

エンジニアと工作機械化計画
昭和58年度
事業報告書

昭和59年9月

国際協力事業団

出版
UR
84-70

2Y

JICA LIBRARY



1062131[6]

エジプト米作機械化計画

昭和58年度

事業報告書

昭和59年 9 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 3. 25	405
登録No. 11253	83.8
	AQT

序 文

国際協力事業団は、エジプト・アラブ共和国（以下エジプト国）の食糧安全保障計画の一環である米の増産及び農村労働力不足に対処する中小規模の稲作機械化システムを確立するため、「米作機械化計画」にかかわる技術協力を1981年8月から5ヶ年間にわたり実施している。

協力開始後既に3ヶ年を経過し、余すところ2ヶ年となった。本プロジェクトのリーダーとして2ヶ年間業務を遂行してきた富田豊雄氏が本年の4月に帰国し、その後任として田中孝幸氏が赴任しており、現在リーダー以下5名の専門家が活躍中である。

本報告書は58年度の活動実績を事業報告書としてとりまとめたものであり、今後実施される予定の事業実績の評価及び本プロジェクトの運営等の参考となれば幸いである。

最後に、本報告書作成にあたりご協力いただいた本プロジェクトの富田豊雄前チームリーダー及び専門家各位に対し謝意を表わすとともに、今後本プロジェクトが一層発展することを期待するものである。

昭和59年9月

国際協力事業団
農業開発協力部長
田 内 堯

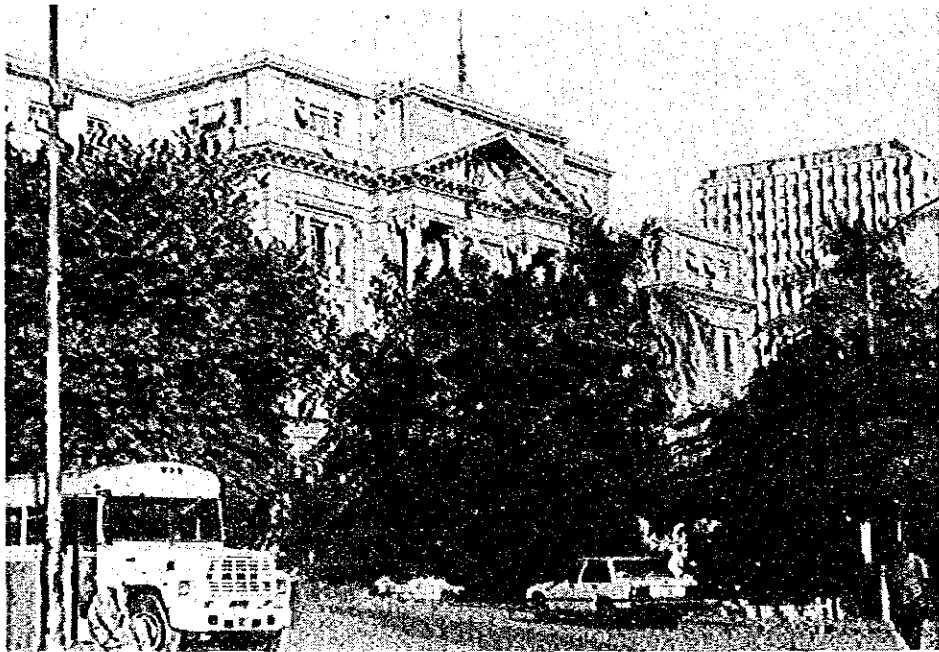


図1. エジプト農業省（在ギザ、ドッキ）

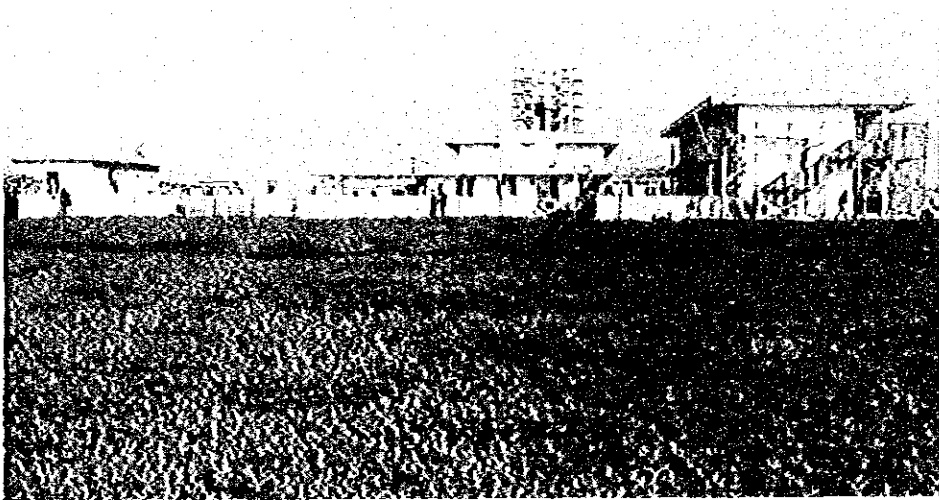


図2. 完成近いエジプト米作機械化センター
（1984年1月現在）



図3. 第3回合同委員会
(1984年2月12日)



図4. デルタ農民の畜力利用代かき作業



図5. 慣行人力移植田にみられる乱雑超密植
(カフル・エル・シェーク県にて)

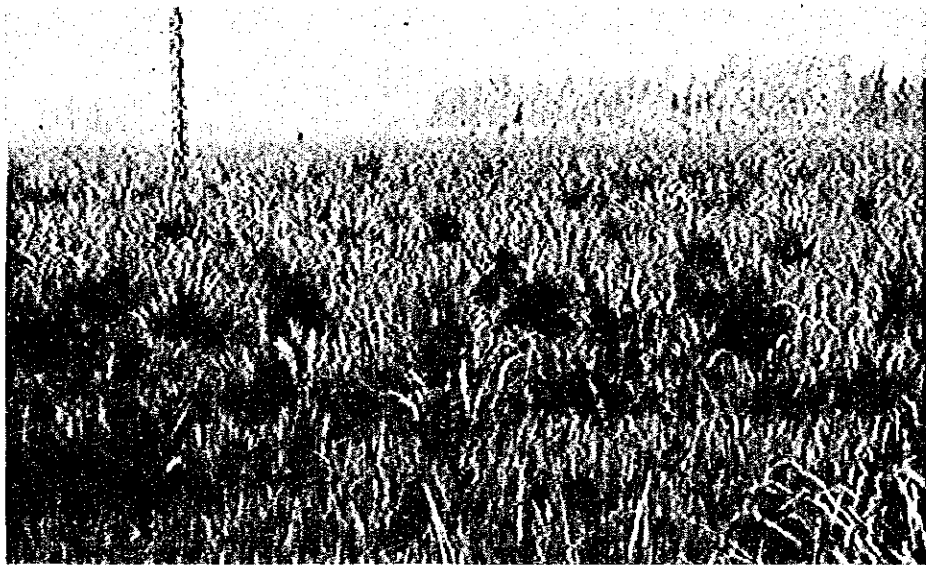


図6. カフル・エル・シェーク県でみられた混雑種子の水田

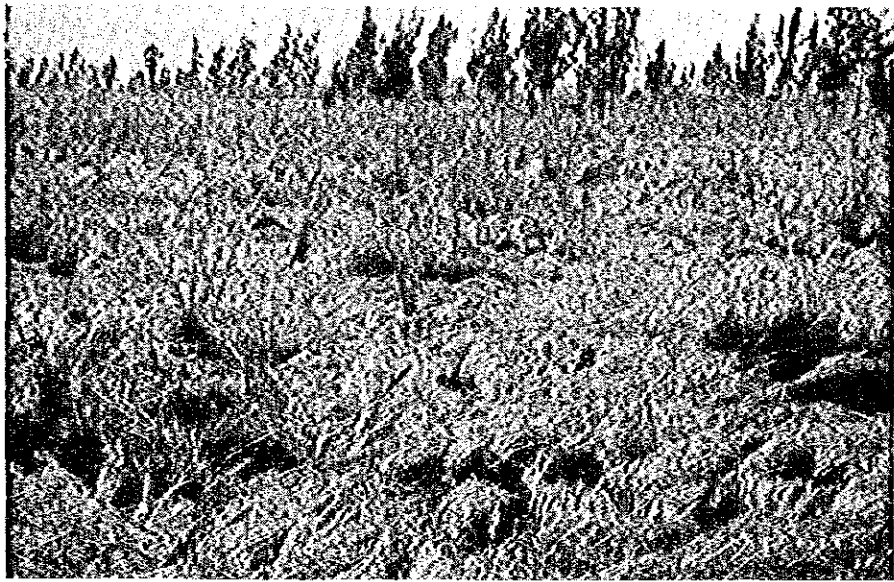


図7. 必ず倒伏するエジプト在来種
(カリンにて)

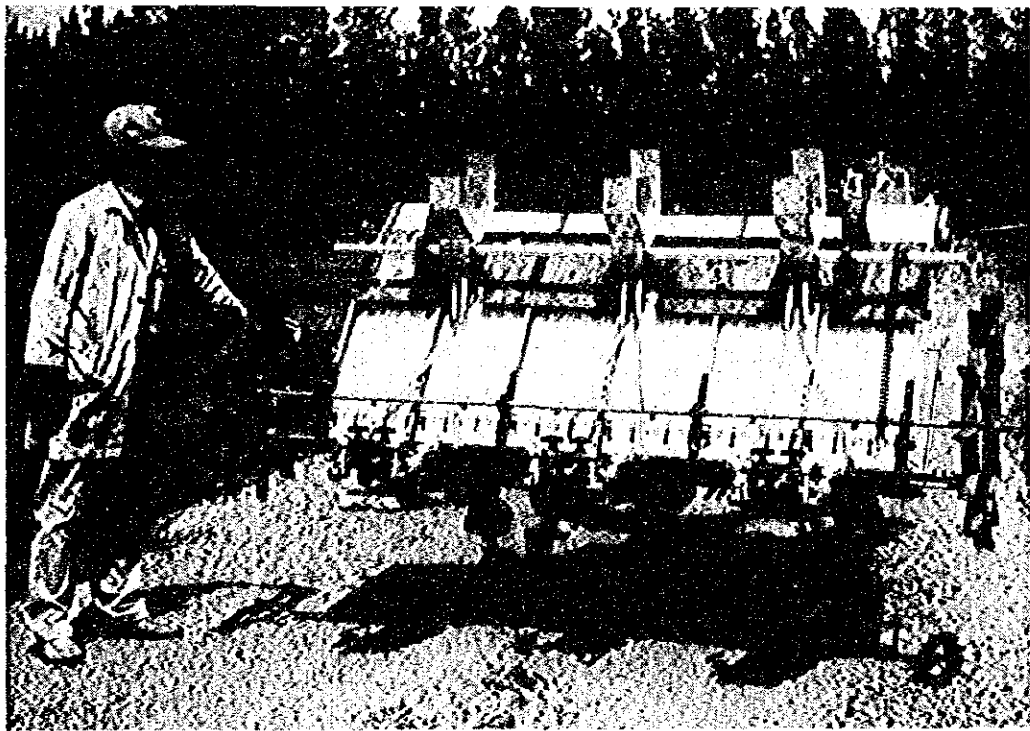


図8. 田植機に整備した試作洪水田直播機



図9. 収量調査



図10 短期専門家、加藤氏の調査結果発表会

(カリンにて)



図11 調査結果を聴くカウンターパート、日本人専門家



図12 秋田県農試大潟支場で長期研修を受けるRMPカウンターパート、
ハムデ氏（左端）とヌール氏（右端）及び研修現場を訪ねた短期研修
員ソンパテ氏（左より2人目）、
（1984年7月）

エジプト米作機械化計画昭和58年度事業報告書

1. はしがき

「エジプト米作機械化計画」は、現在エジプトで実施されている多くの農業機械化プロジェクト（Agricultural Mechanization Projects）の中でも最も立上りが早く、しかもエジプト国の「食糧安全保障計画」に具体的に対応してくれるものとして、エジプト側もかなり高く評価している。それは対象作物を稲に絞り、機械化により労力不足問題を解き、収量を高め米作農家の収入を増やす可能性を十分に示唆しているばかりでなく、実行力旺盛な日本人専門家チームと素朴で真面目なエジプト側カウンターパート及び職員らの協力体制が好ましかったからである。

当計画は、昭和56年8月から61年8月までの5ヶ年の実施期間があてられているが、発足から昭和59年3月までをPhase I、59年4月以降をPhase IIとして、2段階に分けられている。

本報告書にはカフル・エル・シェーク県カリン試験場におけるPhase Iの第2年目に各部で実施された活動や成果を一括してまとめることにした。前年度の報告書同様、第1章は前チームリーダー（冨田）が執筆し、58年度におけるRMPをめぐる諸々の行事や対応事項等をレビューし、第II章は農業機械担当の木村安弘専門家、第III章は栽培担当の難波輝久専門家、第IV章は研修・演示担当の菅原清吉専門家、それぞれ執筆した。

諸活動の中には、前年度の報告書に盛られたものと同様なものがあるが、農業技術を確立するには、試験を反覆して尚かつ再現性の高いことが望まれるので、すべて掲載することにした。

昭和59年度には、数名の短期専門家が派遣され、1～2ヶ月間滞埃し、その間調査研究され、有益な指導や助言を与えられて支援して下さったが、国際協力事業団から既に59年1月に短期専門家の報告書が刊行されたので、こゝでは、派遣専門家名と分野のみを附記しておくことにする。

尚、当計画の実施にあたり、支援をいただいた外務省、農林水産省、JICA本部、在埃エジプト大使館及びJICAカイロ事務所の各位に対し衷心より感謝の意を表するものである。

昭和59年8月

冨田 豊 雄

（RMP Phase I チーム・リーダー）

目 次

第 I 章	エジプト国「食糧安全保障計画」と「エジプト米作機械化計画」……	1
第 II 章	農業機械部報告	11
第 III 章	栽培部報告	23
第 IV 章	研修・演示部報告	125
附属資料	137
Annex 1.	Preliminary Report on Research Highlights in 1983	
Annex 2.	日埃合同委員会資料	
Annex 3.	専門家、研修員受入れ、機械供与各実績	

第1章 エジプト国「食糧安全保障計画」と「エジプト米作機械化計画」の意義

第1節 エジプトのニーズに応える「エジプト米作機械化計画」

多くの発展途上国と同様に、エジプトに於ても人口は爆発的に増加し、1960年当時2500万程度だったエジプト人口は、30年もたぬうちに5000万になろうとしている。一方1970年代後半からはじまった近隣産油国や都市部への農業労働の大量流出は今なお続いており、エジプト農業は熟年男子、婦女子、学童らによってかろうじて営まれている現状である。

以上のように、中堅青年不在のエジプト農業は、その生産力は下降の一途を辿り、主要穀物である米、とうもろこし、小麦の自給率は何れも100を割り、かつては米を輸出していたエジプトは最近では米の輸入国になってしまった（附属資料Annex-1参照）。

このような事情をかゝえているエジプト政府は、1982年に「食糧安全保障計画」(Food Security Plan)を打出し、その成就を希って、あらゆる可能性を探し求めていることは当然のことである。

こゝでは、エジプトの食糧安全保障計画について詳述する積りはないが、「エジプト米作機械化計画」(以下RMPと略記)が如何にエジプトの緊急なニーズに応えるものであるかについて総節の一部として次に概述しておく。

エジプトの「食糧安全保障計画」の骨子として、次の3本の柱がある。即ち①農産物の増産、②畜産振興、③水産資源の開発である。では、作物の増産計画を成就するにはどのように対処すべきかについて、同計画は「機械化を推進し、多収性でしかも早生の新品種を導入し、エジプト農民にすぐに応用できるような技術を開発する」とし、「応用可能な技術とは労力不足問題を解消し、収量を高め、農家収入をふやし、今までのエジプト農協組織や機能を刷新し、内外の市場を開発するような新しい技術をさす」とうたっている。そして「食糧安全保障計画」はエジプトのトッププライオリティーをもつ国策として優先されている。

一方、RMP発足以来Phase Iで実施した事柄を挙げて、エジプトの作物増産計画と照合してみると、先ず田植機械や収穫機械を日本から持ち込み、労力不足問題を解決しようと努めていること。そして、この米作機械化技術はエジプト農民にとって、それ程むずかしいものではなく十分実施可能なもので、しかも普及度の高いものと期待できること。次に、アキヒカリ、日本晴、レイホウのような日本品種が機械と共に導入され、エジプト在来品種(草丈が極めて高く倒伏不可避でしかも晩生)に比較して、上記日本品種は何れも生育期間が短かく、倒れず多収をもたらす品種であることが実証された。

グラビア(図5)にも掲げたように、エジプト慣行の人力田植は粗相乱雑にして、1株当りの植付け苗数が極めて多いのが普通である。従って多量の苗を必要とし、労力(労賃)を要する割合に、1フェダン当り2.5~3トンの収量が限界で、それ以上の多収は望めない。

それに反して機械移植の場合は、適切な苗数が整然と均一に能率よく植えられるので、収量

は1フェダン当り5トン程度に向上する。詳細な経済調査はこれからも続けられるが、米作農民が生産組織を形成し、計画的な機械化を実施すれば、かなり、収量も収入も高まることが大いに期待される。

既に、カフル・エル・シェーク県の中央農協ではRMPとは別個に、平行して機械移植のローカルプロジェクトを実施し、田植機械の購入、部品の準備、機械の運用計画、担当員の現地指導、担当員連絡会議等を通して組織の強化がなされつつある。これは明らかにRMPの影響である。

以上のように、年毎に弱体化してゆくエジプト農業に、農業機械化の尖兵役としてRMPが活力を与え、エジプト政府のニーズに直接的に、具体的に応える端緒を飾ることができたことは誠に喜ばしい限りである。

第2節：RMP Phase I, 第2年目における諸活動のレビューと考察

▲ 第2回合同委員会

昭和58年4月2日正午から2時まで、RMPカイロ事務所（農業省、ワークショップ・ビル2F）に於て第2回合同委員会が開催された。エジプト側からはA.サハリギ農業機械化部長、日本側からは富田リーダーがそれぞれ議長になり、共に議事を進めた。

〔出席者〕エジプト側………A. サハリギ、Z. ハダッド、M. ベーズ、A. ソンバテ、A. A. ドーマ、K. オサマ、A. ムスタファの7名

日本側………富田豊雄、菅原清吉、難波輝久、木村安弘、成瀬 猛、小泉純作（JICAカイロ事務所長）、中井 修（大使館一等書記官）の7名

〔議題〕(1) 1982（昭和57）年度におけるRMPの活動に関するレビュー、(2) 1983（昭和58）年度における活動計画※、(3) 研修計画（日本研修員、現地研修生）、(4) 1982年度会計報告、(5) 1983年度予算配分、(6) その他

（※ 詳細についてはRMP Annual Report 1982-83、巻末資料 Annex Iを参照のこと。）

昭和59年2月29日から3月6日までジャカルタに於てJICA 農林水産関係のリーダー会議が開催され、RMPからは富田リーダーが出席した。会議期間中、合同会議を全く開催し得ないプロジェクトもあることを知り、また相手国側のローカルコストの配分もなされないケースが多いことを認識した。RMPの場合は、全く問題はないわけではないが、合同委員会も定期的で開催し得て、エジプト側のローカルコスト支出も滞りなく行われていることに思を致せば感謝の念に満される。エジプト側の自助努力もかなり評価すべきものと思われる。

▲ 農業機械部の主な実績

昨年度の試験、経験を中核とし、本年度は田植機械で苗を移植することを前提とした場

合の本田調整はチゼルプラオ耕起後湛水し、過剰代かきを来たさないように畜力或は動力を利用して、均平作業をなすこと。また均平作業のすんだ本田には、遅すぎないように田植機械で移植をなすべきであるとするMechanical transplanting system がほぼ確立された。

この事は、今までデルタの農民が実施してきた二頭だて畜力代かき作業が、そのまま機械移植に連なることを意味し、有意義である。

農業機械部の本年度の試験として、田植機械利用による湛水田直播装置を試作した（グラフィア、図8）。これはエジプトにおける米作機械化の可能性を更に広く探索する上で望ましいことであるが、本年度の試験に関する限り、次のような難点が観察された。

- ① 種子誘導チューブの距離が長いせいか、点播がうまくゆかず、條播に近い状態で播種された。
- ② 播種された種子は露出しているため、鳥害を被った。
- ③ 第1回播種の苗立が悪く、第2回の播種をやらねばならなかった。
- ④ 水田雑草との競合が生じ、除草が困難であった。

要するに、機械移植方式に比べ、一行程の播種作業で満足すべき苗立ちと生育がみられるか否か不確実でリスクが大きいこと、代かき均平作業は更に精度を必要とすること。その他の点から総合的に判断すると、RMP Phase II の2ケ年で湛水田直播技術を確認し、それを普及の段階に及ぼすことは困難と思われる。従って、RMP 期間中の主題は機械移植、副題は機械直播と力点を区別して、宿題として対処すべき課題である。

最近日本では、カルバーコーテッド種子を土中直播機械により、低コスト稲作技術として一部で話題になっているが、pHのベースが高いナイル・デルタの土壤には適応できないし、カルバーの輸入や、芽出し種子のカルバーコーティング等をRMPとして、今唱えるべきではない。

▲ 栽培部ハイライト

第III章に報告されたように、当部に於てはむしろオーバーロードと思われる位多岐にわたり試験がなされたが、要するにナイル・デルタという環境条件下で稲の収量を向上させる為のアプローチをなしている。

機械移植で多収穫をあげる為の各種要因を、栽植密度の面から、施肥法の面から、作季の面から探り、収量に関する試験結果もたゞ単に単位面積当りの収量だけでなく、収量構成要素に分けて、解析している事は好ましいことである。何故ならRMCは将来稲専門の研究機関として永久に存続し、科学的データの集積が重じられるようになるからである。

栽培環境、品種特性、肥料に対するレスポンス等も吟味せず、たゞ苗を作り、機械にかけて移植し、収量だけをみる仕事はRMCの活動内容ではない。専門家集団がナイル・デルタに身を挺し、あらゆる面から観察と観測を続け、それらの結果に基づいて、学術的考察を加えながら、稲の機械化栽培体系を組立てることが技術協力としては最高に望ましい型である。やがて、研究協力事業に連がり、かつて東京西ヶ原に農事試験場が設立されたよう

に、ミート・エル・デバの RMC も亦その内容を充実し、稲専門学徒を育むようになることが期待される。

さて、次に栽培部で得られた実用的結果を数点抽出して評価しておく。

先ず、機械移植方式で多収をもたらす最適栽植密のガイドラインとして、「条間30cm、株間13cmの場合は、1株当り6本植えにすること」と明示できる結果を得たことは価値があることである。品種特性や栽植時期により、多少加減する事は必要があることは勿論であるが。

次に、移植後の肥培管理に関し、分施技術の重要性を強調し、将来エジプトの稲作技術が発達した時に常識になるであろう事柄を先取りしておいた点は意義があると思われる。

また、作季移動と収量との関係を Giza 172号を用いて試験し、機械移植可能な時季を具体的に示した事も有益であるが、近い将来、耐倒性短稈多収性品種におきかわる事を想定すれば、アキヒカリ、日本晴、レイホウの場合のデータこそ必要であろう。

栽培部でもタコ足直播器を作製し、湛水田直播をやったが、論ずるには尚早である。今後の宿題課題であるが、RMP 実施期間に結論を出すべきものではないと思われる。

本年度の新しい試験として、北海道の極早生品種と早生品種（何れも感温性）を組合せて Double Cropping をやったが、2回目の移植が遅れた事と、感光性品種を組合せなかった点が問題であった。この試験は、田植機械を有効に用いる点で重要でもあり、本腰を入れた追試が望まれる。

▲ 収量予察も将来重要なエジプトの国家的事業になるとと思われるので、栽培部の調査結果に基いて、収量早見表を Annex I, Table 13 に掲載しておいた。食糧安全保障計画に於て、エジプトが、早目に予想収穫高を認知し、不足分を早期に輸入契約することで外貨を大いに節約することになるであろう。

▲ 研修・演示部の活動について

当部は昭和58年3月に菅原清吉専門家（農業機械）の着任後組織されたが、RMP 農業機械部や栽培部でなされた試験（Hard）の結果をふまえて、「米作機械化」に向けてエジプト農民が実行可能な、しかも効果的な研修課程を索定し、それを演示する（Soft）というユニークな目標を帯びた部である。従ってRMP で得られた実績を波及させる引き金のような機能を備えている部であると換言できる。

次に、研修・演示部の本年度の活動をブリーフィングする。

① 現地研修生の再訓練：前年度の報告書にも述べたように、Phase II で、実施予定であった「研修訓練」は、その予行演習も兼ねて、既に昭和57年10月にRMP カリン事務所にて開講された。1クラス10余名、9日コースで翌年1月まで続けられ、100余名の研修生を養成した。しかし、冬期のオフ・シーズンであったため、育苗、本田への機械移植等の実習は不可能でもあった。そこで、それらの研修生に再研修を施す必要ありとし、カブル・エル・シェーク県の農業担当職員を対象に、RMP 研修・演示部が主体と

なって、昭和58年3月から4月にかけて（稲作シーズンの直前に）再訓練を施した。前述したようにRMPセンターの存在する地元県であるカフル・エル・シェーク県に於てローカル・プロジェクトとして田植機械による移植が各郡単位でなされたので、RMPで訓練を受けた研修生が彼等の担当地区で大いに触媒的活躍をなしたことは言うまでもない。

- ② 研修マニュアルの作成：当部の本年における具体的実績は次の数種の研修テキストをアラビア語で作成したことである。即ち、(i)育苗と機械植について、(ii)機械関係、訓練テキスト、(iii)立枯病パンフレット、(iv)肥料関係テキスト

上記テキストは単なる既刊書の翻訳とは異なり、カフル・エル・シェーク県各郡の現地条件や現地で収集された調査結果を基盤として、編集されている点が、有用性に於て他に類例を見ないものである。今後エジプトに於て機械化稲作の教科書が出版されるとしたら、上記テキストがその中核となるであろう。

- ③ RMPが単なるパイロットプロジェクトとして何ら波及効果を及ぼすことなく終ることのないように、Phase Iに於て Outreach Activityと称されるユニークな活動を当部が主体となって担当したことも特記すべきである。Outreach ActivityとはExtension Activityとは異なるものであり、R/Dの範疇に入る活動である。即ち、RMPプロジェクトサイトはカフル・シェーク県に在るので、波及効果を及ぼすためには当然、当県各郡のそれぞれの立地条件や特殊環境条件を事前に把握し、それに適合する対策技術を生み出す必要がある。何故なら、各郡各様に土壌、用水、その他の条件が異なり、センターで「米作機械化の原理」だけを施しても、それを応用し、実際に効果をもたらす所まで面倒をみるのでなければ、波及はおろか、センターの囲いの外では何事も起らぬからである。

当部に於ては、カウンターパートを中心にして、研修生等の助力を得て、各部の部落調査を実施し、目下それらの調査結果をとりまとめ中でもある。今後それらの調査結果に基づいて、RMP Phase IIの締括りはどのようになすべきか、つまり Strategy and Maneuver for Rice Mechanizationがきめ細く打出されるものと期待される。

第3節：各種ミッション対応等

本年度に於ては下記のようなミッション、公的或は準公的訪問者があった。暦日順に記録する。

記

- ▲ 昭和58年5月22日(日)、JICA本部の八坂傳郎監事と田口定期氏（青年協力隊指導相談課長）の2名をカリンのRMP事務所並びにミート・エル・デバのRMC工事現場に案内。夕刻両氏を囲んでRMP Team member が懇親会を催す。カイロへの帰途、車中にて富田リーダーと田口課長は、エジプトに青年協力隊を派遣する場合の前提条件等について談話

を交した。

- ▲ 昭和58年5月28日(土)、JICA 荒勝副総裁と杉浦氏の両名、カリンRMP事務所、ミート・エル・ディバRMC建設現場を訪ねられ、カフル・エル・シェーク県知事ハラワ氏を表敬さる。サハリギ部長はミート・エル・デバの建設事務所で荒勝副総裁を迎える。午後RMP Team 両氏の親迎懇親会をもつ。
- ▲ 6月2日(木)、中邑豊朗氏(中東経済研究所、研究副主幹)と石郷岡健氏(毎日新聞カイロ支局員)の2名、カリンRMP事務所及びRMCを訪問。
- ▲ 6月9日(木)、在埃JICA 専門家並びに家族らRMP サイト訪問。
- ▲ 7月4日(月)、Dr. M. S. Balar (エジプト農業研究センター、稲研究/研修部長)と持田作氏(IRRI エントモロジスト)の2名、RMP サイト訪問。
- ▲ 8月20日(土)、藤野欣一氏(農水省、構造改善局、建設部総合整備事業推進室長)、小林和行氏、熊代輝義氏らとカイロで会見し、デルタの農業全般に関する情報を提供す(富田リーダー)
- ▲ 8月25日(木)、天野洋一氏(北海道道立北見農試)エジプト産小麦品種収集の目的で来訪。便宜供与をなす。
- ▲ 9月24日(土)、JICA 巡回指導班(団長:本橋馨氏)をカイロ空港に出迎える。RMP Team で10月2日(日)、同班の離埃まで対応をなす。
- ▲ 10月15日(日)、カイロ日本人学校教師団RMP サイト視察
- ▲ 10月19日(木)、上田一美団長及び団員(北部及びポートサイド南部農業開発計画実施/現地作業管理チーム)らと会見し、エジプトの農業、デルタの農業について、情報を提供(富田リーダー)
- ▲ 10月22日(日)、RMP 短期専門家、波多野忠雄、清野馨の両氏着埃、富田リーダー出迎える。
- ▲ 11月3日(木)、Dr. A. Hossary、カリンのRMP office 及びミート・エル・デバのRMC建設現場を訪問、RMCの給水の件をDr. A. Hossaryに督促。
- ▲ 11月6日(日)、仮谷桂氏(太陽コンサルタント)RMP サイトを訪問し、デルタのクロッピングパターンについて情報収集。RMP Team member 対応す。
- ▲ 11月8日(火)、金井啓吉氏(農水省農林水産研修所研修指導官)らとJICA Cairo Officeにて、「農機具借出しセンター」に関する報告書について話しあう(富田リーダー)
- ▲ 11月22日(火)、RMP Team member 及び家族らJICA 巡回医師、奥村悦之博士の健康診断を受く(JICA Cairo Officeにて)
- ▲ 12月13日(木)、エジプト農業教育事情調査団(団長:山本三夫 東京農大教授)をタンタ大学農学部案内す(富田リーダー)
- ▲ 12月14日(金)、同調査団カリンのRMP 事務所訪問、ミート・エル・デバのRMC 施設視

察の後、サハの農業省農業試験場訪問

- ▲ 昭和59年1月7日(月)、RMP 短期専門家 加藤富造氏着埃
- ▲ 2月13日(月)、森田正清氏(スーダン、ホワイト・ナイル・ライス・プロジェクト栽培専門家)をRMP サイトに案内し、ナイル・デルタの農業情報を提供
- ▲ 2月21日(木)、富田リーダーサハの農業省農業試験場で「ナイル・デルタにおける機械化稲作とその要点」について講演
- ▲ 2月29日～3月6日、富田リーダー ジャカルタで開催された「昭和58年度農林水産業協力プロジェクトリーダー会議」に出席
- ▲ 3月6日～3月9日、富田リーダー ジャカルタで行なわれた「かんがいに関する技術者連絡会議」に出席
- ▲ 3月28日(木)、カイロ日本人会、プレスクラブRMPカリン事務所及びRMCを訪問
- ▲ 4月1日(日)、農業大臣室にてRMC譲渡式、RMP Team Member 出席

第4節：短期専門家の Key Work について

昭和58年度には、次の三名の短期専門家がRMPに派遣され、それぞれ効果的に支援して頂いた。(詳細については「エジプト米作機械化計画巡回指導チーム等報告書」昭和59年1月国際協力事業団参照)

- ▲ 波多野忠雄氏(東北農試、農業技術部、機械化経営研究室長、農博) 58.10.21～58.12.20 農業経営/経済専門家として、主として、最近のナイル・デルタ地方に於ける米作機械化を必要とする背景、日本製田植機械を導入した場合の損益分岐点、稲の収穫の改善大系等について調査・助言をしてもらった。
- ▲ 清野 馨氏(東北農試、環境部、土壌肥料第1研究室長、農博) 58.10.21～58.11.20 土壌肥料専門家として、RMCの40haの試験圃場各筆の土壌分析(特にpH、電気伝導度(EC)、塩分濃度(CI⁻)について)やミート・エル・デバ地区の農業用水の水質、カフル・エル・シェーク県内各地の水田土壌及び用水の特徴等について診断してもらった。そして土壌や用水の調査結果と、水稻の作柄が大いに関連することが示唆された。
- ▲ 加藤富造氏(国際協力事業団、筑波国際農業研修センター、農業機械化コース主任) 59.1.6～59.2.5 農業機械専門家として、特にRMCに於けるPhase IIの農業機械化研修コースのカリキュラム編成とRMC研修生の研修要綱及び合宿内規の原案作成に盡力してもらった。

なお、上記三氏の調査結果がそれぞれまとめられた段階で、カリン事務所に於て、RMPスタッフ全員を招集し、調査結果発表会を開催した。(グラビア、図10、11参照)

第5節：「エジプト米作機械化計画」の意義と「エジプト米作機械化センター」の存在理由

日・埃両国間の技術協力事業として発足したRMPは前半期、即ちPhase I、を終え、引続きPhase IIに移行した所である。「技術協力」という言葉の表面的理解が先行して、やゝもすればTechnology Transferだけが唱えられ、先進国で開発された技術を発展途上国に移転させる場合の「受け皿」を作ることが盲点になっているように思われる。

RMPに於ても、当初エジプト側で接触を求めてきた対象者は大農場の業務管理人であったり、全く農作業をしない農家の主であったり、焦点外の人々であった。RMP Teamは、エジプト側に対し、「米作機械化計画に於て、日本人専門家が技術や知識を移転しようとする対象者（研修生）は農業改良普及員もしくは同等の資格経験を有する者である」旨を伝え、技術移転の「受け皿」の質を明確化した。

幸にして、RMPのカウンターパートは日本人専門家に優るとも劣らぬ粒揃いであり、彼らはRMP終了後も十分に指導者としてエジプトに於ける米作機械化に貢献することが期待される。つまり、単なる技術移転の媒介者としてではなく、機械化米作技術を通じて、エジプトの経済・社会発展の為に参与する人材として育ちつゝある。「国際技術協力」の内面的真髄は実に人と人との交わりを通し業を通して、発展途上国の発展に、国際親善に貢献する人々を養成することにこそある事を終節に強調して綴る次第である。その意味に於て、「エジプト米作機械化計画」はおゝむね、「国際技術協力」の理念にのっとって進展しているものと思われる。

さて、日本政府が無償供与した「エジプト米作機械化センター」の存在意義についてであるが、この施設は単にナイル・デルタの機械化稲作技術の伝習農場的な性格だけをもたせるべきものではなく、少くともエジプトで唯一の「機械化稲作の専門試験研究機関」として存続されるべきものであろう。

国連機関ではTCDCという言葉がよく使用される。これはTechnical Cooperation among Developing Countriesの略語である。即ち、国際技術協力は必ずしも先進国～発展途上国だけに限らず、発展途上国間の技術協力も推進する必要があることを意味している。

上述したように、隣国スーダンに於てWhite Nile Rice Project が実施中で、そこから、日本人専門家がRMPを訪問し、「得る所大であった」とて帰任したことがあった。このようにアラブ圏内ではエジプトに在る「米作機械化センター」が近い将来TCDCの好例を産み出す可能性は高い。気候・風土・習慣の全く異なる日本に必ずしも無理をしてカウンターパートを送らなくても、アフリカや中近東の農業関係プロジェクトのカウンターパートを対象に適当な期間RMCで研修を施すことも考えて然るべきであらう。エジプト農業省もTCDCには全く異論がないようである。

とも角、当面の目標として、RMCに於てはエジプトの条件に最も適合した米作機械化体系を確立し、労力不足問題を解決し、収量を倍加し、中小農家の収入を高めるような機械化稲作中心のマルチクロッピングシステムを定着させるべきであらう。

一方、エジプト各地から参集するであろう研修生の為のカリキュラム、寄宿生活、リクリエ

ーション等も早く軌道に乗せ、円滑に効果的に運営されるようになることが望まれる。

日本人専門家、カウンターパート、職員、研修生が和を以て、真摯な態度で事に当たる時「エジプト米作機械化センター」に益々栄光が加えられ、その存在はアラブ・アジア・アフリカ諸国間に広く認められるようになるであろう。

第II章 農業機械部報告

第II章 農業機械部報告

供与機材の開棚、組立て、試運転、オペレーター訓練等々、すべて零からスタートした初年度（前年度）に比べて、本年度は活動条件は格段によくなった。従ってエジプトにおける米作機械化一環体系を確立する上で必要データ、例えば作業能率、有効作業量、作業効率等に関する試験成績等を収集することに重点を置いて作業した。

第1節 本田耕起作業の基本方針

ナイルデルタの水田土壌は重粘度であるため、乾燥すると亀裂を生じて硬化する性質がある。そのため日本製中小型トラクター（24～30HP）によるロータリー耕は、索引力の面からも土壌破碎の面からもパワー不足で、おしなべて非常に困難であることが判った。

従って、現在ナイル・デルタの農民が専ら実施しているような耕起法、即ち50～70馬力のトラクターにチーゼルプラオ（7～9本の歯を装着）を取付けて表層土を破碎する方法が時間的にも経済的にも能率が良いことが、本年度の試験に於て確められた。即ち、チーゼルプラオ耕起の場合は耕起速度は1秒間当り0.92米、1時間に1.3フェダ（55アール）の耕起が可能となる。それに反しロータリー耕起では1秒間に0.35～0.55米と速度が半分になり、実際には1時間当り0.22～0.48 feddan（9～20アール）しか耕起できない。（表1参照）

なお、上記チーゼルプラオは町工場または村の鍛冶屋で200～400エジプトポンド（6～12万円）で入手可能であり、保守管理費も年間10ポンド（3000円）程度ですむ。

COMPARISON AMONG MECHANICAL PLOWING

Table 1.

Type of Machinery		Rate of work					
		working width	working speed	theoretical field capacity	working efficiency	effective field capacity	working hour
Items cultivating machinery		m	(m/sec) km/h	fed/h	%	feddan/h	hour/fed
		tractor 24 HP	rotary plow	1.2	(0.35) 1.260	0.36	60
30 HP	rotary plow	1.3	(0.55) 1.980	0.61	80	0.48	2
50 HP	chisel plow	1.7	(0.92) 3.300	1.3	61	0.79	1.2

第2節 機械移植を前提とした代かき作業法の確立

前年度に行った代かき方法に関する予備試験の結果をふまえて、本年度はその確認を行なうと共に、機械移植を実施する場合の代かきはどのようにあるべきかについて調査試験を行った。

1. ロータベータによる機械代かきの場合：チゼルプラオで耕起した乾田に一旦灌漑し、籠車輪つきトラクターにロータベータを取付けて機械代かきを行うと、土塊は細断されて単粒化して粘土状となり機械に付着し易くなるだけでなく、過剰代かき状態となって田面表層が容易に沈澱しなくなった。要するに、機械代かきを行った場合、半日後とか翌日に機械を用いて田植することが不可能になることが確かめられた。
2. 畜力利用による代かきの場合：チゼルプラオで耕起した乾田に灌漑し、二頭だての牛または水牛の後方に均平木材（丸太）を綱で連結し、慣行法によって正常に畜力利用による代かきを行った方が、その後間もなく機械田植をやるには好都合であった。（グラビア図4参照）

表2は、24馬力及び30馬力のトラクターにそれに附属するロータベータを取つけてデルタの水田状態で機械代かきを行った時の、試験データである。畜力を用いず敢えて代かきを行なう場合は30～40馬力程度の中型トラクターに籠車輪をはかせ、灌漑直後に実施すべきである。さもないと芯土がないために日毎に代かきを施す土の深さが増し、著しく能率を落すことになる。

COMPARISON OF MECHANICAL PUDDLING WORK

Table 2

Type of Machinery		Rate of work					
		working width m	working speed km/h	theoretical field capacity fed/h	working efficiency %	effective field capacity feddan/h	working hour hour/fed
tractor 24 HP	rotavator	1.8	2.150	0.92	46	0.42	2.38
30 HP	rotavator	2.5	2.510	1.49	57	0.84	1.19

第3節 増収による不可欠の田植機械の確認

デルタ農民の慣行田植えの場合は、以前は1フェダンの苗代から採られた苗は8フェダンの本田をカバーできたが、最近では5～6フェダンしか田植できなくなった。これは最近の田植人夫は1株当りの苗の植付け本数を多くし、与えられた苗を早く消化しようとしていることを

意味する。即ち、労力不足に悩むナイル・デルタに於て、賃金目当ての婦女子による人力田植を続ける限り、超密植・乱雑田植による過繁茂、それに伴う倒伏は避けられず収量の向上は絶望的である。(グラビア、図5参照)

一方、機械田植の場合は育苗箱への播種密度、田植機の苗送り幅や、田植え速度を調節することにより、適正栽植密度を得ることができる。単位面積から高収量を挙げるには、1株当りの苗数、株間、條間をコンスタントに保ち、均一に栽培することが至上条件であるので、機械田植によれば容易にこの条件を満たすことができる。

供与機材として送られた田植機械には、K社製後植え6条乗用型とY社製前植え6条乗用型の二種類あるので、本年度はそれらについて、前年度よりも詳しく精能試験を実施した。

表3に各種の代かき条件で整えられた本田に於ける上記二種の田植機械の欠株率とスリップ率を掲げる。

Table - 3

PERFORMANCE TEST OF TRANSPLANTERS

Plowing / puddling & levelling	Planting after puddling (days)	Hardpan depth (cm)	Irrig- ation to seed - ling mat (days)	Planting speed (m/sec)	Moisture rate of bed soil (%)	No. of standard hills/m ²	Actual No. of hills per m ²	Slippage ratio (%)	Floating hills (%)	Planting depth (cm)	Fuel (liter/ feddan)	Working (hrs/fed)		
													(days)	(m/sec)
Front mounted type transplanter 6-row (Y-Product)	3	14	same day	0.35	30	27	25.1	6.96	19	8	4	6.5	2.20	
				"	15	27	25.22	6.96	18.14	8	4	6.5	2.20	
	3	14.25	same day	"	"	30	27	24.3	10	20.8	8.6	4	6.5	2.20
Rear mounted type transplanter 6-row (K-Product)	3	14	same day	0.32	30	25.6	20.6	19.53	19.4	10.1	3.5	5.8	2.30	
				"	15	25.6	24.87	2.85	12.5	8.4	3.5	5.8	2.30	
	3	14.25	same day	"	"	30	25.6	23	10.15	14.2	11	3.5	5.8	2.30

Condition of test : 30 m-distance for slippage test

Height of plant : 136 cm, leaf age of plant : 3.5

Variety : REIHO

両機種間には、概して性能には大きな差はないがK社製の苗マットの土壤水分が高い場合(30%)に欠株率が高まる傾向がみられた。スリップ率はY社製の方が平均してやや高くなっていたが、これは所要燃料が若干多くなっている所から推論すると、車輪駆動力の差によるものと思われる。

第4節 まだ宿題のある機械収穫システム

播種から収穫まで一環して、どのような機械をどのように使用して、最も労力をかけずに、しかも経済的な米作機械化大系を組立てるかが当プロジェクトの目的であるが、本年度の試験に於ても収穫の機械化システムを決定するまでには到らなかった。以下に各種収穫機械に関して所見を述べることにする。

1. バインダー：これを強いて和名で記すならば「歩行型動力稲刈結束機」となるが、30センチメートル間隔に栽培されて稔った稲株を条に沿って本機を進めると、一定の稲束を刈とっては結束した後搬送コンベアで機外(通常進行方向右側)に放出するようになっている。

しかし、エジプト基幹品種は長稈(130cm以上)のGIZA 172号で、今後少くとも4~5年間は栽培されることは明らかなので、日本の短稈品種用に設計されたバインダーの適用は問題があることが確かめられた。

表4にレイホウを栽培した圃場における2条刈バインダーの精能試験結果を掲げる。

Table 4 Performance test of 2-row binder

working width (m)	working speed (m/h) (55m/sec)	Theoretical Field capacity (fed/h)	working Efficiency (%)	Effective Field capacity (Feddan/h)	working Hours (Hour/feddan)
0.45	1980 (55m/sec)	0.21	66.6	0.14	7.10

Note : Tested at REIHO Field, RMP Kallin Station

この表によると、刈取速度は1秒間に55cm、実際に1時間に収穫できる面積は0.14フェダンであった。即ち、1フェダンの直立した稲田を刈るのにも7.1時間となり丸1日を要した。その上、日本製の結束紐のコストをも加算すると、他の収穫方法に比べて必ずしも効果的であるとは言いきれない。

要するに、この種の作業を更に能率をあげる為には、刈幅を拡げると共に、刈取り速度

を向進する必要がある。

2. ハーベスター（移動式動力脱穀機）：この種の脱穀機はクローラーつきで、刈取結束の終了した稲田を移動しながら作業できる。つまり、バインダーと組合わせて用うるべきものである。

ハーベスターを使用する場合のポイントは、バインダーで刈取った束を数日間田面上に放置し、初が十分に乾燥してから用いることである。その理由はコンバインの項で述べる。

人力で刈取った稲をハーベスターにかける場合も試してみたが、前年度同様、刈取った稲の穂先の位置を人夫に揃えさせることは殆んど不可能であり、乱雑に刈取られた稲を無雑作にハーベスターのまわりに運ぶ段階で、既に脱穀ロスが高くなる可能性が生じてくる。

従って、人力刈取りとこのバインダーとの組合せは問題外とする。

表6にエジプト在来種ギザ172号と日本品種レイホウを刈取った後乾燥させ、ハーベスターにかけた場合の最大処理能力について試験した結果を示す。但し、ギザ172号の場合は結束せず、レイホウの場合は結束したものをを用いた。

表5 ハーベスターの脱穀能力テスト

品種	稲ワラ処理量 (トン/時)	脱穀初量 (Kg/時)	屑ワラ量 (Kg/時)	こき残し初 (Kg/時)	屑初量 (Kg/時)	脱穀ロス率 (%)
ギザ172	1.2	550	84	8.3	0.26	1.5
レイホウ	3.8	910	78	5.4	1.4	0.7

(注) 試験条件：ワラ水分含量54%、初水分含量16%、ギザ172は無結束、レイホウは結束した稲ワラを用いた。ハーベスターのこき胴直経420mm、長さ(幅)540mm、こき胴廻転数480RPM、エンジン7馬力2,400RPM

表6の結果からも判るように、長程のギザ172号の場合は処理される稲ワラの量も、脱穀される初量も少く、また脱穀ロスが高くなっているが、レイホウを用いた場合は一般的に約2倍能率が上った。従って、米作機械化に於ては、特に刈取・脱穀にマッチした品種を用いることが機械と共に考慮されなければならないであろう。

3. コンバイン：当プロジェクトには5条刈コンバイン(Y社製)と3条刈コンバイン(K社製)が供与されたので、本年度は、カリン地区とミート・エル・デバ地区の2ヶ所において、殆んど倒伏したギザ172号と部分的に倒伏したレイホウの2品種を対象として上記コンバインの有効性について試験した。その結果を表6に示す。

表6 5条刈(Y型)及び3条刈(K型)コンバインの収穫能力テスト

項目		刈幅 (m)	収穫速度 (m/h)	理論収穫能力 (fed/h)	作業能率 (%)	実働収穫能力 (fed/h)	単位面積当り 所要時数 (h/fed)
5条 (Y型) コンバイン	レイホウ	1	2160 (60cm/sec)	0.51	63	0.32	3.1
	ギザ 172	1	1428 (40cm/sec)	0.34	61	0.21	4.7
3条 (K型) コンバイン	レイホウ	0.8	2160 (60cm/sec)	0.41	72	0.29	3.4
	ギザ 172	—	—	—	—	—	—

表6のデータにみられるように、両機種間の収穫能力には大差はないものと思われるが、収穫速度を速くすれば、それだけ能率が上がるが、反対に屑藁の量や穀粒損失率も高まる。

またチェーン・コンベヤーに稲藁がスタックし易くなり、結果として、稼働時間にロスが生じ易くなる。特にギザ172号の場合は、倒伏しているためコンバインの走行方向が制限される。レイホウの場合は両機種とも1秒間に60cmの速度で収穫できたが、ギザ172号の場合は、1秒間40cmとスピードを落さなくてはならなかった。

コンバイン使用による初収穫で留意しなくてはならない点は、立毛状態で収穫脱穀するため、水分含量の高い生初を袋詰することになる。一旦袋に詰めた生初をその日の中に乾燥する広場や乾燥する施設が絶対必要である。さもなければ、せっかく収穫した初は数日後には変質し、適品価値を落すことになるので、エジプト農民にコンバインを使用させるに当ってはこの点重ね重ね注意を促す必要がある。

なお、省力経済的収穫方法については宿題として以年度に於て更に検討する予定である。

第6節 日本製稲作機械をデルタの条件に適合させるための改良

そもそも、日本の気候風土、土壌条件、農家の稼働条件等を対象に開発された日本の稲作機械をそのままナイルデルタにトランスファーしても、100パーセント適合することは考えられない。案の定いろいろ調節すべき点が見出されたが、プロジェクト・サイトで可能な限り対処した。本年度に実施した事項について、次に報告する。

1. 後植え田植機(K社製)の苗移植機能の改良:

前年度の試験で、後植え田植機の苗を移植する部分が、粘着性の強いナイルデルタの水田土壌の場合にはよく機能しないことが認められたので、本年度はその点を改良することに努めた。

即ち、関東ロームもしくは黒ぼくのような軽じょうな日本の土壌に適するように作られ

たK-社製田植機の苗移植機構が、デルタの場合はやさし過ぎるので、特に切取った苗ブロックを押出すバネを強くする必要があると思われた。また植え爪に若干改良を加えて粘土の付着部分を少なくするように工夫した。その結果改良前と比較して大いに効果的に機能するようになり、欠株は極めて少なくなった。

表7に改良されたK-社の6条乗用後植え式田植機の苗移植に関する試験結果を示す。

表7 改良植え爪を使用したK-社6条乗用田植機の
苗移植機能に関する試験

試験区	苗床土の水分含量	セットした栽植密度 (株/m ²)	平方米当り実測株数	移植率(%) [※]	備 考
A	* 31.4%	32	32.7	102	スリップによる
	** 19%	32	31	97	
B	* 31.4%	30	28.6	95.3	
	** 19%	30	29	97	

※ 対照区に関するデータは22頁の表3, missing hills (%)欄を参照されたい。

* 移植当日灌水

** 移植2日前灌水

2. 田植機利用による稲種子点播装置の試作:

エジプトに於ける米作機械化計画の一環として、機械移植技術を確立させる一方、機械直播法式も一つの可能性を秘めているので、予備試験として点播装置を試作し、後植え田植機に取付けた。(グラビア、図8参照)

灌水し、代かきを終った本田に於て、実際に播種試験を行ったが、点播よりは條播状態になった。

代かきの精度が不十分であった為出芽が悪く、その上鳥害がみられた。従って、たね枳を湛水田面にそのまま播いて露出することを避け、種子が見えない程度に土中に浅く播く必要があることが判った。

第6節 各種機械の年間使用状況

昭和58年度における各種機械の使用状況は第8表に示した通りである。

第8表 機械の使用時間

昭和58年度各機械の利用時間は下記の通りである。

機 械 名	使 用 区 分			
	カリーン農場	ミートエルデバ農場	演 示	合 計 時 間
田 植 機				
4条歩行型	51	—	—	51
6条乗用型前植方法	34	—	—	34
6条乗用型後植方法	24	—	—	24
トラクターNo.1 24HP	39	70	—	109
“ No.2 “	42	100	—	142
“ 30HP	39	160	40	239
代 か き	45	110	40	195
噴霧機(動力)	155	—	—	155
バインダー Y-社	3	—	—	3
K-社	27	—	—	27
コンバイン Y-社	15	37	104	156
K-社	10	50	105	165
全自動脱穀機	25	—	30	55
灌漑用ポンプ	333	—	—	333
コンプレッサー	9	—	—	9
溶接機	56	3	—	59

第7節 考察及び結論

本章を括るため、上記報告事項を踏まえてレビューしてみるならば、次のようになるであろう：

1. 農業機械部職員は各種機械の操作運転に馴れたため、大きな故障はみられず、長時間使用による消耗のための部分交換、改良部品の取付等だけですみ、おゝむね順調に機械の運用ができた。
2. 前年度の試験結果と合わせて、エジプトにおける米作機械化システムの基盤とも言える本田調整は、先ずチゼルプラオで耕起し、その後湛水して過剰代かきにならない程度に畜

力或は動力を利用して、均平作業をなすこと。

そして、本田の深さが水の浸透により進む前に、タイムリーに田植機械を入れて移植することがコツであることが確かめられつつある。

3. 賃金目当ての田植え人夫（子供達）による乱雑多苗移植では収量に限界があり、それを突抜けてエジプトの米の平均収量を劃期的に向上させるためには、田植機は不可欠である。

田植機で均一に移植すること自体が収量向上の大きな要因となる。

4. 機械移植の済んだ後の本田の肥培管理は、栽培部に委せるとして、「エジプト米作機械化計画」に於て大切なもう一つのポイントは、如何にして、能率的かつ経済的収穫をなすかである。

こゝ数年間は、今までの主幹品種である長稈の「ギザ 172 号」が栽培されるであろうが、エジプト農業省は可及的速やかに耐倒伏性の強い機械収穫に適した品種の奨励とそれからの種子の増殖と配布を急ぐ必要がある。

5. 機械収穫のオールターネーティブとして、コンバインと乾燥施設か刈干し（バインダーかりパーによる）とハーベスターかが考えられるが、この問題は RMP Phase Two で更に検討し吟味する必要がある。要するにエジプト米作農民には生もみ収穫方式がよいか、乾燥もみ収穫方式がよいかを考慮しながら、この問題を詰めて行くべきであろう。

6. ナイル・デルタの土壤はしたたかである。重粘土であるため機械にとっては相当な荷重をもたらす。1年の中たった数日間しか使用せず、しかも数年で新型機械と更新する日本の農家相手に製造された華奢な稲作機械がもしあったとするならば、その種の機械はナイル・デルタでは発展性に限界があるのであるであろう。シンプル、堅牢、耐久性、低廉を考慮に入れ、エジプトの自然的、社会的、経済的諸条件にミートするような米作機械が Reform され、それらが中小規模の農民にも愛用される時にこそ、「エジプト米作機械化計画」の成功が確約されるであろう。

RMP 農業機械部エジプト側職員リスト

No 番号	NAME 氏 名	AGE 年齢	専 門 分 野
1	MR. MOUSTAFA SALEH ABBAS ※※	28	カウンターパート
2	MR. ABD EL MAGEID ROMEIE	42	"
※ 3	MR. IBRAHIM MOHAMED NOUR	26	ジュニアカウンターパート
※ 4	MR. SABRY GAMEEL AHAMED ABD EL WAHAB	30	} 稲栽培
※ 5	MR. EL SAID EL SAEED ABD RABOH	33	
※ 6	MR. MOHAMED NAEEM	32	機械工
7	MR. IBRAHIUM ALY	36	"
8	MR. SHAFEEK TAHA	30	"
9	MR. FATHI ABD EL GAWAD	38	"
10	MR. MOHAMED ABD EL MOKTADER	25	溶接工
11	MR. ATIAH IBRAHIM SCHAIAN	27	施盤工
12	MR. BASUONI AHAMED AKHTER	42	機械工
13	MR. AHAMED ELASMAY	24	"
14	MR. ALY MOHAMED EL MESERY	27	"
15	MR. ZAKY MOHAMED ABD EL GAFAR	48	オペレーター
※ 16	MR. ABD EL WAHED MOHAMED	45	"
※ 17	MR. MALK IBRAHEM	31	ストアキーパー
18	MR. ABD EL MINAIM EL WAKEEL	30	"

※※ MR. MOUSTAFA SALEH ABBAS は 1984 年 3 月～11 月まで日本で研修中

※ はミートエルデーバセンターに必要な人員を補足し、訓練を開始した。ミートエルデーバ圃場はカーン農場の10倍もあり基礎テストも多くなるので稲栽培技術者2人を要請した。(上記の人員は59年3月末現在である。)

第Ⅲ章 栽 培 部 報 告

第Ⅲ章 栽培部報告

第1節 栽培部概況

昨年度は育苗技術の確立に重点をおいたが、本年度は肥料試験、栽植密度試験、その他の本田に於ける試験に重点を置いて活動を続けてきた。また当部から1名のカウンターパートを研修のため日本に長期派遣したが、4名のスタッフが栽培部で各試験を担当し、試験の為の育苗、移植作業、肥培管理、収量調査及びその結果の取りまとめを彼ら自身で行うよう指導した。当部ではトッププライオリティーを機械移植を前提として、その育苗から本田移植後の肥培管理システムを確立することに置いているので、今年は試験項目が多く相当多忙であった。今年の気候は、4月は冷涼でしかも秋冷が早かったので、2期作試験、作季移動試験等においてもそれらの影響をうけ、例年とは多少異なる結果が出たものと思われる。

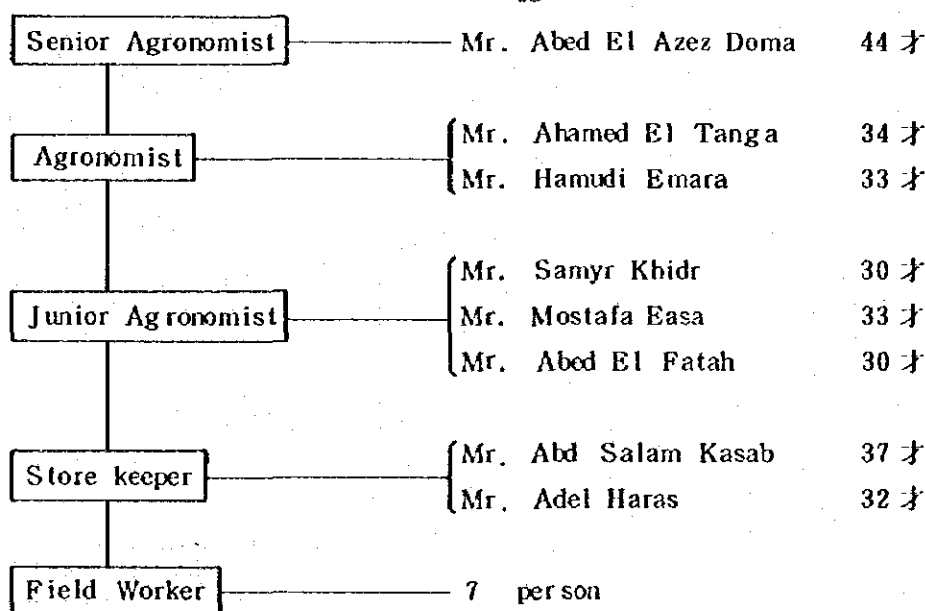
RMPカリン試験場でのPhase Iにおける活動は本年度で終り、1984年4月からミートエル・デバの「米作機械化センター」に於てPhase IIの活動を開始する為、Phase Iで得られた結果から、できるだけ多くのガイドラインが引かれるように本年度の試験を実施した。

第2節 栽培部の人員配置状況

前年度に比べて今年度は人員も5人に増員され、エジプト側の米作機械化プロジェクトに於ける期待を示した。業務係も7名に増員されたので、今年度は割合スムーズに各種の試験が実施出来た。

なお今年度は、Mr. Tanga Ahamedが日本で長期研修したので、Mr. Hamudi Emaraが彼の代役を担当した。下記に当部の職員を記す。

記



第3節 昭和58年度業務計画とその実施状況の概略

昭和58年度業務計画表及び圃場図を Fig- 1, 2, 3 に示したので参照ありたい。

今年度における当部試験項目を次のように組み、それらのデータ収集に努めた。

- (1) 慣行稲作及び機械稲作の比較試験
- (2) 品種展示及び多収穫試験
- (3) 湛水直播及び機械
- (4) チッ素肥料の異なる追肥法試験
- (5) 肥料の三要素試験
- (6) 異なるチッ素量試験
- (7) 栽植密度試験
- (8) 稲の作季移動試験
- (9) 一株苗本数試験
- (10) 稲の2期作栽培試験

なお、今年度はカフエルシェイク県に於いて日本製田植機による移植が約6,000ヘクタール（約2,500ha）実施され、これについて機械移植の効果を調査するため、県内各地区の慣行移植圃場から20サンプル、機械移植圃場から20サンプル（稲株）を収集し、それらにおいて可能な限り詳細な収量調査を実施した。

また、上記のサンプリングをなした地点の土壌サンプルも合わせて収集し、これらについて塩基、pH等の分析を短期専門家の清野博士に依頼した。

今年度の計画に対する実施状況は90%以上であったと判断される。

なお、上記の試験項目の方法と結果については、第4,5及び6節に報告する。

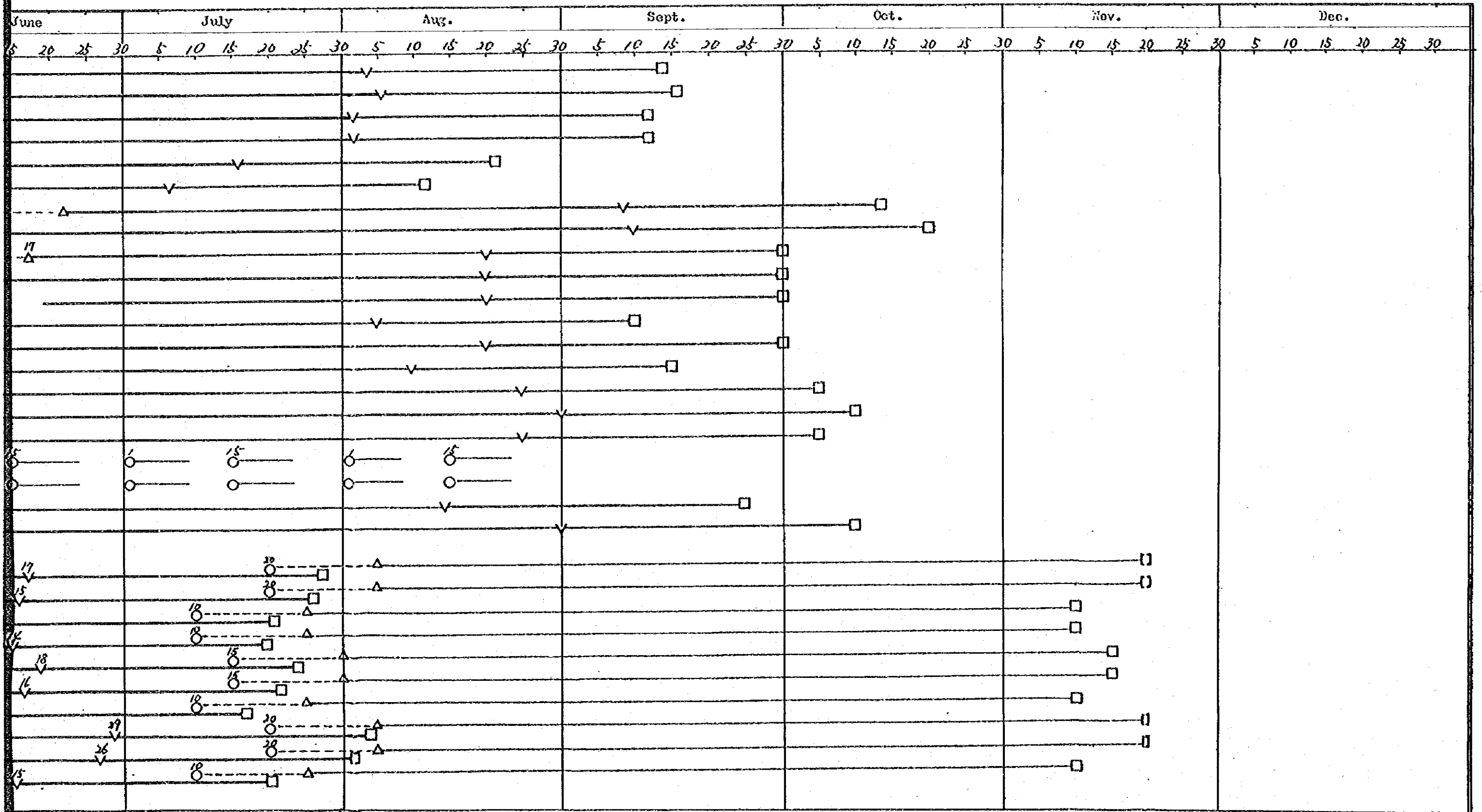
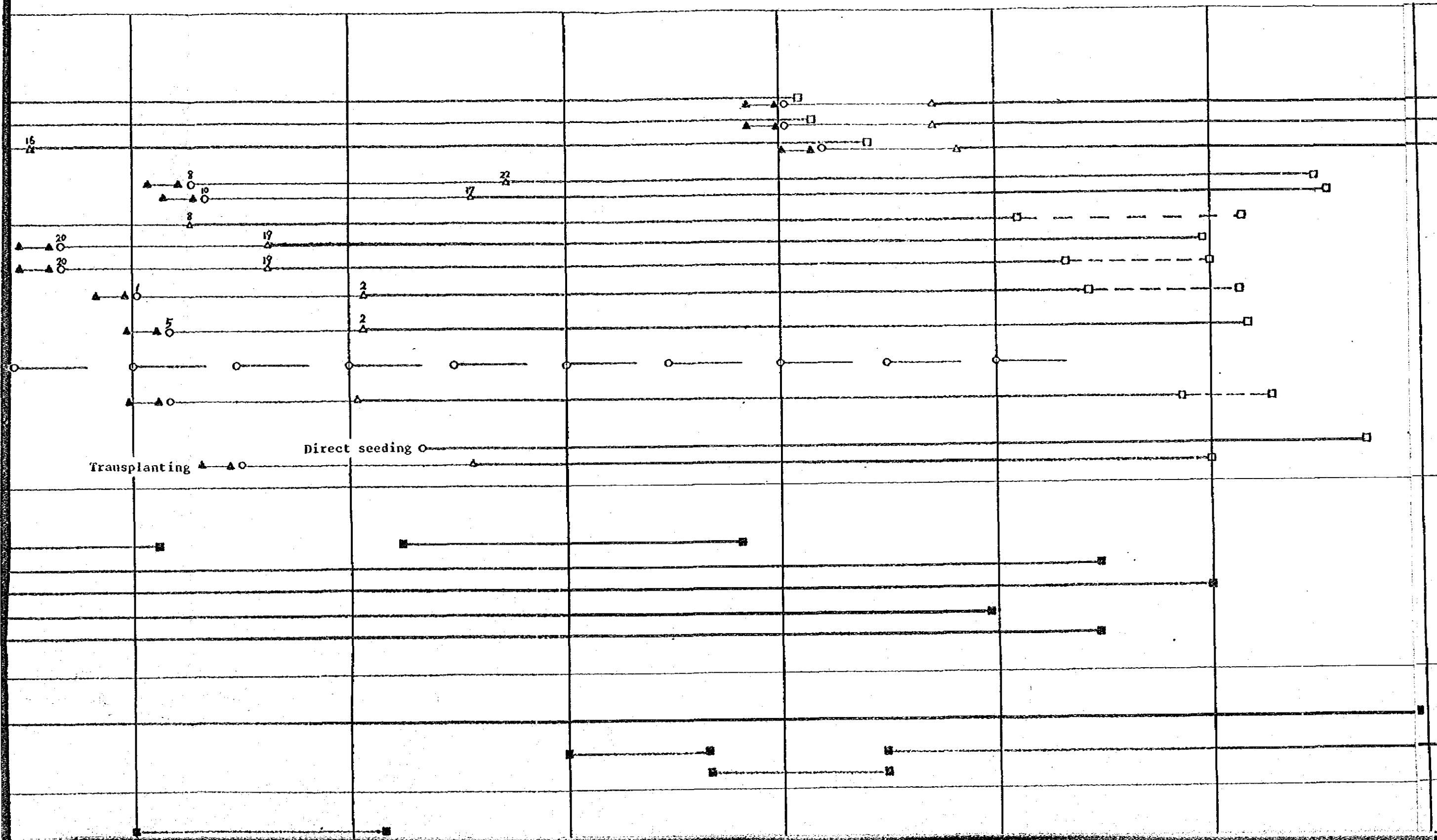
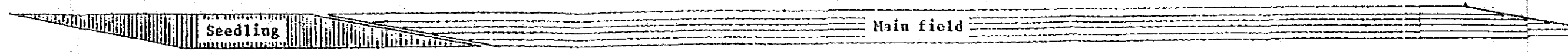


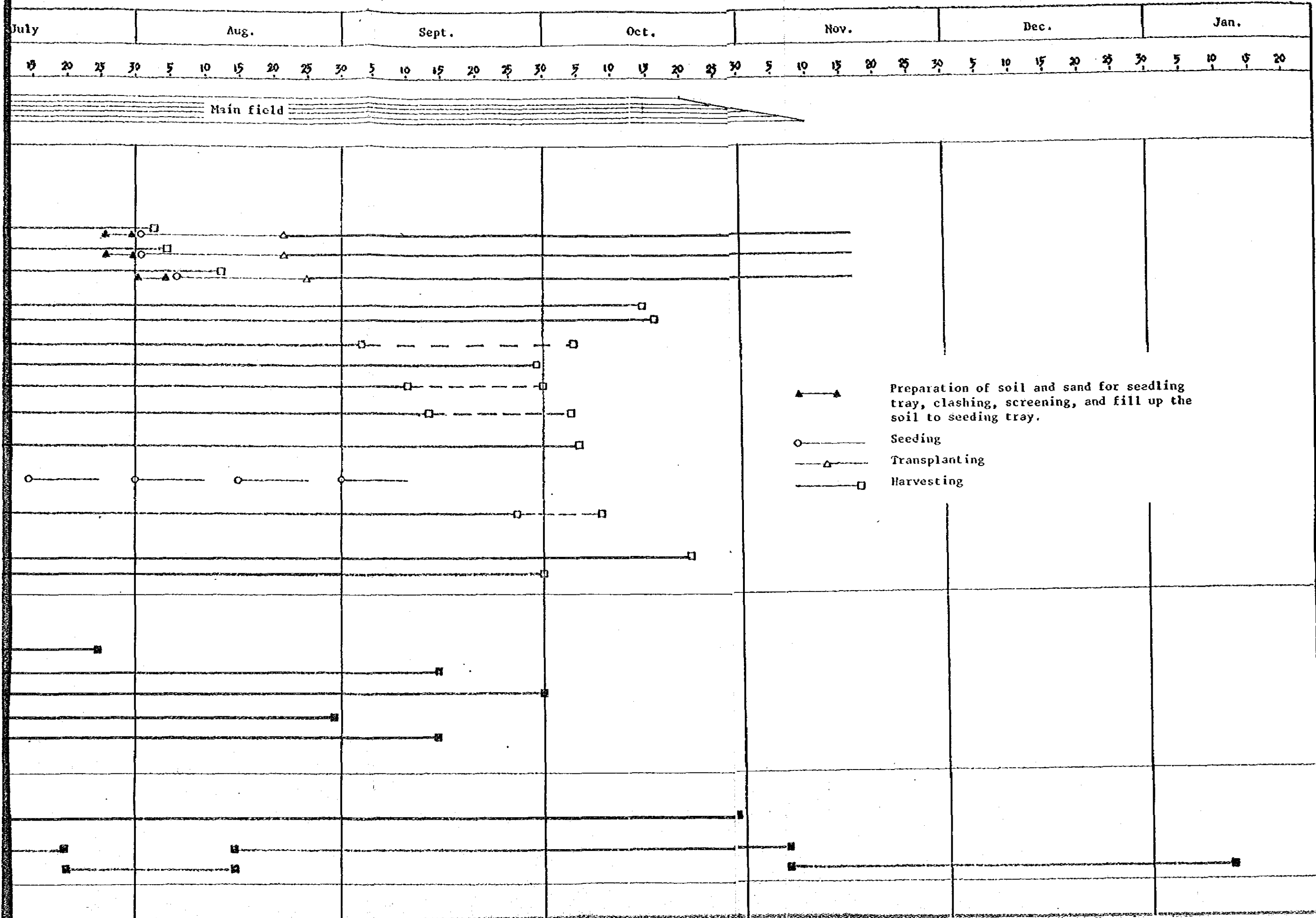
Fig - 1 : ANNUAL PLAN OF AGRONOMY DIVISION FOR 1983/'84 (Feb. 1983 to Jan. '84)

MONTH	Feb.	March	April	May	June
DATE	5 10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 30	5 10 15
Local rice cultivation season	Seedling				
Items					
I. Different field trials and demonstration.					
1. Double crop trial (Plot No. 14-19)					
i) Early seeding	▲▲○		▲		
ii) Medium seeding	▲▲○		▲		
iii) Late seeding		▲▲○	▲		
2. Comparative trial cum. demonstration of local and mechanized transplanting (Plot No. 7 & 8)				▲▲○	
3. Trial for maximizing of grain yield.			▲▲○	▲▲○	
4. Different fertilizer application method.			▲▲○	▲▲○	
5. Trial of three fertilizer elements.			▲▲○	▲▲○	
6. Different nitrogen level and it's grain yield.			▲▲○	▲▲○	▲
7. Different planting density and it's grain yield.			▲▲○	▲▲○	▲
8. Different cultivation time and it's grain yield.		○	○	○	○
9. Different seedling nos. per hill and it's grain yield.			▲▲○	▲▲○	▲
10. Comparative trial cum. demonstration of direct seeding and mechanized transplanting method.			Transplanting ▲▲○	Direct seeding ○	
II. Main field preparation and interculture operation.					
1. Application of basal fertilizer	■			■	■
2. Application of top-dressing		■			
3. Application of agril. chemicals	■				
4. Weeding		■			
5. Irrigation	■				
6. Others					
III. Observation of main field					
1. Observation of growth pattern with different varieties.	■				
2. Yield survey in different varieties.					
3. Compilation of data and results.					
IV. Observation of local rice cultivation technology					

April May June July Aug. Sept. Oct.

15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30



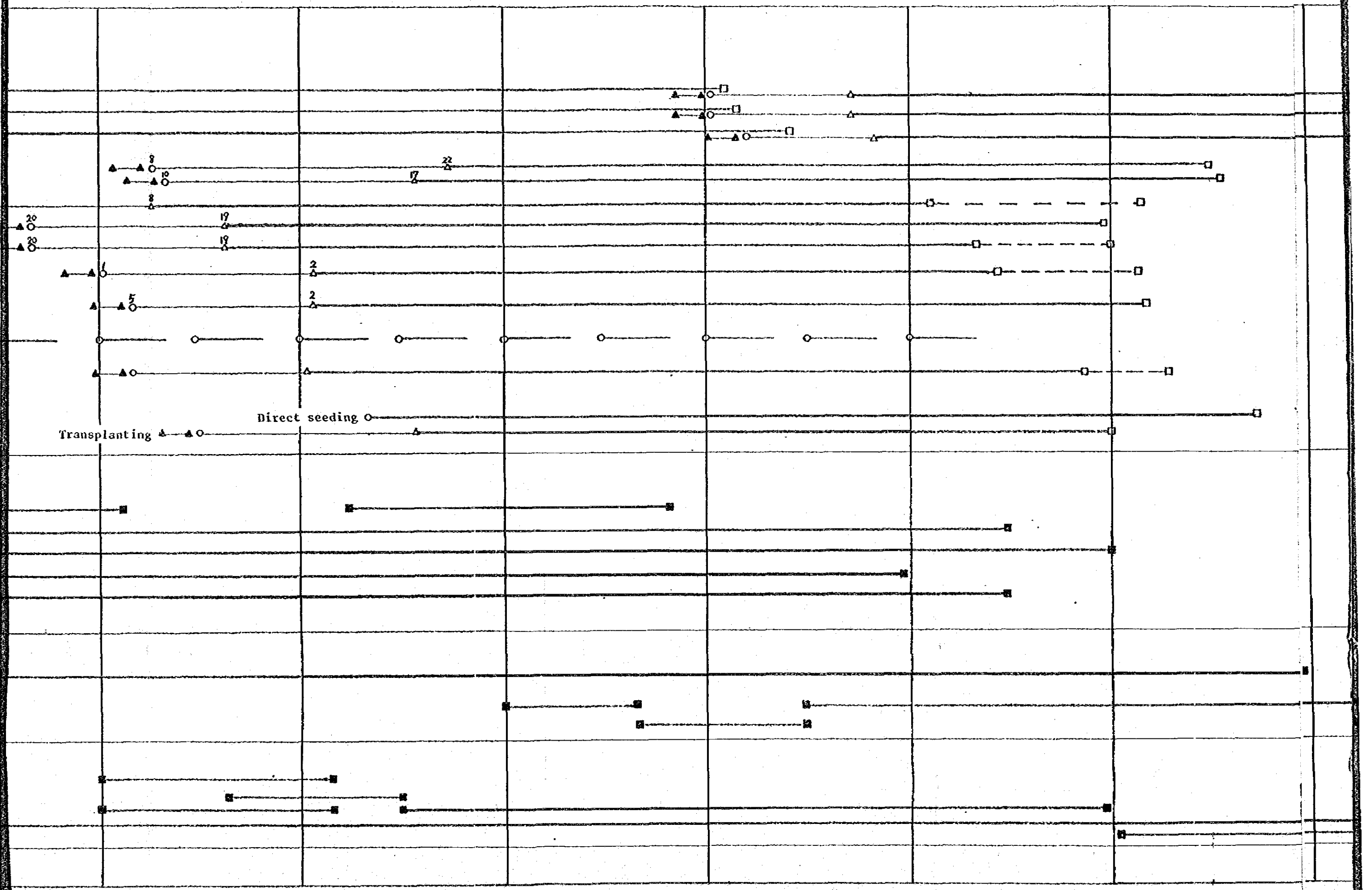


Local rice cultivation season Items	Seedling			
<p>I. Different field trials and demonstration.</p> <p>1. Double crop trial (Plot No. 14-19)</p> <p> i) Early seeding</p> <p> ii) Medium seeding</p> <p> iii) Late seeding</p> <p>2. Comparative trial cum. demonstration of local and mechanized transplanting (Plot No. 7 & 8)</p> <p>3. Trial for maximizing of grain yield.</p> <p>4. Different fertilizer application method.</p> <p>5. Trial of three fertilizer elements.</p> <p>6. Different nitrogen level and its grain yield.</p> <p>7. Different planting density and its grain yield.</p> <p>8. Different cultivation time and its grain yield.</p> <p>9. Different seedling nos. per hill and its grain yield.</p> <p>10. Comparative trial cum. demonstration of direct seeding and mechanized transplanting method.</p>	<p>The diagram shows a grid of field plots. Plot 1 (top left) contains trials 1-10, marked with triangles and circles and numbered 1 through 27. Plot 2 (middle left) contains trials 1-10, marked with circles and numbered 1 through 20. Plot 3 (middle right) contains trials 1-10, marked with triangles and circles and numbered 1 through 19. Plot 4 (bottom right) contains trials 1-10, marked with triangles and circles and numbered 1 through 2. A legend at the bottom right indicates 'Transplanting' with a triangle and circle symbol, and 'Direct seeding' with a circle symbol.</p>			
<p>II. Main field preparation and interculture operation.</p> <p>1. Application of basal fertilizer</p> <p>2. Application of top-dressing</p> <p>3. Application of agril. chemicals</p> <p>4. Weeding</p> <p>5. Irrigation</p> <p>6. Others</p>	<p>The diagram shows horizontal bars with square markers indicating the duration of various operations across four plots. Plot 1 (top left) shows operations 1-6. Plot 2 (middle left) shows operations 1-6. Plot 3 (middle right) shows operations 1-6. Plot 4 (bottom right) shows operations 1-6.</p>			
<p>III. Observation of main field</p> <p>1. Observation of growth pattern with different varieties.</p> <p>2. Yield survey in different varieties.</p> <p>3. Compilation of data and results.</p>	<p>The diagram shows horizontal bars with square markers indicating the duration of observations across four plots. Plot 1 (top left) shows observations 1-3. Plot 2 (middle left) shows observations 1-3. Plot 3 (middle right) shows observations 1-3. Plot 4 (bottom right) shows observations 1-3.</p>			
<p>IV. Observation of local rice cultivation technology</p> <p>1. Nursing technology</p> <p>2. Method of main land preparation</p> <p>3. Fertilizer application method</p> <p>4. Cropping pattern of farmers' field</p> <p>5. Yield observation in farmers' field</p>	<p>The diagram shows horizontal bars with square markers indicating the duration of observations across four plots. Plot 1 (top left) shows observations 1-5. Plot 2 (middle left) shows observations 1-5. Plot 3 (middle right) shows observations 1-5. Plot 4 (bottom right) shows observations 1-5.</p>			
<p>V. Training and Demonstration</p>				

20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30

Seedling

Main field

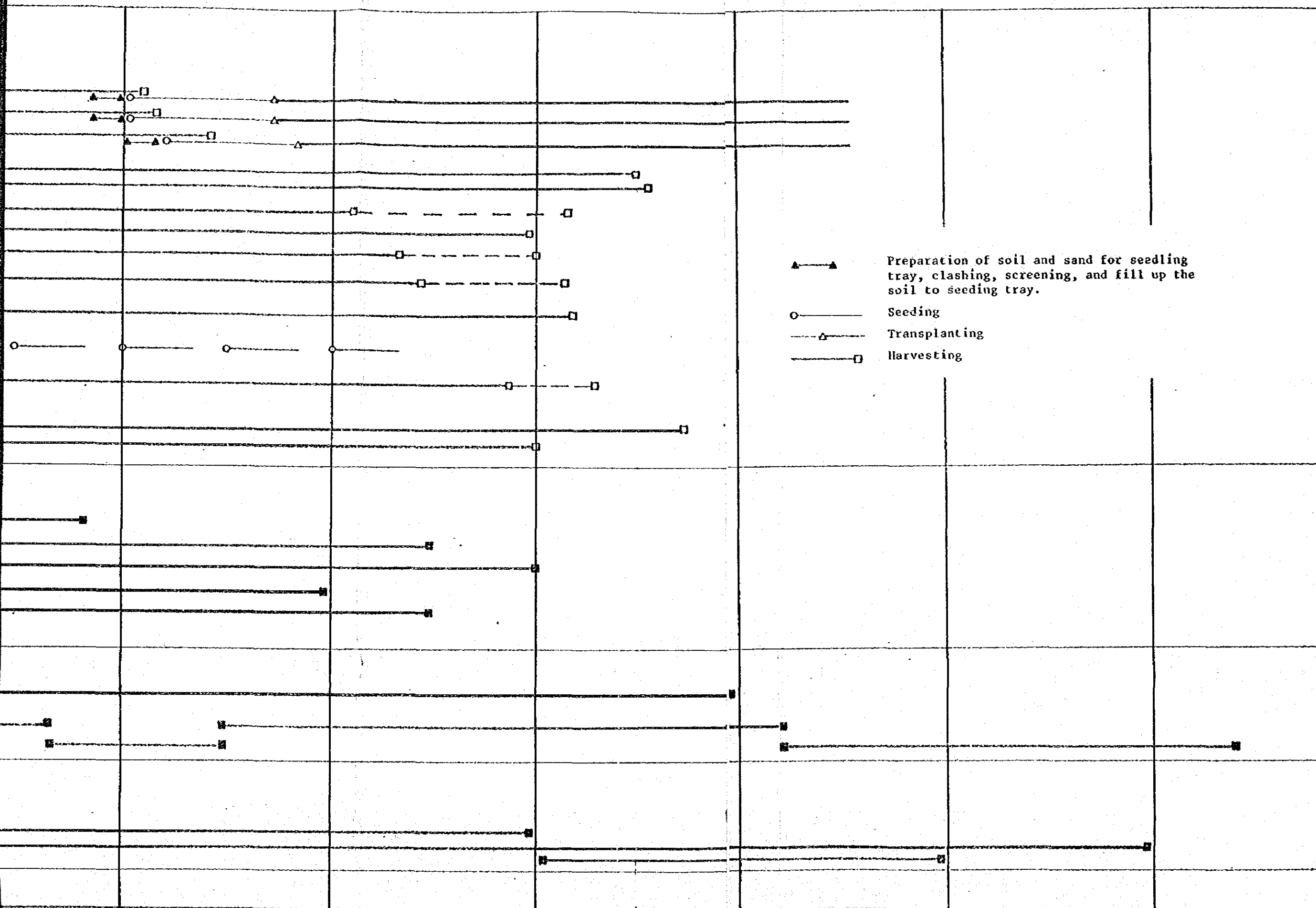


Transplanting ▲

Direct seeding ○

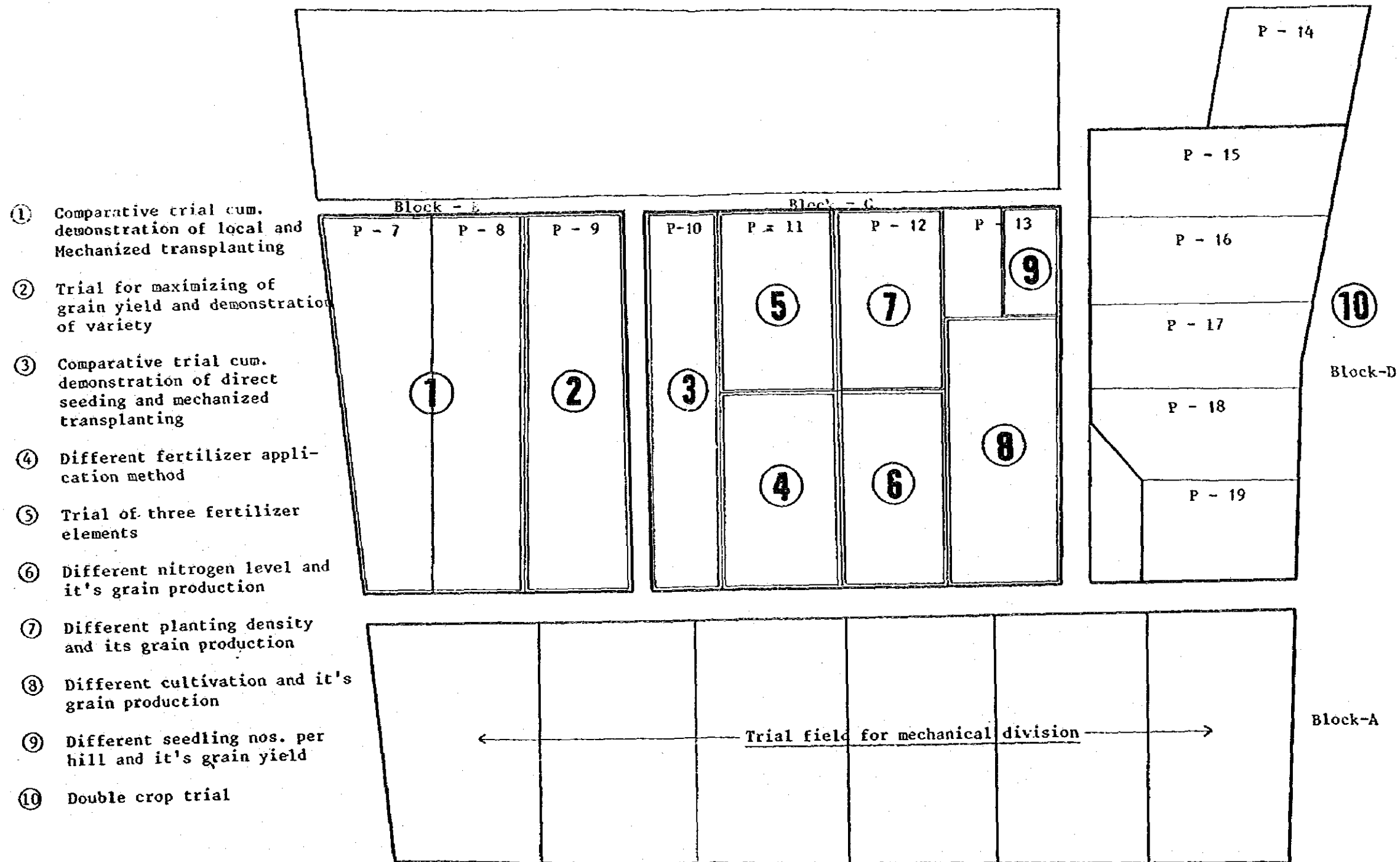
20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20 25 30 5 10 15 20

Main field



- ▲——▲ Preparation of soil and sand for seedling tray, clashing, screening, and fill up the soil to seedling tray.
- Seeding
- ▲—— Transplanting
- Harvesting

Fig - 3 : FIELD LAYOUT AND DIFFERENT FIELD TRIAL IN AGRONOMY DIVISION



第4節 PMP, Kallin Station に於ける演示及び栽培試験結果について

Kallin Station に於ける栽培部の実施した試験項目はすでに上述したが、機械移植の実施にあたって機械植えによって稲体にとって最高の条件をつくりあげてもその後の肥培管理、灌漑、除草等の作業が結びつかないと高収量は期待できない。また次節に後述したように、「カフエルシェイク県の機械移植圃場の収量調査結果」でも明らかな様に、慣行手植え田に対する施肥法と同じ方法では収量の飛躍的向上は望めないことは確かである。

また、58年度のカフエルシェイク県の機械移植田を観察して、圃場条件、地力あるいは立地条件の差により修正しないと同一技術では解決できない事もわかった。

この様に稲作の場合は種々のファクターが複雑に入りこむ為、前年度と本年度の結果のみでその改良点を明確に指適することはやゝ困難であるが、Phase - I の終わりの年でもあり、あえてガイドラインを引いてみた。

(I) 異なるチッ素施用量とその収量に及ぼす効果

現在、農家で通常おこなわれているチッ素の施用量には非常に大きな幅があり、貧しい農家ではほとんど肥料を使用しない場合もあり、反対に極まれであるが、チッ素成分量でha当たり 150 Kgを施用する農家もあることが聞きとり調査によって判明した。

しかし、平均するとチッ素の場合成分量でha当たり 60~80Kg程度の施肥が普通のものである。この様な状況から、田植機を使って最も効果的な稲栽培を実施するためにはどの程度のチッ素レベルが適当であるかを確認する為にこの試験を実施した。

〔試験方法〕

チッ素量を成分量でha当たり 0 (対照区) ~ 210 Kgまで7段階までに分け、 P_2O_5 及び K_2O は各々、成分量でha当たり 60 Kg及び 30 Kgとし、Control 区分を除く全区に元肥として施用した。

対照区を除く各区のチッ素分施肥は全量の50%をP,K全量と共に元肥として施用し、残り50%の内25%を移植一週間後に施用、残り25%は穂重型品種であるGiza - 172 に対しては減数分裂始期直前、及び穂数型である日本晴れに対しては幼穂形成期1週間から10日前に分施し、その生育及び収量を調査した。

尚、栽植密度は $30cm \times 15cm$ (222株/ m^2) としたが田植機械のスリップで実際は25.64株/ m^2 となった。また1株当りの苗の本数を4~5本に調整した。

播種日：5月1日、移植日：6月2日、供試品種：Giza - 172 及び日本晴

試験区は下表の通り：

(成分量, Kg/ha)

試験区	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
T-0(対照)	0	0	0
T-1	30 Kg	60 Kg	30 Kg
T-2	60 "	60 "	30 "
T-3	90 "	60 "	30 "
T-4	120 "	60 "	30 "
T-5	150 "	60 "	30 "
T-6	180 "	60 "	30 "
T-7	210 "	60 "	30 "

① 元肥には硫酸，追肥には尿素を，また，P₂O₅は過石を，K₂Oは硫酸を使用した。

〔試験結果〕

Fig-4,5及びTable 1,2に示したように，GIZA 172及び日本晴の両品種共にT-5区(N 150 Kg/ha)で最高の収量を挙げている。Giza-172の場合ha 当り 11.82 ton,日本晴は 11.98 tonの初収量であった。

次に各区の品種の収量構成要素をみると，GIZA 172号は対照区(T-0)でha当り 6.46 tonとなっており日本晴の同区の 5.01 tonに比べて収量が高い事がわかる。この事は，Giza-172 長稈穂重型で生育期間も長く，短稈穂数型の中生品種である日本晴れに比べて根系が大きく夏の高温により土壤中より自然供給されるチッ素を多く吸収した結果同化生産物も多くなったものと考えられる。Giza-172の場合，チッ素の施用量増加と共に穂数も増加してはいるが，日本晴れの様に急速には増加していない。しかしT-5区(150 Kg N)ではha当り最高の 628本を記録しているが，一穂穎花数は低下している。また，T-6,7区で茎数が低下している原因としては生育中期，最高分けつ以後に到ってもチッ素が土中に残り大変な過繁茂になったと共に無効分けつが多発し，結局有効茎歩合が低下したものと見られる。

日本晴れについても同様に，T-6,7区では収量の低下がみられるが，T-5区に比べて茎数の低下はそれほど大きくない。が千粒重，登熟歩合の低下がみられ，これもGiza-172と同様，過繁茂が影響を及ぼしたものである。

両品種共にha当り収量 9 tonにラインを引いてみると，Giza-172,日本晴ともT-2区(60 Kg N)からT-6(180 Kg N)区が大體その範囲に入っている。

次に倒伏率をみると(倒伏率は刈取時に於ける倒伏面積を割合で示した)Giza-172の場合T-0,1区は0%であるがT-2区ではすでに10%,T-3区で20%と増加しており，T-7区では全体の面積の65%が倒伏している。試験田に於いて60%以上と言うことは通常の圃場では100%に近い倒伏になると考えられる。また，倒伏角度はここ

に示さなかったが、T-5区以上はほとんど穂が地面に付き、刈取時には穂発芽しているものがT-6, 7区に沢山見られha当りチッ素150Kg以上では倒伏、あるいは過繁茂で大きく減収することが判明した。しかし、日本晴の倒伏率をみるとT-2区までは全く倒伏がみられずT-3区に於いても微少であったが、T-4区のha当りチッ素120Kg区では倒伏率は急に35%に達している。また、T-6, 7区ではGiza-172と同様に穂が地面について穂発芽がみられた。

出穂後の倒伏時期は収量に大きく関与するが、Giza-172の場合、T-7区では出穂直前から倒伏がみられ、T-6区はT-7区より少し後に倒伏した。Giza-172のT-2~T-5区の場合は穂の登熟が進むにつれて徐々に倒伏していったが、穂が地面に着くほどではなかった。日本晴の場合、T-3(N90Kg/ha)区まではほとんど倒伏しなかったが、T-4, 5区は登熟後期に徐々に倒れ、T-6, 7区は登熟中期に倒伏が始まった。

以上の様な結果から、安全に栽培する為には両品種のチッ素施肥量は、Gizaの場合60~120Kg/ha, 日本晴の場合90Kg~130Kg/ha程度が適当であろうと考えられる。このチッ素施用量の幅は土壌条件、前作との関係、その他の条件によって増減する必要がある。

また、機械移植の場合、苗が大體3.5葉前後と大変小さく、活着直後には土中からの栄養分の吸収も弱い為、元肥及び第一回目の移植後7~10日目のチッ素追肥は穂数を増加させ、引いては収量向上の鍵を握ることになる。

それぞれの土壌条件、前作との関連によるチッ素施用量は第6節“栽培技術の改善点”で述べたので参照されたい。

Fig - 4 : Effect of different nitrogen level on grain yield (Variety : Giza - 172)

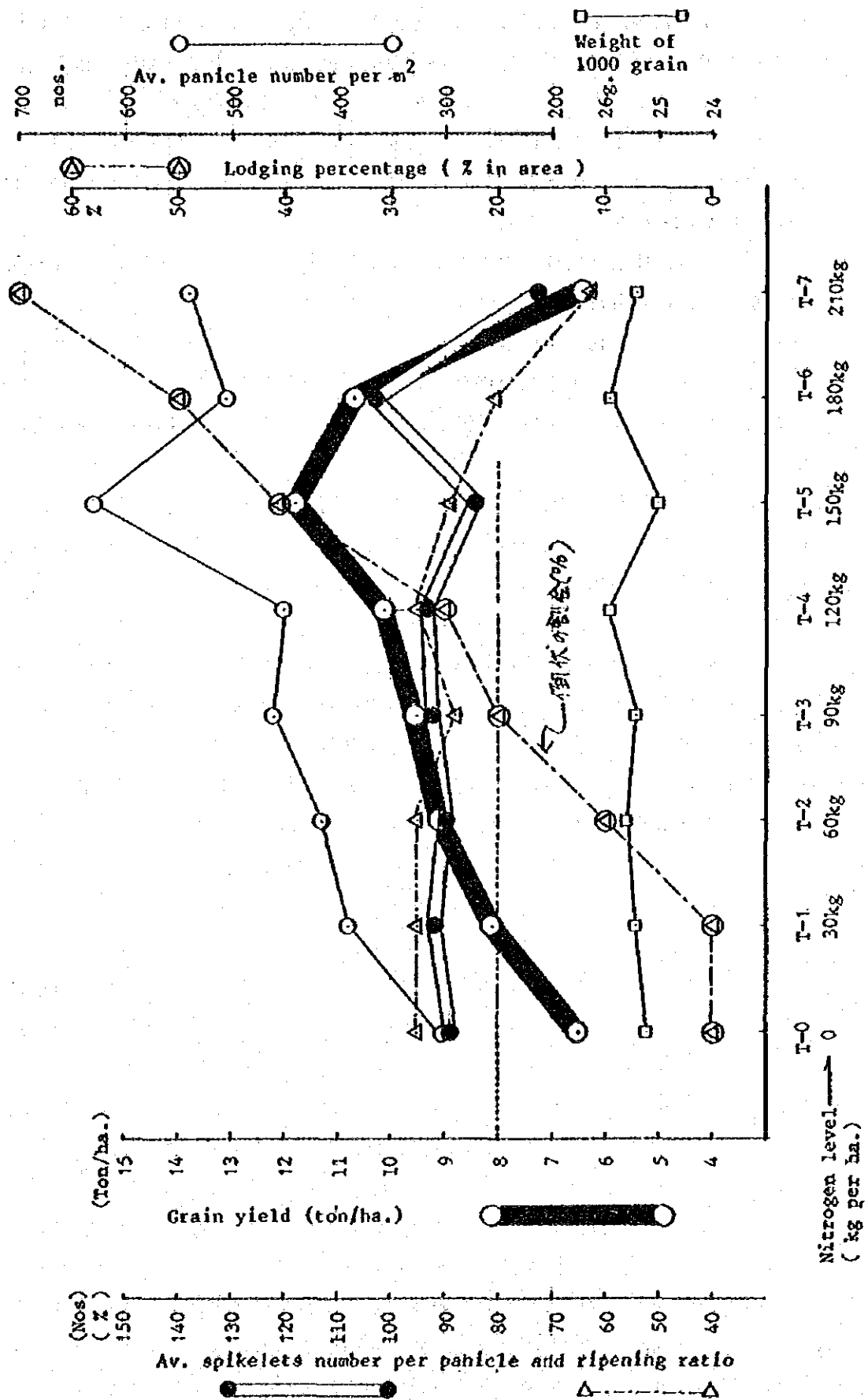


Fig - 5 : Effect of different nitrogen level on grain yield (Variety : NIPPONBARE)

