

376 1

インドネシア南東スラウェシ州

農業農村総合開発計画

長期派遣専門家総合報告書Ⅰ

【官農指導分野：高島良哉】

平成7年2月



国際協力事業団

376 1

376 1

インドネシア南東スラウェシ州

農業農村総合開発計画

長期派遣専門家総合報告書Ⅰ

(営農指導分野：高島良哉)

平成7年2月

国際協力事業団



1131409 [3]

インドネシア共和国 南東スラウェシ州
農業農村総合開発計画
総合報告書

営農指導専門家 高 島 良 哉

派遣期間 平成3年6月から平成6年6月

はじめに

本プロジェクトは、インドネシア国の東方開発の一環として、農業・農村総合開発計画のモデル事業として位置付けられている。その事業は、農業生産、社会的条件等タイプの異なる農村を対象に、それぞれの条件に適合した農業開発の策定から、農業・農村基盤の整備、適正農業機械の導入及び、栽培技術の演示・訓練に至る総合的な開発事業である。

私は、討議議事録によるプロジェクト開始の1991年3月1日より、3か月遅れた6月5日に着任した。任務は「営農指導に係る技術指導」で、新しい栽培技術の試験、演示、適正農業機械による栽培技術体系の確立、訓練を任務とし、3か年間活動してきた。

着任以来、プロジェクトサイトの農家を訪問して農業の現状を聞いたり、農民と作業をしながら栽培技術の改善等を話し合った。そこで得た結論は、現状の栽培技術の改善以前に、農業労働力の不足が問題となった。中でも、地域で最も農作業のピークである水稻の田植え作業の改善が、結果的に栽培技術の改善に結びつくものと考えた。その結果直播栽培の体系を試行しながら実用に移行することができた。現在では地域にも普及し、篤農家から飲ばれている。今後更に地域に適合した技術として、改善が必要と思っている。

畑作物については、国の政策として重要な大豆、トウモロコシの栽培を中心に試験・演示をした。しかし、猪の被害に悩まされ、地域に密着した栽培技術には至らなかった。

エステート作物は、私の初めて経験する分野であり、教えられることが多かった。しかし、間作の畑作物については農民と討議し、農家の収入に役立ちかつ、猪被害のない作物として在来の陸稲栽培に至った。

このように、地域の大敵である猪被害を如何に回避するか、展示圃の被害対策を通じて農民達と相談しながら試行してきた。しかし現地の技術ではまだ完成に至っていない。

しかし、ネズミについては、ビニール・フェンスを張り巡らすことで、ほぼ防除可能となり農家の実用技術となった。

これらの業務に対して農業省地域事務所長Mr. Ir. Yusuf Yakubをはじめ、関係者に大変お世話になった。また、日常生活においても楽しく仕事ができることに感謝している。

特に、カウンターパートのMr. Ir. Rijal、Mr. Ir. Ma'ruf、州食用作物事務所 普及課長Mr. Ir. Nodi sattuの諸氏に厚くお礼申し上げたい。

1994年5月末日

営農指導専門家
高島良哉

目 次

はじめに

1. 活動の概要	1
1-1. 水稲栽培	1
1-2. 畑作栽培	5
1-3. エステート作物栽培	6
1-4. 研修事業	7
1-5. 教材作成	8
2. 水稲栽培試験及び展示	11
2-1. 1991年度水稲直播栽培成績	11
2-2. 1992年度水稲直播栽培成績	15
2-3. 1993年度水稲直播栽培成績	23
2-4 総括	30
3. 畑作物栽培試験及び展示	33
3-1. 大豆の栽培試験	33
3-2. トウモロコシの栽培試験	35
4. 中堅技術者養成対策事業	39
4-1. 1991年度中堅技術者養成対策事業	39
4-2. 1992年度中堅技術者養成対策事業	43
4-3. 1992年度中堅技術者養成対策事業	49
4-4 東部ジャワ研修旅行	57
5. 営農技術実態調査	63
5-1. 水稲栽培における作業別労働日数調査	63
5-2. 野ネズミ被害について	65
6. その他	67
6-1. プロジェクト開始後の水稲栽培の動向	67

6-2. ラノメト村の水田作付体系試案	68
6-3. 種子貯蔵庫について	69
おわりに	75
7. 展示園における展示内容写真集	77
8. 添付資料(ACCOMPLISHMENT REPORT OF FARMING GUIDANCE)	
FOREWORD	97
I. The Summary of activities	101
II. Modern germinated seed broadcasted rice cultivation	123
III. Experiment report (Indonesia language)	147
IV. Operation and servicing of farmmachinery	165

1. 活動の概要

1-1. 水稲栽培

(1) 地域の水稲栽培の問題点

1) 老熟苗の深植

プロジェクトサイトでは、ほとんどの農民が老熟苗を5cm位深く植えている。従って、稲の分けつ本数が少なく、一株穂数も少ないため収量があがらない原因となっている。老熟苗の原因は、予定した田植期になっても用水が来ないため、密植した苗床で苗が老化する。また深植えは、代かきが十分でない土壌、田面の高低の著しく、深水の中に植えるため、深く植えることとなる。

これは、水稲栽培の基本である土壌を均平にして、用水を均等に灌漑することの意味を良く理解されていない。

現地では苗の老化等は全く論外のことであり、伸びすぎた葉は切って植えて行く。しかしこれで結構生長する。また、深く植えた苗からは2段根が5cm位上から発生している。しかし、このような稲は分けつ本数が少なく、植え付け本数を多くして穂数を稼いでいるようである。

2) 経営面積の拡大に伴う田植時の労働力不足

地域の一般的な田植は相互扶助（ゴトンロヨン）で実施されているが、最近の水田面積の拡大と農民組織の崩壊した農家にとっては、ピーク時の雇用労働力が逼迫し労賃が高騰し経営を圧迫している。また、雇用した婦女子にあっても、深植、疎植等その質が劣悪である。

3) 無肥料栽培

地域の農家の殆どが無肥料栽培である。それは栽培技術の未熟に伴う低収量性を経験的に知っているためと、用水不足による収穫の不確実性等の、危険性を回避するためと思われる。それを彼らは、金がないから肥料が買えないと云っているが、水稲栽培の目的を忘れていているようである。

4) 水管理の意識の欠如

稲の栽培に水が必要であることは彼らは知っている。しかしただ水田に水があれば良いとの意識で、掛け流し灌漑である。従って、湛水して雑草の繁殖を抑制すること、排水して無効分けつの発生を抑制すること、土壌の還元化を防止すること等、農民に話してもあまり理解されなかった。しかし最近になって、水は時々抜いて土を乾燥した方が良く、と言う農民が現れた。地域の篤農家から聞いたようである。

5) 地域的な病虫害防除の意識がない

地域内の農民組織による集団防除の意識がなく、個人で薬剤散布をしてもその効果は少ない。また、ネズミ被害について、地区の中に耕作放棄田があり、その中で繁殖したネズミが周囲に拡散することも、別にとがめる気持ちがないようである。

(2) 試験圃における試験結果

1) 水稲直播栽培と品種比較試験

水稲直播栽培の効果の確認と品種の比較試験を実施した。

地域の平均収量は2～3 ton/haであることと比較すると、約2倍の収量となった。(施肥は政府の推奨量を施用) また、散播より、条播の方がやや高い収量となった。(詳細は本文レポートを参照)

(3) 展示圃の展示内容の設定と収量性

水稲催芽直播栽培

インドネシア国における水稲栽培は、豊富な農業労働力とゴトンロヨン(相互扶助制度)に支えられて、労働節減的生産技術の開発は遅れている。特に東方地域では、制度移民、縁故移民等が多く、その労働力の確保が困難となっている。田植え労働は婦人・子供の労働がその主力であり、深植え、疎植等技术的に劣っている。

これを解決する方法として、水稲直播栽培を実施することにより、婦人・子供の重労働からの解放及び、技術的には増収が期待される。この直播栽培を展示し普及しようとするものである。

1992年以降ラノメト展示圃場で4回の収穫をした。1993年雨期作はネズミ被害で減収したが、その他の年は5 ton/haの収量を得た。いずれの品種も条播の方が8～18%の増収となっている。また、出穂期までの生育日数と収量を品種別に比較すると、生育日数の長いもの程多収であることが知られた。

なお、水稲直播栽培についてはその栽培指針(案)を作成した。これを更に農家に受入易いように改良が必要と考えている。

(4) 水稲直播栽培の経済性

水稲直播栽培の最大のメリットは、田植え労力の節減である。当プロジェクト・サイトで、田植え方式の労働時間を調査(乾期)し、水稲直播がどの程度経費の節減になるか試算した。

試算の前提として

- a. 比較は、田植え方式、散播方式、及び条播方式について検討した。
- b. 各方式とも、乾期作業を前提とし、収量は各5 ton/haとした。
- c. 各方式とも変化する項目は、種子の予措、苗代一切、圃場の均平、田植え、除草作業、水管理の6項目とし、その他は変化しないものとした。

- d. 家族労働力、ゴトンロヨン、雇用労働力すべてha当たり労働力として評価し、一日当たりRp.4,000として計上した。
- e. 生産資材費のうち、施肥量は各方式とも同じとした。

結果は

- a. 従来の田植え方式の生産費合計はRp.1,059,000で、うち生産資材費はRp.154,000(14.5%)であった。
- b. 散播方式は、苗代一切及び田植えが除かれる。また、除草は除草剤を使用するため軽減され、その生産費はRp.811,000となり、田植え方式より23%が節減される。ただし、生産資材費は除草剤を必要とするためRp.60,000増加する。
- c. 条播方式は、散播より播種時間を要するが、除草に人力除草機を使用するため除草時間が軽減し、生産費はRp.767,000となり、田植え方式より28%の減少となる。

(5) 指導項目及び内容

- a. 水田のレベリングは丁寧に行い、高低差は1~2 cm程度とすること。
- b. 播種床の周囲に排水路を設け、降雨の際に湛水しないようにする。
- c. 播種5日前に3 cm位湛水し、除草剤(Ronster)を灌注する。
(Ronsterを使用しないときは、幼苗期にDMRを散布する)
- d. 4~5日後に排水し、播種床の水が無くなる頃に播種する。(ゴルフボール大の小石を、肩の高さから落として石が半分位土壤に隠れる程度の土の堅さが最適である。)
- e. 播種密度は、50kg/haとする。
- f. 播種床は、3 m単位に区切って播種する。条播は、30cm間隔で播種する。
- g. 播種後は、ネズミ・鳥の害に注意する。
- h. 発芽、5~7日後に灌漑を開始する。
- i. 播種後15日に施肥をする。
- j. 幼苗期には、害虫の発生に注意する。

(6) 効果・評価

1) ネズミの防除について

ネズミによる水稻被害は、当プロジェクトサイトにおいても著しく、収穫皆無となる場合が多い。展示圃もその被害が発生したため、ビニールフィルム(幅20~30cm)を畦畔に張り巡らして、ネズミの侵入を防止した結果、被害を軽減する効果があった。

また、JICA作物保護技術協力プロジェクトで案出した、「多頭獲りトラッピング法」を、展示圃を含む2.5haの水田に設置した。(ビニール・シートを30cmの高さに

張り巡らし、各所に捕獲箱を設けたもの) その成果は、設置後20日間で100匹を捕獲した。

捕獲場所からネズミの習性を観察すると、

- a. 一度侵入した場所を覚え、いつも同じ通路を通ってくる。
- b. 侵入してくる方向は、サゴヤシ林、休耕地、草地で、この中に巣を作っていることが知られた。そして外部に餌が十分に得られるようになって繁殖期に入るものと思われる。

参考図書：PEDOMAN PENGENALAN DAN PENGENDALIAN HAMA
TIKUS

2) アワヨトウ(Rice army worm)の集団防除

洪水の数日後、稲に群がって喰っているのを発見した。その後付近一帯を調査したところ、地域一帯に分散して被害を与えている。早速地域の集団防除をするために、資機材を用意して、対象となる1農民組合12haの各農民に参加を呼びかけた。ヨトウは、昼間は株間や雑草の中に潜み、夜間活動するため、普及員の指導の基に農民達により夕方から深夜にかけて薬剤散布を実施した。結果は良好でそれ以後の被害は無く、地域の農民に集団防除の必要性を認識させた。

さらに今年度(1994.2~)も一部に発生が予察されたので、その部分について集中的に薬剤散布して事前に防除できた。

一般的に、ヨトウ類は突発的に大発生する。特に冠水後水稻に大発生しやすいと言われているが、その機構は明かでない。若令幼虫は葉をかすり状に喰害する。しかし老齢になると群棲し、稲穂を切断するので、最も大きな被害をうけ収穫皆無となる。

3) 水稻直播栽培

農民の反応は、

- a. 収量が田植えより多い。
- b. 苗取り、田植え人夫の不足、労賃の高騰で困っていたが、田植えの労賃が不要で経済的である。
- c. 播種作業が簡単である。
- d. 全面積を一斉に田植えするのではなく、自分のペースで次々と播種できるのでよい。

今期雨期作(1994.2~)のプロジェクトサイトの直播普及面積は、ラノメト村で13ha、パラング・キヤエア両村で7haが栽培されている。

なお、キヤエア村では、来期作には1農民組織全員が取り組むこととして、カウンターパートを中心に、稲作ステージ毎に検討会を実施している。

4) 課題

当地区の水稲栽培については、問題点の項で述べたように栽培すると言う概念からかなり離れたものである。一般には、耕起・田植えにかなり時間と経費をかけるにもかかわらず、その後の管理を殆どせずに収穫しているのが実態である。

水管理にしても掛け流し灌漑であり、除草は熱心な農民がやっている程度で殆どの農家は無肥料栽培である。

1-2. 畑作栽培

(1) 地域の畑作栽培の問題点

1) 作物選択が猪被害のため制約される

南東スラウエシ州は猪の棲息が多く、農作物被害は著しい地域である。従って農家の自家用作物については、身近な材料を使ったフェンスにより防護している。しかし農作物の販売を目的とした面積規模になると、農民では防護できない状況にある。その結果、農民は、猪被害の少ない作物の選択となり、自ずとその幅が制約されている。

現在では、陸稲、大豆、緑豆以外はその被害が著しい。

2) 作物の混作栽培について

現在の畑作物は一般に混作されている。これは作物の被害分散、有効な土地利用等合理的な方法と思われるが、面積が大きくなってくるとその管理作業が困難になってくる。

3) 畑作振興政策とポスト・ハーベスト

大豆、トウモロコシの作付けが奨励されているが、その収穫作業、乾燥過程、販売過程の整備が遅れている。

(2) 試験圃における試験結果

1) 大豆の肥料の施肥量試験

大豆の肥料の施肥量と稲藁マルチについて試験をし、施肥量と収量に有意な差が認められた。施肥量は、政府の推奨範囲内を3区分して実施した。収量調査結果は、小肥区はha当たり500~800kg、多肥区は約1000kgであった。また、マルチング処理は小肥区に差があったが、多肥区では差が無かった。

これらの施肥量を、肥料の価格に換算して収量と比較すると、肥料の増加による効果は大きい、その増加率は多施用区ほど緩慢となることが知られる。

(詳細は本文レポートを参照)

2) トウモロコシの肥料の施肥量試験

播種密度は、畦幅65cm、株間25cm、に播種した。また、セスパニアの混植区を設け

た。播種後30日に施肥及び培土をした。施肥量は政府の推奨範囲内を3区分して実施した。初期生育は順調であったが、出穂期を過ぎて猪の被害が拡大したため、収量に明確な差が認められなかった。

(3) 展示圃の展示内容

1) 大豆の培土

大豆栽培における大切な作業である培土について展示した。培土は、生育初期と開花前の2回実施し好成績を得た。これらの作業の一部は普及員研修の中でも現場実習をさせた。

2) トウモロコシの培土

乾期の終わりにトウモロコシを1ha播種し、施肥・培土の栽培展示を実施した。品種は「アルジュナ」を用いた。施肥は、N-80kg/ha、P-30kg/ha、K-45kg/haとし、基肥として播種直前に1/2量を、残りを培土時期（草丈が膝位の時）に施用した。収量は5ton/haであった。

3) セスパニアの栽培

土壤が痩せているため、セスパニアを栽培し成熟期に土壤に混入して有機質の補給に努めた。生産量は2ton/ha位であった。

(4) その他

1) 種子貯蔵について

大豆、トウモロコシを自家採種して自然状態で保管すると、保温・高湿のためその発芽率が著しく低下する。従ってプロジェクトでは、恒温・低湿を目的とした種子貯蔵庫を建設した。内部の環境は、温度25度であったが、相対湿度は70%と大きかった。種子貯蔵庫の機能を調べるために、昨年3月20kgの大豆(Orba)をビニール袋に密封して貯蔵した。そして1年後の今年の3月その発芽率を調べた。格納時の発芽率は、78%（水分含量10%）。今回の発芽歩合もほぼ同様の76%（水分含量11%）であり、庫の機能が証明された。

今回展示圃で収穫したトウモロコシ、約2tonを9月まで格納し農家に配布することとしている。

1-3. エステート作物

(1) 地域のエステート作物栽培の課題

1) キャッシュウナツツ樹の密植にともなう収量低下

従来キャッシュウナツツの栽培にさいし、初期から一定収益をあげるため密植栽培（5m×5m）を奨励してきた。しかし、成木となると農家がその間伐を惜しみ収量

低下となっている。

2) ポスト・ハーベストの不備

地域の主要なエステート作物は、キャッシュウナッツ、カカオ、コショウ等があるが、これら作物の収穫後の乾燥未熟で、品質の低下をきたしている。特に雨期に入ったカカオは、乾燥不足で品質の低下が著しい。

(2) 展示圃における展示内容

1) キャッシュウナッツの疎植 (Ranommeto/Kiaea展示圃)

現在の密植栽培を解消する手段として、植え付け時から疎植とすること、及び圃が密生するまでの間、畑作物を栽培して農家の収益を確保しようとするものである。栽植間隔は (10m×10m) とした。

2) 傾斜地における栽培と土壌侵食防止について (Palangga展示圃)

急傾斜地にテラス状に造成したところに、7m×10mの間隔で植え土壌保全と、防災について展示する。

3) 植え付け方法

キャッシュウナッツの植付けは、1m立方の穴にアランアランを入れながら埋め戻し、最後にコンポストを入れてそこに植えた。現在順調に生育している。

4) 間作物について

間作物として大豆、緑豆を播種したが、いずれも土壌が強酸性 (pH 4 前後) のため、生育が悪く収穫に至らなかった。酸性矯正が可能であるが、将来樹園地となるため表土の矯正は不経済であり実施していない。今回 (1994、雨期作) は、酸性にも強く、猪の被害に少ない陸稲を栽培し、極端に悪い土壌以外は順調に生育している。

(3) 効果・評価

ポスト・ハーベストについて提言

前述のように、収穫後の乾燥不足による品質低下を防止するには、適期に乾燥が自由にできる必要がある。そのためにも、今回火力乾燥機を導入した。しかしこの運営には組織的な取り組みが必要である。それは、農家の一回に収穫する量は少量である。従ってこれを農家で1次乾燥の後、組織 (例えばKUD) に持って行く。その組織が一定の規格ごとに買い取ってそれを集団で火力乾燥する。そのことによって、販売規格毎の製品ができ、その規格毎に出荷すれば中間業者に買ったたかれることが少なく、農家の所得につながるものと思われる。

1-4. 研修事業

研修は、水稻栽培コース、畑作栽培コース、エステート作物の3コースで実施し、それぞれ

れのコースに、政府職員等、中核農民、農民グループの各レベルに応じた研修を実施した。

(1) 政府職員等研修

参加者は主として普及員であり、その範囲は当プロジェクトサイトの5郡を対象とした。研修期間は、2週間で圃場実習、州内先進地視察等を実施している。

(2) 中核農民研修

プロジェクトの進捗に応じた村を対象として、村の中核農民を1週間圃場実習を交えて研修した。特に、ハンドトラクターの実技に人気があった。

(3) 農民グループ研修

研修課題は、グループの要請により実技を中心に1日コースで実施している。今年は特に、マンゴ、キャシュナッツの接ぎ木に集中したが、畑作地帯であるため、陸稲の栽培についても実習をした。

1-5. 教材作成

プロジェクト後方支援の協力のもとに、トレーニング用教材を毎年作成している。教材は、ビデオ、スライド、テキストブック、ポスターである。製作は、現地専門家から構成案を後方支援に示して素案を作成する。その素案を基に、現地の実態を反映した内容とするため、専門家の一時帰国時に関係者と全体内容を検討した。さらに、現地のカウンターパートを中心に内容を検討するとともに、なるべく現地の写真を挿入して親近感を出して馴染みやすい教材とするよう努めた。

その他、野菜栽培についてインドネシア語に翻訳して、テキストを作成した。

(1) 1991年度

1) ビデオ

水稲栽培

- Yield Increasing Transplanting Method -

稲の収量をあげる第1歩は、田植え方法にある。田植え方法の違いが、その後の稲の生育・収量にどのように影響するかについて詳しく解説する。

2) スライド

水田土壌

Soil is the mother of life, so, let's love, cherish, and improve soil.の標語のもとに、土の成り立ち、土と水とのかかわり、稲を育てる力について図説する。

3) テキスト

a. 水田土壌

スライドと同じ絵図で解説したテキストブックである。

b. ダイズの栽培

大豆を増収するための栽培方法を、培土を中心に解説する。

4) ポスター

a. コメは土壌改良で増収しよう。

b. ダイズは培土で増収しよう。

5) イ語翻訳

a. 日本の蔬菜（果菜類）

b. 日本の蔬菜（葉・花菜）

(2) 1992年度

1) ビデオ

イネの生理と施肥

稲の生理について解説し、稲の増収のためにはその生理に最も適した生育環境を備える必要性を説明する。

2) スライド

畑の土 - その特徴と改良 -

畑の土の成り立ち、微生物の働き、施肥の役割等、土と作物の生育について図説する。

3) テキスト

a. 畑の土 - その特徴と改良 -

スライドと同じ絵図で解説したテキストブックである。

b. イネの栽培

稲の一生のうち、必要な作業手順を詳しく解説するとともに、病虫害防除方法についても説明する。

4) ポスター

a. 畑の土 - 畑の生産力を高める5つの条件 -

b. イネの栽培 - イネを多収するための基本作業 -

5) イ語翻訳

日本の稲作

(3) 1993年度

1) ビデオ

営農機械の操作と管理

JICA供与機材の、ハンドトラクター、草刈機等の操作・作業手順、及び日常の管理について解説する。

2) スライド

作物の要素欠乏と対策

作物必須の最小養分率の桶から、重要要素ごとにその必要性を図説するとともに、それらの拮抗作用を含めて対策を解説する。

3) テキスト

a. 作物の要素欠乏と対策（畑の土）

スライドと同じ絵図で解説したテキストブックである。

b. トウモロコシの栽培

トウモロコシの生育特性と主要生育期ごとの栽培管理及び、土壌保全について解説する。

4) ポスター

a. 作物の要素欠乏と対策（畑の土）

b. トウモロコシのステージ別解説

2. 水稻栽培試験及び展示

2-1. 1991年度水稻直播栽培成績

(1) 目的

過剰就労人口の農業への就業機会を求める社会情勢の中で、インドネシア農業の省力化に関する研究は殆ど進んでいないように思われる。

水稻直播は、省力化と同時に増収効果も期待できるため、マロス作物試験場において昨年より研究が開始された。この試験場は、スラウエシ島以東をカバーする地域農業研究のセンターとなっている。

現在の田植え労力は、水稻作総労働力の約1/3を占め、その作業の合理化は婦女子・若年労働の解放に大きな意味を持つものと思われる。また、当プロジェクトサイトでは、戸当たり水田面積が比較的大きいため田植え等の労働ピーク等の労賃が高騰しつつあり、子供等の労働に頼るケースが増加している。

当プロジェクトによって、かんがい施設が整備されることと共に、水田開発による面積の拡大が労働力不足に一層の拍車を想定される。これらの状況に鑑み水稻直播栽培の導入により労働ピークの切り崩しと増収を図るため、水稻直播栽培の普及を目的として試験を実施した。

(2) 実施方法

当初、2月初旬の雨期を予定して実施したが雨期が遅れ、かんがい水の不足により発芽歩合が低下した。従って、かんがい水の利用可能な地域に再播種し第2圃場とし、当初の圃場を第1圃場とした。

なお第1圃場は乾田直播方式で、点播・散播の2方法と、4品種・3反復の分割試験区法(24プロット)で、第2圃場は、湛水散播で3品種、2反復(6プロット)で実施した。

点播とは、この地域で一般的に行われている陸稲栽培方法であり、条幅30cm、株間15cmに株当たり4~5粒を播種したものをいう。

散播とは細土した圃場に直接散播し、レーキで土壌を攪拌して覆土した。

第二圃場は排水した田面に、直接散播したものである。

実施設計、収穫期及び収量調査結果は以下の通りである。

(3) 収量調査結果

収量調査は、1プロット2か所(第2圃場は3か所)から平均的な生育か所について、1㎡をサンプリングして、それぞれ脱穀、乾燥後風選して精粃とした。精粃は秤量後含水率を調査し、粃水分含量14%に換算して㎡当たり収量として表した。

表-1 品種別生育日数

第1圃場 (播種期 2月4日)

品種	出穂期	(播種～出穂)	収穫期	(登熟期間)	全生育日数
IR-64	4月18日	74日	5月14日	26日	100日
Ciliwung	5月5日	91日	5月27日	22日	113日
IR-42	5月12日	98日	6月6日	25日	123日
IR-48	5月15日	101日	6月8日	24日	125日

第2圃場 (播種期 2月22日)

品種	出穂期	(播種～出穂)	収穫期	(登熟期間)	全生育日数
IR-64	5月5日	73日	5月30日	25日	98日
Ciliwung	5月11日	79日	6月8日	28日	107日
IR-42	5月26日	94日	6月21日	26日	120日

4品種のうち、IR-64は出穂期までの日数が最も短く74日、次いでCiliwung、IR-42と続き、IR-48が101日と最も長かった。これらを出穂後の登熟日数でみると、各品種とも22日から26日とあまり変化がなかった。

全標本の精籾重 (g/m²) 及び精籾重歩合

表-2は、全標本の精籾重 (g/m²) 及び精籾重歩合を示したものである。

第1圃場の精籾重歩合は、90%以上の高い歩合で不稔、未登熟籾が少なかったことが知られる。

第2圃場の、IR-42の精籾重歩合の低いのは、穂肥施用時に降雨が続き施用の機会を失ってしまい、その結果登熟未了籾が多発し精籾重歩合を低下させたものと考えられる。

表-3は品種別m²当り収量及び、その標本の変動係数を示したものである。当試験の収量を地域の平均収量3～4 ton/haと比較すると、約1.5倍の増収となっている。また、標本の変動幅についても、8%～17%に及んでいるが直播栽培としては特に大きい係数とは考えられない。

図-1は、点播と散播の収量を品種別に比較したものであるが、点播は散播より何れの品種とも、8～18%の増収となっている。これは、点播の場合は穿った穴に播種して覆土したため、その後の干ばつに耐えて発芽歩合の向上及び、条播が分けつ数の増大、登熟歩合の向上に寄与したものと考えられる。

一方の散播は、一次の覆土だけで干ばつに弱く発芽歩合の低下が影響したものと思われる。

表-2 Yield survey of Germinated Direct Sowing Rice Cultivation

number of field	treatment	variety	No. of replication	No. of sample	total grain yield (g/m ²)	winnowed grain (g/m ²)	grain moisture %	winnowed grain (g/m ²) (moist. 14%)	Ratio of winnowed grain
1	drilling	IR-64	1	1	539.8	508.3	11.6	522.5	0.942
				2	428.4	385.7	11.1	398.7	0.900
			2	1	346.8	332.3	11.1	343.9	0.958
				2	388.6	370.2	11.7	380.1	0.953
			3	1	577.1	535.7	11.7	550.0	0.928
				2	455.7	435.3	11.1	450.0	0.955
		IR-42	1	1	597.6	562.9	10.8	583.8	0.942
				2	602	563.5	11.4	580.5	0.936
			2	1	872.2	852	11.2	879.7	0.977
				2	704.9	665.3	10.9	689.3	0.944
			3	1	591.8	559.5	11.3	577.1	0.945
				2	734.2	694.7	11.4	715.7	0.946
		IR-48	1	1	801.7	744.8	10.7	773.4	0.929
				2	854.8	801.1	10.6	865.7	0.937
			2	1	778.7	730.7	10.8	767.2	0.950
				2	795.8	746.2	10.7	774.8	0.938
			3	1	804.5	757.9	11.3	781.7	0.942
				2	659	619.8	11.6	637.1	0.941
	Ciliwang	1	1	532.8	483.3	11.2	499.0	0.907	
			2	549.2	517.2	11.3	533.4	0.942	
		2	1	541.1	489.2	10.7	508.0	0.904	
			2	452.7	423.2	11	438.0	0.935	
		3	1	825.7	559.5	10.6	581.6	0.894	
			2	479.4	451.1	11.1	466.3	0.941	
	broadcasting	IR-64	1	1	313.2	296.7	10.4	309.1	0.947
				2	432	401.5	11.1	415.0	0.929
			2	1	336.4	323.9	11.1	334.8	0.963
				2	440.3	428.3	12.1	435.7	0.968
			3	1	420	388.3	11.8	388.2	0.925
				2	453.8	415.9	11.6	427.5	0.916
		IR-42	1	1	537	508.7	10.8	527.6	0.947
				2	490	463.5	11.6	476.4	0.946
			2	1	563.5	535.1	11.2	552.5	0.950
				2	549.0	517.5	10.9	530.2	0.942
			3	1	657.1	621.1	11.3	643.7	0.950
				2	694.4	654.8	11	677.6	0.943
IR-48		1	1	642.9	581.8	10.8	603.4	0.905	
			2	798.8	728.1	10.7	756.0	0.911	
		2	1	754.3	707.9	10.5	736.7	0.938	
			2	840.2	791.7	11.9	811.0	0.942	
		3	1	775.8	724	10.6	752.6	0.933	
			2	558.8	508.1	10.4	527.3	0.906	
Ciliwang	1	1	579.3	540.7	11.6	555.8	0.933		
		2	458.1	423.3	11.1	437.6	0.924		
	2	1	415.2	376.6	10.3	392.8	0.907		
		2	489.1	466.3	10.4	485.8	0.953		
	3	1	480.5	440.6	10.3	459.6	0.917		
		2	461.4	436.7	10.4	455.0	0.946		
2	broadcasting	IR-64	1	1	680	650	11.7	667.4	0.956
				2	610.5	533.2	11.9	587.2	0.939
			2	1	597.8	557.8	11.7	572.7	0.933
				2	685.8	653.1	12	608.3	0.953
			3	1	434.3	411.4	11.5	423.4	0.947
				2	517	478.9	11.2	492.4	0.922
		IR-42	1	1	425	359	12.5	365.3	0.845
				2	512	459.1	12	469.8	0.897
			2	1	413	358.4	11.9	397.2	0.868
				2	443	388.4	12.3	396.1	0.877
			3	1	418	355.1	11.6	365.0	0.850
				2	413	355	11.6	364.9	0.860
		Ciliwang	1	1	534.8	486.3	11.3	501.6	0.910
				2	608.2	532.4	10.3	555.3	0.878
			2	1	449.0	411.5	10.4	428.7	0.915
				2	501.6	459.9	10.4	475.0	0.909
			3	1	506.5	435.7	10.5	453.4	0.860
				2	498.8	450.8	10.8	467.6	0.904

表-3 品種別㎡当り収量とその変動

Yield survey of Germinated Direct Sowing Rice Cultivation

treatment	variety	number of sample	mean value (g/m ²)	coefficient of variation	standard deviation
drilling	IR-64	6	440.9	0.170	74.756
	IR-42	6	671.0	0.162	108.397
	IR-48	6	766.7	0.087	66.999
	Ciliwung	6	501.1	0.098	49.262
broadcasting (No. 1)	IR-64	6	386.7	0.124	47.809
	IR-42	6	569.0	0.122	69.535
	IR-48	6	697.8	0.142	98.910
	Ciliwung	6	464.4	0.107	49.612
broadcasting (No. 2)	IR-64	6	568.6	0.156	88.463
	IR-42	6	388.1	0.099	38.226
	Ciliwung	6	480.3	0.084	40.113

また、これら収量を各品種の出穂期までの生育日数と比較すると、その生育日数の長い品種ほどは多収であることが知られた。これらは穂数、1穂粒数の増によるものと思われるが、一般的な現象であるのかどうかについては、今後の試験により明確にする必要がある。図-1

なお催芽直播栽培については、現在地域実証普及事業により展示・試験を実施しているところであり、適品種の選択等に付いては今後の検討にまちたい。

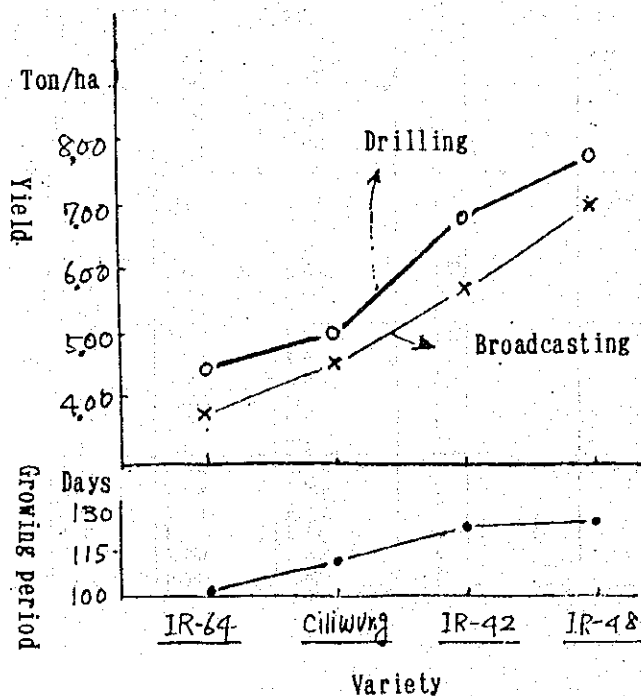


図-1 Relationship between yield per Ha and varieties

2-2. 1992年度水稲直播栽培成績

(1) 実施目的

インドネシア国における水稲栽培は、豊富な農業労働力と相互扶助制度に支えられて、労働節減的生産技術の開発は非常に遅れている。

しかし近年外領地域では、農業労働力の確保は次第に困難なものとなってきている。特に田植作業は労働需要がピークとなるため、賃金の高騰、婦女子の質的に劣悪な労働力が多いため、水稲の生育にも影響している。

これらの諸問題を解決する手段として、催芽直播栽培を実施することにより、社会的には婦女子の重労働からの解放、技術的には収量構成要因を増大させることである。

この技術の普及にはかんがい排水施設の整備が必要であるが、当プロジェクトで整備された水田において実証展示し、この技術の効用を広く農民に認識させ普及を図ろうとするものである。

(2) 実施方法及び内容

1) 圃場の位置・区画

圃場は、空港〜クンダリ市を結ぶ州道に面した水田で、乾期の用水確保が比較的良好なことを第一条件として選定した。しかし、この圃場は前2作ほど耕作を放棄していたため雑草の繁茂が著しく、耕作後の雑草対策、特に直播栽培における雑草対策について懸念された。

圃場の面積は、縦・横100mの1haの水田であるが、約20区画に分割されていたため、管理作業等のため8区画に再区画した。一部にはその田面差が50cmに及ぶものがあり、表土が全て移動したところも現れ、地力的に課題を残した。

乾期作(第1作)では、約5cm程度の不陸が残り、直播栽培における発芽・苗立ての不良及び、不陸部分が虫害被害の増大を招く結果となった。

雨期作(第2作)はこれらの均平を修正したが、心土の出たところでは、なお地力がなく生育が劣った。

2) 栽培設計

乾期作の播種が若干遅れたため、比較的生育日数の短いIR-66、IR-64及びCiliwungを選んだ。設計概要は表-4の通りである。なお、普通田植栽培と比較のための対象区(IR-64)を設置した。

雨期作は、地域の一般的の品種であるIR-66、IR-64、IR-42、IR-48の4品種を選んだ。

表-4 The Design of Germinated direct sowing rice cultivation

1. Location. Desa Ranomeeto in Kecamatan Ranomeeto. (At JICA Demo. field)
2. Area 1.0ha
3. Variety IR-66, IR-64, IR-42, IR-48
4. Seed preparation
 - 1) Seed selection by specific gravity
specific gravity 1.10 (table salt 4kg/water 20 ℓ)
 - 2) Soaking seed (48 hours)
to carry out perfect drainage 12 hours
(In the shape of pigeon breast)
 - 3) Rate of sowing 50kg/ha
5. Land preparation
 - 1) Dry plowing 1 ~ 2 times
 - 2) Harrowing and puddling after irrigation
6. Sowing method
 - 1) Broadcasting (50kg/ha)
 - 2) Drill sowing (50kg/ha)
7. Transplanting 30 cm × 10 cm, 25 cm × 10 cm,
8. Fertilizer application
 - 1) Basal dressing
about 15~20 days after sowing

N-50 kg/ha	Urea	(100 kg/ha)
P-50 kg/ha	TSP	(100 kg/ha)
K-20 kg/ha	Kcl	(30 kg/ha)
 - 2) Top dressing
 - (1) Starting period of young panicle formation

N-30 kg/ha	Urea	(60 kg/ha)
P-50 kg/ha	TSP	(100 kg/ha)
K-20 kg/ha	Kcl	(30 kg/ha)
 - (2) Heading time

N-20 kg/ha	Urea	(40 kg/ha)
------------	------	-------------
9. Chemical control
 - 1) FURADAN
 - (1) about 20 days after sowing
 - (2) about 40 days after sowing
10. Irrigation
Irrigation in one week after sowing

(3) 実施結果

1) 乾期作 ('92.8~'92.12)

播種作業は8月から開始したが、本年の降水量が予想した以上に少なく、用水確保が難しかった。かんがい2次水路から時々直接ポンプ取水したが、一般農民への配慮から日常的には実施できなかった。

i) 播種

8月15日、IR-66を播種し、続いてCiliwung, IR-64と播種し8月24日終了した。

播種は、不陸による水溜まり部分についてはポットを曳いて排水（農林業現地有用技術集）し、ごく一部を除いて順調な苗立てができたものと思われた。ただし、IR-64は比重選（1.10）に際し、約50%が浮いたこともあり、全体に発芽歩合が劣った。

ii) 生育経過

① かんがい用水の不足

生育初期・中期にかけて、かんがい用水の不足は深刻なものとなった。特に直播栽培における生育初期の用水不足は、雑草の発生を抑制する重要な意味を持っているため、その後の雑草の繁茂が水稻生育に大きく影響した。また、当初から除草剤を使用しないことを前提にとりくんできた経緯もあり、この水不足は致命的なものとなった。

播種時期からみると、8月15日播のIR-66は時期的に用水が豊富な時で、雑草の抑制を乗り切り比較的正常な生育をした。8月20~24日播種のCiliwung, IR-64は、8月下旬の苗立ち頃より用水不足が深刻となり、一時田面が白くなる程度まで乾燥しその後の生育が懸念された。

これらの状況で8月下旬、9月上旬を経過したが、9月10日集中豪雨があり、地域一帯の水田が洪水状態となった。これで一応の干ばつは解消されたと思われたが、その後再び干天が続き用水不足は深刻なものとなった。

② アワヨトウの発生

a) 被害の確認

9月12日、アワヨトウ(Rice army worm)が稚苗に群がって喰害していることを確認した。熱研、日高氏によると「ヨトウ類は突発的に大発生するが、その機構は明きらかでない。冠水後水稻にヨトウ類は大発生しやすいと言われている。アワヨトウは主として第1期作（6月~8月）に発生する。若令幼虫は葉をかすり状に喰害する。しかし老令幼虫によると群棲し、稲穂を切断する

ので、最も大きな被害をうけ収穫皆無となる。(熱帯アジアの稲作)」とあり、まさに大洪水のあとの現象であった。そのため殺虫剤(Darmabas)を入手して、14日早朝散布した。

b) 被害の実態と発生経路

IR-66は播種後1か月を経過していたこと、及びかなりの水深を確保していたため、被害は比較的軽微であった。IR-64は播種後20日でその被害は大きかった。特に、不陸のあった部分では地際の生長点まで喰害され、再生不能の無植生裸地がスポット的に出現した。

これらの被害の発生経路を考えると、今年の乾期作は州政府の呼びかけで地域一帯に大豆が作付けられた。しかしこれがヨトウムシの発生で一部には、収穫皆無の被害を被ったようである。これが今年の乾期作に大発生したことも考えられる。さらに、これらの害虫が一定の場所で世代を重ね、その幼虫が洪水とともに分散したと思われる。洪水後もかんがい用水に浮かんで水口周辺に群棲していた。

また、当圃場が、1か年間雑草のまま放置されていたため、ヨトウの好棲息場所として世代交代していたことも考えられる。

いずれにしても一度、徹底的にその根元を絶つことが必要である。それには作付体系の変更も考えられるが、ヨトウ類は単一作物寄生ではなく他の主要作物にも同様の被害を与えるため、作付体系での対応は困難と思われる。

③ 広域被害に対する集団防除

これらの被害は当然広域的に拡散しているものと思われたため、村の普及員、農民組織代表(クロンボック・タニ)に対し、現在アワヨトウが大発生している可能性が大きい。農民から被害の報告があれば現地で十分確認するよう伝えた。

9月19日早朝、普及員がJICA事務所に来て、昨夜関係農民によるヨトウムシ被害について集会をもったが、被害が各地で発生している。今夜薬剤散布を実施したいので対応してほしい旨の連絡があった。早速資機材を用意して現地に運びこむとともに、ヨトウは昼間は株間や雑草の中に潜み、夜間活動性であるため夕方から散布を開始した。対象は1農民組合、12haで各戸より農民が参加して、普及員、キーファーマーの指揮の下に共同散布を実施した。

この意図は、病虫害の広域的集団防除の必要性を強調すること及び、農民自らその効果を認識することを目的として実施した。効果は即刻現れたが、一部にまだ残留していることが知られていたので、1週間後に再び全域を対象に散布した。

iii) 収量調査結果

直播栽培面積は1 haであったが、途中かんがい用水の不足により約0.5Haの耕作を放棄した。残りの0.5Haを対象に集中的に用水を確保し、正常な調査データを得ることに努めた。対象品種は、IR-66、Ciliwungそれぞれ0.25Haである。しかし、その後Ciliwungは、圃場内の生育変動が大きかったため調査から外し、収量調査はIR-66で実施した。

その結果は下表の通りである。

サンプル調査圃場の区画は0.125ha 2区画である。収量はその圃場の耕土の均平度によって著しく異なり、不陸として高いところには収量が低く、やや深水の所はその収量が多い結果となった。表のIR-66(N)区はNo.1 サンプリング部分の田面が最も高くNo.8 サンプリング部分に向かって低くなっている。その差は約5 cm位であった。このことはまた、圃場区画を修正したときの切土部分（不陸）と盛土部分の土壤肥沃度にも関係しているものと思われた。また、続くIR-66(S)区も同様の傾向であった。平均収量は、(N)区・(S)区それぞれ5.129kg/ha、5.412kg/ha（但し籾重量）となり、対象区として設定した普通田植区の収量は、直播対象品種のIR-66は調査できなかったが、参考までにその収量を示せば、4.931kg/haであった。

また籾千粒重、籾リットル重も測定したが、比較のデータが無いため検討できないが、今後この種の品種固有のデータ蓄積して作柄判定の資料にする必要がある。

表-5 Yield survey of Rice cultivation

92.8/'92.12

variety	sample NO.	weight of gross grains (3 m)	weight of net grains (3 m)	net grain ratio (%)	Yield/ha (14% moisture) (Ton)	weight of 1000 grains (g)	weight of 1 liter grain (g)
R-66(N)	NO.1	1,510	1,413	0.936	4.702	21.8	558.9
	NO.2	1,620	1,425	0.880	4.742	22.5	554.8
	NO.3	1,550	1,420	0.916	4.726	22.0	556.0
	NO.4	1,780	1,647	0.925	5.481	21.6	548.4
	NO.5	1,780	1,490	0.837	4.959	22.6	522.0
	NO.6	1,780	1,460	0.820	4.859	22.6	533.0
	NO.7	1,790	1,514	0.846	5.038	22.3	511.8
	NO.8	2,280	1,960	0.860	6.523	21.9	527.8
		1,761	1,541	0.877	5.129	22.2	539.1
R-66(S)	NO.1	1,460	1,216	0.833	4.047	22.1	528.1
	NO.2	1,660	1,438	0.866	4.786	22.2	528.6
	NO.3	1,990	1,776	0.892	5.910	22.6	529.7
	NO.4	1,700	1,494	0.879	4.972	22.4	525.5
	NO.5	2,190	1,911	0.873	6.359	22.7	525.9
	NO.6	2,030	1,602	0.789	5.331	22.9	526.8
	NO.7	1,930	1,613	0.836	5.368	22.8	523.5
	NO.8	2,210	1,961	0.887	6.526	23.3	537.4
		1,896	1,626	0.857	5.412	22.6	528.2
Control (IR-64)	NO.1	1,750	1,719	0.982	5.721	26.0	538.5
	NO.2	1,970	1,854	0.940	5.504	25.9	542.0
	NO.3	1,600	1,429	0.893	4.755	24.9	549.0
	Mr. Puloi	1,240	1,125	0.907	3.744	25.8	554.1
		1,640	1,482	0.906	4.931	25.7	545.9

2) 雨期作 ('93.1~'93.5)

前年度の水稲直播試験の結果及び、乾期作で実施した結果を基に、今雨期作より本格的な栽培展示となった。

前期作は干ばつの結果、一部を除いてその成績が良くなかったにもかかわらずその栽培期間中、地域の農民が栽培過程をつぶさに観察していた様である。今期の水稲作付けに際し、水稲直播栽培を試行したいので指導して欲しい旨、農民グループ代表より申し入れがあり、現在約5haの水田にて直播栽培を実施している。

参加農家には、種籾の幹旋及び、比重選、種子消毒を指導すると共に、除草剤、肥料を供与した。

① 播種

展示圃場では、'93年1月17日、IR-48を播種し、続いて22日IR-64、IR-66及びIR-42を播種した。播種は、均平作業に留意し不陸による水溜まり部分の排除に

つとめ、3 m毎短冊型に播種した。播種後の降雨により、種柄が流れ密度の高い部分があったが、発芽、苗立は順調であった。

農家圃場は、雑草のコントロールが難しいこともあって除草剤(Ronster)を使用した。代かき後湛水して灌注、5日間後排水して播種した。1月20日頃より、IR-48を中心に播種したが、発芽、苗立も順調であった。

② 生育経過

播種後の生育は良好であったが、2月に入って農家圃場を含めてネズミの喰害が発生し、喰害場所に殺鼠剤を於いて駆除につとめた。

しかしその後喰害箇所が増加したため、クンダリ食用作物保護事務所の協力を得て、多頭捕トラッピング法によるビニールフェンスと捕獲網箱を2.5haの規模に設置した。

その後農家もビニールフェンスを張り、張らない水田と明確な差が生じている。

(4) 総括

1) 成果

i) 地域農家への普及

農民の直播栽培に対する知識は、畑作稲で経験があるが水田では初めてである。畑ではすべてドリル播であり、このような撒播について疑問を抱いていたようである。しかし、やってみると簡単で、それなりの収量が得られるため農家も興味を示したものと思われる。

これら農民の直播栽培を希望する理由は、

- ① 収量が移植栽培より多い。
- ② ゴトンロヨンに参加していないので、苗取り・田植人夫の不足、労賃の高騰等で困っている。
- ③ 田植え等の労賃が不要で経済的である。
- ④ 播種作業が簡単である。

等の原因であった。

指導項目として、

- ① 水田のレベリングは丁寧に行い、高低差は1～2 cm程度とすること。
- ② 播種床の周囲に排水路を設け、降雨の際に湛水しないようにする。
- ③ 種子の比重選、種子消毒
- ④ 播種5日位前に3～5 cm湛水し、そこへ除草剤(RONSTER)を灌注する。
(4 l/ha)
- ⑤ 除草剤を含んだかんがい水は4～5日後に排水し、播種床の水が無くなる頃に

播種する。

- ⑥ 播種密度は、50kg/haとする。
- ⑦ 播種床は、3 m単位に区切って播種する。
- ⑧ 播種後には、ネズミ・鳥の食害に注意する。
- ⑨ 発芽、5～7日後にかんがいを開始する。
- ⑩ 播種後15～20日に基肥を施用する。
- ⑪ 幼苗期には害虫の発生に注意する。

以上の事項について指導した。

農民の反応は、苗取り・田植え労力が要らず、従来のように全面積を2～3日で田植えするのでなく、自分のペースで順番に播種すればよいので非常に良い方法であるとの事であった。

ii) ネズミの被害防護対策

ネズミの被害防護対策として、作物保護技術協力プロジェクトで案出した「多頭獲りトラッピング法」を、展示圃を含む2.5haの水田に設置した。(ビニール・シートを30cmの高さに張り巡らし、各所に捕獲網箱を設けたもの)その成果は、設置後20日間(3月末)で71匹を捕獲した。また内部に潜んでいるネズミに対しては殺鼠剤により防除している。

また、農家圃場においても、フェンスをしていない水田では直播方式に限らず、収穫皆無の水田も現れ、フェンスの効果は明確で各農家が設置に取り組んでいる。

2) 課題

i) 雑草とネズミ被害

今期は、例年になくネズミによる被害が発生し、それが直播水稻の生長に伴い予想以上に大被害となり農家は困惑している。直播は、一般の田植方式と同時に播種したものであるが、周辺の水田に稲が植えられないため、直播水田に住み着き稲を喰害するものである。一度侵入するとそこを根拠地として次々と被害が拡大し、特に雑草の繁茂した部分ではネズミのシェルターとなり、そこを中心に周辺に被害が及ぶように見受けられた。

展示圃では除草剤を使用しない方針であったが、散播式直播では用水だけでは対応できない。従って、次回の散播式直播では除草剤(Ronster)を使用することとした。

一方、条播方式による直播について検討することとし、手押し式回転除草機(試作)を使用して除草につとめ、ネズミのシェルターを作らないよう、また水稻の空間をできるだけ保って、ネズミ被害を軽減するべく計画している。

ii) 水稲の各種被害に対する組織的対応の欠如

ラノメト村における水稲の各種被害について、組織的防除対策はまったく実施されていない。例えば、ネズミの被害対策等は、個々の農民の防衛もさることながら基本的には、その生息密度を減少しなければならない。そのためには組織力を発揮して、集中的な撲滅作戦が必要となる。水田の中に点在する草叢となった遊休地の解消、林地内の営巢の排除、畦畔の清掃、一斉殺鼠剤の散布等、組織的対応が考えられる。また行政的には、ネズミの尾を持参した者に若干の報償金を支払う等は、よく行われていることである。また昨年のように、地域全体にアワヨトウ虫が発生した時等、行政サイドは全く関知せず、直接我がプロジェクトに防除を要請してくる現状である。

また現在ラノメト村では、水稲はほぼ周年栽培されている。それらの結果、病原菌、害虫などが周年世代交代して蔓延している。これらの課題に対して、作付け時期になると各組織の代表者の会議を持って、村長、普及員が農民に説明し、田植日を設定して推奨品種を奨励しているが、ほとんど受け入れられていない。その要因は定かでないが、或る農民は「これらは行政的な指導力の問題である。また違反者に対しては、水利組合による水の配水規制等により制裁を実施しないと、地域の稲作は共倒れになる」と訴えていた。

この問題は、マレーシア国ムダ地区においても、周年栽培で病虫害防除が難しくなっている報告がある。今後本事業の実施を通じて、行政当局、普及員と連絡を密にして取り組むべき課題と考えている。

2-3. 1993年度水稲直播栽培成績

(1) 実施目的

1) 水稲催芽直播栽培

インドネシア国における水稲栽培は、豊富な農業労働力と相互扶助制度に支えられて、労働節減的生産技術の開発は非常に遅れている。しかし最近の政府情報によると、水稲の生産過剰と相まって輸出競争力を強化するため、生産コストの引き下げが大きな柱となりつつある。一方南東スラウエシ州などでは農業労働力の不足及び、農業労賃の高騰が顕在化しており、省力的生産技術の開発が強く望まれている。これらを解決する手段として、水稲催芽直播栽培を実施し地域の稲作技術の改善を図るものである。

この手法を当プロジェクトの基盤整備された水田で実証展示し、栽培技術の過程、効果を農民に確認させ普及しようとするものである。

(2) 実施方法及び内容

1) 圃場の位置

水田の展示圃場はラノメト村(1ha)を中心に、今期乾期作からパラंगा村(1ha)キヤエア村(1ha)でそれぞれ実施した。これらの水田は、例年乾期にもある程度の用水が確保できることを前提に選定した。

2) 栽培設計

i) 水稲

雨期作は'92年度の1月末に播種したもので、5月末に収穫した。まだ、乾期作は、8月始め播種、11月中旬収穫した。これらの設計概要は、表-1であり、每期この設計で実施している。

(3) 実施結果

1) 水稲雨期作('93.1~'93.5)

今期の降雨は適度で、水稲の播種、発芽苗立が順調に行われた。今期は水稲直播栽培と、田植え方式による収量比較を主な展示内容とした。しかし、3月始めから4月にかけて、展示圃を含む地域(ラノメト村)一円にネズミ被害が激発した。従来にも被害はあったが、今期は特に著しく農家を含めて対策に苦慮した。その防護策として、ビニールシートを高さ30cmに張り巡らすことにより、ネズミの侵入を防止できることが知られた。今期はラノメト村水田面積の約1/4程度普及した。

これら収量調査は、ネズミ被害の比較的少ないIR-48の品種を対象に調査を実施した。調査結果は表-7の通りである。

直播方式は、展示圃、農家圃場を含め、3.1ton/ha~3.3ton/haであった。一方、田植え方式は圃場内の生育ムラが著しかったが、これは圃場整備をした時肥沃な表土が集積したところである。従って一般的には概ね直播と同じ程度と判断された。

2) 水稲乾期作('93.8~'93.11)

ラノメト展示圃は、前期作のネズミの被害例から見て、散播による密生、または雑草の多い部分の被害が大きかった経験から、ネズミの隠れ家、即ちシェルター部分を解消するべく条播方式(並木植え)を併用した。

生育は初期順調であったが、その後干天が続きかんがい用水が枯渇し厳しい状況となった。従って多くの農家が水稲栽培を放棄したため、細々と流れる水をせき止め、展示圃へポンプかんがいを実施し収穫に至った。収量調査結果は表-9の通りである。

今期はネズミの被害が少なく、当初意図した散播と条播の散播によるネズミの被害差は明かではなかった。収量はそれぞれに、5.0ton/ha~5.7ton/haとなり雨期作を大

きく上回った。また、登熟歩合も良好であったことが精籾歩合から推測できるとともに均一な出来映えであった。

一方、今期からパラंगा村、キヤエア村にもそれぞれ展示圃を開設した。この新規の展示圃について、農民代表と展示内容について話し合った結果、今後直播栽培をやりたいので展示とともに方法を教えて欲しいとのことであった。

従ってパラंगा・キヤエアでは従来の散播式で実施し、発芽・苗立てとも順調に経過し農家も期待していた。しかしラノメト展示圃と同様干天が続き、自然流水が枯渇し湧水をポンプ・アップして降雨を待ったが、湧水も枯渇して両圃場とも栽培を放棄せざるを得なかった。今期は、7月12日以降連続干天が続いたため河川流量が極端に少なく、水稻の干ばつ被害が拡大し、ラノメト・パラंगा・キヤエアの各村とも収穫皆無圃場が続出した。

3) 水稻雨期作 ('94.2~)

今期作は、降雨の集中したのが2月となったため一般に田植えが遅れた。ラノメト展示圃場は、技術の普及を意図して若い農民、普及員等により散播方式、条播方式を体験させながら実施した。従ってかなり見苦しい箇所も見受けられたが、彼らなりに直播栽培を実感したものと思われた。

また、パラंगा・キヤエア両村の展示圃は、それぞれ移住農民が積極的に申し出て直播栽培を実施している。

表-6 The Design of Germinated direct sowing rice cultivation

1. Location. Desa Ranomeeto in Kecamatan Ranomeeto. (At JICA Demo. field)
2. Area 1.0ha
3. Variety IR-64, IR-42, IR-48
4. Seed preparation
 - 1) Seed selection by specific gravity
specific gravity 1.10 (table salt 4kg/water 20ℓ)
 - 2) Soaking seed (48 hours)
to carry out perfect drainage 12 hours
(In the shape of pigeon breast)
 - 3) Rate of sowing 50kg/ha
5. Land preparation
 - 1) Dry plowing 1~2 times
 - 2) Harrowing and puddling after irrigation
6. Sowing method
 - 1) Broadcasting (50 kg/ha)
 - 2) Drill sowing (50 kg/ha)
7. Transplanting 30 cm × 10 cm, 25 cm × 10 cm,
8. Fertilizer application
 - 1) Basal dressing
about 15~20 days after sowing

N-50 kg/ha	Urea	(100 kg/ha)
P-50 kg/ha	TSP	(100 kg/ha)
K-20 kg/ha	Kcl	(30 kg/ha)
 - 2) Top dressing
 - (1) Starting period of young panicle formation

N-30 kg/ha	Urea	(60 kg/ha)
P-50 kg/ha	TSP	(100 kg/ha)
K-20 kg/ha	Kcl	(30 kg/ha)
 - (2) Heading time

N-20 kg/ha	Urea	(40 kg/ha)
------------	------	------------
9. Chemical control
 - 1) FURADAN
 - (1) about 20 days after sowing
 - (2) about 40 days after sowing
10. Irrigation
Irrigation in one week after sowing

表-7 DIRECT SOWING EXPERIMENT FOR PADDY ('93.1 - '93.5)

YIELD SURVEY

variety (field nama) treatment	sampling number	ratio of winnowed paddy (%)	weight of winnowed paddy (ton/ha, mol.14%)	1000-grain weight (g)
IR-48 (A) Direct sowing	No. 1	83.3	3.025	27.5
	No. 2	81.6	3.064	27.4
	No. 3	85.9	3.904	28.0
	No. 4	79.6	3.061	27.4
	No. 5	84.6	3.298	26.5
	No. 6	87.1	3.192	28.2
	No. 7	87.4	3.786	28.4
	No. 8	88.3	2.480	28.1
	mean v. CV (%)	84.7 3.4	3.226 13.1	27.7 2.1
IR-48 (B) Direct sowing	No. 1	81.7	2.678	27.2
	No. 2	83.0	2.905	26.5
	No. 3	84.5	3.313	27.5
	No. 4	83.2	3.150	27.2
	No. 5	80.6	2.814	26.3
	No. 6	77.3	2.015	26.4
	No. 7	83.5	4.176	27.2
	No. 8	87.0	5.396	28.3
	mean v. CV (%)	82.6 3.2	3.306 29.5	27.1 2.3
IR-48 (C) transplanting (30cm×10cm)	No. 1	92.4	3.112	30.1
	No. 2	93.5	3.393	30.2
	No. 3	91.0	4.788	28.7
	No. 4	88.8	6.204	30.4
	mean v. CV (%)	91.4 1.9	4.374 28.2	29.9 2.3
IR-48 (II) transplanting (25cm×10cm)	No. 1	87.3	2.381	28.5
	No. 2	88.3	3.218	28.8
	No. 3	92.5	3.859	30.1
	No. 4	84.8	3.594	29.3
	mean v. CV (%)	88.2 3.1	3.263 17.1	29.2 2.1
IR-48 (Mr. Puloi's field) Direct sowing	No. 1	91.6	3.107	29.9
	No. 2	89.4	3.798	29.1
	No. 3	91.3	3.658	29.7
	No. 4	92.2	2.385	30.2
	No. 5	92.8	3.194	29.3
	No. 6	87.1	2.394	28.9
	No. 7	92.1	3.542	30.2
	No. 8	95.1	2.371	30.0
	No. 9	93.2	3.044	30.3
	No. 10	90.2	4.040	29.3
mean v. CV (%)	91.5 2.3	3.153 18.5	29.7 1.6	
IR-48 Food crop project (RANOMEETO) transplanting	No. 1	89.7	3.138	30.7
	No. 2	92.5	3.482	30.3
	No. 3	92.3	1.928	31.1
	No. 4	93.4	3.203	30.2
	No. 5	90.7	2.621	31.0
	No. 6	92.9	2.359	32.2
	No. 7	92.5	2.926	30.2
	No. 8	92.1	2.329	30.5
	No. 9	92.3	2.296	30.7
mean v. CV (%)	92.0 1.2	2.698 18.0	30.8 1.9	
IR-48 Food crop project (PALANGGA) * direct sowing transplanting	* No. 1	95.9	3.895	30.3
	* No. 2	96.3	2.967	29.1
	No. 3	93.9	3.979	28.2
	No. 4	94.6	3.961	28.5
	No. 5	92.6	3.625	28.4
	No. 6	96.0	3.668	28.8
mean v. CV (%)	94.9 1.4	3.683 9.4	28.9 2.4	

表-8 DIRECT SOWING EXPERIMENT FOR PADDY ('93.1 - '93.5)

YIELD SURVEY

variety (field name) treatment	sampling number	ratio of winnowed paddy (%)	weight of winnowed paddy (Ton/ha, moi.14%)	1000-grain weight (g)
IR-64 (C) Direct sowing	No. 1	87.8	4.786	26.4
	No. 2	93.2	5.004	26.6
	No. 3	91.5	5.571	25.4
	No. 4	90.3	4.709	26.6
	No. 5	91.1	5.119	26.5
	No. 6	88.8	5.111	26.4
	No. 7	89.6	4.894	26.3
	No. 8	90.9	5.031	25.5
	mean v. CV (%)	90.4 1.7	5.028 4.9	26.2 1.7
IR-64 (D) Direct sowing	No. 1	85.7	3.487	24.4
	No. 2	81.3	3.483	24.7
	No. 3	79.3	3.339	24.9
	No. 4	78.5	2.904	24.5
	No. 5	80.2	2.597	23.7
	No. 6	79.6	3.509	24.3
	No. 7	82.5	3.189	24.5
	No. 8	82.2	3.471	24.5
	mean v. CV (%)	81.2 2.7	3.247 9.6	24.4 1.3
IR-64 (F) Direct sowing	No. 1	84.5	3.303	25.9
	No. 2	84.0	3.509	25.0
	No. 3	82.4	3.832	25.7
	No. 4	83.8	3.751	26.4
	No. 5	85.0	3.298	26.0
	No. 6	84.7	3.947	26.9
	mean v. CV (%)	84.1 1.0	3.607 7.0	26.0 2.2
IR-64 (G) transplanting (30cm×10cm)	No. 1	77.8	2.440	24.8
	No. 2	83.8	2.794	24.5
	No. 3	81.1	3.317	26.2
	No. 4	85.2	3.050	25.4
	No. 5	90.0	3.097	25.0
	mean v. CV (%)	83.6 4.9	2.940 10.2	25.2 2.3
IR-42 (E) Direct sowing	No. 1	95.4	4.375	21.4
	No. 2	95.0	3.272	21.3
	No. 3	91.9	3.078	21.8
	No. 4	94.2	3.983	21.8
	No. 5	92.9	4.193	21.1
	No. 6	94.0	4.825	21.6
	No. 7	90.8	4.821	21.3
	No. 8	88.8	4.357	20.6
	mean v. CV (%)	92.9 2.3	4.113 14.7	21.4 1.8

表-9 DIRECT SOWING EXPERIMENT FOR PADDY ('93.8 - '93.11)

YIELD SURVEY

variety (field name) Treatment	sampling number	ratio of winnowed paddy (%)	weight of winnowed paddy (ton/ha)
IR-64 (C) Broadcasting method	No. 1	96.7	6.410
	No. 2	95.7	4.400
	No. 3	95.7	5.030
	No. 4	92.4	5.303
	No. 5	92.0	6.187
	No. 6	93.2	5.697
	No. 7	92.6	6.020
	No. 8	92.8	6.070
	mean v. CV (%)	93.9 1.8	5.640 11.3
IR-64 (D) Broadcasting method	No. 1	93.8	4.617
	No. 2	94.7	5.250
	No. 3	95.2	4.920
	No. 4	95.0	5.167
	No. 5	94.3	5.723
	No. 6	93.9	4.107
	No. 7	95.5	5.377
	No. 8	91.9	5.277
	mean v. CV (%)	94.3 1.1	5.055 9.3
IR-64 (H-1) Hill seeding method (30cm x 5cm)	No. 1	91.3	5.587
	No. 2	92.1	5.423
	No. 3	96.4	5.910
	No. 4	94.3	6.167
	mean v. CV (%)	93.5 2.1	5.772 5.0
IR-64 (H-2) Hill seeding method (30cm x 5cm)	No. 1	91.4	5.293
	No. 2	93.5	5.533
	No. 3	95.6	5.413
	No. 4	94.7	6.037
	mean v. CV (%)	93.8 1.7	5.569 5.1
IR-64 (E) Hill seeding method (30cmx5cm)	No. 1	94.7	4.773
	No. 2	96.3	4.370
	No. 3	95.1	4.643
	No. 4	92.9	4.253
	No. 5	96.5	5.367
	No. 6	95.4	5.687
	No. 7	94.8	4.917
	No. 8	95.0	5.593
	mean v. CV (%)	95.1 1.1	4.954 10.3
IR-64 (G) Hill seeding method (30cmx5cm)	No. 1	91.5	4.257
	No. 2	94.5	3.957
	No. 3	94.4	4.680
	No. 4	94.0	4.270
	No. 5	94.7	5.957
	No. 6	94.3	5.320
	No. 7	91.9	5.307
	No. 8	92.6	5.343
	mean v. CV (%)	93.5 1.3	4.886 13.3

2-4. 総括

(1) 成果

1) 水稲直播栽培の地域農家への普及

乾期作は、ラノメト村では昨年度実施した農家を含めて10名程実施したが、その後の干ばつで大部分の農家が栽培を放棄した。しかし一番熱心な農家が、少ない用水を確保して5t/haの収量を得た。

雨期作は、条播を希望する農家に対して条播機を貸し出すとともに、除草には人力回転除草機を使用するようにしている。現在の普及面積は、ラノメト村で十数ha、パラंगा・キアエア両村で数ha栽培されている。

2) 水稲直播における生産費節減効果の試算

現在、その栽培面積が増加しているが、その最大のメリットは田植労働力の節減である。従って、当プロジェクトサイトの田植方式の労働時間を調査（乾期）し、水稲直播栽培がどの程度節減となるか試算した。（表-9）

試算の前提として、

- a. 比較は、田植方式、散播方式、及び条播方式について検討した。
- b. 各方式とも、乾期作作業を前提とし、収量は各々5t/haとした。
- c. 各作業の変動項目は、種子の予措、苗代一切、圃場の均平、田植え、除草作業、水管理の6項目とし、その他は変動しないものとした。
- d. 家族労働力、ゴトンロヨン労働力、雇用労働力全てについて、ha当たり労働力とするとともに、1日Rp.4,000と評価して計上した。
- e. 生産資材費のうち、施肥量は各方式とも同じとした。

結果は

- a. 従来の田植方式の生産費合計はRp.1,059,000で、うち生産資材費はRp.154,000（14.5%）であった。
- b. 散播方式は、苗代一切及び田植が除かれる。また、除草は除草剤を使用するため軽減され、その生産費はRp.811,000となり、田植方式より23%が節減される。ただし、生産資材費はRp.60,000増加する。
- c. 条播方式は、散播より時間を要するが、除草に除草機の使用が可能になるため除草時間が軽減し、全体の生産費はRp.767,000となり、田植方式より28%の減少となる。

3) 水稲のネズミ被害軽減について

ビニールシート（幅30cm）を縦に張り巡らすことにより、ネズミの侵入を防止できることが明らかになった。しかしこの効果は、農民が毎日圃場に出てビニールシート

表-10 PRODUCTION COST BY TRANSPLANTING

kind of working	working way	cost of labour			production requisites cost (Rp./ha)	production cost (Rp./ha)
		required time (hr/ha)	unit price (Rp./hr)	cost of labour (Rp./ha)		
seed preparation	human power	-	-	-	15,000	15,000
nursery bed everything	human power	64	500	32,000	-	32,000
plowing & preparation of soil	animal power	28	5,000	140,000	-	140,000
basal dressing	human power	8	500	4,000	69,500	73,500
transplanting	human power	320	500	160,000	-	160,000
top dressing	human power	8	500	4,000	69,500	73,500
weeding	human power	480	500	240,000	-	240,000
water management	human power	80	500	40,000	-	40,000
control	human power	20	500	10,000	-	10,000
cutting & threshing	human power	400	500	200,000	-	200,000
drying	human power	150	500	75,000	-	75,000
Total				905,000	154,000	1,059,000

Note: 1 day = 8 hour
 1 day = Rp. 4,000. (include lunch, snack)
 Yield = 5,000 kg/ha
 (paddy price. 5,000kg/ha x Rp.400/kg = Rp.2,000,000/ha)

PRODUCTION COST BY BROADCAST SOWING

kind of working	working way	cost of labour			production requisites cost (Rp./ha)	production cost (Rp./ha)
		required time (hr/ha)	unit price (Rp./hr)	cost of labour (Rp./ha)		
seed preparation	human power	4	500	2,000	25,000	27,000
nursery bed	human power	-	-	-	-	-
plowing & preparation of soil	animal power	28	5,000	140,000	-	140,000
basal dressing	human power	8	500	4,000	69,500	73,500
budding	human power	16	500	8,000	-	8,000
broadcast sowing	human power	8	500	4,000	-	4,000
top dressing	human power	8	500	4,000	69,500	73,500
weeding	human power	200	500	100,000	40,000	140,000
water management	human power	100	500	50,000	-	50,000
control	human power	20	500	10,000	10,000	20,000
cutting & threshing	human power	400	500	200,000	-	200,000
drying	human power	150	500	75,000	-	75,000
Total				597,000	214,000	811,000

PRODUCTION COST BY DRILL SOWING

kind of working	working way	cost of labour			production requisites cost (Rp./ha)	production cost (Rp./ha)
		required time (hr/ha)	unit price (Rp./hr)	cost of labour (Rp./ha)		
seed preparation	human power	4	500	2,000	25,000	27,000
nursery bed	human power	-	-	-	-	-
plowing & preparation of soil	animal power	28	5,000	140,000	-	140,000
budding	human power	16	500	8,000	-	8,000
basal dressing	human power	8	500	4,000	69,500	73,500
drill sowing	human power	40	500	20,000	-	20,000
top dressing	human power	8	500	4,000	69,500	73,500
weeding	rotary weeder	80	500	40,000	40,000	80,000
water management	human power	100	500	50,000	-	50,000
control	human power	20	500	10,000	10,000	20,000
cutting & threshing	human power	400	500	200,000	-	200,000
drying	human power	150	500	75,000	-	75,000
Total				553,000	214,000	767,000

PRODUCTION REQUISITES COST

	production requisites	unit price	requisites cost
seed	Transplanting 30 kg/ha	Rp. 500/kg	Rp.15,000
	Direct sowing 50 kg/ha	Rp. 500/kg	Rp.25,000
herbicide	Ronstar (DMR-6) 4,000 cc/ha	Rp. 10/cc	Rp.40,000
fertilizer	Urea 200 kg/ha	Rp. 280/kg	Rp.56,000
	FSP 200 kg/ha	Rp. 310/kg	Rp.62,000
	KCL 60 kg/ha	Rp. 350/kg	Rp.21,000

の点検をする必要があり、これを怠って中にネズミが入って営巣を始めると被害が一層拡大する。

(2) 課題

1) 水稲直播栽培

農家が直播栽培は稲作栽培の特殊な方法で、播種すればその後何もしないでも収穫に至るように思っているように見受けられる。それは、田植え方式でも植え付け後殆ど無肥料栽培で、手入れらしいことをしないのと同じである。そのような慣行栽培を、直播栽培の集約的な栽培方法を通じて、施肥、水管理、除草等の諸作業を育成する必要を痛感する。

3. 畑作物栽培試験及び展示

大豆等の栽培技術の改善と水田における大豆栽培技術の確立

インドネシア政府は最近の米の生産過剰対策として、水田を畑転換して大豆等の作付面積の拡大を推進することを提唱している。また、当プロジェクトサイトでは乾期の農業用水不足対策として、一定の水田を計画的に畑作物に転換する必要性が生じている。それに伴う水田における大豆栽培の確立（ボーダーかんがい等）を図ること。及び、大豆の栽培技術の改善について実証展示し、その普及を図ることを目的とするものである。

3-1. 大豆の栽培試験

大豆の適正肥料試験

当地域における大豆栽培の適正な施肥量を検討するため、施肥量を少、中、多の3段階処理と併せて、干ばつ対策として藁等のマルチングをすることの効果について、雨期に畑展示圃で試験を実施した。

試験は3反復の分割試験区法とし、一区画面積は10m×10mとした。またマルチングは稲藁を用いた。

試験結果

開畑後の不均一な土壌であったものの、施肥量と収量には有意な差が認められた。試験区の配置、処理内容は表-11及び図-2の通りである。

各処理別、ブロック別収量及び、ブロック平均収量は表-12のように地力変動が著しく、例えば、M1. A1-Ⅲブロックは黄色土が露出した場所でその収量が極端に少ない。一方、M1. A1-Iブロックは表土の集積した場所で、施肥量が少なかったにもかかわらず収量が多いなど、地力の差が大きく現れているものと思われた。

Ⅲ	M1.A3	M0.A1	M0.A3	M1.A1	M1.A2	M0.A2
Ⅱ	M1.A1	M1.A3	M0.A1	M1.A2	M0.A3	M0.A2
Ⅰ	M0.A2	M1.A2	M0.A3	M1.A3	M0.A1	M1.A1

M=マルチング
A=施肥量

図-2 試験圃場配置図

表-11 要因と処理内容

No.	処理	マルチ	施肥量 (kg/ha)		
			尿素	重過石	加里
1	M0.A1	-	51	76	25
2	M0.A2	-	84	128	58,5
3	M0.A3	-	100	152	117
4	M1.A1	マルチ	51	76	25
5	M1.A2	マルチ	84	128	58,5
6	M1.A3	マルチ	100	152	117

これらの施肥量を、肥料の価格に換算して収量と比較したのが図-3である。図からみると、肥料の増肥による増収効果は大きい、その増加率は多施肥区ほど緩慢となることが知られる。これを表-13の収量分散分析表からみると、施肥量間には5%の危険率で有意差があった。しかし、マルチング効果は、図-3では大きくみられるが、その変動が大きいため分散分析結果では、有意差は認められなかった。これはまた、初期生育の保水力に多少影響したものと思われるが、その後の順調な降雨条件にあったため、差は無かったものと考えられる。

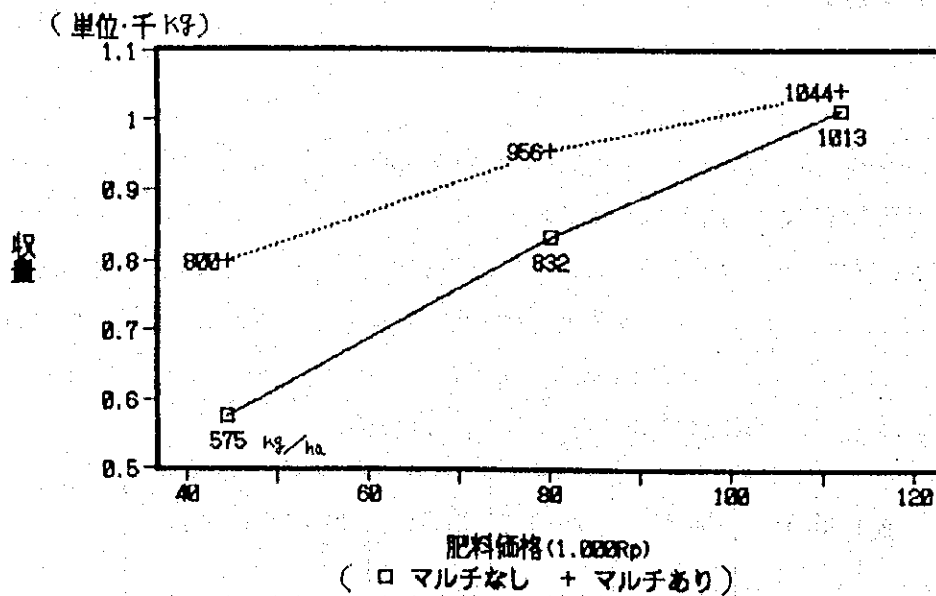


図-3 施肥の増加に伴う肥料価格と収量 (kg/ha)

表-12 施肥量とマルチング処理による収量 (kg/ha)

処理	ブロック			合計	平均
	I	II	III		
MO.A1	662.73	676.58	385.30	1,724.61	574.87
MO.A2	823.76	907.52	765.81	2,497.09	832.36
MO.A3	1,032.99	981.02	1,024.44	3,038.45	1,012.82
M1.A1	1,104.27	660.00	638.12	2,402.39	800.80
M1.A2	780.68	829.40	1,258.12	2,868.20	956.07
M1.A3	979.66	1,057.95	1,094.36	3,131.97	1,043.99
合計	5,384.09	5,112.47	5,166.15		

処理別平均終了 (kg/ha)

マルチング	施肥量			合計	平均
	A1	A2	A3		
MO	1,724.61	2,497.09	3,038.45	7,260.15	806.68
M1	2,402.39	2,868.20	3,131.97	8,402.56	933.56
合計	4,127.00	5,365.29	6,170.42	15,662.71	
平均	687.83	894.22	1,028.40		

表-13 試験区終了の分散分析

要因	自由度	平方和	平均平方	F	F 表	
					0.05	0.01
ブロック	2	6,897.60	3,448.80	0.10		
処理	5	454,151.38	90,830.28	2.66		
(M)	1	72,505.59	72,505.59	2.12	4.96	10.04
(A)	2	353,675.65	176,837.83	5.17	4.10	7.56
(MA)	2	27,970.14	13,985.07	0.41	4.10	7.56
誤差	10	342,103.42	34,210.34			
全体	17	803,152.40				

3-2. トウモロコシの栽培試験

実施方法

乾期の終了前にトウモロコシを1ha播種し、施肥・培土等による栽培の展示を実施した。品種は奨励品種の「アルジュナ」を用いた。施肥は、N-80kg/ha、P-30kg/ha、K-45kg/haとし、基肥として窒素の半量とリン酸、カリの全量を、播種直前に作畦して施用した。窒素の残りの半量は培土時期（発芽後45週間目、あるいは草丈が膝くらいの時）に施用した。

また、施肥量試験の施肥量は表-14の通りである。

表-14 TREATMENT

	Urea	TSP	KCL
P 1	100 kg/ha	50 kg/ha	50 kg/ha
P 2	150 kg/ha	100 kg/ha	50 kg/ha
P 3	200 kg/ha	100 kg/ha	50 kg/ha
P 4	200 kg/ha	150 kg/ha	100 kg/ha
S 0	With out Sesbania		
S-1	With Sesbania		

ラノメト展示圃1haに11月播種した。播種密度は、畦幅65cm、株間25cm 2粒播とした。結果的には密植であったが苗立て本数を確保するためにそのままとし、播種後30日に施肥の後培土した。1月に入って出穂が始まると同時に、予想したように猪の被害が始まり次第に拡大した。

夜警をつけたり、発電機で点灯したが効果が無かった。その後爆竹を鳴らしたところ、効果があるやに思われたが中止すると侵入して来た。2月の日本でのリーダー会議の帰りに、「自動スイッチ付電子牧柵器」を購入持参してもらって取り付けしたところ、その効果は抜群でその後の侵入は無かった。(価格は、本体のみ36,000円、その他の材料は、全て現地購入でRp.40,000/2ha (2,000円)であった。)

この栽培圃場の一部に、肥料の施用とセスバニアの混植試験を挿入したが、この圃場も猪の被害を全体的に受け、収量調査結果は表-15の通りであるが、収量に明確な差が認められなかった。

成果

地域ではトウモロコシの栽培気運が高まっており、当展示圃ではその栽培方法を展示するため1haの栽培を実施した。しかし前述の様に3トン余の収量を得たが、これだけの大面積となると、その脱殻、乾燥、貯蔵、販売等のポストハーベストに課題が山積していることが知られた。特に一般的な播種時期は、雨期の走り頃が適期とされている。(9月~11月)しかし、この作型の収穫時期は雨期の最盛期にさしかかり、乾燥、脱殻が難しい季節である。当展示圃の生産物も、地域内の次期作の種子として貯蔵する事としていたが、一部に乾燥後の吸湿で黒黴の発生したものがあり、急遽火力乾燥後ビニール袋に密封した後種子貯蔵庫に運び込んだ。

表-15 YIELD OF MAIZE

Treatment	block	No. of ear	ear weight	weight/ear	grain weight
		NO./m ²	g/m ²	g/ear	Kg/ha
SO.P1	1	7.8	794.4	101.8	5,507
	2	6.6	611.3	93.0	4,234
	3	7.3	796.7	109.4	5,486
		7.2	734.1	101.7	5,075.5
SI.P1	1	7.0	627.3	89.5	4,276
	2	7.4	590.7	79.9	4,109
	3	8.2	686.8	83.3	4,735
		7.5	634.9	84.1	4,373.2
SO.P2	1	7.5	858.5	114.3	5,799
	2	6.8	549.5	81.1	3,796
	3	7.4	567.8	77.0	3,880
		7.2	658.6	91.2	4,491.4
SI.P2	1	6.1	592.9	96.6	4,130
	2	7.1	677.7	95.5	4,672
	3	7.8	693.7	88.9	4,735
		7.0	654.8	93.4	4,512.3
SO.P3	1	7.5	629.6	84.4	4,297
	2	7.4	737.2	99.7	5,089
	3	6.4	689.1	107.5	4,714
		7.1	685.3	96.7	4,700.0
SI.P3	1	7.0	540.3	77.4	3,650
	2	9.5	744.0	78.5	5,089
	3	6.5	618.1	94.7	4,234
		7.7	634.2	82.8	4,324.6
SO.P4	1	7.6	725.7	95.8	4,902
	2	7.1	631.9	89.3	4,359
	3	7.1	620.4	87.4	4,276
		7.2	659.3	90.9	4,512.3
SI.P4	1	8.1	716.6	88.4	4,923
	2	7.7	776.1	101.2	5,340
	3	7.1	611.3	86.7	4,234
		7.6	701.3	92.2	4,832.1

このように政府の推奨に対し、作付面積がいくら増大したと政府職員が宣伝するが、収穫後の処理について具体的指導を欠いている。この典型は、前代の州知事がココアの栽植を奨励し、多くの農家が栽培している。しかし、その品質はインドネシアの中でも最低クラスにランクされているようである。それは収穫後の乾燥が不十分で、殆どの子実に黴が発生しているためである。即ち、子実を一次発酵槽で発酵させ、その後水洗する必要がある。このとき雨期などで乾燥が十分でない黴が発生して品質が低下する。これを防止するために、エステート事務所より火力乾燥機の供与の要請があり、'93年度本邦調達でバーナーを導入した。しかし、現在の農家の栽培規模では到底採算が合わないため、協同組織で運営することを提案し検討している。それは、農家が一次乾燥した子実を協同組織が買い取り、それを改めて乾燥・選別して一定数量まとめて業者に売却することである。

4. 中堅技術者養成対策事業

4-1. 1991年度中堅技術者養成対策事業

営農計画及び栽培（営農栽培技術）研修コース実績報告

(1) 研修内容概要

当プロジェクトの主要な作目とする水稲・畑作物の栽培技術及び営農方式について、地方政府職員及び中核農民に対して研修を実施した。

研修内容は、水稲栽培コース、畑作物栽培コースを設けるとともに、これらコース毎に政府職員（主に農業普及員）、中核農民（農民グループ代表）のカリキュラムを設け、それぞれの知識・経験のレベルに応じた栽培の基礎技術を意図して実施した。

又、研修期間のうち、1日をプロジェクトで実施している水稲・畑作の試験栽培の見学、及び州内の水稲・畑作栽培先進地視察にあて、村長、地区の普及員、集団のリーダーから現在に至った経緯の説明を受けた。これら視察研修では、グループを編成して各々に調査項目を設定し、先進地の技術的内容を調査した。調査結果に付いては、グループのリーダーによって発表すると共に、参加者からの質疑応答及び、講師、カウンセラーから技術的な因果関係についてコメントされた。

(2) 研修実施日

水稲栽培研修	政府等関係者	3月10日～14日（5日間）
	中核農民	3月20日～23日（4日間）
畑作物栽培研修	政府等関係者	3月15日～19日（5日間）
	中核農民	3月24日～26日（3日間）

(3) 研修場所・参加人数

水稲栽培研修	政府等関係者	農業省農業情報センター	19名
	中核農民	農業省農業情報センター	20名
畑作物栽培研修	政府等関係者	農業省農業情報センター	20名
	中核農民	農業省農業情報センター	20名

(4) 研修スケジュール実績

	時間	課題	講師
水稲栽培研修			
政府等職員	4:00	本田耕起・土壌管理	Ir.Nodi Sattu
	1:30	種子の予措	Ir.Hasbulla W.
	3:00	施肥管理	Ir.Marthen Mantong
	2:15	栽培技術一般	Ir.Abustan

	3:00	害虫・鳥獣防除	Ir.Chaidir N.
	2:30	病害防除	Ir.Chaidir N.
	5:00	総合討議	関係講師・C/P・専門家
中核農民	4:00	本田耕起・土壌管理	Ir.Nodi Sattu
	1:30	品種の選択・種子の予措	Ir.Hasbulla W.
	4:00	施肥管理	Ir.Marthen Mantong
	1:30	栽培技術一般	Ir.Nodi Sattu
	3:00	害虫・鳥獣防除	Ir.Chaidir N.
	3:00	病害防除	Ir.Chaidir N.
	5:30	先進地視察	関係講師・C/P・専門家
	2:00	総合討議	関係講師・C/P・専門家
畑作物栽培研修			
政府等職員	1:30	作目・品種・種子の選択	Ir.Hasbulla W.
	4:00	大豆・メイズ等の栽培技術	Ir.Nodi Sattu
	4:00	畑地の施肥・土壌管理	Ir.Marthen Mantong
	1:30	その他畑作物の栽培技術	Ir.Abustan
	3:00	害虫・鳥獣防除	Ir.Chaidir N.
	2:30	病害防除	Ir.Chaidir N.
	7:45	先進地視察	関係講師・C/P・専門家
	5:00	総合討議	関係講師・C/P・専門家
中核農民	4:00	大豆・メイズ等の栽培技術	Ir.Nodi Sattu
	1:30	畑作物の栽培技術	Ir.Hasbulla W.
	4:00	畑地の施肥・土壌管理	Ir.Marthen Mantong
	3:00	害虫・鳥獣防除	Ir.Chaidir N.
	2:00	病害防除	Ir.Chaidir N.
	5:30	先進地視察	関係講師・C/P・専門家
	1:30	総合討議	関係講師・C/P・専門家

(5) 総括（反省と課題）

1) 研修スケジュール

今年度は、研修実施に必要な資機材及び、実習圃場が十分整わないため、講義中心の研修となり、また年度内実施可能な範囲としたため、講師等の調整が難しく限定された講義内容となった。'92年度は資機材、実習圃場も整備されることから、早期に全体スケジュールを計画し実施したいと考えている。また、今回の中核農民研修は農

繁期と重なり、農民の研修参加にかなりの無理があったにもかかわらず、快く受け入れられたことは農民の関心の高いところが伺えた。しかし今後は、農繁期を外すことで地元とよく協議する必要がある。

2) 研修内容

i) 水稲栽培コース

政府職員・中核農民研修ともに「日本の稲作」インドネシア語版を配布して、稲作技術を紹介した。この中で特に彼らの興味を引いたのは、種子の比重選であった。なぜ、それだけ厳選する必要があるのか、とのことである。日本では苗半作として重要視されているが、老熟苗を使用している熱帯稲作では殆ど問題にしていないうのが現実である。

しかし、今後田植労力の不足に鑑み直播栽培が普及した時には、その発芽・苗立て、は種子の良否が大きく関係することが知られている。従って将来、水稲直播栽培が普及した時には、不可欠の技術であることを説明して、ポーム比重計による実験とともに鶏卵による簡易比重測定法も併せて実験した。

ii) 農業機械利用実習の必要性

1991年雨期作から、ここ南東スラウエン州で二輪トラクターによる耕うん作業が見られるようになってきた。さらにラノメト村に於いてもKRⅡで1台稼働している。しかし、その作業方法はまさに機械と相撲を取っているようで、回転する場所はぬかるんで深くなり、実に危険そのものであった。従って枕地を残して耕うんして、後で枕地の部分を起こすよう現地で指導すると共に、研修に於いても説明した。しかし、数日後心配した事故が起きてしまった。それは、農民が二輪トラクターで畦を越す時に、畦に直角に車輪を向けて越す必要があるが、それを斜めに越したために転倒し、運転者がそれに抵抗したため後部の鋤で足を裂傷して8針縫ったとのことであった。この様な単純なことでも経験の無い人達には、農機具の安全運転訓練は欠くことのできないことを痛感し、次期の研修から取り入れることとしたい。又、先進地視察研修に於いても、参加した普及員が、地元の農民からその操作方法等を詳細に教えられていた。

iii) 先進地視察研修

研修に於ける先進地視察は、高級研修では実施されるが一般研修ではあまり実施されていない。今回普及員及び中核農民ともクングリ県の先進地視察を実施したが、全員大変興味を持って視察調査していた。普及員は、病虫害防除調査班、土壤肥料調査班、栽培（特に二輪トラクター利用技術）調査班による現地調査を実施した。又、中核農民は現地の農民グループ代表との交流を目的としたが、総合討議の

際「大変進んだ地区を見学することができて良かった。来年は、我々の村があのような立派な農村となって、今度は多くの見学者を迎えよう」との意見があった。

このように先進地視察は、研修生の良い刺激となったようで次回からはテーマを絞って実施したらよいと思われた。

iv) 畑作栽培研修

畑作物は、地域で最も栽培されているコーン・大豆・落花生を中心に講義が行われた。テキストは、それぞれ作物別の小冊子を購入配布して実施した。従来の研修は専ら筆記するだけのものではあったが、絵図等が入ったテキストであったため良く理解できたようで喜ばれた。特に害虫類のカラー印刷テキストは、害虫の種類と防除薬剤の選択に役立つものと思われた。なお、最近野菜栽培に農家の関心があることに対し、「日本の果菜」イラストレータ入りインドネシア語版テキストを配布して若干の説明をした。

(3) 研修を終えてのアンケート調査結果

1) 政府職員等研修

a. 今回の研修について、何か意見がありますか。

非常に役立った 18人

b. この研修で、最も興味があった教科は何でしたか。

畑作物 15人

水稲 3人

c. 最も効果的な研修は、どの様な方法でしたか。

相互の討論 11人

実技の実習 7人

d. この研修で、何か問題点がありましたか。

何もない 18人

e. 次の研修に、何か提案することができますか。

圃場実習の実施及び、討論

18人

2) 中核農民研修

a. 今回の研修について、何か意見がありますか。

非常に役立った 20人

b. この研修で、最も興味があった教科は何でしたか。

全ての内容について 20人

c. 最も効果的な研修は、どの様な方法でしたか。

実技の実習 10人

理論の講義 10人

d. この研修で、何か問題点がありましたか。

何もない 8人

実技実習の時間が少ない 12人

e. 次の研修に、何か提案することができますか。

実技の実習 10人

理論の講義 10人

4-2. 1992年度中堅技術者養成対策事業

営農計画及び栽培（営農栽培技術）研修コース実績報告

(1) 研修内容概要

当プロジェクトの主要作目である水稲・畑作物・エステート作物の政策的課題、栽培技術及び営農方式について研修を実施した。

研修は、地方政府職員・中核農民及び農民グループの3つのレベルを対象とし、これら各レベルごとに、水稲栽培コース、畑作物栽培コース、エステート作物栽培コースを設け、それぞれの知識・経験のレベルに応じた、栽培の基礎技術の講義、実習による研修を実施した。研修期間のうち、1日をプロジェクトで実施している水稲・畑作の試験栽培の見学、及び州内の水稲・畑作物・エステート作物の栽培先進地視察にあて、現地関係者との交流を図った。実習はグループを編成して各々に調査項目を設定し、講義とともに、参加者からの質疑応答及び、講師、カウンターパートから技術的な因果関係についてコメントされた。

(2) 研修参加範囲及び人数

プロジェクトサイトに係る5郡から、水稲、畑作、エステート各コースともに、20名の政府関係職員を選考して実施した。

2) 中核農民研修

水稲、畑作コースは、パラング村・キアエア村から各コース20名の農民組織の代表を選考して実施した。（'92年度はラノメト村を対象とした）

エステート作物コースは、ラノメト村を対象に20名の代表を選考して実施した。

3) 農民グループ研修

水稲、畑作を兼ねて、農民グループを対象に、ハンドトラクター操作等を中心に実地研修を実施した。

エステート作物は、展示圃のキャッシュウナッツの植え付け、及び間作として緑豆の

播種を実施した。

(3) 研修日程

政府等職員研修	水稲栽培コース	平成4年11月16日～29日	(14日間)
	畑作物栽培コース	平成4年11月30日～12月13日	(14日間)
	エステート作物コース	平成4年12月1日～14日	(14日間)
中核農民研修	水稲栽培コース	平成4年12月16日～22日	(7日間)
	畑作物栽培コース	平成4年12月16日～22日	(7日間)
	エステート作物コース	平成5年1月14日～20日	(7日間)
農民グループ研修	水稲栽培コース	平成5年1月14日	(1日間)
	畑作物栽培コース	平成5年1月14日	(1日間)
	エステート作物コース	平成5年2月10日	(1日間)

(4) 研修スケジュール実績

	課題	時間	講師
<u>政府等職員研修</u>			
水稲栽培コース	本田耕起・土壌管理	4:00	C/P
	種子の予措	4:00	州種子供給センター所長
	苗代管理及び田植	3:30	州食用作物事務所職員
	虫害防除	4:00	州食用作物事務所職員
	病害防除	3:30	クンダリ作物保護事務所長
	雑草防除	4:00	農業情報センター職員
	水田の水管理	3:30	C/P
	施肥管理	4:00	農業省地域事務所職員
	有機物の施用	3:30	州食用作物事務所課長
	農業情報システム	4:00	農業情報事務所長
	収穫後処理	3:30	C/P
	農業経営	4:00	C/P
	害虫発生予察と防除	7:30	マロス作物保護センター課長
	病害発生予察と防除	7:30	マロス作物保護センター課長
	圃場実習	14:00	関係講師・C/P・専門家
	先進地視察	7:00	関係講師・C/P・専門家
	農業普及	2:00	州食用作物事務所長
	農業開発政策	2:00	農業省地域事務所長
	総合討議	6:30	関係講師・C/P・専門家

畑作物栽培コース	作目・品種・種子の選択	4:00	州種子供給センター所長
	大豆・メイズ等の栽培技術	3:30	州食用作物事務所職員
	畑地の施肥・土壌管理	3:30	C/P
	害虫・鳥獣防除	4:00	州食用作物事務所職員
	病害防除	3:30	州食用作物事務所職員
	雑草防除	4:00	農業情報センター職員
	畑地かんがい	3:00	C/P
	畑地の肥培管理	4:00	州食用作物事務所職員
	有機物施用	2:30	農業省地域事務所職員
	農業情報システム	4:00	農業情報センター所長
	畑作物の収穫後処理	3:30	C/P
	農業経営	4:00	C/P
	害虫発生予察と防除	7:30	マロス作物保護センター課長
	病害発生予察と防除	7:30	マロス作物保護センター課長
	圃場実習	14:00	関係講師・C/P・専門家
	先進地視察	7:00	関係講師・C/P・専門家
	農業普及	4:30	州食用作物事務所長
	農業開発政策	2:00	農業省地域事務所長
総合討議	6:00	関係講師・C/P・専門家	
エステート 作物コース	南東スラウエン州における エステート作物の開発製作	2:00	州エステート作物事務所長
	綿作の発展と営農のパターン	3:00	州エステート作物事務所職員
	綿の栽培	5:00	C/P
	綿の肥培管理	4:00	州エステート作物事務所課長
	綿の病虫害防除	5:00	州エステート作物事務所職員
	綿の収穫後処理と市場	3:00	州エステート作物事務所課長
	綿栽培における経営分析	2:00	州エステート作物事務所課長
	ココア植栽の必要性	2:00	州エステート作物事務所職員
	ココア種子の予措	3:00	州エステート作物事務所職員
	ココアの植付・管理	2:00	州エステート作物事務所職員
	ココアの栽培・管理	7:00	州エステート作物事務所職員
	ココア樹の剪定	3:00	州エステート作物事務所職員
	ココアの病虫害防除	4:00	州エステート作物事務所課長

ココアの収穫後処理及び市場	3:00	州エステート作物事務所職員
ココア及びココナッツの間作	2:00	州エステート作物事務所職員
ココア栽培における経営分析	2:00	州エステート作物事務所職員
キャシュウナッツ植栽の必要性	2:00	州エステート作物事務所職員
キャシュウナッツ種子の予措	3:00	州エステート作物事務所職員
キャシュウナッツの植栽	4:00	州エステート作物事務所職員
キャシュウナッツの管理	3:00	州エステート作物事務所職員
キャシュウナッツの病虫害防除	5:00	州エステート作物事務所職員
キャシュウナッツの植栽間隔	3:00	州エステート作物事務所職員
キャシュウナッツの収穫後処理及び市場	3:00	州エステート作物事務所課長
キャシュウナッツの収穫後処理技術	2:00	州エステート作物事務所職員
キャシュウナッツ栽培における経営分析	2:00	州エステート作物事務所職員
先進地視察	8:00	関係講師・C/P・専門家

中核農民研修

水稲栽培コース	本田耕起・土壌管理	2:00	C/P
	種子予措	2:30	州種子供給センター所長
	虫害防除	2:00	州食用作物事務所職員
	施肥管理	2:00	州農業普及専門技術員
	病害防除	2:30	州食用作物事務所職員
	雑草防除	2:00	農業情報センター職員
	田植え	2:00	州食用作物事務所職員
	収穫後処理	2:30	C/P
	栽培管理	6:00	農業省地域事務所職員
	農業経営	2:00	C/P
	先進地視察	8:00	関係講師・C/P・専門家
	圃場実習	6:00	C/P・専門家
	総合討議	2:00	関係講師・C/P・専門家
	畑作物栽培コース	大豆・メイズ等の種子予措	2:00
畑作物の栽培の基礎技術		2:00	C/P
土壌管理		2:30	C/P
害虫・鳥獣防除		2:30	州食用作物事務所職員
病害防除		2:30	州食用作物事務所職員
雑草防除		2:30	農業情報センター職員

	収穫後処理	2:00	C/P
	農業経営	2:00	C/P
	圃場実習	8:00	C/P
	先進地視察	8:00	関係講師・C/P・専門家
	総合討議	2:00	関係講師・C/P・専門家
エステート	総合農業開発政策	2:00	州エステート作物事務所長
作物コース	キャッシュウナッツ種子の予措	4:00	州エステート作物事務所課長
	キャッシュウナッツの植栽	3:00	州エステート作物事務所職員
	キャッシュウナッツの病虫害防除	4:00	州エステート作物事務所課長
	キャッシュウナッツの植栽間隔	5:00	州エステート作物事務所課長
	キャッシュウナッツの管理	5:00	州エステート作物事務所職員
	キャッシュウナッツの収穫後処理技術	5:00	州エステート作物事務所職員
	農民グループ及びその組織の強化	4:00	州エステート作物事務所職員

農民グループ研修

水稲栽培コース	種子の比重選・消毒	3:00	C/P・専門家
	ハンドトラクターの操作	4:00	C/P・専門家
畑作物栽培コース			
	ハンドトラクターの操作	2:00	C/P・専門家
	未墾地の耕起実習	4:00	C/P・専門家
エステート	キャッシュウナッツの植栽	3:00	C/P・専門家
作物コース	間作緑豆の播種	2:00	C/P・専門家

(5) 総括（反省と課題）

1) 研修スケジュール

昨年度の研修は、インドネシアの断食月と合致したこと及び、その後農繁期と連なり参加者の負担が大きかった。今年度は、これらの反省から11月中旬から実施した。

また、政府等職員研修の当初の実施計画は、ラノメト村から開始して以後順次関係村で実施することとしていた。しかし、早い時期から関係地域に農村総合開発の必要性を認識させるために、今年度から広くプロジェクトサイトの5郡を対象として実施することとした。

中核農民研修は、栽培技術、かんがい農業等、地域の課題を中心にその連帯を深めることの重要性から、地域ごとの研修とした。

農民グループ研修は、ハンドトラクター操作の実務訓練を中心としたが、関心のある農民のみの参加となってしまった。

研修期間は、政府職員・中核農民研修ともに長期間に及んだため、中だるみとなった。来年度は中間に圃場訓練・実習を入れることの検討が必要である。

中堅技術者研修は全部で15コースあるが、全ての研修は、8ヶ村のうちその年度に該当する村が中心となるため、中核農民などは研修に充当する時間が多くなり、農繁期等には参加者はかなりの無理をしているようであった。これらを解消するため早期に開始して、その集中化を避ける必要が考えられる。

2) 研修内容

i) 水稲栽培コース

講師は主として、州政府農業関係事務所職員により実施したが、今回は特に病虫害防除に力点をおいて、普及員を主とする政府職員研修には、マロス第9作物保護センター（日本の無償資金援助で整備された組織）より職員2名を招聘して、2日間にわたって病虫害発生予察と防除について、講義及び討議し参加者から好評を得た。

研修に使用したテキストは、各講師の推薦した参考書、を中心に実施した。さらにカウンターパートには、JICA後方支援作成のテキスト及びスライド等で講義をさせるとともに、ビデオによる「いねの栽培」を中心に討議した。その他、休憩時間にビデオによる日本の農作業、野菜等の流通事情を映写したが、その機械化の現実に驚嘆していた。また、「日本の稲作」インドネシア語版を配布して、稲作技術を専門家より説明した。

ii) 畑作栽培コース

畑作物は、地域で最も栽培されているコーン・大豆・落花生を中心に講義が行われた。本コースも水稲と同様に政府等職員研修に対して、マロス第9作物保護センターの職員による病虫害発生予察から見た防除について講義を受けた。

テキストは、それぞれ作物別の小冊子を購入配布して実施した。またJICA後方支援作成のテキスト及び、スライドによりC/Pの説明とともに、「日本の果菜」、「日本の葉菜」（イラストレータ入りインドネシア語版）テキストを配布して、専門家より若干の説明をした。

iii) エステート作物栽培コース

エステート作物については、今回特に綿の栽培に重点が置かれた。これは南東スラウエシ州・開発5か年計画に含まれる綿の計画栽培面積が、3,000ha余りであるのに対して1,000haにも達していないようである。このような事情で栽培促進が、政策上重要な位置付けとして取り上げられた。

iv) 農業機械利用実習の必要性

ラノメト村では、ランドトラクターを操作できる農民は、従来2名位であったが現在では20名位が使いこなせるとのことである。その作業方法も昨年に比較すると、格段の進歩が見受けられた。

一方これらの指導的立場にある農業普及員の中には、機械の知識はあるが不慣れで実践的能力のない普及員が多い（女性普及員は別として）。これらの普及員に対して、操作方法を修得させないと、農民からの信頼を無くすることが考えられたため、ある程度の時間をかけて訓練を実施した。

4-3. 1993年度中堅技術者養成対策事業

研修コース名：営農栽培技術

担当専門家名：高島良哉

(1) 研修目的

当プロジェクトの主要作目である水稲・畑作物・エステート作物の政策的課題、栽培技術及び営農方式について研修を実施した。

研修は、地方政府職員・中核農民及び農民グループの3つのレベルを対象とし、これら各レベルごとに、水稲栽培コース、畑作物栽培コース、エステート作物栽培コースを設け、それぞれの知識・経験のレベルに応じた、栽培の基礎技術の講義、実習による研修を実施した。研修期間のうち、1日をプロジェクトで実施している水稲・畑作の試験栽培の見学、及び州内の水稲・畑作物・エステート作物の栽培先進地視察にあて、現地関係者との交流を図った。実習はグループを編成して各々に調査項目を設定し、講義で得た内容を現地で調査、実証した。調査結果についてはグループ代表から発表するとともに、参加者からの質疑応答及び、講師、カウンターパートから技術的な因果関係についてコメントされた。

なお本年度の当該事業は開始以来3か年となり、「イ」国側の事業費負担が増加した。その対処措置として、「イ」側はコース毎の事業費負担方法を措置した。従って、今年度の当該事業の「イ」側による研修は、以下の5研修となった。

水稲栽培コース

政府職員等研修

中核農民研修

畑作物栽培コース

政府職員等研修

中核農民研修

エステート作物コース

政府職員等研修

従って、日本側事業費負担による研修は、以下の4研修を実施した。

水稲栽培コース

農民グループ研修

畑作物栽培コース

農民グループ研修

エステート作物コース

中核農民研修

農民グループ研修

以上各コース別に、9グループについて研修を実施した。

(2) 研修日程

水稲栽培コース	政府等職員研修	平成6年1月12日～25日(14日間)
	中核農民研修	平成5年12月16日～22日(7日間)
	農民グループ研修	平成6年3月19日(1日間)
畑作物栽培コース	政府等職員研修	平成6年1月12日～25日(14日間)
	中核農民研修	平成5年12月16日～22日(7日間)
	農民グループ研修	平成6年3月19日(1日間)
エステート作物コース	政府等職員研修	平成5年11月15日～28日(14日間)
	中核農民研修	平成5年11月22日～28日(7日間)
	農民グループ研修	平成5年12月11日(1日間)

(3) 研修場所

水稲栽培コース	政府等職員研修	クンダリ 研修センター
	中核農民研修	テナンゲア郡普及所
	農民グループ研修	ラロバオ村会議室
畑作物栽培コース	政府等職員研修	クンダリ 研修センター
	中核農民研修	テナンゲア郡普及所
	農民グループ研修	ラロバオ村会議室
エステート作物コース	政府等職員研修	クンダリ 研修センター
	中核農民研修	テナンゲア郡普及所
	農民グループ研修	テナンゲア郡普及所

(4) 研修参加者

1) 政府等職員研修

プロジェクトサイトに係る郡から、水稲、畑作、エステート各コースともに、20名

の政府関係職員を選考して実施した。

2) 中核農民研修

水稲、畑作コースは、ラロバオ村・ラプール村から各コース20名の農民組織の代表を選考して実施した。(92年度はパラंगा・キアエア村を対象とした)

エステート作物コースは、ラロバオ・ラプール村を対象に20名の代表を選考して実施した。

3) 農民グループ研修

水稲、畑作を兼ねて、ラロバオ村・ラプール村の農民グループ(ラロバオ99名、ラプール100名)を対象に、陸稲栽培、マンゴ等の接ぎ木実習を中心に実施した。

エステート作物は、ラロバオ村・ラプール村の農民グループ、20名について接ぎ木方法について実施した。

(5) 研修内容

1) 水稲栽培コース

政府等職員研修

(月日)	(課 題)	(時間)	(講 師)
1/12	南東スラウエン州における 農業開発政策	3:00	農業省地域事務所長
	食用作物の開発政策	3:00	州食用作物事務所課長
1/13	南東スラウエン州における 地域開発の可能性	4:00	州食用作物事務所課長
	土壌管理	5:00	州食用作物事務所係長
1/14	水田の水管理	6:00	農業省地域事務所係長
	種子の管理	3:00	州種子検定センター所長
1/15	施肥管理	5:00	農業省地域事務所職員
	病害防除(実習)	3:00	州食用作物事務所係長
1/16	病害防除	8:00	州食用作物事務所係長
1/17	施肥の時期・方法	3:00	州食用作物事務所係長
	(実習)	3:00	州食用作物事務所係長
1/18	稲の栽培	8:00	州食用作物事務所係長・C/P
1/19	虫害防除	8:00	州食用作物事務所係長
1/20	(実習)	5:00	州食用作物事務所係長
	農業と環境	3:00	クングリ作物保護事務所長
1/21	雑草防除	5:00	農業情報センター職員

1/22	先進地視察	8:00	ワオトビ地域農業の視察
1/23	試験及びデータ解析	8:00	州食用作物事務所課長
1/24	(実習)	5:00	州食用作物事務所課長
	収穫後処理	5:00	州農業専門技術員
1/25	農業普及の実務	5:00	州農業専門技術員
	総合討議	2:30	関係講師・C/P・専門家

中核農民研修

12/16	開講式	2:00	州食用作物事務所課長
	水田の耕起と整地	2:00	農協省地域事務所係長
	種子の管理	2:30	州食用作物事務所課長
12/17	病害防除	2:00	州食用作物事務所係長
	施肥技術	2:00	州食用作物事務所係長
	虫害防除	2:30	州食用作物事務所係長
12/18	雑草防除	2:00	州食用作物事務所係長
	水稲栽培	2:00	農業省地域事務所係長・C/P
	収穫後処理	2:30	州農業専門技術員
12/19	肥培管理の基礎(圃場実習)	5:00	州農業専門技術員・C/P
12/20	先進地視察	8:00	ラノメト展示圃等・C/P
12/21	ハンドトラクターの運転技術	2:00	農業省地域事務所係長・専門家
	ハンドトラクターの圃場実習	3:00	農業省地域事務所係長・専門家
12/22	農業経済	2:00	農業省地域事務所係長
	総合討議	2:00	州食用作物事務所課長
	閉講式	2:00	州食用作物事務所課長

農民グループ研修

3/19	陸稲の栽培	6:00	州食用作物事務所課長 農業省地域事務所係長 州種子検定センター所長 専門家・C/P
------	-------	------	----------------------------------------------------

2) 畑作物栽培コース

政府等職員研修

(月日)	(課 題)	(時間)	(講 師)
1/12	南東スラウエシ州における 農業開発政策	3:00	農業省地域事務所長

	食用作物の開発政策	3:00	州食用作物事務所長
1/13	南東スラウエシ州における 地域開発の可能性	4:00	州食用作物事務所課長
	農業普及の実務	5:00	州食用作物事務所係長
1/14	アグリビジネス	3:00	農業省地域事務所係長
	農業普及の役割	4:00	農業省地域事務所係長
1/15	農業統計	5:00	州食用作物事務所課長
	土の耕起と雑草防除	3:00	州食用作物事務所係長
1/16	種子の管理	8:00	州種子検定センター所長
1/17	肥料の種類と施用	5:00	州食用作物事務所係長
	施肥の時期・方法	3:00	州食用作物事務所係長
1/18	土壌管理	5:00	州農業専門技術員
	土壌管理(実習)	5:00	州農業専門技術員
1/19	植付方法	3:00	州農業専門技術員
	植付方法(実習)	3:00	州農業専門技術員
1/20	試験及びデータ解析	8:00	州食用作物事務所課長
1/21	総合病虫害防除	8:00	州食用作物事務所係長
1/22	先進地視察	8:00	ワオトビ地域農業の視察
1/23	病害防除(実習)	4:00	州食用作物事務所係長
	虫害防除(実習)	4:00	州食用作物事務所係長
1/24	収穫後処理	5:00	州農業専門技術員
	(実習)	2:00	州農業専門技術員
1/25	有機質肥料	3:00	州食用作物事務所係長
	総合討議	2:30	関係講師・C/P・専門家
中核農民研修			
12/16	開講式	2:00	州食用作物事務所課長
	種子の管理	2:00	州種子検定センター所長
	耕起・整地	3:00	州食用作物事務所課長
12/17	施肥技術	2:00	州食用作物事務所係長
	病害防除	2:00	州食用作物事務所係長
	虫害防除	2:30	州食用作物事務所係長
12/18	畑作物栽培	2:00	農業省地域事務所係長
	収穫後処理	2:30	州農業専門技術員

	雑草防除	2:00	州食用作物事務所係長
12/19	肥培管理の基礎（圃場実習）	5:00	州農業専門技術員・C/P
12/20	先進地視察	8:00	ラノメト展示園等
12/21	ハンドトラクターの運転技術	2:00	農業省地域事務所係長・専門家
	ハンドトラクターの圃場実習	3:00	農業省地域事務所係長・専門家
12/22	農業経済	2:00	農業省地域事務所係長
	総合討議	2:00	州食用作物事務所課長
	閉講式	2:00	州食用作物事務所課長
農民グループ研修			
3/19	園芸作物の接木方法	6:00	州園芸作物種苗センター所長 農業省地域事務所課長・専門家 州種子検定センター所長・C/P 専門家・C/P

3) エステート作物栽培コース

政府職員等研修

(月日)	(課 題)	(時間)	(講 師)
11/15	南東スラウエイ州におけるエステート		
	作物の商品開発と戦略	5:00	州エステート作物事務所長
	農業普及の方法と農民組織の役割	5:00	州エステート作物事務所課長
11/16	ココアの栽培・収穫後処理	4:00	州エステート作物事務所係長
	(実習)	3:00	州エステート作物事務所係長
11/17	キャッシュナッツ・ココアの種子乾燥	3:00	州エステート作物事務所係長
	(実習)	3:00	州エステート作物事務所係長
11/18	キャッシュナッツ樹の間引き	3:00	州エステート作物事務所係長
	(実習)	3:00	州エステート作物事務所係長
11/19	キャッシュナッツ・ココア・ココナッツの病虫害の確認	2:00	州エステート作物事務所係長
	(実習)	4:00	州エステート作物事務所係長
11/20	キャッシュナッツの栽培及び収穫後処理	6:00	州エステート作物事務所課長
11/21	(実習)	6:00	州エステート作物事務所課長
11/22	雑草防除	2:00	州エステート作物事務所職員
	(実習)	3:00	州エステート作物事務所職員

11/23	複合栽培システム	3:00	州エステート作物事務所係長
	(実習)	3:00	州エステート作物事務所係長
11/24	エステート栽培における 計画と資金	3:00	州エステート作物事務所課長
	(実習)	2:00	州エステート作物事務所課長
11/25	先進地視察	6:00	関係講師・C/P
11/26	土壌管理について	3:00	州エステート作物事務所係長
	(実習)	3:00	州エステート作物事務所係長
11/27	農民組織の実態と評価	3:00	州エステート作物事務所係長
	エステート栽培と農家経営	3:00	州エステート作物事務所係長
11/28	市場性について	5:00	州エステート作物事務所課長

中核農民研修

11/22	南東スラウエシ州におけるエステート 作物の商品開発と戦略	3:00	州エステート作物事務所課長
	農民グループの組織化と実務	2:00	州エステート作物事務所課長
11/23	キャッシュナッツの病虫害	7:00	州エステート作物事務所係長
11/24	畑作物との間作システム	7:00	州エステート作物事務所係長
11/25	先進地視察	6:00	関係講師・C/P
11/26	種子の質とキャッシュナッツの生育	5:00	ボゴール研究所研究員
	(実習)	2:00	ボゴール研究所研究員
11/27	キャッシュナッツの収穫後処理	8:00	ボゴール研究所研究員
11/28	総合討議	6:00	州エステート作物事務所係長 専門家・C/P

農民グループ研修

12/11	キャッシュナッツの繁殖システム	4:00	州エステート作物事務所係長
	キャッシュナッツフルーツの加工処理	4:00	州エステート作物事務所係長 専門家・C/P

(6) 総評（反省、評価及び次回研修への展望）

1) 研修スケジュール

中堅技術者養成対策事業は、今年度で3年目を迎えた。従って本事業の主旨により、「イ」国側に事業費負担が増加し、その増加分を前記のごとく5コース（56％）を負担することとなった。

政府職員等研修は、早い時期から関係地域に農村総合開発の必要性を認識させるために、広くプロジェクトサイトの5郡を対象として実施している。

中核農民研修は、栽培技術、かんがい農業等、地域の課題を中心にその連帯を深めることの重要性から、年度毎の事業地域を対象に実施した。

農民グループ研修は、水稲、畑作を兼ねて、ラロバオ村・ラプール村の農民グループ（ラロバオ99名、ラプール100名）を対象に、陸稲栽培、マンゴ等の接ぎ木実習を中心に実施した。

エステート作物は、キャッシュナッツの接ぎ木実習、及びキャッシュナッツ果実（フルーツ）のジュース加工等の実習を実施した。

研修期間は、政府職員・中核農民研修ともに長期間に及んだため、中だるみとなった。来年度は中間に圃場訓練・実習を入れることの検討が必要である。

2) 研修内容

i) 水稲栽培コース

研修に使用したテキストは、各講師の推薦した参考書、を中心に実施した。さらにカウンターパートは、JICA後方支援作成のテキスト及びスライド等で講義をさせるとともに、ビデオによる「いねの栽培」を中心に討議した。また、「日本の稲作」インドネシア語版を配布して、稲作技術を専門家より説明した。

ii) 畑作栽培コース

畑作物は、最近の中央政府の提唱する第6次5か年計画を受けて、政策課題、アグリビジネス等、目新しいものがあつた。

テキストは、それぞれ作物別の小冊子を購入配布して実施した。またJICA後方支援作成のテキスト及び、スライドによりC/Pの説明とともに、「日本の果菜」、「日本の葉菜」（イラストレータ入りインドネシア語版）テキストを配布して、専門家より若干の説明をした。

農民グループ1日研修は、州外研修旅行で東部ジャワに行った時、要請されたマンゴの接ぎ木方法を中心に研修するとともに、ラロバオ村に将来の穂木となる優良品種のマンゴ、ランブータン、ドリアン等を苗圃場に供与した。また、州外研修のスライドを映写しながら、同行した村長、普及員が説明した。

iii) エステート作物栽培コース

エステート作物については、地域の主要作物であるキャッシュナッツを中心に研修した。また、収穫後処理についても今後の課題として関心が示された。

なお、今回はボゴールの、スパイス・薬用作物研究所の研究員を講師として招聘し、講義とともに接ぎ木実習を実施した。