

農業機械学会東北支部報

No. 21

農業機械学会東北支部

目 次

遺稿 農業機械のリース	宮城農機販費 °吉田由之左	1
水稻稈長の変異と自脱型コンバインの作業精度	岩手県農試 °北田金美 佐々木紀好	4
立毛稲の水分変動および吸水特性	山形大学 °上出順一	7
粗飼料の人工乾草について	マイクロ波による半乾燥成形物の乾燥について(2)	9
	東北農試 °中 精一 加茂幹男	
	農事試 山内敏雄	
ドライ・ストアにおける籾の乾燥特性と乾燥むらに対するローテーションの効果について	弘前大学 °戸次英二 武田太一、高橋照夫	13
ハウス内床土の熱風消毒に関する研究	宮城県農業センター 遠山勝雄	17
圧縮成形粗飼料の物理性に関する試験(第2報)	東北農試 中 精一 °加茂幹男	21
青森県におけるカントリーエレベータの問題点	青森県農試 森行勝也	25
ロータリによる転換畑の耕起整地法に関する試験		29
第2報 土壤水分を異にしたロータリの耕起碎土性能	東北農試 °川村五郎 中 精一 加茂幹男 吉原 徹	
	北農試 西入恵二	
果実の機械収穫に関する研究		35
トランク型シエーカーについて	山形大学 土屋功位 上手順一 赤瀬 章	
トップドレッシング施用機による微粒剤Fの散布性能	宮城県農業センター 菅原信義	39
特別講演 北海道における機械化農業	弘前大学 高橋俊行	45
温室用多目的フレーンの試作		47
1. 構造と仕様	青森県農試 中島一成	
	Ⅴ・Ⅴ津軽クボタ 岩淵 勉	
事務局だより		50
団体賛助会員名簿		52

農業機械のリース

官城農機販売株式会社 吉田由之佐

最近リースの普及は、目ざましいものがある。所有から利用への価値観の転換が企業の経営層を初め各方面にようやく浸透してきたためであろう。

実際にも事務合理化機械や省力機械の一部には、購入して使用するという観念がなくなり、リースするのが常識化してきている。

農業機械を含めて、特殊な機械の貸与制度が歴史的には古くからある。たとえば、大正8年農林省で機械貸与制度が設けられ、トラクター（クローラ型）の貸与が行なわれた。しかし、「ゆりかご」から「ジェット機」までというようにあらゆる物件をリースする総合リース会社が出現したのは、約10年前の昭和38年であるが昭和42年に298億円が、5年後の昭和47年度には3,568億円と約12倍という顕著な伸びを示している。

リースを今後、農業機械のうち田植機械を対象としたばあいのメリットについて説明すると次のようになる。

1 リース（賃貸し）の条件

1) 田植機械1台1日のリース料6,000円

（半日の場合も1日計算とする）

2) 貸付期間は1台当たり20日以上とする。

20以下の場合でも、20日分のリース料を申し受ける。又超過した時は1日6,000円の割でリース料を請求する。

3) 苗の育苗資材、燃料費、労働費等の材料、費用の一切は使用者側の負担とする。

2 リースの特典

1) 多額の金で農家が戸別に購入する必要はない。田植機械1台で購入費、金利その他で250,000円以上かかる。

2) 5年使用した場合、1年で50,000円以上の投資となるので、1農家の出資としては大きい。

3 田植機械の使用期間が短い

1) 10aの使用時間は2条植で60～90分かかる。

2) 1日6時間使用した場合10a50分として70aとなる。

3) 1農家2haを3日間で終了すれば、1日のリース料6,000円として18,000ですむ。

4 1日6,000円のリース料算定について

1) 田植機械の償却を4年間とする。

2) 利子、租税、公課、保険料

3) 運搬費, 車庫費(11ヶ月の保管料), 部品補給, 修理等

5 田植機械の故障サービスについて

賃貸者が一切保証するから利用者の負担がかからない。

6 その他リース事業の諸費

以上を基本として, 1日6,000円のリース料を設定した。

リースの概要は以上のものであるが, リース事業者も利用者も購入の場合と比較して, 技術革新の速い今日, 機械の陳腐化を防止する等のメリットがあるし, 経済的にも前述のようなメリットがあるので, 趣旨の徹底を計り早急に事業の推進を図るべきであろう。

7 リースに似た言葉でニュアンスの違うもの

a レンタル

賃貸期間にかかわらず一定で, 比較的短期間, レンタルでは一時的臨時的の性格であるのに, リースでは常時継続的に使用される相違がある。

b チャーター

おもに船舶, 航空機等の輸送機の乗員付きで賃貸する方式で, 一種の請負契約ともいえる。

8 リースの種類

a メンテナンスリース

このリースはサービス付きリースともいわれ, 物をリースすると共に, それに伴う諸サービス料を含めたもので, ファイナンスリースのリース料より割高となる。現在の自動のリースはこのメンテナンスリースであるから, 田植機械もこのうちに入る。

b ファイナンスリース (finance lease…所得) イクイブメントリース (equipment lease 備品) インダストリアルリース (industrial lease 産業)

なお, ファイナンスリースは主として金融手段として物をリースする。

9 リースの事業の注意事項

1) 修理対策について

期限付のリース(20日間以上)であるから, 田植機械の修理対策を立てて, 利用者の不便を感じることのないようにしなければならない。

修理は簡単なものと複雑なものがあるから, 後者のために予備の機械を備えておいて代替品とする必要がある。

- 2) 変動費（燃料、潤滑油）は先方（利用者）負担であるから、求めに応じ、大略の計算をしておいて参考に供した方がいい。
- 3) リースで問題になることは機械の利用の仕方、手順をよくロスを少なくすることにあるから、利用に当っては計画的にしかも順序よく機械を休ませないことが大切である。
- 4) もし機械を使わずに止め置いた時は使用中とみなして、料金を徴収する必要がある。これが貸す方にも借りる方にも公平なことである。
- 5) 農協扱いの方の6,000円と個人扱い5,000円の差額1,000円の手数料はリース実施上重要なことであるから、その取扱を慎重にすることが必要である。
- 6) 車庫費は公式によって計算すると相当高価になり、リース料が高くなるので、加減して計算した方が合理的のようである。
- 7) リース料は一般に時間当りになっているようであるが、田植機械を含めて農業機械は1日とか半日というように大きく割った方がいいと思う。

10

最後に、農業機械のリースを実施するとすれば、リースのメリットについては大略了解がついたと考えられるので、現在及び近い将来物価高になるのであろうから、農業機械の購入を控えて、マシーナリングを利用するか農機のリースを考慮して農業の再生産のために経済力を養うような農業経営を農家及び関係者の一考することが必要である。

水稻稈長の変異と自脱型コンバインの作業精度

岩手県農試：北田金美， 佐々木紀好

1 はじめに

最近自脱型コンバインの普及にめざましいものがあり，その収穫面積も急激に増加しているが，一方栽培品種も短稈から長稈と数多く作付されている現状から，適応最低稈長および，稈長変異と穀粒損失（抜き残し）の関係について検討したので，その結果を報告する。

2 試験方法

- (1) 供試機種：キセキ自脱型コンバイン HD700FEC
 (2) 圃場条件：良好（土壌硬度）0cm 2.5kg/cm² 5cm 4.7kg/cm²， 10cm 5.0kg/cm²，
 15cm 6.0kg/cm²， 20cm 12.7kg/cm²

- (3) 収穫期：1973年10月 第1表 供試品種の生育及び稈長偏差

6日

- (4)刈取り速度：3速

(0.51m/sec)

- (5) 水稻立毛角度：直立

(85°~90°)

- (6) 供試品種：シモキタ，

奥羽282号フジミノリ，

ハヤニシキ

品 種 名	株最長平均		穂 数		総 平 均			収穫時水分	
	稈長 (cm)	穂長 (cm)	株当 (本)	m ² 当 (本)	稈長 (cm)	偏差 (±cm)	C V (%)	わら (%)	籾 (%)
シモキタ	70.0	16.5	19.4	485	60.0	8.6	14.3	68.0	16.9
奥羽282号	63.0	18.0	20.5	512	54.6	6.9	12.6	68.7	19.5
フジミノリ	79.3	18.2	16.3	408	70.6	7.8	11.0	65.5	17.0
ハヤニシキ	73.9	16.0	16.9	422	64.1	7.9	12.3	68.0	17.3

- (7) 収穫時の生育状況：第1，2表

第2表 供試品種の稈長別割合（5cmごと）

稈長 品種	25~ 30 未 満	30 } 35	35 } 40	40 } 45	45 } 50	50 } 55	55 } 60	60 } 65	65 } 70	70 } 75	75 } 80	80 } 85
シモキタ	(%) 0.3	(%) 0.5	(%) 1.9	(%) 4.6	(%) 6.4	(%) 10.0	(%) 15.4	(%) 29.8	(%) 24.1	(%) 6.8	(%) 0.2	(%)
奥羽282号	0.3	0.3	3.8	4.5	7.9	24.0	40.4	15.3	3.5			
フジミノリ				0.4	1.8	3.1	5.3	7.6	22.4	36.6	18.0	4.8
ハヤニシキ			0.4	0.7	1.0	1.8	8.6	21.3	35.4	23.4	7.4	0.4

- (8) 調査方法

- 1) 抜き残し程度別により次の3段階に分けた。①穂長の $\frac{1}{3}$ 以内未脱穀，② $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{2}{3}$ 未脱穀，③ $\frac{2}{3}$ 以上未脱穀
- 2) 抜き残し程度別による稈長差4cm（抜き残し平均穂長の $\frac{1}{3}$ ）を基準にし，その上，下限外に分布する3段階に分けて調査した。
- 3) 稲の供給深さを品種により2段階で実施した。

3 試験結果及び考察

結果は第3表に示したとおり、平均稈長、55cmで極短稈の奥羽282号及び60cmの短稈シモキタでは、稲の供給深さを最深にしても完全脱穀率（穂数割合）を90%以上にすることは不可能であるように思われる。

扱胸における完全脱穀範囲は50cm前後で、稈長差35cm以内にあることが認められ、このことから第2表、第2図に示したように平均稈長65cm以上のフジミノリ、ハヤニシキでは、供給深さの調節により完全脱穀率を98%以上にすることが可能であり、扱き残し重歩合も0.2%以下に押えられることが認められる。

第3表 稈長別扱き残し程度割合（本数）と扱き残し重歩合

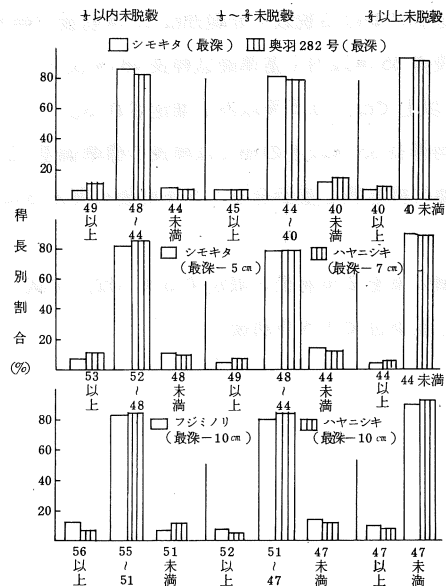
品 種 名		シモキタ				奥羽282号		フジミノリ		ハヤニシキ			
供給深さ		最 深		最深 - 5cm		最 深		最深 - 10cm		最深 - 7cm		最深 - 10cm	
脱穀程度	稈長別穂数 (%)	稈長 (cm)	穂数割合 (%)	稈長 (cm)	穂数割合 (%)	稈長 (cm)	穂数割合 (%)	稈長 (cm)	穂数割合 (%)	稈長 (cm)	穂数割合 (%)	稈長 (cm)	穂数割合 (%)
	完全脱穀	48以上	89.5	52以上	87.0	48以上	89.0	55以上	98.5	52以上	98.7	55以上	98.1
1/3 以内未脱穀	48~44	4.5	52~48	3.0	48~44	3.0	55~51	0.3	52~48	0.4	55~51	0.7	
1/3~2/3 "	44~40	2.5	48~44	4.3	44~40	3.5	51~47	0.7	48~44	0.5	51~47	0.5	
2/3以上 "	40以下	3.5	44以下	5.7	40以下	4.5	47以下	0.5	44以下	0.4	47以下	0.7	
損重歩失合粒 (%)	扱き残し	1.40		2.16		1.46		0.19		0.17		0.21	
	頭部ロス	0.06		0.04		0.07		0.03		0.04		0.05	
	ササリ粒	0.28		0.25		0.31		0.27		0.30		0.28	
	排塵口飛散	0.30		0.24		0.20		0.23		0.20		0.20	

扱き残し程度別割合も品種による稈長差の関係がはっきり表われており、特に短稈品種では2/3以上の未穀脱割合が多くなり、扱き残し重と結びついている。

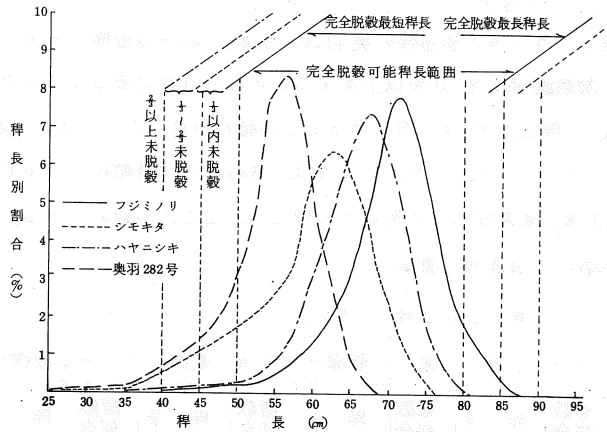
稈長偏差の大小と扱き残しの関係では、平均稈長65cm以上の品種で、偏差12cm以内では扱き残し重大に大差は認められないが、短稈品種では偏差の大小と扱き残しの関係が大であることが認められる。

完全脱穀可能最低稈長は供給深さを最深にした場合で48cm前後であることが認められ、第2表、第2図からも48cm以下の稈長割合の多い、奥羽282号、シモキタが脱穀率が劣り、扱き残し重も多いことを示している。

扱き残し程度別稈長範囲は第1図にも見られるように4cm以内（扱き残し穂長の1/3）に80%以上が含まれ、範囲（基準）外は20%以内であり、その



第1図 扱き残し程度別稈長割合



大半は抜き胴に対する送り込み姿勢の悪いものと推測され、供試材料（品種）の生育状況（稈長分布）と供給深の調節等から、抜き残し程度別割合及び抜き残し重歩合を推定することが可能と思われる。

第2図 稈長別分布割合と脱穀適応範囲

抜き残し重歩合の軽減をはかるには、第2図にも見られるとおり短稈品種では、供給深さを最深にする必要があり、長稈品種は、その稈長の変異に応じて供給深さを調節し、特に最長稈長穂が抜き残しにならない範囲で供給深さを深くし、完全脱穀率を高めることが必要である。

4 ま と め

- (1) 供給深さを最深に調節した場合の完全脱穀可能最低稈長は48 cm以上であり、48～44 cmの稲は穂長の $\frac{3}{4}$ 以内が未脱穀、44～40 cm以下で $\frac{3}{4}$ ～ $\frac{2}{3}$ 、40 cm以下では $\frac{2}{3}$ 以上が未脱穀となる。
- (2) 抜き胴における脱穀可能範囲は50 cm前後で稈長差35 cm以内にあるように認められる。
- (3) 稈長差35 cm以内（基準最低稈長48 cm以上）に90%以上含まれる場合は抜き残し重歩合は1.5%前後、95%以上では、0.5%以内と推定される。

平均稈長65 cm以上の稲では稈長の標準偏差12 cm以内で抜き残し重歩合は0.5%以下、55 cm程度の短稈品種で抜き残し重歩合を1.5%前後に押えるには、稈長偏差を6.5 cm以内にするような栽培が必要である。

- (4) 総損失重を2%前後と限定するならば、供試した奥羽282号なみの短稈品種が限界と思われる。（抜き残し重歩合で1.5%前後）。

立毛稲の水分変動および吸水特性

山形大学農学部 上 出 順 一

1 まえがき

立毛中の稲水分は気象環境によって変動し、コンバインおよび乾燥機の運転に直接大きな影響をおよぼす。気象条件、作物性状の把握は機械の稼働率を高め、合理的な作業計画の立案には欠かせない。ここではまず立毛稲の水分変動および籾の吸水特性を中心に報告する。

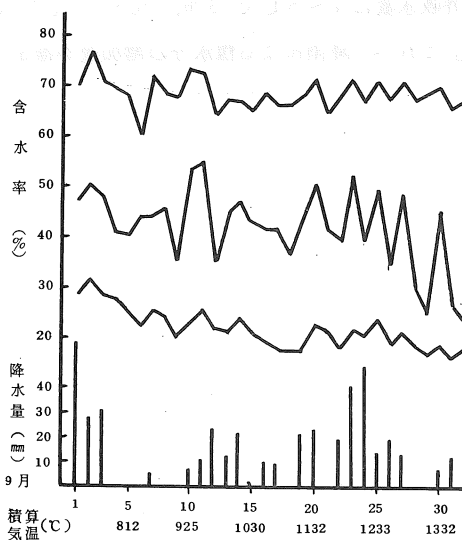
2 実験方法

- (1) サンプルング、水分測定；9月1日～10月2日に亘り、毎日午後2時頃ランダムに15株選び成育中庸な穂を第3節間から切り取り採取した。附着水はガーゼで除去し、籾は精粒のみを使用した。水分測定は105℃-24時間法による。水分は籾、枝梗、茎葉の3部に分けて測定した。
- (2) 胴割測定；150～200粒の精籾を手で脱稈し、肉眼判定した。
- (3) 気象観測；山形大農場における観測資料を使用、株間気象は穂首位置（地上約70cm）に自記温湿度計を設置して測定した。
- (4) 吸水特性；水分14～16%の乾籾を恒温槽内で種々温度の水に浸漬し、含水率の経時変化を測定した。

3 結果及び考察

- (1) 気象条件；期間中雨天日多く、降水量も多く経過した。畦間（穂首位置）では、温度較差、湿度較差、も観測所のそれよりも小さかったが、晴天日には湿度の短周期変動が大きかった。

- (2) 籾水分の変化；立毛中の籾水分は30日間で約10%（WB）低下した。この間の水分変化を第1図に示す。出穂後38日、積算気温約950℃で成熟期に達し、この時期の籾水分はおよそ20%であった。籾水分は成熟期を境とし特徴的に変化する。成熟期前（前期）の籾水分の減少は比較的急である。この間籾は急速に色づき、また乾物量の増加する時期とも一致することから、この時期の水分変化は登熟活動による生理的作用を支配的にうけているものと考えられる。長戸らはこの期間を生理的減少期と呼んでいる。一方、成熟期後（後期）の籾水分は、生理作用が衰えるにつれ、日射降雨などの影響を強くうけ、乾燥と吸湿を大きくくり返しながらゆるやかに変化する。積算気温と籾水分の間にそれぞれ次の関係が得られた。



第1図 立毛稲の水分変化と出穂後積算気温

$$\left. \begin{array}{l} \text{前期; } Mg = 44.95 - 0.0223 T \\ \text{後期; } Mg = 23.96 - 0.0034 T \end{array} \right\} \dots\dots\dots(1)$$

ここで, Mg : 籾水分 (%WB)

T : 出穂後積算気温 (°C)

なお籾水分の長期的変化に対する日変動は, 前期土 2%, 後期土 2.4% で, 後期で大きかった。

- (3) 枝梗および茎葉の水分変化; 茎葉水分は籾および枝梗水分のように大きな変化はなく期間中ほぼ 70% と一定であった。また日変動巾も土 3% と小さかったが, 一方枝梗水分は大きく変動 (±8%) しながら減少する。籾水分に対する枝梗水分および茎葉水分の関係はいづれも有意に直線的関係であった。
- (4) 籾水分の経時変化; 籾水分は午前 7 時頃から気温上昇, 湿度下降につれて, 徐々に減少し始め, 晴天日では午後 4 時~5 時頃最低となる。その後また増加し午後 9 時頃にはほぼ元の水分状態に戻るが, 水分変化は外気の湿度変化に対し若干の時間遅れを伴なう。1 日の水分変化巾は 4~6% であった。
- (5) 立毛中の胴割; 立毛中の胴割は出穂後積算気温 900 °C 頃から発生し, その後日数経過につれて直線的に増加し, 胴割率は 1,100 °C で 20%, 1,350 °C で約 45% に達した。なお胴割はほとんど軽度のものであった。胴割発生時期は水分の変移点 (成熟期) とほぼ一致している。

第 1 表 実験式(2)の係数

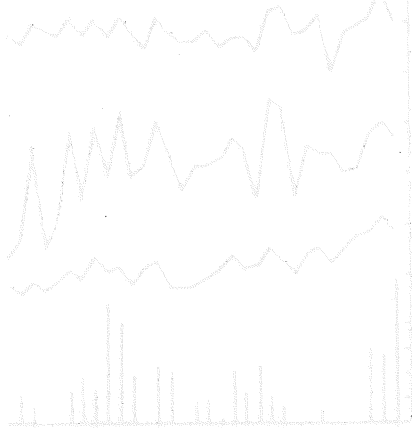
- (6) 籾の吸水特性; 籾水分は外気条件の影響をうけて変動する。吸水速度, 限界吸水量とも高温ほど大きい。浸漬時期に対する吸水量について実験式(2)が得られた。各処理における式(2)係数を第 1 表に示す。

$$Wg = t / (a + bt) \dots\dots\dots(2)$$

ただし t = 浸漬時間 (h)

	係 数		限 界 吸 水 量 (%)	浸漬温度 (°C)	
	a	b			
籾	I	0.077	0.504	13.0	4 ~ 5
	II	0.061	0.561	16.4	10 ~ 11
	III	0.051	0.348	19.2	23 ~ 24
	IV	0.049	0.165	20.5	40 ~ 42
玄 米	0.058	0.439		17.1	40

籾の限界吸水量は 4~5 °C で 13%, 10~11 °C で 16.4%, 23~24 °C で 19.2%, 40~42 °C で 20.5% であった。これから降雨による籾水分の増加量が推定できる。



粗飼料の人工乾燥について

マイクロ波による半乾燥圧縮成形粗飼料の乾燥について(2)

東北農業試験場 中 精一, 加茂幹男

農事試験場 山内敏雄

1 はじめに

半乾燥圧縮成形粗飼料の乾燥について、第1報では熱風乾燥法に比較してマイクロ波乾燥法が材料の乾燥むらが小さいことを明らかにした。本報では材料の乾燥むらを少なくし、乾燥効率をさらに高めるために、回転方式による半乾燥圧縮成形粗飼料のマイクロ波加熱乾燥について究明した。

2 試験方法

A, 供試機械

マイクロ波加熱乾燥装置(東芝製)の改良型

装置の規格と構造については第1報の通りであるが、さらに改良点として乾燥室内に回転ドラム(テフロン製・図-1)を設置し、装置の外部から駆動(10 rpm)する構造とした。

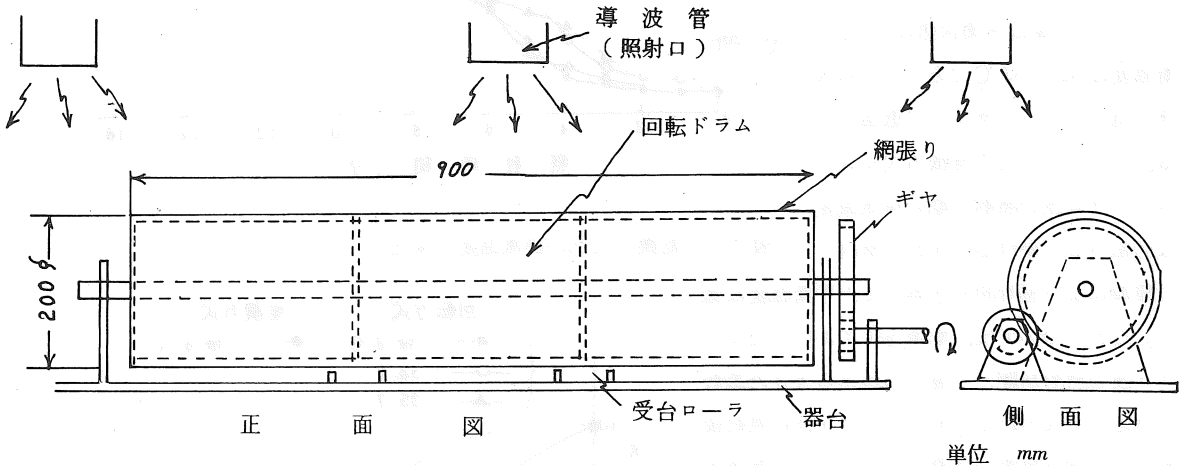


図-1 回転ドラムの構造図

B 供試材料

オーチャードグラス(3番草)とラジノクローバを混合した牧草(47:53)のピストンウエーハ(形状: 50 mm φ × 80 mm)

材料の含水率	湿潤密度
25.7%	0.88 g/cm ³
33.6	0.82
39.6	0.79

C 試験区の構成

試験項目	試験区別	備考
マイクロ波の照射時間(分)	5, 10, 15	* : 堆積高
乾燥方式	静置式*, 回転式	10 cm

D 測定器具

マイクロ波用熱電対温度計(タカラ工業製)

E 調査項目

材料の温度と水分の変化, 排気温度

3 試験結果

A 排気温度

排気温度の経時変化については図-2のとおりである。回転方式における排気温度はマイクロ波の照射初期は変動が比較的小さいが、マイクロ波の照射時間3~4分後に上昇し、10分以後は平衡状態になる。平衡温度は42~53℃であり、材料水分が低下するにしたがって低温である。これに対して、堆積方式におけるマイクロ波の照射初期の排気温度

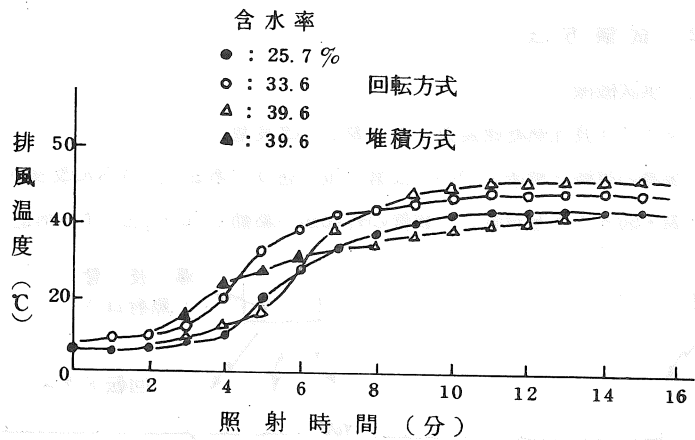


図-2 乾燥方式別の排気温度の変化

は回転方式におけるいずれの材料の種類により短時間に上昇するが平衡温度は低い。これについては、堆積方式においてはマイクロ波の照射初期に上層の材料から水分の蒸散が急速に行なわれるためにマイクロ波の照射後短時間に排気温度が上昇するが、材料の堆積層内部の材料水分の蒸散が円滑でないために排気温度が低温で推移するのに対し、回転方式においてはマイクロ波の照射が材料全体に均等に行なわれるために材料温度の上昇が緩慢であるが、材料が加熱された状態では材料が常時転動し、水分の蒸散に適した条件が備わるために脱水量が増し、排気温度が上昇するものである。

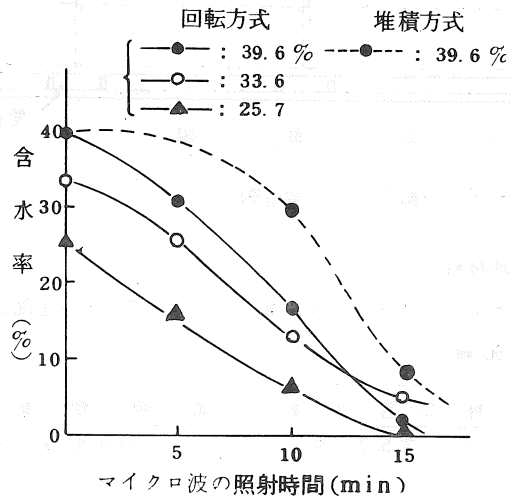


図-3 材料水分の変化

B 材料水分

乾燥方式別の材料水分については図-3の通りである。材料水分はマイクロ波の照射時間が

増すにしたがって低下するが、回転方式においてマイクロ波の照射初期から材料水分が直線的に低下するのに対し、堆積方式においてはマイクロ波の照射時間 10 分以後に材料水分の低下が著しい。乾燥方式を材料の含水率 39.6% の条件において比較すると、乾減率は堆積方式の 2.1%/分に対して回転方式は 2.5%/分であり回転方式において乾燥速度が大きいことが明らかである。また、材料の含水率が 15% になるまでのマイクロ波の照射時間は回転方式では 5.5 ~ 11 分であるのに対し堆積方式では 13 分となり、同一の材料の種類においては乾燥時間が堆積方式の 85% である。次に、材料の個体の乾燥むらについてみると図-4 の通りである。材料の内・外側の含水率の差はマイクロ波の照射初期において小さいが、材料が乾燥するにしたがって一時的に増大し、材料の乾燥がさらに促進した状態で再度小さくなる。材料の個体の乾燥むらは堆積方式において 14.1% 以下、回転方式において 7% 以下であり、回転方式において小さく、さらに、材料水分が低下するにしたがって乾燥むらが小さくなるが、これについては、堆積方式においては材料の一側面だけにマイクロ波が照射されるのに対し、回転方式においては材料の個体の全表面に照射されるためである。

C 脱水量と乾燥効率

脱水量については図-5 の通りである。回転方式においてはマイクロ波の照射時間が増し、材料水分が増すに

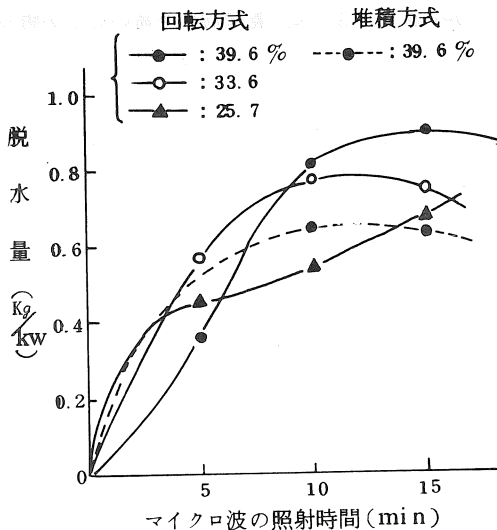


図-5 脱水量

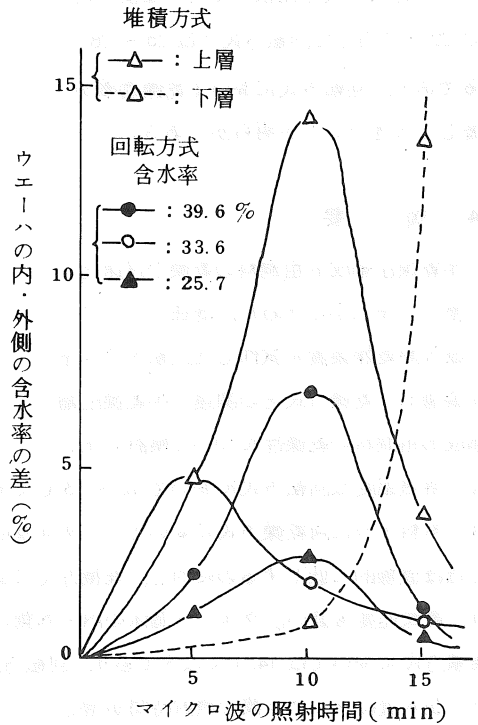


図-4 ウェーハの個体の乾燥むら
(注) 含水率の差は「内側-外側」値で表示した。

したがって脱水量が増大する。一方、堆積方式においてもマイクロ波の照射時間に対する脱水量の推移は同様であるが、同一の材料水分では回転方式において脱水量が大きく、最大値は 0.9 kg/KW, h である。なお、堆積方式においてマイクロ波の照射初期において脱水量が比較的大きいが、これについては、排気温度と乾燥方式との関連において述べたと同様の理由である。また、乾燥効率については図-6 の通りであって、回転方式ではマイクロ波の照射初期において乾燥効率が大きく、以後漸次低下し、材料の含水率 36.9% の条件において効率が最も大きい。一方、堆積方

式ではマイクロ波の照射時間が増すにしたがって効率が增大する。ここで、材料の含水率 36.9% の条件において両乾燥方式の乾燥方式を比較すると、堆積方式の 22% に対して回転方式では 25~28% であり、回転方式において乾燥効率が著しく大きいことが明らかである。

4 摘 要

半乾燥圧縮成形粗飼料の乾燥の迅速化と統一化をはかるために、既往のマイクロ波加熱乾燥装置に試作した回転ドラムを装着し、乾燥方式との関連で半乾燥圧縮成形粗飼料の乾燥性について検討した。

- A 排気温度は回転方式において 42~53℃ であるが、堆積方式においては若干低温である。
- B 材料水分は両乾燥方式においてマイクロ波の照射時間が増すにしたがって低下するが、回転方式においてはほぼ直線的に低下するのに対し、堆積方式においてはマイクロ波の照射初期の材料水分の低下が緩慢であり、乾燥速度も低い。ウェーハ個体の内・外側の含水率の差は回転方式において 7% 以下であるのに対し、堆積方式においては 14.1% 以下であり、回転方式において乾燥が統一である。
- C 脱水量はマイクロ波の照射時間が増し、さらに、材料水分が増すにしたがって増大し、堆積方式より回転方式において脱水量が大である。したがって、乾燥効率は堆積方式の 22% に対して回転方式では 25~28% と大きい。

すなわち、堆積方式より回転方式において材料の乾燥むらが小さく、さらに、乾燥効率が大きいことが明らかである。

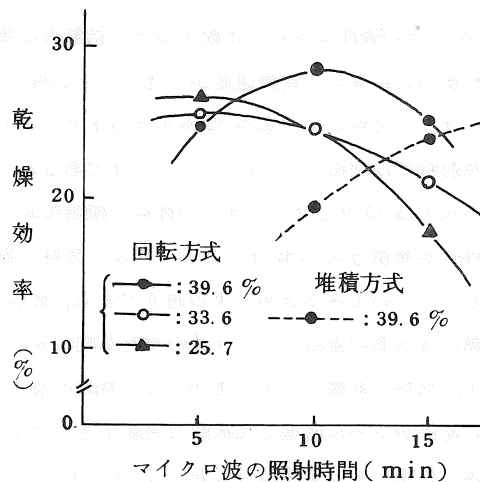


図-6 乾燥効率

ドライ・ストアにおけるもみの乾燥特性とローテーションによる乾燥むらの解消について

弘前大学農学部

戸次英二, 武田太一, 高橋照夫

1 緒 言

ドライ・ストアにおける乾燥むらの解消のために、一般にローテーション操作をできるだけ行うように指導されている。しかし、この操作技術に関しての具体的な資料はきわめて乏しいので、筆者らはローテーションの適正な方法を見出すため、1973年9月下旬から10月上旬にかけて、秋田県若美町の琴浜農協カントリー・エレベータに付設されている500トン容量のドライ・ストアを供試して、生もみの熱風乾燥試験を実施した。

本実験はローテーションを行いながら厚層乾燥した場合の乾燥特性を求め、特にローテーションによる全層の水分むらの変化について調査を行い、適正なローテーションの方法に関して検討したものである。

2 実験方法

供試ドライ・ストア(第1図)の貯留槽はエア・スリーブフロア形式で、1ピンの寸法は床面3.6m×3.6m、高さ5mで、容量は約50トン収納しうるものである。試験区の構成は第1表に示すごとく、堆積高さ約1mから3mまでの5

種類について、それぞれ通風量を設定したものである。

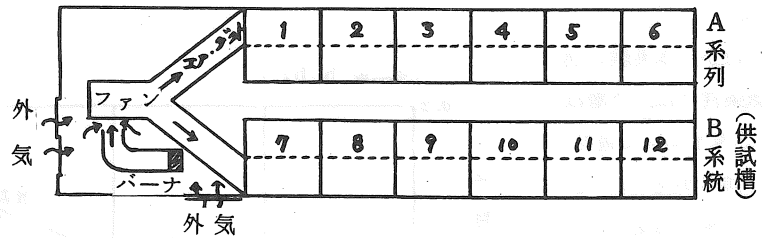
通風空気の状態は、相対湿度が70%以上を示す場合には加温することとし、実際の通風

温度は22~24℃、相対湿度は50~70%の範囲をおおむね使用した。

ローテーションの方法は、最下層のもみ水分がおよそ15%に乾減した時点で行うようにし、その結果、第1表に示す回数を必要とした。

第1表 試験区の構成

堆積高さ	プレナム・チャンバ内静圧	通風量	ローテーション回数	もみ初期水分	備 考
0.99 m	120 mm Aq	0.290 m ³ /s・t	2	20 ~ 22.0 %	エア・ダクト内温度
1.27	120	0.205	3	20 ~ 22.5 %	22 ~ 24 °C
1.88	150	0.136	4	22 ~ 23.5 %	同 相対湿度
2.09	165	0.125	5	21.5 ~ 24.0 %	50 ~ 70 %
2.96	160	0.072	7	21.5 ~ 24.5 %	かさ比重量 662 kg/m ³

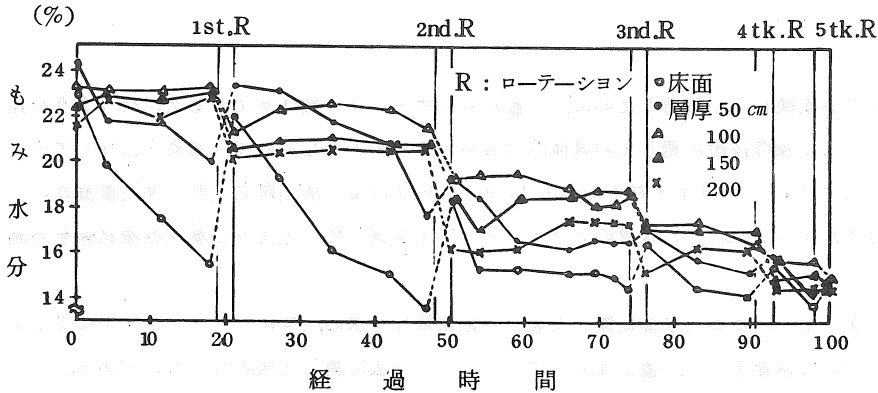


第1図 供試ドライ・ストア

3 実験結果と考察

(1) ローテーションを伴う厚層乾燥における乾燥特性

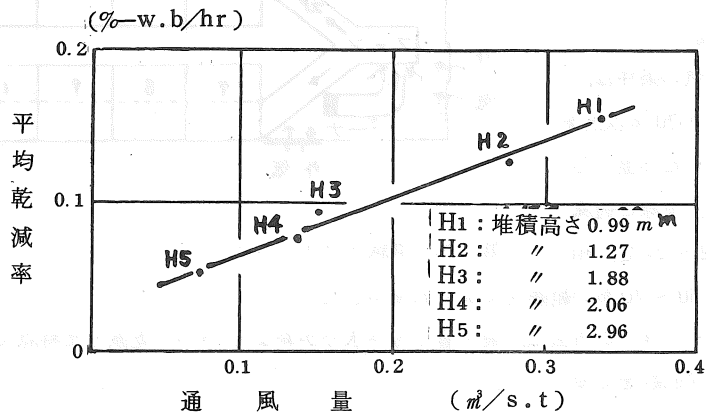
厚層乾燥においては、一般に、下層で蒸散した水分が上方へ移行し、乾燥域が徐々に上昇していくので、上下層の水分差は大きく開く傾向がある。本実験の乾燥経過においても、全試験区がこの状態を呈した。すなわち、全層の平均もみ水分がおよそ20%以上で、堆積高さを1m以上にした場合には、上層の水分乾減



第2図 乾燥経過(堆積高さ2m)

はローテーション間でわずかであった。一例として、第2図に示す堆積高さ2mについてみても、床面から1m以上の層は水分乾減がローテーション間で僅少であり、1回目と2回目のローテーション直前では、約8%の水分差がついている。また、全層の標準偏差でも、第4図のごとく±2%以上の高い値を示している。

このほか、本実験の通風空気条件では、下層は水分15%を切って過乾になる傾向が見られた。加温して相対湿度を低下させると、特にその傾向が強くなるので、最下層の過乾防止に配慮する必要がある。



第3図 全層の平均乾燥速度

なお、全層の平均乾燥速度は第3図に示すごとく、堆積高さが高いほど

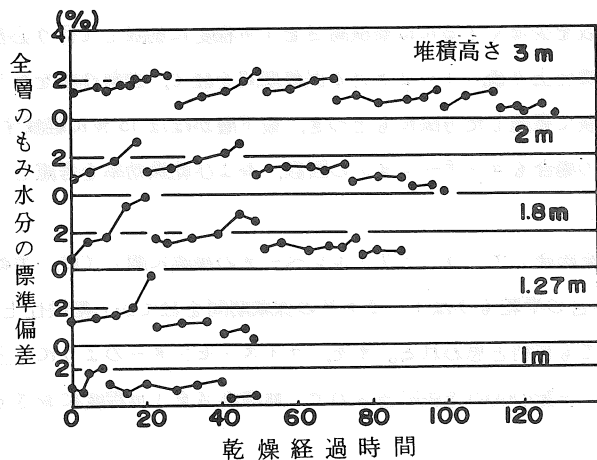
遅くなるが、反比例の関

係にあるので処理能力には変りがない。

(2) ローテーションによる乾燥むらの解消について

厚層乾燥においては、乾燥経過中の最下層の過乾防止と上下層の水分差を考慮して、ローテーションを最

小限に行う必要のあることがわかったがここで、本実験のローテーションの経過についてみると、第4図のごとくに集約される。すなわち、上下層の水分差の大きい乾燥初期の段階では、標準偏差の勾配は一般に大きく、乾燥が進むにつれて小さくなっていく。また、ローテーション前後の標準偏差の変化も第5図に示すようにほぼ半減しており、もみ水分が15%に達する最終段階では、±0.5%以内になって、水分むらはほとんど解消されている。



第4図 全層のもみ水分の標準偏差

このもみ水分の平均値15%に対し

する標準差±0.5%の値は、見掛け上問題ないようにみられるが、実質的にはもみ粒集団中の粒間水分の偏差について考慮する必要がある。すなわち、この偏差は乾燥過程のローテーションの時機によって相違するもので、上下層の水分差の大きい状態で混合された場合には、粒間水分差が大きくなり、もみ粒集団中に含

まれる高水分粒はもみすり作業において脱糈しづらく、品質を低下させるおそれがある。結局、ローテーションの方法は、乾燥仕上り時の全層の標準偏差と、その後のもみすり作業を行う時期を考慮して決定することになる。

(3) ローテーションの方法に関する所見以上の結果をふまえ、筆者らはローテーションの方法に関して、次の所見を述べるものである。

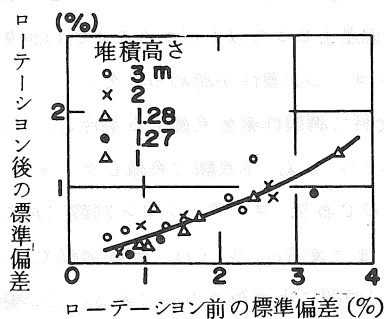
東北農業試験場(1)は異水分もみを混合して貯蔵実験を行った結果、もみ粒間の水分差は貯蔵1~2ヶ月後に解消され、その後の貯蔵経過で脂肪酸度と胚の活性度が通常と比較して差のなかったことを報告している。これ

より、乾燥仕上り後1~2ヶ月間に調製作業を行うか、あるいは1~2ヶ月の保蔵期間を経て調製作業を行うかによって、ローテーションの方法を異にするものと考える。すなわち、

(A) 乾燥仕上り後、1~2ヶ月間に調製作業を行う場合

全層の平均水分が17%に乾減した際の各層のもみ水分の範囲が16~18%間にあって、2%の水分差にとどまることを目標にしなければならない。この水分2%乾減には下層の平均乾減率0.2~0.4%/hrから計算して、5~10時間を要するから、その時間間隔でローテーションを行う必要がある。

しかし、全層の平均乾減率は第3図に示したごとく堆積高さ1~3mにおいて0.14~0.06%/hrと低く、



第5図 ローテーション前後における標準偏差の変化

例えば24%の生もみを17%に半乾調製するのに50～117時間も要している。したがって、上下層の水分差2%でローテーションを行う方法をとると、回数が非常に多くなり、その実施が困難となる。そこで、この回数を少なくするには堆積高さを1m程度に制限して行う必要がある。

(B) 乾燥仕上り後、1～2ヶ月の保蔵期間を経て、調製作業を行う場合

本実験で実施した方法にもとづき、最下層がほぼ15%に軽減するたびにローテーションを行うものである。この場合もローテーションの回数、および乾燥効率を考慮して堆積高さを1～2mに制限するのが適当である。

以上を総合して、カントリー・エレベータの操業に関しては、半乾貯留方式を積極的に取り入れ、調製された17%台の半乾もみは1～2ヶ月の保蔵期間を経てから乾燥仕上げ、次いで調製作業に入ることが品質面からみても有利と思われる。また、ライス・センターのように仕上げ乾燥を急ぎ、続いて調製作業に入る場合には、上記の(A)の方法に当るので、堆積高さを1m程度におさえて乾燥することが適当である。

4 要 結

本乾燥実験によって、ローテーションを行った場合の乾燥特性を明らかにし、特にローテーションによる全層の水分むらの変化について調査した。これらの結果から、ドライ・ストアにおけるローテーションの方法を検討した。

はじめに、ローテーションを行った場合の乾燥曲線から、最下層の過乾傾向と上下層の水分差がもみ水分20%以上で、堆積高さが1m以上において大きくなることを知った。また、ローテーションごとに全層の水分の標準偏差がほぼ半乾していき、平均水分15%時には標準偏差±0.5%以下になることがわかり、その効果が確認された。よって、これらの乾燥経過からローテーションの必要性が認められた。

その方法に関しては、乾燥仕上り後1～2ヶ月間の保蔵期間を経て調製作業を実施する場合と、その1～2ヶ月間に調製作業を行う場合の2とおりが考えられる。前者については、本実験で実施したとおり、最下層のもみ水分が15%に軽減するたびにローテーションを行うものであり、ローテーション回数、および乾燥効率を考慮して、堆積高さを1～2mとするのが適当である。また後者については、乾燥過程で、上下層の水分差が2%以内にとどまるように、ローテーションを5～10時間ごとに行う方法である。この場合、堆積高さを高くするとローテーション回数が多くなり過ぎるので、1m程度の高さに制限して、全層の乾減率を高めるとよい。

引 用 文 献

1. 農林水産技術会議事務局：生粳の乾燥貯蔵法に関する研究P 21～23, 1971

ハウス内床土の熱風消毒に関する研究

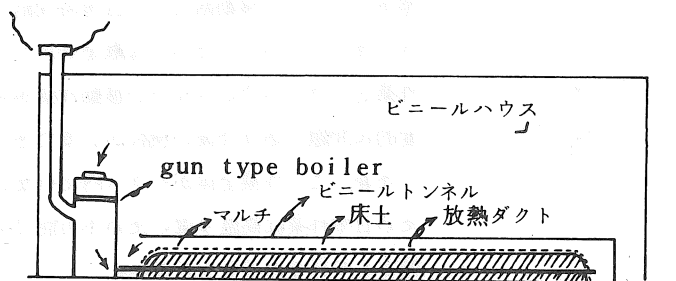
宮城県農業センター 遠山 勝雄

1 はじめに

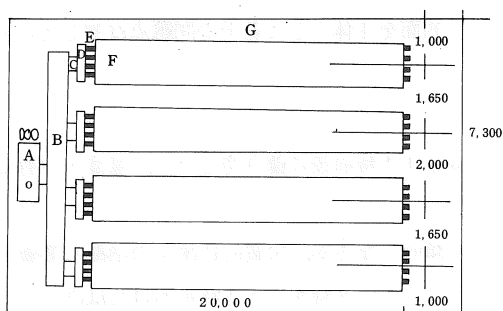
施設園芸の規模拡大が進むにつれて、ハウス内床土の消毒が大きな問題とされている現状にかんがみ、太陽熱の高度利用と温風暖房機の熱風を利用した土壌消毒法について究明し、その実用化に資するため、筆者がGun type boilerを利用して行なった成績を報告し、諸兄のご叱声をあおぐ次第である。

2 試験の方法

図1に示した方法で、ベットに $\phi 100$ mmの放熱ダクトを25cm深さに1ベット4本を埋設して、55~60℃を目標床土温として実施した。



消毒中はハウスを密閉して熱風を循環させて熱の効率的利用をはかると同時に放熱ダクト埋設後ベットにマルチをして地表部の地温上昇に太陽熱を利用した。尚、ベットでもっとも昇温しにくいのは、畦末端の



A. gun type boiler D. 分岐箱 G. ハウス
B. 分岐ダクト E. 放熱ダクト
C. 自在ダクト F. 消毒ベット

図1 土壌消毒装置

ダクトとダクトの中間位置点であるため、この部分が目標温に達したときに加温を停止し、10時間程度放置して徐冷した。

作業体系としては下のようになるが、放熱ダクト埋設の作溝は小型ロータリーを利用して行なった。

作業体系

耕耘均平 → 作溝 → 溝・畦整形 → 灌水 →
ダクト埋設
覆土
マルチング・トンネル被覆 → 分岐箱設置 → ポイラ
据付 → 消毒 → 放冷 → マルチ・トンネル除去 → ダク

ト除去。

防除効果の調査方法は、1区3ヶ所を任意に選び、地表0cm・地表下15cm・30cmの土壌を処理前・処理直後・2ヶ月後・4ヶ月後にそれぞれ採取し、Fusarium菌の検出ストマイ加用ローズベンガル培地を用い常法稀釈平板法により1,000倍に稀釈した土壌液を1mlずつ5個のシャーレに分注し、コロニー数を調査した。

線虫の検出は、土壌 50 g を供試しベルマン法にしたがった。

線虫数は非寄生性の線虫も含めたが、処理 2 ヶ月後の調査からネコブ線虫を取り上げた。

3 試験結果

(1) 作業体系と作業能率について

作業体系・作業工程については、その手段や作業方法を種々と検討を重ねた結果、試験方法で前述した歩行用耕耘機を基幹とした体系をとりあげた。

この体系のなかでの特徴は作業工程のとり方に配慮することによって、放熱ダクトを埋設するための溝覆土が同時処理でき労働強度が大巾に緩和されることである。

この場合の溝覆土同時作業は、耕耘機の後進により行なわれる。

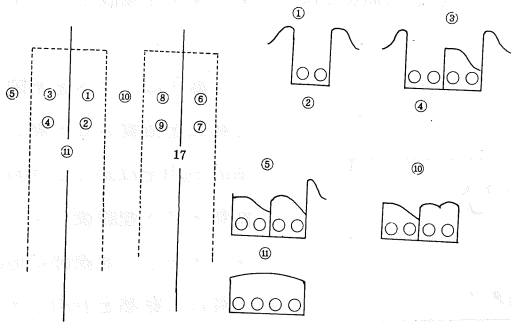


図2 ダクト埋設作業行程

ほぼ目的とした成果を確保しえたものとする。

(2) 加温効果について

温湿度・日射量等の気象条件としては、図3を見るとおり11時前後に曇り空となり、温度・日射量が1時的に低下した他は好条件が確保された。

外気温は17時過ぎから、毎時2~1℃の範囲で低下の傾向となるが、実質的に床土の消毒に影響をも

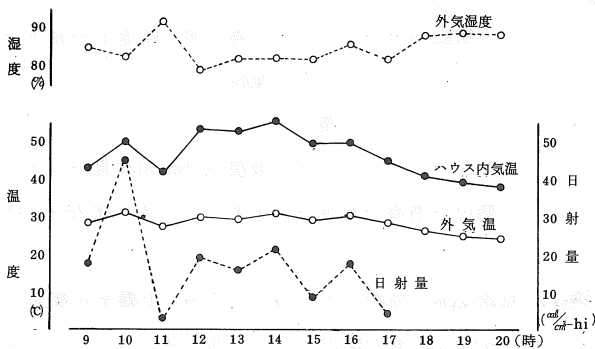


図3 温湿度と日射量

今回実施した体系のなかでは、放熱ダクトの設置・マルチ及びトンネルの被覆除去作業、溝整形・ボイラの移動据付けの占有時間割合が大きくなっているが、なかでも鋤を利用した人力作業とハウス内でのボイラの移動作業が労働强度的に問題であり今後の検討が必要である。

なお、この作業全体がハウス内で行なわれるため日中作業は高温多湿のため不可能で早朝作業として行なわざるをえない。

以上の結果から、作業手段としては人間工学的面を主体として若干の問題点は残しているが、

つ9時から17時にかけてはほぼ30℃前後となっており、ハウス内気温は外気温より15~25℃高く、とくに、10時以降16時頃までは20℃以上の差となり、ハウス内気温は14時が最高で外気温との差が25℃となっている。

日射量は、10時が最も多く46.1 cal/cm²-hr を記録しているが、曇り空となった11時には17時測定値よりも少ない3.6 cal/cm²-hr となっている。

熱風温度とその降下度の関係は、図4に示したとおり、放熱ダクトに送風される熱風温度は外気温の影響を受けて15℃程度の温度差が見られ、16時以降に下向線をたどる。

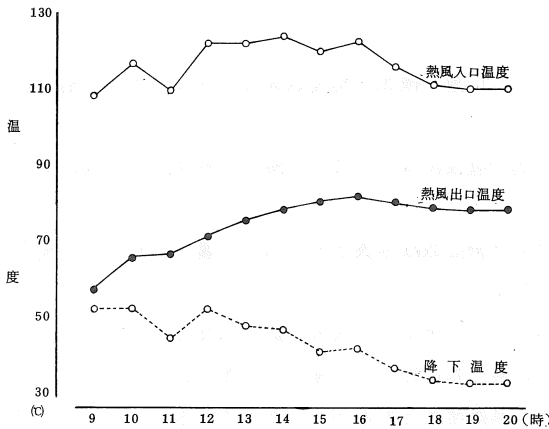


図4 熱風温度と降下温度

測定する部位による差である。

これを左右するもっとも大きな要因はダクトの設置状態による乱流の影響である。

図5にベット地温の推移をあらわしたが、ベット地表下の深さ別地温と熱風の入口、出口における地温差について見ると、深さ別にベットの長辺方向位置での地温差は放熱ダクト間の中間部で少なく、ダクトの下部地温での差が大きい。

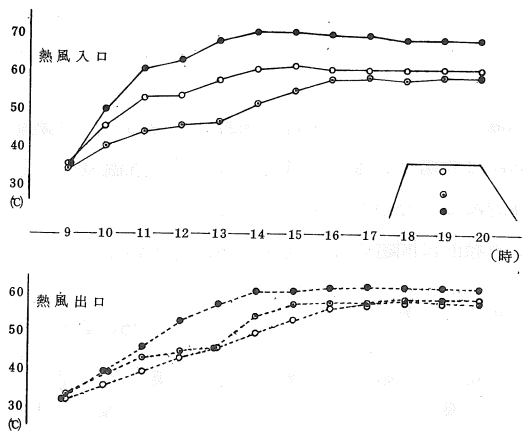


図5 消毒ベット地温

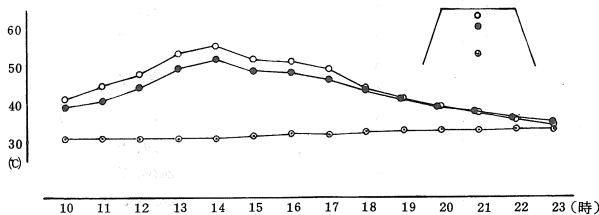


図6 無加温マルチベットの地温

一方大気中に放熱される熱風の温度は、放熱ダクトに送りこまれる熱風温度ではないが同様の傾向を見せている。

床土温を高めるために利用された有効熱量は、放熱ダクトに供給された熱量と大気中に放熱された熱量との差になるが、それを降下温度で見ると送風開始5時間目までが50度前後で大きく、それ以後は暫時吸収熱量が少なくなり熱風送風の終了時点での降下量は35℃程度となる。

以上述べた熱風の床土温上昇に関する放熱ダクト内風量は、5.7~9.9 m³/minの範囲となったが、これは測定時刻による差ではなく、

地表下5cm深さ位置では、経過時間による温度上昇には差が見られるが最終温ではその差が少なくなっている。

ベットの温度上昇としては、放熱ダクト直上部の温度が最も上昇しやすく、次いで放熱ダクト下部で、放熱ダクト間が上昇しにくい。

加温停止後翌朝までの放冷時における温度の降下状況を見ると熱風入口附近ダクト直下部で降下度合が大きかった他は、各部位ともその差がなく放冷中における温度降下は、15~20℃である。

無加温マルチベットの地温について図6にあらわしたが、日中の地温変化はベットの他表下深さに反比例的傾向をしめし、深さによる温度差も明確である。

外気温と地温との差では、日中は0~5cm深さ部位において外気温を大きくうまわり、ハ

ウス内気温にほぼ近い温度まで上昇するがベツト下層部ではマルチによる上昇効果は認められない。

これが夜間になると日中に上昇した表層部の温度降下が大きく、ベツトの深さ別の温度差がほとんどなくなり、外気温との差でも10℃前後となる。

(3) 防除効果

本圃場は病原菌を接種しないで試験に供試し Fusarium 菌の検出・線虫数およびキュウリの立枯症状について調査を行なった。

Fusarium 菌の検出数そのものが少なかったが、処理直後においては全く検出されず、その後における検出数も無処理区に比べると少なかった。

また、線虫の検出結果は、処理直後の非寄生性を含めた線虫数は地表下30cmの土壤中にわずかに検出されたが、無処理区の線虫数に比べると極めて少なかった。

処理2ヶ月後の調査で無処理のキュウリの根毛にネコブセンチュウの被害が認められている。

処理区においても線虫は検出されているが無処理区の検出数に比べると極めて少ない。

しかし、処理4ヶ月後になるとネコブ線虫の検出数は無処理区と大差がなくなっている。

導管褐変罹病株率および指数は、処理区は無処理区より少なく、とくに褐変指数では導管部の30%以下にとどまるものが多かった。

以上の結果から本圃場でのキュウリ立枯症状を示した株はなく、導管褐変や線虫の被害は立枯症状を起すまでには至らなかった。

土壌消毒直後では Fusarium 菌や線虫が検出されず、その後において検出されているのは苗からの持ち込み、あるいは、追肥等の栽培管理で処理土壌以外の土壌の混入が考えられ、一元的には断定できないが無処理区よりも検出数やキュウリの導管褐変、根毛の根こぶ数が少ないことから土壌消毒効果は十分であったものと考えられる。

4 摘 要

以上の試験結果から、熱風を利用したハウス床土の消毒についてその実用性を検討して見ると、作業能率的には労働強度的な面で若干の検討を要するが大局的には問題ないものと考えられるし、加温効果としても局部的には温度差を生じる場合も見られるが、全体的には十分目的を果たしうる。

したがって、防除効果においても完全とはいえないが実際的に問題のない成果をあげている。

第1表

作 業 能 率

(150㎡当)

作 業 名				作 業 手 段			組 人 員	作 業 時 間
耕	耘	均	平	耕	耘	機	1	22.1 分
							1	12.4
溝	ク	整	形	人	均	し	3	28.8
							3	69.1
畦	畦	整	形	均	ホ	力	3	18.9
							1	11.2
マ	ン	ネ	ル	人	"	"	3	} 30.7
							3	
ト	岐	ラ	据	"	"	"	3	24.5
							—	(600.0)
分	イ	ラ	据	"	"	"	—	(600.0)
							—	26.8
ボ	マ	ダ	ク	人	"	力	3	26.8
							—	256.1
消	ル	チ	ト	"	"	"	—	
							—	
放	マ	チ	ト	"	"	"	—	
							—	
マ	ル	チ	ト	"	"	"	—	
							—	
計				—			—	256.1

圧縮成形粗飼料の物理性に関する試験（第2報）

東北農業試験場 中 精一，加茂幹男

1 はじめに

国外からのアルフェルフテヘイキューブの輸入量は年々増加しており，国内においても数年前から圧縮成形物（ウェーハ）の生産が開始され，その使用量も増大している。ウェーハ使用の利な点は，運搬，輸送および給飼における取扱いが容易で機械化が可能であること，貯蔵容量が少いことがあげられる。しかし，ウェーハはその取扱い中において落下，滑走，転動および粉碎の作用を受け，くずあるいはロスが増大する。その結果，貯蔵容量の増大，ウェーハの湿潤密度の増大および取り扱いの円滑性の低下がみられる。

したがって，ウェーハの取り扱い中におけるくずおよびロスの発生をできるだけ少なくすることが重要であり，くずおよびロスの発生に関係するウェーハの物理性および耐久性について検討する必要がある。本試験においては，外国および現在市販されているウェーハの物理的特性について検討し，規格の物理的表示法を明らかにした。

2 試験方法

1) 供試材料

オーチャード角型リングウェーハ（1，2番草），オーチャード円筒型ローラウェーハ（1，2，3番草），オーチャードとクローバを混合した円筒型ピストンウェーハ（混合割合オーチャード対クローバ＝1対1，2対1），アルフェルフテリングウェーハ（輸入品），稲稈ピストンウェーハ

2) 供試機械

圧縮試験機，硬質ゴム用硬度計（ショア-A），ペレット・ウェーハ用耐久性試験機（ASA規格），ダブル試験機（JIS規格）

3) 調査項目

湿潤密度，硬度，耐久性（ASA規格，JIS規格），引張り強さ，剪断抵抗，曲げ強さ

4) 供試条件

供試成形物は，成形時の牧草の含水率が15～20%で，長さを30～40mmを基準とし，さらにき裂のないものを選定した。

5) 調査方法

① 湿潤密度：供試成形物をパラフィンで薄くコーティングし，水中に入れて体積を測定し，その結果から算出した。

② 硬度：硬質ゴム用硬度計（ショア-A，Hardness degree：0～100）を用い，供試成形物から任意に100個抽出し硬度を測定し，その平均値で示した。測点は1個体に10点とした。なお，ショア-Aによる硬度とJIS規格の硬度とは次の関係がある。

$$\text{JIS Hardness} = 0.4653 + 0.9461 \times (\text{Shore-A Hardness})$$

3 試験結果

1) 物理性

(1) 湿潤密度

ダイの長さや湿潤密度との関係を、リングダイ型成形機で成形した1、2番草(含水率15%)のウェーハからみると、ウェーハの湿潤密度はダイの長さが長くなるにしたがい増大する傾向にある。これは、ダイの長さの増大により加圧時間が増大したためである。しかし、2番草においては夏期の早魃により牧草の性状が変化したため、逆の傾向にある。

牧草の刈取り番草と湿潤密度との関係を、ローラ型成形機で成形した含水率14~16%のウェーハからみると、刈取り番草が増大するにしたがい湿潤密度は増大する。1番草と2番草において湿潤密度に差がみられなかったのは、夏期の早魃の影響によるものと考えられる。このことから、刈取り番草の増大にともなう茎葉比の増大により牧草の成形性が向上し、湿潤密度が容易に向上すると考えられる。

オーチャードとクローバの混合割合と湿潤密度との関係を、ピストン型成形機で成形したウェーハ(含水率20%)からみると、クローバの混合割合が増大するにしたがい湿潤密度が増大する傾向にある。このことは、成形性の高いマメ科牧草とイネ科牧草を適度に混合することにより成形性および物理性を高めることを示している。

(2) 硬度

ダイの長さや硬度との関係を、リングダイ型成形機で成形した1、2番草、含水率15%のウェーハからみると、ダイの長さの増大にともない硬度は低下している。しかし、湿潤密度と硬度は正の相関関係にあるという試験結果(昭和46年度成績)から、ダイの長さの増大にともない硬度は増大すると考えられる。

牧草の刈取り番草と硬度との関係を、ローラ型成形機で成形したウェーハ(含水率14~16%)からみると、明らかに刈取り番草が増大するにしたがい硬度が増大する。これは、茎葉比の増大に茎葉の圧着性が大きく作用している。

オーチャードとクローバの混合割合と硬度との関係を、ピストン型成形機で成形したウェーハ(含水率20%)からみると、2対1(オーチャード対クローバ)のほうが若干硬度が大きい。湿潤密度と硬度は正の相関関係にあることから、クローバの混合割合を増すことにより硬度が増大すると考えられるが、クローバの混合割合の増大にともなうウェーハの硬度の増大にも限度があり、適正な混合割合が存在すると考えられる。

(3) 引張り強さ、剪断抵抗、曲げ強さ

牧草の刈取り番草と引張り強さ、剪断抵抗および曲げ強さとの関係を、ローラ型成形機で成形したウェーハ(含水率20%)からみると、引張り強さは2番草>3番草>1番草、剪断抵抗および曲げ強さは、1番草>2番草>3番草の順になっている。また、オーチャードとクローバを混合し成形したウェーハをみると、混合割合(オーチャード対クローバ)2対1のほうが、1対1のウェーハより引張り強さ、剪断抵抗および曲げ強さが大となっている。これらのことから、引張り強さ、剪断抵抗および曲げ強さについては、茎葉のからみあい、圧着性に加えて抗張力が大きく作用していると考えられる。

第1表 各種成形物の物理性および耐久性

供試材料	条件	含水率	ダイの長さ	湿润密度	硬度	引張強さ	剪断抵抗	曲げ強さ	JIS耐久性	ASAII耐久性
		%	cm	g/cm ³		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	%	%
オーチャード角型	1番草	10	8	1.20	85.6	0.65	91.5	5.96	17.6	68.7~82.3
		15	8	1.14	86.0	0.67	48.5	6.36	19.2	69.2~70.9
		6	6	1.12	86.4	0.55	53.8	9.18	20.8	67.5~68.5
リングウエーハ	2番草	10	8	0.6	41.6	—	—	—	51.6	26.8~50.9
		15	8	1.01	70.0	0.73	—	3.82	20.5	76.0~79.7
		6	6	1.00	79.6	0.52	52.7	5.26	17.9	80.8~84.9
オーチャード円筒型	1番草	14~16	—	0.84	80.5	0.35	30.8	9.65	14.8	77.0~85.9
	2番草	14~16	—	0.84	82.8	0.69	30.5	—	17.2	74.9~78.4
ローラウエーハ	3番草	14~16	—	0.95	86.3	0.58	29.2	9.30	14.4	81.0~82.2
オーチャード・クローバ 円筒型 ピストンウエーハ	混合割合 1:1	20	—	1.08	86.4	0.39	59.0	2.61	4.75	99.0
	2:1	20	—	1.04	86.9	0.42	61.6	2.80	3.70	98.0
アルファアルファ リングウエーハ	—	—	—	0.82	82.2	0.85	59.6	5.56	9.44	88.0~94.3
稲稈ピストンウエーハ	—	15	—	1.14	93.3	1.10	188.1	4.40	0.82	100

(4) 物理的要因相互の関係

物理的要因相互の関係をみると、湿润密度、硬度、引張り強さおよび剪断抵抗の各要因については高い正の相関が認められた。これらの関係式を示すと、

$$\text{硬 度}(x) \text{と湿润密度}(y) : y = -1.4881 + 0.0283 x \quad (r = 0.6386^{**})$$

$$\text{硬 度}(x) \text{と引張り強さ}(y) : y = -0.8190 + 0.0159 x \quad (r = 0.2709^*)$$

$$\text{硬 度}(x) \text{と剪断抵抗}(y) : y = -272.9591 + 3.7367 x \quad (r = 0.6109^{**})$$

$$\text{湿润密度}(x) \text{と剪断抵抗}(y) : y = 7.0263 + 42.5964 x \quad (r = 0.4273^{**})$$

である。

しかし、曲げ強さについては、茎葉のからみあいに加えて、抗張力の作用が大きいため、明確な傾向を認めることができなかった。

これらのことから、湿润密度、硬度、引張り強さおよび剪断抵抗の各要因のうち1要因を判定することにより、他の要因の判定が可能である。

2) 耐久性

JIS規格耐久性とASAII規格耐久性と関係を見ると、明らかに高い負の相関がある(第1図)。これらの関係を示すと、 $y = 100.8924 - 1.2669 x \quad (r = -0.9731^{**})$ である。JIS規格耐久性は、

ウエーハのすりへり減量を示したものであり、すりへり減量の増加にともないASA規格耐久性も低下する。

ダイの長さとの関係を、リングダイ型成形機で成形した1, 2番草(含水率20%)のウエーハからみると、1番草においては、ダイの長さが長くなるにしたがい耐久性は向上する。しかし、2番草においては逆の傾向にある。これらの結果を物理性と比較すると、湿潤密度および硬度と同様の傾向にあり、加圧時間の延長により耐久性が増大することが明らかである。

牧草の刈取り番草と耐久性との関係を、ローラダイ型成形機で成形したウエーハ(含水率20%)についてみると、1番草≒3番草>2番草の順にある。2番草の耐久性低下は夏期の早魃による成形性の低下が原因であり、3番草になると早魃の影響はなくなり、茎葉比の増大による圧着性の増大により耐久性は増大した。このことは、耐久性に圧着性の作用が大きいことを示している。しかしオーチャードとクローバを混合したウエーハ(3番草, 含水率20%)をみると、混合比2対1のほうが若干耐久性が大きく、適度な茎葉のからみあいが必要である。

これらのことから、耐久性を向上させる方法としては、加圧時間の増大、イネ科牧草とマメ科牧草を適正な割合で混合することが考えられる。

3) 耐久性と物理的要因相互の関係

JIS規格耐久性と物理的要因相互の関係をみると、硬度および湿潤密度との間に相関が認められたが、他の要因については明確な相関が認められなかった。このことから、硬度と湿潤密度がJIS規格耐久性の支配的要因と考えられる。さらに、相関係数をみると硬度は $r = -0.8961^*$ であり、湿潤密度は $r = -0.5905^*$ であることから、硬度は湿潤密度より耐久性に対してより支配的と考えられる。

ASA規格耐久性と硬度との関係をみると、硬度の増大にともない耐久性は増大するが、JIS規格より相関が低い。

これらの関係を示すと、次の通りである。

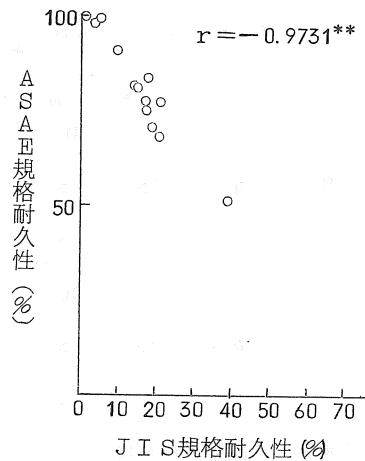
$$\text{硬度}(x) \text{ と JIS 規格耐久性}(y) : y = 86.4709 - 0.8700 x \quad (r = -0.8961^{**})$$

$$\text{硬度}(x) \text{ と ASA 規格耐久性}(y) : y = 0.4340 + 0.9886 x \quad (r = 0.7821^{**})$$

3 要約

以上の試験結果を要約すると次の通りである。

- 1) 各種ウエーハの物理性および耐久性を向上させるには、加圧時間を増大させること、イネ科牧草とマメ科牧草を適正な混合割合で混合し成形性を高めることが必要であり、本試験の結果から適正な混合割合は2対1～1対1(オーチャード対クローバ)の範囲にあると推察される。
- 2) 湿潤密度、硬度、引張り強さおよび剪断抵抗の4要因に高い正の相関が認められる。
- 3) ASA規格耐久性とJIS規格耐久性ととの間に相関が認められた。
- 4) JIS規格耐久性およびASA規格耐久性と硬度との間に相関が認められたが、ASA規格がJIS規格より相関が低い。
- 5) これらのことから、ウエーハの流通規格の基準をつくる方法としては、JIS規格耐久性と硬度によるのが良いと考えられる。その場合、実規模における耐久性とJIS規格耐久性ととの関係を検討する必要がある。



第1図 JIS規格耐久性とASA規格耐久性ととの関係

青森県におけるカントリーエレベーターの稼働状況

青森農試 森 行 勝 也

昭和41年、青森県十和田市高清水に合理化モデルプラントとして農場形式をとった貯蔵能力900tのカントリーエレベーターが設置されてから昭和48年で9つのカントリーエレベーターが稼働しているが、これらのカントリーエレベーターに貯蔵される米は貯蔵能力から見て青森県産米の約3%、昭和48年度の稼働実績では、わずか1.5%にすぎない。高価な施設の効率的運用のためには稼働率の向上が必要である。今回、荷受状況を主として、これら9つの施設の昭和48年度稼働実績を調査したのでここに報告する。

1 調査したカントリーエレベーターと経営の概要

調査した9つのカントリーエレベーターの概要を第1表に示す。いずれも農協が事業主体となって設置したカントリーエレベーターである。このうち高清水、相坂、深持、一本木沢、赤沼、野崎の6つが十和

表1 青森県におけるカントリーエレベーター一覧(昭和48年度稼働)

所在地	地区名	事業主体	設置年度	設置事業	当初事業費	貯蔵能力	銘柄
十和田市	高清水	十和田市農協	昭和41年	合理化モデル	46,584 円	900(t)	佐竹
"	相坂	"	44	一次構	68,454	1,000	"
"	深持	"	45	米パイロット	155,000	2,000	日車
"	一本木沢	"	"	"	109,000	"	"
黒石市	柵の木	黒石市農協	46	二次構	156,000	"	栗田
弘前市	鬼楯	弘前市農協	47	"	182,032	"	佐竹
十和田市	赤沼	十和田市農協	"	米パイロット	163,370	"	日車
平賀町	本町	平賀町農協	48	二次構	184,000	" ※	佐竹
十和田市	野崎	十和田市農協	"	広域米総	200,620	"	日車

※ ドライストア併設

田市に集中している。十和田市は、かつて県内畑作の中心地であったが、開田ブーム以後米単一経営地域に変わり、水田面積および米生産量において県内最高の位置を占めるようになった。一戸当経営規模2.2ha強、10アール当り収量約590kgとなっている。赤沼のように生脱穀が60%を越える地区、一本木沢地区のように機械移植が70%を越え生脱志向の強い所もあるが、当初普通型コンバインを導入しながら水田区画が小さく、その能力を発揮できなかったことに見られるように基盤整備、組織化の遅れも目立つ。柵の木は米単一経営の黒石市にあって、経営規模はあまり大きくないが、10アール当り収量600kg以上を常に確保している地区である。鬼楯の位置する弘前市は農業経営型では米と果樹に属するが、米の生産

額は市の総生産額の5～6%である。しかし、10アール当り収量は常時600Kg以上を維持し、米生産量では十和田市に次いで2番目である。この中で鬼楢はリンゴを主としており、米の10アール当り収量は500Kg位と少ない。本町の属する平賀町は米と果樹を主とする町であるが、10アール当り収量は48年640Kgを示した所である。機械移植も40%を越えており、農家の組織化も進んでいる。

2 荷受率，稼働率，荷受籾水分

荷受率は49～92%、稼働率は44～78%と各施設により大きな違いがあるが、平均すると荷受率75%、稼働率60%となる。この違いは数字の上では明瞭でない。たとえば、稼働初年目の本町と鬼楢の荷受率は本町92%に対して鬼楢は54%、稼働4年目の深持と一本木沢の荷受率は深持81%に対し一本木沢55%を示していること、又本町は生籾を主に荷受しているのに対して深持は荷受籾の約50%を半乾籾に依存していること、又荷受率54%の野崎は荷受籾の45%が籾水分17%以下の籾であるのに、同じような荷受率の清水と鬼楢は20%および12%と水分17%以下の籾への依存が少ないことなど荷受状況に一定の傾向を示していない。

荷受籾水分は水分別荷受量集計値より加重平均によって求めたが、生籾荷受を主とする本町と普通型コンバインを利用する鬼楢が約23%、半乾籾を主とする野崎が17%を示しているが他は20%前後である。水分の多い籾の荷受状況を籾水分26%以上の籾についてみると鬼楢が荷受籾の約26%、本町が8%で他は5%以下となっている。

3 荷受口数

荷受口数は少ない清水の230荷口から柵の木の880荷口となっているが、清水と相坂は貯蔵能力および荷受量が少いので貯蔵能力2000tの施設についてみると野崎の420荷口から倍の値を示す柵の木の880荷口（本町もほぼ同じ位と推定される）となっている。1日平均荷受口数は柵の木の24荷口および深持の22荷口から野崎の11荷口、清水の7荷口となっており平均では16荷口となっている。これから自主検査の忙しさが推察される。1荷口当りの荷受量は深持、赤沼、野崎のように2.5t余を示すところもあるが、柵の木の1.4tのように荷口数が多くて荷口当り荷受量の少ないところや、鬼楢のように普通型コンバインが導入されていて1.6tを示すところもある。

4 荷受日数

荷受延日数は半乾籾の荷受も行っているため約45日となっているが少ない相坂で37日、多い鬼楢で62日となっている。荷受日数率は相坂、深持、鬼楢が60%台であるが他は80%を越えている。本町や柵の木のように全荷受期間の3分の2を終了した時点で荷受量の90%を消化しているところもあるが、他は入荷量の5～10%相当量の荷受のために荷受日数の20～30%も費やしている。半乾籾への依存割合の高い施設では生籾荷受のピーク時と同じような忙しさが半乾籾の荷受時にも生じており、これらのことが荷受作業を複雑にし、荷受期間を長くしている一因となっている。

5 燃料費，電力費

燃料費を除去水量 t 当たりで示すと平均3,700円，範囲では2,100円から4,800円となる（高清水，相坂，野崎の3ヶ所は未集計）。荷受量が多くなるほど高くなっているが，事例も少ないうえに荷口数あるいは荷受期間，荷受穀水分等から判断しても不明な点があり今後検討を要する。電力費を荷受穀 t 当たりで示すと平均で720円，範囲では420円から1,270円となる。電気使用量の中には籾摺あるいは諸工事に使われるものも含まれるため乾燥そのものに使用される割合は燃料費に比較すると少ないが，電力費と燃料費の合計を乾燥の直接の経費として算出すると，赤沼が640円と少なく，鬼楯1,500円，柵の木1,210円と多く，平均では約1,000円となる。

まとめ

カントリーエレベーターにおいては，荷受すなわち荷受量を確保すること，荷受手続を正しく遅滞なく進めること，荷受作業に支障を来たさないことが重要な仕事である。

半乾穀の荷受を行っても稼働率100%とならず，荷受日数を長くしても荷受率の向上に比例しない等のことから荷受量の確保にあたっては事前に話し合いが十分に行われていること，生穀荷受を主とすることが重要となる。

荷受において，〔荷受作業および手続の繁雑〕←〔荷受の集中，多い荷口数〕←〔短い収穫期間，短い貯留時間，個人扱い，水分差，品種，天候〕という図式が出来る。すなわち，荷受穀の特性を予期出来ない点に問題がある。青森県における主要品種2～3の収穫期はほぼ同じであり，刈取適期を限定した場合，田植時期の調整により収穫時期を調整する方法は不明な点が残っているので，各カントリーエレベーターにおいては，勢い荷受乾燥能力の大巾な増強，自然乾燥の利用，オペレーターの労働強化等の方法を採用ことになる。解決策の一つとしてドライストアの併設があるが，稼働初年目のためか成果は期待したほどでない。これに対し筆者等が試験に用いた乾燥機（商品名ライスデボ）に似た機構を持つ常温送風循環型貯留乾燥機の利用も有効な手段の一つであると考える。すなわち1シーズン30～50 t 処理の乾燥施設として農家集団単位で数基設置利用する。1農家の穀を1荷口1水分区にしてからカントリーエレベーターに搬入する。これによりカントリーエレベーターの荷受は十分に簡略化されよう。

カントリーエレベーターがその機能を十分に発揮させることにより全量生穀荷受の体制が出来上り，ここに白脱型コンバインを利用する新しい稲作の収穫乾燥作業が可能となる。

今回の調査に当っては，各カントリーエレベーターの担当者および青森農試和田純二研究管理室長の御助力をいただいた。ここに感謝する。

表2 昭和48年度カントリーエレベーター稼動状況(青森県)

	十和田市 高清水	十和田市 相坂	十和田市 深持	十和田市 一本木沢	黒石市 柵の木	弘前市 鬼櫓	十和田市 赤沼	平賀町 本町	十和田市 野崎
貯蔵能力 (t)	900	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
荷受量 (t)	492.7	640.2	1,620.4	1,099.2	1,187	978.0	1,680.0	1,844.9	1,080.7
貯蔵量 (t)	425.4	530.0	1,437.7	989.9	1,046.3	873.4	1,550.9	1,423.0	943.9
出荷量 (t)	355.2	450.4	1,202.6	818.2	864.5	539.7	1,266.7	1,140.8	780.9
荷受粳平均水分(%)* ¹	21.1	21.8	19.0	20.2	20.1	23.4	20.0	23.2	17.0
荷受延日数 (日)	45	37	42	47	42	62	42	45	46
荷受実日数 (日)	33	24	29	40	37	42	37	36	38
荷受口数 (口)	228	357	644	594	878	598	637	—	422
荷受率 (%)	54.7	64.0	81.0	55.0	59.4	48.9	84.0	92.2	54.0
稼動率 (%)	47.3	53.0	71.9	49.5	52.3	43.7	77.5	71.2	47.2
荷受日数率 (%)	73.3	64.9	69.0	85.1	88.1	67.7	88.1	80.0	82.6
強度日受日数率(%)* ²	—	—	26.2	23.4	0	0	9.5	0	0
日当荷受量 (t/日)	14.93	26.68	55.88	27.48	32.08	23.29	45.41	51.25	28.44
日当荷受口数(口/日)	6.9	14.9	22.2	14.8	23.7	14.2	17.2	—	11.2
荷口当荷受量 (t/荷口)	2.16	1.79	2.52	1.85	1.35	1.64	2.64	—	2.56
電力費(円/t)* ³	598.9	809.3	416.0	584.7	953.6	1,267.7	495.1	500.2	809.3
燃料費(円/t)* ⁴	—	—	4,791.4	3,832.4	3,688.1	2,147.0	2,877.1	4,581.5	—

※ 棒線の部分は未集計のため表示できないものである。

※ 1 水分別荷受量合計より荷重平均によって算出した。

※ 2 荷受能力を越えて荷受した日数。荷受能力はカントリーエレベーターにより異なる。

※ 3 荷受量当りの電力費。

※ 4 除去水量(荷受前後の粳水分から算出)当りの燃料費。

ロータリによる転換畑の耕起整地法に関する試験

第2報 ー土壤水分を異にしたロータリの耕起碎土性能ー

東北農試 川村五郎・中 精一
加茂幹雄・吉原 徹
北海道農試 西入恵二

1 はじめに

筆者らは、第1報で転換初年目の洪積火山灰土および沖積土について碎土率60%を目標としたロータリの耕起碎土性能の試験結果を報告した。本報では洪積火山灰土を対象として、土壤水分9.6%土壌における耕起碎土性能を検討したのでその結果を報告する。なお対照区として第1報の洪積火山灰土の試験結果を用いた。

2 試験方法

- (1) 供試機械：ロータリ（松山KK製，NTR2011一爪4本，標準耕幅200cm），トラクタ（60.9PS MF-165）。
- (2) 試験圃場：東北農試（厨川）。
- (3) 試験期日：1974年5月17日。
- (4) 試験区の構成：第1表。
- (5) 調査項目：土塊調査（節別法）。
- (6) 圃場条件：第2表。

第1表 試験区の構成

試験番号	項目	区別
試験1	土壤水分 (%)	9.6, (8.1)
	爪軸回転速度 (RPM)	200, 300, 400
	ピッチ (cm)	3, 5, 7
	爪の種類	耕起用, 碎土用
	圧着板の作用 側板の作用	強, 弱 有, 無
試験2	作用回数 (回) 耕起速度 (m/S)	1, 2, 3 0.4, 0.6, 0.9

○試験2の作業条件

作用回数	爪軸回転速度	ピッチ	圧着板	側板
1回	300 rpm	3 cm	弱	無
2	200	5	"	"
	400	3	"	"
3	300	7	"	"

注) ○試験2の耕起速度の項はアップカット方式による耕起で、他はダウンカット方式で実施。

○碎土性を高める作業法を検知するため試験2を設定した。

第2表 試験ほ場条件

年次	項目 含水比 (%) 0~15 cm	硬 度 (Kg/cm ²)			
		0 cm	5	10	15
昭 49	9.6	5	7	7	14
昭 48	8.1	4	8	7	7

注) 土壌は洪積火山灰土

3 試験結果

爪軸回転速度に対する要因別の碎土性能は第3表のとおりである。

(1) 土壌水分の違いによる碎土率の変動

碎土率は土壌水分9.6%土壌(以下土壌水分を省略)では耕起爪で約3.6~2.4%, 碎土爪は3.4~2.0%, 8.1%土壌においては耕起爪が5.0~3.1%, 碎土爪は4.9~3.0%となり, 粒径1cm以下の重量割合でみると, 9.6%土壌は8.1%土壌の約75%程度の碎土率となった。

第3表 要因別碎土率

要 因					碎 土 率 (%)			
爪軸回転 速度(rpm)	ピッチ (cm)	圧着板	側板	回数	9.6%土壌		8.1%土壌	
					耕起爪	碎土爪	耕起爪	碎土爪
200	3	弱	無	1	31.1	30.0	34.5	34.2
"	5	"	"	"	28.4	24.3	40.4	37.4
"	7	"	"	"	23.8	19.6	30.7	30.4
300	3	"	"	"	33.4	32.0	40.5	40.1
"	5	"	"	"	31.0	27.3	43.8	42.8
"	7	"	"	"	30.1	26.8	41.0	40.5
"	3	強	"	"	30.6	26.9	41.5	41.1
"	5	"	有	"	30.5	27.8	40.7	40.2
"	5	"	無	"	30.1	28.1	40.9	40.0
"	7	"	"	"	30.4	26.9	46.7	45.8
400	3	弱	"	"	36.6	34.4	50.2	48.5
"	5	"	"	"	30.4	28.6	43.5	41.7
"	7	"	"	"	25.9	22.6	42.5	41.2

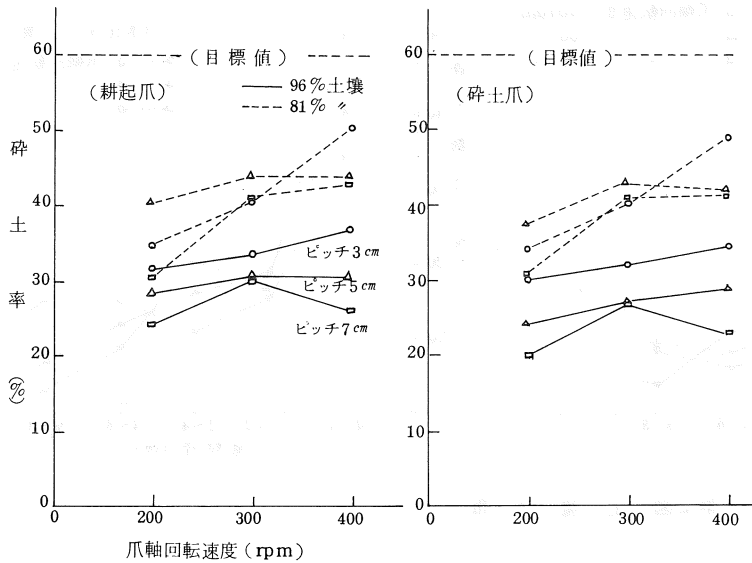
注) 碎土率は直径1cm以下の土塊重量比

(2) 爪軸回転速度とピッチの関係

9.6%および8.1%土壌の爪軸回転速度とピッチの関係を土壌水分別にみると第1図のとおりである。

9.6%土壌においては爪軸回転速度の増速に伴い碎土率が向上した。すなわち, 耕起爪はピッチ3cmの場合爪軸回転速度200rpmで約3.1%(碎土爪3.0%), 300rpmで3.3%(碎土爪3.2%), 次いで高速の400rpmでは3.7%(碎土爪3.4%)となり, 8.1%土壌に比べ碎土性が低いが, いずれにおい

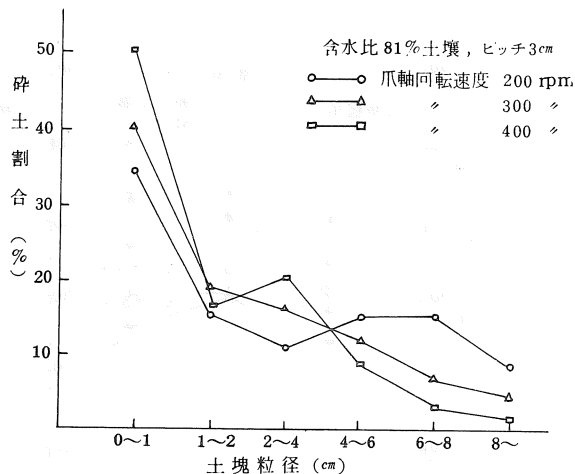
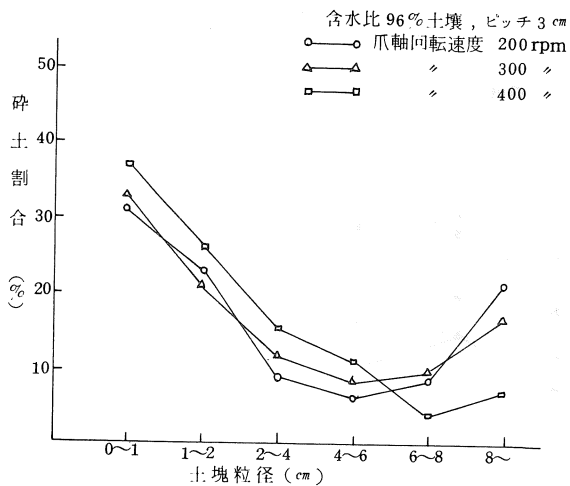
ても爪軸の回転速度の増速に伴い碎土率が向上する。



第1図 爪軸回転速度ピッチの関係

なお、参考までにピッチ3 cmについての土塊分布を調べたのが第2図である。

土塊粒径 2~6 cmの分級では96%, 81%土壌は9~20%の範囲でほぼ類似の分布状態であったが、1~2 cmの粒径の場合96%土壌において21~26%, 8 cm以上の粒径では7~21%の分布をしめした。一方81%土壌においては1~2 cm粒径で20%以下、粒径8 cm以上が爪軸回転速度が小さい場合でも10%以下で土塊割合が小さかった。すなわち96%および81%土壌では2~6 cmの粒径では大差がなく、1~2 cmおよび8 cm以上の粒径では差が認められた。



第2図 土塊分布

(3) 圧着板および側板の作用

圧着板および側板の碎土性能に対する作用を第3表からみると、96%土壤は81%土壤における耕起爪と砂土爪の碎土率と同様に大差がなかった。

爪軸回転速度 300 rpm, ピッチ 3 cm, 無側板で圧着板弱の条件における碎土率は耕起爪が約 33% (81%土壤, 約 41%), 碎土爪が約 32% (81%土壤, 40%) であった。

圧着板を「強」にしても耕起爪が約 31%, 碎土爪約 27% であり耕起爪に比較して碎土率が若干低下する。

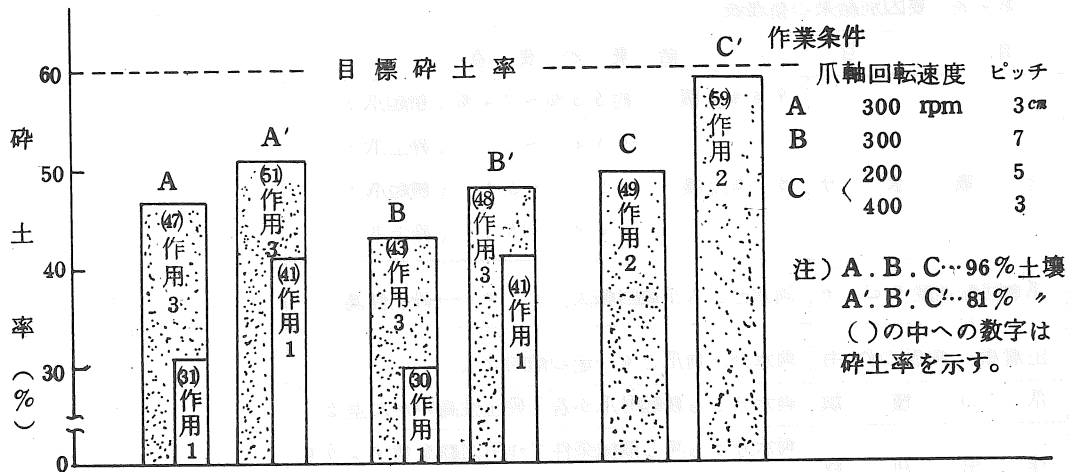
次に側板の作用を爪軸回転速度 300 rpm, ピッチ 5 cm, 圧着板「強」の条件でみると、96%土壤の耕起爪は側板「有」で 30.5%, 「無」で 30.1% (碎土爪: 側板有—27.8%, 無—28.1%), 81%土壤では耕起爪で側板「有」が 40.7%, 「無」が 40.9% (碎土爪: 側板有—40.2%, 無—40.0%) であり、各土壤水分および爪の種類において圧着板および側板の作用は認められなかった。

(4) 爪の種類と碎土性能

爪の種類別では96%土壤においては、81%土壤における結果と同様に耕起爪が碎土爪より若干碎土性能が高い。

(5) 作用回数と碎土性能

96%土壤においては作用回数を増すと碎土性が向上するが、特に作業条件を異にした2回掛では、81%土壤ではほぼ目標の碎土率に近いが、ピッチ 3 cm, 3回掛より8%程度碎土率が向上したの比べ、96%土壤では2%増にとどまり、81%土壤より増加率が小さかった(第3図)。



第3図 作用回数と碎土率

(6) 耕起方式の違いによる碎土性能

81%土壤におけるアップカット方式(上向削り)における碎土性能が比較的高かったが(碎土率約61%), 96%土壤ではトラクタの出力との関係から供試条件では作業不可能であった。

4 考 察

以上の結果を整理したのが第4表である。碎土性能は爪の回転速度とピッチの関係によって左右されるが、第1報では土壤の種類別、すなわち洪積火山灰土と沖積土について検討し、洪積火山灰土では爪の回転速度大、ピッチ小の条件で碎土性能が高いことを報告した。本試験における96%土壤においても同様の傾向であった。(しかし、碎土率をみると適正な作業条件とみなされる条件においても最高碎土率が約37%と小さく、土壤水分の増加に伴い碎土率が低下した。

次に圧着板および側板の作用についてみると、81%土壤では第1報の結果と比較して圧着板強の条件で碎土率がやや増加したが、96%土壤では作用が明確でなく、側板の作用においても同様であった。

したがって洪積火山灰土の96%土壤において爪軸回転速度を大、ピッチ小の作業条件が81%土壤と同様に良好と考えられる。

さらに作用回数では81%土壤と同様に同じ作業条件(爪の回転速度300 rpm, ピッチ3 cm, 7 cmの3回掛)で作用回数を増すよりも、作業条件を異にした2回掛(爪の回転速度200 rpm, ピッチ5 cm+400 rpm, ピッチ3 cm)が効果的である。

耕起方法では81%土壤においてはアップカットが目標碎土率(60%)以上となったが、96%土壤では作業が不可能であった。

以上のことから転換初年目の高水分土壤において目標碎土率を得るには更に作用回数(作業条件を異にした3~4回掛など)の検討が必要と考えられる。

第4表 要因別結果の整理表

項 目	結 果 の 要 点
土 壤 水 分	96%土壤 約36%~24% (耕起爪)
	" 34 ~20 (碎土爪)
	81%土壤 " 50 ~31 (耕起爪)
	" 49 ~30 (碎土爪)
爪軸回転速度のピッチ	両水分とも爪軸回転大, ピッチ小→碎土性高
圧着板, 側板の作用	両水分, 両爪とも一定の傾向なし
爪 の 種 類	両水分とも耕起用爪が若干碎土性高いが大差なし
作 用 回 数	両水分とも同じ機械条件で作用回数を増すよりも, 爪軸回転速度とピッチを変えた組合せが効果有
耕 起 方 式	96%土壤→アップカット方式での作業不可能
	81% " → " 効果有

5 摘 要

転換初年目の洪積火山灰土における碎土率60%を目標としたロータリの耕起碎土性能を, 土壤水分96%土壤について検討した。

- (1) 96%土壤における耕起爪の碎土率(土塊粒径1cm以下の重量比)は約37~24%(碎土爪約34~20%)であり, 81%土壤の約75%で碎土率が小さい。
- (2) 爪軸回転速度とピッチの関係では, 81%土壤と同様に爪軸回転速度大, ピッチ小の碎土性能が高い。
- (3) 圧着板および側板の作用による碎土性能の向上は認められなかった。
- (4) 爪の種類では81%土壤と同様に耕起爪が碎土爪より若干碎土性能が高い。
- (5) 作用回数でも81%土壤と同じく作業条件を異にした2回掛が良好であったが, 目標碎土率の81%で目標値に達しなかった。
- (6) アップカット方式による耕起法は不可能であった(81%土壤では目標碎土率以上となった)。
- (7) 96%土壤では作業条件を異にした2回掛でも目標碎土率の80%強にとどまっていることから, 作用回数をさらに増加して碎土率を向上させる作業方法の検討が必要と考えられる。

果実の機械収穫に関する研究

ートランク型シェーカについて

山形大学農学部 土屋 功位・上出 順一

赤瀬 章

I 緒 言

これまで枝を対象とするリム型シェーカの実験を行ってきたが、本年は収穫作業の能率アップをねらって幹を対象とするトランク型シェーカの実験を行った。

リム型シェーカは1本の樹を収穫するのに4～5回のトラクタの移動、クランプの取付、加振が必要であるが、トランク型シェーカでは1～2回の作業ですむと考えられる。またリム型シェーカではクランプ位置が高いためクランプの取付けが容易でなく、長いブームを使うためブームの横振動が大きくなるが、トランク型シェーカではクランプの取付けが容易で、ブームの横振動も小さいと考えられる。このようにトランク型シェーカは利点を持っているが、リム型シェーカに比較し加振力が大であり、作業精度の面でも不安がある。そこで本年はトランク型シェーカを試作し、オウトウの収穫作業を行い、さらに幹および枝の加速度、シェーカの所要馬力を測定しトランク型シェーカの可能性を追求した。

II トランク型シェーカ

試作トランク型シェーカはトラクタ（インター434）の3点リンクに取付けられたPTOの駆動される偏心部を塔載している。ブームはアルミの軽合金で太さ60mm、長さ2.70m、肉厚3mmである。実験は5月から数回行い、シェーカに次の改良を加えた。

(1) トラクタに対するブームの方向

当初、PTOの方向の関係でトラクタと直角方向にブームを出したが、トラクタの後部が左右に振動するため、ユニバーサルジョイント3個を使ってPTOの回転方向を90°変えブームをトラクタと平行に後方に出した。

(2) 偏心部

ストローク15mmの偏心部を試作したが、枝に発生する加速度が低いため更に20、25、35mmを加えた。

(3) 振動数

フレーム上のスプロケットの交換によって(M)……PTO×2、(H)……PTO×2.57とした。

(4) 付加重錘

シェーカ本体の振動を防ぐため、シェーカのフレームに250Kgの重錘を付加し、さらに作業時には地面においた台上にフレームを載せるようにした。

(5) クランプ

クランプは幹に十分フィットする必要があるため、直径15、17、22cmの3つのクランプを製作し

た。クランプ用パッドには当初タイヤを使用した。クランプが樹皮でずれ樹皮損傷を生ずるため、塩ビ板と布製平ベルトを使用した。その結果樹皮損傷はかなり軽減された。

III 実験方法

図1に示す如くブームを樹に取付け、振巾、振動数を変化させ一連の実験を行った（PTO：H，スプ

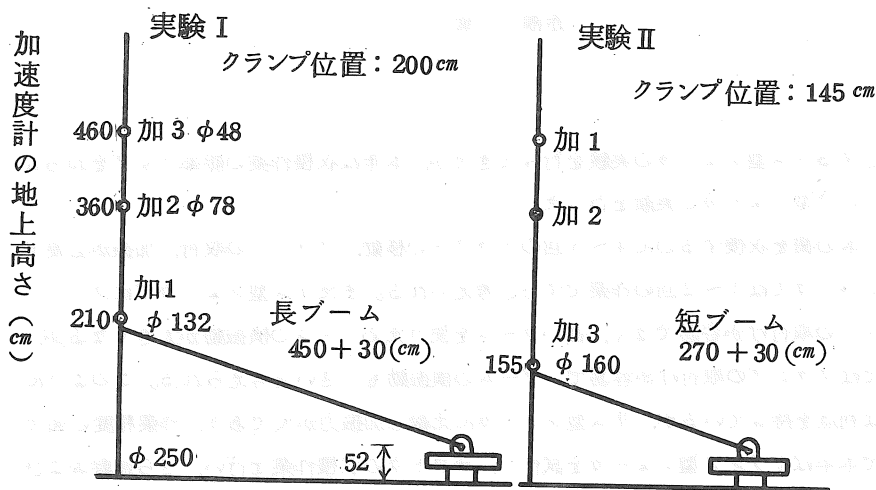


図1 実験条件

ケット：H，偏心部全振巾：15，20，25，35 (mm)，エンジン回転数：600，800，1000，1200，1400，1600 (rpm)。加速度計(加1，加2，加3)の取付け位置，樹の太さは図示の通りである。樹はほぼ垂直と考え，加速度計を地面に平行に，またブームの押し側をプラスに取付けた。

IV 実験結果

(1) 加速度測定

図2は加1，加2の5回転中の最大加速度を片振巾で表わしたものである。約900 cpm付近で加速度が極端に小さくなっているのは，長ブームの共振によりブームが横振動して振巾が伝わらなかったためである(ブームを両端支持の梁と考えた場合の理論1次固有振動数は732 cpm)。加2は幹のnode(節)に近いので小さくなっていると思われる。加3の位置は根元から62%の位置にあり枝の多い部分である。加3の加速度は加1すなわちクランプ位置の加速度とほぼ同じ加速度が出ている。

短ブームの理論1次固有振動数は1,760 cpmであるので実験IIにおいて加速度が極端に小さくなる点はなかった。実験IIでは加3は加1の約2倍の加速度が出ており，下方をクランプする方が加3は大になっている。

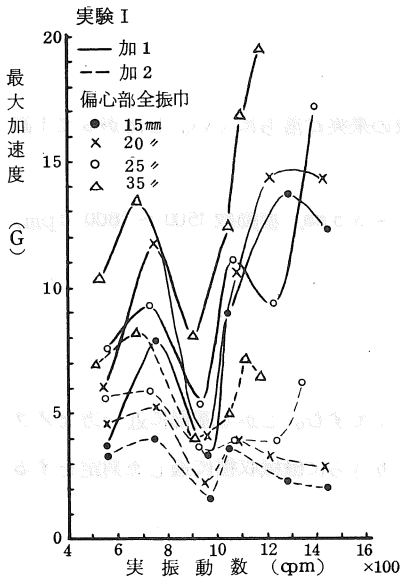


図2 最大加速度(加1, 加2)
5回転中の最大加速度(片振り)
Low pass filter(30 cps)

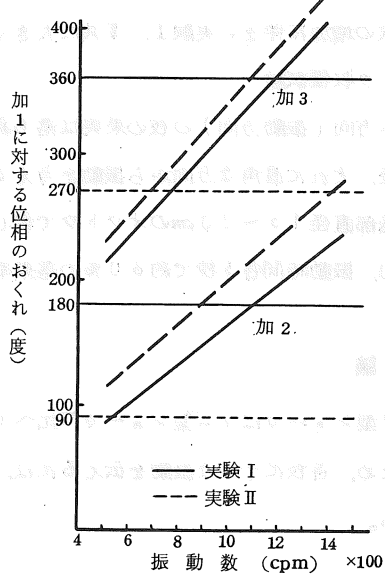


図3 加1に対する加2, 加3の位相のおくれ

図3は加1に対する加2, 加3の位相の遅れを示している。加速度が定常的でないため位角は正確には出ないが、傾向はこの図の通りである。振動数の増加に伴ない加2, 加3は遅れてゆき1100~1200 cpmで加2は逆位相となり供試樹は3次の振動をしていることがわかる。樹の下方を振動すると上方を振動するより早く3次の振動をする。

(2) 平均所要馬力

実験IIの場合のシェーカの平均所要馬力を図4に示す。長ブームの場合その共振点で馬力が極端に小さくなっている。長ブームの共振点付近を除くと実験I(長ブーム)と実験II(短ブーム)がほぼ同じ位の馬力になっている。

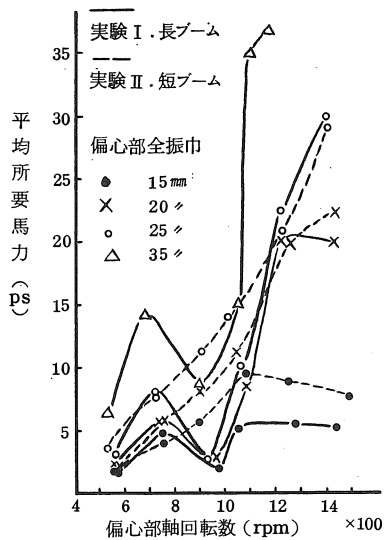


図4 平均所要馬力

これは長ブームの振動にかなりの馬力がくわれていることを示している。加1に対するトルクの位相の進みは振動数の増加に伴い実験Ⅰ、Ⅱ共に大きくなる傾向にある。

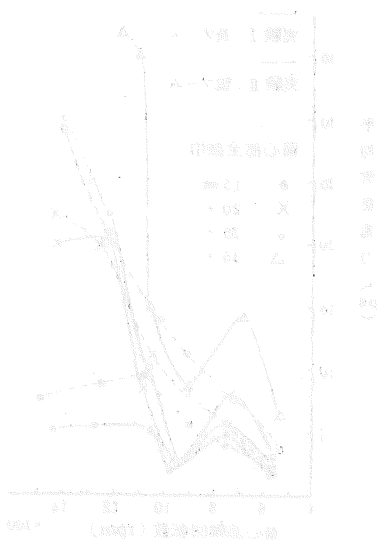
(3) オウトウ収穫試験

(a) ブーム方向（振動方向）の枝の果実は落ち易く、直角方向の枝の果実は落ちにくい。したがって1回振動した後、それに直角な方向から振動を与える必要がある。

(b) 幹の基部直径16～20cmのオウトウで偏心部ストローク2.5～3.5mm、振動数1500～1800cpm、2振動方向、振動時間各3秒で約60%の落果率が得られた。

V 結 論

トランク型シェーカはリム型シェーカに比べて取付け回数が少なくてすむ。しかし基部に近い方をクランプするため、各枝に十分な振動を伝えるには、リム型シェーカよりさらに機械収穫に適した剪定をする必要がある。



トップドレッシング施用機 による微粒剤Fの散布性能

宮城県農業センター 菅原信義

1 はじめに

トラクターマウントタイプの粒剤処理機が、走行形動力散粒機として農業機械化研究所において開発試作された。当初は除草剤処理用として考案されたものであるが、その実用範囲を広げるためこれに改良を加え、微粒剤の施用も可能とした。

一方農薬の新剤型として、微粒剤F(MGF)が出た。このMGFは従来の微粒剤より全体に微細になり、粒径が250~65メッシュの範囲となっている。

ここに走行形動力散粒機をトップドレッシング施用機とし、MGFを供試して、現地において露地やささいに対し散布性能試験を行なったので、その結果について報告する。

2 試験方法

1) 場 所 宮城県登来郡東和町錦織浅草

2) 期 日 昭和48年9月3日~10月3日

薬剤散布 9月4日

3) 供 試 機

イ 農機研試作走行形動力散粒機(带状処理用)

ロ トラクター:デビットブラウン DB-880

ハ 動噴:可搬型丸山式スーパーポータブル10(慣行散布機)

4) 対象作物:カンラン

イ 品 種:デリシャス

ロ 播 種:6月28~29日

ハ 定 植:8月9日~12日

ニ 栽植様式:130×40×35cm

5) 供試農薬

イ ランケートMGF 1.5%

ロ オルトランMGF 2.0%

ハ エルサン乳剤 50% (対照薬剤)

6) 区制・面積 1区10 (54×18m) 2連制

7) 対象害虫の発生状況

アオムシ、コナガ、ヨトウムシの発生は多かったが、タマナギンウワバは並の発生であった。

8) 薬剤の落下付着調査方法

圃場対角線上の1畦より1株の、14畦分14株について、各株の中庸な任意の外葉3枚に対し、粘

着紙を葉の表面に1枚ずつセットし、散布後各粘着紙について、B式微粒剤F落下量調査指標により指数値を求めた。

9) 試験区の構成

区分	供試機	供試農薬・稀釈倍数	散布量
TR-1	トップドレッシング 施用機	ランネートMGF	3 kg / 10 a
TR-2			
TO-1	同上	オルトランMGF	3 kg / 10 a
TO-2			
ME-1	可搬動噴	エルサン乳剤 1,000倍液	100 l / 10 a
ME-2			
C	—	無	散布

3 試験結果

1) 供試作物の生育状況

定植時および定植後の生育前期が高温多照寡雨などの異常天候により、活着と初期生育が進まず停滞ぎみとなった。しかし8月下旬後半からの降雨により急げきに生育が進み、散布試験時においては各試験区間に多少の生育差は認められたが、作物条件としてはほぼ満足すべき生育状況であった。

表-1 散布時の供試カンラン生育状況

区	項目	草高(cm)	草巾(cm)	展開葉数(枚)
TR-1, TO-1		24.4	52.6	16.2
TR-2, TO-2		24.0	50.6	15.5
ME-1・ME-2		21.0	43.2	14.7

(30株平均)

2) 散布時の気象概況

散布開始時刻の15時15分から17時45分までの天気は、散布当初は快晴であったが、その後晴天となり更に16時以降は曇天で経過し、かなり変りやすい天気であった。風向は全観測中Wとなっていた。風速は0~3.8 m/secとおだやかであった。なお散布前半は約3 m/sec内外であったが散布後半では1 m/sec位の微風状態で経過した。気温は27.0℃~21.4℃となって散布開始から終了時まで5.6℃の温度降下がみられた。湿度は63~79%と除々に高い湿度を示し、その差は16%であった。

表-2 散布当時の気象観測結果

区	項目	時刻	行程	風向	風速 m/sec	天気	気温 100 cm	湿度 100 cm	気温			
									20 cm	200	300	400
TO-1 (オルトラン)		17.15	始	W	1.0	☉	21.4	79	21.4	21.3	21.4	21.8
		17.18	中終	W	0.5	☉						
TO-2 (オルトラン)		17.40	始	W	1.0	☉	21.4	79	21.2	21.3	21.4	21.6
		17.43	中終	W	1.6	☉						
TR-1 (ランネート)		15.15	始	W	3.2	☉	27.0	68	27.0	26.0	26.2	26.2
		15.20	中終	W	3.0	☉						
TR-2 (ランネート)		16.00	始	W	3.8	☉	25.0	63	25.2	24.8	24.8	25.0
		16.03	中終	W	1.0	☉						
				—	—	☉						

* 慣行区は17時30分まで散布

3) 供試機の調量性能

供試トップドレッシング施用機によるランネットMGFの調量性能を調査した結果は図-1に示したとおりである。

供試機は、トラクターのPTO軸でコンプレッサーを作動し、コンプレッサーからの風が2方向に作用する。1方向は薬剤タンク内の加圧とシャッター部での粒剤の流動を容易にするための攪拌を行なり。もう一方はシャッター部を通過後の粒剤を吸引誘導する方向に働く。この場合のタンク内への空気流量とシャッター開度により、噴頭からの吐出量を規制する構造になっている。

調量性能は、空気流量を40、50、60ℓ/minの3段階に対するシャッター開度27.4mm、31.2mmの各々噴頭毎の吐出量を調査した。この結果各区(各空気流量と開度の組合せ)とも噴頭間に変動がみられた。

しかし噴頭からの全吐出量について見ると空気流量とシャッター開度ごとに、絶対吐出量は安定しており、この時点においては散布速度を確実に保持することが絶対条件となった。

これらのことから、供試機は散布量の絶対量は確保しやすいものと考えられるが、各噴頭の吐出状態に変動が認められるので、この点をさらに検討する必要がある。

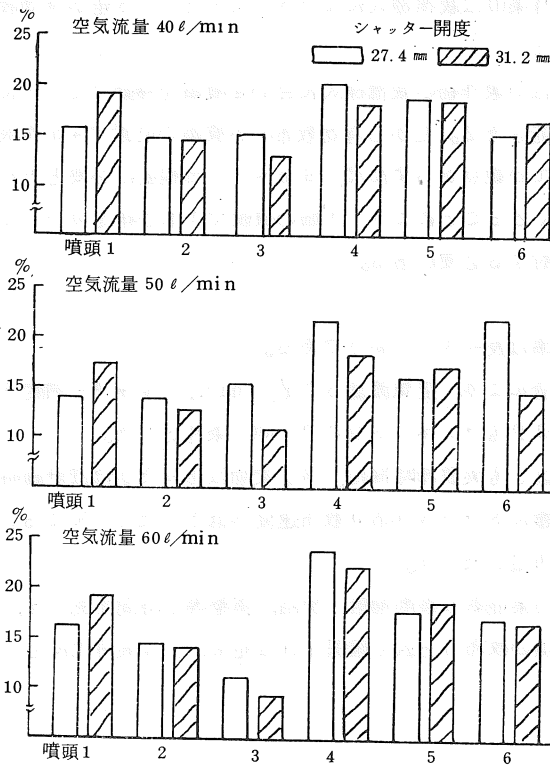


図-1 調量性能吐出割合

4) 供試機の散布作業中

供試圃場の畦の形状とカンランの植付状態に対する供試機噴頭の配置は図-2のとおりである。

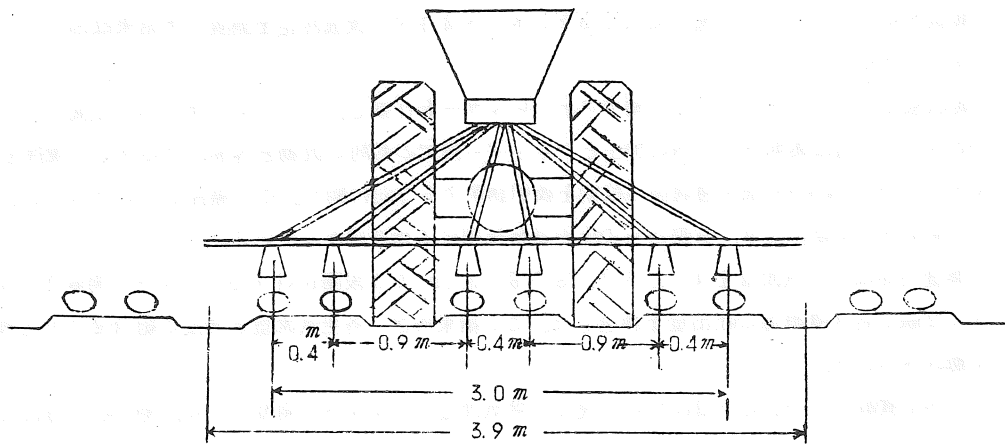


図-2 噴頭の配置と散布巾

供試機は4 mの範囲で6個の噴頭を有し、その位置を移動させ作物の頭上からの散布を可能とする。このため噴頭位置における散布作業巾は栽植様式により3.0 mとなり、3畦が有効散布巾内になり、10 a当り5行程の散布作業となった。

これらのことにより本供試機は対象作物の栽植様式に合わせ噴頭を移動することにより、作物に対し有効に薬剤を散布することが可能となる。しかし有効散布巾が噴頭の位置で4 mが限度になっており、トラクターマウントタイプとしての観点からすれば、8 m～10 m程度は必要と思われる。また各々噴頭からの薬剤の落下分散巾を広くとることにより、1個の噴頭で1本の畦をカバーできるような噴頭の形状・吐出方法・地上高等を検討する必要がある。

5) 作業能率

圃場散布試験における作業能率は表-3のとおりである。

散布作業は前記の調量性能調査により、空気流量50 ℓ/min, シャッター開度3.12 mmの吐出条件で行なった。なおオウルランMGFもランネットMGFと同一条件とした。

この結果TR-2区を除き条区とも実散布時間は、多少変動はあったがほぼ計画時間前後で行なわれた。TR-2区は作業中吐出状態にトラブルがあり散布速度が低下したことによる。また実散布量でもTR-2区を除き計画量に近い散布量となった。

これらの結果から、供試機の作業能率は薬剤補給、旋回、調整等の時間を見ても、10 a当り10分以内で可能と思われ、さらに前項の散布巾を広く確保すれば能率が上がり実用化に近づくものと考えられる。

表-3 作業能率と散布量

項目 \ 区	T R - 1 1	T R - 2	T O - 1	T O - 2
散布期日	48年9月4日	48. 9. 4	48. 9. 4	48. 9. 4
散布時刻	12時12分～	15. 58～	17. 13～	17. 38～
供試薬剤	ランネット微粒剤	同 左	オルトラン微粒剤	同 左
トラクターギヤ位置	L - L - 3	L - L - 3	L - L - 3	L - L - 3
トラクターエンジン				
回転数	1,600 rPm	1,600	1,600	1,600
調量吐出量	660 g/min	1,660	(660)	(660)
供試面積	10a	10a	10a	10a
計画散布時間	4' 33"	4' 33"	4' 33"	4' 33"
実散布時間	4' 45"	5' 26"	4' 08"	4' 43"
計画散布量	3.0 kg/10a	3.0	3.0	3.0
実散布量	3.1 kg/10a	3.6	(2.7)	(3.1)
計画散布速度	1.01 m/sec	1.01	1.01	1.01
実散布速度	0.95 m/sec	0.83	1.09	0.95
作業人員	² (オペ1, 補助1)	2	2	2

* T O区はT R区の調整条件で散布

6) 散布薬剤の落下付着度

散布後の薬剤の落下付着のB式MGF落下量調査指標による結果は図-3のとおりである。

薬剤の付着は全ての調査株に認められた。しかし株により指数値の小さいものが見られるものもある。薬剤間には付着に差は認められがたく、同程度に散布された。また散布時の気象条件で風速がT R-1区で3.0～3.8 m/secとやや強く、T R2区で0～3.0 m/secと変化があったが、落下付着に対してはその影響は認められがたい。

以上のことから供試機による薬剤の落下付着については、噴頭が株上を通過したことにより、全株に散布され、風速が3～4 m/sec程度でも散布に支障は少ないものと考えられる。しかし所々に指数値1が認められることは、各噴頭からの分散に片寄りが生じたことも考えられ、噴頭からの吐出薬剤に運動量を与える方法も検討を要するものと思われる。

7) 害虫に対する効果

ランネットMGFはカンラン害虫のアオムシ、ヨトウムシ、タマナギンウワバに対して有効であり、実用性があるものと考えられる。しかしヨトウムシに対しては2回散布の必要があろう。なお本薬剤はコナガに対して期待できない。

オルトランMGFはカンラン害虫のアオムシ、コナガ、タマナギンウワバ、ヨトウムシに対して有効であり、生育初期の1回散布で防除効果が期待でき、十分実用性があるものと考えられる。

4 適 要

- 1 農機研試作走行形動力散粒機の野菜に対する適応性を検討した。
- 2 帯状処理用トップドレッシング施用機で、ランネートMGF、オルトランMGFを3kg/10a散布した。対照薬剤はエルサン乳剤1,000倍液を100ℓ/10a散布した。
- 3 散布時の気象条件は風速0~3.8/sec 気温27.0~21.4℃、湿度63~79%で経過した。
- 4 調量性能をランネートMGFについて、空気流量40, 50, 60ℓ/min, シャッター開度27.4mm, 31.2mmで、各組合わせても噴頭間に変動が見られたが、全体に吐出量は安定していた。
- 5 散布巾は4mまで可能だが、栽植様式の関係で3.0mとなり、3畦が有効散布巾内になり、10a5行程の作業となった。
- 6 散布時間はランネートMGF区4'45"~5'26", オルトランMGF区4'08"~4'43"。散布量はランネートMGF3.1~3.6kg/10a, オルトランMGF2.7~3.1kg/10aとなった。
- 7 薬剤の付着は全株に認められ、薬剤間には付着の差は見られない。
- 8 気象条件で風速3.0~3.8m/sec時においても落下付着に影響は認められない。
- 9 ランネートMGFはアオムシ、ヨトウムシ、タマナギンウワバに有効で実用性があると考えられるが、コナガに対しては期待できない。
- 10 オルトランMGFはアオムシ、コナガ、タマナギンウワバ、ヨトウムシに対して有効であり、生育初期の1回散布で防除効果が期待でき実用性があると考えられる。
- 11 各区とも薬害は認められない。

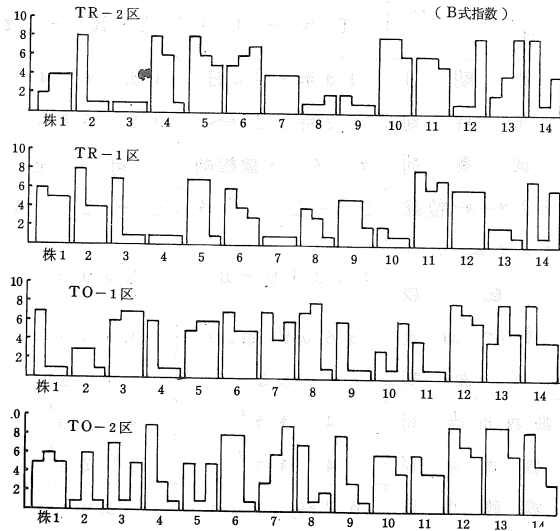


図-3 微粒剤Fの白着状況

北海道における酪農機械化

弘前大学 高橋俊行

北海道農業の現状と国内における地位

本道における乳牛飼養頭数は国・道などの積極的な酪農振興施策により増加を続け、昭和48年には57万頭に達し、全国比で32%、生乳生産量は28%を占めている。バター生産量は全国の62%、粉乳48%、脱脂粉乳70%とかなりの比重を占めている。専業酪農家数は年々減少してはいるが、全国比では年々増加し、昭和48年には15%を占めている。

根釧地方・十勝地方の北部は、気象条件は悪いが、土じょうは必ずしも悪くはなく、酪農家の経営規模は大きく、経営も豊かである。宗谷地方、留萌・上川・網走各支庁の北部は、気象条件・土じょうともに不良であり、飼料作物の収量も少なく、経営規模は小さい。渡島地方の北部は気象条件がよく経営状況も良いが、経営規模は小さい。

農業機械の普及台数

営農トラクタを使用した酪農家数は、酪農家の経営規模の関係で、20PS以下のトラクタを使用している者は少ないが、20PS以上のトラクタを使用している者は全国で1万3千戸ほどあるのに対し本道では1万戸ある。ミルクカーの普及台数は、バケット型が全国の約1/3、パイプライン型は約1/4を占めている。フォレンジハーベスタの普及台数についても、小型機の普及は少ないが、刃幅1.5m以上の大型は全国の87%、自走式(刃幅2.4m以上)は90%を保有している。

道内における機械類の普及台数をみると、ヘイコンデシヨナやヘイベーラのような乾牧草調製機は十勝地方に多い。これは収穫に天候が良いこと、経済が豊かであることなどがその理由であろう。根釧地方は気象条件の関係でサイレンジ調製が盛んであり、フォレンジハーベスタの普及が多い。ミルククーラやパーンクリーナは高価な施設でもあり、十勝や根釧および網走地方のように経済的に豊かな地帯に普及が多い。宗谷地方は経営規模からみても、機械類が必要であるにもかかわらず、経済的な関係から、ヘイベーラを除いては普及が少ない。このように、機械類の普及と気象条件したがって作業体系・酪農家の経営規模とその状態とは関係があることがわかる。

機械化作業体系

北海道においては、専門技術員・農業試験場の協力により、牧草・デントコーンおよび家畜ビートなどの飼料作物の栽培および収穫の機械化作業体系を酪農地帯ごとに制定し、その普及をはかっている。

機械共同利用組合に対する酪農家の意識

猿払村は純酪農地帯であり、機械化に対する意識が高く、かなりの機械類が導入されている。ここで酪農家が、自分たちみずからの手で結成した機械共同利用組合に対し、どのような認識を持っているか調査してみた。38戸の酪農家がトラクタ27台、作業機55台を用いて飼料作物の収穫調製作業の

共同利用を行なっている。問題は、トラクタ利用の必要性を認め積極的に加入した酪農家が88%あったが、残りの12%は、他の者が参加するならば参加しようか、といった者であったことである。この12%の者が共同利用組合の運営に対し不平不満を持っており、運営の障害となっている。組合結成に当っては、機械化の必要性の少ないものまでも無理に加入させることの不利を物語っている。

粗飼料乾燥成形施設に関する文献

文献によると、わが国最初のルーサンミール工場が道内に建設された。ヘイキューブに関する文献が21編出版されており、粗飼料乾燥成形施設に対する関心がたかまってきた。

温室用多目的クレーンの試作

1 構造と仕様

青森県農業試験場 中島 一成

K・K津軽クボタ 岩淵 勉

1 はじめに

園芸用の温室，ハウスの規模は年々大型化し，栽培利用も周年化の傾向にある。

一方，労働力は恒常的な不足状態にあり，労賃は高騰している。さらに温室内は高温多湿の条件にあり，作業上では能率が低く，作業者の疲労も他の一般作業にくらべて大きい。

また，長年にわたる温室作業の従事者には，身体に変調を来している者も多いという。

そこで，温室内の各種作業を自動化する装置を考案し，温室内における作業能率の向上と，安全で健康な施設園芸の確立をはかった。

本報は，装置の構造概略と作用項目を報告し，次報では各種作業に対する利用性について検討する。

また，この研究の推進にあたり，株式会社津軽クボタからは工事の施行並びに各種装置部品の手配など多大の助力を賜った。記して謝意とする。

2 基幹装置の作用項目

大規模温室の総合作業装置として，走行式クレーン採用した。

このクレーンは両端支持の走行方式とし，次の作業に対して，自動あるいは手動操作で作用するものとした。

- (1) 自動灌水：葉上あるいは畦間に対して噴霧および滴下散水する。
- (2) 液肥施用：液肥の葉面施用及び，土壌施用を行う。
- (3) 自動葉散：水平散布および垂直散布を行う。
- (4) 二重カーテンの開閉：二重カーテンをクレーンでけん引開閉する。
- (5) 調湿と冷房：ミスト噴霧による湿度調節と冷房
- (6) 運 搬：クレーンにキャリアを装着し，各種運搬作業を行う。

3 設置温室の仕様

クレーンを設置した温室は，鉄骨構造強化ガラス繊維（ファイロン）温室で，大きさは間口1.5 m，奥行2.5.5 mで面積は382 m²の単棟である。

建設目的は水稻育苗用硬化ハウスであり，クレーン装置の計画はなかった。

クレーンの取付にあたって，走行レールと支持台を温室に加工した。

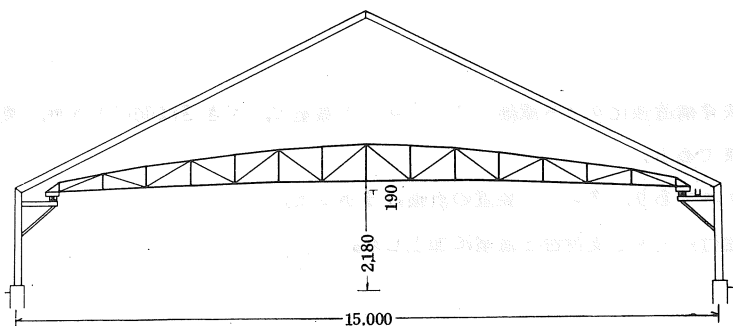
第1表 設置温室の概要

項目	摘要
1. ハウス本体	
イ 間口	15 m 8.24 K
ロ 奥行	25.48 m 14 K
ハ 棟高	5.85 m 3.2 K
ニ 軒高	2.1 m
ホ 面積	382.2 m ² 115.8 坪
ヘ 容積	1,519 m ³
2. 基礎	布コンクリート（鉄筋入り）
3. 主骨材	
イ 軒柱	□ 150 × 100 × 3.2
ロ 棲柱	□ 100 × 50 × 2.3
ハ 合掌	□ 150 × 100 × 3.2
ニ 母屋	○ 60 × 30 × 10 × 1.6
4. 被覆材	
イ 屋根	0.8% ガラス繊維強化板（小波）
ロ 棲面	0.7% ガラス繊維強化板（クリンブ）
ハ 側面	0.13% ビニール，レールチャック，

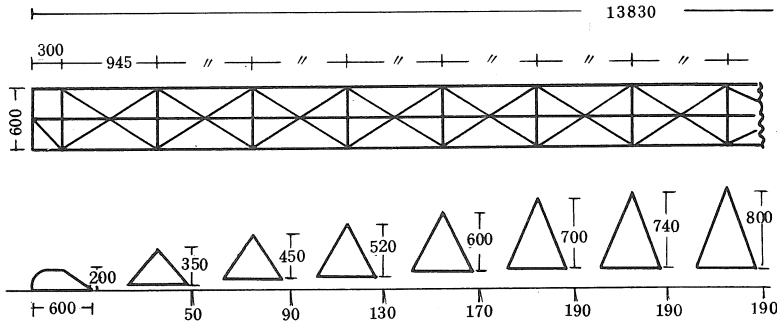
4 クレーン本体の仕様

クレーンは両側支持方式とし、走行は両端に駆動モーターを置き、速度はギヤ交換により可変とした。設置概略は第1図のとおりで、間口15 mの温室に対し、クレーンの長さは13.8 mである。クレーン下端の最大地上高はクレーンの中央部であり約2.2 mである。

クレーン中央部において19 cmのベンドを持たせて垂直荷重に対する補強を行った。構造の主材は軽量鉄パイプを用い、軽量化をはかるとともに強度について考慮した。

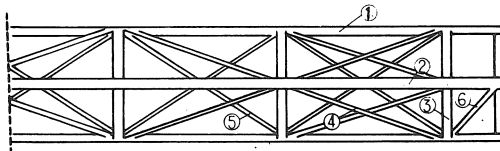
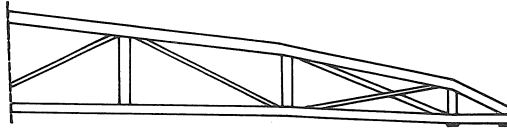


第1図 温室とクレーン装置



第2図 クレーンの構造図

クレーン本体の重量は324.3 kgであるが、実際の使用にあたっては、さらに各種の作業装置をとりつけることになるので、稼動時の重量は400 kgを越す場合が多い。



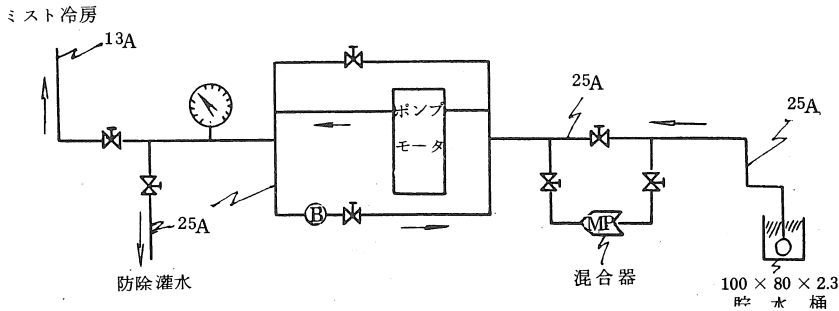
作業装置のうちで、灌水、薬散などの送水関係が、重量、装備ともに大半を占める。

ポンプおよび送水管はクレーン上に固定してある。

吸水は、クレーン支持レールを平行に設置した貯水桶からとるようにした。貯蔵桶への給水は、電磁弁とフロートレスの組合せにより常に一定量に保つようにした。

	1	2	3	4	5	6
外径	42.7	60.5	34.0	25.4	19.1	25.4
肉厚	2.3	2.3	2.3	1.6	1.6	1.6
kg/m	2.29	3.30	1.80	0.939	0.564	0.939
延長	28	14	27	33	205	3
重量	64.12	46.2	48.6	30.98	11.56	2.81
台車重量	120		総重量			324.3

第3図 本体組図と材料明細



第4図 ポンプ配管

