは昭和24.5年からである。最初主としてリンゴ地帯に入ったこの種農具は、昭和27年頃から水田の単作地帯にも多く入るようになった。本邦の水田地帯はその殆んどが一毛作田であり、この種トラクターの入る以前は、馬による犁耕によつて、その耕耘整地作業を行つてきた。犁を主体としたしたこれ等の方法では作業行程が多くなり、施肥法もこれに合わせて行つていたが、碎土性能の高い駆動型トラクターの導入によつて、少なくとも碎土の面では1圃だけで畜力耕の各作業を行つた場合より効果を大きかつた。しかし土壌が乾かないとみ、肥料の混合がうまくできない等の理由から、碎土性能の高いこの種トラクターで2圃も3圃も土壌をかきまわす農家を多かつた。

2. 問題点

そこで今後、水田地帯でこの種トラクターをより効果的に利用するためには、この合理的な作業体系を確立することか、先ず必要であると考えられた。そのために、現在農家が行つていろいろの耕法を、能率と作物の生育収量の面で比較し、その優劣を明らかにしようとした。

3. 経過概要

この研究は昭和27年農水田作業機械化の研究の一環として始められた。

即ち昭和27年度及び同28年度においては、駆動型トラクターと牽引型トラクターによる耕法別、作業能率と収量の比較を行った。その結果、作物の生育収量の面では差が生じなかつたが、作業の能率と久難勞の点では駆動型によるものが牽引型によるものより優つていた。施肥方法、その他の面を加案して昭和28年度においては、駆動型耕耘機により灌水前に2回耕耘し、灌水後代掻を1〜2回行うのが、現段階においては妥当な耕法であろうとの結論に達した。昭和29年度からは同題点を灌水前の耕耘法にしほつて、しかも、より能率的な耕法を見出すために、ロータリー1回耕についての耕耘時期の早晚と稲の生育収量についての試験を行った。即ち昭和29年度においては、耕耘時期を早期・中期・晩期の3段階に分けて、これに窒素肥料の2費区と2.5費区、合せて6区を3ブロック制で行つた。肥料の施し方は各々耕耘の時期に全量を施した。3ブロック平均の反当玄米収量を比較してみると次表の通りである。

施肥量	耕耘及施肥期日	反当玄米容量(石)
窒素二費区	4月 21日	2, 740
	5月 6日	2, 976
	5月 19日	2, 892
窒素二・五費区	4月 21日	2, 744
	5月 6日	2, 874
	5月 19日	2, 650

これによれば、窒素質肥料の夏蒔にかかわらず5月6日に耕した区が增收している。尚、窒素2.5費区が2費区より減収しているのは、天候不順により成熟が遅れたためと考案された。

昭和30年度においては、窒素質肥料の一部を代掻に施したところが、前年度のように耕耘時期の早晚による収量の差が認められなかつた。又窒素肥料の一部を代掻に施した区と、前年のように耕耘と同時に全量を施した区との比較を行ったところ前者が增收している。

昭和31年度においては昭和30年に引続き窒素質肥料の一部を代掻に施すところの耕耘時期の早晚と収量について比較したところ、前年と同じ結果が得られた。その成績については支部報NO.1で報告したのでここでは省略する。

4. 今後の研究方向

この研究については、今まであまりにも収量ということにこだわりの、耕耘法なら一足飛びに作物の収量と結びつけて考えてきたが、今后はもつと手近

なところに目標を置いて、耕法を検討すべきであろうと考える。

今後の方角としては、昨年度涌井技官等が明らかにしているところの、「耕法と乾土効果についての基礎的な実験結果によれば、耕起法の粗邊によつて乾土効果に本質的な差は現われまいといつてよからう」と云われているが、昭和32年度から、ロータリー1面耕、同2面耕、及び犁耕法が乾土効果に及ぼす影響の有無について實際圃場を利用して実験し、併せて県内5カ所に委託農家を設けて現地試験を実施している。

尚、この試験については、あと1~2年でその結果を得たいと考えている。

水田の整地法と施肥について

秋田県農試 三浦貞幸

動力耕耘機による水田の整地作業体系がいかにあるべきか、についていろいろ試験を重ねてきたが、昭和30年末応用研究費の交付を以、作業体系試験の一環として、整地法と施肥の關係について試験を行っている。このような試験は、従来行つてきた整地法による土壌の機械的变化を追究するのみでは成果を得られるものでなく、肥料の分解過程、或は吸収の状態を検討して水稻栽培上最も効果の高い施肥法を、整地法との關係において究明しなければならぬ。従つて、単に農具關係者だけでは到底解明できる問題でなく、当然土壌肥料、作物の關係者と密接な連携の上に試験を進め、共同発表の形式において初めて成果を期待されるだろう。

吾々もこの試験を行うに當つては、あらかじめ設計打合せ会券において充分關係各部の検討を願ひ、更に協力の本則を得た上で開始し、過程においてもしばしば連絡をとりながら進めた。關係者は無理な時間をさいて協力されたのでどうやら成績がまとまつたが、この地方農試でも同じだろうと思うが、研究者は各々テーマを2つも3つも持つてあり、その上に専業も担当している場合が多く、他の研究者の研究に協力することは非常に難しいことである。従つて協力研究とはいうものの、得た成果は中途半端なものになることが多いのではないだろうか。

勿論吾々の行つてゐる試験から、機械整地の場合施肥法はかくあるべきだ、という結論を、直ちに見出さうなほという大それた考えをもつてゐるものではなく、現在飛躍的に普及増加を続けている動力耕耘機(小型農用トラクター)が、やがて畜力に代つて大方の水田の耕耘整地を行う時期も遠くないだろう。

うことを考えれば、機械による整地の問題は、土塊が細かくなった、やわらかになつたでは済まないことであり、機械整地としての施肥法なり、栽培法が生れなければならぬだろう。吾々の行つてゐる試験も、その端緒を引出し、この問題の重要性について土壌肥料なり、作物の関係技術者の認識を更に深め、土壌肥料、作物の研究テーマとして取上げられて、機械整地上の施肥法あるいは栽培法の早急な確立への契機を作り得れば望外の成果だろうとは考へてゐる。

従来行つてきた試験、現在進められている試験から、更に進めなければならぬ問題として次のようなことを考へてゐる。これ又農機具関係者だけでは不可能に近く、むしろ作物なり土壌肥料の関係者に取り上げてもらつて、吾々農機具関係者が協力するという形が、結論を見出すには早道だろうか。

1) 耕耘整地における施肥の適量について

既に各地の成績から明らかのように、土壌の乾燥は耕耘代耕が畜力代耕に劣るもののものである。このことと関連して、特に農東北として問題とされている乾土効果を考慮した、耕耘代整地における施肥の適量について。

2) 耕耘代による全戸施肥法、全戸施肥法について

耕耘代による整地においても、畜力整地と同様全戸施肥が効果の高い施肥法であることが認められたか、耕耘代による全戸施肥はいかなる方法によることが望ましいかについて、部局としての施肥法の研究と同時に、現在の耕耘代で全戸施肥を行う方法を、肥料の種類、形状あるいは施肥の時期等の関連において

3) 耕耘代による深耕に伴う施肥量の増加について

動力耕耘代が深耕の一手段として導入されつつあるか、深耕の効果を発揮するために、施肥量増加の限界、増収の要因、可能性について。

4) 堆肥の熟度とロータリー耕における負荷特性について

堆肥の熟度と耕耘代耕（特にロータリー耕）の関係を、耕耘刀の形状や、消費動力等からみこの研究も必要だろう。

水田裏作の耕耘整地法と取りくんで

山形県農試 稲田恒次

1) 水田裏作整地法をとりあげた動機

水田裏作整地法についての試験研究に着手したのは昭和25年度からであるが、当時を省ると、戦後の社会経済情勢の変動に伴つて、農業経営の組織も根本的に改革の必要に迫られており、特に代表的な米単作地帯である本県の場合には経営転換の必要性が強調されたのである。そのうちでも水田裏作の導入に関しては、県綜合庁発の一環として積極的な指導奨励が行われた時期である。当時の奨励計画は乾田面積約65,000町歩のうち、5カ年計画でもつて約2割強の14,000町歩について水田裏作を実施しようとしたものである。実際に当つては適作適品種の問題、立地条件、労力事情等諸種の阻害条件をかかんで計画通りにはのびなかつたが、農家の栽培意欲は極めて旺盛で関心も非常に高かつた。又、当時の水田裏作々業に使用されていた農具は水田表作用のもので、犁による耕耘、平鍬による整地作業が中心で、現在のような裏作用畜力セット、動力耕耘機、カルチペータの利用は極めて稀で作業能率も低く、大面積の作付乃至は適期作業には極めて不利な状態において作業が進められておつたのである。更に水田裏作整地技術の基幹となるものは高畦栽培であつて、立地条件を勘案して整地方法をかえ、労力を生みだすと、栽培環境を好転させるとかの工夫がなく、一律に行われておつたため、秋季の農繁期に当つては必要以上の労力投下となり、述いては適期播種を逸する結果がみられた。又、作物の生育環境を無視した整地の結果は、むしろ作物の生育収量に悪影響をもたらすという矛盾を招来して、無意図のうちには労力並に土地生産性の低下となり、労費くして功少ない結果がうかわれたのである。従つて、立地条件及び労力事情を好転させ、裏作栽培の安定化を図るためには高率農具の導入と併せて整地技術の確立を当面の目標として出発したのである。

2) 試験研究の経過及び結果概要

本研究においては使用農具の作用と関連する整地方法確立のための研究が狙いであつて、作業体系化の試験としては、全耕、半耕、簡易整地の場合夫々耕耘、施肥覆土方法等操作を異にして、これが作物の生育、収量に及ぼす影響を明らかにしようとしたもので、裏作用畜力セット、動力耕耘機、カルチペータの使用を中心として行い、昭和29年以降地域農試の設営に基く

地域震試及び東北各県の連絡試験として実施した農作具の作用理論の解明研究では、無芯、有芯（畦中の1/3を耕起しないもの）における小塊、大塊（厚さ6cm以上の畦56%以上）の畦組の土壌物理性の変化を究明し、土壌水分及び空気量の関係が作物の生育、収量に及ぼす影響を明らかにしようとしたものである。本研究に当つては、本県の場合、庄内分場との共同研究によつて行つた。試験結果の概要を述べれば次のようである。

(1) 排水良好で下層礫質の砂壤土における場合

(i) 畜力完全整地、特に普通犁による畦立耕の場合は、収量の安全性並に労力面からみて畜力半整地及び簡易整地区の場合に比較して劣る傾向を示している。全耕の場合でも動力耕耘耨、二段耕犁利用区は収量面の安全度が高く、而も労力面において益する点も多かった。

(ii) 簡易整地の場合、条起シラウを利用した場合（特に攪土を行わない場合）は、普通犁を利用した簡易整地に比較して収量並に労力面において優る。

(2) 堆肥の散布時期は、平面耕後堆肥を散布した場合はいずれも堆肥が土層部に表れ、その後の播種、覆土作業に支障を来し、全面散布後耕起を行つたものは、堆肥が畦内に比較的均等に分布されており、播種、覆土作業が容易であり、発芽にも好影響をもたらし、従つて、収量的、労力的にも優る。

(iii) 覆肥の場合は、一般に縦長の傾向があり、茎数も一般に劣つてゐる。又雑草の消長では堆肥の被覆箇所は殆んど見当らず、覆土の場合に比較して全体的に少ない傾向がみられた。収量については覆土を優り、覆肥が劣る傾向にある。

(3) 施肥法としては、耕起前の肥料全面散布と播種溝散布との比較では、初期生育では播種溝散布がよいが成熟後期においては殆んどその差は認められない。収量では、畦立耕の場合は播種溝散布がよく、半整地及び動力耕耘耨利用区においては耕起前施肥がよかつた。

(4) 排水良好は植壤土においては、小塊整地が作物の生育、収量に良い結果をもたらし、排水不良地区及び秋期の土壌水分の過剰の場合には大塊整地がよい。又、有芯の場合は無芯の区に比較して生育にむらが多かつた。本試験において実施したような条件のところでは、収量的には良い結果はあつた。即ち水田裏作整地は畦内の空気の確保が重要であり、そのためには土性、耕起時の土壌水分の状態によりそれに適した耕起法をとることが望ましいようであるが、一面、地下水位の高い場合には、大塊、小塊、いずれの場合でも空気量は減少してあり、従つて、大塊整地が安全度が高いといへる。

3) 今後の問題点

本県の水田裏作栽培の傾向をみると、実収量は年々減少してあるが、飼料の自給化との関連において、水田単作地帯においても青刈作物の栽培が擴大しつつある。青刈作物の栽培は、技術的にも労力的にも簡易に実施可能のようによ考えられ易いから、飼料の自給化の面から殊更に労力の節減を計り、安定栽培技術の確立が必要である。従つて青刈栽培用の整地代具、播種代、刈取代の改良導入と併せて整地技術を確立し、同時に収穫物の乾燥処理考の試験研究に発展させるべきと考えられる。

酸性土壌の改良と農具

宮城県農試 吉田由之祐
伊藤 正吾

畑作振興の一環として、土壌の改良が強く叫ばれ、本県には全耕地の6~7割の酸性土壌があり、蔵王、川渡系火山灰土壌(腐植体酸性土壌「黒ぼく」)が大半で、PH 4.5 前後の強酸性で土壌改良はオ一に石灰施用による酸性の中点を必要とし、少量に施用しなければならぬ。大豆、麦類の最適はPH 6.5で、反当150~200匁で一度に少量撒布することは作物生育に悪作用をもたらすので、土壌肥料部と共同試験で各種農具を利用し、最も省力的方法を検出しようと考え、次の要領で試験を試みた。

1) 試験方法

昭和31年9月10日より3日間、宮城県鳴子町川渡上ノ原農場において前作稗刈取後耕耘具(駆動型ロータリ)、テイラ(花型ロータ)、犁・フラウ・ハロー・碎土机(齒杆面転型)、鋤等の種々の組合せにより耕耘前後に撒布する方法、及び碎土攪拌面数を変えた場合の石灰の土壌混和状態、PHの推移、作物生育に及ぼす影響を調査した。尚試験圃場はPH 4.1~4.5の酸性で、反当200匁を施用した。

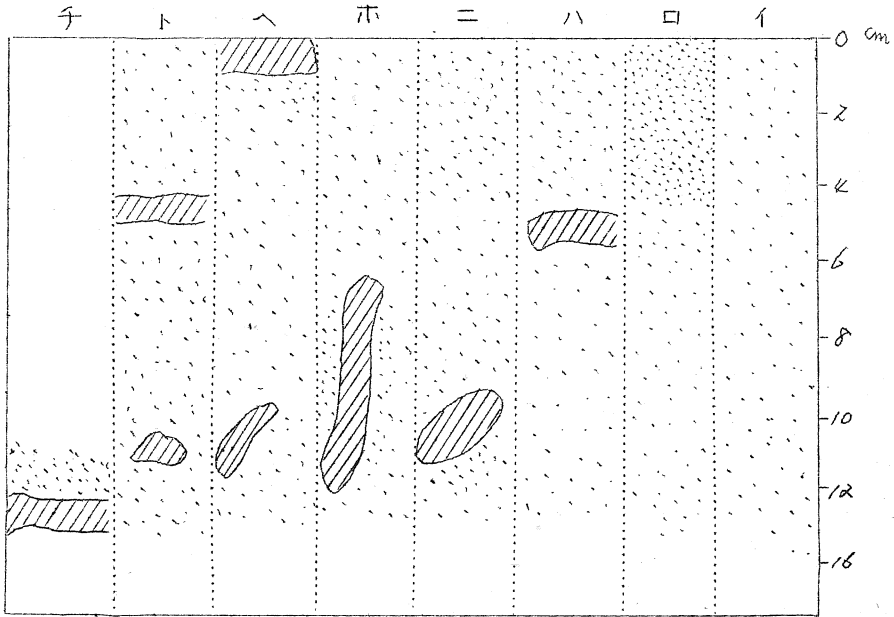
2) 試験結果



(1) 土壌断面からみた石灰の混合状態

石灰の混合の型を分類して見るとオ1図の如くなる。

- i. 耕耘機(ロータリ型)を使用した場合はオ1図(イ)の如く全面的に良く攪拌混合されている。

オ1図



(註)  は石灰の塊或は石灰屑を示す
 は石灰の混合された状態

- ii テイラ（花型ロータ）及び人力～鍬る圃区は耕耘状態均一ではないが、やや同じ傾向を示し、オ1図（イ）（ロ）に該当する。
- iii 畜力利用によるハロー、乾田砕土機（鬼車型）と犁、フラウ等の種々の組合せによる混合状態は、オ1図（ハ）～（ト）までの種々の不規則な混合状態になる。乾田砕土機は就中オ1図（ロ）に近いが、上層部約3 cm 程度のみが良く混合され、爪の作用しない下層部は不規則であつた。尚、オ1図（チ）は鍬で石灰の屑を作つたものである。

(2) 分析結果よりみた混合状態

PHの値は略攪拌直後の観察の結果と一致しており、石灰散布直後及び2日後のPHの推移は、耕耘区かいたれも攪拌混合が略均一化されている。然し、18日後のPHは絶体的に計画した値に近ずいており、58日19日、786日後にあいても急激な変化はみられなかつた。

耕耘次に次いで、テイラが略均一で、最も不均一なのは乾田砕土機、鉄荒起フラウ区でPH 4.3～7.5以上の範囲に振れている。

オ1図の石灰の塊、或は屑の分析はPH 7.0以上を示していた。

(3) 生育及び収穫

攪拌混合状態の良い耕耘機・人力一畝3回テイラ区は初期生育より優り、収穫に好影響をもたらした。トラウ・乾田耕土機等混合の不均一な区は生育収量ともに劣るので、その効果を判然とする。

(4) 所要労力

耕耘機が慣行（トラウ）に比して3〜7割で済むことは当然のことで、1〜2回撒けを比較しても大差ないので、耕耘前全量撒布でも充分実用性がある。テイラと畜力利用（ハロー・トラウ・乾田耕土機）との作業能率は変わらないが、人力〜畜力は4倍以上の労力になるので一考を要する。

3) 結 び

(1) 少量の石灰を一度に撒布する場合、石灰と土壌との混合は耕耘機を利用した方が、所要時間も短く混和も均一化され、収穫も優る。

(2) ティラを使用した場合、石灰の混合状態はほぼ耕耘機と同一である。ただ、慣行に比し稍少くの労力を費したか、機械操作、アタッチメントの組合せにより相当の期得をなけても良いと思う。

(3) 畜力農具は所要時間、混合状態、収穫調査結果をみても好結果は望めないで、牽引力を増すか、速度・回転力・自重を増加し土壌の移動を大きくすることを考慮することが必要である。

トラクタによる機械化栽培の問題点

東北農試 苫米地勇作、那須野 章
赤松トミエ

1) はじめに

東北地域の畑作経営の生産性は、水田経営に比し甚だしく低産である。低産生産性の有力な原因の一つとして、労働手段の貧弱なことがあげられよう。従って、寒冷地畑作農業の経営を合理化する端緒は、人力農法を機械化農法に切替え、労働並に土地生産性を向上せしめることが緊急の課題であると考えられる。

かかる観点から、昭和29年以來汎用トラクター（カストラクター9.75馬力）を動力とする一連の作業機を用い、東北地方の主要畑作物について栽培試験を行い、労働並に土地生産性増進の可能性を検討し、農業機械化推進

のための資料を得ようとした。

以下試験成績の概要と向題点を報告する。

2) 成績の概要

試験結果を考察するために、比較対照として畜力区(畜力|頭曳)を設けたが、その結果を比較するとオI表の通りである。

オI表 相当所要労力及び収量 (30.31年)

区別 項目	作物名	馬鈴薯		玉蜀黍		大豆		菜種		小麦		燕麥		綠肥大豆								
		力畜 マカ	當農 試驗地	力畜 マカ	當農 試驗地	力畜 マカ	當農 試驗地	力畜 マカ	當農 試驗地	力畜 マカ	當農 試驗地	力畜 マカ	當農 試驗地	力畜 マカ	當農 試驗地							
反当	時間	20.1	49.2	9.4	23.8	32.0	4.1	15.3	16.7	48.0	21.4	25.9	46.0	10.6	30.3	40.0	12.8	18.1	37.4	6.4	78	-
効	時間	100	235	455	100	135	180	100	109	344	100	121	215	100	286	377	100	141	292	100	122	-
反	重量(t)	60.1	79.7	433	167	157	85	44	30	38	64	57	77	102	86	40	87	61	50	315	230	160
收	重量	100	118	72	100	92	52	100	69	85	100	92	121	100	84	39	100	70	58	100	73	51
効	時間	27.9	15.0	4.7	70	4.9	2.0	2.9	1.8	0.8	3.0	2.3	1.7	9.6	2.8	1.0	6.8	3.4	1.3	4.9	2.9	-
効	時間	100	50	16	100	70	29	100	62	28	100	76	56	100	29	10	100	50	19	100	60	-

参考のため、青森県三本木市大深内營農試験地の成績(1952~1954年平均)を掲げた。

オI表において明らかな如く、労力の軽減と相当高い収量を上げることまで、トラクターによる機械栽培の有利性が確認された。収量について作物別にみると、馬鈴薯は対照区に比べ減少したのは、栽培密度が粗であったためと考えられ、その有力な原因は播種機の欠陥と種子の不均一性で、今後、播種機の改善及び種子の厳選が必要である。燕麥、小麦の増収の原因は、ドリル播種機を採用した結果であり、その他の作物は、単位面積当りの窒素増による増収と考えられる。労力については、馬鈴薯、小麦、燕麥において大巾な減少がみられるが、その理由は播種から収穫までの一貫機械化栽培の結果で、機械化適性の高い作物といえるであろう。玉蜀黍、菜種、大豆等の労力も、播種機の利用によって減少はみられるが、収穫作業の外、向引、除草の人力作業が尚残存し、これを排除し収穫の機械化が今後の課題である。

3) 今後の向題点

以上、成績の概要を述べたが、尚残存の問題が残されている。特にトラクターによる機械化栽培においては、人力を前提とした従来の耕種体系はそのままでは適用できないので、今後新しい耕種体系を組立てる必要がある。

以下、2,3の問題について更に述べてみたい。

(1) 栽培様式について

播種機を使用することにより、問題になるのは播種密度で、才2表の如く馬鈴薯以外は密播となつた。これのため向引を行ったか、その労力は才2表、作物別使用播種機及び播種密度

区分	作物名	馬 鈴 薯	玉 蜀 黍	大 豆	菜 種
使用農具		ホテフランター	コンフランター	ベジタブルフランター	ベジタブルフランター
型 式		1畦用(施肥付)	1畦用(施肥付)	4 畦 用	4 畦 用
畦 巾		3 尺	3 尺	2 尺	2 尺
播種密度		1.23 ± 0.3 尺	7.9 ± 4.0 寸	4.6 ± 1.4 寸	3尺当 48 株
向引後の株向			1.42 寸	6.0 寸	8.5 寸
延時行程		2.40 反	3.15 反	3.73 反	3.26 反

(註) 大豆、菜種は4畦用を2畦用にして使用する。

ので大きい。(向引後における栽植密度は畜力区よりやや大であつた)現在の播種機は条播作物に適するか、実播作物には向かない。従つて今向引機並に確実に実播できる播種機の研究も必要であろうか。機械の利用技術と栽培技術との関連において新しい栽植様式をここに求めるのが重要な課題である。

(ロ) 雑草防除について

夏作における実取作物(特に馬鈴薯、玉蜀黍、大豆等)の雑草防除は、機械化栽培における大きな問題である。全労働時間中に占める除草労働時間の割合を示すと才3表の通りであるが、一貫機械化作業体系中、人力裸手労働として残存し、収穫作業と共に体系中のネック作業といえるであろう。

カルチベータによる中耕除

才3表 除草労働時間の割合

草作業は、常に作物を中心(トラクターが作物をまたいで作業する)に行い得る。従つて作物に傷害を与えず、しかも畦中に合せて株の近くまで

作物名	反 当	
	除草労働時間	反 当全労働時間
馬鈴薯	151 分	12.5 %
玉蜀黍	161	11.8
大豆	300	28.0

処理できること、凡の土壌を破砕攪拌する効果も著しいこと等によつて性能高く、畜力区より約30%の雑草の減少がみられた。又、畜力区のものより高く、是等作業機の併用によつて初期雑草は割合抑え得た。しかし、後期の雑草を完全に防除することは困難であつた。今後、雑草量と収量との関係についてその検討(どの程度の雑草量まではさほど収量に影響ないか)及び各種の作業の組合せによる防除法の確立は新耕種係

系の一貫として必要である。又、立毛中でも作物に被害を与えず使用できる大型の薬剤撒布機の出現は、除草剤の有効な活用を可能とするであろう。

尚、昭和32年よりトラクターによる「農作業適正面積」について実験中である。

通風乾燥試験の経過と今後の展望

斉藤報恩農業館 横尾四郎
轟足文男

最近穀類の乾燥貯蔵の新技術として通風乾燥法がとりあげられ、いろいろ論議されているが、我々も数年來この問題を研究課題としていろいろな試験を行つてきたので、この機会にその経過の概要を御紹介して皆様の参考に供したいと思う。

1) この研究をとり上げた動機

我々がこの研究に着手した動機は、昭和27年農林省の委託で常温通風乾燥機による乾草調整試験を手かけたことに始まる。通風乾燥法の原理は、常温の空気を大量に牧料に通し、いわば牧料のなほ干しをするわけで、米国では相当以前なら飼料の乾燥に利用されていたときいている。我國のように湿度の高いところでは、この方法を成否するかどうか疑問に思われていたわけであるが、関東々山農試で研究された結果、充分実用性のあることが認められるところとなり、飼料用のろ俵型常温通風乾草機を試作されたのである。

我々が委託されたのはいわばこの乾燥機の現地適性試験であつたわけである。この委託試験はる力年であつたが、この間に紫雲英、蒿刈大豆、甘藷蔓の乾燥について実験し、天日乾燥による乾燥に比較して良質で然も嗜好性の高い乾草の得られることを知つた。然しこれだけの装置をして飼料の乾燥にしか使えないのでは普及性がないので、穀類の乾燥についても実験してみる必要があると考えたわけである。

2) 研究経過の概要

穀物の中では麦の乾燥が最も問題であり、農家にとつては麦の乾燥が最もなやみのたねであるので、材料としては麦をとりあげて実験することにした。麦については飼料の乾燥試験の時に一度乾燥してみたことがある。このときは計画して行つた試験ではなく、近在の農家の依頼によりてやむなく

実施したのである。丁度梅雨の頃でその農家は雨の晴向をみて脱穀した。その後の天候が垂く保存中発熱してどうしようもないのもつてきたというわけである。麦の収穫時にはこのようなケースが少く見受けられるが、撤入された麦を見るとなるほど雨露のとれないひどいもので、どうしたものかとまよつたが、ヒにかく乾燥機に入れて通風してみたところ、全然発熱はみられなかつた。その中天候を回復したのでおえしてやつたが、このような場合の保存対策としては充分活用できるということなこのヒきにわかつたのである。然しこの方法で充分乾ききるまで乾燥できるであろうかというわけで、その後正式に実験したところ、35%前後の水分のある麦を20%以下にするには約一週向を要し、この時期の温度ではそれ以上の乾燥は無理であることがわかつた。こんな長い晴日かかかるのでは実用的でないが、乾燥を早めるには送風量を増すことにより或る程度目的を達することかできる。このことはその後の実験で確認されている。然し麦を完全に乾燥させるには、常温では無理な様で、或る程度空気を暖めるか穀実を暖めるかしなければならぬように思われる。その意味でオ2段階として温床線による加温通風の方法について試験してみたのである。この装置により麦の乾燥試験を行ったところ、二昼夜の運転で20%前後の水分のものを13%程度まで下げることもできた。温床線により穀類を温めて通風することはこのように効果があるようである。然しこの方法は温めたところに冷ぬ空気を送り込むので、送風量が少すぎると加温の効果が減殺される嫌いがあるので送風量に注意する必要があると思われる。

また、通風乾燥の欠点として、湿つた排気を再び送風機で材料中に送り込まれることがある。このような場合にはいくら送風しても乾燥が進行しない。これらの欠点を除くため我々はオ3段階として排風方式による乾燥法について現在研究を進めている。この方法は穀倉を密閉して室内の空気を排風用のスローで排気するもので、この方法によると温床線による加温効果もよく、排気の循環もないので充分な乾燥効果が期待できると思われる。等與今迄の実験では通風乾燥に比較して乾燥が早く、乾燥下限水分も低いので有望な方法と考えている。

3) 普及上の問題について

以上の研究の経過であるが、これらの研究から知り得たことは、穀類の乾燥法としても通風乾燥法は大いに活用のあるということであり、気象条件の良い場合には、送風量を充分であれば、相当有利な乾燥効果を上げることができるといふことである。また気象条件の悪い場合は空気を暖めるか

穀類温度を上げることにより火刀乾燥代並の性能を上げることかききるとい
うことでもある。何れにしても火の乾燥代と異なり、空気温度に注意したり
材料を動かしたりする手間がいらぬばかりでなく、設備費も既存の建物を
利用すれば、送風代の購入だけで済むので、今後大いに普及したい方法であ
る。欲を云えばもう少し早く乾燥でまたばらと考えられるが、この点につい
ても研究により或る程度解決されるであろう。

大豆選別機の試作研究をめぐって

岩手県農試 工藤 寛

大豆は岩手県の主要農産物の一つであるが、選別及び乾燥の不良のため市
場価格の低下を余儀なくされている現状に鑑み、そのうちの選別の向上を目
標として簡単な選別機の試作を思いつき、かれこれ4,5年を経過した。完
成への道は程遠い感があるが、オレ報では昨年度試作したものについてその
性能を告知したので、今回は今迄に手附けてきた研究の述上におけるい
ろいろの問題にからんで感じた事項をのべ、今後の参考に供したいと考える。

昭和29年に着手したとき、まず考えたことは、風力、衝力、摩擦力、
振動等を利用して選別できないかということであつた。そして、これらにつ
いていろいろ基礎的実験を行った結果、風力選別は、比重の小さなゴミ、混
入物等の除去は容易にできるが、虫食い豆、屑豆、砕け豆等の選別は殆んど
できないので不適當と認めた。

次に衝力を利用した場合の実験をしたが、良豆と屑豆の分離を充分に行
うことができないので、これも不適當と認めた。摩擦力利用は、円錐形の鉄
板の内側に大豆が流下して、鉄板と豆との摩擦力と遠心力を利用して分離を
はかつたが、これは殆んど実用価値のない悪い結果を得た。最後の振動利用
は、5~10度の角度に金網を傾斜させ、振巾、振動数を変えて選別を行った
ところ、ゴミや小混入物は落下し、良豆は網面を流下し、屑豆は或る方向内
は網上に留まり、概ね3番の分離ができた。各方式の中で最も良かったので、
この振動を利用した選別機の試作に着手した。操作は手数を省くため全自動
化をはかり、選別状態は相當の効果を収めた。ただし毎時仕上量も少なかつ
たので更に改善する必要がある。

ついで30年度は、振動による選別方法の再検討を行うと共に、大粒、小

粒の大豆に対する金網の大きさの適応性を調べた。

尚、選別能率の増大をはなすためいろいろ検討したが、我猜上若干の増大はできても、或る程度限定されるものと考えられ、この方式を利用した選別機は農家の旧人用としては、実用性はあつても大量処理を必要とする共同作業としては不適と思われる。

尚、31年度は既報の形式で、傾斜ゴム板上を大豆を流下し、その振動摩擦を利用した方式をとつた。これは、振動式では網上の腐豆を除去するため大豆の流下供給を断続的にしなければならないので、どうしても能率をあげることはできなかつた。そこで常時流動性をもたせた方式を採用したのであるが、選別処理能力は案外によかつたので、更に能率の向上と選別能力の向上のため研究を進めたいと考えている。又、大豆の主生産地帯の農家は経済力貧困なため、旧々の選別機を所有することは中々困難であり、むしろ農校等の共同作業上に設置して大量処理方式とした方が目的を達成し易いと思われるので、このような選別機の吾案を進めたい。

何れにしろ、この面に使える予算とて雀の涙ほとしみなく、ために古農具を使つたり、古材を利用しての事であるから、いろいろ考えついても実現途は程遠く、成果の遅々として上らないことは顧みて断塊に耐えない天才である。

エンシレージカッターの改良

山本製作所 技術部

弊社に於て、エンシレージカッター所謂ホイール型カッターの研究に着手したのは28年の秋であつた。所究過程中、種々のカタログ・テーター等を蒐集している中に、国産カッターの凡てが圓転刃取付輪(フライホイール兼用)に鑄鉄を使用し、アメリカ製のそれは鋼板を使用してあることに気付いた。最も耐衝撞性の要求されるところに鑄鉄を使用するのはどうかと思つたが、当時は諸般の事情より鑄鉄のまま使用せざるを得なかつた。ところが後刻切断物中に工臭等の混入によりレホシはフライホイールが大破し、時には人体にさえも危害を及ぼすことがあるときき、なんどかしてこれをSteel製にしたいと考えるようになり、アングルにそのまま刃物とボスを取付けて廻したら等と空想を画いたりしていた。偶々山形大学の土屋先生より「跳上

翼板は数多く付けるより2枚だけまで充分でむしろ青草等の加き資料に対しては、却って好結果を發揮する」との御教示をいたしたとき、昭和30年約1カ年向、カッターを使用する飼料、テントコーン・芋蔓・レンゲ草・豆藪等凡てを対象に「跳上翼数と跳上効率の関係」に就いて詳細に実験調査して、2枚翼跳上に対しては期待以上の好結果を得たが、この反面意外にもテントコーンに対しては充分稈茎の破砕率が悪いような感じが起つた。これにより、翼板に依つて叩かれることが稈茎を破砕する上に重要な要素はなかり、この所要動力が意外に大きく総所要動力の30～40%を占めることを判明した。このため、附随研究として、稈茎破砕に対する研究を余義なくされたのである。この結果、跳上翼の枚数を多くして破砕するよりは截断刃の刃先角度を大きくして破砕した方が有利であるという結論を得た。

即ち刃先角10°のものと、刃先角30°のものとを比較するに、そのCuttingに要する動力は僅か10%程度の差にすぎず翼板数6枚と2枚のケーシング内の摩擦損失の差は15%～20%位である。何れにしてもこの所要動力の差だけでは大した差もないため論ずるに足りないが、テントコーン以外の稈茎破砕を要しない資料に対しては、2枚翼で刃先角の小さい截断刃を用い、テントコーンに対しては刃先角の大きい截断刃を使用すれば、跳上効率の面に於ても、切断動力軽減の面からも有利であると結論した。次に、実験中レンゲ草、いも蔓等の如き柔軟資料に対しては、切断中切屑のフライホイールへの纏絡が、著しく跳上効率を阻害することが判明したので、愈々フライホイールなしの2枚翼カッターの研究を決心した。土屋先生より種々御指導を受け、鋼板製の2枚翼カッターを試作したのであるが、さて最初フライホイールをケーシング外のフリーの側面に取付けて実験したところ、2HP以上を原動機として使用するでフライホイールを外しても殆んどシロッキンクの影響が現れぬし、又社外試験のため各地に出張調査してみると殆んどどの農家が原動機にエンジン(2.5～4HP)を使用するようになってあり、特に北海道の十勝地方に於ては従来のモーターを廃止して迄、エンジンに切替へつつある現状で、所要馬力も2.5HP以上と比較的大きくなりつつあることを考え、定格馬力を2HPと決定し、フライホイールを廃止してみたのである。

以後各地に於ける試験にも、別にこの事に關し懸念されるような事態も起らず、記録電力計に現れた程度では、ロークはむしろフライホイール付よりも約10%程度低く表れている。勿論電力計ではフライホイールの効果は計測できぬので、今後オツシロに入れて計測してみたいと考えている。

研究の資料

穀物乾燥の進歩

Evolution of Grain Drying*

W. V. Hukill

初めて乾燥機らしいものかできたのは、才1時在界大戦以前であり、それはウエスタン・オレコンのスモモの乾燥機であつたか、その製作工場はしょつ中火災を起していた。同じ頃、大森のホツブ園ではホツブの乾燥機をもつていたか、秋の收穫期に数週間使用するにすぎなかつた、相当湿つた穀物を貯蔵したり、或はいろいろ処理するとき損傷するおそれがある場合に、ターミナルエレベータや穀物を処理する装置を乾燥に取付けた、これは、穀物の收穫にコンバインを使用するこゝか一般化されない前のこゝであつた。しかし、当時では貯蔵穀物の湿度の問題は一般的ではなかつた。その後穀物の乾燥について考えられるようになり、種子用玉蜀黍など屋根裏にひっかけで乾燥されるようになった。

コンバインによる收穫かもつこ一般化されると、穀物の乾燥についても種々の試みかなされるようになった。Agricultural Engineering 読の1928年1月号に、穀物乾燥の最近の発達や、諸実験に関する報告か発表されている。

まもなく、一代雑種玉蜀黍種子業界では熱風乾燥機を設備した。玉蜀黍は普通110°F以下の熱風を利用し、苞の上から乾燥した。

1930年には、牧草乾燥のために相当の電氣か使用された。又、牧草乾燥小屋も使用されたか、当初は常温通風によるものであつた。ある地方では堆積による牧草乾燥か才2次大戦以前において一般的なものになつていた。

才2次大戦以前は、穀物を農場で乾燥することは実用的目的有利であるこゝか示されなからか、比較的数少ない施設に限られていた。しかし、戦後まもなく、ヒータとファンの取付けられた簡単な乾燥機か市販されるようになった。同時に、建築業者も導管方式等を応用した乾燥小屋を発達させた。1951年頃、作物乾燥機製造業者協会か作られた。

* Agricultural Engineering July 1957

穀物の乾燥は、いろいろの方法が試みられてきたが、現在は、2～3時から数フィートの高さに積まれた穀物を通風する方法が完成された。他の方法、例えば、化学薬品や吸湿性材料により、直接穀物から湿気を吸収する方法、電気誘導により熱を与え、湿気を蒸発させる方法、赤外線放射熱利用、熱ポンプで必要エネルギーを供給する方法。或は、高度な真空利用考々が試みられたが、実用化されなかつた。

熱風乾燥機と常温通風乾燥機

熱風乾燥装置の使用により急速乾燥ができて、収穫期に乾燥機を繰返して使用することが可能となつたので、穀物を連続的に乾燥することができるようになつた。乾燥時間は1時間から数日まで変えることができる。これに反して常温通風による緩速乾燥は、1回分の乾燥が終るまでに数日から数週間もかかる。したがつて、穀物を連続的に送り込む方法や、1回分ずつを断続的に送り込む方法では、常温通風による乾燥は実用的でないものとなる。常温通風乾燥では、つうう穀物がいつ乾燥されるかわからずに貯蔵されている場合に使われる。「補足熱乾燥」は熱風乾燥と常温通風乾燥の中間の乾燥法である。これは、少々の熱を加えて大気の温度より5～15°F程度高めた熱風を使用する。しかし、大気熱によく左右されるから、本質的には緩速乾燥法である。この方法を使うわけは、大気の相対湿度が最も高い時でも、乾燥を確実に続けたい行つたためである。

緩速乾燥と急速乾燥

緩速乾燥法は、普通、床に孔をあけ、揚げ底にしたものか、通風用の配管をした貯蔵箱に改修されたもので、穀物を10フィート程度の高さまで入れ、通風乾燥する。これは空中湿度の低い地方に適している。

急速乾燥に貯蔵箱を使用するには、入れた穀物の高さを2～3フィート以下にしなければならない。急速乾燥は乾燥室が空にしたり、又充たしたりし易い場合に利益が大きい。急速乾燥では乾燥室が特殊になる傾向があり、或型は6～18吋の厚さの2つの壁を垂直且つ平行に立て、その間に穀物を入れて熱風を送り込む。この場合、乾燥室の外壁は孔のあいた金尺板か、仕切針金を使用する。この乾燥法の場合、上部にホッパーを設けて未乾燥の穀物を常に準備しておき、乾燥された分を取出したのち、ホッパーの底から順次送り出すように装置する。これは連続送り込み型乾燥機である。この型では、穀物室が菱形の傾斜したのものもある。

ワゴン・ベッド乾燥機も急速乾燥に使用される。穀物を孔のあいたベッドの上にひろげ、下から通風して乾燥する。こうして、ある程度乾燥され

た穀物を、もう1台のフロン・ベッド乾燥機に送り込んで乾燥する。穀台用慮するとなお便利である。この種乾燥機のあるものはモーターを取付け、穀物を積んだベッドを動かしながら、連続的に乾燥することが出来る。

乾燥後の冷却

熱風で乾燥された穀物は、乾燥後に冷却しなければならぬので、その装置が必要である。その1つは、乾燥室の炉を閉じた後、なおファンだけを廻転して冷却する方法である。又、連続送り込み乾燥機は、乾燥室の一部に常温の風を送り込み、穀物を出す直前に冷却する。又、あるものは、乾燥機から取出した穀物を貯蔵箱に入れ、空気を循環させて、大気の温度まで冷却する。この3つの方法がある。

乾燥機の型

熱風乾燥機には2つある。1つは間接法で、熱交換機を使用し、燃焼気体を大気中に放散する。もう1つは直接法で、燃焼気体を乾燥空気と混合して使用するが、穀物の値には影響しない。普通、熱風の温度は130°Fから200°Fの間である。但し種子用穀物の場合は、発芽力を低下させないように、熱風の温度を110°Fをこえない程度に保たねばならぬ。尚、熱風の温度が飼料の値に及ぼす影響に関しては資料が少なすぎるが、それによると、温度の影響は複雑であるが、150°F ~ 160°Fの温度で乾燥するならば、飼料としての価値の損失は善くないと危われる。

高温度を利用すると、乾燥室の容量を大きくすることができ、従つて1時間当たりの乾燥量を増やすことができる。しかし、湿気の一定量の蒸発に要する総熱量は、温度によつてさほど影響されない。

設計の良いものでは、燃料油1ガロンの熱量で約50 ~ 60ポンドの水を蒸発させることができる。

空気の循環に必要な動力は動力取出軸を使うこともあるが、電力を使用するのが普通である。穀物を入れる高さを或程度に制限して、空気の循環に必要な動力費を経済的なものとすることが出来る。もし、穀物の高さを相当高くして乾燥することが出来るならば、乾燥室の容量当りの費用は減少するか、その可能性は充分あり得る。又、もし乾燥に必要な少量の燃料の燃焼エネルギーの一部を、空気流動を起す機械的な散にかえることが出来るなら、通風に必要な動力の機械効率の問題でなくなるだろう。この可能性を利用した機械は現在の穀物乾燥機にはない。

湿度の移動

穀物を長期間即ち数カ月以上貯蔵すると、乾燥した穀物でも収納倉内の湿

度の移動に影響される。これは室内の温度差のために起きるもので、上層の穀物が腐敗する結果となる。密積して貯蔵された穀物の換気をごくゆるい速度で行うと、腐敗を防ぐことか立証されており、換気の装置も一般的になつてきた。

日本の導管とファンで換気するようになったので、穀物冷却装置が時々間違えられて乾燥装置だと思われるのも不思議でない。しかし、湿度の移動を防ぐための冷却に適する空気量は、少なすぎても湿の穀物の乾燥には役立つはない。

痛 要

乾燥機は増々発達しているが、より一般的なものとするためには、まずコストを考えなければならぬ。乾燥機の需要は、農業の機械化が進むにつれ、労力給源が減少するにつれ、又、農業の方法が発達するにつれて増加している。現在の機械は、乾燥についてのどんな問題も処理できるか、生産費の本当の極下かできる場合にかげ利用される。

乾燥の原理がよりよく理解されるに従つて、乾燥機はそのデザインが改良される。しかし、このような機械の応用は、ほとんどデザインの原則に基いていない。デザインに対すると同様、乾燥機の応用原理への理解が深まることが、農産物乾燥の将来の発達に最も大切であろう。(月館鉄夫訳)

脆性塗料による歪の測定

A. V. De Forest, Greer Hillis and F. B. Stern: Jour. App. Mech. 1942/12

非破壊歪測定法としてこの脆性塗料による方法は有効なものである。この方法は複雑な構造物の引張り主応力の方向、大いさを知るのには便利である。勿論構造物のみならず、種々な形をした鑄物や熔接部等に適用される。

また静的のみならず衝撃の場合にもその応力状態を窺うことかできる。一般に引張りの場合に用いるが、弾性限以内であれば、圧縮力の作用するときも用いることかできる。例えば始めに圧縮力を加えておき、その状態で塗料を塗布し乾燥後荷重を除けばヒビ模様かでき、これにより応力歪状態を算出することかできる。

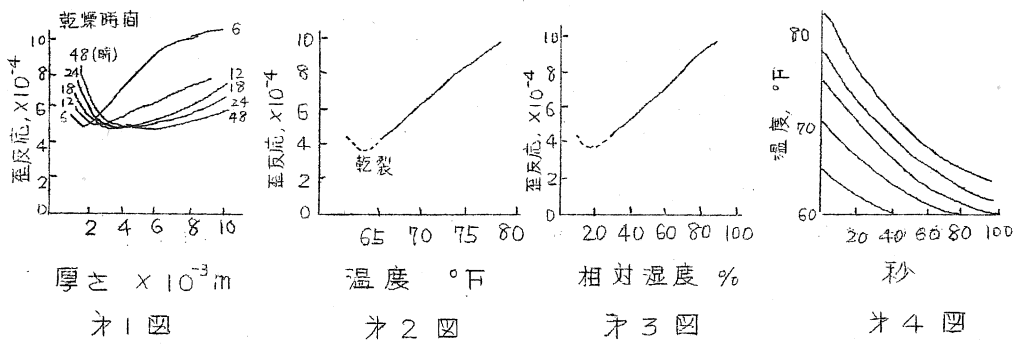
ヒビの入り方は、歪が小さいときはいわゆる「ヒビ模様」を呈するか、枝

料の金沢本体が降伏する近辺になると大きく割れてくる。これは圧縮歪が存在するため、割傷を生ずるのは大体圧縮歪1%近辺である。

この方法は1932年 Dietrich, Lehr が始めて行ったもので、引張主応力の方向を決定するための定性的方法であったが、1937年よりM.I.Tを量的計測のできるものの研究を始めて得られたものである。以下塗料のヒビ模様によつて種々の因子について述べる。

(1) 塗料の厚さ 塗料の厚さによりヒビ模様が変つてくる。0.00~0.006 inの厚さでは同じ歪でヒビ割れが始り、ヒビは塗料の表面から始まる。ヒビの間隔は厚さが増すにつれて大きくなって来る。小さい歪のときは模様は不規則で、ヒビ間隔は厚さの約10倍、大きい歪のときは規則的で厚さの約5倍程度である。測定するのは模様が始り始めるときの歪の値(予め片持梁でキヤリスレートしておくと、模様の規則性の度合である。

(2) 乾燥時間 5分位でよく乾くが、0.003~0.006 inの厚さのもので 2×10^{-3} 以下の歪の反応を得るためには少なくとも3時間位は必要である。乾燥時間と厚さと歪反応の関係を記すとオ1図のようになる。経験的には15~24時間位の値が最良の状態である。24時間以上久けると、模様の出方が変則的のものになるのでよくない。熟練者($\pm 10^{-3}$ inの均一厚さに塗布できる者)であれば6時間位でも直しい。

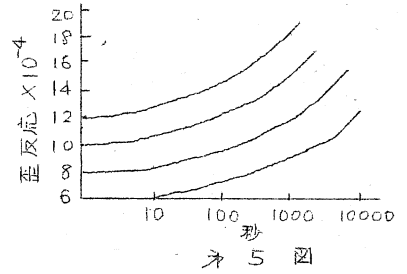


(3) 温度と湿度 オ2図は湿度一定で温度をかえたもの、オ3図は温度一定で湿度を変えて歪反応との関係を図示したものである。温度に対する歪反応は敏感であるので、試験中は同温度に保たなければならない。湿度は急変はないので大して重要でない。歪反応の最良である温度と湿度の関係はオ4図に示す通りで、同線上では反応は同じである。線の数異なるが、各塗料が違ふものである。

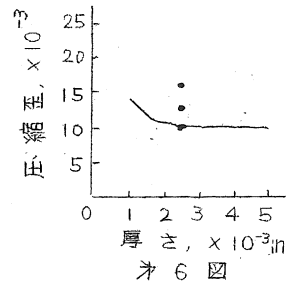
(4) クリープ 塗料は脆性材料であるが、やはり塑性的なものであるのでクリープ性を呈する。ヒビの起るに要する歪と、その荷重に達する迄の時間

との関係はオ5図に示した通りである。

(5) 気泡 気泡が殆んどなく綺麗に塗布されているものには誤りを起り易い。即ちヒビが生じ始めると、歪の小さな部分にまでヒビが發展してしまふが、気泡が存在する時、その場所で發展が阻止される。ある程度気泡の存在する方が歪反応が良い傾向であるが、余り大きな差異はない。この細い気泡は歪スプレーガンで塗布するときに入れるものである。



次に剝離に影響する因子について記す、大体金属本体が降伏した近辺で剝離は起るが、これは荷重の種類に拘らず圧縮歪の起るときに生じ、最良の塗布状態では約1%の圧縮歪で起る(オ1表参照)。影響因子は前と同じであるが、その作用はヒビ模様の場合と少し異つてゐる。



(1) 厚さは余り影響はない。オ6図に示す通りである。

(2) 乾燥時間 オ6図に示す通り、時間も短かつ余り重要ではない。

(3) 温度と湿度 オ7, 8図にあるように歪反応最小の最良状態が存在する。

(4) クリープ 前記のような図を作る程度データはないが、少なくとも前記のものの利用価値はない。

荷重種類	歪	圧縮歪成分
引張	$\epsilon_t = 0.02$	$\epsilon_c = \nu_p \epsilon_t = 0.01$
圧縮	$\epsilon_c = 0.01$	$\epsilon_c = 0.01$
捻り	$\gamma = 0.02$	$\epsilon_c \gamma / 2 = 0.01$

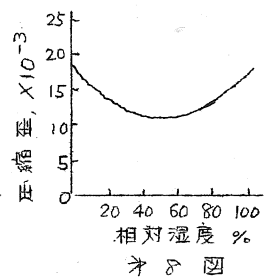
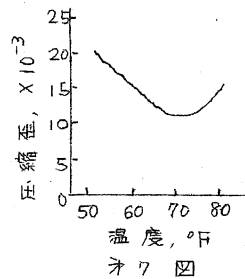
次に歪解析の方法を順を追つて記す。

1) 試験室の温度湿度に適當な塗料を送込。

2) 対象物に、キャリアートする試験片に下塗りをして15分後に更に塗布する。

3) ヒビ模様ができ始めるまで荷重をかけ、後あるし、荷重をかけ始めて

からの時間の少なくとも2倍の時間を経た後、最初の荷重より10~30%増しの荷重をかけて新しいヒビができたときにまた荷重をおろす。この操作をくりかえして全面にヒビが入るまで行う。



4) キャリスレート用の試験片(片持梁として試験を行う)を用いてキャスレーターで同様に操作を行い、ヒビのでき始めのときの歪を歪計でよむ。
 5) 双方比較することにより荷重下における対象物の歪状態が分る。

なお、ヒビを見易くするために染料を用いれば便利であり、新しいヒビ発見にも好都合である。この方法は衝撃の場合にも適用できる。

(訳者註、本題自の論文は入手できるもののなかには余り見当たらないが1950年発行のExperimental Stress Analysisには種々な例を集めてあり、工学のみならず頭蓋骨折の原因探究等法医学の方面にも応用されているものも記してある。) (茂穂の研究, 1956. 8. 78巻第2号) (鈴木 達一)

乗べき, 根のノモグラム

0.001から1000に至る数の0.05乃至20乗べき又は根をノモグラム化したものを紹介する(下図)。

次式により、スケール上の文字の選択をする。

$$N^P = Y \quad \text{--- (1)}$$

$$F^P = X \quad \text{--- (2)}$$

$$\sqrt[R]{N} = Y \quad \text{--- (3)}$$

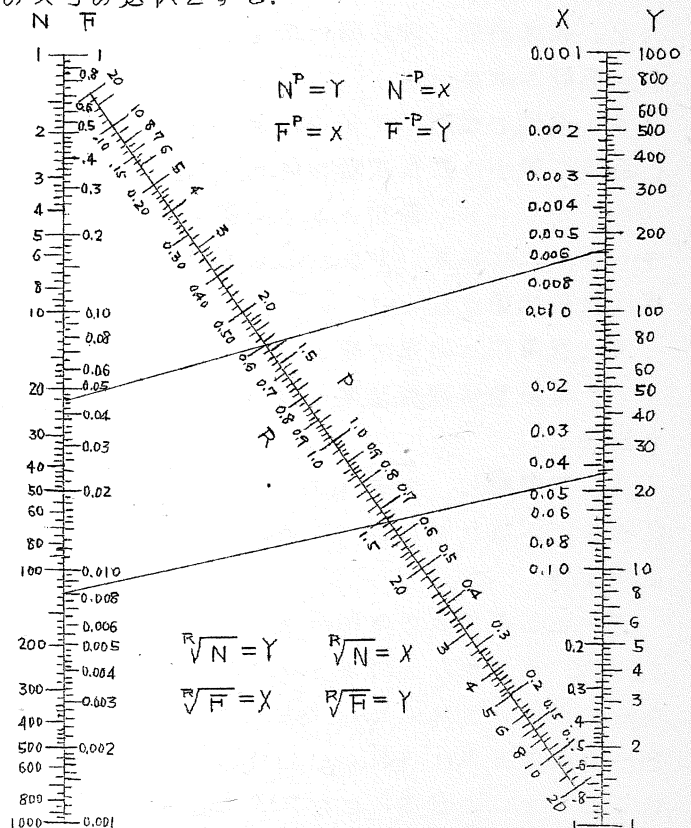
$$\sqrt[R]{F} = X \quad \text{--- (4)}$$

なお、 $F = \frac{1}{N}$, $P = \frac{1}{R}$,
 $X = \frac{1}{Y}$ は各スケールより直ちに求められる。

例1. $0.008^{0.65}$ を求めよ。

解 (2)式の $F^P = X$ の関係をを用いる。

ノモグラムにおいてスケールF上に0.008の点を求め、スケールPの上で0.65を求めて、両点を通る直線を引き、スケールX上の交点を求めて、その値を読むと0.043を得る。



例2 $0.6\sqrt{22}$ を求めよ。

解 $R\sqrt{N} = Y$ の関係をを用いる。スケールN上に22, スケールR上に0.6を求めて両点を結びその直線のスケールY上の点を求めるとY=178となる。(Design News, Dec, 15, 1956, p.126~p.127)

(機械の研究, 1957, 8, オ9巻オ8号)

◆ 会費納入についてお願い

支部会費の納入率は、1月現在51%です。今年度は、支部発足の年であり、又学会20周年記念大会が山形で開かれた関係もあって、出費が多かったにも拘らず、会費納入成績が思わしくないため、運営上、支障を来しております。前号及び本号の支部報製作費も、支部結成に際して新農林社からよせられた寄附金券によつてまかなっている状態です。再三催促して申訳ありませんが、年度末の決算も迫っておりますので、同封振替用紙で至急お払込み下さい。(争務局)

◆ オ17回学会講演会について

学会誌で御承知のことと思ひますか、今春の農業機械学会は、下記の要領で開催されます。ふるつて御参加下さるよう、あすすめ致します。

1. 日時 4月6・7日 (予定)

1. 場所 東京大学 (予定)

1. 講演時間 1題10分以内

1. 講演申込先 埼玉県鴻巣市岡東々山農試内 農業機械学会

1. 申込メ切 33年2月20日

1. 前刷用要旨原稿 講演要旨は、図表券を含めて1200字以内、図はそのままの寸法で謄写するから、できるだけ小さくまとめる。5cm²の大きさを120字として計算する。

◆ 農業機械学会20周年記念臨時大会について

学会誌19巻2号(32年9月)で御承知の通り、去る32年8月に、二瓶理事長を迎え、山形市で盛大に行われました。支部会費の皆様には大へんお骨折りを頂きましたが、特に地元山形県では、会員のみならず、県庁、農試及び業界から絶大の御支援を頂きました。争務局としても厚く御礼申し上げます。支部発足早々、このような大きな行事の開催をお引受けしたことは光栄であります。それだけに今後も、よい企画によつて、支部の発展を図る責任が重くなつたようにも思われます。来る3月の農林県試験研究、ブロック会試券の代りに、来年度の事業計画を御相談頂く予定ですか、支部の皆様お今後についての御意見御注文をハカキでも、手紙でも、争務局へどしどしお寄せ下さい。

研究 米 粿 便り

(弘前大学農学部)

昨年2,3の農家に使つてみてもらつて好評だつたせいでしよう。今年はその普及面にひつぱり出されて、かなり忙しい思いをした。こうした普及に出てみると、農民と直接接觸するので大いに啓発され、面白いことも多いのだけれど、何時も教室にいて研究面での気のつかない方とは別な神経かどうして必要になってくることを良く解り、普及面に携はる方々の御心労の程を察せられた。

本年はこうした、天候に左右されないで人工乾燥で所期の効果を挙げられるのと同時に、刈取から脱穀調整までの期間を、こうした人工乾燥法を取入れることで、例年の三分の一から四分の一の日數に短縮されることを指導して、人手をより以上かけないで早期収出を完了させた農民の喜びが特に印象深い。

それは津軽地帯なら、刈取後約1週間天日乾燥すると水分が大体17%台になる。水分が約17%になると、脱穀してもそれ程余分の動力も労力も要らない。これを乾燥機にかけると1日で相当量の粿を水分14~15%に乾燥するのは苦勞でない。

天日乾燥を水分約15%にするためには棒かけにしろ、架かけにしろ3週間や4週は充分かかるし、日數以外にかけ換えぞの他の労力面の消費も亦大きい。

青森県では来年はこうした、経済効果も大きい人工乾燥器が大きく伸びてうで愉しみにしている。
(森田 記)

(山形大学農学部)

今年度は「土壌の耕耘切削抵抗に関する研究」で文部省の科学研究費を交附された。これは数年未行のてきた課題で、大体の結果は得てあるが、実験装置を新たにして、ストレンメーターを活用して、従来の実験結果を再検討すると共に、不備なる所を究明することにしている。ストレンメーターを

使用して感じたことは、はねどの他による測定器に比べて、歪を無視することかでき、しかも測定値は極めて正確なことである。例えば、畜力用の牽引力計の如きものは、僅か数grの鉄片にゲージを張つたもので固に合い、これに50c/sのペン書オツシロを併用すれば、従来のもとは比較にならない良い測定値が得られる。しかし、非常に鋭敏なものであるから、電磁オツシロ券を使用すると、返つて結果を解析するのが困難になるから注意せねばならない。貼付するゲージは1枚100円前後で、その貼り方も非常に容易であるから、一畝を測定するのに13万円位のメーターが必要であり、ペン書きオツシロを使用するとすれば、更に20万円位かゝる。しかし今後はこのストレインメーターが、あらゆる測定面に大いに利用される様になるかと考えられる。

次に米穀検査員達に對する全自動物摺機の講習会を、県食糧事務所より依頼され、9月下旬に1週間程行った。庄内地方は全自動の普及しない地区と云われているが、これは5～6年以前に導入された全自動の成績が不良だったためで、この講習会によつて最近の全自動に對する認識が一度されたようである。なお、従来のもも整備を完全にし、取扱技術を完全にマスターすれば現在のものと大差ないという結論になつたが、今後の方向としては網逆別をよくすると共に、穀の乾燥を一応注意することにより、更に優れた製品を得られるような實際的な指導が必要なことが痛感された。(土屋記)

〔青森県農試農具科〕

稲作機械化の構想

水田地帯で小型トラクタを利用する農家が少なくなつたが、これ券は比較的経営規模の大きい極く一部の農家にすぎない。

全農家戸数の50%以上を占める(青森県)1町歩未満耕作の農家では、高価なトラクタを個人利用することは不経済である。又、これを運搬作業に利用したり、村厨作業機を活用してトラクタの汎用性を充分發揮させるためには共同利用は困難と考えられる。

零細な経営に合せてトラクタを小型化すれば価格は廉くなるだろうが、深耕とか作業の能率化が期待できない。

これらの問題を解決してなお一尺機械化の推進を図る方法として次のことが考えられる。

1. 稲作のうちで、機械化するに最も大きな原動機を使用するものの1つである春の耕耘作業は耕耘専用機をその能力に應じて共同利用して能率的に

行う。又、必要があればこれを裏作の秋耕にも利用する。

2. 耕耘専用代で一度深耕した以降の作業は、各戸々の農家で2馬力程度のエンジンを搭載したティラー型トラクタとそのアタッチメントを利用して、刈取迄の一貫作業を行う。勿論、そのためには附属作業機の研究が必要であるが、これ等の作業は2馬力程度のトラクタで相当能率的にできるものと考えられる。

3. 脱穀調整用動力農具は最も普及しているが、農家の経済的負担を軽減するためには共同作業場等の設置により、機械を共同利用することかよいと考えられる。

(木村記)

〔岩手県農試農具部〕

岩手県農試農具部の32年度経算予算は約10万円という甚だ低少額で誠に心細い発足をした。これを設計したことが果して実施し得るかと非常に当惑したものである。しかし幸いにして畑作振興の波に乗って土壌改良事業が始められ、これに伴って「機械力による深耕、混成耕に関する連絡試験」を担当することになり、4月早々より岩手山麓でいろいろと実施した。

そうこうするうちに、今まで永らく県庁農蚕課にあつて農具の普及奨励に携つてきた藤村清一技師を研究マンとして当部に迎えることになり、それかあらぬか、動力用稲麦刈取機の現地適応試験も担当することになり、大いに各面に力いて助かることになり、部員一同張切つて実施している。工藤技師は穀類の乾燥問題と取りくんで、稲、麦の火力・電力・常温通風等の、理と実際の上から未分明の分野の解析に果命である。

当場は、東北農業試験場と近いので、何かと御指導より御力を頂けるの誠にありがたい。

先般も同場と共同で、ストレインメータ使用により、混成耕用トラクタの引力、抵抗等を調査したか、近く日本で初めてこの種の成績が出せるかと喜んでいる。又、他の部と共同又は協力しての試験として、麦のドリル播種する応用研究(釜谷部に協力)、畑作振興指定試験の一環としての傾斜地法確立の研究(奥中山試験地と共同)等も実施している。

林省指定の応用試験は、いろいろと気苦労のことも多いか、あかばで構想が次第に整つていくのでありたい。トラクタの問題は、今度ホイールスタの貸付も実施されたことでもあるし、いろんな観点からもつと調査研究なりを進めていきたい。

何れにしろ、実習生、研究生、農業講習生等の養成や指導も、一面で担当しなければならず、都合のよい時もあるが、研究に専念する時間的余裕が少なく困ることも往々にある。

冬場は、屋内の仕掛けとして糯玉蜀黍の摘精試験、大豆選別機の試作研究を進めることにしている。(藤川記)

〔宮城県農試農具部〕

「日本一の宮城農試」と各県の方々から褒められ、羨ましかられるが、中味はどうだろうか？ 新設部は人なく、金なく、仕事ありで凡々と過ぎず、関係各位の蔭の力により人員、施設を着々と拡充しつつある。メーカー、県内農具校組各位の御協力により40坪、中二階の近代的な陳列館が8月落成し、今まで束縛者に不自由をかけて居つたなほつヒ一息。実験、工作室は来年に完成するよう努力中で、ほのぼのと先が明るくなつてきた。9月一杯で補助員、小野真君が家事上の都合で退職し、陣容の薄弱な研究室が一時さびしかつたが、11月1日より県庁農業改良特産課の伊藤とも子氏が着任され、研究室を益々明るくなくなつてきた。

農業講習所2年の農具専攻生2名が本年初めて当部に配属され、もう1年も過ぎんとして居るか、人員・施設の面でこれ等の人々に相当不自由を付けてきた。しかし、良話ある農業機械化の先導者として、充分活躍してくれることを期待している。

農具部で実際に仕事を始めてる年目、予算がなくとも、人がなくとも、各部の協力により試験は充分行われることを痛切に感じ、来年は関係各位の期待にせうよう努力するつもりである。よろしく御指導を願いたい。(吉田記)

〔齊藤報恩農業館〕

当館の設立は大正15年であつて、今年で満31年となるわけですが。設立当初から昭和20年までは、財団法人齊藤報恩会から県への寄附金によつてこれを維持運営してあつたのですな、その後は純県費によつてまゐなわれ、現在に至つてあります。

この寄附金額は、当時の金で年間20,000円程度であり、現在の貧弱な予算に較べると全く雲泥の差です。建坪延約700坪、この維持補修だけでも大変で、少ない予算でやりくり算成です。

現在の当館の陣容は、小生の他、技術関係では齋足、古沢、佐藤、大塚の4名、事務関係では渡部、船山の2名、他に技術補助、事務補助各1名となっております、全員張り切つて頑張つております。

今年度の主な研究テーマは次の通りです。

1. 麦の生脱穀及び乾燥方法に関する試験
2. 稲の乾燥方法が玄米の品質に及ぼす影響に関する試験
3. 初摺代機の性能に関する試験
4. 土壌の理学的性質と耕耘の易耕性に関する試験
5. 動力用水田中耕除草培土機の設計製作

当館事業としては、勿論農具具関係の試験研究及び検定が主なるものですが、この他に農具技術練習生の養成や、羊毛の委託加工というようなことも行つております。

以上、農業館のあらましを記して御参考にあつて下さる次第です。（横尾記）

〔山本製作所技術部〕

昭和32年度通産省技術補助金の交付を頂き、今夏も、各種計測器・変速機等を取扱え、目下ホイール無し髪型カッターに就いての研究続行中である。オーダ階として跳上初率に就いての研究及び送り所要動力の分析研究を終了し、夫々所期の結論を得たが、次に構造上の耐久度試験のため現地試験継続中で、北は北海道十勝方面より南は九州宮崎県に至るまで、交差通り東奔西走の有様であるが、現地で拾つた話題を記します。本年10月、試験のため帯広附近に於て、テントコーン、ビート葉等のサイロ切込みを行つたが、時恰も鮭漁の時期で漁の模様を見学し、鮭の生態を見に見聞することができた。帯広市の北方3里ばかりの札内のK牧場で、前述の切込み試験をすませたのは、まだ陽の高い中であつたので、直ちにオート三輪を駆り、十勝川の清流に沿ひ翔ること約50分、途中は北海道農村特有の悪路、危く腸捻転を免れホウホウの体姿、あきあき（川鮭）漁の現場に着く。漁場独特の臭い鼻をつく。河畔に3間に7間の移動用バラックを建て、7・8人分の寝具・炊事用具等が積んである。漁場の主が代理店主人の友人なので、詳しく案内し説明して呉れた。川の流れる中程に大きな生簀があり、覗くと2尺~2.5尺位の鮭が約500尾位泳いでいた。捕えたものは雌は一応この中に入れ卵の熟するまで生かされるのだとそうだが、卵が熟すにつれて、真黒だった鮭のうろこが、表面に刀びか生えたように白濁してくると共に、段々元気がなくなり、

腹を出して浮んだりしているものもある。又、こうなると、決つて口先が破れ、顎の欠けたもの、鼻の無くなつたもの、いや全く散々の面相で食う気も半減するようだ。これは、産卵期を迫り、産卵用の孔を掘ろうと口先で砂砾の川底を掘るためだせうで、本能の物凄さには全く驚かされる。この頃になると、最早や尻鱗れの辺りより卵がこぼれ落ちせうになつている。これをしほつて、漁業組合に廻し、解卵させ又放流するのだせうで、やたらに処分できないとのこと、勿論自家用位は適当にやるらしく、後でこれを肴に一杯御馳走になつたが成熟しただけあつて確々に美味である。さて牧歌調豊かな浦麩の情況を書く前に紙面がなくなつたので、残念なから割愛させ頂く。

〔東北農試空営部〕

ロックフエラー財団の援助資金により、ストレインメータ(4素子)電磁オシロ・トルク計等の測定器と電動計算機が入り、研究に大いに役立つている。あとは、実験室を建てバケツで水を汲みなからの不便な実験を早く解消したい。一方、畑作研究の拡大に伴い、東北農試一丸となつて有機化集団農場の実験研究を計画中である。農機具オー研究室のこれ迄の成果が大いに役立つであらうし、このような新しい研究方式は、又、新しい課題を提起してくれるであらう。青森、岩手との連絡試験中のドリル播の麦は目下冬ごもり中、肥料の流動性の実験は、オ1段階を終り、オ2のレオロジー的解析に入ろうとしている。又水田耕地処理の研究も、農業土木技術と農機具利用技術との統一を目指して、32年度の成果を整理し、新年度の設計を練りつつある。(涌井記)



編集後記

32年暮に予定していた支部報オ2号、やつとでき上りました。企画及び寄稿について、お骨折りを頂いた皆様には厚くお礼申し上げます。又、いつも乍ら、プリント一切について東北農試月詔技官に御苦労をかけた。これ又感謝に堪えません。六県場長会試からの要望で農機具研究打合会は春1回だけとなりました。従つて支部例会の祝会も少なくなつたわけですか、3月の会試には御都合のつく限り出席され、来年度の計画を御審試頂きたいと存じます。現在、刈取機の奥濱研究会を支部主催で開いたらという案が、一部会員から出されていますので、これらの奥も皆さんの絶意に基いて実行計画を作りたいと思います。

(事務局)