

4

# エジプト米作機械化計画

昭和63年度

事業報告書

平成元年9月

国際協力事業団

農林省

UR

89 37

RY



# エジプト米作機械化計画

昭和63年度

事業報告書

2002

JICA LIBRARY



1077636(7)

平成元年 9 月

国際協力事業団

国際協力事業団

20029

## 序 文

乾燥地エジプトのナイル・デルタ地域の限られた水資源と農地の計画的な高度利用を図るため、エジプト政府は、農業の機械化を推進してきた。特に、水稻生産は、同国の食糧確保並びに農地の塩類集積防止の面からも重要なものとなっており、エジプト政府は、水稻機械化生産をより推進するため、機械化稲作上の諸問題を解決し、同地域の大半を占める中小規模農家に適合した稲作機械化システムの確立を図るべく、我が国に技術協力を要請してきた。日本政府は、これに応え1981年8月から5ヶ年間の「米作機械化計画」のプロジェクト方式技術協力を開始し、更に協力期間を1990年3月まで、延長して今日に至っている。本報告書は、1988年度のプロジェクト活動実績を取りまとめたものである。この年度には、石原リーダーから村上リーダーへと交代したが、本プロジェクトは、両リーダー及び各専門家並びにエジプト側カウンターパートのたゆまぬ努力により、目標達成に向って着々と成果をあげているのは、誠に喜ばしい限りであり、この報告書が、本プロジェクトの推進と、同地域の農業開発上の参考になれば幸いである。

最後に、本報告書の作成に当り、御協力いただいた専門家の各位に対し、謝意を表するとともに、本プロジェクト推進に御協力いただいている我が国関係機関、エジプト側関係機関の各位に対し、心から感謝する次第である。

平成元年9月

国際協力事業団  
農業開発協力部長  
崎野 信義

## は し が き

エジプト米作機械化計画は昭和56年8月より開始され、5ケ年の活動後、再度のRDを経て平成2年3月まで継続延長されることとなった。

本報告は昭和62年2月に策定合意された暫定実施計画(3ケ年)の第2年目にあたるが、これまでに培われたエジプト側との協力体制を継承するとともに、既応の成果をふまえ、さらに目標達成に向けて専心の努力が続けられた。

当年においてはリーダーをはじめ調整員と一部の専門家が年度途中で交替し、この際若干の空白期間を生じたため、一部の業務に支障を来したことは否めない。しかしながら延100haにも及ぶ大規模演示にみられるごとく、その運営に多くの困難をみたにもかかわらず、各専門家とエジプト側カウンターパートの一体化した協力によってこれを克服し、エジプト側当局の高い評価を得たことは特記されよう。

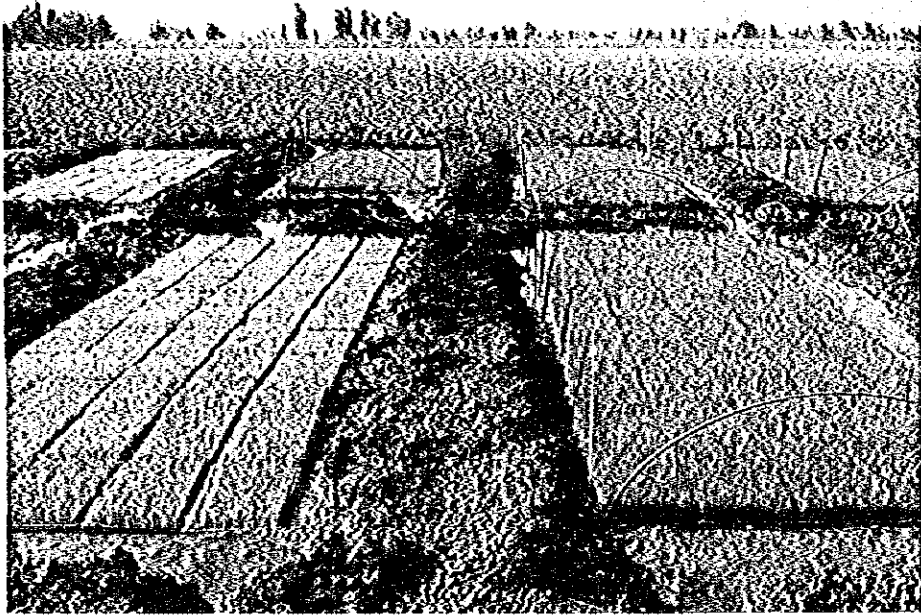
最後に本計画の実施にあたり、御支援頂いた外務省、農林水産省、JICA本部、在埃日本大使館及びJICAエジプト事務所の各位に対し、心から感謝の意を表するものである。

平成元年6月

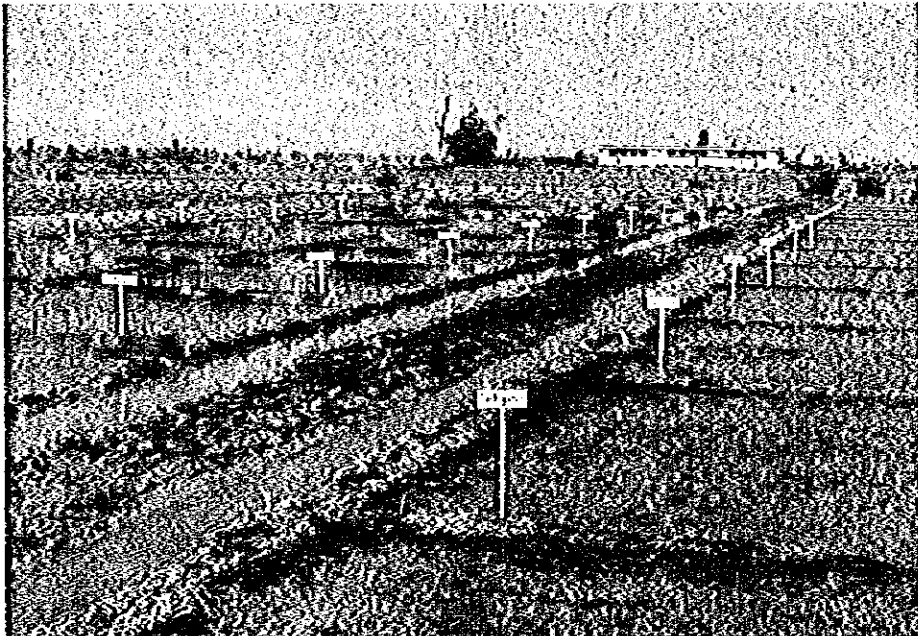
エジプト米作機械化計画

チームリーダー

村上 利男



セルーサテライトフィールド 苗代



RMC 試験圃場







ギメザサテライトフィールド出穂期

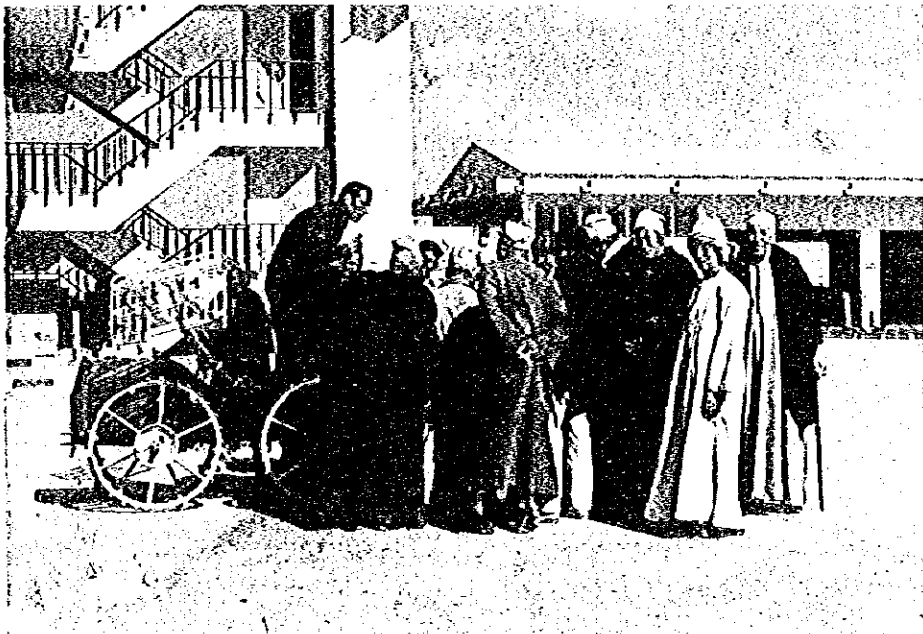


柳谷総裁 米作機械化プロジェクト視察



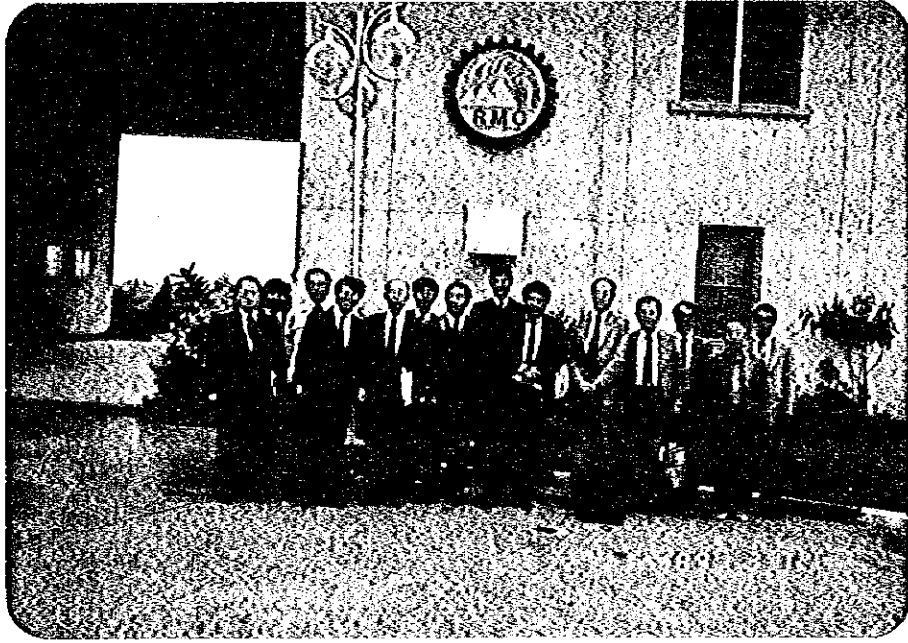


試験設計打合わせ



精農家訓練コース





会計検査院実地検査



巡回指導チームとエ側当局との協議



# 目 次

序 文

写 真

はしがき

1. プロジェクトの事業実績概要 .....	1
2. 機械部門の成果 .....	5
3. 栽培部門の成果 .....	17
4. 機械化部門の成果 .....	53
5. 訓練部門の成果 .....	73
6. 生産演示部門の成果 .....	105
7. その他の部門の業務実績 .....	121
I セミナー .....	121
II 年報、教材用テキスト等作成実績 .....	122
III 専門家派遣実績(長期及び短期) .....	123
IV 研修員受入れ実績と計画 .....	125
V 機材供与の実績と計画(年次別主要供与機材) .....	127
VI 各種ローカルコスト負担実績と計画 .....	130
VII 工側負担によるプロジェクト運営経費の支出実績と計画 .....	131
VIII 調査団巡回実績 .....	132
米作機械化センターの位置図及び他機関との関係 .....	135

(注) 1 : フェダン(面積単位)

1 フェダン = 1.038 エーカー = 0.42 ヘクタール





## 1. プロジェクトの事業実績概要



# 1. プロジェクトの事業実績概要 (昭和63年)

## I 稲作機械化営農に関する実証試験

### 1. 安定多収技術確立のための基礎的技術要因の解明

#### (1) 機械化適性品種

標準稚苗機械移植栽培における適品種を決定するため、普及2品種に加え新品種4種および優良日本稲2種を供試して検討した結果、IR28及びGz1368が有望とみられた。Gz1368は耐塩性品種として育成された新品種で塩害常習地であるセルー及びイドフィナS.F.でも好結果を得ている。

なお、昨年RMCで増殖された日本各地の奨励品種50種は、イモチ病判別品種10種と共に稲研究研修センターに供与され、試験結果の情報交換が行われている。

#### (2) イモチ病防除

プロベナゾール8%剤及びトリンクラゾール20%剤は穂イモチに対して効果があり、とくにプロベナゾールの効果は持続性があるようである。また、サテライトフィールドで最高分けつ期におけるプロベナゾール8%7.5~10.0kg/f散布の葉イモチおよび穂イモチに対する効果が確認されたが、発生程度が少なかったため、経済的効果は認められなかった。

#### (3) 中苗

中苗は稚苗よりも田面均平度が不良の場合や塩類土壌の場合および移植期幅拡大の面で有利とみられることから、塩害常習地のセルーS.F.における経済規模での検証を行った結果、播種期あるいは移植期が稚苗と同じ場合の中苗の収量はそれぞれ稚苗の87および114%であった。

#### (4) 塩害対策

窒素増肥による塩害軽減効果、また塩害が誘因となるゴマ葉枯病軽減に対するカリ肥料の効果を塩害常習地のセルーS.F.で検討した結果、窒素増肥の効果は小さいが、カリの効果は高く、これは主に同当たり穂数増によるものとみられた。また塩害常習地のダミエツタ地区で、灌がい水路しゅんせつ土と畑土混合による苗箱床土の効果を検討した結果、しゅんせつ土の混合割合が高いほど苗長苗乾物重が増加し、経済的にはしゅんせつ土2：畑土1の割合が適当と判断された。

#### (5) 田畑輪換作における水稲作の問題点と対策技術

前畑作物の収穫の遅れは湛水直播水稲の播種期の遅延をもたらすが、これらが水稲の収量に及ぼす影響を検討した結果、早生、晩生品種とも最適播種期は5月1日~5月16日の間にあり、播種期が6月16日以降となると40%以上の減収が見込まれた。

## 2. 生産性向上のための直播等各種栽培様式の可能性の検討

### (1) 各種様式における技術的特質の評価

乾田直播栽培における発芽苗立ち向上のための各種のコーティング材について検討した結果、タチガレンの種子粉衣は発芽苗立率向上には若干の効果がみられた。また、カルパー種子粉衣の効果は播種直後の冠水期間に左右され、冠水期間が短い場合は粉衣効果は期待出来ない。

乾田直播ドリルシーダーによる密条播の場合の最適播種深度はナイルデルタの土壤条件下では地表下1～2cmであることが明らかにされた。

### (2) 様式別肥培管理技術の解明

濃密管理作業（適正な均平代かき＋適正かんがい＋適期除草）の有無および栽培密度（3水準）と施肥（標肥、多肥）各条件をそれぞれ組合わせて検討した結果、濃密管理作業と多肥条件の組合わせの場合の増収率は粗植の場合でも180%であり、密植の場合は223%であった。このことからある程度の欠株があっても濃密管理作業と施肥法に考慮が払われるならば十分な収量水準を確保し得ることが分った。

## 3. 作業の合理化技術の解明

### (1) 合理化田面調整技術

各種の作業機および作業方法を組合わせ均平度の優れた田面調整技術を検討した結果、レーザスクレーバを使用した場合及び耕起整地作業を入水前よりも入水後に行った場合が、また、砕土後直径2cm以下の土塊が80%以上ある様な場合が、それぞれ圃場の均平度が優れていることが判明した。

### (2) 管理作業の合理化

YAG400H-Kを供試し動力噴霧機の圧力と吐出量の関係及び噴霧機の入力軸回転速度と吐出量との関係について調査したところ、高圧ほど吐出量が多く、両者の関係は正比例していること（但し35kgf/cm<sup>2</sup>以下の調査）、また、入力軸の回転速度と吐出量も正比例の関係にあることを明らかにした。なお、41a散布に人夫3名45分を要した。

### (3) 収穫作業の合理化

自脱型コンバインの収穫時期（粉水分含有率）と作業速度がグレインロスに及ぼす影響を検討した。粉水分が低いほど、また、作業速度が速いほど、グレインロスは増大するが、トータルグレインロスの許容度を5%以下とすると、粉水分含有率23%前後のときの使用可能作業速度は3速（1.33、2.02、2.63km/hr）であり、含水率17.2～20.7%であれば2速（1.33、2.02km/hr）が、また、15～16%の含水率では1速（1.33km/hr）のみしか使用出来ない。経済的最適作業速度を決めるためには、作業速度を変えた時の機械の保守管理費、修理費を調査し、機械コストを考慮する必要がある。

## ■ 稲作機械化営農に関する経済的考察

本項目については短期専門家による業務の遂行が予定されていたが、同専門家の派遣が本年度なかったため、本項目の業務は行われなかった。

## ■ 稲作機械化営農体系の確立

### 1. 新栽培様式による営農体系化

想定される3種の暫定直播機械化作業体系を選び、収量、所要時間、農機性能および費用合計などを調査して、標準直播方式機械化作業体系確立のための基礎資料を得ようとした。移植栽培（慣行および機械移植）に比べて省力性に優れる乾田直播機械化栽培は、単位面積当り出芽数の確保と除草作業が適確に行われれば十分な高収量を得る可能性があり、このためには効果的な耕起整地作業により良好な砕土状態を得るなど、十分な播種床造成を行うとともに、播種直後の走り水により播種床の短期湿潤化を図り、さらに動力噴霧機による除草剤の適期均一散布が必要である。これらが適切に行われれば4 t / fの収量水準も期待することが出来、グレーンドリルシーダーによる密条播は有効な方法である。また、湛水直播は乾田直播よりも一層安定した出芽苗立ち歩合が得られる播種機の開発が急がれる。

### 2. 営農体系の改善

RMCの機械化生産圃場（強アルカリ、排水不良）において稲作と輪作の安定作業合理化を目標とした大規模機械化栽培を実施した。前冬作にクローバを作付けし、水稻IR-28号の稚苗を23 feddanに機械移植した結果、平均単収2.8 t / fを得、3 t / fの目標に対し94%の達成率となった。昨年度の実績に対し13%の減収となったが、この理由は田植直後におけるナイル川の水位低下に基ききびしい用水制限（4日灌がい、6日断水）のため、土壌表層の塩類が集積したためとみられる。なお水田の輪作化、土壌の膨軟化のため実施された大豆作においては、湿害、砕土不良、雑草害がみられ、これらの対策が必要であることが明らかにされた。

## IV 農業機械の操作及び保守に関する訓練への助言と指導

### 1. 研修プログラムに関するニーズへの対応強化

農業省及び各県からの演示現場指導者などの訓練に関する強い要請を受け、プロジェクトでは育苗から収穫迄の機械化栽培に関するテキストを作成し、カウンターパートによる講義と実習よりなる訓練を実施しているが、1983年度は新訓練計画に基く予算増に伴ない前年度迄の3コース（基礎、大学生、機械化収穫）に加えてさらに7コース（高級、機械整備、精農家、その他の4コース）延受講者総数964人、外部移動セミナーなど1,090人と大幅な規模拡大と濃密な訓練指導が実施された。その目標達成率を総受入人

数でみると207%に達している。なお、部内の技能職員、CPに対しては機械の操作保守整備に関する助言指導が随時行われた。

## 2. 訓練用教材の現地語化

中堅技予算の示達により研修用教材の印刷製本が進み、研修用テキストブックは8冊に及んだ。本年度に現地語化され印刷されたものとしてReports Training Course in Japan in RMCがある。

# V 稲作機械化営農の演示に関する助言と指導

## 1. 米作機械化センター圃場での演示

稚苗機械移植栽培体系の実証演示を水稲IR-28号を用いてRMC内機械化生産圃場で実施した。自脱型コンバインによる全刈収量は65t/23fで、平均単収は2.826t/fであった。春季の水不足に基づく土壌表層の塩類集積によって初期の水稲生育が劣化し、昨年より13%の減収となった。

## 2. 5ヶ所の衛星圃場での演示

従来国营農場での生産は低水準の収量に推移してきたが、RMCの運営する稚苗機械移植栽培の実証演示においては5ヶ所のサテライト平均単収は5.5t/haをあげ、昨年より12%の収量水準の引上げをみた。これは周辺の国营農場の単収の3~4倍の値を示すことからエジプト側当局の高い評価を得るに至った。とくにギメザサテライトでは全平均収量で8.6t/haの高収が得られ、これは一般農家平均より約40%多収となっている。しかし、サテライトにおける各業務状況を分析してみると、なお改善点が多く、周到な計画と準備、オペレーターのより注意深い機械の保守、調整、操作、水利の改善、雑草防除システムの厳守等が十分果されればさらに飛躍的な増収を期待することが出来よう。これらの演示と併行して塩害など阻害要因の探求、対応策の検討が行われたが、いずれも所期の目的を達することが出来た。なお、これら5つのサテライト圃場は1988年10月よりインフラ整備が開始されており、1989年5月に竣工の予定である。

チーフリーダー

村上 利男

## 2. 機械部門の成果



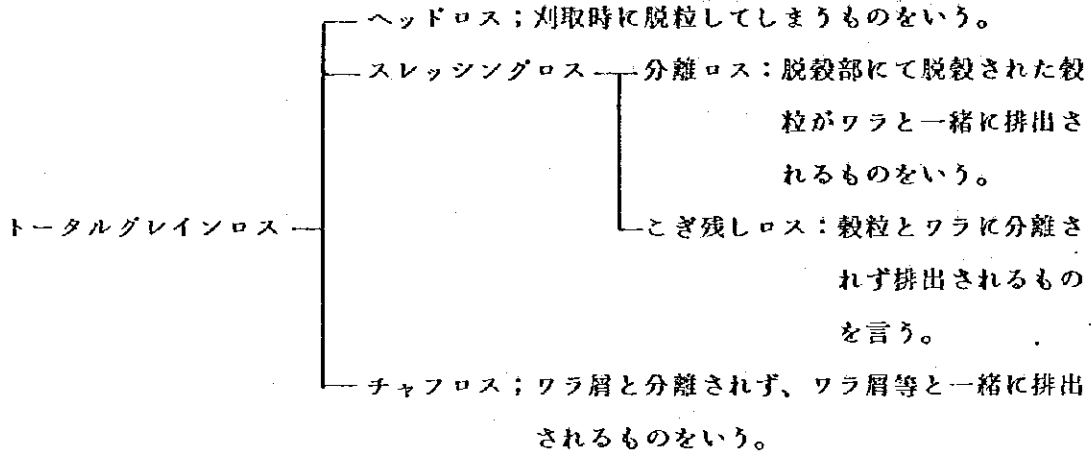


## 2. 機械部門の成果

### 1. 自脱型コンバインの収穫時期及び作業速度とグレインロスとの関係調査試験

自脱型コンバイン（日本式）の収穫時期（グレイン含水量）と作業速度がグレインロスにどのような影響を与えるか調査した。

一般にグレインロスとはトータルグレインロスを言い、次の3つに分けられる。



#### 1) 使用機材と試験方法

- ① 使用コンバイン                                ヤンマーコンバインTC-2200KE
- ② 稲品種                                         IR-28（比較的短幹品種）
- ③ 収穫時期とグレイン含水率-----①播種後105日（含水率23.6%）
  - ② "    115日（"   20.7%）
  - ③ "    125日（"   17.2%）
  - ④ "    138日（"   15.2%）
- ④ 作業速度（実測値）-----1速目  1.33 km/hr（0.37 m/s）
  - 2速目  2.02 km/hr（0.56 m/s）
  - 3速目  2.63 km/hr（0.73 m/s）
- ⑤ 計測方法                                       各収穫時期に各々の作業速度で3回計測し、その平均値を用いる。

#### ① 調査項目

- ① グレイン、稲ワラ及びチャフの水分量……………%
- ② 稲の草丈……………cm
- ③ 刈高さ……………cm
- ④ 稲の倒伏角……………°（度）
- ⑤ グレイン、稲ワラ、チャフの重量……………kg
- ⑥ グレインロス（ヘッドロス、スレッシングロス、チャフロス）…%

- ⑦ 屑米.....%
- ⑧ ほ場面積と能率.....%
- ⑨ 燃料消費.....%

## 2) 試験結果

- (1) IR-28において機械収穫をする場合、収穫時期を遅らせる事、つまりグレイン含水量の低い時に収穫することはグレインロスを増大させる主要因となる。
- (2) どのグレイン含水量の時であっても作業速度が速くなればヘッドロス、スレッシングロス及びチャフロスは増加し、トータルグレインロスは増加する。
- (3) トータルグレインロスの許容範囲を5%以下とすれば、グレイン含水率23%前後の時、作業速度は3速、つまり1.33km/hr、2.02km/hr及び2.63km/hrが使用可能であり、含水率17.2~20.7%であれば2速、つまり1.33km/hrと2.02km/hrが使用可能であり、含水率15~16%では1速、つまり1.33km/hrしか使用できない。
- (4) 経済的にみてどの作業速度が一番良いか決論づけるには、本試験の他に作業速度を変えた時の機械の保守管理費、修理費等を調査し、機械コストを考慮に入れねばならない。

## 3) 図表説明

- ① 図1は自脱型コンバインである。
- ② 図2、3は含水率別作業速度とヘッドロスとの関係を示し、どの含水率においても作業速度が増すにつれ、ヘッドロスが増加することを示している。
- ③ 図2、4はグレイン含水率別作業速度とスレッシングロス及びチャフロスの関係を示す。

これらの図からは作業速度が増せばスレッシングロスとチャフロスも増加する傾向にあることを示している。

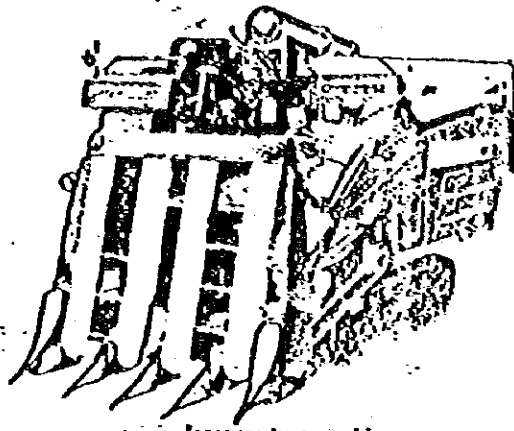
- ④ 図6はグレイン含水率別作業速度とコンバインの脱穀部に入る収穫物(稲)の量との関係を示す。
- ⑤ 図5、7はグレインの含水率別作業速度とトータルグレインロスとの関係を示し、どのグレイン含水率であっても作業速度が増せばトータルグレインロスが増加する傾向にあることを表わしている。
- ⑥ 表1は収穫時期(グレイン含水率)別作業速度とヘッドロス、スレッシングロス、チャフロス、トータルロス及び損傷米の測定結果をまとめたもので、同じグレイン含水率であれば作業速度が増すにつれヘッドロス、スレッシングロスは増加している。また同じ作業速度であってもグレイン含水率が減じればヘッドロス、スレッシングロス、チャフロス及びトータルロスは増加している。

損傷米については、グレイン含水率が増せば損傷米は減じ、グレイン含水率が減じれ

ば損傷米は増加する傾向にあることを示している。

⑦ 表2はトータルグレインロスがどの位の金額になるか試算した結果を表す。

どのグレイン含水率であっても作業速度が増せばグレインロスは増加しているので当然損失金額も増加する。また、どの作業速度であってもグレイン含水率が減るに従いグレインロスは増加しているから損失金額は増加している。



Japanese type combine

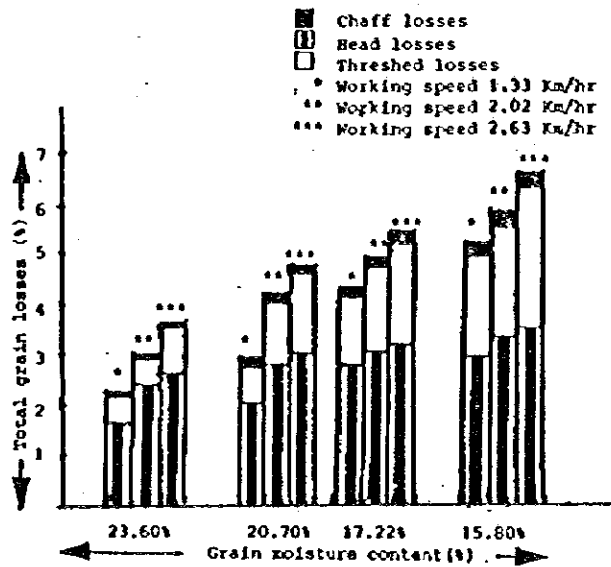


Fig. 2 Relation between working speed, head losses and threshed losses under different grain moisture content

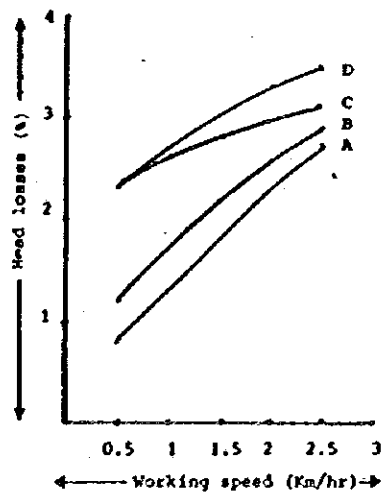


Fig. 3, Relation between working speed and head losses under different grain moisture content.

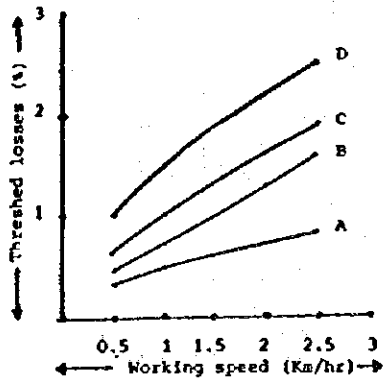


Fig. 4 Relation between working speed and threshed losses under different grain moisture content .

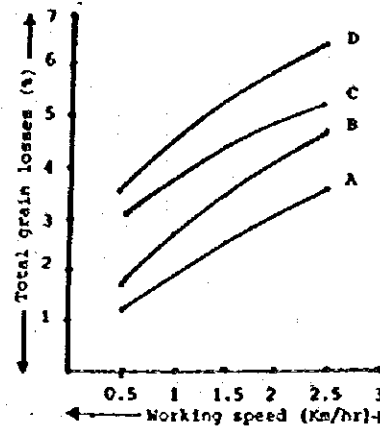


Fig. 5 Relation between working speed and total losses under different grain moisture content .

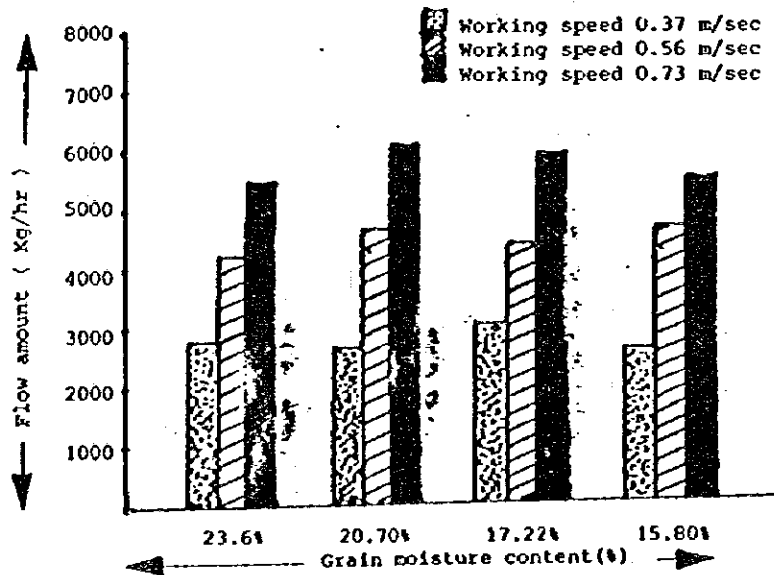


Fig.6 Relation between Working speed and flow amount ( Kg/hr ) under different grain moisture content .

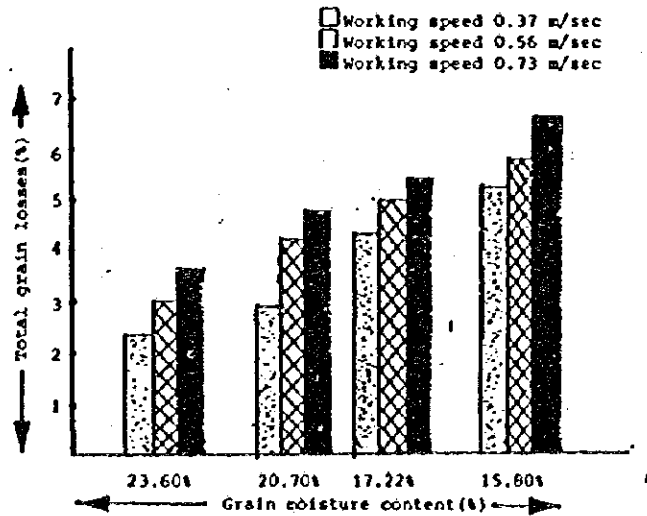


Fig.7 Relation between working speed and total losses under different grain moisture content

Grain moisture content ( % )	23.60%			20.70%			17.22%			15.82%		
Working speed (t/h/hr)	1.33	2.02	2.63	1.33	2.02	2.63	1.33	2.02	2.63	1.33	2.02	2.63
Yield ( Ton/hr )	0.68	0.88	1.15	0.68	0.88	1.15	0.68	0.88	1.15	0.68	0.88	1.15
Grain loss value ( E.E/hr )	4.27	7.91	11.70	5.19	8.13	15.69	8.15	12.32	17.59	9.97	14.76	21.76

Table 2, relation between working speed and grain loss value ( EL/hr ) under different grain moisture content levels.

\* Estimated yield per Feddan = 2.1 Tons.

Paddy price ( E.E ) :

1.5 ton x 200 ( price of Agri-cooperative ) = 300 E.E

0.6 ton x 450 ( free market price ) = 270 E.E

Paddy price per Feddan = 570 E.E ( 0.27 E.E/Kg )

KIND OF MACHINE		YANMAR COMBINE - TC 2200 KE											
DATE OF HARVESTING		22 Sep. 1988			25 Sep. 1988			28 Sep. 1988			1 Oct. 1988		
ITEMS		Speed(1)	Speed(2)	Speed(3)	Speed(1)	Speed(2)	Speed(3)	Speed(1)	Speed(2)	Speed(3)	Speed(1)	Speed(2)	Speed(3)
Condition	Rotation of threshing drum rpm (m/sec)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	Operation speed	0.37	0.56	0.73	0.37	0.56	0.73	0.37	0.56	0.73	0.37	0.56	0.73
Moisture	Moisture content of grain(%)	23.60	21.60	23.60	20.70	20.70	20.70	17.22	17.22	17.22	15.82	15.82	15.82
	Moisture content of chaff(%)	39.58	39.58	39.58	34.72	34.72	34.72	33.41	33.41	33.41	32.10	32.10	32.10
	Moisture content of straw(%)	79.10	79.10	79.10	77.73	77.73	77.73	74.28	74.28	74.28	70.79	70.79	70.79
Filed amount (KG/hr)	Grain flow from G-outlet	600.19	972.79	1174.32	691.21	1218.34	1579.14	926.69	1369.29	1780.89	837.70	1371.13	1653.57
	Chaff flow from C-outlet	99.44	156.00	208.50	132.59	194.00	298.24	165.74	210.00	324.63	92.82	200.00	211.14
	Straw flow from S-outlet	1965.08	3210.00	3990.61	1913.37	3280.00	4275.65	1992.92	2794.00	2105.52	1694.58	3010.00	3673.90
	Combine capacity(KG/hr)	2664.72	4338.79	5373.44	2737.17	4692.34	6153.04	3085.37	4373.39	3808.50	2625.10	4581.13	5538.61
Grain	Grain out of damage(%)	99.90	100.00	99.90	99.90	100.00	100.00	99.70	99.90	99.90	99.50	99.80	99.90
	Damage grain	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00	0.30	0.10	0.10	0.50	0.20	0.10
	Head losses	1.60	2.41	2.70	1.98	2.80	2.89	2.72	3.00	3.10	2.90	3.34	3.43
	Threshing losses	0.57	0.71	0.82	0.90	1.30	1.60	1.23	1.60	1.97	1.80	2.12	2.71
	Chaff losses	0.10	0.13	0.12	0.25	0.23	0.27	0.31	0.33	0.38	0.34	0.39	0.40
	Total losses	2.27	3.25	3.64	3.13	4.33	4.78	4.26	4.93	5.35	5.14	5.85	6.54

Table.1 : Results of combine performance test at R.M.C in 1988 for IN-28 short stem variety

## 2. 動力噴霧機の性能調査

動力噴霧機の圧力と吐出量の関係及び噴霧機の入力軸回転速度と吐出量との関係について調査した。また作業能率も測定した。

### 1) 使用機材と使用ほ場

- ① 使用スプレーヤー ; ヤンマー動力噴霧機 YAG400H-K
- ② 使用噴口 ; スズラン噴口
- ③ 使用ホースサイズ ; 径×長さ=φ10×100m
- ④ ほ場 ———— 場所 ; RMC試験ほ場 Block A, Plot 8  
                  |  
                  └─ 面積 ; 106m×38.5m=4,081m<sup>2</sup>

### 2) 調査方法

#### ① 圧力と吐出量の関係

入力軸の回転速度を950rpmに固定し、圧力を20、25、30、35kgf/cm<sup>2</sup>の4段階に変化させ10ℓの液を吐出するのに要した時間を測定した。

#### ② 入力軸の回転速度と吐出量の関係

圧力を35kgf/cm<sup>2</sup>に固定、入力軸回転速度を350～950rpmの範囲で100rpm刻みとした7段階時における液25ℓ吐出に要した時間を測定した。

#### ③ ほ場における作業能率

面積4,081m<sup>2</sup>、作業幅7m、作業速度0.3m/sec以上条件における使用液量、所要時間及び消費燃料を測定した。

### 3) 調査結果

① 圧力が高いほど吐出量は多くなる傾向にある。その割合は圧力に正比例している。しかしYAG400Hの許容最高圧力35kgf/cm<sup>2</sup>以上での調査は未実施。

#### ② 入力軸の回転速度と吐出量

入力軸の回転速度が速いほど吐出量は多くなる傾向にある。その割合は入力軸回転速度にはほぼ正比例している。

③ 40a散布するのに要した人夫と時間は人夫3名、所要時間45分。

### 4) 図表説明

① 図1は圧力とノズルからの吐出量との関係を示し、圧力が高くなるにつれ吐出量が多くなっている。

② 図2は動力噴霧機の入力軸の回転速度とスプレーヤーの吐出量との関係を示したもので、回転速度が速くなるにしたがって吐出量が多くなっている。

③ 表1は作業能率を示す。

④ 表2は今回使用した動力噴霧機YAG400H-Kの仕様書である。

坂本 久一



Revolution of sprayer shaft : 950rpm

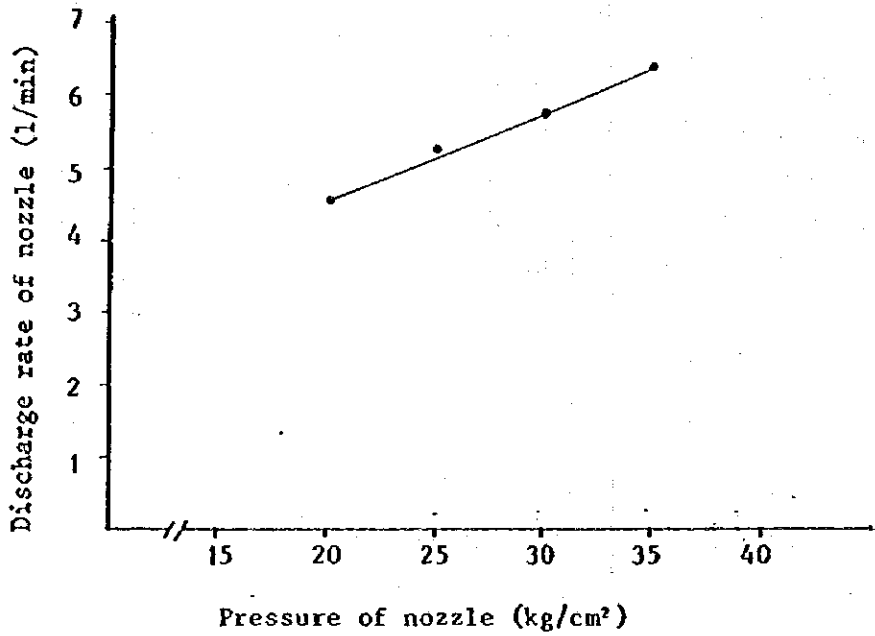


Fig.1 Relation between pressure of nozzle and discharge rate of nozzle.

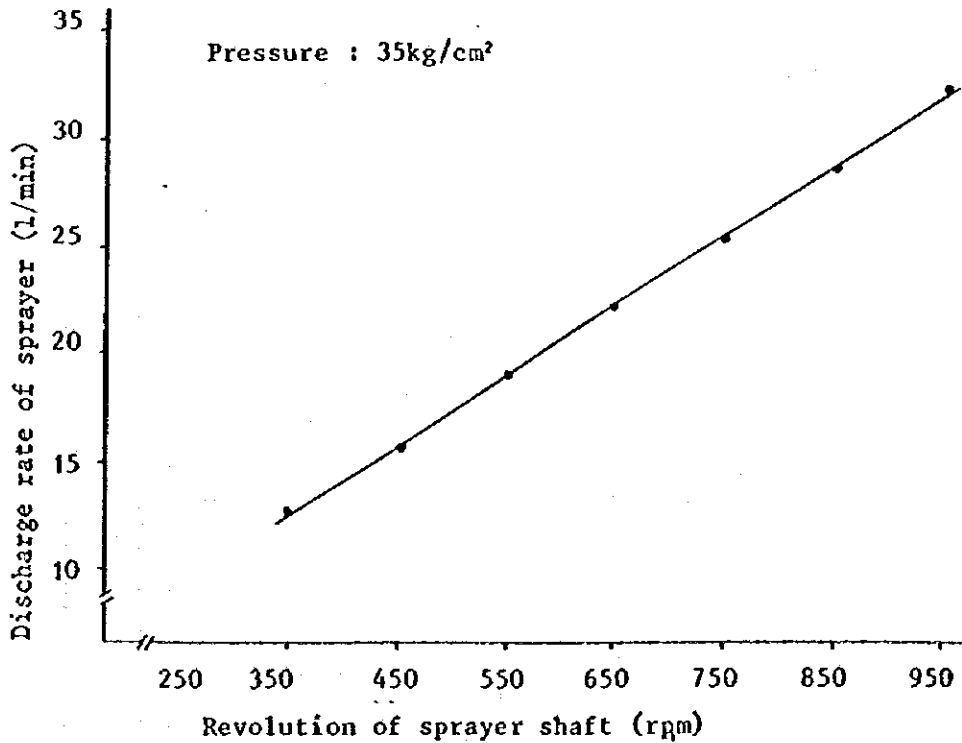


Fig.2 Relation between revolution of sprayer shaft and discharge rate of sprayer

Table.1 Field efficiency of power sprayer

Place	Block A plot 8 in RMC'S test field
Area	106m x 38.5m = 4.081m <sup>2</sup>
Working Speed	0.3m/sec
Theoretical with	7.0m
Discharge rate of nozzle	6.31/min
Pressure of nozzle	35kg /cm <sup>2</sup>
Revolution of sprayer	900rpm
Shaft	
Quantity of solution	2841
Number of rake or stride	15
Total time	45min
Number of labors	3
Consumption of fuel	900ml/45min

Table.2 Specification of power sprayer TAG400 H-K

Group	NO	Item	
Dimension	1	Over all length (mm)	398
	2	Over all width (mm)	293
	3	Over all height (mm)	325
	1	NO. of cycle	4
	2	No. of cylinder	1
	3	Cooling system	Air cooling
	4	Displacement (ml)	35
	5	Max. out put (ps)	3.8
	6	Max revolution shaft (rpm)	2.000
	7	Kind of fuel	Gasoline
	8	Starting method	recoil starter
Sprayer	1	Type of pump	Reciplocating
	2	Direction of shaft	Holizoutal
	3	Type of action	Single
	4	Number and size of cylinder	3
	5	Type of valve	Suction valva :plate Delivery valva:plate
	6	Type of valve in regulation	Ball
	7	Kind of lubricating oil and its volume	#90 0.91
Coupling of Sprayer and Engine	1	Type of coupling	Belt
	2	Type of belt	V
	3	Size of belt	A-32
	4	No. of belt	2
Hose	1	Type hose	Blade
	2	Size. Inner dia. (mm) Length ( m )	ø8.5 120
Nozzle	1	Type of nozzle	Lily of the vally type
	2	No. of nozzle	5
	3	Diameter of nozzle hole (mm)	ø0.8



### 3. 栽培部門の成果



## I. 機械化稲作営農に関する実証試験

### 1. 安定多収技術確立のための基礎的技術要因の解明

#### 1) 機械化適品種

前年度（1987年度）、日本各地の奨励品種50種がRMCに導入・種子増殖され、その圃場において観察、その他特性による比較評価が実施された。その結果は前年度事業報告書に記した通りであるが、有望品種が本年度（1988年度）比較試験に供される事となった。この中にはエジプト国農業省農業研究所（ARC）稲研究研修センター（RRTC）からリリースされた新品種4種が含まれている。また、前記日本稲50種は、イモチ病菌判別品種10種と共に、前年度RRTCに供与されている。つまり新品種の国内リリースは当センターからに限られており、RMC内における品種導入及びそれに続く比較試験と平行して品種を検定してもらう必要があるからである。両センターにおける結果はお互いに交換され、討議される事となっており、優良な品種はそのまま奨励品種とされるだけでなく、将来の育種材料に使用される事も考えられる。

#### (1) 品種試験結果

##### <目的>

標準稚苗機械移植栽培における適品種を決定するため、普及2品種に加え、新品種4種及び優良日本稲2種を栽培し、諸特性、収量性等を比較する。

##### <実験材料及び方法>

供試品種；	Gz 2175	Giza 172
	Giza 175	Giza 181
	Gz 1368	IR 28
	Nipponbare	Shinrei

実験場； RMC BT ブロック No. 1～No. 4 プロット

1区面積； 約350 m<sup>2</sup>

施肥； 基肥としてha当たり分量で窒素50kg、リン酸60kg、カリ30kgを代かき後に施用。第一回追肥は移植10日後に窒素20kg、第二回追肥は出穂20日前に窒素20kgを施用する。

除草剤； 移植7日目にベンチオカーブ 10%粒剤 3kg/10a 施用  
播種日； 5月14日  
移植日； 6月12日及び13日  
栽培法； 標準稚苗機械移植体系に準じて栽培される。 使用移植機はヤンマ  
-YP-2000 歩行型である。  
調査項目； 出穂日、成熟日、病害発生、倒伏、草丈、穂長、収量構成要素（㎡当  
たり穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重）及び坪刈り収量

#### <試験結果の概要>

- A. 普及品種Giza 172 に葉イモチ病及びゴマ葉枯病の病斑が観察されたが病害程度はそれぞれ少（1-5 のスコアの2）であった。
- B. ゴマ葉枯病は、IR 28及びGiza 181にも観察されたが病害程度は少であった。
- C. IR 28、Gz 1368 及びシンレイが他の品種より高収を記録し、それぞれ 2.6 t/f、2.4 t/f 及び2.3 t/fであった（表1参照）。
- D. 雑草の発生害がひどく、特にGz 2175、Giza 175の低収の最大の原因と考えられる。

#### <考察>

標準稚苗機械移植栽培における適品種として、IR 28及びGz 1368が有望と見られる。Gz 1368 は耐塩性品種としてRRTCで育成された新品種で、塩害常習地であるセルウ及びイドフィーナS、F.で使用され好結果が得られている。IR 28はフィリッピンIRRIからの品種であり、エジプトに導入されて8年を経過しているが、未だに他品種より高収性であることは特筆に値する。

シンレイは優良な特性をいくつか持っているので、将来育種材料として興味のある素材ではないかと考察される。標準機械化栽培体系に適する品種は普通移植栽培における在来品種が具備すべき諸特性の他、耐倒伏性である事が必須であり、このため短かんである方が有利である。この他、穂数型、つまり分けつ多である事、初期生育が旺盛である事、耐肥性が強い事、等が要求される。



Table 1. Results of Variety Trial (1988, R M C)

Variety	Days to		Diseases			Lodg (%)	Plant Height (cm)	Panicle Length (cm)	Panicle No./m <sup>2</sup>	No. of Grains per panicle	Percent. of mat. (%)	1000 Grains weight (g)	Yield	
	Head.	Mat.	BL (5)	NBL (9)	Bs (5)								t/ha	t/f
Gz 3175	93	135	1	1	1	0	94	19	162	66	74	25.9	2.9	1.2
Giza 172	98	139	2	1	2	0	112	20	182	96	83	24.9	4.3	1.8
Giza 181	88	134	1	1	2	0	88	18	353	58	81	25.5	5.0	2.1
Giza 175	88	136	1	1	1	0	81	18	366	59	86	20.1	2.9	1.2
Giza 1368	85	127	1	1	1	0	98	22	248	97	90	23.8	5.7	2.4
IR 28	93	129	1	1	2	0	91	20	352	80	91	22.6	6.2	2.6
Chinacel	83	134	1	1	1	0	78	15	372	57	93	26.3	5.5	2.3
Nipponbare	81	131	1	1	1	0	91	21	206	63	88	26.8	3.8	1.6
Average	89	133	1.1	1	1.4	0	91.6	19.1	280	72	86.4	24.5	4.5	1.9

## 2) イモチ病発生子察に関する基礎研究及び防除技術の確立

RRTCでも指摘しているとおおり、イモチ病はエジプト稲作の中で最大の病害である。当センターにおいても、その重要性に鑑み、2度にわたり短期専門家の要請を出し、1986年8月-9月、1987年10月-11月植物病理専門家の派遣がなされた。この間、同専門家は発生子察に係わる基礎気象データの収集、イモチ病菌レースの同定等の他、プロジェクトで実施したイモチ病防除試験の病班調査にも貴重な忠告を残している。その防除試験の中で有望と思われた2薬剤（プロベナゾール8%及びトリシクラゾール20%）が1988年度追試された。

### (1) 苗箱・本田防除試験結果

#### <目的>

プロベナゾール8%の苗箱施用が葉イモチ病防除におよぼす効果、及び葉イモチ・穂イモチに対する同薬剤及びトリシクラゾール20%の圃場施用効果を見る事を目的とする。

#### <実験材料及び方法>

供試品種； Giza 172

実験場； RMC BT ブロック No. 5 プロット

1区面積； 4.9m x 5m = 24.5 m<sup>2</sup>

施肥； 基肥としてha当たり成分量で窒素50kg、リン酸60kg、カリ30kgを代かき後に施用。第一回追肥は移植10日後に窒素20kg、第二回追肥は出穂20日前に窒素20kg、第三回追肥は穂肥として10kgをそれぞれ施用する。

除草剤； 移植7日目にベンチオカーブ 10%粒剤 3kg/10a 施用

播種日； 5月 2日

移植日； 6月 1日

試験処理；

処理No.	薬剤施用時期		
	苗箱	葉イモチ	穂イモチ
1	プロベナゾール (20-30g/箱)	---	プロベナゾール (10kg/f)

2	プロベナゾール (20-30g/箱)	--	トリシクラゾール (120g/f)
3	--	プロベナゾール (10kg/f)	--
4	--	トリシクラゾール (120g/f)	トリシクラゾール (120g/f)
5	コントロール区		

反復； 4反復

栽培法； 標準稚苗機械移植体系に準じて栽培されるが移植のみは手植えで実施される。

調査項目； 移植後薬害、葉イモチ及び穂イモチ発生、他の病害、出穂日、成熟日、倒伏、草丈、穂長、収量構成要素（㎡当たり穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重）及び坪刈り収量

#### <試験結果の概要>

- A. 苗代におけるプロベナゾール8%剤施用の移植後薬害は見られなかった。
- B. イモチ病菌増殖・拡散に不都合な天候であった理由で葉イモチ病斑は、全調査株100株中3点のみであった。
- C. コントロール区以外の全薬剤処理は穂イモチに効果は認められたものの、葉イモチに対しては明らかではない。
- D. 穂イモチに対する効果で、全薬剤処理区間に有意差は存在しない。
- E. 穂イモチの発生程度と収量との間の相関係数は非常に低かった。  
( $r = 0.0091$ )

#### <結論>

- A. プロベナゾール8%剤及びトリシクラゾール20%剤は、穂イモチに対して効果が有る様に見られる。
- B. No. 3処理区の結果から、プロベナゾール8%剤の効果は持続性が有る様に思われる。

Tab. 1. Results of Blast Occurrences and Plant Toxicity - Chemical Experiment  
on Rice Blast - R M C, 1988

Treatments		Plant toxicity 2 weeks after transplanting /1	Leaf Blast at 2nd, Aug. No. of lesion/ No. of plant	Neck Blast 3 weeks after heading /2
No.	Seedling tray Leaf blast Neck blast			
1.	Probenazole ---- Probenazole	1.30 a	0 / 638	2.5 b
2.	Probenazole ---- Tricyclazole	1.28 a	0 / 695	5.2 b
3.	---- Probenazole ----	1.35 a	0 / 612	3.5 b
4.	---- Tricyclazole Tricyclazole	1.25 a	0 / 668	4.0 b
5.	C o n t r o l	1.18 a	3 / 599	16.5 a
Average		1.27	----	6.4
C. V.		15.03	----	59.77

Note...../1..... Score is 1 (no planting injury) to 5 (severely injured)

/2 ..... No. of lesions per 10m<sup>2</sup>

/3 ..... Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

Table 2. Yield and Yield Components - Chemical Control Experiment on Rice Blast - R.M.C. 1988

Treatment	Days to		Lodg (%)	Plant Height (cm)	Panicle length (cm)	Nos. of panicle/m <sup>2</sup>	Nos. of sp./panicle	Ripening ratio (%)	1000 grain weight (g)	Grain yield	
	Head	Mat.								Kg/ha	/2
(1)	108	150	37.2 a	123.6 ab	23.85 a	324 ab	141 a	90 b	26.5 a	7220.5 a	3532.6
(2)	108	150	65 a	122 b	24.5 a	328 ab	129 a	91 ab	27 a	8274.5 a	3675.3
(3)	107	150	36.3 a	121.3 b	23.8 a	292 b	123 a	94 a	26 a	7502 a	3150.8
(4)	108	150	37.5 a	124.8 a	23.6 a	317 ab	137 a	89 b	27 a	7800 a	3276
(5)	108	150	42.5 a	121.7 b	23.9 a	351 a	126 a	91 ab	27 a	7818 a	3283.6
Average	108	150	43.75	122.67	23.95	322	131	91	2	7723	3243.7
S.E.V. (%)	-	-	40.3	1.4	2.6	8.19	13	2	2	22.66	3892.4

Note: a, b, c, d, e, f : Refer to design.

L2 = Grain yield adjusted 14% moisture content.

L3 = Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

## (2) 本田経済規模実証試験結果

### <目的>

サテライト・フィールドの経済規模実証栽培において有望とみられる対イモチ病薬剤の効果を試験する。

### <実験材料及び方法>

供試品種； G i z a 172

実験場； ギメザS. F.

1区面積； 約1250 m<sup>2</sup>

施肥； 基肥としてha当たり成分量で窒素50kg、リン酸60kg、カリ30kgを代かき後に施用。 第一回追肥は移植10日後に窒素20kg、第二回追肥は出穂20日前に窒素20kg、第三回追肥は穂肥として10kgをそれぞれ施用する。

除草剤； 移植直後 オキサジアゾン 25%液剤 1.8 l/ha 施用

播種日； 5月25日

移植日； 6月23日

試験処理；

1. 最高分けつ期にプロベナゾール8% 7.5 kg/f

2. 最高分けつ期にプロベナゾール8% 10.0 kg/f

3. コントロール区

反復； 3反復

栽培法； 標準稚苗機械移植体系に準じた栽培。

調査項目； 葉イモチ及び穂イモチ発生、他の病害、出穂日、成熟日、倒伏、草丈、穂長、収量構成要素（m<sup>2</sup>当たり穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重）及び坪刈り収量

### <試験結果の概要>

- A. プロベナゾール8%の葉イモチ及び穂イモチに対する効果は顕著に現われた。
- B. プロベナゾール8% 7.5 kg/f 及び 10 kg/f区の間に薬剤効果の差は認められなかった。
- C. コントロール区も含め、全処理区間に収量構成要素及び収量に有意差はなかった。
- D. 穂イモチ病及び収量との相関は認められない。

<結論>

- A. イモチ病に対するプロベナゾール8%の効果が実規模栽培で確認された。
- B. 本年度程度のイモチ病発生程度では、当薬剤使用は経済的に正当化されない様に見える。

Table 1. Results of the Survey on Rice Blast Occurrences- 1988, Blast Experiment.  
Gimmeza Satellite Field

No.	Treatment	Leaf Blast /1	Neck Node Blast /2
1.	Probenazole 8% 7.5Kg/f	1.3 b	21.7 b
2.	Probenazole 8% 10Kg/f	1.0 b	10.3 b
3.	Control	2.7 a	126.0 a
Average		1.7	52.7
C.V. (%)		34.64	67.42

Note...../1 .... Evaluated by the classification from 1 (Highly Resistant) to 5 (Severely Susceptible).

/2 .... Number of neck node which are infested by Blast disease in an area of 20 m<sup>2</sup>.

/3 .... Values followed by the same alphabet are not significantly different at the 5% level.

Table 2 Results of Investigation - Chemical Control Experiment on Rice Blast Disease,

1988, Gimmeza Satellite Field

Treatment No.	Days to		Lodg (%)	Plant Height (cm)	Panicle Length (cm)	No. of Spikelets /panicle	No. of Panicle /m <sup>2</sup>	Ripening Ratio (%)	1000 Grain weight (g)	Yield	
	Head	Mat.								(t/ha)	(t/f)
1.	103	136	30	121.9	22.0	114 a	312 a	91.7 a	27.4 a	8.87 a	3.73
2.	103	136	33	122.5	21.8	116 a	339 a	89.8 a	27.3 a	9.67 a	4.06
3.	103	136	30	119.0	22.6	117 a	323 a	93.9 a	27.5 a	9.77 a	4.10
Average	103	136	31	121.4	22.1	116	325	91.8	27.4	9.43	3.96
C.V. (%)	--	--	--	--	--	4.52	17.41	3.70	1.81	16.64	--

Note.....1..... See Table 1

2..... Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.



### 3) 中苗について

中苗機械移植栽培の研究の必要性が指摘されたのは、主に以下の理由による。つまり、(1) 田面均平が悪い圃場の場合、草丈の低い稚苗では水没する箇所ができる。(2) 塩類土の場合、苗令2.0-2.5の稚苗移植は塩害に最も敏感な時期であり、障害を受け易い。(3) 移植適期中が稚苗の場合小さく、作業管理面で窮屈となる。

これら稚苗の弱点をカバーするため中苗使用の可能性を検討する事が決定された(TSI, Feb. 1987)。もちろん、稚苗体系にとって変わる技術体系と言う事ではなく、あくまで上記(1)-(3)のいずれかの理由で稚苗体系の不利性が予測される場合の一つの選択として考えられていた。その理由は稚苗に対する中苗の弱点も当初から明らかにされていたからである。つまり、中苗は稚苗に比し、

(1) 苗箱数の増加(苗箱運搬の増加)、(2) 苗代面積の増加、(3) 苗代期間の増加、(4) 適正施肥法の要求(苗代・苗箱)、(5) 欠株の増加確率が高い、(6) 移植期遅延による水の競合が激しくなる。等の問題点である。

初年目1987年度は、中苗育苗法の確立(一箱種子量、施肥基準-苗箱・苗床)及び適正本田栽植密度の試験がなされている。初年目試験の結果、多くの事実が明らかにされ、2年目1988年度は、塩害常習地における経済規模栽培トライアルが実施される事となった。以下はその結果である。

#### (1) 中苗トライアル

##### <目的>

塩害常習地において、中苗機械移植栽培の有利性及び不利性を経済規模栽培にて検証する。

##### <実験材料及び方法>

供試品種; Gz 1368

実験場; セルウS.F.

1区面積; 約4200 m<sup>2</sup>

施肥; 基肥としてha当たり成分量で窒素50kg、リン酸60kg、カリ30kgを代かき後に施用。 第一回追肥は移植10日後に窒素

20 kg、第二回追肥は出穂20日前に窒素20 kg、第三回追肥は穂肥として10 kgをそれぞれ施用する。

- 除草剤； 移植直後 オキサジアゾン 25%液剤 1.8 l/ha 施用
- 播種日； 5月28日
- 移植日； 稚苗――6月15日  
中苗――6月28日
- 試験処理； 稚苗及び中苗
- 反復； なし
- 育苗法； 稚苗は標準稚苗機械移植栽培システムの育苗法。 中苗は種子一箱120 g、施肥は成分で窒素・リン酸・カリそれぞれ苗箱に2 g、苗床に10 g/m<sup>2</sup>。 約5葉となった時点で移植。
- 栽培法； 稚苗・中苗とも標準稚苗機械移植体系に準じた栽培。 但し中苗の場合、移植機の栽植密度調整は最大。
- 調査項目； 一株苗数、病害発生、出穂日、成熟日、倒伏、草丈、穂長、収量構成要素（m<sup>2</sup>当たり穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重）及び坪刈り収量

#### <試験結果の概要>

- A. 移植後の一株苗数は中苗が6.7本、稚苗が13.1本であった。
- B. 稚苗移植システムは、中苗に比し5日間成熟期が短い。
- C. 稚苗移植システムに、ゴマ葉枯れ病がより多く発生した。
- D. 稚苗移植システムは中苗システムに比し、115%の増収を記録した。
- E. しかし、同日移植の稚苗は中苗の88%の収量であった（稚苗1.83 t/f）

#### <結論>

- A. 中苗の稚苗に対する有利性は、ポット試験では明らかであったが、当試験条件の中では際立って明らかと言う訳ではない。これは、土壌塩類が中苗の有利性を十分発揮するレベルでなかったためであろうと推察される。
- B. セルウの土壌条件においては、中苗の方が有利であろうと考えられるが、経済規模栽培においては、その他管理面からの検討を待ち、中苗機械移植栽培システムの可否が問われよう。

Tab.1 Results of Trial Cultivation with Intermediate Seedling - 1988. Serw S.F.

Treatment	Days to		Diseases		Lodg (%)	Plant Height (cm)	Panicle Length (cm)	No. of Spikelets /panicle	No. of Panicle /m <sup>2</sup>	Ripening Ratio (%)	1000 Grains weight (g)	Yield	
	Head	Mat. BL	NBL Bs (9)	5 (5)								t/ha	t.f
Young Seed-ling	98	132	1	1	3	0	18.8	96.7	295	93.5	22.5	5.67	2.33
Intermediate Seedling	102	137	1	1	2	0	19.6	100.2	268	86.1	21.7	4.95	2.08
Average	100	135	1	1	2.5	0	19.2	98.5	282	89.8	22.1	5.31	2.23

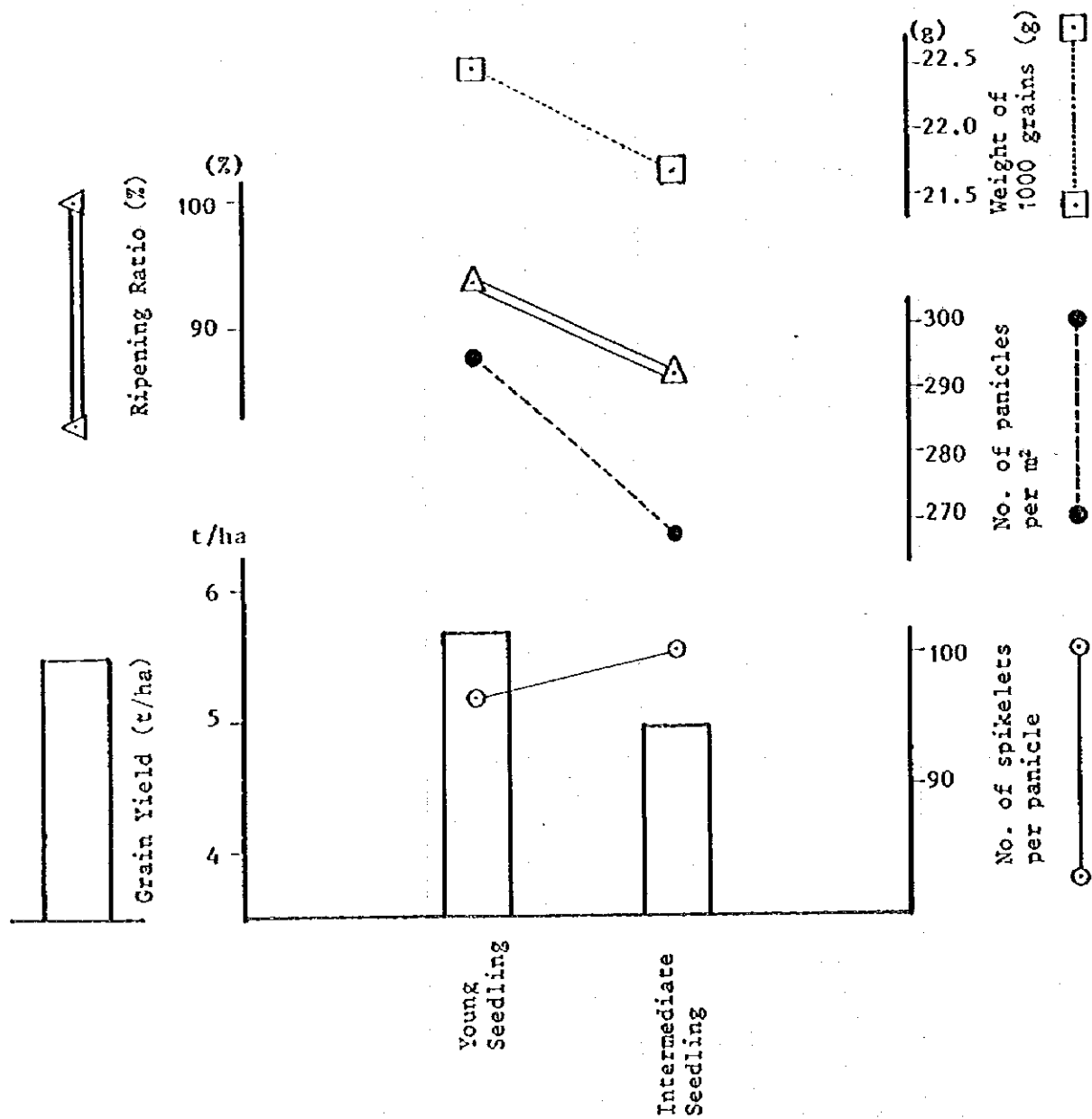


Fig. 1-4)-(f) Results of Trial Cultivation with Intermediate Seedlings  
 -- 1988, Serw Satellite Field

#### 4) 塩害対策

苗令2-2.5の稚苗が塩類土に敏感で障害を受けやすい事は「中苗」の項で述べられた。従って稚苗機械移植栽培システムを海岸に近い強塩害地帯に導入するためには、何らかの塩害対策を構ずる必要がある。つまり、初年目のS.F.における作付けで、それらの地帯にあるセルウ、イドフィーナにおいて塩害が最大の阻害要因である事が明らかにされたからである。

塩害は目に見える形としては移植後の枯死がある。水面上にある箇所に植えられると、そこから蒸発により塩類が表土に集積し、弱った苗を害する。水が数日入れ替えなしに放置されると凹部の水は蒸発により塩類濃度が高まりやはり根を害する。

目に見えない形としては、分けつの減少、登熟歩合の低下、奇形花による不稔粒の増加等の形で害される事が報告されている(岩城、1955)。また、間接的に根腐れを誘発し、稲の根の活性が衰える事により栄養障害を受け、ゴマ葉枯れ病の多発につながる。塩害常習地で常にゴマ葉枯れ病の大発生が観察される事、RRT Cの同結果の報告等からも、この因果関係は説明される。

それらの事に鑑み、初年目ポットにおける予備実験の後、2年目1988年度は、その対策を打ち立てるべく圃場施肥試験が実施された。以下はその結果である。

#### (1) 施肥試験結果

##### <目的>

塩害軽減に窒素増施が効果が有ると言う報告があるところ(岩城、1955)、塩害地においてこの事を実証する。また、塩害が間接的にもたらすゴマ葉枯れ病を軽減するためカリ肥料も試験される。

##### <実験材料及び方法>

供試品種； IR 28

実験場； セルウS.F.

1区面積； 12.5 m<sup>2</sup>

施肥； 基肥としてha当たり成分量でリン酸60kg、および処理として施用する窒素とカリ。第一回追肥は移植10日後に窒素20kg、

第二回追肥は出穂20日前に窒素20kg、第三回追肥は穂肥として10kgをそれぞれ施用する。

除草剤； 移植直後 ピラゾレート 10%粒剤 3 kg/10a 施用

播種日； 6月 5日

移植日； 6月23日

試験処理；成分量

	窒素	カリ
1. コントロール	--	--
2. 1N区	50kg/ha	--
3. 2N区	100kg/ha	--
4. 1N+2K区	50kg/ha	80kg/ha

反復； 3反復

栽培法； 標準稚苗機械移植体系に準じた栽培。

調査項目； 植え傷み、病害発生程度、出穂日、成熟日、倒伏、草丈、穂長、収量構成要素 (㎡当たり穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重) 及び坪刈り収量

#### <試験結果の概要>

- A. 移植一週間後の葉色は、全区共4.5であり(富士葉色カラースケール1-7による)、植え傷みの差は見られなかった。
- B. 平方メートル当たり穂数で、1N+2K区は最高を示したが、1000粒重は最小であった。
- C. 1N+2K区はコントロール区に比し、116%の増収を示した。これは有意な差である。
- D. 1N区及び2N区はコントロール区に比し、それぞれ108%及び110%の増収であったが、それらは有意な差ではない。

#### <結論>

- A. 窒素の増施効果は、セルウ地方において予想された程大きくない。
- B. 一方、カリの効果は高く、これは主に平方メートル当たりの穂数増加によってもたらされる様に見られる。
- C. しかし、その理由はこの試験からは明らかでない。

Tab.1 Experiment on Fertilizer Application in the Salt-affected soil - 1988, Serw S. F.

Treatment Name	Days to		Diseases		Lodg (%)	Plant Height (cm)	Panicle Length (cm)	No. of Spikelets /panicle	No. of Panicles /m <sup>2</sup>	Ripening Ratio (%)	1000 Grains Weight (g)	Yield	
	Head	Mat.	Bl. (%)	NBL (%)								t/ha	t. f.
1. Control	102	137	1	1	0	100	22.1	118 a	451 b	83.1 a	22.3 a	7.92 b	3.33
2. 1 N	101	136	1	1	0	102	23.3	126 a	521 a	76.9 b	22.0 ab	8.54 ab	3.59
3. 2 N	101	137	1	1	0	101	22.4	127 a	490 ab	81.6 ab	21.3 bc	8.70 ab	3.65
4. 1 N + 2K	102	137	1	1	0	102	22.4	127 a	536 a	80.7 ab	21.0 c	9.22 a	3.87
Average	102	137	1	1	0	101	22.6	124.3	500	80.6	21.7	8.59	---
C. V. (%)	-	-	-	-	-	-	-	7.26	5.86	3.66	1.77	7.14	---

Note.....Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

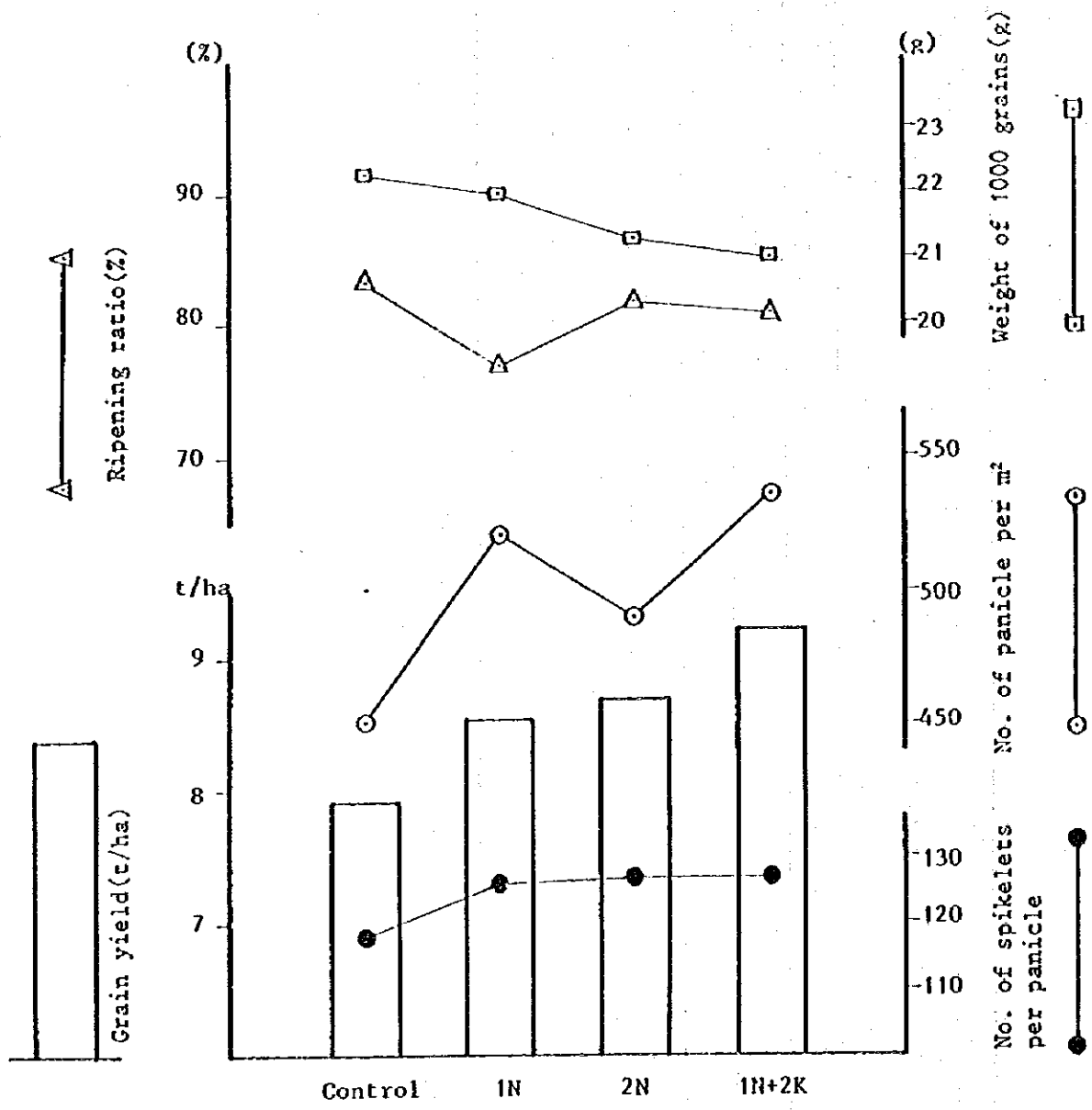


Fig. 4-3-1 Experiment on Fertilizer Application in the salt-affected soil -- 1988, Serw Satellite Field



## (2) 床土試験結果

### <目的>

塩害常習地であるタミエッタ地区において、適正な苗箱床土を得るため、灌漑水路しゅんせつ土と畑土の割合を変えて苗質が比較される。

### <実験材料及び方法>

供試品種； Gz 1368

実験場； セルウS. F.

播種日； 5月12日

試験処理；

	タメヤ (しゅんせつ土)	畑土
1.	30 %	70 %
2.	40 %	60 %
3.	50 %	50 %
4.	60 %	40 %
5.	70 %	30 %
6.	コントロール 区	

注1 -- タメヤのPH=7.9, EC=0.4

注2 -- 畑土のPH=8.1, EC=2.0

注3 -- コントロール区はミシールS. F.の標準土 (タメヤ50%)

反復； 1処理につき苗箱2つ使用され、それぞれの苗箱から二ヶ所計4サンプルが取られた。

育苗法； 標準育苗機械化移植栽培体系の育苗法に準じて育苗される。

調査項目及び方法； 苗令約2.5の時サンプリングされ苗長、苗令、及び苗の乾物重が調べられる。

### <試験結果の概要>

- 区間に葉令の有意な差は認められなかった。
- タメヤ (しゅんせつ土) の増加に伴って、乾物重増加の傾向が見られる (表1-4-2参照)。
- 苗長に有意な差が見られ、タメヤ60%及び70%区は、30%区より明らかに長い。

<結論>

- A. タメヤの割合が増加する程、苗質も良くなる傾向がある。
- B. 塩害常習地区のダミエッタにおいてもミシール地区同様、床土にタメヤと畑土が使用できる。
- C. 割合は、タメヤ2に対し畑土1が経済的にも最善に思われる。

Table 1 Trial on Bed Soil for Seedling Tray - Serw Satellite Field, 1988

Treatment (Soil for seedling tray)	Dry weight of 100 seedlings (g)		Leaf Number Index	Seedling Height (cm)
	No.	Field Soil		
1. 30 % 70 %	1.10	a	2.48	a
2. 40 % 60 %	1.11	a	2.53	a
3. 50 % 50 %	1.09	a	2.48	a
4. 60 % 40 %	1.14	a	2.55	a
5. 70 % 30 %	1.20	a	2.50	a
6. Soil and Tameya from Misir	1.16	a	2.51	a
Average	1.13		2.51	9.8
C. V. (%)	7.0		5.1	4.8

Note.....1) Values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

2) Tameya is dredged soil from irrigation canal.

3) Treatment No.6 is the standard soil in R M C for seedling tray, as control plot.

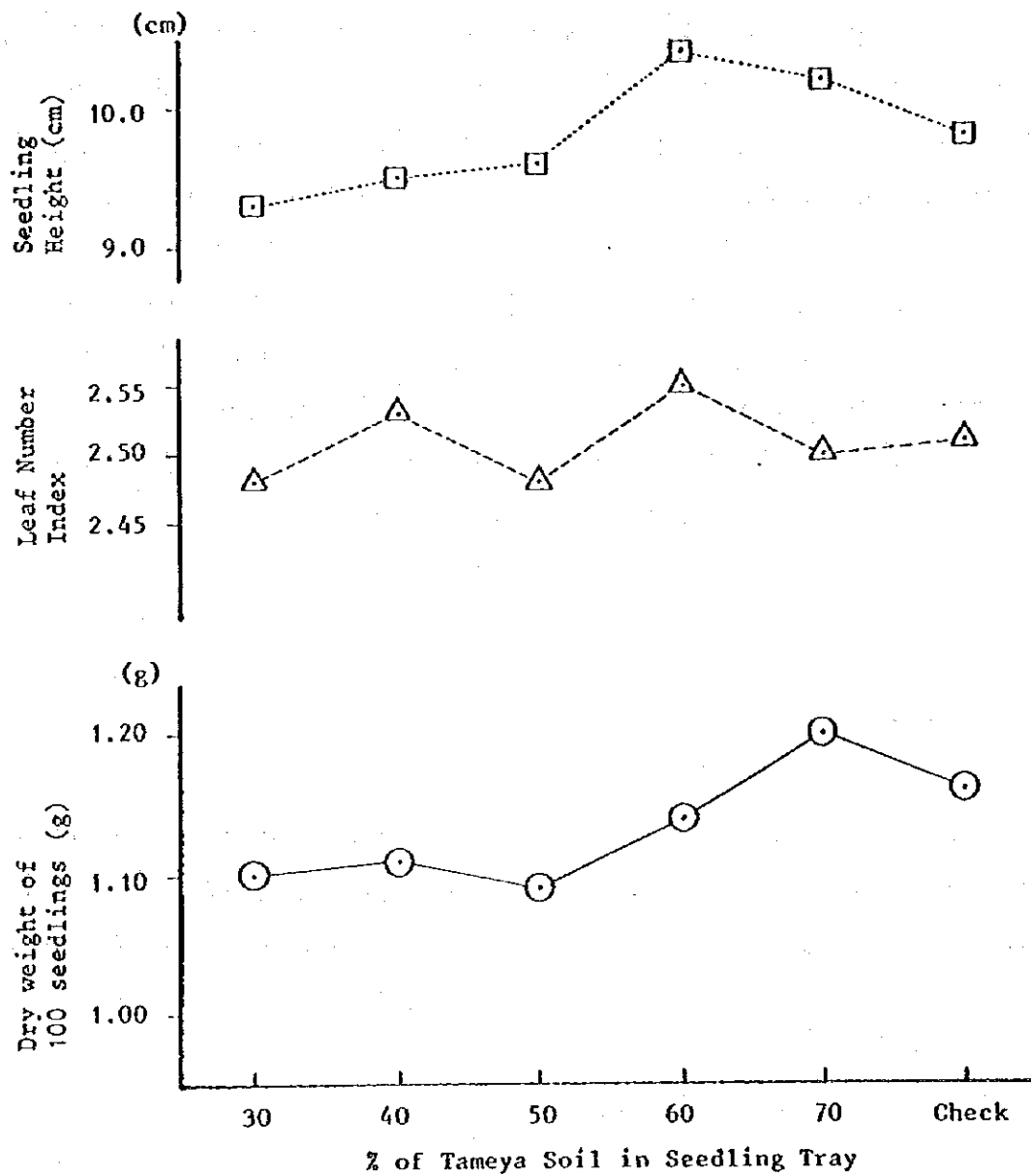


Fig. 1-3)-2 Trial on Bed Soil for Seedling Tray -- 1988, Serw Satellite Field

## 5) 田畑輪換における水稲作の問題点と対策技術

ナイルデルタ地帯における農業は、農業省・農協を通じ、半強制的な作付けが強いられ、輪作が守られている。輪作方式はワタ作を軸とした3年輪作あるいは2年輪作が一般的で、夏作はワタの他、稲・トウモロコシ、冬作にエジプシャンクローバー（ベルシーム）・コムギ・オオムギ・ソラマメ等が作付けされる。特に北部ナイルにおいては、稲が基幹作物となっており、田畑輪換はほとんどの農地で実施されているとみてよいであろう。

この田畑輪換に伴う問題点の存在は (1) 土壌の物理・化学性、及び (2) 作期、の中においてであろうが、排水の問題を含む (1) は長期の研究課題でもあり、当初から考えられていない。つまり、(2) の作期のみが当プロジェクト期間の課題とされる。前作の収穫が遅れた場合、後作である稲作はどう影響され、どう対策を立てたら良いか、が主要課題である。

これらに鑑み、以下の試験が本年度実施された。

### (1) 湛水直播作期試験

#### <目的>

エジプシャンクローバー（ベルシーム）・コムギ・オオムギ・ソラマメ等の前作収穫が遅れた時、湛水直播水稲作の播種が6月中旬頃になる事がある。このため、作期の遅延がどのような収量の変動をもたらすか、を見るために試験がなされる。

#### <実験材料及び方法>

供試品種； G i z a 172 (晩生種)

I R 19743-46 (早生種)

実験場； RMC BT ブロック No. 7, 8 プロット

一区面積； 30 m<sup>2</sup>

施肥； 基肥としてha当たり成分量で窒素40kg、リン酸60kg、カリ30kgを代かき後に施用。第一回追肥は播種20日後に窒素20kg、第二回追肥は播種30日目に、第三回追肥は出穂20日前に窒素20kg、第四回追肥は穂肥として10kgをそれぞれ施用する。

除草剤； 播種15日目にベンチオカーブ 10%粒剤 3kg/10a 施用

播種日； (処理として)

1. 5月 1日
2. 5月16日
3. 6月 1日
4. 6月16日

反復； 4反復

栽培法； 芽出し籾60kg/haが代かき2日後の本田に湛水直播され、芽干しまで冠水される。その後、稲の生育を見つつ灌漑排水を繰り返す。4-5葉期より後は標準稚苗機械移植体系に準じて栽培される。

調査項目； 苗立率、病害発生、出穂日、成熟日、倒伏、草丈、穂長、収量構成要素(㎡当たり穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重)及び坪刈り収量

#### <試験結果の概要>

- A. 両品種、全作期間に、草丈・穂長・1000粒重に関しては有意差は存在しなかった。
- B. 両品種共、最高収量は第一回播種(5月 1日播き)で得られた。
- C. しかしながら、第一回播種と第三回播種(6月 1日播き)の間に収量の有意差は見られなかった。
- D. 両品種共、第四回播種(6月16日播き)は最低収量を記録し、第一回播種との間に有意差が認められた。
- E. Giza 172の品種で、播種期の遅延に伴い、一穂粒数及び登熟歩合の減少が観察された。
- F. しかし、IR 19743-46の品種では、登熟歩合で逆の結果が得られた。

#### <結論>

- A. 両品種共、最適播種期は5月 1日から5月16日の間にある様に見られる。
- B. 前作収穫が遅れ、播種が6月16日以降に強いられた場合は、40%かそれ以上減収が予想される。

Tab. 1 Results of Seasonal Sowing Experiment (V. Giza 172) -- 1988, R M C

Treatment /1	Sprout ratio (%)	Days		Plant height (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicles /m <sup>2</sup>	No. of grain/ panicle	Percent- age of rip. (%)	1000 grain weight (g)	Yield	
		Head.	to Mat.							t/ha	t/f
1 May	17.2 a	105 a	146 a	116 a	22.6 a	182 a	155 a	98.8 a	25.7 a	7.1 a	3.0
16 May	17.8 a	108 a	145 a	117 a	22.6 a	183 a	139 a	96.6 ab	25.5 a	6.4 a	2.7
1 Jun.	24.3 b	105 b	139 b	117 a	22.8 a	227 b	123 a	87.3 bc	26.1 a	6.2 a	2.6
16 Jun.	16.8 a	109 b	128 c	105 b	21.1 b	154 a	122 a	80.8 c	26.0 a	3.6 b	1.6
Average	19.0	107	139	114	22.3	186	134	90.9	25.8	5.8	2.5
C.V. (%)	11.3	1.7	1.4	1.4	3.4	12.5	17.5	6.7	2.2	18.8	

Ref...../1 = Sowing dates

/2 = The values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

Tab. 2 Results of Seasonal Sowing Experiment (V. IR 19743-46) -- 1988, R M C.

Treatment	Sprout ratio (%)	Days to		Plant height (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicle /m <sup>2</sup>	No. of grain/panicle	Percentage of rip. (%)	1000 grain weight (g)	Yield	
		Head.	Mat.							t/ha	t/f
1 May	23.2 a	103 a	135 a	77.3 a	19.9 a	319 a	100 a	84.0 a	25.0 a	6.4 a	2.7
1 Jun.	29.5 a	99 b	134 a	75.4 ab	19.6 a	335 a	63 b	92.4 a	24.5 a	4.6 ab	1.95
16 Jun.	26.5 a	99 b	126 b	75.0 b	19.2 a	298 a	64 b	93.1 a	23.3 a	4.1 b	1.7
Average	26.4	100	132	75.9	19.6	317	75	89.8	24.3	5.0	2.1
C.V. (%)	19.4	4.5	2.4	1.6	6.3	30.1	17.5	12.6	5.6	26.1	

Ref...../1 = Sowing dates.

/2 = The values followed by the same letter are not significantly different at the 5% level.

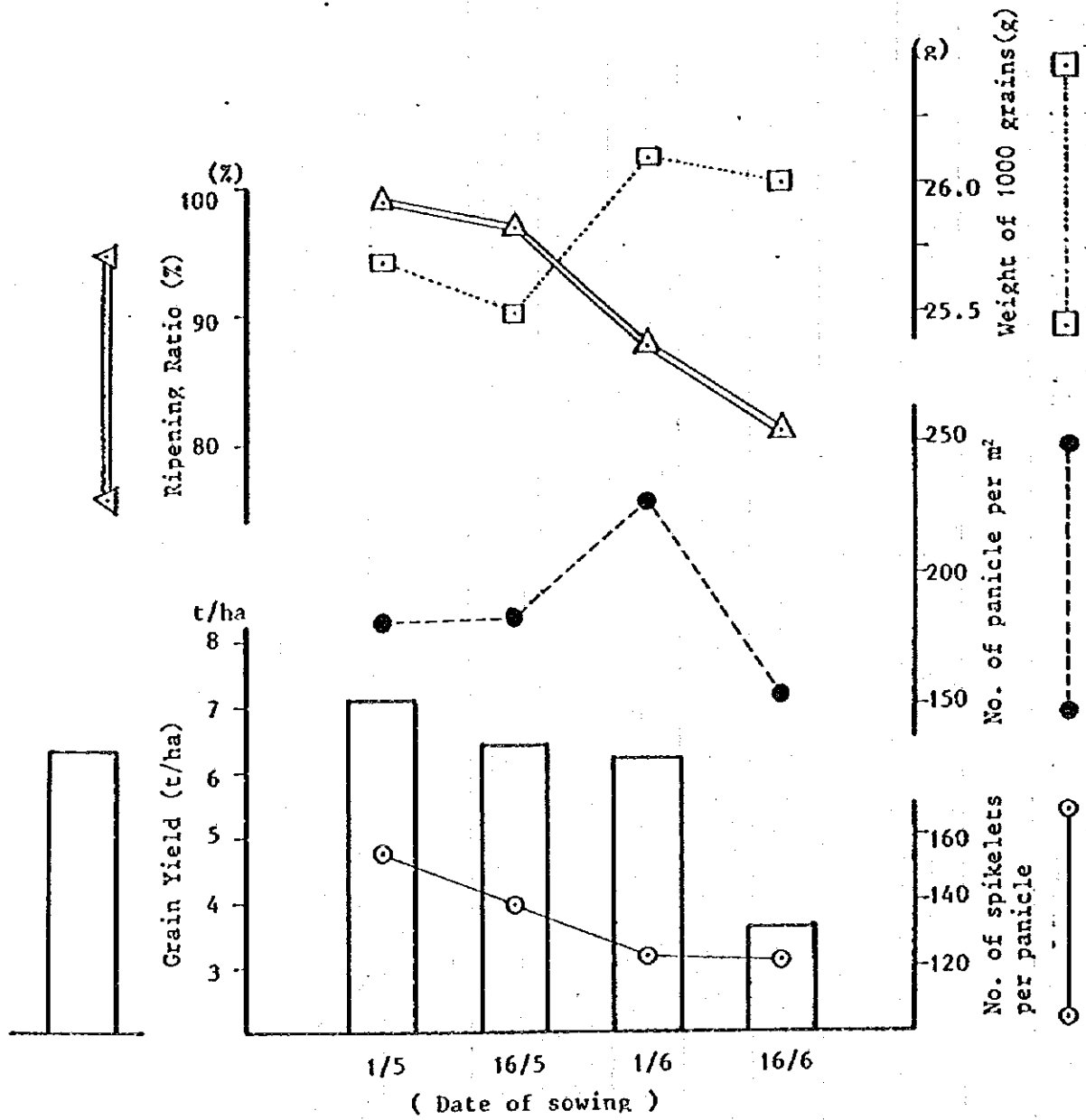


Fig. 2-2)-1-A Yield and yield components-- Seasonal sowing experiment ( Var. = Giza 172 ) -- 1988,RMC



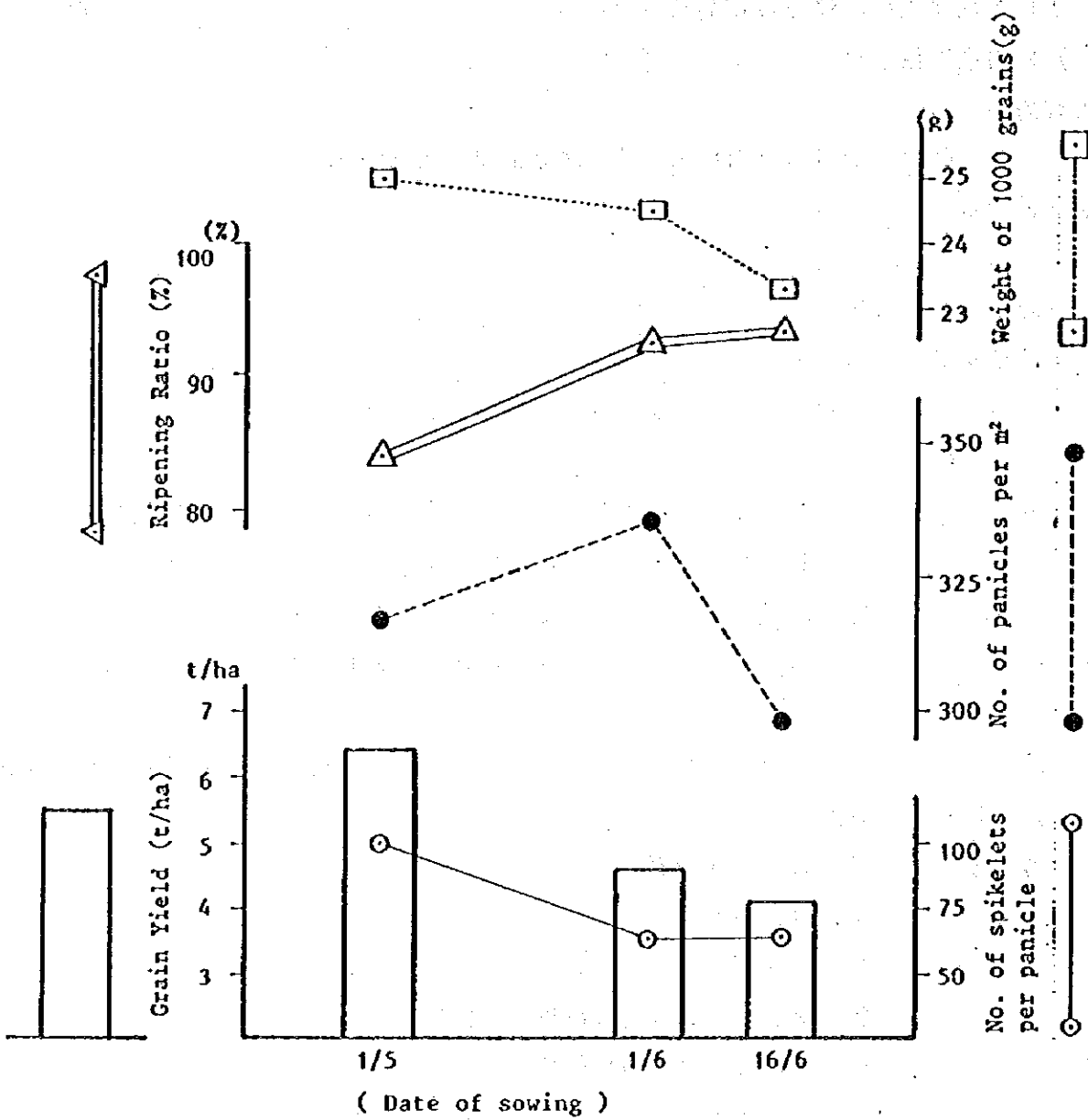


Fig. 2-2)-1-B Yield and yield components-- Seasonal sowing experiment ( Var. = IR 19743-46 ) -- 1988,RMC

## 2. 生産性向上のための直播等各種栽培様式の可能性の検討

### (1) 各種様式における技術的特質の評価

#### 1) 乾田直播栽培種子コーティング試験

##### <目的>

乾田直播栽培において、特に発芽苗立率向上のため、各種コーティング材料を比較する。

##### <実験材料及び方法>

供試品種； G i z a 181

実験場； RMC BT ブロック No. 6 プロット

一区面積； 16.9 m<sup>2</sup>

施肥； 基肥としてha当たり成分量で窒素40kg、リン酸60kg、カリ30kgを施用。 第一回追肥は播種20日後に窒素20kg、第二回追肥は播種30日目に窒素25kg、第三回追肥は出穂20日前に窒素25kg、第四回追肥は穂肥として13kgをそれぞれ施用する。

除草剤； 播種20日目にベンチオカーブ 10%粒剤 3kg/10a 施用

播種日； 5月14日

処理； 種子コーティングとして

1. コントロール区

2. カルパー (種子と同量)

3. タチガレン粉剤 (種子の3%)

4. 石こう (種子の5倍量)

5. 石こう+カルパー (共に種子と同量)

6. カルパー (種子と同量)+タチガレン (種子の3%)

反復； 4反復

栽培法； 乾籾100kg/haが乾田に条播され、その直後冠水。 次の日排水され土壌表面が乾燥する前に走り水がなされ、それを苗が4-5葉になるまで繰り返される。 その後、標準稚苗機械移植体系に準じて栽培される。

調査項目； 苗立率、病害発生、出穂日、成熟日、倒伏、草丈、穂長、収量構成要

素 (㎡当たり穂数、一穂粒数、登熟歩合、千粒重) 及び坪刈り収量

<試験結果の概要>

- A. 石こうのみの処理は発芽しなかった。また、石こうとカルパー混衣は、苗立率が低かった〔表2-(1)-1〕。
- B. 苗立率と平方メートル当たり穂数の間に高い正の相関が認められる。  
( $r = 0.84$ )
- C. 石こうのみの処理を除き、他の処理間には、収量に有意差は観察されなかった。
- D. しかしながら、タチガレン粉衣処理が、各処理間で最も高い収量を記録した。  
( $9.02 \text{ t/ha}$ )

<結論>

- A. 乾田直播栽培において、石こう種子粉衣には何らかの欠陥が有る様に見える。この理由は明らかでない。
- B. タチガレン種子粉衣は、発芽苗立率向上に若干の効果が伺えるが、不変的な効果かどうか明らかでない。
- C. 乾田直播栽培におけるカルパー種子粉衣の効果は、播種直後の冠水期間に左右され、短い場合の効果は期待出来ない。

以上 二 本 晃

Table 1. Experiment on Seed Treatment in Direct Seeding Cultivation  
Method with Drill Seeder on Dry Land

1988, RMC

Treatments	Seedling Stand Ratio (%)	Days to		Lodg (%)	Plant Height (cm)	Panicle Length (cm)	No. of grains / panicle	Percentage of rip. (%)	1000 grains weight (g)	No. of panicle /m <sup>2</sup>	Yield	
		Heading	Mat.								t/ha	t/E
1. Control	35.1 a	74	105	0	91.9 a	22.2 a	107.7 b	92.2 ab	27.0 a	448.3 ab	7.96 a	(3.32)
2. Calper only	33.4 b	74	105	0	94.1 a	22.1 a	113.9 ab	92.9 ab	26.5 a	410.6 ab	8.46 a	(3.53)
3. Tachigaren	35.9 a	74	105	0	94.4 a	22.0 a	121.7 ab	93.0 ab	26.6 a	521.0 a	9.02 a	(3.76)
4. Gypsum+Calper	21.6 d	75	106	0	93.8 a	23.0 a	127.7 a	93.7 a	26.1 a	361.3 b	8.21 a	(3.42)
5. Calper+Tachi.	28.8 c	74	105	0	93.4 a	22.6 a	113.3 ab	91.6 b	26.4 a	414.3 ab	8.87 a	(3.69)
6. Gypsum only	0 e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.V.	31.0	74	105	0	93.5	22.4	116.9	92.7	26.5	431.1	7.09	(2.95)
C.V. (%)	3.20	-	-	-	22	3.2	8.2	1.1	2.4	18.3	14.81	

Note.....Values followed by the same letter are not significantly difference at the 5% level.

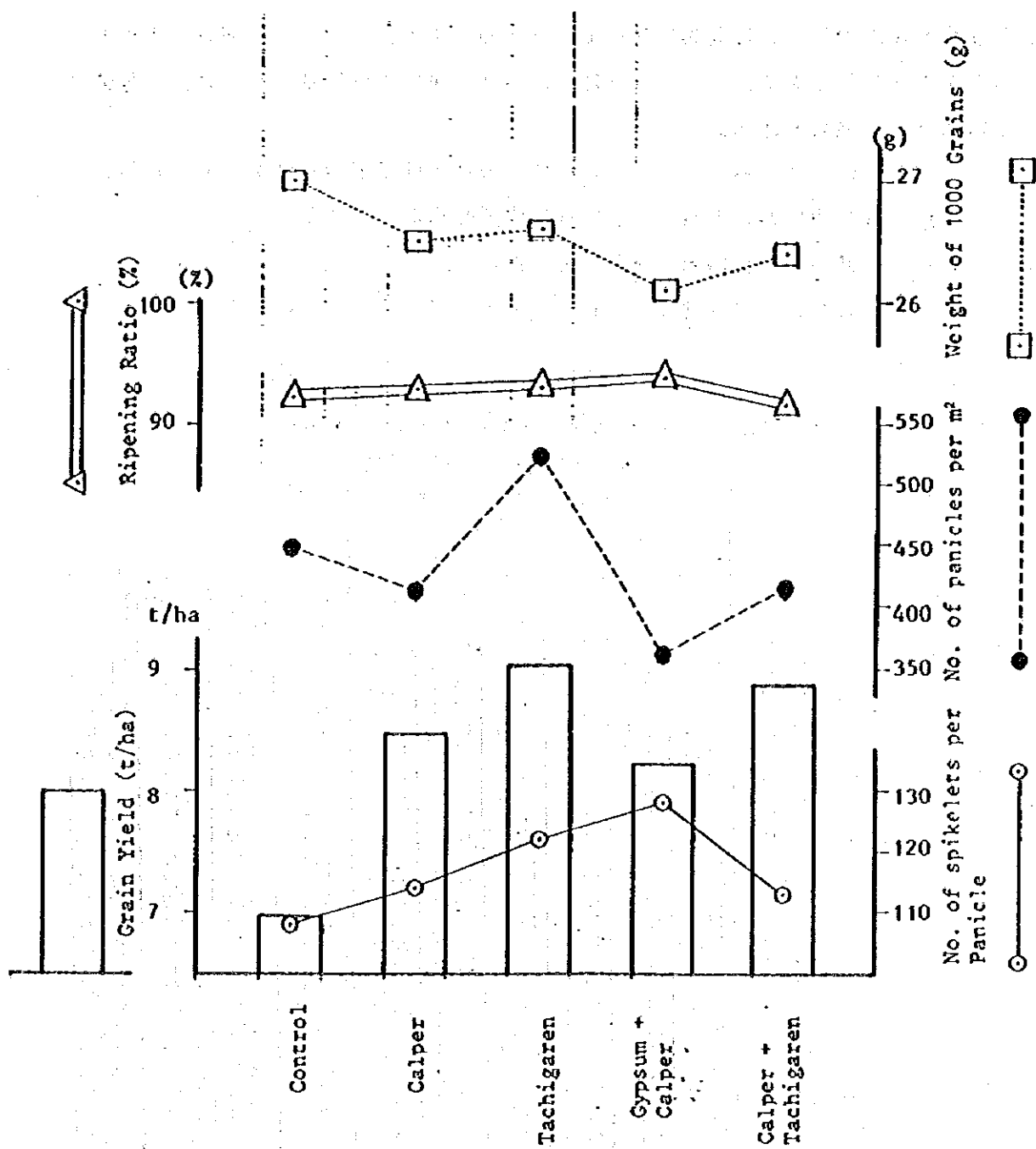


Fig. 2-1)-(1) Experiment on Seed Coating in Direct Seeding Method on Dry Field -- 1988, RMC

### 3. 気象記録

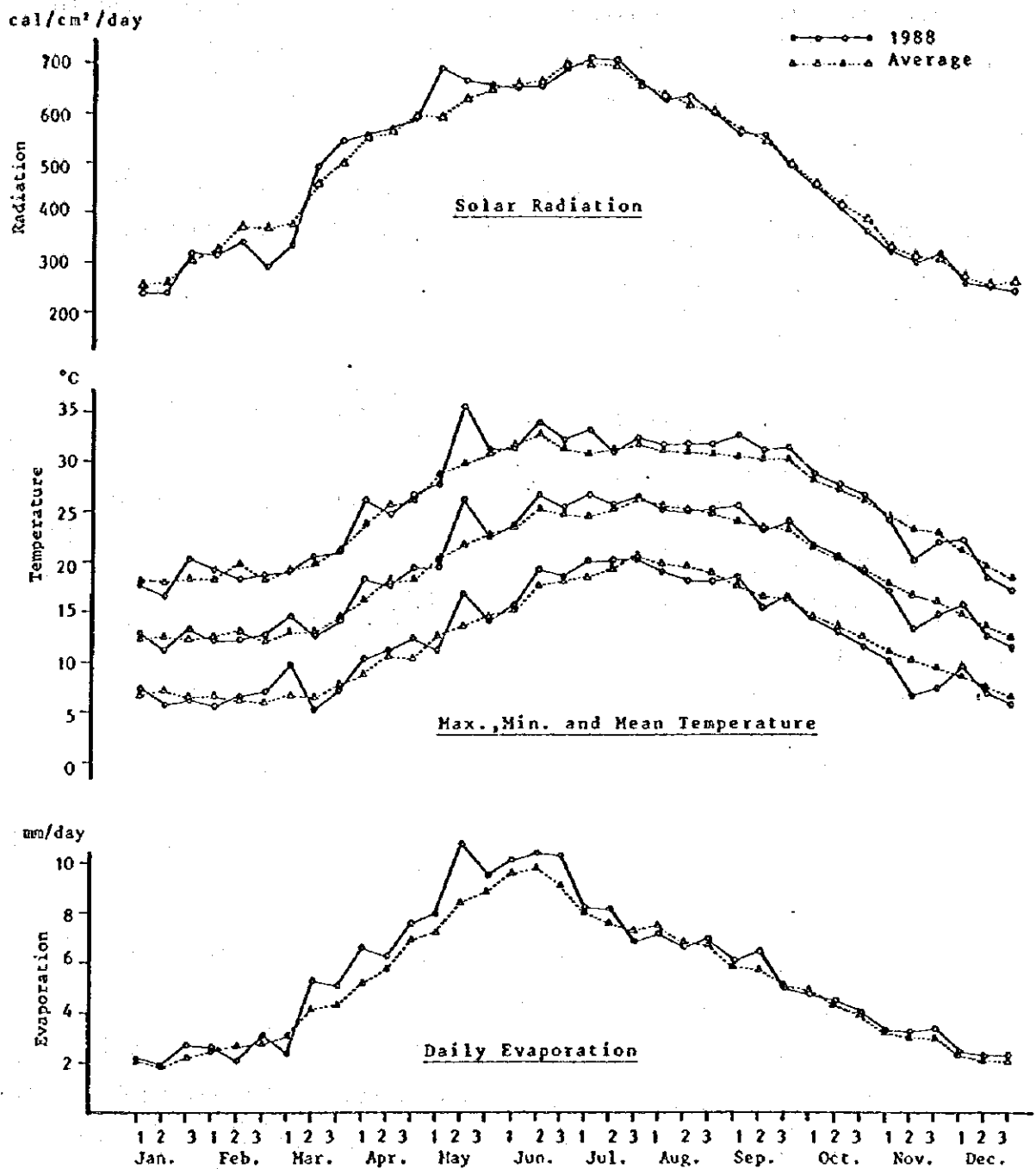
RMC近くのカフルエルシェイク市サハにおける、過去6年間平均、及び1988年度の気象記録を表-3-1にまとめてある。また、図3-1にてその記録をグラフ化してある。グラフにしたのは、旬毎の日射量・最高気温・最低気温・平均気温・蒸発量である。

この図によると、1988年気象の特徴は以下の様にまとめられる。

- 1) 3月中旬から6月下旬まで日平均蒸発量が多かった。
- 2) 5月中旬は記録的な暑さであった。
- 3) 5月初旬の日射量は700 cal/cm/day に近かった。

TAB. 3-1 METEOROLOGICAL RECORD IN SAKHA STATION  
KAFR EL SHEIKH GOVERNORATE  
EGYPT--AVERAGE OF LAST 6 YEARS AND 1988.

		Temperature (°C)						Radiation		Evaporation	
		Max.		Min.		Mean.		cal/cm/day		(mm/day)	
		Ave.	1988	Ave.	1988	Ave.	1988	Ave.	1988	Ave.	1988
Jan.	1-10	18.1	17.8	6.9	7.5	12.5	12.6	235	239	2.10	2.09
	11-20	18.0	16.7	7.3	6.0	12.6	11.3	260	241	1.92	1.91
	21-31	18.3	20.4	6.5	6.4	12.4	13.4	304	317	2.26	2.74
Feb.	1-10	18.3	19.1	6.9	5.7	12.6	12.4	327	314	2.48	2.63
	11-20	20.0	18.4	6.4	6.5	13.1	12.4	370	340	2.69	2.05
	21-28	18.3	18.6	6.2	7.1	12.2	12.9	370	291	2.83	3.10
Mar.	1-10	19.2	19.4	6.8	9.7	13.0	14.5	373	335	3.08	2.39
	11-20	19.9	20.5	6.6	5.3	13.2	12.9	455	492	4.11	5.34
	21-31	21.3	21.0	7.8	7.3	14.6	14.2	498	546	4.34	5.12
Apr.	1-10	23.8	26.1	9.0	10.5	16.4	18.3	551	557	5.16	6.60
	11-20	25.7	24.8	10.5	11.1	18.1	17.9	562	555	5.77	6.33
	21-30	26.2	26.5	10.4	12.5	18.3	19.5	593	594	6.88	7.56
May.	1-10	28.1	27.7	12.6	11.4	20.3	19.5	590	681	7.19	7.94
	11-20	29.8	35.6	13.7	16.9	21.7	26.2	628	665	8.41	10.72
	21-31	30.9	31.0	14.6	14.3	22.7	22.6	645	651	8.79	9.53
Jun.	1-10	31.7	31.9	15.2	15.5	23.5	23.7	655	658	9.60	10.06
	11-20	32.8	34.0	17.7	19.5	25.3	26.7	663	654	9.77	10.37
	21-30	31.4	32.2	18.2	18.8	24.8	25.5	699	690	9.10	12.34
Jul.	1-10	30.9	33.2	18.5	20.1	24.7	26.6	699	764	7.99	8.69
	11-20	31.3	31.2	19.4	20.3	25.3	25.8	691	763	7.62	8.64
	21-31	31.8	32.4	20.7	20.5	26.3	26.4	653	655	7.30	6.53
Aug.	1-10	31.2	31.3	20.0	19.1	25.6	25.4	635	639	7.50	7.10
	11-20	31.0	31.9	19.7	18.4	25.3	25.1	617	636	6.75	6.64
	21-31	30.8	31.7	19.0	18.3	24.9	25.0	603	604	6.69	6.96
Sep.	1-10	30.5	32.6	17.8	18.6	24.2	25.6	561	566	5.83	6.06
	11-20	30.4	31.3	16.7	15.6	23.5	23.5	542	555	5.67	6.38
	21-30	30.4	31.5	16.5	16.6	23.4	24.1	497	497	5.06	5.02
Oct.	1-10	28.4	28.9	14.8	14.7	21.6	21.8	459	455	4.86	4.78
	11-20	27.3	27.8	13.9	13.3	20.6	20.5	418	410	4.33	4.41
	21-31	26.4	26.6	12.7	11.7	19.5	19.2	385	362	3.86	3.86
Nov.	1-10	24.8	24.3	11.4	10.5	18.1	17.4	330	325	3.22	3.25
	11-20	23.4	20.2	10.4	6.9	16.9	13.5	315	308	2.97	3.09
	21-30	23.0	22.1	9.6	7.5	16.3	14.8	307	311	2.96	3.29
Dec.	1-10	21.3	22.3	8.8	9.6	15.0	15.9	271	259	2.31	2.37
	11-20	19.7	18.6	7.9	7.0	13.8	12.8	257	251	2.02	2.16
	21-31	18.5	17.4	6.5	5.8	12.5	11.6	262	245	2.03	2.24



**Fig. 3-(1)** Meteorological Record in Sakha Station, Kafr El Sheikh Governorate, Egypt  
Average year and 1988

## (2) 密植・多肥の効果に関する現地試験

Trial on the effect of Fertilizer and plant-density to rice yield on Satellite fields

1) 試験担当者：Alaa Eid、加藤富造

### 2) 目的

ミスイヤー・サテライトフィールドの大規模機械化栽培（稚苗移植方式）において、密植、多肥ならびに集中濃密管理作業が水稲収量に如何なる影響をおよぼすかを調べ、機械化稲作改善の資料を得ようとする。

### 3) 方法と材料

#### i 設計の要点

用排水および作業管理の容易な3筆（約3 feddan）を選び、濃密適正作業と下記2点の特別処理を施した。即ち

① 栽培密度3水準（粗植区21株/m<sup>2</sup>、標準区24株/m<sup>2</sup>、密植区27株/m<sup>2</sup>）

② 尿素10%増（元肥）

上述3筆の位置、面積などは別添資料-1のとおり。

#### ii 区制

3処理、1連制

#### iii 一般耕種概要

以上のほかは、ミスイヤーサテライトフィールドの他ほ場の場合に準ずる。

### 4) 結果と考察の要約

調査結果は一括要約して、表1および表2に示す。

#### i 同表から次の諸点が明らかである。即ち

① 供試条件下で密植による増収率は114%程度、また多肥と集中濃密管理作業の組合せによる増収率は大きく200%であった。

密植、多肥、集中濃密作業の3者が組合わさると、223%の増大を示す。

② 多肥と集中濃密管理作業の組合せ条件下では、粗植（22.4 hill / f程度）であっても、増収率180%水準であった。このことは、大規模機械機械化栽培において、實際上、或る程度の欠株が生じたとしても、少なくとも集中濃密管理作業を加えれば、十分な収量水準を期待し得ることを示唆している。

ii なお、この現地試験でとり上げた集中濃密管理作業の主内容は、(i)適正な代かき、均平、(ii)灌がいの周到な手配ならびに(iii)適期かつ周到な除草作業の3点であった。

機械利用による代かき、均平作業を除く他の2種の作業は夫々人力、手作業である。



5) 今後に残された問題

大規模機械化一貫作業体系（但し一部に手作業を含む）における作業計画、とくに作業手順、時期、精度等に係る計画と迅速かつ的確に実施するための作業管理方式の検討、改善は今後に残された課題である。

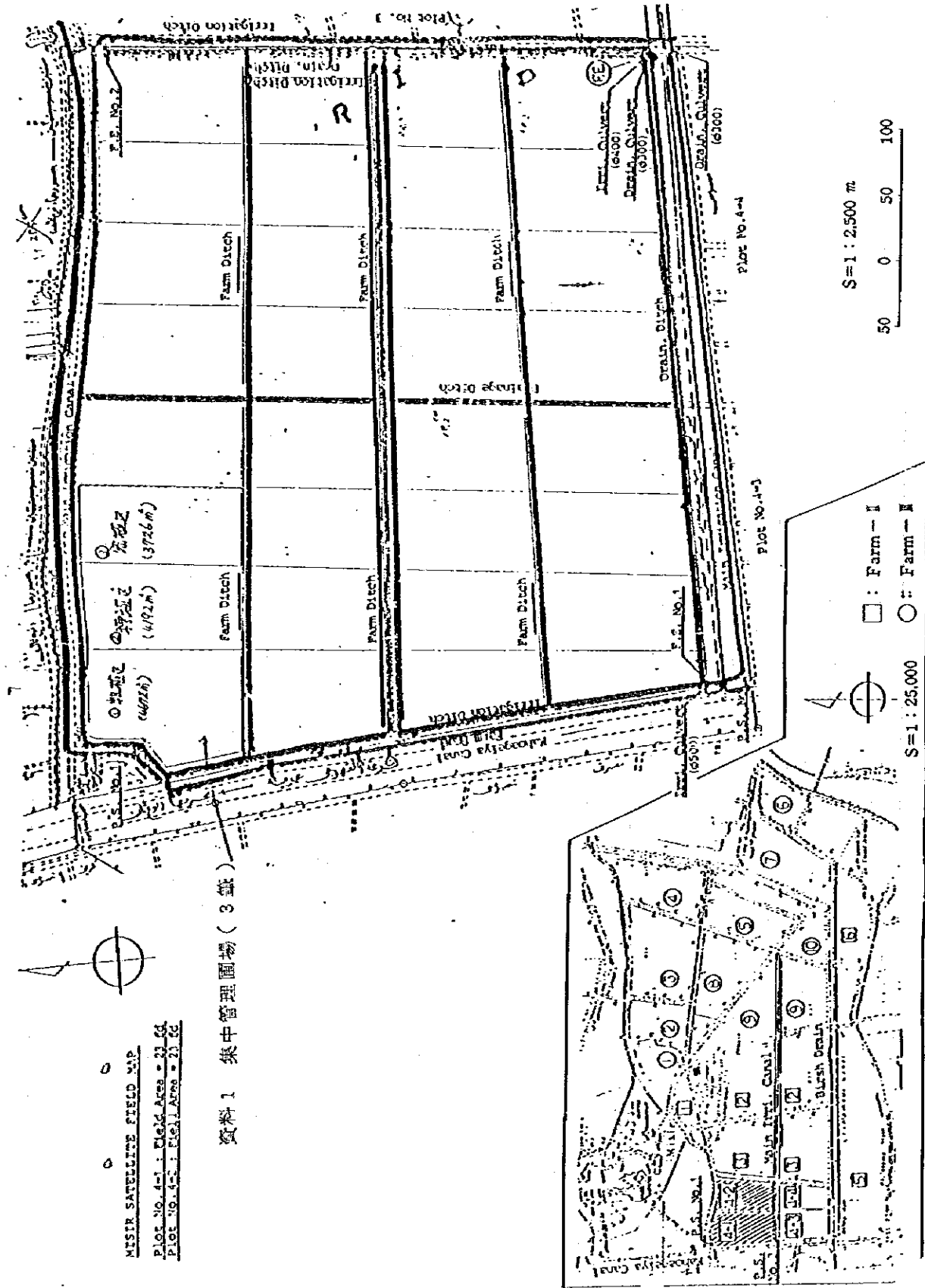
加藤 富造

表-1 Table - 1. The required Number of Seedling Box, Plant density and yield.

No	Name of Treatment Item	① Low Plant- density	② Standard Plant- Plantdensity	③ High Plant- density
(1)	Test Area	4, 672 m <sup>2</sup>	4, 192 m <sup>2</sup>	3, 726 m <sup>2</sup>
(2)	Required No of Seedling Box / f	85 boxes	110 boxes	141 boxes
(3)	Row distance	29. 7 cm	30. 3 cm	29. 5 cm
(4)	Hill intervals	15 cm	13 cm	11 cm
(5)	Hill No Per m <sup>2</sup>	22. 4 hill	25. 4 hill	30. 8 hill
(6)	Hill No Ratio to ② Standard Plantdensity	88 %	100 %	124 %
(7)	Paddy Yield Per Feddan	2, 698 kg / f	2, 960 kg / f	3, 296 kg / f
(8)	Paddy Ratio to ② Standard Plantdensity	91 %	100 %	114 %
(9)	Paddy Ratio to ① Low Plantdensity	100 %	110 %	122 %
(10)	Paddy Ratio to General Cultivator ( Table - 2 )	183 %	200 %	223 %

表-2 Table - 2. Yield & area in General Cultivation of Niser Satellite Field.

1987		1988	
Average Yield	Average Yield ※	Total area of General Cultivation	Total Production of General Cultivation
2. 0 ton / f	1, 476 ton / f	42 feddan	62 ton



MISTR SATELLITE FIELD MAP

Plot No. 4-1 : Field Area = 21.66

Plot No. 4-2 : Field Area = 21.66

資料 1 集中管理農場 (3 筆)

#### 4. 機械化部門の成果



## 4. 機械化部門の成果

### (1) 合理的田面調整技術

#### 目的

機械化稲作のためのLAND PREPARATIONとしては均平度が重要なポイントとなる。このため、作業機の組合わせによる均平度及び土塊の大きさを調査した。

#### 試験方法

- 1) 供試機材：トラクター50PS(4輪駆動)、チゼルブラウ(7タイン)、ディスクハロー(タンデム2.1m)、ローラ(3.2m)、スクレーバ(2.1m)、ロータリ(2m)、木製レベラ(3.3m)
- 2) 条件：① 上記作業機の使用回数を含めた組合わせを7通り、入水後作業したものを1通り設け、測定した(表1)。  
 ② 1圃場面積は4,200㎡  
 ③ 1圃場内の測定箇所は20  
 ④ 参考のため土壌水分の測定(作業開始時)も行った。

#### 試験結果の概要：(図1)

- 1) レーザスクレーバを使用した圃場は均平性が優れていた。
- 2) 乾田での耕起～整地・入水と入水後耕起～整地では、入水後作業する方法が均平性に優れていた。
- 3) 土塊の大きさで直径2cm以下のものが80%以上ある圃場の均平性は優れていた。
- 4) 以上から表面の土塊をどの様にして砕土するかが問題となるが、作業効率、経済効果を含めた調査が心要となるので、今後さらに検討を要する。

表1 試験区の構成

圃場記号	作業機組合せ	土塊 $\phi$ 20以下(%)	土壌水分
A	チゼルブラウ(2回掛け)+ディスクハロー(2回)+ローラ(2回)+スクレーバ	70	3.3%
B	チゼルブラウ(2回)+ディスクハロー(2回)+ローラ(1回)+スクレーバ	84	4.6
C	チゼルブラウ(2回)+ディスクハロー(2回)+ローラ(1回)	47	3.7
D	チゼルブラウ(2回)+ディスクハロー(1回)+木製レベラ	78	4.3
E	チゼルブラウ(2回)+ディスクハロー(2回)+ローラ(1回)+レーザスクレーバ	85	3.2
F	チゼルブラウ(2回)+ディスクハロー(2回)+ローラ(1回)+スクレーバ	72	3.4
G	チゼルブラウ(2回)+ディスクハロー(2回)+ローラ(1回)+ロータリ(1回)+レーザスクレーバ	90	3.5
H	水入後、ロータリ(1回)+チゼルブラウ(1回)+ロータリ+レーザスクレーバ	—	—

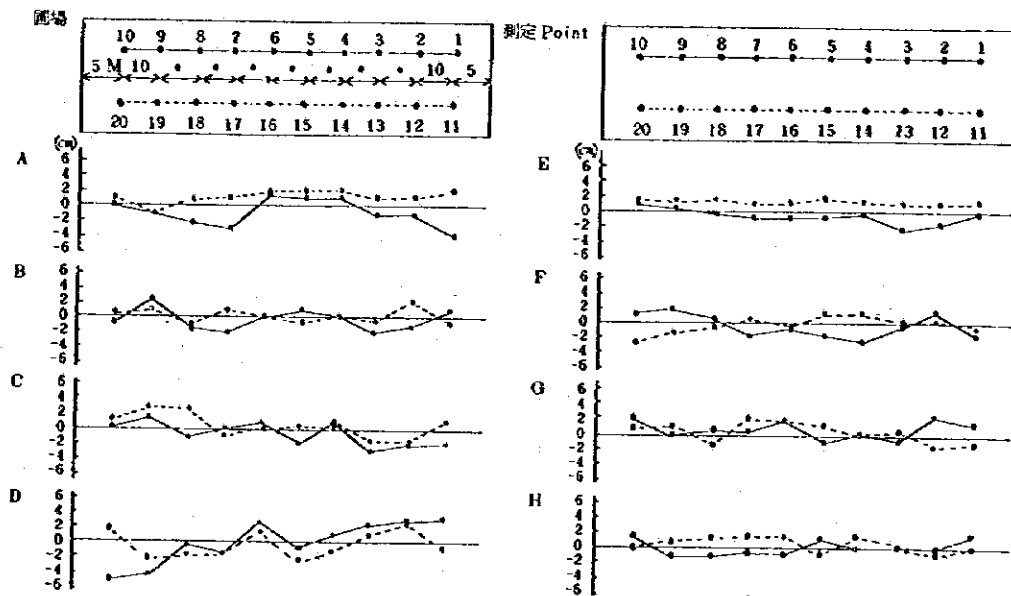


図1 均平度調査結果

(2) 機械化直播における播種作業に関する試験 (1988)

Trial on Drill Seeding Depth of Direct Seeding Cultivation in Dry field

Condition.

1) 試験担当者: Rabia Hamada. 加藤富造

2) 目的: 機械化乾田直播栽培において、ドリル・シーダー利用の密条播の場合、播種深度の相異が水稲の出芽、生育収量に如何なる影響を及ぼすかを実用規模で調べ、作業体系確立のための基礎資料を得ようとする。

3) 方法と材料:

i 設計

播種深度3水準(1, 2ならびに4cm深さ)。シダの播種深度調節装置による。

ii 区制

3処理1連制で各区(処理)とも約1,300m<sup>2</sup>を供試。

iii 耕種概要

(a) 播種量142kg/ha, 条間隔15cm, 5月11日まき

(b) 品種IR-28号

(c) 除草剤ベンチオカーブ(10%・粒)30kg/ha施用の後、手取除草1回

(d) 田面調整作業として、次の7工程を与えた。即ち、Chisel Plowing(2回)→Disk Harrowing(2回)→Roller(2回)→Laser Plane(1回)

4) 結果の概要:

i 一般経過

水稻生育の中・後期にノビエ類の発生、繁茂をみたほかは、概ね順調に経過した。

ii 出芽数、苗立歩合

単位面積(30cm×30cm)当り苗立数および苗立歩合の調査結果では共に浅播区(1cm深さ)でやゝ多いが、3処理間に大差がない。深播区(4cm深さ)では、出芽おくれがみられた。

iii 自脱型コンバインによる全刈収量および計算収量をみると、区間には2cm播区≒1cm播区)4cm播区の序列関係が示されるが、大差はない。このことは、㎡当り穂数の増減関係とほぼ一致する。

iv 以上のことから、適正播種深度は、ナイルデルタ土壌、水稻連作条件でおよそ1~2cm深さであろうと判断された。

なお、調査結果は一括して表1に示す。

5) 今後の問題:

輪作田における播種床の土塊粒径と播種深度の関係および②簡易整地作業体系の検討、確立は今後に残された課題である。

6) 次年度の具体的計画:

前夏作(大豆)は場を供用して、上記5の調査を計画中である。

表1 Table - 1. Germination, Growth & Yield of Rice

Treatment No (Seeding- depth)	Germination			Day No to Heading	Length of Culm	Length of Ear	Lodging	Yield Components				Paddy Yield(GMC=14) ton/4a	
	① Seedling Establishment ratio	No of Seedling Per 30cm×30cm						No of Ear Per ㎡	No of Grain Per Ear	Ripening Ratio	1,000 Grain Weight	Calculated Yield by Components	Actual Yield by Combine-Harvesting
1 1 cm Depth	50 %	27	15~33	92 day	77 cm	226 cm	-	408	105	86 %	227 g	7.20	6.67
2 2 cm "	42	23	14~38	92	78	219	-	420	103	86	225	7.40	7.70
3 4 cm "	44	24	14~36	92	74	222	-	384	105	88	220	6.87	6.96

(3) 水稲直播

栽培における機械化作業体系の確立に関する試験 (1988)

Trial on Establishment of Mechanized Rice Direct Seeding Cultivation (1988)

1) 試験担当者: { Essam.G., M. Essea. S.Said,  
A.Baset. Fetoh. H., 加藤富造

2) 目的:

想定される3つの暫定・直播方式、機械化作業体系を選び、夫々の水稲生育収量、所要時間、農機性能並びに費用合計などを調べ、従来の標準移植方式機械化作業体系と比較する。これにより標準直播方式機械化作業体系の確立のための基礎資料を得ようとする。

なお、以上とは別に参考付帯事例として他の3体系を設け、若干の予備調査を試みた。

3) 方法と材料:

i 供試体系

4 Systems の特徴

表1に示す

移植方式1、湛直方式2、乾直方式1である。

ii 区制と1区面積:

1区制、各区(体系)とも約400m<sup>2</sup>

iii 調査項目:

- ① 水稲出芽、生育、収量など9項目
- ② 播種床土壌の土塊粒径の組成、土壌水分含量(乾直の場合)
- ③ 主要作業の所要時間(人力及び機械作業)
- ④ 農機利用経費および水稲生産費(費用合計)の暫定的な試算

iv 使用品種:

Giga-181号

v 前作目:

水稲(1987年夏作)→エジプシャンクローバー(1987年冬作)→本試験施行

vi 耕種概要:

一般耕種方法は一括して付表-Aに示される。

4) 試験結果および考察の要約

i 試験結果:

① 水稲の出芽、生育、収量:

夫々の調査結果は表2および図1に示す。それらから次の諸点が明らかである。即ち、①単位面積当り出芽数とそのバラツキの程度は、湛直方式のBroadcast System [2](手まき、表面散ばん)において最大であり、また、②苗立歩合は乾直方式の



Drill Seeder System [ 4 ] の場合、最も低く ( 約 3 0 % )、一方、湛直方式の 2 System ( [ 2 ] と [ 3 ] ) は共に高い ( 約 5 0 % )。従って、湛直方式は乾直方式に比べ出芽、苗立ちの安定性が高いようである。③湛直方式の YANMAR Seeder System [ 3 ] の場合、単位面積当り出芽数が少ない ( 1 0 本 / 3 0 cm × 3 0 cm )。この原因は、同播種機の少量播種機構 ( 最大 2 0 kg / f ) にあり、4 0 ~ 6 0 kg / f を慣行播種量とするエジプト条件下では、その利用が難かしいと考えられた。また、他方、乾直方式に供試した Drill Seeder は、多量播種、密条まき ( 条間 1 5 cm )、さらに、播種床の土塊粒径の大小と関係して浅まき等々が可能である。④㎡当り穂数は、乾直方式 Drill Seeder System [ 4 ] の場合、最も多い。このことは、密条まき、および効果的除草 ( 動噴利用による除草剤バサグランの均一散布 ) に起因すると解された。供試体系間の比較では、概ね [ 4 ] Drill Seeder System ( 乾直 ) > [ 2 ] Broadcast System ( 湛直 ) > [ 1 ] Transplanting System > [ 3 ] YANMAR Seeder System の大小順を示す。単位面積当り出芽数の少ない Drill Seeder System において、同穂数の最も多いことが注目される。⑤収量の System 間比較をみると、自脱型コンバインによる全刈収量 ( 収水分含量 1 4 % 換算値 ) の場合、[ 4 ] Drill Seeder System が最高 ( 3, 8 5 0 ton / f )、また [ 3 ] YANMAR Seeder System は最低 ( 2, 5 6 0 ton / f ) であり、この [ 3 ] System では、対照の [ 1 ] Transplanting System の収量 ( 2, 6 0 7 ton ) とほぼ同水準を示すことが注目される。一方、収量の多少は、㎡当り穂数の多少傾向 ( ④項に記載 ) とよく符合することから、収量構成の第 1 要因は㎡当り穂数であると理解された。

### ② 播種床の土塊粒径：

乾田播種床の土塊粒径組成 ( 播種直前 ) を [ 4 ] Drill Seeder System 圃場で調査した結果が表 3 に示される。これによると、土塊粒径 2 cm 以下の組成 ( 重量比 ) は、全体の約 3 4 % である。この System の整地作業に加えられた濃密な機械作業工程 ( 7 工程 ) にも拘らず、十分な小土塊を得ることが難かしかった。このことは水稲連作に伴うデルタ土壌の団粒構造の崩壊つまり土壌の水田化によるものではないかと推察された。

### ③ 所要作業時間：

調査結果 ( 表 4 - 1 ) によると、所要作業時間 ( 人力 + 機械利用 ) は [ 1 ] Transplanting System に比べ直播の 3 つの System ( [ 2 ]、[ 3 ] ならびに [ 4 ] ) で頗る少く、直播栽培の優れた省力性がよく示されている。標準機械移植方式に必要な播種、育苗 ( 人力作業 )、代かき並びに機械移植作業を省いて機械播種作業を入替えた乾直方式 [ 4 ] Drill Seeder System では、最も省力化され、人力作業 134hrs / f、機械利用時間 8. 24hrs / f であった。しかし反面、[ 4 ] System では、耕起整地作業

時間（機械作業）が増加した（3.45）以上のことと関連して、農機の圃場性能測定の結果を表4-2に示す。

④ 費用分析：

i 農機利用経費および生産費費用合計について、暫定的な試算事例を表5-(A)に示した。農機利用経費は[1]Transplanting Systemの場合に最高値、[2]Broadcast System（湛直）で最低値であった。また、生産費費用合計値（種子代+農薬代+農機利用経費+労賃）をみると、[4]Drill Seeder System（乾直）で使用したカルバー代金は頗る高く、同Systemの費用合計値をつり上げている（753LE02/f）。しかしカルバー代を無視した費用合計値を採用する場合、[1]、[3]および[4]Systemの間では大差なく、ほぼ同水準にある。労賃は[1]Transplanting Systemが他の3つのSystem（いずれも直播方式）に比べて高水準にある。（52LE16/f）。

ii 乾籾1キロ当り生産費費用合計値および粗収入について、夫々の試算事例を表5-(B)に示す。これによると乾籾1キロ生産に要する費用は[4]Drill Seeder System（カルバー代を除く場合）で最も安く0.095LE/f、また[1]Transplanting Systemで最高（0.132LE/f）であった。

一方、農機利用料として、Kalline Hiring StationにおけるRental Chargeを採用する場合、上述の農機利用経費算出事例の水準よりも頗る割安なものとなる。因みに、そのRental Charge一覧表（表6）を添付した。

以上、便宜上一応の費用分析を試みたが、農機利用経費の算出に係る減価償却費等について別添詳細な再検討が必要である。

iii 参考付帯事例：

① 本試験（上述）でとり上げた4つの機械化作業体系（System）とは別に、他の3つのSystemを新たに設け、若干の調査を試みてその方法と調査結果の要点は次のとおりである。

(i) 乾直方式・簡易整地作業体系（Mahara Kubra Hiring Stationに範をとる。耕起整地作業に5工程、即ちChisel Plowing（2回）→Disking（2回）→Rolling→Drill Seeder）。2cm以下の砕土塊の粒径組成が低く（約20%）、播種深度は深かい。また播種後の灌水（＝滞水）日数が長く（約1週間）、極端な発芽不良となった。

(ii) 乾直方式・整地作業体系（催芽籾使用。耕起整地作業に6工程。即ちChisel Plowing（2回）→Disking（2回）→Rolling→Scroper→Drill Seeder）。2cm以下の砕土塊の粒径組成は56%で、比較的良好。しかし、播種後の灌水（＝滞水）日数が長く、極端な発芽不良となった。

④ 乾直方式・濃密整地作業体系（整地作業工程に8工程。Chisel Plowing（2回）→灌水→灌水（乾燥） Rotary → Chisel Plowing → Rotary → Laser Plane → Drill Seeder）。2cm以下の砕土塊の粒径組成は約58%ではば良好。播種後の灌水日数は短かく良好で十分な発芽苗立ちが観察された。しかし、その後の除草作業が不十分で雑草害により低収（2.10 ton / f）を招いた。

⑤ 砕土塊の粒径組成が乾直稲の出芽・苗立歩合に及ぼす影響：

1988年度RMCが施行した一連の乾直方式機械化栽培圃場（いずれも実用規模）において、2cm以下の砕土塊粒径組成（重量%）、播種深度（稚苗の地表下・白色茎の長さ）ならびに圃場苗立歩合を調査した結果によれば、それらの間にはいずれも高い相関関係のあることが認められた。（図2-1、2、3を参照のこと）。

### III 総合考察

以上の諸結果をふまえて、水稻直播方式の機械化作業体系に関する若干の考察と展望を加えるとおよそ次のとおりである。

① 従来の移植栽培（慣行及び機械化）に比べ、乾直方式機械化栽培は、条件が備われば十分な高収量を得る可能性が大きいと共に、省力性に頗る優れる。

② 乾直方式機械化栽培における収量制限因子は、供試条件の範囲内では次の2点を指摘し得る。即ち、単位面積当り出芽数および除草作業精度である。因みに、  
(i) 所期の出芽数を確保するための条件は、第1に十分な播種床造成であり、効果的な耕起整地作業工程の開発にある。また、その第2として播種直後の走り水灌がい（播種床の短期湿潤化）の実行である。

(ii) 除草剤の適期均一散布が不可欠である。このため動力噴霧機（小型動噴またはブームスプレー）の有効利用が望まれる。

③ Grain Drill Seeder による密条播は、乾直稲の増収因の1つと考えられた。また密条水稻による雑草抑制効果が期待できよう。この試験ではDrill Seederの作業性能、作業精度ともに充分満足できるものであった。

(V) 以上(i)~④)を要約すると

④ 良好な砕土ならびに走り水灌がいという条件下でのみ、良好な出芽・苗立ちを確保し得る。

⑤ 良い出芽・苗立ちが確保された後、稲生育の初～中期に高精度の除草作業を的確に加えれば、高収量（4 ton / fレベル）を望み得る。

⑥ やゝ不十分な出芽・苗立ち条件でもその後必要に応じ、高精度の除草作業が充分に加えられれば、ある程度の収量（3 ton / fレベル）を望み得る。

⑦ 不良出芽・苗立ちと不十分な除草作業という2点が重なる場合は低収量となる。

- ③ 一方、湛直方式の機械化栽培は、乾直方式の場合に比べて、より一層の安定した出芽・苗立歩合が得られるが、他方において湛直用播種機の開発利用を急ぐ要がある。亦、高精度の除草作業が不可欠であるという点では、乾直方式の場合と同様であるがその詳細については、今後の検討にまわたい。

#### IV 当面の課題

以下の4事項の検討、解決が焦眉の急である。即ち、

- ① 輪作水田（Rotation）における整地作業工程と砕土効果の関係を明らかにし、かつ、従来の水稲連作田における場合と対比すること。
- ② 湛直用点播機の開発利用
- ③ 高性能・高精度の除草作業工程の検討・組み立て
- ④ 以上をふまえつつ、直播方式標準機械化作業体系の暫定的な確立が急がれる。

表-1 Design of System Trial (1988)

No.	Name of System	Seeding Condition				Main Operational Process
		Seed Rate (Seed)	Seeding Date	Row Distance	Kinds of Seeder	
1.	Transplanting System (Control)	20 kg	May 28 (Seeding) Jun. 2 (Trans.)	30 cm.	Transplanter	① Chisel Plowing (2) --> ② Disk harrowing --> ③ Wooden puddler --> ④ Herbicide No. 1 --> ⑤ Herbicide No. 2 --> ⑥ Hand weeding (2) --> ⑦ Combine.
2.	Broadcast System on Wet-field	40	May-28th	(Broadcasting)	by Hand	① Chisel plowing (2) --> ② Disk harrowing (1) --> ③ Wooden puddler --> ④ Hand seeding --> ⑤ Herbicide (2; hand spreading) --> ⑥ Hand weeding (2) --> ⑦ Combine.
3.	Yanmar Seeder System on Wet field	21	May-28th	30 cm. (Debbling)	Yanmar Seeder Model-800.	① Chisel plowing (2) --> ② Disk harrowing (1) --> ③ Wooden puddler --> ④ Seeder --> ⑤ Herbicide (2; hand spreading) --> ⑥ Hand weeding (2) --> ⑦ Combine.
4.	Drill Seeder System on Dry field	seed 43 calper 36	May-12th	15 cm. (Drilling)	Drill Seeder Model-TYE	① Chisel plowing (2) --> ② Disk harrowing (2) --> ③ Roller (2) --> ④ Scraper --> ⑤ Drill Seeder --> ⑥ Herbicide No. 1 (hand spreading) --> ⑦ Herbicide No. 2 (Power sprayer) --> ⑧ Hand weeding (2) --> ⑨ Combine.

表-2 Rice Growth & Field.

No.	Name of system	No./of seedling <sup>cm</sup> (Per 30" X 30)			Day NOs. to		Plant Height (cm)	Panicke Length (cm)	Yield components			Paddy field(1) C.I.M.C. = 14%		Paddy Yield-2. (C.I.M.C. = 14%) Ton/ha			
		Mean	S.D (Max. - Min)	Seedling Establish Ratio(%)	Heading Maturity	Ripening Ratio (%)			NOs. of grain /panicle	NOs. of panicle weight (g)	Kg/m <sup>2</sup>	Ton/F	Combine harvest Ton/F				
1.	Transplanting (control plot)	11	19.9	—	87	125	87	21.5	99	90.3	504	21.8	0.785	3.300	7.860	2.607	6.207
2.	Broadcast on wet field	17	14.7	(50-3)	48.6	76	114	91	118	84.3	553	22.7	0.773	3.250	7.740	3.330	7.920
3.	Yanmar seeder on wet field	10	7.5	(14-3)	51.6	83	121	83	111	86.3	413	21.9	0.654	2.760	6.560	2.560	6.100
4.	Drill seeder on Dry field	11	4.9	(27-3)	30.7	87	112	100	134	97.2	626	20.4	0.940	3.960	9.400	3.850	9.240

Remarks: 1) Length of white stem under soil surface at young seedling stage was recorded as follows:-

(1) Yanmar system on wet field --- Average 2.4 cm.

(M) Drill seeder system on dry field-Average 1.9 cm.

2) NO lodging at Harvesting stage except the slightly lodge in Broadcast system on wet field.

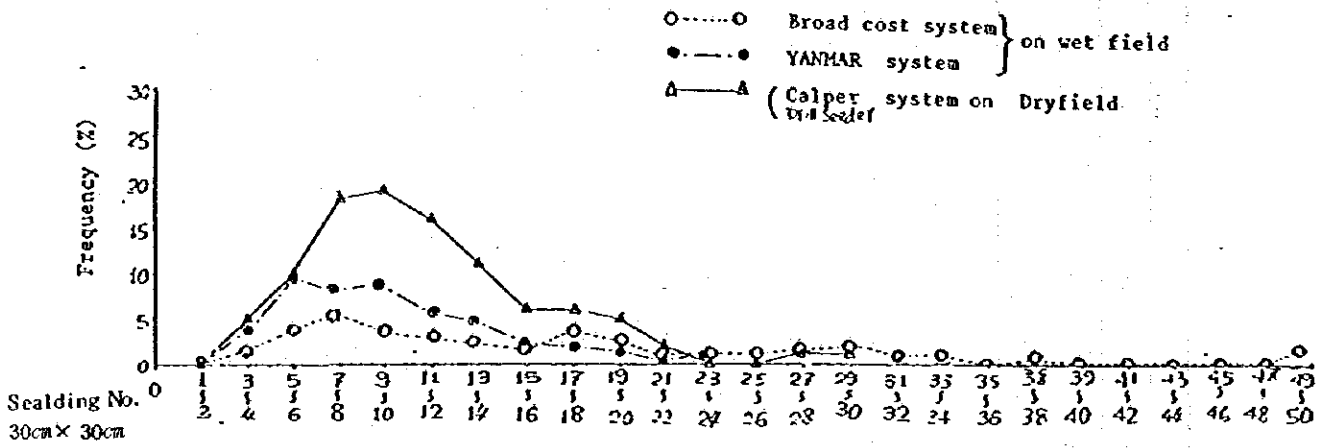


Fig-1 Variation of Seedling Establishment NOs. (1988)

表-3 Soil Clod Diameter Percentage(unit : %, in weight)

Name of system	Soil clod Diameter						Soil moisture contents at seeding
	> 8cm	8-6cm	6-4cm	4-2cm	2-1cm	< 1cm	
Drill Seeder System on Dry Field	0.00	5.59	24.03	36.60	22.50	11.28	3.28%

Remarks. 1) The measurements were carried just before seeding.

2) Soil moisture contents was calculated on dry Base weights.



表4-1 Time Requirement on Main Operation for each System(1988)

No.	Kinds of system & items Kinds of operation	1) Transplanting system		Net-field				4) Dry-field Drill Seeder system	
				2) Broadcast system		3) Yanmar Seeder system			
		Man work	Machine work	Man work	Machine work	Man work	Machine work	Man work	Machine work
1.	Seed Preparation	2.0	-	2.0	-	2.0	-	2.0	-
2.	Land Preparation	15.0	1.90	15.0	1.90	15.0	1.90	15.0	1.45
3.	Puddling	0.4	0.39	0.4	0.39	0.4	0.39	-	-
4.	Seeding	15.0	-	0.8	-	1.0	1.25	0.8	0.32
5.	Transplanting	15.0	2.00	-	-	-	-	-	-
6.	Irrigation	7.5	-	7.5	-	7.5	-	7.5	-
7.	Herbicide application	3.0	-	3.0	-	3.0	-	3.0	-
8.	Fertilizer application	2.0	-	2.0	-	2.0	-	3.0	-
9.	Pest control	1.0	-	1.0	-	1.0	-	-	0.8
10.	Hand weeding	112.0	-	120.0	-	120.0	-	92.0	-
11.	Harvesting	1.3	1.17	1.3	1.17	1.3	1.17	1.3	1.17
12.	Transportation Paddy Straw	1.0 9.0	2.50	1.0 9.0	2.50	1.0 9.0	2.50	1.0 9.0	2.50
	Total	184.2	7.96	163.0	5.96	163.2	7.21	136.6	8.24

表 4 - 2 VALUES OF FIELD CAPACITY

LAND PREPARATION & SCWING & Spraying & harvesting

Kind of operation	Tractor		Attachement	Field capacity & others			Working hour hr/Fe	Number of operator	Kind of fuel	Fuel consumption	
	Model of tractor	Engine P.S		Effective operation width (m)	Speed of travel Km/hr	Field efficiency (%)				Actual field capacity Fe/hr	L/hr
First plowing	YANMAR-YM 500 DT	50	Chisel plow-7 tines	2.16	4.32	67.6	1.5	1	S	6.7	4.51
Second plowing	YANMAR-YM 500 DT	50	Chisel plow-7 tines	2.16	4.32	49.6	1.1	1	S	4.93	4.42
Disk harrowing	YANMAR-YM 500 DT	50	Disk harrow-2 rows	2.10	7.56	79.4	3.0	1	S	7.38	2.45
Rolling	URSUS-TC 385	85	Roller-2 rows	3.2	5.76	56.4	2.48	1	S	4.86	1.96
Rotary plowing	KUBOTA-M 4500 DT	45	Rotary(NIPLO-MX 2000)	2.0	3.53	82.4	1.40	1	S	5.23	3.70
Leveling	FORD 7610	85	Scraper	2.1	6.84	70.5	2.41	1	S	6.60	2.74
Leveling by laser	FORD 7610	85	Scraper	2.1	6.84	32.2	1.10	1	S	10.86	10.22
Puddling	KUBOTA-L 3001 DT	30	Wooden puddler	3.31	4.32	79.4	2.70	2	S	3.74	1.05
Drilling	YANMAR-YM 500 DT	50	Seed drill ( TFE )	2.85	6.12	76.6	3.18	2	S	3.88	1.22
Sowing	YANMAR SEEDER-ARPE 6.2	6.2		1.80	2.52	72.7	0.80	1	G	2.21	2.75
Spraying	YANMAR- TA 400			7.1	1.1		1.3	3	G	1.2	0.93
Harvesting	YANMAR COMBINE TC 2200 K			1.12	2.9	78.5	1.4	3	S	3.7	5.13

Notes :

(by Essam G.)

G = Gasoline

表—5 Economic Analysis

( A ) Comparison On primary Production cost ( LE / Feddan )

No	Item of cost	Kinds of System	Wet field		Dry field		Remarks
			1) Transplanting system	2) Broad cost System	3) YANMAR Seeder System	4) Drill Seeder System	
1.	Seed		7.40	14.80	7.77	{ 202.9 } 584.31	Seed Price: 0.37/kg
2.	Agr. Chemicals		157.15	153.51	153.51		1) Ammonium Sulphate. 0.57 <sup>LE</sup> /kg 2) urea: 0.15 <sup>LE</sup> /kg. 3) Super phosphate 0.043 <sup>LE</sup> /kg 4) Potassium sul 0.57 LE/kg
	i) Fertilizer		( 31.15 )	( 27.51 )	( 27.51 )	( 27.51 )	1) Sacern: 41 LE/kg 2) Sambard: 41 LE/kg 3) Basa-
	ii) Herbicide		( 49.20 )	( 49.20 )	( 49.20 )	( 79.20 )	Fluredan : 4.1 LE/kg 8tam : 15.08 LE/kg
	iii) Insecticide		( 76.80 )	( 76.80 )	( 76.80 )	( 96.00 )	Calper : 10.60 LE/kg (36 <sup>kg</sup> used)
	iii) Calper		( - )	( - )	( - )	( 381.60 )	Total farmachinery utilization
3.	Farm Machinery		121.58	85.72	114.62	112.59	Expences except labour charges.
4.	Labour charge		52.16	44.41	46.91	40.21	Except labour charge on calper.
5.	Total Cost		338.29	298.44	322.81	{ 371.42 } 753.02	

Notes: Numerical value in [ ] mark shows the special cost without calper.

( B ) Estimated Gross Income & Production cost Per 1kg of Paddy Rice

No	Item	Kinds of System	Wet field		Dry field		Remarks
			1) Transplanting system	2) Broad cost System	3) YANMAR Seeder system	4) Drill seeder system	
1.	Paddy rice yield (ton/f)		2.607	3.330	2.566	3.850	(i) Rice price : By 1.5 ton 200 <sup>LE</sup> /ton
2.	Straw weight (ton/f)		2.000	2.500	2.000	2.800	(ii) Remained Rice price :
3.	Total Saling Price (LE/f) (rice + straw)		816.00	1146.00	797.70	1382.70	Exceeding 1.5 ton 450 <sup>LE</sup> /ton
4.	Total cost LE/f (A-5)		342.95	298.44	322.81	{ 371.42 } 753.02	(iii) Straw Price : 9 <sup>LE</sup> /ton
5.	Net Income LE/f (B-4)		473.05	847.56	474.89	{ 1011.28 } 647.68	
6.	Production cost Per 1 kg of paddy rice ( = $\frac{B}{A}$ )		0.132	0.089	0.125	{ 0.096 } 0.196	

表-6 Rental Charge on Kallin Hiring Station

No.	Kinds of Operation	Rental Charge per feddan (LE)	Remarks
1	Chisel plowing (2 times)	10.00	
2	Mould Plowing	15.00	
3	Subsoiler work	7.00 (LE/hr)	
4	Disk Harrowing (1time)	6.00	
5	Levelling	8.00 (LE/hr)	By Wooden Leveler with Tractor
6	Puddling	15.00	By Wooden Puddler with Tractor
7	Drill Seeding	5.00	For wheat cultivation
8	Rice Transplanter work	15.00	{ Only planting without tray nursery
9	Combine Harvesting	{ 85.00 100.00	For IR-Varieties For Giza (long culm) varieties
10	Combine Harvesting	50.00	For wheat
11	Threshing work	10.00 (LE/hr)	For wheat

(by M. YOUSEF)

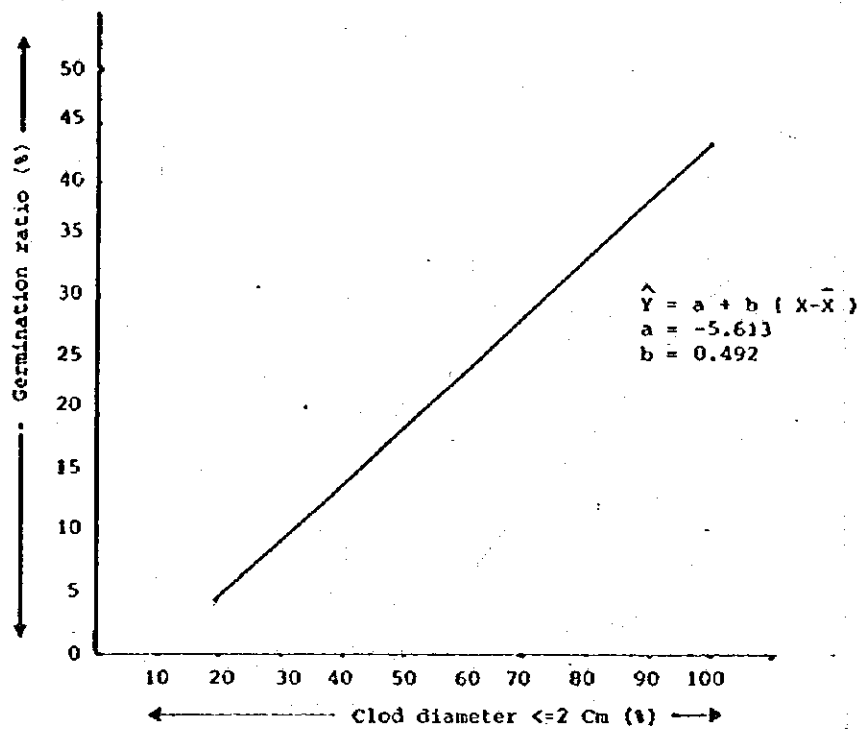


图 2-1 relation between clod diameter and germination ratio

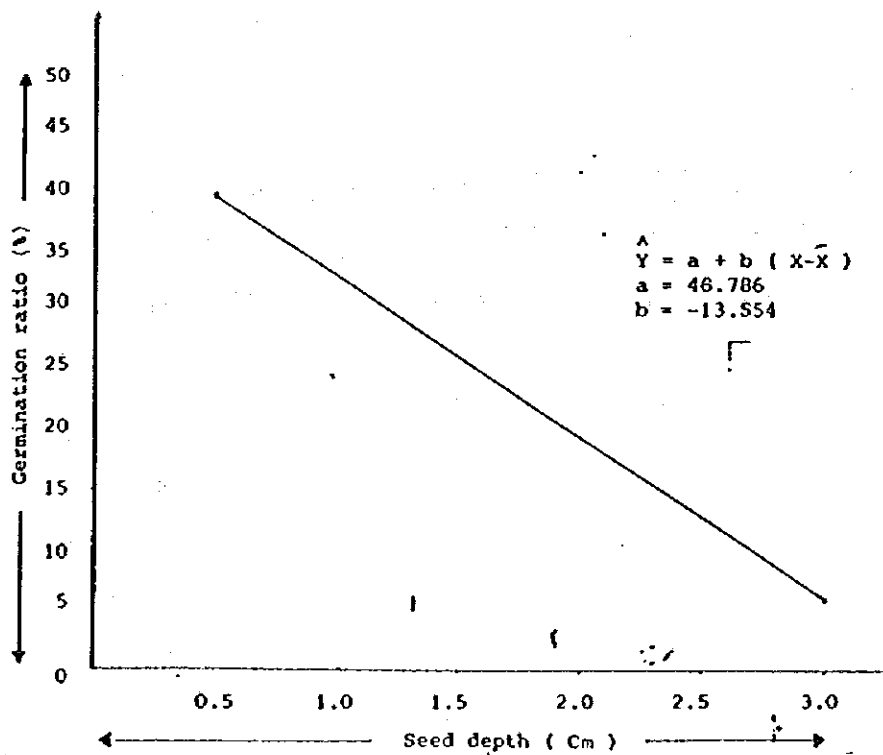


图 2-2 Relation between seed depth and germination ratio

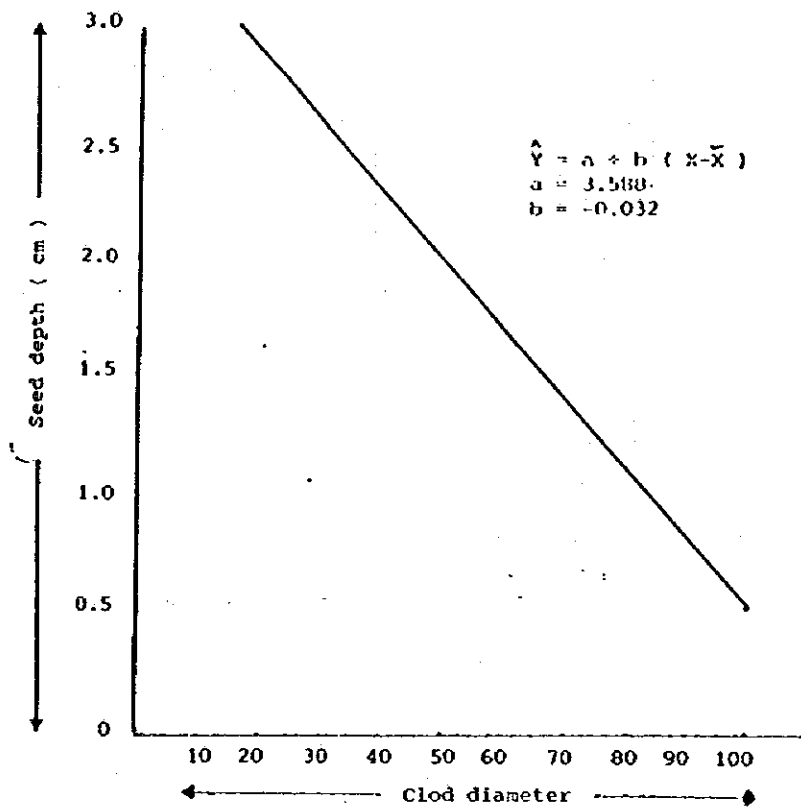


Fig 2-3 relation between clod diameter and seed depth

( by Essam G )

付表 14

Table- Main management Practice

Name of system	(1)	On wet field (2)	On dry field (3)
Method of management practice	Transplanting S.	Broadcast S. Vananur seeder S.	(4) Drill Seeder S.
(1) Fertilizer Application	N; 150 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 60kg/ha K <sub>2</sub> O; 30kg/ha	Same as (1) system After tillage	Same as (1) system
Basal dose	N; 30% of total Dose P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 60kg/ha K <sub>2</sub> O; 30kg/ha Before irrigation	N; 34% of total dose P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 60kg/ha K <sub>2</sub> O; 30kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 60kg/ha K <sub>2</sub> O; 30kg/ha
Top-dressing	1st T.D; 25% of total N dose (7 days after transplant) 2nd T.D; 25% of total N. dose (in panicle initiation stage)	1st; T.D; 16% (20 days after seeding) 2nd; ; 20% (40-45 days after seeding) 3rd. ; 20% (Just at heading) 4th. ; 10%	1st T.D; 50% of total N dose. 2nd T.D; 35% " 3rd T.D; 15% "
(2) Irrigation Practice	by standard method	(2) After seeding, irrigated for 2 weeks (water depth 5 cm). And then stop irrigation for 1 - 2 days in order to get well-rooting. After that, taking normal irrigation practices. (3) After seeded, stopped irrigation water up to land became dry and cracked. After that, taking normal irrigation practices.	Same as (3) system.
(3) Weed control	} same as (2)&(3) system	1st; Sanba-d 12 kg. by hand spreading ( 25 days after seeding). 2nd; Saturn-S 12 kg./f by hand spreading. (30days after 1st application).	1st; Sanbard 12 kg/f by hand spreading ( 13 days after seeding) 2nd; Bazragram 2 kg/f by 500 litre of water and Yanmar power sprayer.
A). Herbicide application			
B). Hand weeding		2 times between 1st and 2nd herbicide application	Same as (2) & (3) systems

