

第6章 プロジェクトの実施において検討または考慮すべき事項

協力活動を開始して1年を経過した段階にあるが、1997年5月の実施協議時からの積み残しの問題、無償資金協力の実施に伴って新規に検討する必要が生じた問題、運営指導調査を通じて新たに浮び上がってきた問題等が散見される。

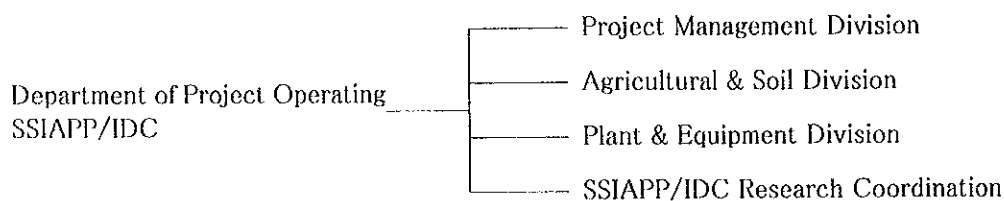
そのため、ここに今後のプロジェクトを実施する上で、検討または考慮することが望まれる事項について指摘し、プロジェクトの効果を高める一助としたい。

6-1 プロジェクトの実施体制

(1) プロジェクトの実施体制については、R/Dにおいて、本プロジェクトの総括責任機関は、食糧農業省、総括責任者 (General Director of Project) を食糧農業省総局長 (Chief Director) とし、プロジェクトの実施機関はG I D Aで、その総裁 (Chief Executive) を実質的なプロジェクト実施責任者 (Project Director) に指名した。この体制は現在も変わっていないけれども、今回の調査で受けた印象では、この両者のプロジェクトへの関与の度合は希薄であり、かつ、日本人専門家との関係も緊密さに欠けるように見受けられた。今回の調査において調査団長から機会あるごとに「本プロジェクトはG I D Aを含むガーナ政府の事業であり、ガーナ側がプロジェクト実施に主体性を発揮すべき」ことを訴えてきたが、特に、このプロジェクトの成果は将来、G I D A所管の灌漑事業地区へ導入することを目指しているものであることから、G I D Aの総裁はじめ各部長がもっと本プロジェクトの意義と重要性を認識し、自分らの事業であるとの自覚をもってプロジェクト実施に積極的に関与する体制を醸成することが必要である。このためには、チームリーダーをはじめとする日本人専門家チームがより積極的、かつ緊密に彼等と連携を取りながら協力活動を行い、必要な指導、助言をすることが望まれる。

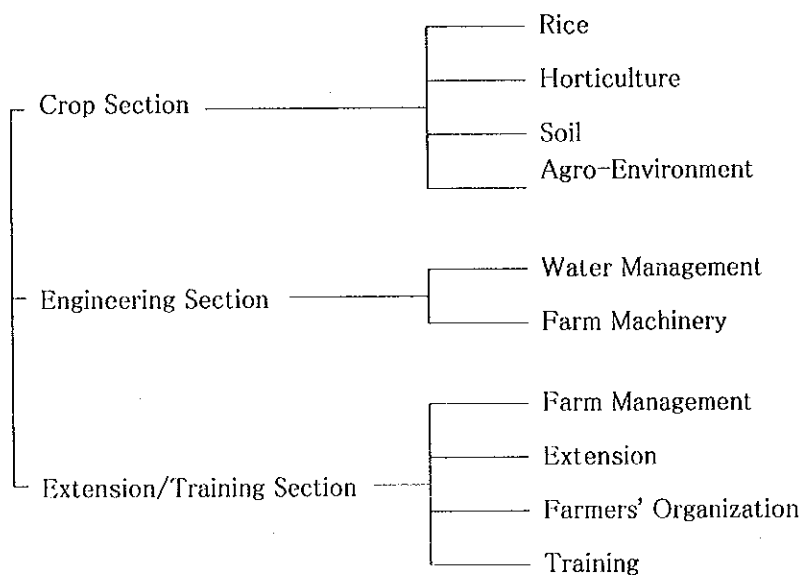
(2) また、プロジェクトの実施部門としては、G I D AのI D Cと運営部 (Department of Project Operation) を合体して新しい部門を設け、その部門を実施部門としてその組織の長をProject Manager とし、プロジェクトの運営管理及び技術的問題について責任をもつ体制とした。

しかしながら、今回の運営指導調査時点においては、I D Cと運営部を合体した新しい組織は次のようになっている。これからも分かるとおり、新しい発想での組織再編というよりは、新たにS S I A P Pを実施する関係でI D Cとの間の研究調整機能を付与した形がとられているに過ぎない。



(注) SSIAPP : Small Scale Irrigation Agriculture Promotion Project

一方、IDCは、本プロジェクトの実施に係る第2次長期調査の協議結果に基づき、次のとおり再編整備された。従来に比べ Extension / Training Section が新設され、無償資金協力による研修、実験棟等の整備計画とも合わせ考えると IDC の組織、機能強化がなされつつあるように見受けられる。



我が国は、1991年にアシャマン灌漑事業地区内に適正技術の開発・普及を行う試験研究機関として設立された IDC において、1993年1月から1996年12月まで JICA 個別専門家派遣事業の一環としてミニプロジェクト方式技術協力を実施してきた。GIDA としては、ミニプロジェクト方式技術協力の成果の上に立って IDC の応用研究と研修・普及機関としての位置づけと機能を強化する観点から、プロジェクト方式技術協力を要請した経緯がある。

(注) IDC は、JICA が個別専門家を派遣して協力していた期間中に、日本の協力によって設立され、運営管理は日本人専門家主導で行われ、ミニプロ実施中一時 IDC 所長を日本人専門家がつとめていたとも言われている。

IDC の組織、機能の充実強化は望ましいことではあるが、本プロジェクトの目的は、I

D Cの組織、機能の充実強化に対する協力ではなく、G I D A所管の灌漑事業地区に導入（適用）可能な Model Farming System の確立とその持続的展開をサポートするシステムの構築にあることを十分認識しておく必要がある。むしろ I D Cは、Supporting System の1つとして位置づけ、その活動のあり方を検討し、方向づけをし直す必要があろう。

協力開始1年を経過した反省として、プロジェクトの主要な活動のサイトをI D Cに置くことについて、事前調査時点において、過去における我が国のI D Cに対する協力実績、I D CのG I D A内における組織的な位置づけ、組織機構、人材の量・質、期待されている機能と活動の実態、財務状況等を的確に分析・評価し、本プロジェクトとの位置づけを行う必要があったと思われる。

6-2 無償資金協力との関係

すでに述べたとおり、本プロジェクトのプロジェクトサイトであるアシャマン及びオチェレコの両灌漑事業地区については、別途無償資金協力による「ガーナ共和国灌漑施設改修計画」の一環として、灌漑排水施設の改修、管理事務所棟、倉庫、格納庫、天日乾燥場等建物施設の建設、アシャマン灌漑事業地区への研修施設（実験棟を含む）の建設、アクラ市の食糧農業省所有地への研修用宿舎／食堂の建設が計画され、実施に移されつつある。

無償資金協力によって供与される施設、機材の運営管理については、本プロジェクトのチームリーダーから無償資金協力に係る基本設計調査のD/F説明調査団に対し、プロジェクト側の要望事項または確認事項を提示しており、適宜処理されているものと理解している。また調査団としてもJICAガーナ事務所に対し、プロジェクト側の意見を十分聴取するなど連携を密にして対処するよう要請した。

ここでは無償資金協力との関連で、特に留意または検討すべき事項について述べることとする。

(1) 研修施設及び研修用宿舎／食堂の運営管理

前記のとおり、無償資金協力によりアシャマン灌漑事業地区に研修施設として事務所棟（管理事務所と共用）、研修棟、実験棟、関連設備を、また、アクラ市内の食糧農業省の所有地（空港の近く）に研修用宿舎／食堂として、G I D A職員研修用宿舎、農民研修用宿舎、食堂施設、関連施設を、それぞれ建設する計画となっている。

これら施設は、本プロジェクトと密接な関連があり、本プロジェクトにとって重要な施設である。研修・訓練活動については、建設の完了が見込まれる3年目（2000年）頃から積極的に活用することを予定している。

アシャマン灌漑事業地区及びアクラ市内に建設されるこれら施設は、G I D Aが直接管理し、その運営管理費用もG I D Aが負担することとなろうが、G I D Aとして毎年運営管理

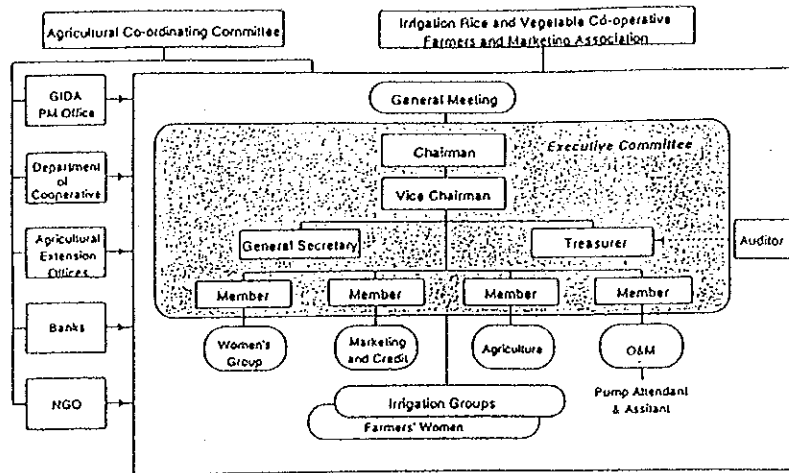
費を確保し得るかが問題である。

これら施設の運営管理のあり方は、本プロジェクトの協力活動に直接関係するものではないが、持続的に利用されるよう、年間の研修実施計画の策定とその実施方法を含め施設利活用を含めた運営管理のあり方について、本プロジェクトの協力実施中に指導されることが望ましい。

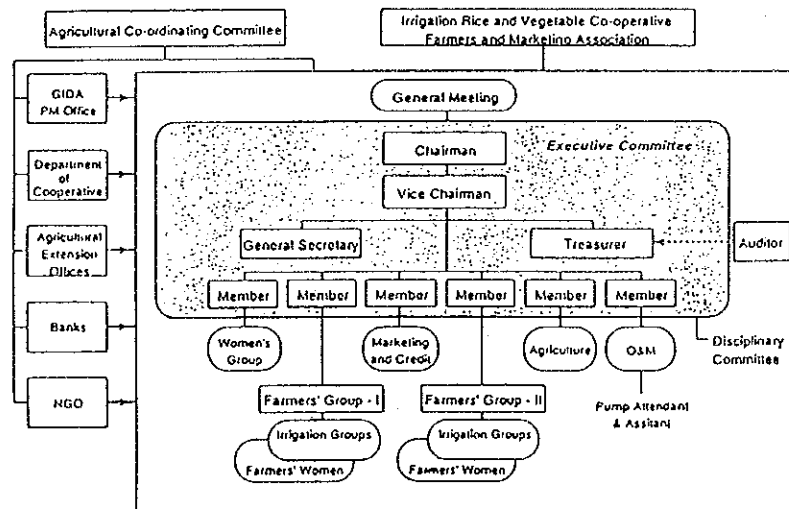
(2) プロジェクトサイト灌漑事業地区の灌漑排水施設の維持管理体制

すでに「4-3-2(1) T S Iの見直し、改訂」に係る Supporting System の活動項目に関する説明部分でも触れたとおり、本プロジェクトのプロジェクトサイトであるアシャマン及びオチェレコ両灌漑事業地区の既存灌漑排水施設については、我が国の無償資金協力を得て改修する計画が進められている。

- 1) 上記の無償資金協力による「ガーナ共和国灌漑施設改修計画基本設計調査」の基本設計概要書によると、改修計画の対象となっている「灌漑排水施設の運営・維持管理機能は、事業実施後3か年間の移管準備期間の後、各灌漑事業地区の農民組合に移管する」ことが計画されている。
- 2) また、移管後の施設の円滑な運営・維持管理のために必要な農民の研修・訓練及び移管に必要な技術の移転は、現行の J I C A 技術協力プロジェクトの協力のもとにアシャマン灌漑事業地区にある I D C を中心に行うとしている。
- 3) さらに、本計画を実施するにあたり、G I D A は事業運営部 (Department of Project Operations) 及び実務を担当する地区管理事務所の組織強化を図るほか、G I D A は、移管準備期間中に、雇用・社会福祉省協同組合局と協力して、既存組合の再編成と強化を行うとして、農民組合の強化計画を図-7のとおり提示している。



タイプ-A (参加農家100戸以下)



タイプ-B (参加農家100戸以上)

図-7 農民組合組織再編強化案

(農民組合は、(i)組合総会、(ii)運営委員会、(iii)監査、(iv)維持管理、農業、市場、金融、婦人グループ等のサービス業務を行う部門及び(v)灌漑部門の5部門からなる。

4) 図-7の農民組合の組織再編強化を実施することによって、灌漑事業地区の運営は、上記農民組合の Executive Committee のイニシアティブのもとにGIDAの訓練、支援に基づいて組合各部門が実施することとしている。

例えば、灌漑施設の運営(各灌漑事業地区の雨量/水源水量のデータによる灌漑計画/水管理計画の策定、輪作計画、各構造物の運転、量水等に係る計画、実施、モニタリング、資料解析等)は、農民組合のサービス部門及び灌漑部門が作業を行うとしている。そのため3年間の移管準備期間においてGIDAは、JICA技術協カプロジェクトチームの協力のもとで実施訓練/講義等を組み合わせた効果的な農民訓練を実施し、3年後の施設移

管に備えるとしている。

栽培作物の選定と作付け面積の決定等の農業計画策定は、組合運営委員会のもとでサービス部門の農業グループにより実行される。栽培作物／作付け計画の決定にあたっては、市場価格、貯蔵、運搬経費等の流通／経済関連の調査、モニタリングが重要となる。JICA技術協力プロジェクトチーム、別途設置する Advisory Committee の各部門のメンバーの助言／協力のもとに、技術的／経済的に効果の高い農業計画を策定／実施するとされる。

灌漑地区運営に係る農民負担費用の算出／徴収、維持管理に係る共同作業の実施、肥料／農薬の共同購入、経理等農民組合の運営については、GIDAとともに労働省農民組合局の指導及びJICA技術協力プロジェクトチームの専門家の助言／協力のもとに、主に組合の運営委員会が遂行する。

灌漑排水施設の維持管理作業は、移管準備期間、移管後を通して、原則として農民組合が実務を行い、移管準備期間に実地訓練／講義等を通じてGIDAが農民の研修・訓練を実施する。移管後の施設の維持管理についても、GIDAによる支援活動を行うものとする。灌漑排水施設の維持管理に係る費用負担は、すべて農民の負担となる。

建物施設のうち、各地区に配置される事務所棟、倉庫、格納庫、天日乾燥場、選果場の維持管理は、維持管理費用の負担を含めて農民組合によって行われる。

5) 以上述べた灌漑排水施設等の運営・維持管理費用として、アシャマン灌漑事業地区2020万セディ、オチェレコ灌漑事業地区3860万セディが必要だとしている。

6) 以上、若干詳細に計画内容を説明した。計画内容から分かるとおり、これら維持管理計画は、本技術協力プロジェクトの協力活動の今後の進め方、特に Supporting System にかかわる農民組織の強化及び灌漑排水施設等の運営・維持管理に関する研修・訓練活動に関係しており、食糧農業省及びGIDAの基本的な考え方を確認のうえ対処することが望まれる（この運営・維持管理計画については、本プロジェクトの協力活動のために派遣されている日本人専門家チームがこの計画策定に参加はもちろん、意見も述べていないものと思われる）。

少なくとも、次の諸点をまず確認のうえ、次の対応を検討することが望まれる。

- a. アシャマン及びオチェレコ両灌漑事業地区の農民組合は、無償資金協力によって改修／拡張された灌漑排水施設等の運営・維持管理を3年間の準備期間を経た後GIDAに代わって行うことを了解しているのか。
- b. 両灌漑事業地区の農民組合の合意は取り付けていないが、食糧農業省及びGIDAとしては、改修／拡張される灌漑排水施設等の運営・維持管理機能を農民組合に移管する基本政策に変更はないか。
- c. 灌漑排水施設の移管後の農民組合に対する農業普及サービス及び灌漑施設の運営・維

持管理に対する支援（施設の維持管理に係る技術的支援、担当者の教育・訓練、圃場における水管理の改善、ポンプ等機器類の保全巡回サービス等）を行うためG I D Aの Department of Project Operations の組織強化を図ることが計画されているが、本技術協力プロジェクトを実施する際、Department of Project Operations と I D C を合体し、新しい組織を設ける計画であった。その合体した組織計画と、この基本設計における Department of Project Operations の組織強化計画とは、どのような関係にあるのか。

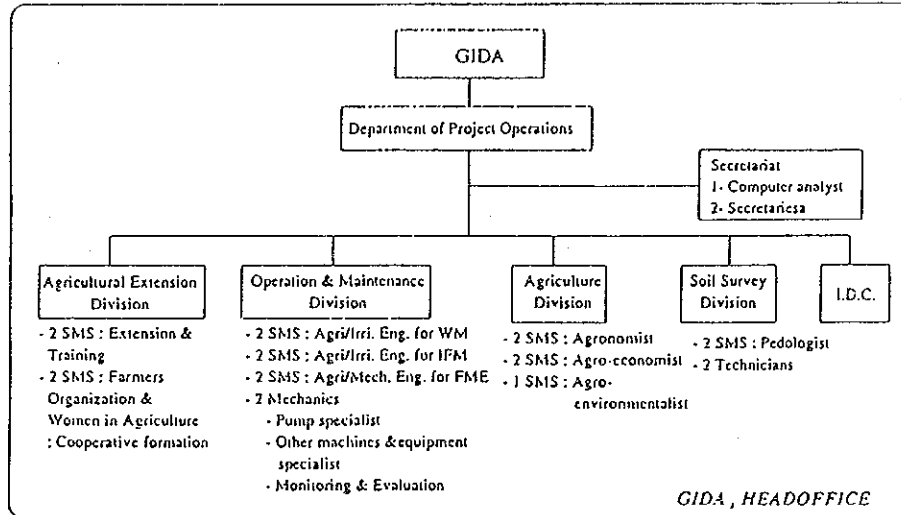


図-8 G I D Aの組織図

d. 将来、上記G I D Aの Department of Project Operations の組織強化に伴って新たに設置することが計画されている Section (Agricultural Extension Div., Operation & Maintenance Div.) において中心的な役割を果たすことが期待される人材としては、本技術協力プロジェクトのカウンターパートが振り向けられることとなるのか。それとも図-8の組織図どおり、I D Cは Department of Project Operations の1つの Section として技術開発と技術者等の研修・訓練業務を担当する部署と位置づけられ、本技術協力プロジェクトのカウンターパートは、将来とも基本的にはI D Cの職員として役割を果たすこととなるのか。

e. 灌漑排水施設等の運営・維持管理機能を農民組合に移管することに伴って、既存農民組合の組織機構を再編強化する計画が立てられているが、この計画についてアシャマン及びオチェレコ両灌漑事業地区の農民組合関係者は、承知しているのか。また、関係者はこの再編強化計画案の1つとして示されている規模の小さいタイプ-Aのケースにおいても常勤職員の配置を含め組織機構の大幅な拡充強化が必要になると予想されるが、組合の運営経費の負担問題を含め、その実現の見通しはどうか。

f. また、上記4)で紹介したとおり基本設計調査では、灌漑施設の運営、農業計画の策

定、農民組合の運営、灌漑排水施設の維持管理作業等灌漑事業地区の運営は、G I D A の支援のもとに農民組合の各部門が実施する計画となっているが、これらの業務を担当する人材の養成、確保問題を含め極めて困難ではなかろうかと予想される。これについてのG I D A 及び農民組合関係者はどのような見解をもっているか。

これらの実施については、本技術協力プロジェクトの専門家チームの指導助言を得て実施することを述べているが、この件に関し、基本設計調査団との間で、検討協議がなされたのか。専門家チームは、本件に関し、どのように対応したのか。

g. 灌漑排水施設等の運営維持管理機能の農民組合への移管は、改修／拡張工事の着工状況等から判断して、本技術協力プロジェクトの協力期間中に行うことは困難ではなかろうかと予想されるが、協力期間の後半以降は移管準備作業期間と重なると予想されることから、本技術協力プロジェクトに対して、技術的な協力支援を含め、どのような対応が求められると専門家チームは予想しているか。

(3) 灌漑事業地区の栽培作物と作付体系について

本技術協力プロジェクトにおいては、G I D A 所管灌漑事業地区に導入可能なモデル的な作付体系を含む Farming System の実証確立を目指して協力活動を実施している。

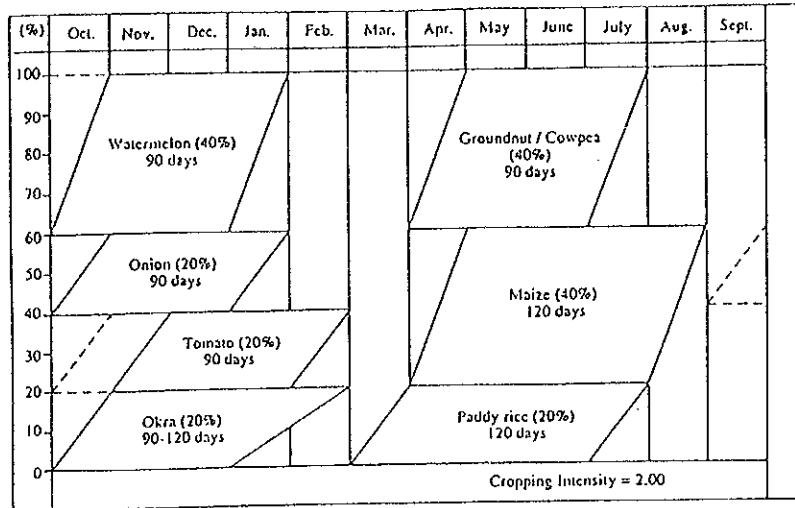
一方、無償資金協力に係る基本設計調査においては、改修計画対象の灌漑事業地区の栽培作物及び作付体系を、次の諸点から検討し、アシャマン及びオチェレコ両灌漑地区の栽培作物と作付体系を設定している。

- － 現行栽培作物及び作付体系と大幅な差異のない計画
- － 限られた土地の生産性を上げるため、収益性の高い野菜栽培の導入
- － 灌漑用水の有効利用
- － 畑作物の連作障害を回避するため、輪作の導入
- － 土壌／地形条件を考慮した作物の選定

表－ 8 無償資金協力基本設計調査における灌漑事業地区の栽培作物

地区名	地目	面積 (ha)	栽培作物	
			乾期作	雨期作
アシャマン	水田	11	オクラ (20%)	水稲 (20%)
	畑地	45	トマト (20%) タマネギ (20%) スイカ (40%)	トウモロコシ (20%) 落花生／カウピー (40%)
オチェレコ	水田	39	水稲 (48%)	水稲 (48%)
			トマト (13%)	トウモロコシ (26%)
			オクラ (13%)	落花生／カウピー (26%)
			タマネギ (26%)	

Ashaiman Project



Okyereko Project

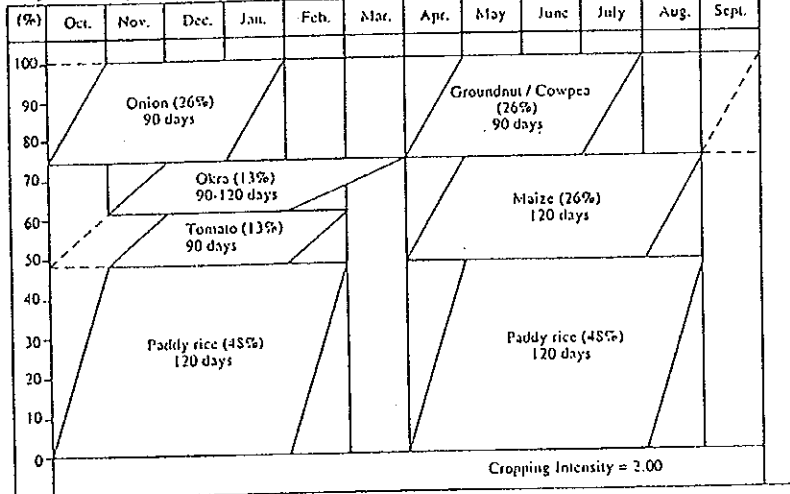


図-9 無償資金協力基本設計調査における灌漑事業地区の作付体系

本技術協力プロジェクトにおいては、先に実施したベースライン調査結果を踏まえつつ、試験圃場での組立て実証試験を重ねつつ Model となる Farming System の実証確立を行うこととなるが、この基本設計調査による上記作付体系も参考にしつつ、天水畑における営農システムを組入れ、より適切な Farming System の構築を心がけることが重要である。

付 属 資 料

資料 1. 調査団長レター

資料 2. ワークショップの結果（問題分析・目的分析）

資料 3. Steering Committee Meeting-SSIAPP

資料 4. R/DのV-5項に基づく Steering Committee

資料 5. ガーナ保健省水系感染症調査ドラフトファイナルレポート

資料 6. ベースラインサーベイの結果

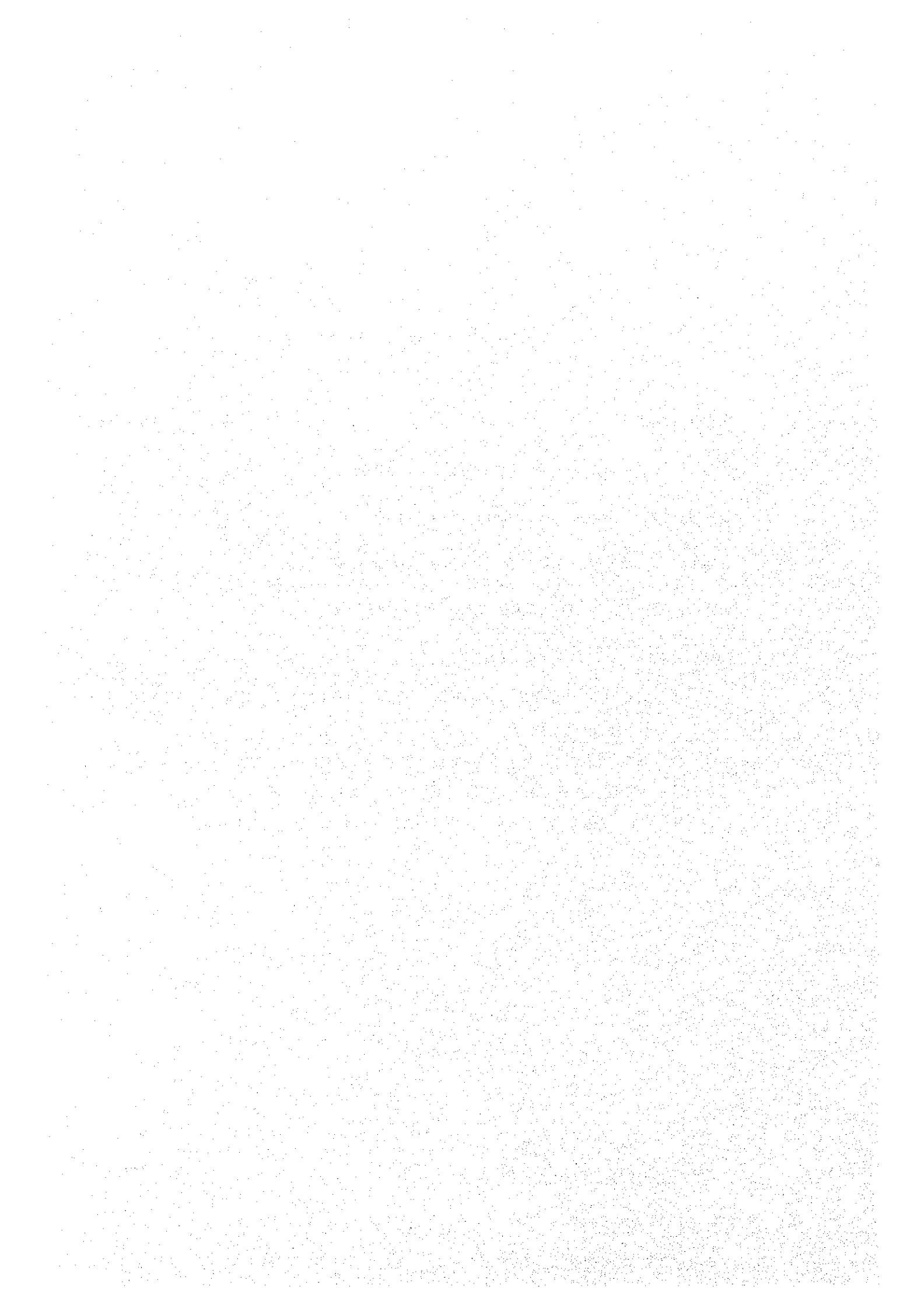
6-1 研修 (IN-SERVICE TRAINING IN GHANA IRRIGATION DEVELOPMENT
AUTHORITY)

6-2 稲作栽培 (アシャマン・オチェレコ地区における稲作栽培の現状)

6-3 水管理 (水管理分野調査結果及び活動計画に関する報告書)

6-4 営農 (灌漑・天水農業における農民の営農様式と村落社会)

第1章要約のみ



July 15, 1998

Dr. S. K. Dapaah
Chief Director
Ministry of Food and Agriculture
The Government of the Republic of Ghana

The Small-Scale Irrigated Agriculture Promotion Project
in the Republic of Ghana

Dear Sir,

The Technical Advisory Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA), which has been visiting the Republic of Ghana from July 7 to July 15, 1998 to analyze and review the cooperation activities of the past one year of the Small-Scale Irrigated Agriculture Promotion Project (hereinafter referred to as "the Project"), which was commenced on August 1, 1997, with the Ghanaian officials and the Japanese team of experts, based on the results of the baseline survey conducted since last year as well as the Tentative Schedule of Implementation (TSI) and the Project Design Matrix (PDM) which were drawn during the Implementation Study dispatched to Ghana in May 1997.

The reviewed TSI, PDM and other matters were presented at the Third Steering Committee meeting of the Project at which it was agreed to confirm proceedings as in the attached document. It was further agreed that the TSI and PDM will be presented for authorization at the forthcoming Joint Coordination Committee which is tentatively scheduled to be held on Wednesday, October 28, 1998.

The Team members had an opportunity to participate in the Third Steering Committee meeting as observers and I made some remarks with regard to implementation of the Project as follows:

1. It is hoped that the future cooperation activities be implemented by placing emphasis on the development of a model farming system defined in the Record of Discussion of the Project .

2. It is extremely important for all personnel of the Project to have a common understanding of the Project purpose and to undertake the task jointly with mutual linkage among them to achieve the Project purpose,
3. The Ghanaian Government is the owner of the Project and it should be subjectively carried out by the Ghanaian side. The Japanese side is simply in a position to cooperate as a partner, and
4. The Japanese side is pledged to extend its full support within the framework of the Project and the Ghanaian side should exert maximum efforts to implement its commitment including the running cost provision, which are required to undertake the Project.

Finally, I would like to express my deep gratitude for the cooperation given by you and the Ghanaian officials with the Japanese experts to the Team, and I wish that this Project be implemented smoothly in order to achieve maximum outcome.

Faithfully Yours,

菊池 雅夫

Mr. Masao Kikuchi

Leader

Technical Advisory Team

Japan International Cooperation Agency

c. c.

Dr. William Adote

Director

International Economic Relations Division

Ministry of Finance

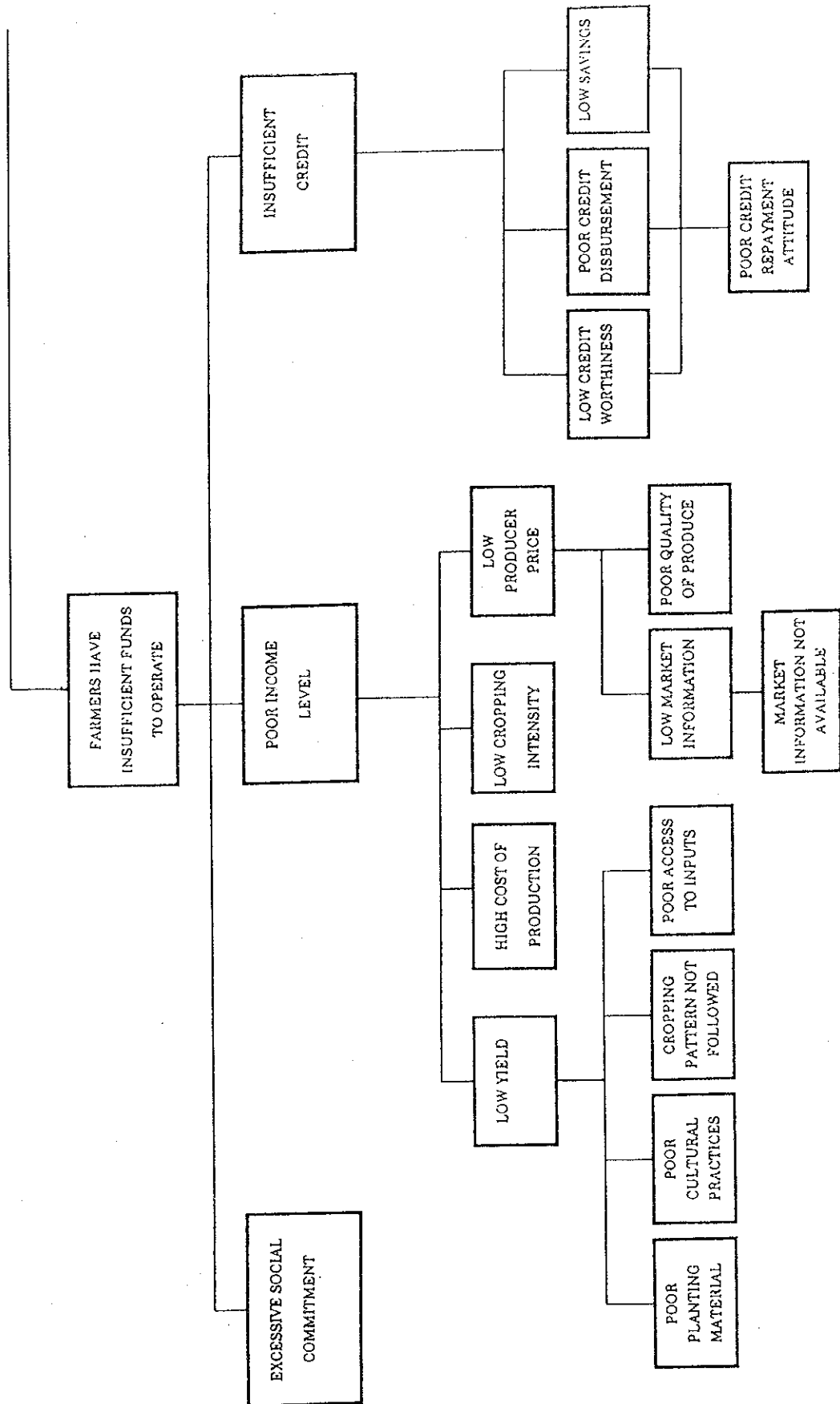
Mr. O.K. Gyarteng

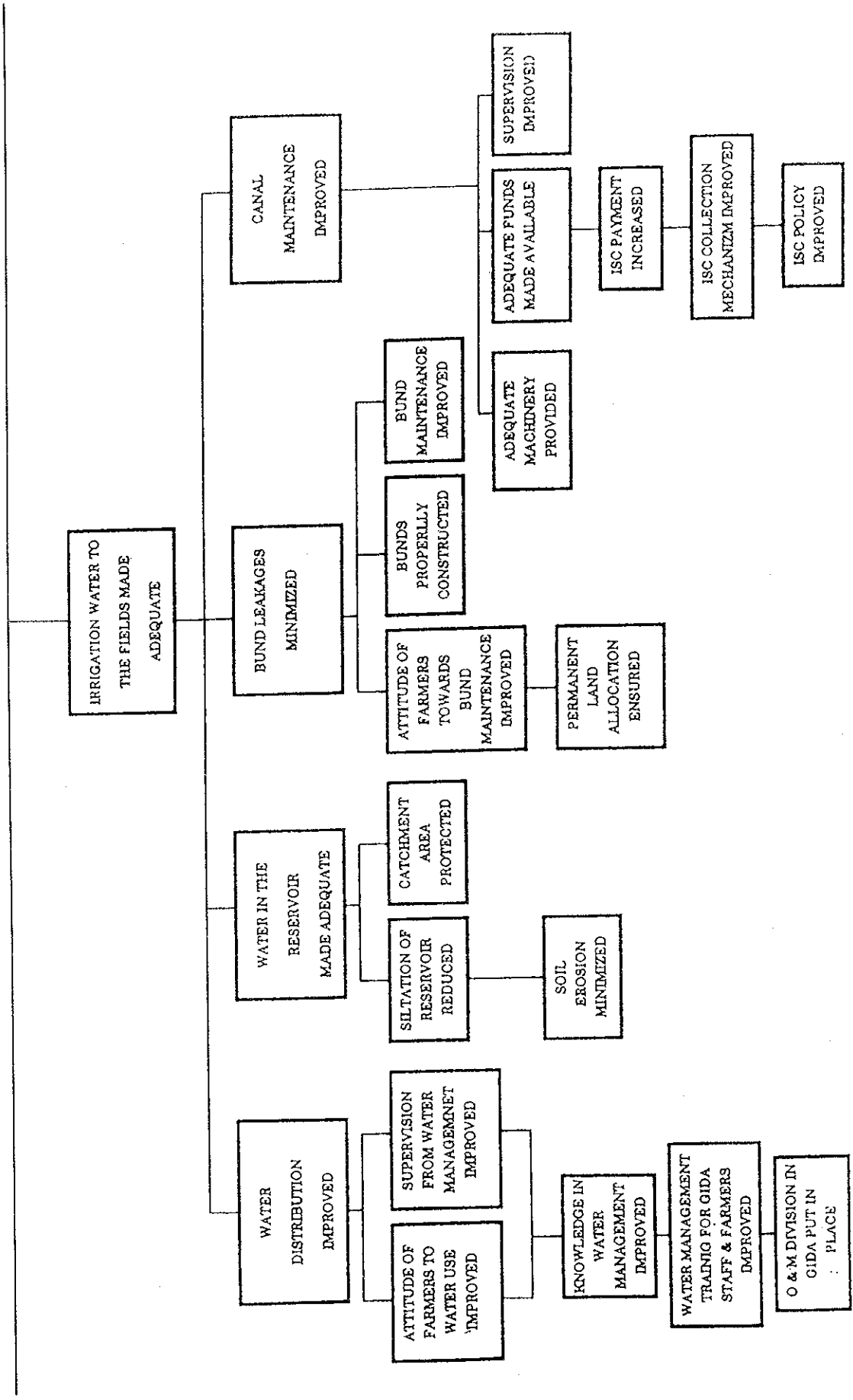
Chief Executive

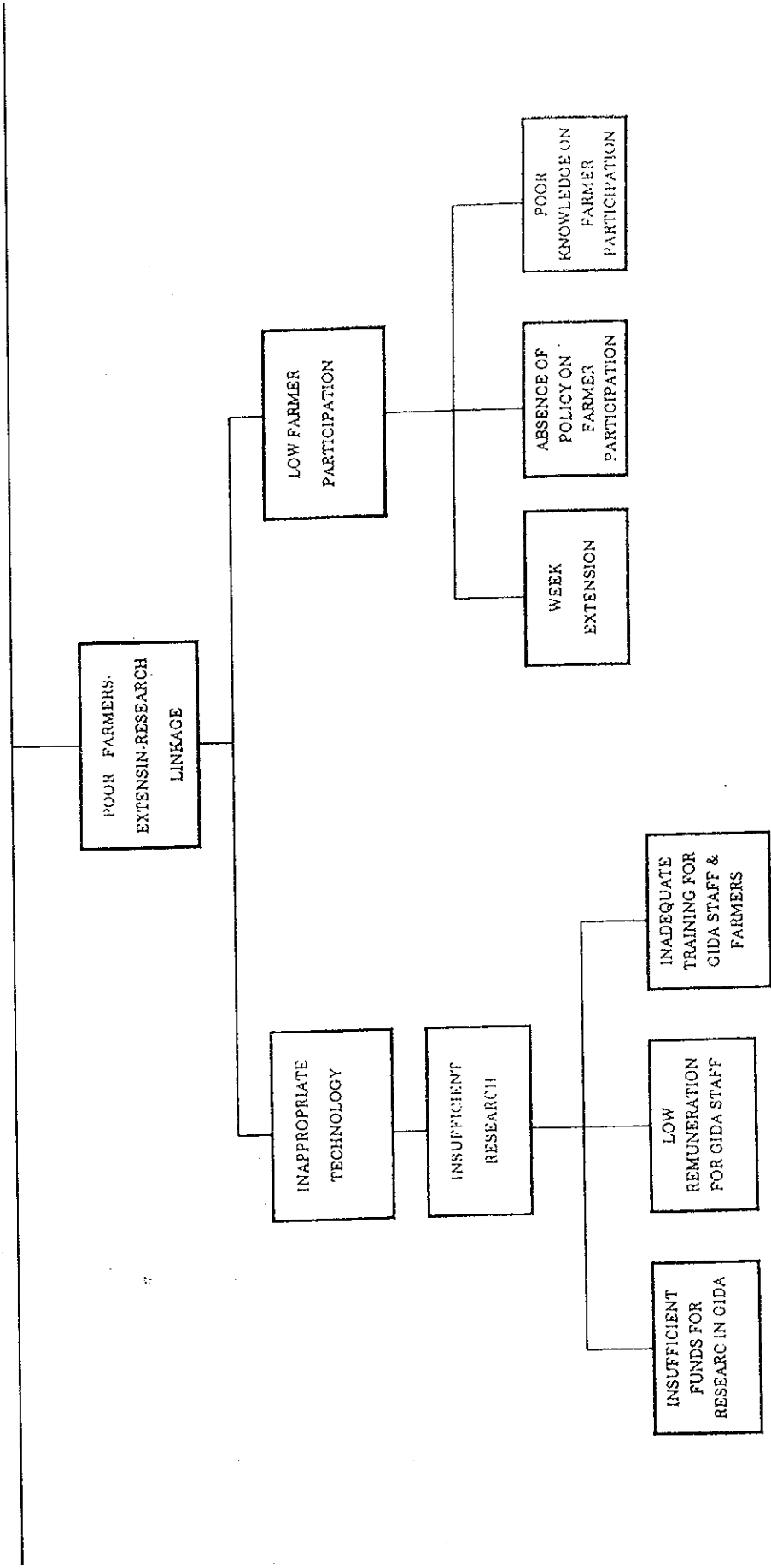
Irrigation Development Authority

(注) 添付資料(抄録 steering
Committee 資料等)

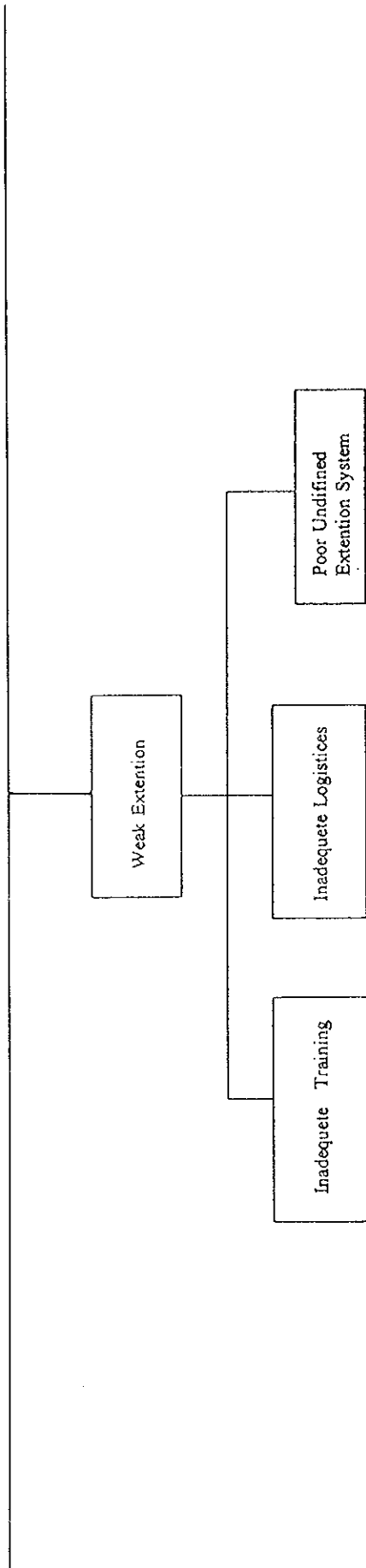
資料2. ワークショップの結果 (問題分析・目的分析)



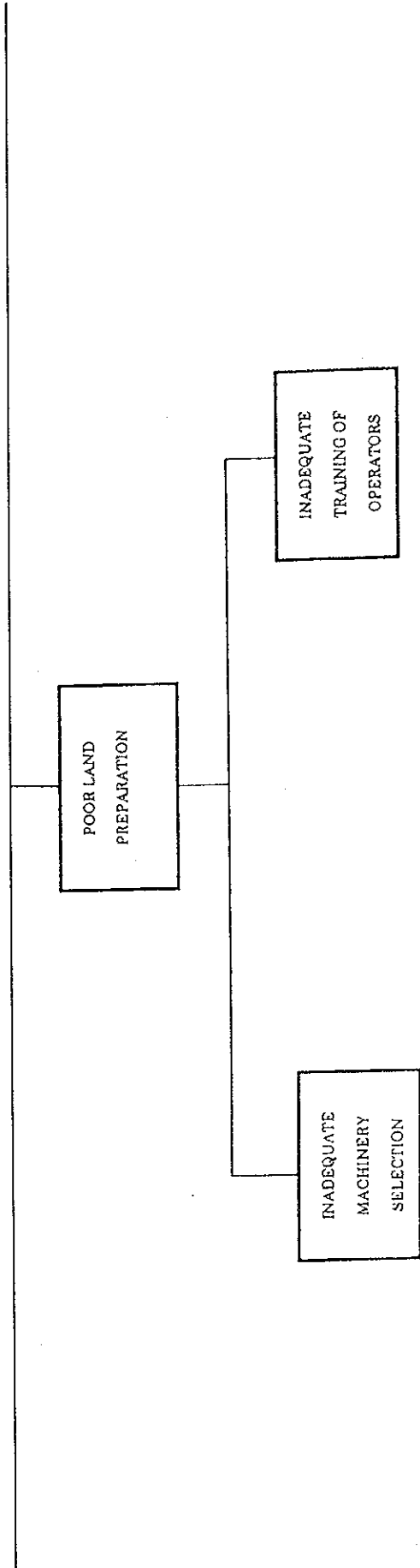


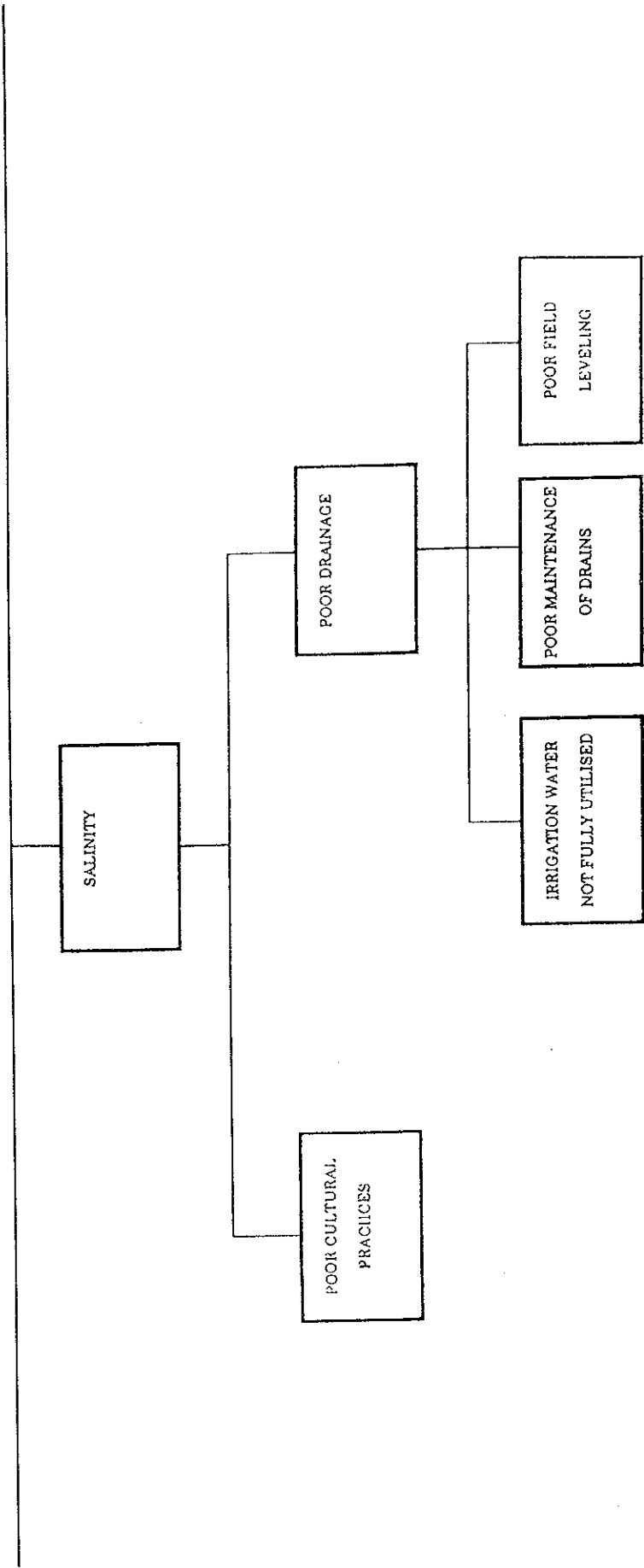


④

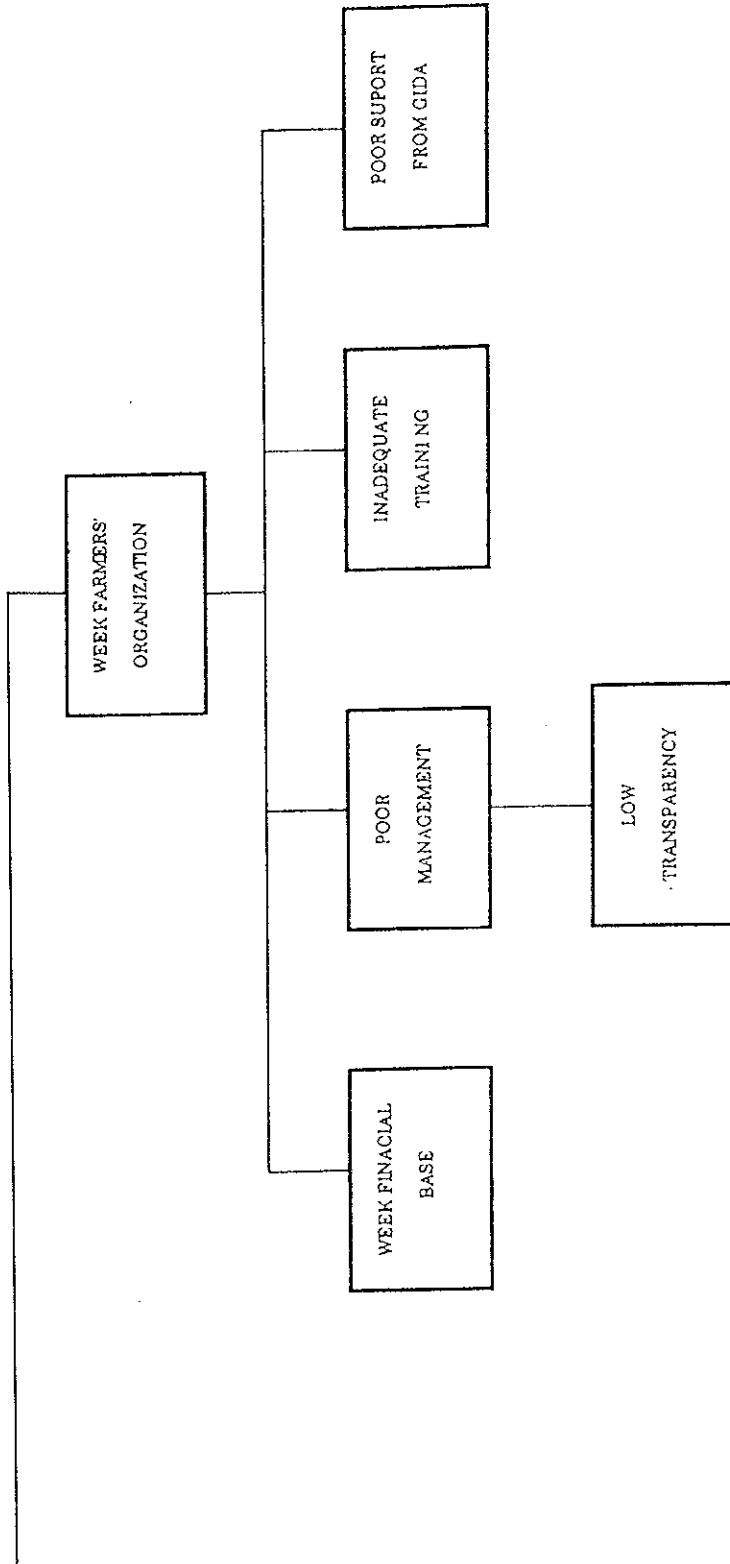


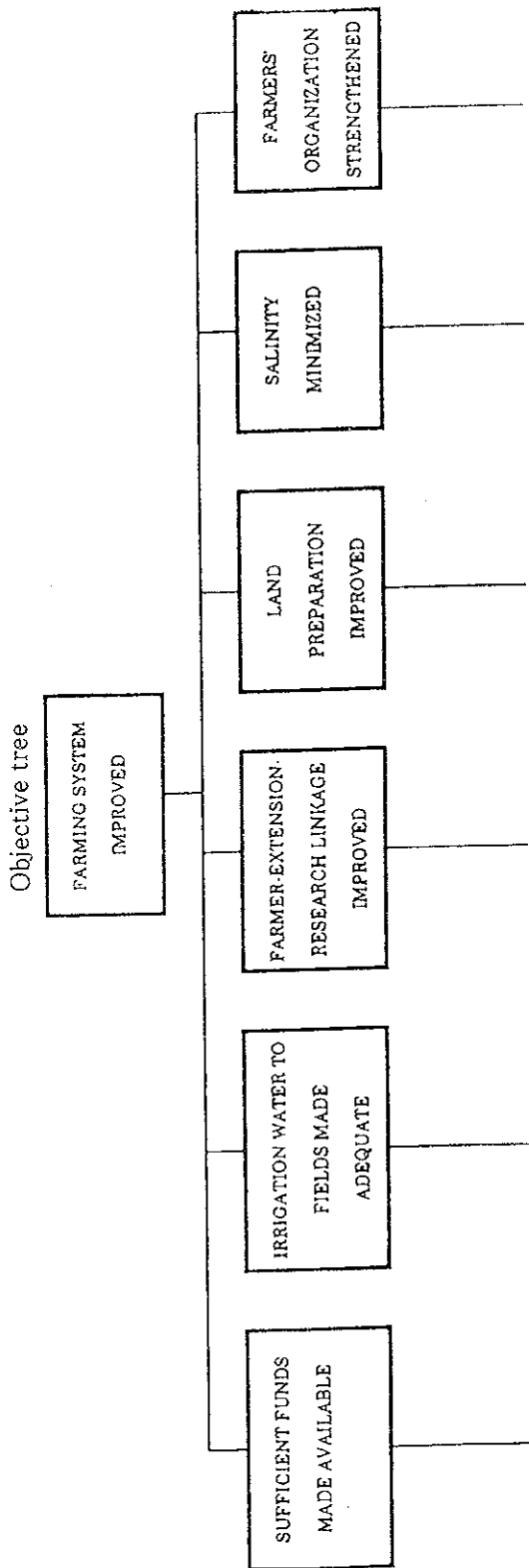
⑤



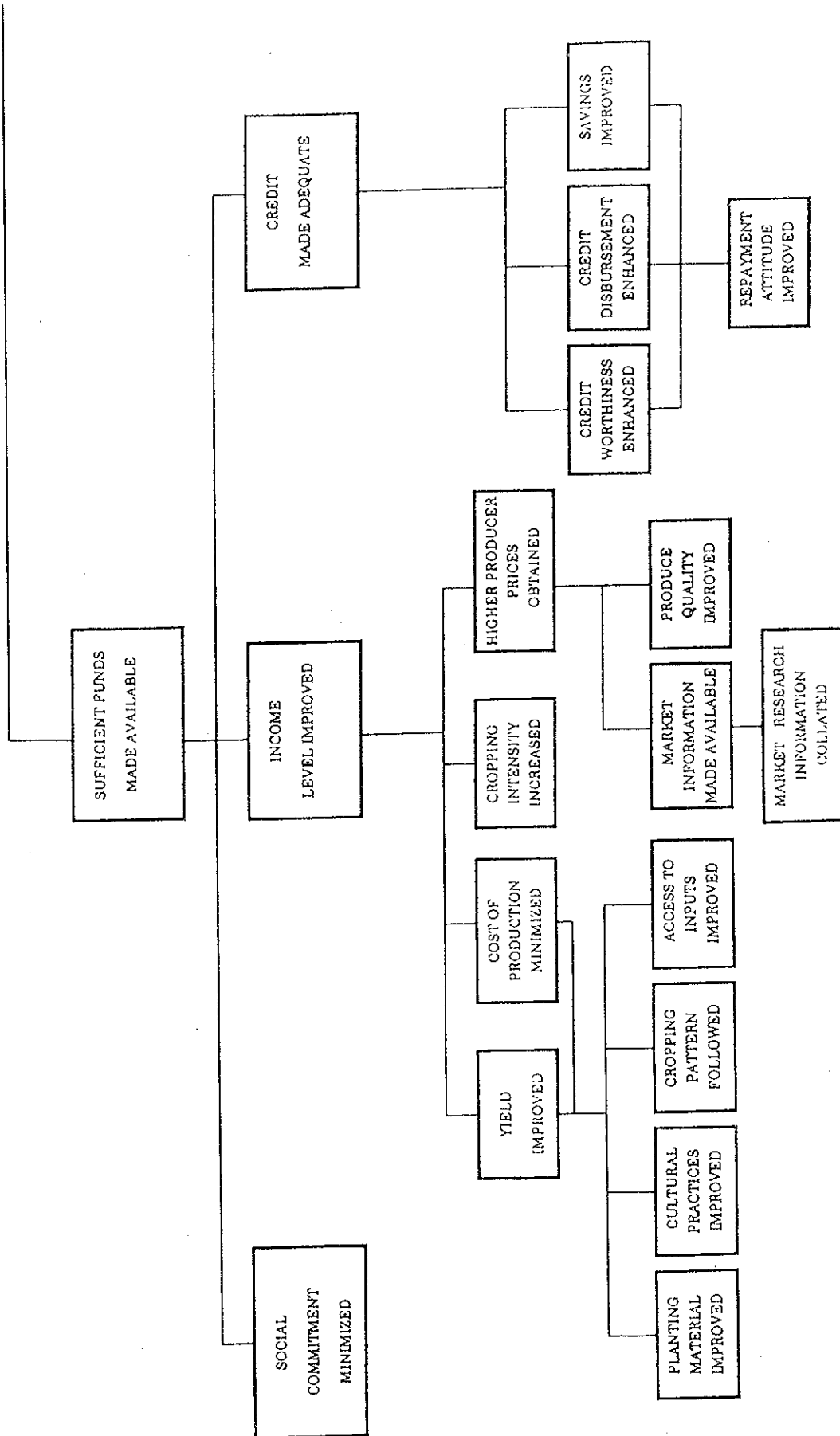


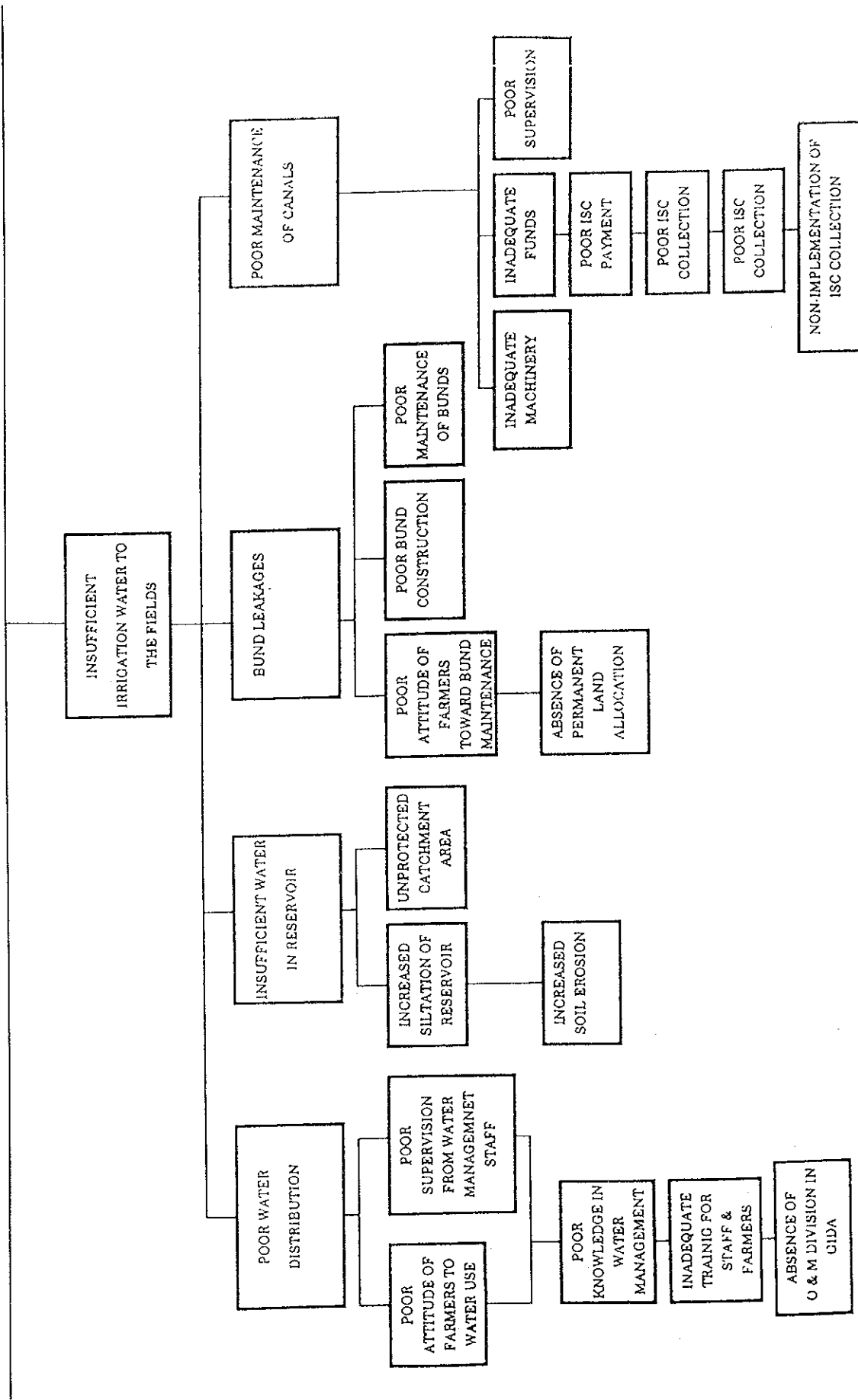
⑦

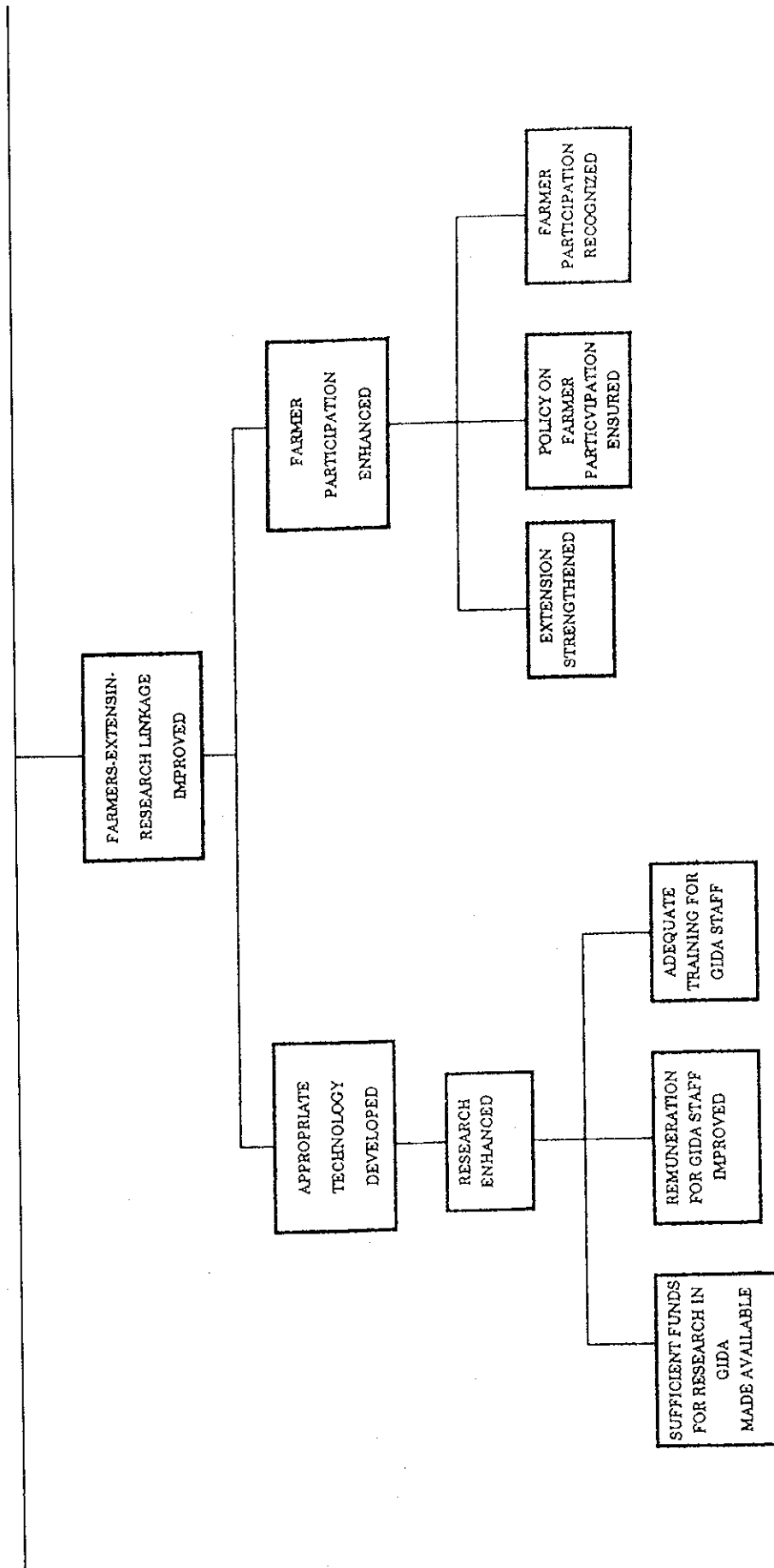




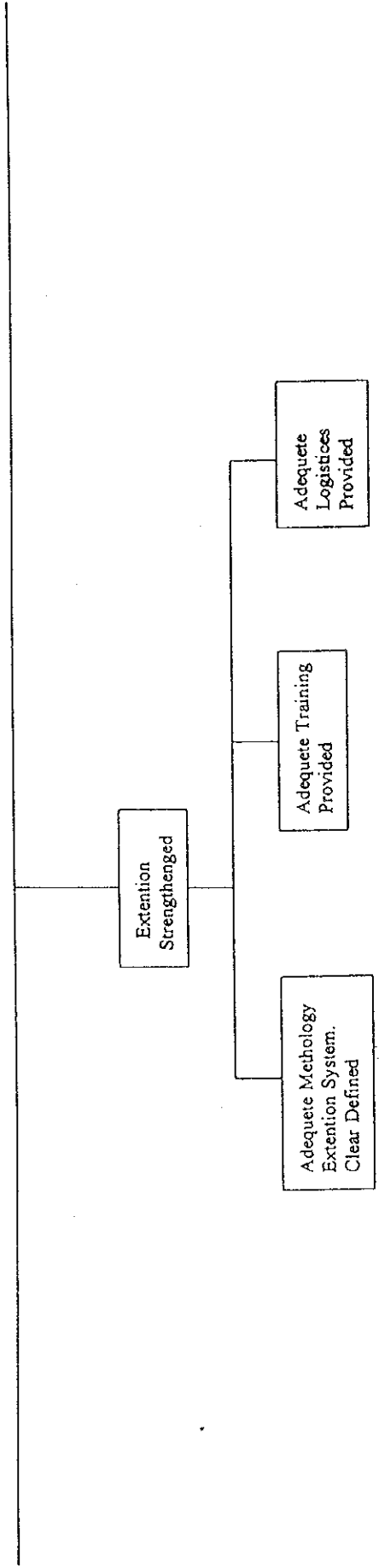
①



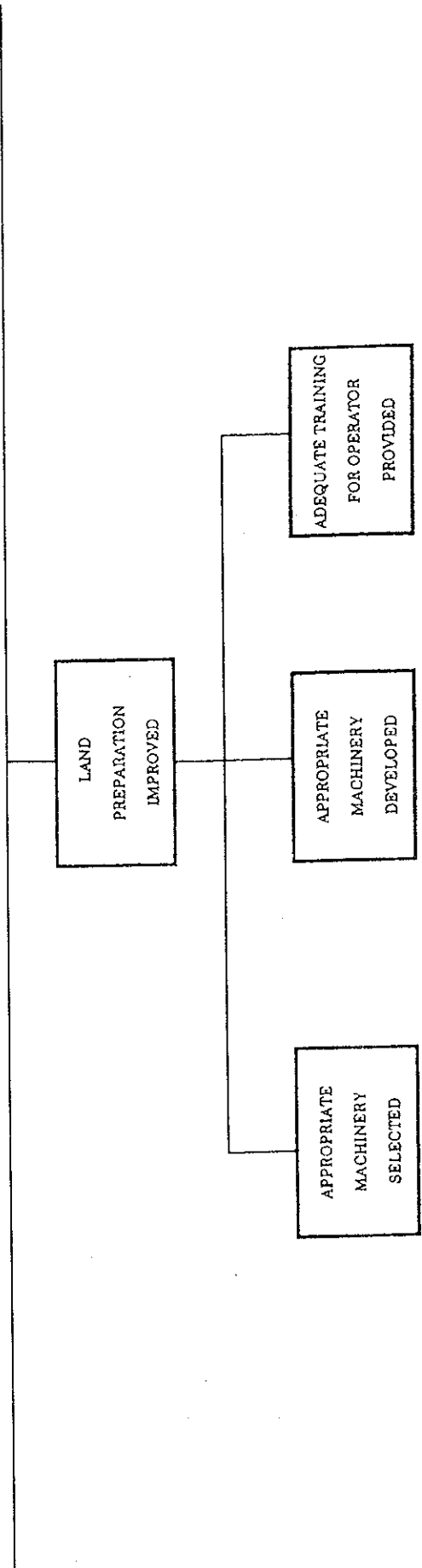




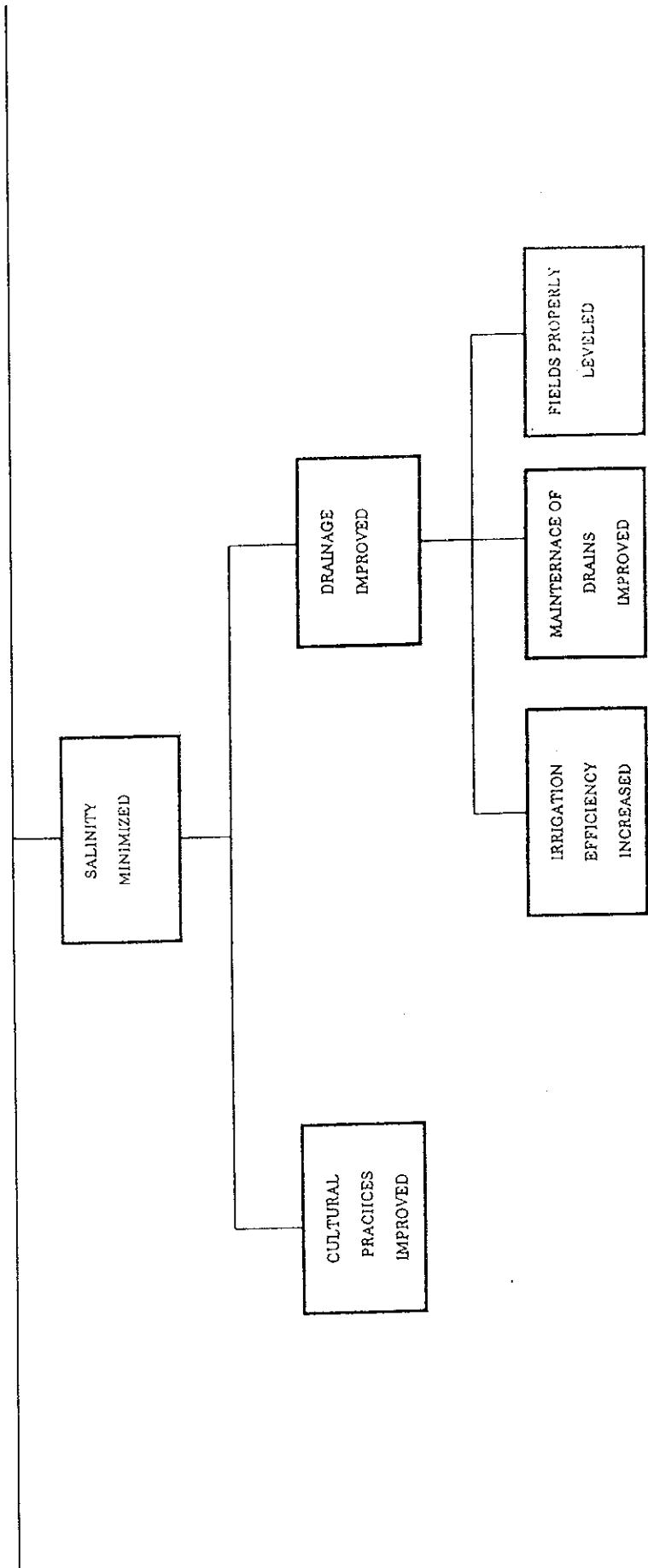
④



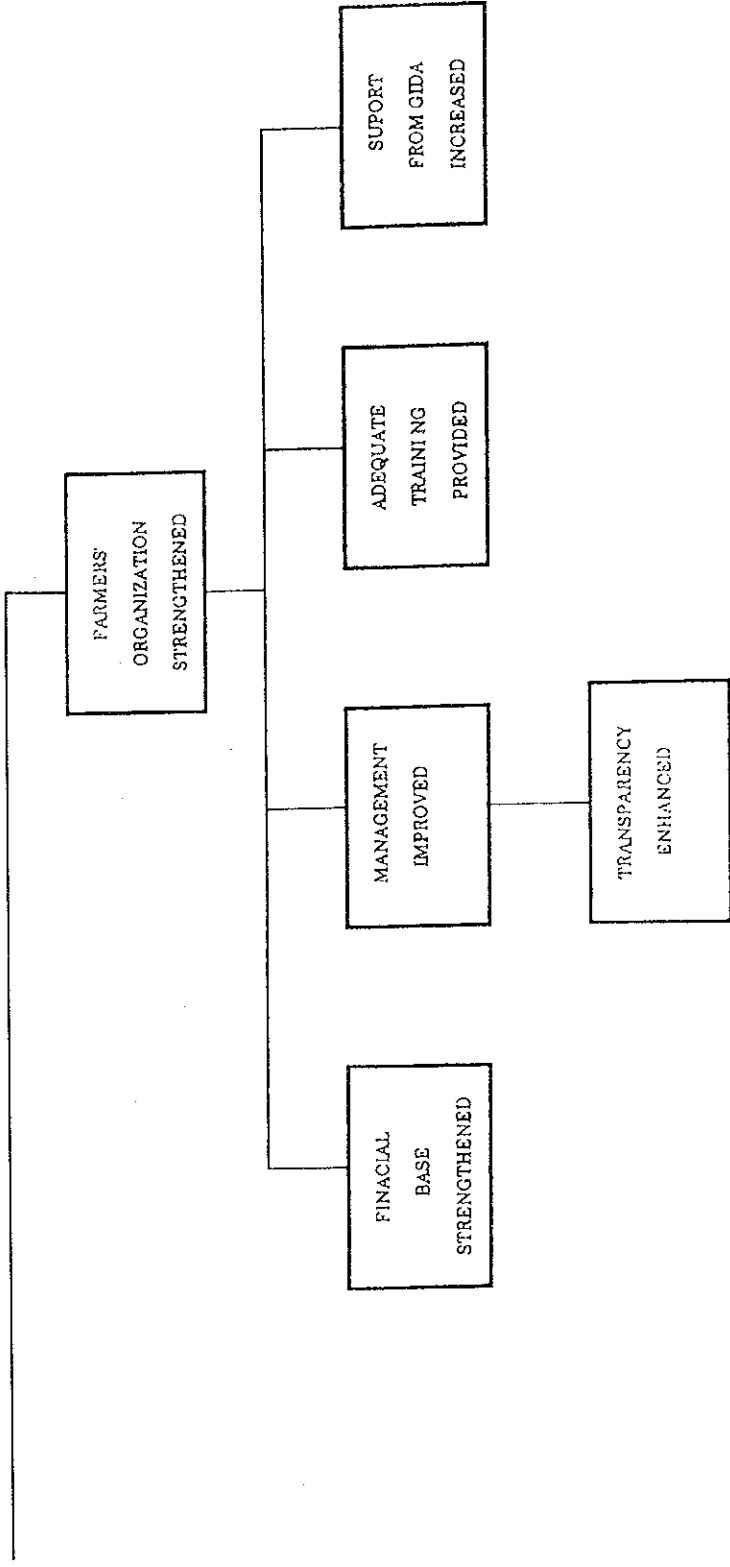
⑤

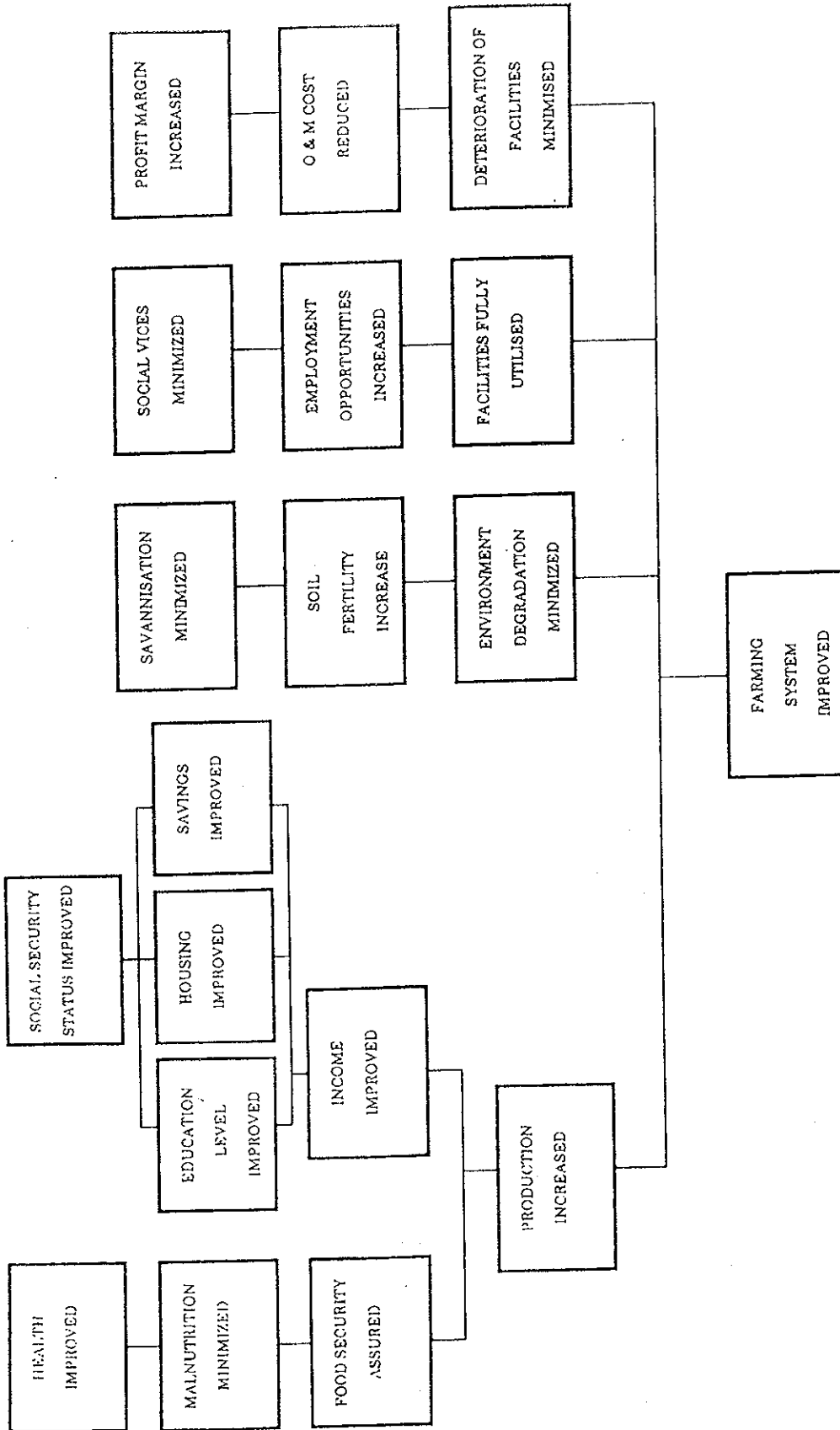


⑥



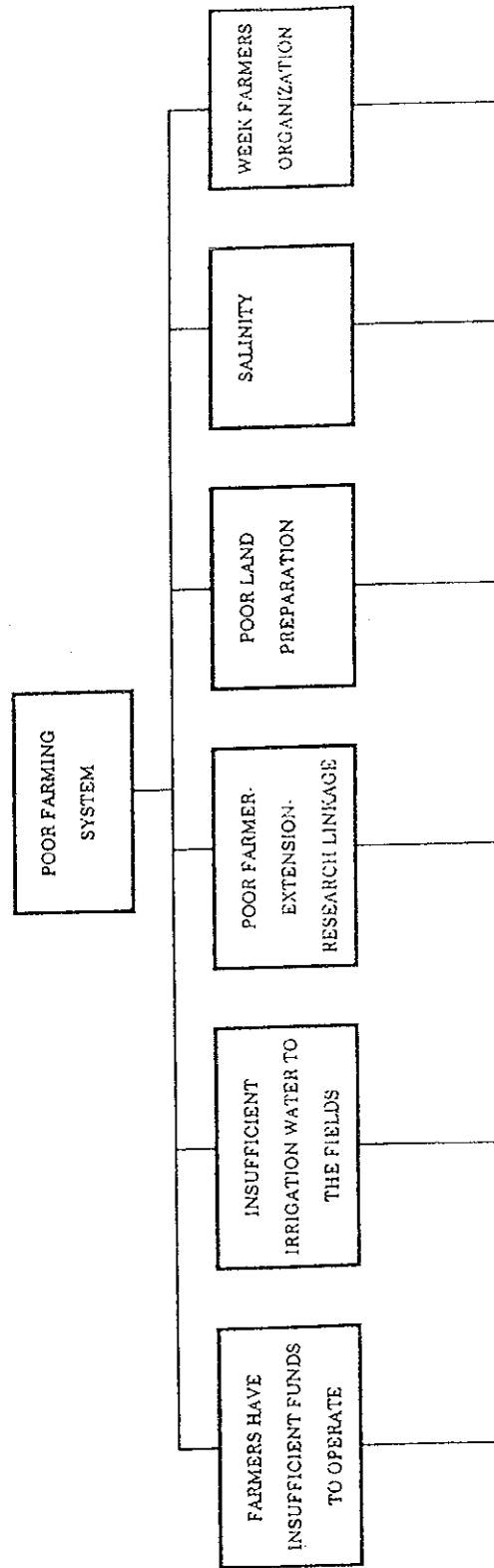
⑦

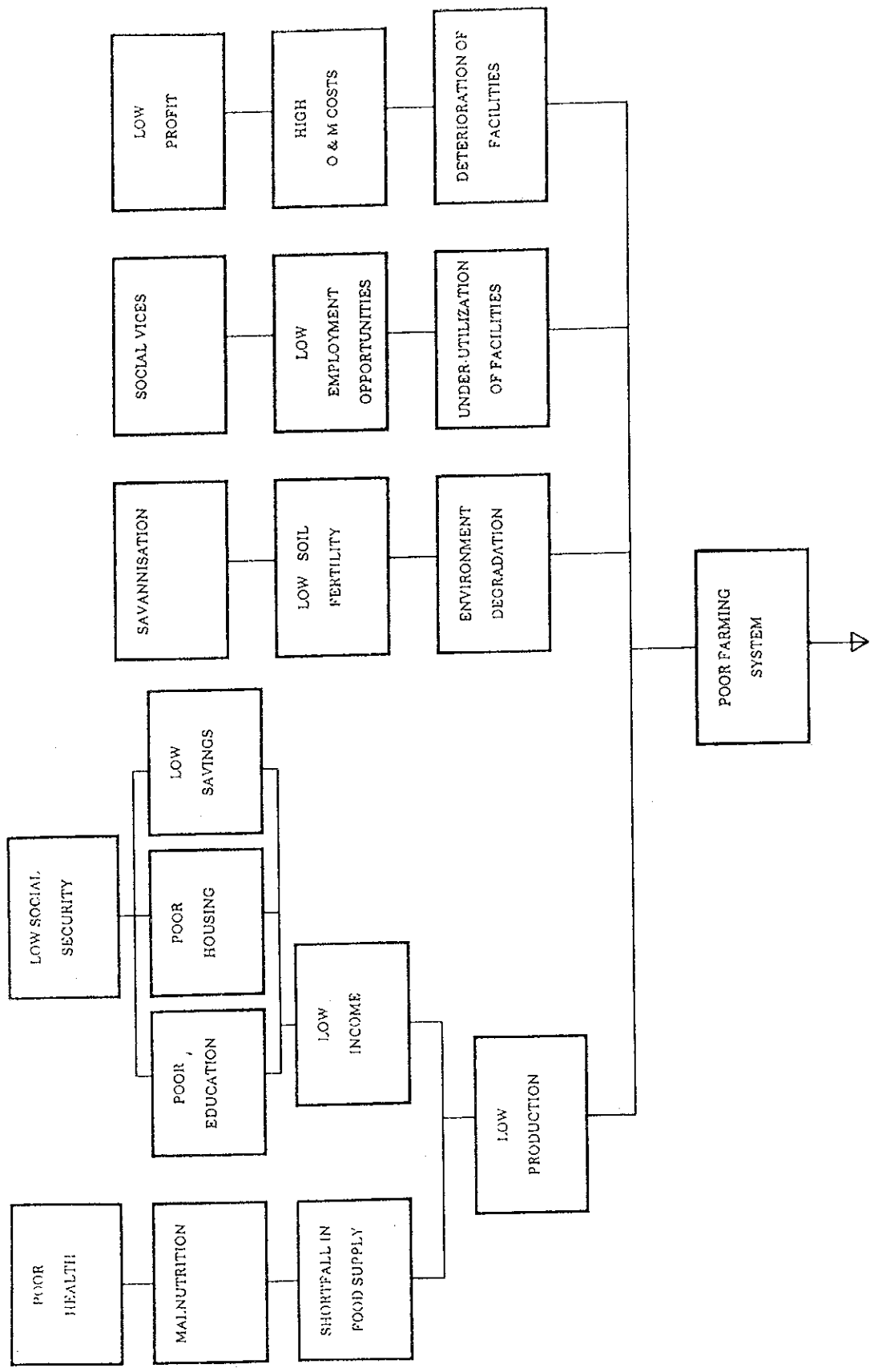




Ⓐ

Problem tree





STEERING COMMITTEE MEETING - SSIAPP

14 JULY, 1998

AGENDA

1. OPENING ADDRESS BY THE CHIEF EXECUTIVE
2. MINUTES OF THE PREVIOUS MEETING
3. MATTERS ARISING
4. PROGRESS AND DIRECTION OF SSIAP PROJECT
5. ANY OTHER BUSINESS

2nd
MINUTES OF MEETING OF THE STEERING COMMITTEE OF SSIAPP

The meeting was held at the Conference Room of GIDA on 9th April, 1998 and in attendance were:

Mr. O.K. Gyarteng	-	Chief Executive & Chairman
Mr. T. Tsujimoto	-	Team Leader and Vice Chairman
Mr. Opoku-Mensah	-	Director (Planning)
Mr. D.N. Ohemeng	-	Director (IDC)
Mr. S. Oduro-Konadu (Recorder)	-	Deputy Director
Mr. E.T. Obuobi	-	Chief Personnel Officer
Miss Miyuki Yamazaki	-	Project Coordinator
Dr. Kunihiro Masumi	-	Expert Farm Management/ Farmers' Organisation
Mr. Tatsushi Tsuboi	-	Expert, Cultivation
Mr. Katsumasa Sato	-	Expert, Water Management
Mr. O. Kosegawa	-	JICA

The meeting was declared open at 9.35 a.m by the Chief Executive, who then called upon the Team Leader to present his programme. He indicated a Professor, Dr. Y. Tanaka (Short term Expert) from Japan had been on attachment to teach staff on how to enter data collected into the computer and do thorough analysis for the data to be useful. Various equipment including computers, photocopies plus others had been brought in to facilitate the work.

Touching on the training, two IDA staff had recently benefited for short courses in Japan; and more local personnel are yet to undergo the training, duration of which will range from 3 weeks to six months.

After his return from Japan to discuss the 1998 budget the Team Leader had travelled up north of the country to see other IDA projects.

The Director of SSIAPP was called upon to present his proposal. He indicated that an in-depth meeting and discussion was held for which he had presented a final draft on the operation of the SSIAPP. The correct designation for the Scheme Manager on his appointment by the farmers with the assistance of the project would be Scheme Manager Designate whilst the SSIAPP staff training the Scheme Manager Designate can be referred to as a Co-ordinator.

The Chief Executive wanted more light thrown on the use of the broad term "Horticulture". It was explained by Mr. Ohemeng that it covered a spectrum of vegetables, ornamentals and fruit trees (pomology).

On the drawn-up departmental responsibilities, it was agreed that IDA/JICA would need to interact to re-adjust to reflect on priorities to fit into efficient working of the SSIAP.

Each sectional head was called upon to brief the house on the programmes achieved for the past six months. Verbal with handout presentations details were therefore made.

Rice yields from Okyereko, 18.1 bags/acre (3.7 tons/ha) were not significantly different from Ashaiman's 17.3 bags/acre (3.5 tons/ha) as given by Dr. Masumi. The latter project however seems to be drifting towards vegetable production because of the higher returns.

Due to financial constraints, most of the experiments made on various crops could not honestly be replicated to higher levels. Of course, this constraint made final results unscientific.

Mr. D.N. Ohemeng presented his budget and without a figure under the training, it came to C57 million for which the Ghana Government through IDA has to provide as counterpart funding.

The Team Leader was stressful of how IDA or Ghana Government could top-up that amount because of late, it had been a problem. The Chief Executive did not mince words and brought up documents/correspondence to buttress the serious budgetary cut of almost C½ b of IDA's 1998 financial requirement. This would obviously throw IDA's functioning into serious jeopardy. Mr. O. Kosegawah indicated the importance which the World Bank attaches to the irrigation sub-sector and thus for the Government to restrict funds on irrigation development was unfortunate.

The Chief Executive reiterated that JICA or Japanese Government could make a strong representation to the Government to give the SSIAPP the top priority it deserved, through Ministries of Food and Agriculture and Finance.

Before the meeting came to a close at 12.31 p.m., the Chief Executive expressed his displeasure of latest development from the Team Leader's attitude sitting instances and examples which could mar good relationship between JICA and IDA. Both have to work in harmonious condition.

The next meeting is scheduled on 7th July, 1998.

Progress (Aug. 1997 - July 1998) and Direction of the SSLAP Project

I. Input in the first year

1.1 Japanese Side

- 1.1.1 Long-term Experts: 5 Experts
- 1.1.2 Short-term Experts: 2 Experts
- 1.1.3 Procurement of Equipment
- 1.1.4 Training of 2 Counterpart Officials in Japan
- 1.1.5 Rehabilitation of Experimental Farm at Ashaiman Irrigation Site: 2 ha, including Construction of Compost shed, Equipment Washing area, Farm shed and Nursery house

1.2 Ghanaian Side

- 1.2.1 Office Space at GIDA Headquarters and the IDC
- 1.2.2 Land, building and facility in the model sites.
- 1.2.3 Placement of Counterparts (15)

A significant cut of budget by GOG for running expenses is observed, and very little fund is allocated to the Project. This may cause a negative effect on the progress of the Project, and an immediate remedy must be taken by GIDA and MOFA.

2. Achievements in the first year

One of the major activities in the first year is analysis and evaluation of farmers situation in the model sites through baseline survey. The interim report is presented and the final report is under compilation.

2.1 Cultivation: Beside the baseline survey, the followings are achieved.

- 2.1.1 Conducted six field trials such as varietal (2), plant density, transplanting method, rice ratoon and cowpea planting after lowland rice.
- 2.1.2 Seed production: 2.5 t of good quality seeds were produced and ready for distribution.
- 2.1.3 Renovation of seed storehouse (with Air conditioner), construction of concrete mini paddy for renewal of varietal collection, and introduction of Line Marker for straight transplanting.
- 2.1.4 Conducted four field trials such as varietal on pepper, varietal on cowpea, weed control on okra and a study on the okra rooting system.
- 2.1.5 Okra seed production: 5 kg of seeds were produced and distributed to Okyereko farmers.
- 2.1.6 Development of 1,500 m² vegetable experimental field adjacent to the IDC premises.

2.2 Water Management:

- 2.2.1 Installation of discharge measurement device at the main canal in Ashaiman.
- 2.2.2 Drawing of H-Q curves and discharge tables at the main canals at both Model Sites.
- 2.2.3 Establishment of monitoring schedules at both Model Sites.
- 2.2.4 Trial of rotation irrigation in Ashaiman.

2.3 Farm Management/Farmers' Organization:

- 2.3.1 Farming systems survey was carried out and findings are to be used as feedback to plan the Project activities. Counterpart's knowledge and technology for the development of survey questionnaires, implementation of survey and analysis has improved.
- 2.3.2 Strengthening the Farmers' Organization
 - a. Guidance to Farmers' Organization management, administration and business orientation was carried out.
 - b. A study on the possibility of usage and management of a power tiller under the Farmers' Organization was carried out in Okyereko.
- 2.3.3 Renovation of Okyereko Farmers' Organization's office.

2.4 Training:

Basic (baseline) survey was conducted to cover the present and past training activities of GIDA. Agricultural training programmes conducted by other agencies were also studied.

2.5 Other Activities

- 2.5.1 Considering the effect of irrigation on the health of the people at the sites, the Project is conducting a survey on water borne diseases with the help of the Ministry of Health.
- 2.5.2 For strengthening the linkages among sections and to have common understanding of the Project, several meetings, workshop and seminars were held, some of which are:
 - a. Steering Committee in October, 1997, and in April, 1998,
 - b. Workshop of Project Design Matrix (PDM),
 - c. Technical Committee, and
 - d. Seminars.

3. Important Issue

Planned electricity interruption has been implemented because of low water level of the Volta Lake, this has been causing difficulties for smooth implementation of the Project. To improve this situation, JICA is to provide a 60 KVA generator to the Ashaiman site and some generators to residence of Japanese experts. However, this measure is causing extra running expenses on the Project and experts.

4. Basic Direction of Cooperative Activities for the Rest of Project Period

As mentioned above, the major activity of the first year was baseline survey in order to understand farmers' situation and farming system in the model sites. One of the most important functions of the Project is to model farming systems, and activities on this issue should be highlighted. However, to attain a farming system, it is necessary to verify component technologies before integration. After improving component technologies, integrated technology will be verified in

experimental field, then the integrated technology will be verified on the farmers' field. The verified integrated technology is recommended as a model farming system to the farmers. To sustain the farming system developed by the Project, it is important to strengthen the supporting system. Training activities will commence during the third year by which time the training facility is provided by the Japanese grant aid.

5. The First Joint Coordinating Committee

Tentatively the first Joint Coordinating Committee is scheduled on 28 October, 1998.

(注) 既訂 TSI BU' PDM 有界

資料4. R/DのV-5に基づく Steering Committee

(1) Functions

A Steering Committee will meet no less than twice a year and whenever necessary. The functions of the Steering Committee are as follows:

- a. To formulate the Annual Work Plan and to estimate the budgetary allocation,
- b. To assess the achievement and progress of the Project and to review the overall activities of the Project, and
- c. To coordinate inter-related activities and discuss matters related to the Project.

(2) The Steering Committee is composed of:

a. Chairperson:

Project Director, Chief Executive, GIDA

b. Vice-Chairperson

Team Leader

b. Members:

Ghanaian Side

Deputy Chief Executive, GIDA

Project Manager, Director, IDC/Department of Project Operation

Director, Office of Planning, GIDA

Director, Department of Project Development, GIDA

Director, Department of Administration, GIDA

Deputy Director of IDC

Japanese Side

Long-Term Japanese Experts

Representative, JICA Ghana Office

Personnel authorized by the both Governments

Note: *If a member of either the Joint Coordinating Committee or the Steering Committee described above can not attend the meeting, a representative may attend the meeting in place of the regular member.

*Person (s) admitted by the Chairperson and Vice-Chairperson may attend the meeting as observer (s).

資料5. ガーナ保健省水系感染症調査ドラフトファイナルレポート

OCCUPATIONAL HEALTH FIELD SURVEY

DRAFT REPORT ON STUDY OF BIOLOGICAL HAZARDS AT ASHAIMAN
AND OKYEREKO IRRIGATION SITES: ASSESSMENT OF VECTOR BORNE
DISEASES.

PRESENTED TO

IRRIGATION DEVELOPMENT AUTHORITY
SMALL SCALE IRRIGATION AGRICULTURE PROMOTION PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
ACCRA

BY

OCCUPATIONAL HEALTH UNIT
MINISTRY OF HEALTH
ACCRA

AUGUST 1998

SUMMARY

This study seeks to assess the burden of ill health posed by vector borne diseases in the Ashiaman and Gomoa Okyereko, GIDA/JICA irrigation project areas. The specific objectives were to assess the extent of morbidity from malaria and schistosomiasis and to establish the characteristics of the mosquito vector of malaria and of the snail vector of Schistosomiasis.

Methods used comprised interviews, focus group discussions, entomological assessment of mosquitoes, snail survey and laboratory determination of the prevalence of malaria, and of urinary and intestinal schistosomiasis.

Okyereko seems to be a very risky area in terms of malaria transmission. The Anopheline mosquito which are the vectors for malaria transmission are also transmitting lymphatic filariasis. Both project areas are endemic for urinary schistosomiasis. There is also a high prevalence of other intestinal parasites in both study areas.

There is the need for control programmes to be established in both areas for these diseases. These will need to be integrated with the prevailing health care system for maximum efficiency.

INTRODUCTION

In an effort to encourage farmers from moving above subsistence level to produce surpluses of food from which other segments of the society can be fed and quantities made available for export, modern technologies are now being applied to agriculture in some parts of this country as in many developing countries. Some of these modern technologies include the establishment of irrigation schemes, increased mechanization of farming processes and increased use of pesticides and other agro-chemicals. However, the introduction of modern agricultural technology to increase the productivity of the land thereby aiding economic development is known to be associated with adverse impacts on the environment and on human health. These hazards to human health are either new or aggravations of pre-existing conditions. Hazards associated with irrigation agriculture comprise biological, chemical, physical and psychosocial hazards.

Hazards on Irrigation Project Sites

a) *Biological Hazards*

Irrigation sites are well known for breeding of mosquitoes especially the *Anopheles* which is the major vector for the transmission of malaria and filariasis in this country. There is therefore an increased risk of morbidity and mortality from malaria and filariasis among communities in irrigation areas. Schistosomiasis is also an important water-borne disease found in irrigation sites where snail intermediate hosts occur and contact between man and the parasite infested snails and water occurs. Schistosomiasis may therefore increase or occur in an area in which it was previously unknown.

b) *Chemical Hazards*

The number of pesticides now in use for agricultural purposes is very large and the potential for exposure to intoxicating levels is great. In addition, the associated environmental contamination and their entry into the food chain as residues in food poses great concern not only for the handler, but also for the consumer and other members of the food chain e.g. herbivorous animals and fishes in contaminated water bodies. Pesticide residues in food consumed could in the long-term result in malignancies, neurological problems and other debilitating health conditions.

c) *Physical Hazards*

Irrigation schemes normally go hand in hand with mechanization. The mechanization of agriculture though reducing some of the physical stresses on the farmer e.g. handwork and lifting, has brought in its wake new problems such as noise and vibration hazards. Noise can cause hearing loss which can be a source of danger to victims. Accidents from machinery are also not uncommon and could be fatal.

d) *Psycho-social Hazards*

Mental stress appears to be associated with mechanization procedures. Studies indicate that mental fatigue accompanies the increased decision making processes needed to operate complex machines.

These and other problems are not new to the world but have been played down in developing countries. They can be dealt with adequately through an effective occupational health programme which assesses the impact on health of the various processes on the irrigation site before and during implementation of the project, monitors progress and institutes preventive and corrective measures at each stage of the project to ensure the maintenance of health of the agricultural workers and their communities.

In Ghana, the major objective of the Health sector is to make basic health care available to all through the Primary Health Care approach. Some important components applicable to the Agricultural settings which tend to be rural include the provision of safe water for domestic use, sanitary methods of excreta and refuse disposal, improved nutrition and the management of endemic diseases. In addition, it seeks to find solutions to specific increase risks arising out of other exposures in the work environment especially those pertaining to the hazards mentioned above.

The present study is a risk assessment of the biological hazards that the irrigation projects at Ashiaman in the Tema Municipality and Okyereko in the Winneba District pose to the beneficiary communities. The results will therefore provide baseline data and pointers to preventive and future monitoring activities to be instituted within the project.

Objectives of the study

To study the burden of vector borne diseases in Ashiaman and Okyereko by assessing:-

- i. The extent of morbidity from malaria.
- ii. The extend of mordidity from schistosomiasis.
- iii. The characteristics of malaria and schistosomiasis vectors.

Specific Objectives

1. To conduct a Knowledge, Attitudes Practices and Beliefs (KAPB) study relating to the 2 diseases of interest.
2. To identify mosquito sites in the irrigated communities
3. To identify mosquito species in the irrigated communities
4. To assess the indoor resting densities of mosquitoes collected
5. To estimate the infection/infectivity rate of mosquitoes collected
6. To establish the entomological inoculation rate of malaria vector
7. To determine the species of the snail intermediate host present in the water sources dammed for irrigation and in nearby rivers and streams
8. To determine the prevalence and intensity of infection with malaria parasite
9. To determine the prevalence and intensity of infection with Schistosomiasis in the study communities.

Study Areas

Gomoa Okyereko

Okyereko is located in the Apam District of the Central Region of Ghana, about 50 km to the west of Accra and lies about 1.5 km off the Accra - Winneba road. The nearest big town from it is Winneba located 12 km away. This village is in the dry equatorial climatic region of Ghana. It has two rainfall maxima and the average yearly rainfall is 700 - 1000 millimeters. This region is the driest in Ghana. The main rainy season lasts from May to July with a minor season of light showers between September and October. Daily temperatures average 26 - 30° and many of the small streams dry up during the dry season. The vegetation is coastal savanna in type. On the western margin of the village is the river Ayensu which is the main source of water supply to the village. This river normally has a large volume of water in the rainy season leading to periodic flooding but reduces in volume in the dry season. An irrigation facility was installed in 1973-74. This involved the construction of an earth dam across a small tributary of the river Ayensu. Rehabilitation of the irrigation project which began a year ago envisages an increase in the production of rice and vegetables during the dry season in the Winneba area. The Okyereko settlement itself is situated between the dam and the river Ayensu. The major

occupation is farming. The land surrounding the village is irrigable land which is used for the cultivation of cereals, mainly rice, maize and vegetables. Some people also engage in fishing in the dam. The existing irrigation facility covers an area of 40 hectares. Houses in the village are constructed mainly from mud and sandcrete with thatch or corrugated iron roofing. The estimated population of the area is 2500.

Ashaiman Project Area

Ashiaman is located about 20km east of Accra and about 5 km north of Tema in the Tema Municipality. It is a densely populated shanty town with a population of about 50,000. The project is located on the outskirts of Ashaiman town and is therefore peculiar in the nature of its settlements some being urban in areas like Lebanon while others like Zeenu are peri-urban comprising a combination of urban and typical rural infrastructure.

This area also lies in the coastal savanna zone and like Okyereko has 2 rainy seasons with average annual rainfall being 600 - 900 millimetres. Daily temperatures average 27 - 31°C. The vegetation is coastal savanna in type.

An irrigation facility has been created by the construction of an earth dam across the Gyorwulu River. The settlements closest to the dam are Zeenu and Lebanon. The residents of Zeenu are entirely reliant on the water of the dam, whilst those at Lebanon have access to pipe-borne water and use the dam in times of water shortages. Other settlements having access to the dam are Adjei-kojo, Jericho and Santor.

The existing irrigation facility covers an area of 56 hectares.

PART I

KNOWLEDGE, ATTITUDE, BELIEFS, PERCEPTION AND PRACTICES (KABP) TOWARDS VECTOR BORNE DISEASE IN THE TWO COMMUNITIES.

Objectives

To determine knowledge, attitudes, practices and beliefs relating to vector borne diseases in the study communities.

CONCLUSIONS

The 3 parts of this study that is, the KAPB, the assessment of vectors of transmission and the laboratory prevalence determinations have revealed that both study areas are endemic for schistosomiasis.

The fact that few snail vectors were identified at Okyereko and none could be located at Ashiaman, high prevalences, suggests that transmission must have been low at the time of the study. There is therefore the need for repeated snail surveys spanning about a year to elucidate trends in transmission which will be important in determining optimal periods for mass treatment.

In Ghana, Malaria tops the list of Top Ten Diseases, contributing 40% of all out-patient attendances. 40% of cases occur in children under 5 years (Demographic Report, 1993). Malaria as in the rest of Ghana is seen here as being of high endemicity in both Ashiaman and Okyereko. However, whereas the high prevalence in Okyereko can be linked with the abundant presence of the Anopheline mosquito species, areas most affected in Ashiaman seem to be far from the farming sites. Malaria may be associated with life threatening complications. It is currently implicated in 25% to 28% of deaths in children under 5 years old. (NMCP, 1998). Preventive measures against malaria would benefit both study communities. Assessment of the Filariasis situation in Okyereko was not originally part of this study. However, the entomological study has revealed that the disease is being actively transmitted. This is supported by studies which indicate that the prevalence of microfilariae of *Wuchereria bancrofti* in Okyereko is as high as 26.4% (Dzodzomenyo, 1996). In view of the debilitating long term complications of filariasis, it will be necessary as a matter of urgency to take steps to break the transmission of the disease.

Some important components of solutions envisaged to mitigate the problems identified include the provision of safe water for domestic use, sanitary methods of excreta and refuse disposal and the management of the endemic diseases.

Finally, the conducting of Health Impact Assessments at the initiation of development projects such as irrigation schemes would help to predict potential health problems such as have been apparent in this study and appropriate measures instituted to prevent and control them.

There is therefore the need for measures to control transmission and lessen the severity of the disease.

RECOMMENDATIONS

Based on the KAPB Survey, the assessment of the mosquito vectors of malaria and filariasis and snail vectors of schistosomiasis, as well as the prevalence study on schistosomiasis and malaria, the following recommendations are proposed for Okyereko and Ashiaman respectively.

A. Control of Malaria and Filariasis

1. There is the need to advise inhabitants on the need for prompt diagnosis and treatment of persons suffering from malaria. A course of antimalarials routinely used for treating malaria costs under ₦1000 (less than 50 cents). Mass screening and treatment of persons infected with filariasis in Okyereko needs to be carried out to help break the cycle of transmission. Immunodiagnostic field kits are now available and convenient for field testing. The drug of choice for treatment is Ivermectin which is without the risks of severe allergic reactions posed by Diethylcarbamazine.

As the nearest health facility is located 12 km from Okyereko and there are no reliable means of transport from the village leading to high prevalence of self medication, provision of a health centre to service Okyereko and surrounding villages would greatly facilitate the provision of these services on a long term basis.

It is proposed that GIDA/JICA could provide the infrastructure and assist with running costs as an integral part of the project, while the Ministry of Health provides health personnel to run the centre.

2. Inhabitants must be encouraged to sleep under impregnated bed nets. One net currently costs about ₦30,000 (\$9.30) which is relatively high. GIDA/JICA could consider subsidizing these nets for the inhabitants.
3. Health education on measures to reduce the transmission of the diseases needs to be extensively carried out. For greater effectiveness, the knowledge could be imparted to a few selected individuals from the community who could then impart it to the rest of the inhabitants on a continuing basis.

Arrangements could also be made to incorporate such training in the curricula of schools in the area.

4. Regular larviciding of the rice fields to check mosquito breeding is advocated.

5. Inhabitants of Okyereko must be encouraged to improve their housing and to fit them with mosquito netting to reduce invasion of their houses by mosquitoes.
6. Livestock rearing between the rice fields and the village as zooprophyllaxis is advocated to direct the mosquitoes to bite the animals before getting to the human beings in the surrounding towns/villages.
7. Visitors and workers, particularly the non-immune visiting Okyereko especially at night must be well protected from mosquito bites.
8. It is advocated that the entomological snail studies and prevalence determinations be repeated in the next dry and wet seasons to establish trends in transmission throughout the year.

B. Control of schistosomiasis

9. Mass screening and treatment is advocated. Screening of urine can be done using a reagent strip to test for haematuria and albumia (protein) before treatment. Though this may produce some false positives, treatment following its use in diagnosis will result in a marked reduction in parasite loads within the community and lower subsequent transmission. The drug praziquantel (Biltricide) is recommended as it is active against both urinary and intestinal forms of the disease. Drugs can be provided by the project while treatment can be undertaken by MOH staff. Screening and treatment are to be supported by repeated snail surveys for a year to establish the periods of optimum transmission.
10. Improved water supply is advocated through the provision of alternate sources of water for domestic use. This will reduce considerably the need for repeated frequent contacts with the dam sites. Some possibilities that could be considered are boreholes and the use of sand filters close to the dam to filter the dam water before use. At Okyereko, rehabilitation of the pipe – borne supply could also be explored. In addition to the provision of improved supply to the homes, it is advocated that provision of potable water should also be made near the farms to reduce the utilization of dam water in the irrigation canals for washing and bathing.

It is also advocated that communities be encouraged and assisted to build toilets both in their living habitations and on the farms. This will reduce the direct contamination of dam or river water caused by defecating into the water or the indirect caused by rain water washing the excreta into the water.

11. Elimination of fresh water snails from the irrigation canals is advocated. This can be achieved by sweeping the canals dry when water is not flowing actively through it. The use of mollusciciding of the rice fields and dam banks may also be employed to reduce the snail population.
12. Health Education needs to be provided to support all the above Measures.

B. Measures to address other problems highlighted

13. There is the need for mass treatment for the other intestinal parasites since their prevalence is quite high in both study areas.
14. First Aid training is recommended for farmers as it will enable them to provide emergency help for conditions like snake and other animal bites, heat stroke, chemical inhalation, sudden collapse etc., until more professional help can be obtained.
15. Efforts to improve health and safety in the use of pesticides by farmers and their communities are advocated. This could be through a combination of methods like surveys to establish their health effects on farmers and regular medical monitoring.
16. The correct use of appropriate personal protective clothing and Equipment is advocated and could be facilitated by the
 - (i) The GIDA/JICA subsidizing the items to make it more affordable for farmers
 - (ii) Establishment of a system for regular replacement of the protective equipment.
 - (iii) Education on proper use and care of equipment.

資料 6. ベースラインサーベイの結果

6 - 1 研修 (IN-SERVICE TRAINING IN GHANA IRRIGATION DEVELOPMENT AUTHORITY)

**SMALL SCALE IRRIGATED AGRICULTURE PROMOTION
PROJECT (SSIAPP)**

TRAINING UNIT

**BASELINE SURVEY ON IN-SERVICE TRAINING
IN GHANA IRRIGATION DEVELOPMENT
AUTHORITY**

REPORT

31ST AUGUST, 1998

TRAINING UNIT

TABLE OF CONTENTS

	Page
1. INTRODUCTION	102
2. OBJECTIVE	102
3. METHODOLOGY	102
4. RESULTS	102
4.1 In-service Training Programme for GIDA Staff	102
4.2 In-service Training of GIDA Extension Staff and Farmers	104
4.3 MOFA Extension Staff Training Under the National Agricultural Extension Project	107
4.4 Training Course Applicable for Managerial and Secretarial Staff of GIDA	108
4.5 Training Facilities in GIDA	110
5. CONSTRAINTS TO STAFF AND FARMER TRAINING	110
6. CONCLUSIONS	111

INTRODUCTION

The Small Scale Irrigated Agriculture Promotion Project (SSIAPP) has a Training Unit that is to offer in-service training programmes for all categories of GIDA staff, farmers on government irrigation projects and other small scale irrigation farmers. The Training Unit would become fully operational during the third year of operation of SSIAPP. During the first two years, the Training Unit is to assess the present training situation in GIDA and determine the training needs and requirements of the target groups. Hence a baseline survey was carried out. This report is therefore an outcome of the baseline survey.

2.0 Objective

The objectives of the baseline survey included the following:-

1. To gather information on GIDA in-service training programmes which would guide the Training Unit of SSIAPP carry out a training need assessment for GIDA staff.
2. To find out whether farmers on our model sites have undergone any formal training.
3. To assess the present training facilities available in GIDA.
4. To provide information on the in-service training programmes under the National ^{Agricultural} Extension Project (NAEP) of the Ministry of Food and Agriculture (MOFA).
5. To provide information on training institutions in Ghana that could collaborate with SSIAPP's proposed training school.

3.0 Methodology

Information gathered during this survey was mainly through interviews, observations and references to office files, brochures, publications and relevant literature.

4.0 Results

4.1 In-service Training Programmes for GIDA Staff

Past local in-service training programmes showed that between 1987 and 1997, five employees attended courses in the Clerical/Executive Officers class while eight personnel benefitted from similar courses within the same period in the Secretarial profession. Three employees attended courses from the Accounting/Audit group, while twenty-three agricultural extension officers had some training within the same period as presented in the following table.

It was, however, proposed in 1997 to train 16 Accounts Officers, 2 Internal Auditors, 8 Stores Personnel and 13 Personnel Officers at Management Development and Productivity Institute (MDPI) but the proposal could not materialise due to budgetary constraints.

BENEFICIARIES OF PAST IN-SERVICE TRAINING

A. CLERICAL/EXECUTIVE OFFICERS COURSES

NO	YEAR	NAME OF COURSE	NAME OF PARTICIPANT	DURATION OF COURSE
1	1989	Clerical office work (clerical duties course)	Esther Bafe (Miss)	24/4/89- 5/5/89 4 weeks
2	1990	Clerical office work (clerical duties course)	Caroline Adjetey (Miss)	9/4/90 - 4/5/90 4 weeks
3	1991	Office Management & Administration Course	T.T. Mahana	22/4/91 - 17/5/91 4 weeks
4	1991	Office Management & Administration Course	Joseph Tong-Kurubil	12/8/91 - 30/9/91 4 weeks
5	1991	Office Management & Administration Course	Christine Asigbetse (Miss)	30/9/91 - 25/10/91 4 weeks

B. SECRETARIAL COURSES

NO	YEAR	NAME OF COURSE	NAME OF PARTICIPANT	DURATION OF COURSE
1	1989	Use of IBM Typewriters	Susana Klu	3 weeks
2			Lucy Ansah	
3			Elizabeth Adopley	
4			Esther Antwi	
5			Comfort Bodon	
6			Kate Addo	11/5/92 - 5/6/92
7	1992	Computer for Non-computing personnel	Lydia Okai-Amankwa	4 weeks
8	1996	Senior Typist Course	Lydia Archanpong	Aug -Dec 96 4 weeks
	1996	Computer Training Course	Susana L. Kluh Elizabeth Adopley	Aug -Dec 96 4 weeks

C. ACCOUNTING/AUDIT COURSES

NO	YEAR	NAME OF COURSE	NAME OF PARTICIPANT	DURATION OF COURSE
1	1991	Financial Accounting	S.T. Adjapong	3/6/91-28/6/91 3 weeks
	1991	Management Accounting	G.K. Addon	19/8/91 - 13/9/91 4 weeks
	1996	Accounting	Paul Akuoko	

4.2 IN-SERVICE TRAINING OF GIDA EXTENSION STAFF AND FARMERS

A. Integrated Pest Management

In-service Training of Extension staff has not been a regular programme of GIDA Human Resource Development policy.

Integrated Pest Management (IPM) was adopted as part of the national agricultural policy for sustainable rice production in the country. Following a request made to the FAO, a Technical Co-operation Project (TCP/GHA/4553) was formulated to increase the overall national capacity for the IPM.

The training of trainers (TOT) and pilot Farmers Field School (FFS) were conducted on Dawhenya Irrigation Project between May 31, 1995 and October 6, 1995.

The main focus of the programme is on the use of biological and cultural methods of pest control than on the reliance of agrochemicals (chemical control).

The course objective for the training of trainers is to build the capacity of field officers capable of growing a healthy rice crop through improved decision making skills based on critical analysis of field observation, training farmers in IPM Farmers Field Schools and designing, implementation, monitoring and evaluation of IPM programmes at regional and district levels.

The 122-day training involved extension officers in conjunction with farmers in 3 FFS who were simultaneously being trained. The training content included ecosystem analysis, special topics, participatory action resource for IPM and training approach.

There were follow up training programmes of IPM at Ashaiman, Greater Accra Region Dawhenya, Greater Accra Region, Afife, Volta Region, Bontanga, Northern Region and Tono, Upper East Region. The programme was carried out with 50 core farmers under five (5) facilitators on each project.

Through the introduction of IPM, farmers would now use pesticides rationally to avoid pest resistance and environmental pollution. Reports by Project Managers at each irrigation sites indicated that with the exception of Afife, which had serious bird damage of rice, the marginal gains of the FFS were financially significant.

The programme is on-going.

B. Development of Support Structure for Irrigated Agriculture

It was in 1996 when 23 extension staff benefited from another FAO training programme under Project No. TCP/GHA/6613 (T) - Development of Support Structure for Irrigated Agriculture. The extension officers were chosen from 6 pilot areas of GIDA (Dawhenya, Greater Accra Region, Tono, Bolgatanga, Upper East Region, Weija, Greater Accra Region, Sata, Ashanti Region and Tanoso, Brong Ahafo Region).

The programme started in September, 1996 and ended in the middle of 1998.

The training programme was in 3 phases as follows:-

- (a) Training of Trainers (TOT)
- (b) Extension Staff Training (EST)
- (c) Farmers Training (FT)

(a) Training of Trainers (TOT)

During the Training of Trainers, resource persons were invited for a day or two days consultation on a variety of issues to be addressed during the Extension Staff Training (EST). These resource persons were invited based on the needs assessment or a particular cropping season. These resource persons were from GIDA, MOFA, Universities and Research Institutions.

These consultations covered a preparation of training materials especially manuals and modules for the content of these materials based on the projects curricular and who were to prepare them.

Seven TOTs were held as at the end of the project (mid 1998) and more than 25 modules had been prepared.

The major modules are:-

1. How to operate and maintain irrigation project
2. How to plan and distribute irrigation water
3. Improved cropping practices under irrigation
4. Preparing and using Neem insecticide for vegetable production

5. How to manage water properly in the paddy field
6. How to select good seed rice for planting
7. How to prepare paddy field for vegetable production
8. Proper land preparation for furrow irrigation
9. Fertilizer selection and application in paddy fields
10. Management of soils under irrigation
11. Maintenance of irrigation systems
12. Farm management and marketing
13. Credit for farming
14. Working with women farmers
15. How to form and strengthen irrigation water users
16. Participation: working together with farmers
17. How to evaluate farmer training programmes

(b) Extension Staff Training (EST)

This was the second level of the three-tier training programme. During this period, 23 Front Line Staff (FLS) from the 6 pilot schemes underwent training in specific course which were identified during TOT. The training conducted by trainers identified during the previous TOT, was made up of Field Work (Practicals), Group Discussions and Classroom Work. FLS who attended the EST also gave a report of their training activities on their projects during the preceding cropping season.

Six ESTs were conducted. Two of the ESTs were specifically dealt with the production of simple training materials (booklets, folders, flipcharts, posters, etc.) for training farmers.

(c) Farmers Training (FT)

Seasonal farmer training programmes were conducted by trainee FLS immediately after extension staff training sessions. A total of between 24 and 35 farmers selected by farmers' executives on each of the 6 pilot areas were given 6-hour training once every week on specific selected areas. Each training session lasted for five weeks and it involved active farmer participation both in practicals and theory according to the FAO expert.

Six of such FTS were held involving the training of over 144 farmers on the six pilot schemes.

4.3 MOFA EXTENSION STAFF TRAINING UNDER THE NATIONAL AGRICULTURAL EXTENSION PROJECT

The Greater Accra Regional Training Officer and a National Training Officer both of the Department from Agricultural Extension Services, MOFA were interviewed on the mode of operation of the National Extension Project.

The system as it exists now, according to them, takes place at three levels as follows:-

(a) Training of Subject Matter Specialists (SMS)

This is done during Bi-monthly Technical Review Meetings (BMTRM). SMS's are usually selected from Departments under MOFA, Universities and Research Institutions.

(b) Training of Front Line Staff

The FLS are mainly Technical Officers (MOFA) and Production Officers. Training is done by SMS during the monthly Technical Review meeting.

(c) Training of Farmers

FLS in turn train farmers in their operational areas.

4.4 TRAINING COURSES APPLICABLE FOR MANAGERIAL AND SECRETARIAL STAFF OF GIDA

The training courses presently conducted by the governmental institutes are presented in the tabel below. GIDA has not been able to participate; its staff mainly due to the financial reasons.

	NAME OF INSTITUTION	COURSES RELEVANT TO GIDA	DURATION OF COURSE
1.	Ghana Institution of Management & Public Administration (GIMPA)	a. Chief Executive Programme	3 weeks
		b. Senior Management Programme	10 weeks
		c. Human Resource Management (Personnel Management)	4 weeks
		d. Financial Management & Budgeting	6 weeks
		e. Certificate in Agricultural Administration	10 weeks
		f. Diploma in Agricultural Administration	6 months
		g. Agricultural Project Analysis Workshop	3 weeks
		h. Resources Management in Agriculture	3 weeks
2.	Civil Service Training Centre (Government Secretarial Schools)	Typists (All Grades)	4 months
		Stenographer (I & II)	4 months
		Stenographer Secretary	7 months
		Clerical Officers	4 weeks
		Executive Officers (All Grades)	4 weeks
3	Management Development & Productivity Institute (MDPI)	<u>GENERAL MANAGEMENT</u>	
		(a) Introduction to Management	2 weeks
		(b) Introduction to Personnel Management	2 weeks
		(c) Office Management and Administration	2 weeks
		(d) Human Relations	2 weeks
		(e) Managerial Leadership & Skills Development	1 week
		(f) Increasing productivity through Effective Leadership & Motivation of Work Groups	1 week
		(g) Training the Trainer	3 weeks
		<u>MARKETING MANAGEMENT</u>	
		(h) Strategic Marketing Planning for Survival and Growth	2 weeks
		(i) Management of Sales and Distribution	2 weeks

cont.

	NAME OF INSTITUTION	COURSES RELEVANT TO GIDA	DURATION OF COURSE
		<u>FINANCIAL MANAGEMENT & MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM</u>	
	(j)	Record Management	2 weeks
	(k)	Budgeting and Budgetary Control	2 weeks
	(l)	Financial Accounting	2 weeks
	(m)	Foundations of Accounting	2 weeks
	(n)	Stores Management	2 weeks
	(o)	Internal Auditing	2 weeks
	(p)	Finance and Accounting for Non-Finance Managers	2 weeks
4.	National Vocational Training Institute		
		Clerical/Executive Officers/Courses in Secretarial, various trades (mechanics, auto electricians)	4-16 weeks

5(a) Agricultural Colleges

There are ~~five~~ Agricultural Colleges in the country where agricultural science is studied. Graduates are awarded a Certificate in Agriculture. They are appointed as Technical Officers (Agriculture) in MOFA. They mainly form the FLS. The Agricultural Colleges are:

1. Damongo Agricultural College, Damongo, Northern Region
2. Kwadaso Agricultural College, Kumasi, Ashanti Region
3. Ejura Agricultural College, Ejura, Ashanti Region
4. Ohawu Agricultural College, Ohawu, Volta Region
5. *Pong-Tamale Animal Health and Production College, Pong-Tamale, Northern Region*

(b) Irrigation College

There was an Irrigation College known as Kpong Irrigation College, Kpong, Eastern Region. Graduates of the Agricultural Colleges were selected for a one-year training in Irrigation Agronomy. The College has been closed down since 1983 due to lack of vacancies in GIDA for graduates of the college.

(c) Farm Institutes

Three institutes offer a one-year training programme in Agriculture (both theory and practicals) for Ghanaian citizens interested in taking up farming as a full-time occupation. Those who complete the programme are not employed by MOFA.

The Farm Institutes are:

- a. Wenchi Farm Institute - Wenchi, Brong Ahafo Region
- b. Asuansi Farm Institute, Asuansi, Central Region
- c. Adidome Farm Institute, Adidome, Volta Region

6. Universities and University Colleges

The Universities and the only University College offer Agriculture as specialized discipline at both the degree and diploma levels.

These institutions are:

- a. Faculty of Agriculture, University of Ghana, Legon, Accra
- b. Faculty of Agriculture, Kwame Nkrumah University of Science & Technology, Kumasi, Ashanti Region.
- c. Faculty of Agriculture, University of Cape Coast, Cape Coast, Central Region.
- d. Faculty of Agriculture, University for Development Studies, Tamale, Northern Region
- e. Faculty of Agriculture, University College of Education of Winneba - Mampong campus, Winneba, Central Region

4.5 Training Facilities in GIDA

There is almost none of relevant facility including training space attached to GIDA to train and provide technical skills to the staff and lead farmers.

There is a poorly stocked library at GIDA Headquarters, a library at Ashaiman, IDC with about 275 books, a few journals and a few audio-visual equipment (overhead projector, slide projector) at IDC. There is no Librarian in any of the libraries.

5.0 Constraints to Staff and Farmer Training

1. Insufficient budgetary allocations from the Ministry of Finance. Funds from Ministry to GIDA through MOFA are inadequate (more than half of the entire budget go to salaries thus making training not having a high priority in management's scale of preference.
2. Lack of management perception of training's effect on staff performance. Productivity of staff is enhanced by in-service training. It is found that relevant logistical support, such as clerical, transportational, administrative arrangement are highly necessary to conduct an effective training programme.
3. No consistent in-service training programme for the various categories of staff due to lack of organizing skills.

GIDA has not drawn up any consistent in-service training programme because there is no assessment of training needs. Establishment of a training department at GIDA is required.

4. Ineffective working linkage between Research and Extension. Even though adaptive trials are carried out in Ashaiman, there is no organized linkage between Research and Extension for the results of such trials to be transferred to the farmers.
5. Demonstration farms on almost all the irrigation projects have been abolished. The absence of demonstration farms makes the transfer of innovations to farmers very difficult. Ashaiman, however, has an experimental farm being rehabilitated presently.
6. Under NAEP, there is a Unified Extension System for MOFA. Even though GIDA Extension Staff do not operate presently under the Unified Extension System, GIDA Management has not put any programmed emphasis in place for GIDA to benefit from some of the relevant training programmes.
7. Training materials such as textbooks, scientific journals etc. and equipment such as overhead projector, slide projectors, TV Video, computers etc. are inadequate.

6.0 CONCLUSIONS

Under SSIAPP, a training facility is to be established in Accra and in Ashaiman for the training of GIDA Staff and farmers. It is, therefore, proposed that before the training facility becomes operational, the followings for the implementation of a Training Programme could be suggested.

1. A training needs assessment is required to be conducted for all categories of staff and farmers at technical as well as administrative levels.
2. Irrespective of the cuts in GIDA's annual budget by MFEP, provision should be revitalized for staff training.
3. An in-service training programme could be drawn up and compiled by each department of GIDA and the Training Unit of SSIAPP in collaboration with organisations such as MDPI, NVTI, Government Secretarial Schools in the areas such as resource persons, etc.
4. The Technical Committee of SSIAPP which was established to enhance an inter-departmental transaction and to foster a closer link between the Farm Management, Extension Unit and Cultivation Unit so as to ensure that research findings and technical expertise are transferred to the farmer as well as among the SSIAPP staffs.

5. Procurement of training materials such as journals, textbooks and training equipment mentioned earlier would be a necessity. The equipment will help make sure that the trainers and trainees would be able to know what they should acquire by preparing visual aids.
6. Even though GIDA is not presently under the Unified Extension System of MOFA, an arrangement with DAES, could make GIDA extension staff to benefit from some training courses organised by DAES.

Training of human resources focuses on identifying and assessing through planned learning help develop the key competencies (knowledge, skill, attitudes) which enable employees and farmers perform current or future roles efficiently. The broad attention also should be made to strengthen the organisational performance of the administrative and logistical (clerical, transportation arrangement etc.) works. Organizing trainings is a task which bears administrative skills and materialistic sufficiency in time to make an effective impact to the participants. It is, therefore, necessary that training should be given equal priority particularly at this time when the forthcoming training facilities are to be constructed to meet the necessities required by GIDA.

GIDA/MOFA STAFF TRAINING IN JAPAN

NO	NAME	SPONSORING ORGANISATIONS	DURATION OF COURSE	
1	M.A.K. Affram	GIDA-JICA	4-6-89	25-6-89
2	Ben Nyamadi	GIDA-MONBUSHO	-4-90	-4-97
3	James Akatse	GIDA-JOCV	26-5-90	21-3-91
4	Felix Fynn	IDC-JICA	2-4-93	24-9-93
5	Peter M. Abugah	IDC-JOCV	2-4-93	3-2-94
6	Sammy Akagbor	GIDA-JICA	18-5-93	19-9-93
7	Eric Edem Kofi Ofasi	GIDA-MONBUSHO	-10-93	Not returned
8	Emmanuel Asare Boafo	GIDA-MONBUSHO	10-94	Not returned
9	Simon Apio	IDC-JICA	20-2-95	24-11-95
10	Sammy Dekyi	IDC-MONBUSHO	5-10-95	-3-98
11	Samuel Forson	GIDA-JICA	1-2-96	22-2-96
12	George Osei	IDC-JICA	1-2-96	22-2-96
13	S.K. Djokoto	IDC-JICA	26-2-96	25-10-96
14	Daniel Aidoo	IDC-JOCV	1-6-96	31-3-97
15	Wisdom Tulasi	IDC-JOCV	30-5-96	29-3-97
16	Solomon Acquaye	GIDA-MONBUSHO	5-10-96	
17	Oduro K. Gyarteng	GIDA-JICA	18-10-96	4-11-96
18	D.N. Ohemeng	IDC-JICA	18-10-96	4-11-96
19	K. Wiafe	GIDA-JICA	97	2 weeks
20	Samuel Danso Asare	GIDA-JICA	9-2-98	9-11-98
21	S.K. Dapaah	GIDA-JICA	9-3-98	22-3-98
22	H.A Torgbor	GIDA-JICA	2-3-98	15-3-98
23	Sylvanus Agordorku	GIDA-JICA	-8-98	

Between 1989 and 1998, 23 staff of GIDA and MOFA have undergone training in Japan.

稲作栽培状況調査報告
アシャマン・オチェレコ地区
における稲作栽培の現状



1998年12月
灌漑小規模農業振興計画
栽培担当 坪井達史

目次

1. 灌漑水田の状況	-----	115
2. 栽培管理状況	-----	121
3. 収量	-----	136
4. 稲作栽培の経費	-----	138

調査の概略

97年9月よりアシャマン、オチェレコの灌漑地区内の稲作栽培状況を調査・観察した。調査は、農家の圃場の状況、作物の生育状況を実際に計測・観察することに主眼を置き、農家からの聞き取り調査は、営農部門と重複するので最小限にした。

1. 灌漑水田の状況

1-1. 農家の水田耕作面積

オチェレコ：0.11 ha ~ 0.94 ha、平均 0.39 ha である（図1参照）。

アシャマン：0.1 ha ~ 1.17 ha、平均 0.438 ha である（図2参照）。

図1.

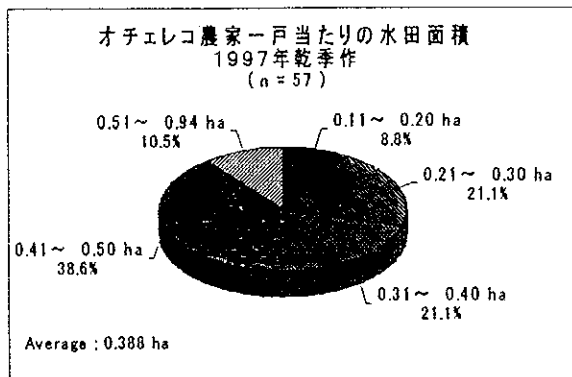
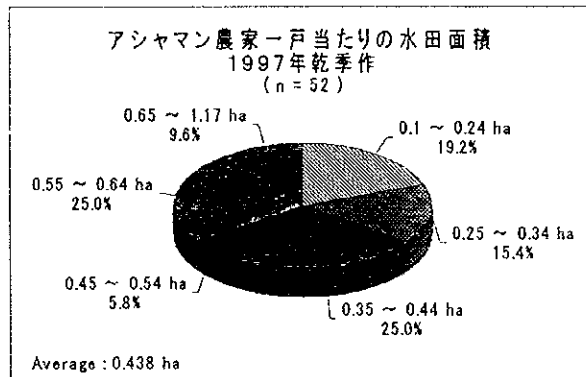


図2.



考察・対応

両地区共に灌漑地区の1農家当たりの耕作面積は、平均約 0.4 ha = 1 エーカー と大きくない。灌漑地区だけで営農を確立するためには集約的な栽培が必要である。現状では、農家は灌漑地区ばかりでなく天水依存の畑作も行っているために労働力の面から粗放的な栽培になりがちである。今後は、天水畑の作付け時期を考慮した灌漑地区の作付けパターンを策定し、Multiple Cropping を含めた灌漑の有利さを発揮できるような集約的な栽培技術を指導する。

1-2. 圃場の一筆面積・形状

オチェレコ：

圃場の一筆面積は 0.05 ha ～ 0.46 ha、平均 0.199 ha である（図 3 参照）。

圃場の形状は、等高線に沿って圃場造成をしたために細長く湾曲している圃場が多く見られる。幅 11 m、長さ 140 m と言う圃場も存在する（写真 1 参照）。農家は水管理、均平の面から独自に畦を作り小区画にしている。小区画の圃場は田越し灌漑となっている。

図 3.

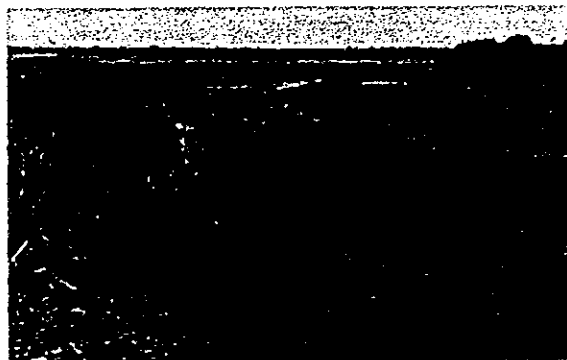
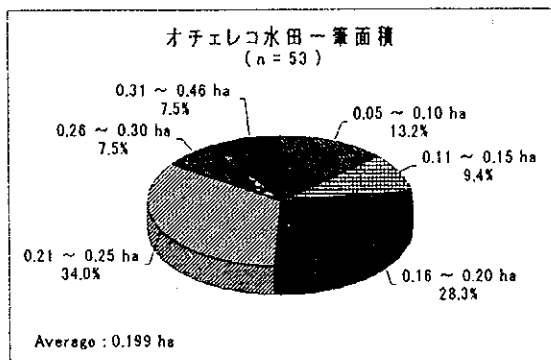


写真 1. オチェレコの圃場

アシャマン：

基本的には幅 20 m、長さ 100 m の区画に造成しているが、高低差等で多少幅の違いがある。また、均平の状況や、野菜栽培の必要性から独自に畦を作り小区画にしている圃場が多く見られる。

考察・対応

オチェレコの圃場は、1筆面積が平均約 0.2 ha と面積的には適当であるが、矩形であり、均平もできていればよいが、多くの圃場は、湾曲していたり、細長い台形であったりして作業効率が悪い。水管理の面からも圃場の末端までの灌水時間がかかったり、均平が悪いこともあり、均一に灌水できない。これらは、水稻作ばかりでなく、灌漑水田における野菜・畑作物栽培時に、畝間灌漑を実施するときにも障害となる。アシャマンの圃場は矩形が多く、また農家が灌漑水田で、野菜栽培等を既に行っているので大きな問題はない。

1-3. 畦の状況

オチェレコ、アシャマン共に、畦は概して大きく管理が十分でなく雑草が繁茂し歩行が困難な畦もある。また、畦からの漏水も多く見られる。畦が大きくなる原因は、除草した土付きの雑草を畦に積むことによる（写真 2 参照）。畦が大きいとネズミ

の住みかとなり、収穫期の鼠害を助長することになる。また、畦にオクラを栽培している農家が多いが、オクラの収穫後根が腐り、畦からの漏水を引き起こすことになるので畦管理の面からは奨励できない（写真3参照）。



写真2. 畦に積まれた雑草

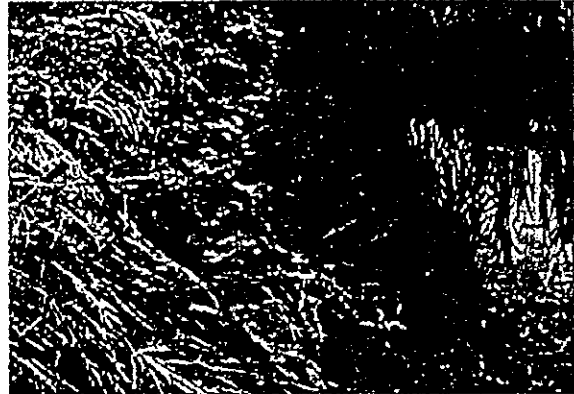


写真3. 畦にオクラを栽培している

考察・対応

水稲作の基礎である畦管理に対する関心はほとんど無く、作付け前の畦切り、畦塗りは、行われていない。畦が大きくなり結果として、作付け面積が減少している。畦切りを行い、畦際まで作付けることにより5～10%の増収が見込める。また、畦が大きいと鼠の巣が容易に作れ、その穴からの漏水も見られる。水稲作の経験の浅い農家が多いこともあり、畦管理の重要性を認識させ、併せて実際の作業で指導していく必要がある。

1-4. 圃場の均平状況

圃場の均平は、想像以上に悪い。特に大型トラクタによるディスクプラウで耕起しているオチェレコでは、水田といえない状況である。（別添1、図1参照）

考察・対応

水田は平らという常識は通用しない。圃場の水深を調査したが、凸凹の状態である。したがって適切な水管理は根本的にできない。

均平の悪いことにより、直播きでは苗立ち不良（写真4参照）、雑草の繁茂、施肥効果の低下、出穂期の水不足による不稔粒の増加、といった種々の問題を引き起こ

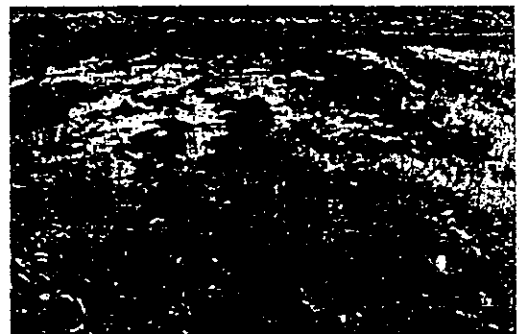


写真4. 直播きの苗立ち不良

している。圃場が均平でないことには、種々の栽培技術の改善効果が上がらない。すなわち、圃場の均平状態を改善することによりかなりの増収が期待できる。均平作業の方法としては、耕耘機で耕耘後に均平板を耕耘機で引っ張ることにより可能であるが、1作では完全に均平にならないので、2、3作後に完全に均平になるようにする（写真5参照）。



写真5. 耕耘機と均平板による均平作業
均平 (level) と平ら (smooth) を同じと考えている場合が見られる。IDA のスタッフでも圃場に傾斜がなければ排水できないと言う者もいるぐらいである。圃場を均平にし、均一に湛水することにより灌漑水を50%は節約できる。

1-5. 灌漑水路の状況

オチェレコ：

メイン水路は、農民が共同で草刈り等の管理を実施しており維持管理の問題はない（写真6参照）が、コンクリートのライニングが老朽化し漏水箇所も数カ所見られる。

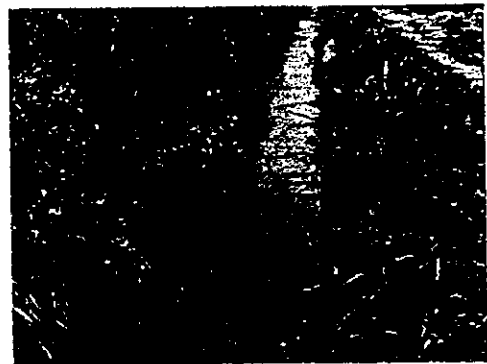


写真6. オチェレコのメイン水路

2次水路は、農家による維持管理が十分でなく、雑草の繁茂（写真7参照）と土砂の堆積により流れが悪くなったり、水路から水があふれている状況が見られる。



写真7. 雑草の繁茂した2次水路

考察・対応

両地区共に、99年からの改修工事により水路に関しては問題が無くなると期待しているが、改修後の維持管理については、水管理部門の指導の下に農民参加で実施していく必要がある。

1-6. 圃場の取水口、

2次水路からの取水口は、エンビ管か土管であり老朽化していて管の周囲からの漏水が多く止水がうまく行っていないケースが多く見られる（写真8参照）。流入量が少なく圃場への灌漑に時間がかかる。取水口が使えない場合には、田越し灌漑を行っている。



写真8 土管の取水口、途中で壊れている

考察・対応

概して取水口が小さく、水量が少なく、灌漑に時間がかかる、特に、細長い圃場では長時間かかるため、こまめな水管理ができない状況である。エンビ管の取水口は、周囲からの漏水、止水に問題がある。エンビ管は、工事が簡単であり、工費も安いことからほとんどの灌漑地区で採用されているが、栽培水管理の面からは、U字溝の取水口の方が便利である。

1-7. 圃場の排水口、

排水口は、機能していない場合が多い、その原因としては、耕起・耕耘の際に排水口のある圃場の隅が高くなり、排水できない状態になっている。多くは畦を切り田越しで排水している。

考察・対応

圃場の均平と関連し、排水口のある部分が高いことが多く、農家は、畦を切って排水しているケースが多い。畦を切ると、その部分が弱くなり、湛水状態を保つときにそこから漏水することがある、また、豪雨でその部分が決壊し、圃場の水全部が流失してしまうこともある。排水口、排水路を整備し、適切な水管理が行えるように指導する必要がある。

1-8. 排水路

両地区共に、排水路は、草が繁茂、土砂の堆積でほとんど機能していない状態が多く見られる（写真9参照）。



考察・対応

灌漑水路に関しては、農家が共同で草刈り等の維持管理を行っているが、排水路に関しては放置されている。豪雨による、排水路に近い圃場

写真9 雑草が繁茂した排水路

の冠水でも、1～2日程度であれば稲は大丈夫であるが、3日以上冠水すると枯死することがあり。この辺の分かれ目が排水路の維持管理にかかっている。排水路の定期的な維持管理作業の実施を指導する必要がある。

1-9. 圃場の土壌状態

オチェレコ：

一般に土壌は肥沃であり、適切な施肥により栽培上の問題は無い。一部の圃場（メイン水路に近い圃場）は石が多く、耕耘機のロータリー刃の欠損、田植、除草作業時の手足の指の負傷等が懸念される（写真10参照）。また、砂質土壌の圃場も見られ、地力、保水力、肥効の面から問題である。



写真10. 石の多い圃場

また、大型トラクタによるプラウ耕のため多量の雑草を鋤込み、湛水した場合は、有機物過剰による根腐が起こり枯死したり、生育不良となっている圃場が見られる。

アシャマン：

一般に土壌は肥沃とはいえないが適切な施肥により、栽培上の問題はない。砂質土壌の圃場が一部に見られる。排水不良による塩害発生圃場も一部にあるが軽度である。鶏糞の多量施用による有機物過剰による根腐れによる枯死、生育不良の圃場も見られる。

考察・対応

石の多い圃場は、稲作には不向きということで他の作物を栽培するか、人海戦術で石を圃場外に持ち出すしか方法はない。砂質土壌については、施肥量、施肥方法等の検討及び、有機物（稲ワラ堆肥）の継続施用で地力を向上させることが考えられる。客土は、経済的に無理であろう。

塩害田については、無償リハビリで排水路の改修が行われた後、灌漑水で塩分を洗い流すことを試してみたい。また、塩害耐性品種の利用（PhilRice から2品種入手済）、移植栽培等による耕種的改善も試みる。

1-10. 農道・圃場周辺の状況

農道はあるが、雑草が繁茂したり脱穀時の稲ワラが放置され、車両等の進入は不可能な状況である。圃場の周辺も雑草に覆われており、雑草種子の圃場への流入、害虫の被害、鳥害、鼠害、を助長している。

考察・対応

圃場周辺の雑草の繁茂により、害虫のホストとなっている。鼠が猛禽類から身を守れる、鳥の餌を常時提供し繁殖を助長していること等を農民に教え、農道、圃場周辺の除草を徹底させることが必要である。

1-11. 蛭、蛇、住血吸虫等

アシャマンの圃場、灌漑水路には蛭が多く、素足で農作業ができる状態ではない。除草作業でも、手に蛭が吸い付くほどである。オチェレコは、乾田状態があるので 蛭の生息密度は低い。両地区共に、コブラ、グリーンスネークが生息している（写真11参照）。住血吸虫中間宿主貝は、アシャマンの圃場・水路で泌尿器住血吸虫の宿主貝らしきものを確認したが、腸管住血吸虫の宿主貝は確認していない。オチェレコの圃場・水路ではどちらも確認していない。

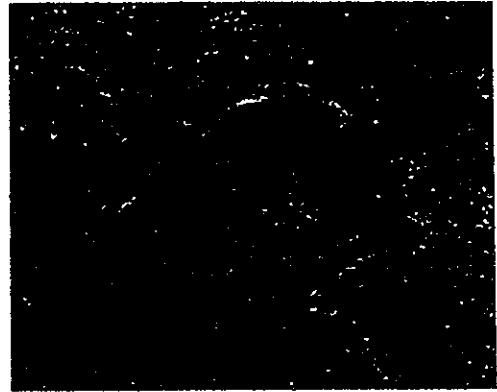


写真11. アシャマンで捕獲したコブラ

考察・対応

蛭対策としては水田地下足袋着用で防げる、コブラ等の毒蛇については、蛙、圃場周辺の草刈りを徹底することにより、密度は下げられる。毒蛇用の血清を常備し、咬まれた場合に備える、血清の保存には冷蔵庫が必要であり、また、誰でも、いつでも使える状況にしておく必要がある。アシャマンはIDC内に常備できるが、オチェレコは、電気がないために常備が難しい状況である（灯油冷蔵庫ならば可能）。住血吸虫症の感染については、7月から実施されている、水系感染症調査の結果から対策を考える。

2. 栽培管理状況

2-1 耕起・耕耘

オチェレコ：

大型トラクタによる賃耕が一般的である。ディスクプラウで耕起しハローを2回かける。耕賃は、1エーカー（0.4ha）が¥60,000である。トラクタが畑地用なので乾田状態で耕起し、乾田直播き（散播）を行い降雨により発芽させる。発芽後入水し水田状態にするが、代掻きを行わないため、圃場の保水が悪くまた、チツソの損失も大きいと思われる。畦ぎわや四隅の耕起が不十分であり、また未熟な運転により均平を悪くし、結果として苗立ち不良による欠株を招いている。

アシャマン：

耕耘機によるロータリー耕が一般的である。圃場の雑草を刈り、圃場外に持ち出し、入水し湛水状態でのうない掻きを行い、均平板で均平を行う。通常播種（田植え）前10日頃と、直前の2回行う。賃耕が行われ、耕賃は1エーカー ϕ 80,000である（98年）。

2-2 栽培品種

品種に関する情報はほとんど無く、農家は、種籾の入手可能な品種を栽培している状況である。アシャマン、オチェレコ共に97年乾季作の栽培品種は、Bouake-189が多く（約70%）その他Tox3108、GK88、DS-3、GRUG-7、である。

考察・対応

ガーナの稲作に関する試験研究体制は弱体であり、新品種の選定もほとんど行われていないため、現在栽培されているのは、1980年代はじめに導入された品種がほとんどである。ちなみに、現在農家に人気のあるBouake-189は1994年に坪井が象牙からガーナに来たときにIDCに持ち込んだ10品種の中の1つである。

このように研究機関からの優良品種の提供がない状態であり、独自にWARDA、IRRI、PhilRice等から新品種を入手し、品種比較試験により適正品種を選定する必要がある。

品種選定の基準は、移植栽培では、生育日数が120日以下、収量性、脱粒性、長粒、精米後の白度の高いもの。直播き栽培では、湛水下（酸素不足）での発芽能力が高い、穂重型、耐倒伏性のもの。試験圃場段階から農民の意見を積極的に取り入れる品種の選定を実施していく。

米質に関しては、米を主食としないガーナにおいては、まだ食味より白度、長粒といった見た目の好い品種の市場性が高い。

2-3. 種子

優良種子の入手が困難な状況である。農家が使っている種籾は、他品種の混入ばかりでなく、発芽しない場合もある。実際97年乾季作オチェレコで播種したが発芽しなかった圃場が多くあり、IDCから種籾を入手し再播種したことがある。種子価格は、籾価格の1.5倍程度で高くはないが、種籾用として栽培したものではなく単なる籾を種籾として販売している状況と思われる。97年度は両地区共に、出穂後の圃場は、他品種の混入が多く観察され、ひどい場合は、3～4品種が同程度に混入している圃場も見られた。98年は、IDCから優良種子が入手可能になり、両地区ともに他品種の混入は激減した。

優良種子を生産・配布している機関がなく、また種子の検査を実施する機関もなく

(制度上は有るが機能していない) 農家は、優良種子を入手する手段がない。また、品種を保存し、種子生産に使う保証種子を提供する試験場もない状態である。適正栽培の基礎である優良種子の使用を両地区で可能にするためには、稲作面積を100haとすると1ha平均60kgを播種するとし、6tの種籾が必要になる。将来は農家に種籾の自家採種方法を指導し、3作は自家採種し、4作目に種籾の更新をするようにすることにより種籾経費の削減につながる。また、種籾生産技術を両地区農民に指導することにより、種子生産グループによる種籾生産を実施することにより、稲作からの収入増加が見込める。将来、灌漑稲作が持続的になるためには、IDCが保証種子の保存、供給機関として機能することが必要である。そのためには、C/P、スタッフに対する指導、施設(種子庫)の充実を図ることも必要であると考え。

2-4. 栽培方法

オチェレコ：

乾田直播き(散播)が多いが一部は点播、また田植えを実施している農家もある。乾田直播きを行っているのは、耕耘機が無く、畑地用のトラクタで耕起しているためである。播種後湛水状態を保てないために雑草の繁茂、均平が不十分なために苗立ち不良による欠株が多く見られる(写真12参照)。

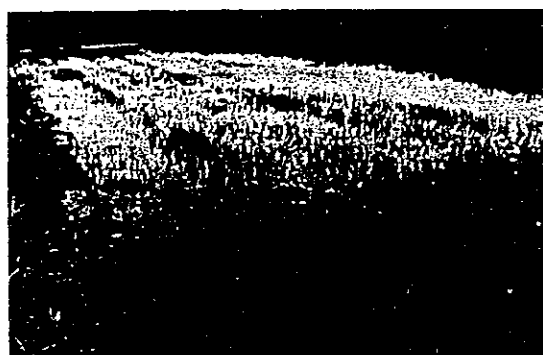


写真12 苗立ち不良の直播き栽培

苗立ち不良の部分は、多く発芽した部分から苗を取り、移植している。播種量は平均67.1kg/haであり直播きの播種量としては適切である(図5参照)。

一部の農家の移植栽培は、1株植え付け本数が10本以上あったり、植え付け深度が7cm以上と深かったり、植え付けが浅すぎ浮き苗となって(写真13参照)活着しない等の問題がある。

図5

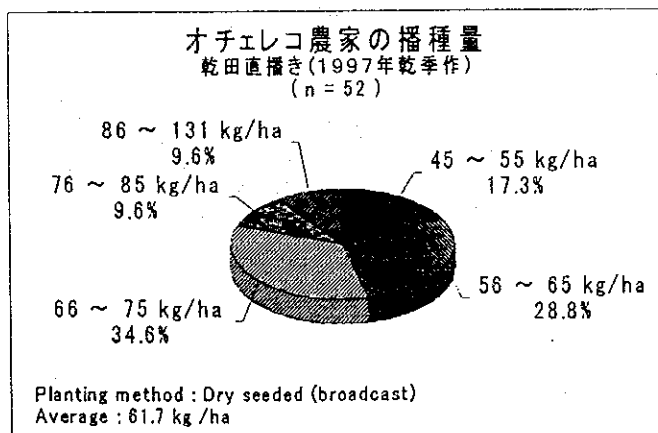


写真13 植え付けが浅すぎて苗が浮いてしまった移植圃場

アシャマン：

湛水直播き：51%、田植え：49%（乱雑植え：27%、正条植え：22%）である。湛水直播きは、催芽初を代掻き後落水した圃場に散播する。均平が悪いと湛水部分は苗立ち不良となる。オチェレコ同様欠株部分に移植する。田植えは、オチェレコと同様の問題がある。正条植えは、田植え網による20cm x 20cm（25株/m²）の栽植密度で植えられている。苗は、苗代面積が小さいために、播種密度が高くなり、軟弱、徒長した苗になっている。また、植え付け本数も7～10本と多く、多くの苗を必要としている。植え付け深度も深く活着が遅れる原因となっている。

考察・対応

オチェレコ：

乾田直播き栽培は、代掻き作業を行わないため、圃場の保水力が悪く、灌漑水の有効利用の障害となっている。また地力維持の面からも代掻きを行う湛水直播きもしくは移植栽培に移行すべきである。また、苗立ち不良については、圃場の均平状態を改善する必要がある。欠株の部分に移植しているが、その労力を考えると、最初から移植栽培した方が効率的と思われる。移植された部分は生育が遅延し、収穫期の不揃を引き起こし、収穫ロス（脱粒）を助長することになる。

アシャマン：

湛水直播き栽培は、播種量、催芽程度も適当であるが、圃場の均平と適切な水管理が行われないうちに、発芽、苗立ち不良の部分が目立つ。また、施肥方法、雑草防除の改善も必要である。直播き栽培は収穫期の倒伏が問題である（写真14、15参照）。



写真14 完全に倒伏した直播き栽培圃場
（アシャマン 98/12/14）



写真15 移植栽培は倒伏しない
（アシャマン 98/12/14）

2-5. 施肥

施肥量：

オチェレコ農家の施肥量は平均 64.7-40-40 NPK kg /ha であり、プロジェクトの暫定奨励施肥量 (76-30-30) 以上の量である (図 6、7 参照)。

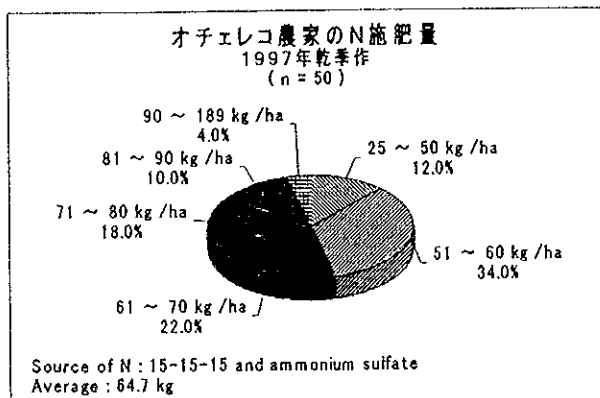


図 6 .

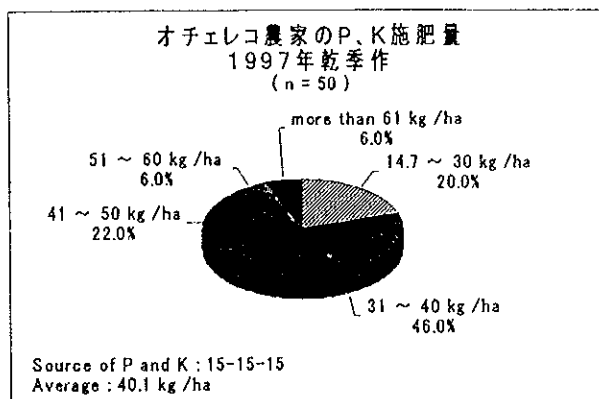


図 7 .

アシャマン農家の施肥量は、オチェレコより多い。

施肥方法・時期：

基肥は施用せずに、播種後約1ヶ月～2ヶ月目の間にNPKを施肥し、出穂前に硫酸か尿素の追肥を行っている。施肥方法は、水の無い状態で施肥したり (写真16参照) 適正に行われているとはいえない。追肥時期が不適切であり、無効分げつが多く、出穂の不揃い、出穂後の倒伏が多く見られる。このように施肥に関しては、施肥効率が極めて悪い状況である。



写真16 水の無い状態で施肥している圃場、肥効は期待できない

肥料価格：

97年後期の価格は、15-15-15 1袋(50kg) = ¥ 34,000、硫酸1袋(50kg) = ¥ 24,000、尿素1袋(50kg) = ¥ 42,000 その他の肥料農薬価格は別添2参照。

肥料価格と籾の価格を比較すると、窒素1kgが¥ 1,830、籾1kgが¥ 730で窒素が籾の2.5倍である。この値はコートジボアールの4.1倍、タンザニアの2.7倍、東南アジアのタイ2.7倍、フィリピン2.2倍であることから、ガーナの肥料価格は高くない。農民にとっては有利な条件であるといえる。

肥料の入手については、アクラ、テマの肥料・農薬ディーラーから入手しているが、運搬手段、資金面で適期に入手できないこともあり、適期に施肥ができないことが多い。

考察・対応

施肥に関しては、両地区ともに大いに改善の余地があり、適切な施肥により20～50%の収量増が見込める。改善点としては、適切な施肥量の決定、基肥（代掻き前）の施用、適切な時期（幼穂形成期）の追肥、追肥時の湛水、追肥後の漏水防止、等である。現在、両地区の施肥基準を策定するための圃場試験を実施中である。施肥基準は、従来の基準であるhaあたりから、農家が使用している面積単位エーカー（約0.4ha）当たりの施肥量に改める。また、各種肥料の価格と成分量を検討し、最も経済的な肥料の組み合わせを選定する。現状では、農家は1袋（50kg）単位で肥料を購入し、面積を考慮することなく1袋単位で施肥しているため、適正な量が施肥されていない場合が多い。そこで、農民組合が肥料をkg単位で販売することになると、農家の面積に適した適正な量の施肥が可能となる。また、農家、普及員共に肥料に関する知識に乏しく、今後、デモや訓練により指導していく必要がある。

2-6. 雑草防除

オチェレコ：

圃場の均平が不良であり、湛水状態にならなかった部分や、農家が灌漑を忘れ、湛水状態を保てなかったことにより雑草の繁茂が著しい（写真17参照）。一般に除草時期が遅く、イネが雑草に埋もれてから除草を行っている状況である。除草時期が遅れることにより、雑草の種子が稔実し、圃場に落ちることにより、次作の雑草の繁茂を引き起こすことになる悪循環に陥っている。また、直播き栽培のため除草の作業能率も悪く、多大な労力を要している。オチェレコの直播き田の除草作業の時間を計測した結果、平均6分/m²であり、1農家の平均栽培面積が0.4haとすると400時間/人の労力が必要である。除草剤を使用している農家も一部にあるが、適切な施用が行われておらず、経費に見合う防除効果が発揮されていない。



写真17 雑草が繁茂し、除草後の稲の生育は悪い

雑草の種類と量は、表1のとおりである。同一圃場内でも湛水している方が雑草の量は少ないが、雑草の1㎡当たりの乾物量が90g～208gと言う数値は高い、フィリピンの農家圃場の雑草調査では、最高でも雑草の乾物量は、80g/㎡程度であった。

表1. オチェレコ水田の雑草調査結果

雑草の種類	Field 1		Field 2	
	No Water	Water 7cm	No Water	Water 10cm
	Dry wt. g / m ²	Dry wt. g / m ²	Dry wt. g / m ²	Dry wt. g / m ²
<i>Cyperus rotundus</i>	113.8	76.0	11.9	4.0
<i>Echinochloa colonum</i>	45.8	30.4	107.3	89.6
<i>Enhydra fluctuans</i>	0	10.8	2.0	0
<i>Lidwigia hyssopifolia</i>	0	8.6	0	0
<i>Trianthema portulacastrum</i>	0	0	6.0	0
Broad leaf	48.8	22.4	44.7	1.2
Total	208.4	148.2	171.9	94.8

アシヤマン：

オチェレコに比べると圃場の均平、水管理もよく、雑草の量は少ない。しかし除草の時期が遅く、雑草が繁茂してから除草を行うために多大の労力を必要としている。

除草剤も多く使用され、効果もそれなりに上がっている。しかし、直播き栽培の継続により除草剤で防除できないヒエの繁茂が見られる圃場がかなりある（写真18参照）。



写真18. ヒエの繁茂した圃場ヒエの種子が落ち次期作での繁茂を招く

考察・対応

両地区共に雑草防除は、施肥と共に改善すべき項目である。除草時期を早め、雑草の種子が圃場に落ちないようにすることにより、次期作雑草の密度を下げる。常に湛水状態を保ち、雑草の発生を抑制する。畦、圃場周辺の除草を徹底し、種子が圃場に入らないようにする。ヒエは、除草剤で防除できないので移植栽培によりヒエ抜きをして密度を下げる必要がある。直播き—直播き—移植のローテーションを検討する必要がある。直播き栽培をするには、適切な除草剤による雑草防除が必要となるので、除草剤の選定、適切な使用法の指導をする必要がある。また、稲作跡地に野菜栽培をする場合は、除草剤の残効による生育不良にも注意する必要がある。

2-7. 水管理

両地区共に、圃場の均平の悪さと共に農家の水管理技術の未熟さからもたらされる、不適切な水管理により、①不均一な苗立ち、②雑草の繁茂、③肥料の流亡、④出穂期の水不足による稔実歩合の低下が見られる。オチェレコの97年乾季作では、出穂期に湛水を保てなかった圃場の稔実歩合は著しく低下した。

考察・対応

両地区共に、水稻作の利点である、湛水による雑草防除、施肥効果を十分に活用できていない状態である。畦からの漏水、不必要な灌水、均平不良による灌漑水の無駄が見られる。灌漑をしている圃場に農家の姿が見えず、満水になった圃場から水があふれている状況もよく見られる。乾季の水不足を嘆く前に、水の大切さを認識し、節水栽培を心がけるべきである。

また、12月からのハマタン（北からの砂塵を伴った乾いた風）の季節には大気の高湿度とイネからの蒸散により、灌漑水の必要量も増加するので、この時期の灌漑は、こまめに圃場を見回る必要がある。

オチェレコの乾田直播き圃場は、代掻きを行わないため水持ちが悪い。今後、乾田直播きと湛水直播き（代掻き後に播種）の用水量を比較する必要がある。

2-8. 病虫害防除

害虫：

オチェレコ、アシャマン共に病虫害の被害は大きくないが、部分的、季節的に害虫の密度が高くなることがあるので油断はできない。主要害虫としては、苗代、生育初期に葉を食害するシロミズメイガ（写真19参照）、田植え後から最高分げつ期に幼虫が茎に進入し食害するトビメバエ（アフリカ特有のイネ害虫）（写真20参照）、とアフリカシロメイガ（英名 African white rice stem borer）、出穂後の乳熟期に吸汁するツノカメムシ（写真21参照）の一種が見られる。

その他のイネ害虫としては、クサキリの一種、イナゴの一種、イネノトゲトゲの一種、ウンカの一種、ヨコバイの一種、ハサミムシの一種、ケラの一種、である。

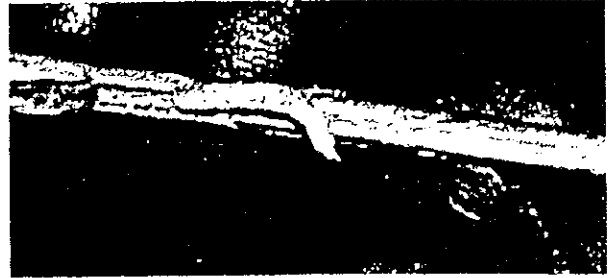
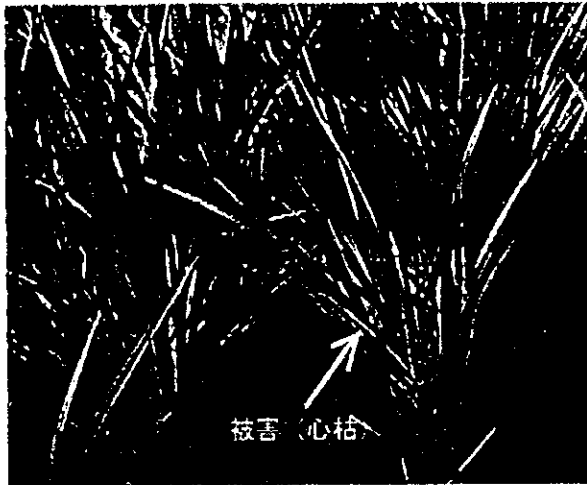
写真19 シロミズメイガ

Case worm, *Paraponynx stagnalis* Zeller
葉を切りその中（ケース）に生息し、4回の脱皮ごとにケースを作る。ケースは水面を流れていく。



ケース内の幼虫

水面に多くの葉片が浮かぶ



茎内に侵入し食害する幼虫

← 成虫

幼虫が茎を食害して心枯れとなる（写真右矢印が被害葉）。

写真20. デメバエ（別名トビメバエ）科 stalk-eyed flies *Diopsis thoracica*

写真21. ツノカメムシ *Aspavia armigera*
乳熟期の籾を吸汁し、不稔籾や屑米、斑点米の原因となる。イネの出穂までは、イネ科雑草に生息している。圃場、圃場周辺の雑草防除により、発生密度は下げられる。



考察・対応

両地区共に、概して害虫の密度は低いが、シロミズメイガの部分的な発生を見ることがある。シロミズメイガは、湛水状態で発生が助長されるので、田面を乾かすことにより防除できる。このように、耕種的防除が可能なものについては、耕種的防除法を指導し、殺虫剤の使用に関しては、害虫の発生密度を考慮し、適切な量を散布するように指導する必要がある。なお、殺虫剤・除草剤等の使用時の安全対策についても農薬中毒、環境汚染の両面から普及員・農家に対して指導する必要がある。

病害：

両地区共にイネの病害の被害は大きくないが、ごま葉枯病（写真22参照）、いもち病、紋枯病（写真23参照）、すじ葉枯病、葉鞘腐敗病、稲こうじ病の発生が見られた。近年アフリカ諸国で被害が拡大している、イネのウイルス病 Rice Yellow Mottle Virus (RYMV) は見られない。

写真 2 2 ごま葉枯病 Brown spot

Cochliobolus miyabeanus

出穂期～登熟期にかけて発生する。特に砂質土壌や湿田等、生育後期に養分不足となる圃場での発生が多い。施肥方法の改善、堆肥の施用等によりある程度軽減できる。



写真 2 3 紋枯病 sheath blight

Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk

現在の発病状況では、大きく減収となるようなことはないが、栽植密度が高い場合や、窒素肥料過多での激発が懸念される。



考察・対応

病害については、殺菌剤等の農薬の入手が困難なことと、経済性の面から、抵抗性品種の利用と耕種的な防除（適正な栽植密度、施肥、等）を実施する。

生理障害：

生理障害としては、土壌に起因する、有機物過剰による根腐れによる枯死が、両地区共に観察されたが、被害面積は少ない（1 ha 以下）。有機物過剰の原因としてはオチェレコの場合は、圃場内で脱穀作業をし、多量の稲藁が残りそのまま耕起（大型トラクタのディスクプラウ）し、湛水状態にすることによる（写真 2 4 参照）。アシャマンの場合は、稲藁の場合もあるが、農家は、鶏糞が安価に入手できることから、水稻作付け前に鶏糞を施用するが、施用後直ちに入水、代掻き、作付け（直播き、移植）を行うと、鶏糞が急激に分解し、酸欠、有毒ガスを発生させ、根腐れを引き起こしている（写真 2 5 参照）。

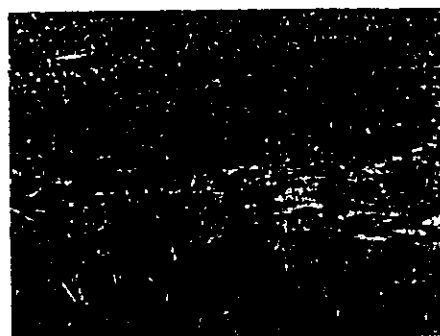


写真 2 4 中央部分の苗が枯死



写真 2 5 部分的に生育不良となる

考察・対応

両地区共に有機物過剰の害を塩害と誤解している普及員・農家が多いので生理的障害（主に根腐れ）による生育不良に対する正しい知識を教える必要がある。有機物の施用は好ましいことであるが、施用量、方法、時期を適切にする必要がある。軽症の場合は、圃場内を歩き回る、移植（正条植え）の場合は回転除草機により土を攪拌しガス抜きをすることにより回復する。圃場を軽度に乾かすことも有効である。根腐れの起こりやすい圃場では、硫化水素の出ない無硫酸根肥料（尿素）を施用することにより軽減できる。

除草剤による薬害：

両地区共に、イネの葉が枯れかかっているのを見かける。これは除草剤が高濃度であったり、散布量が多かった（同じ場所に2，3度散布）場合に起こる除草剤による薬害である。

考察・対応

適正な除草剤散布を行うことにより、薬害は防げるので、適正な使用方法を指導する。散布器のノズルの不調により噴霧でなく多量の薬剤がかかることも薬害の原因となるので、散布器の適正維持管理の指導も必要である。

鳥害：

両地区共に、鳥害は大きい。直播き栽培の播種後の食害は、苗立ちが悪くなり致命的である。収穫期の鳥害は、季節変動があり乾季の被害が大きい。3月～5月の間に収穫期を迎えると、収穫皆無となることもある。防除対策としては人間による鳥追いが行われている。案山子やビニール袋を圃場にぶら下げている農家もあるが効果は疑問である。

サギ科(Ardeidae)の鳥が、水中の小動物を捕食するするために移植後の圃場(湛水状態)に飛来し、移植後のイネを踏み荒らし、欠株となる被害もある。(写真26参照)



写真26 サギ科の鳥

考察・対応

鳥害については、鳥害の季節変動を正確に把握し、被害の大きい時期に収穫期を迎えることのない作期を考える必要がある。また、穂の位置により鳥が穂にとまって食害しにくい品種があるので、そのような品種を作付けることも検討する。

サギ科の移植後の被害は、湛水している部分に飛来するので、田植え後深水にしないことにより被害は防げる。しかし、均平が悪い圃場では、どうしても湛水部分ができしまい集中して被害を受けてしまう。サギ科の鳥は、釣り糸のような細い糸を張ると恐がって飛来しないといわれているので、糸の間隔、経済性を検討する。

鼠害：

両地区共に、ネズミの食害は大きい。被害は、収穫期ばかりでなく直播きの播種後、苗代の被害もある、畦が大きく雑草が繁茂しているためにネズミの定住、繁殖を助長している。防除法は、殺鼠剤を使用している農家もあるが、広域・集団で実施しなければ効果は期待できない。

考察・対応

鼠害は、穂ばらみ期から始まり、茎の下部をかじるために、穂の食害だけに止まらず、イネが枯死することによる被害も大きい。鼠の種類は不明であるが、小型種である。殺鼠剤の使用による防除効果はある程度あるが、鼠を食べる習慣がある当地では、人間への二次中毒の危険が懸念され奨励できないと考える。鼠対策としては、畦を小さくし、雑草を無くし、圃場周辺をきれいにすることにより、鼠の住処を無くすことで被害は軽減できる。

2-9. 収穫・収穫後処理

収穫時期：

両地区共に、収穫の時期が適期より1～2週間遅い農家が多く、収穫時の脱粒によるロスが大きい。収穫時期の遅れは、穂揃いが悪く、遅れ穂が登熟するのを待つから収穫するためである。したがって早く出穂した穂は、過熟になり脱粒しやすくなる。また、収穫が遅れることによる米質の劣化も見られる。アシャマンの農家はネズミの被害を軽減するため、収穫直前まで湛水状態を保つために益々登熟が遅れることになる。

考察・対応

穂揃いの悪いことが、収穫時期の遅れになっているが、穂揃いが悪い原因は、①施肥の方法、特に追肥の時期が不適切であるために、幼穂形成期に入っても分けつが止まらずに、遅れ穂がでる、②直播き栽培で発芽の悪い部分に移植することによる生育の不均一による出穂の不揃い、③播種した品種に生育日数の異なる品種が混入していた場合、が考えられる。①については適切な施肥方法の指導により改善できる。②は、圃場を均一にし、発芽を均一にする、欠株の部分の移植は、発芽後20

日以内に実施することにより、植え痛みを軽減し出穂を揃えることができる。③については、他品種の混入のない優良種子を播種することにより解決できる。収穫期まで湛水状態を保つことは、登熟を遅らせ、米質を劣化させるので収穫10日前には落水すべきである。圃場が乾いていないと収穫作業の能率も悪くなる。また、刈り取後の稲穂が水に浸かることもあり、米質の劣化を招くことになる（写真27参照）。



写真27 刈り取後の稲穂が水に浸かっている

収穫作業：

鎌やカッタラス（蛮刀）（写真28参照）による手刈りである。刈り取りは地際から20cm程度で刈り取っている。穂刈りの習慣はない。鎌、カッタラスの切れ味は悪く、作業能率は悪い。特にカッタラスによる刈り取りは、力で薙ぎ切るのので脱粒ロスが大きくなっている。刈り取った稲は、圃場内で数日乾燥させ（写真29参照）、その後圃場の1カ所に集められ（写真30参照）、脱穀しやすいように積まれ（写真31参照）、2、3日乾燥させてから脱穀する。



写真28 カッタラス



写真29 刈取った稲は圃場内で乾燥させる



写真30 女性による稲集め



写真31 圃場内に積まれた稲

考察・対応

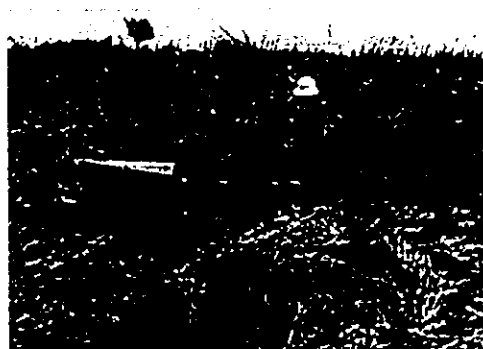
オチェレコの刈り取り作業は、稲株を手で持つことなく雑草を刈り払うようにカッタラスで稲を切り倒している。当地で栽培されている品種は脱粒性が高いので、籾の脱粒ロスは大い。稲刈りに適した鎌の導入が必要である。アシャマンは鎌を使用していて問題ない。

脱穀：

オチェレコ：

圃場内に積まれた稲を、アダカ、またはバンバンと呼ばれる脱穀用の箱に叩き付けて脱穀する（写真32参照）。脱穀する農家はこのアダカを籾42kg（ ϕ 25, 000相当）の借料で借りる（1エーカー分の脱穀）。

写真32 オチェレコの脱穀法
アダカまたはバンバ



アシャマン：

板を斜めにした台に稲穂を叩きつけて脱穀する（写真33参照）。アダカより脱穀時の籾の飛散ロスが大い。

写真33 アシャマンの脱穀風景



考察・対応

両地区共に脱穀作業は、請負であり作業の質は悪い。叩きつけて脱穀した後の稲穂にはまだ籾がかなり残っていることが多い。脱穀後の稲穂を婦人のグループが再度棒で叩いて脱穀している光景が見られる。この作業で1エーカー分の稲藁から1バッグ（84kg）得られるということである。収量が4t/haとすると1エーカーでは1.6tになり、脱穀時のロスは、5%以上となる。刈り取りから脱穀までの一連の収穫作業は、全て請け負いであり、オチェレコでは1エーカー当たり、 ϕ 120, 000（籾で約200kg）の経費がかかっているが、収穫作業は村のより貧しい農家への相互扶助的な面を持っているため、農家自身では行わない習慣である。この収穫作業の請負賃は、収量が4t/haとすると収量の12%になる、ちなみに、相互扶助的な意味を持っているフィリピンやインドネシアの収穫請負賃は収穫物の1/7（14%）～1/6（16.7%）である。収穫作業の効率化のために機械を導入する際には、これらのことも十分に考慮しなければならない。

乾燥；

コンクリートのたたきに籾を広げたり（写真34参照）、ビニールシートを広げ天日乾燥している。脱穀したての高水分含量の籾（22～24％）を一気に13，14％に乾燥している。これが、精米時に砕け米になる原因と思われる。乾燥時に小石等の異物の混入も品質低下の原因である。概して過乾燥になっていることが多く、11，12％の水分となっていることもある。

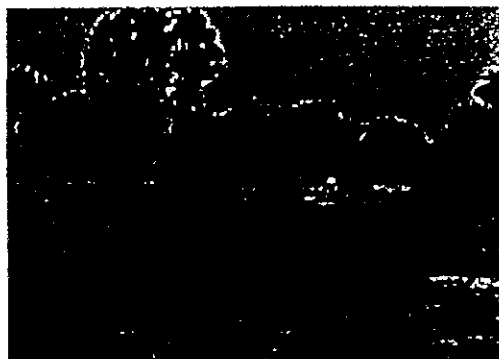


写真34 籾の天日乾燥

考察・対応

乾燥作業は、精米歩留まり、品質に大きく関与するので、重要な作業であるが、農家の関心は低い。籾を広げたままの状態に乾燥すると、上下で乾燥度合いが異なり乾燥むらが生じるので、時々掻き混ぜる必要がある。収穫した籾は水分が高いため、18％程度まで乾燥させてから、14％まで乾燥させる（テンパリング）方法をとるべきである。乾燥の程度は、籾を割ることにより推測できるが、農民組合が籾の水分計を所有し、乾燥中の農家に貸し出すサービスも必要であろう。このような適正な乾燥方法の指導と、水分計の貸し出しサービスにより、米の品質の向上が期待できる。

風選：

アシャマンでは、IDCで試作した唐箕（写真35参照）を一部の農家は使用しているが。オチェレコの農家はたらいに入れた籾を頭上から落下させ風により空籾、異物を除去している。風まかせで作業能率は極めて悪い。



写真35 IDC製の唐箕

考察・対応

IDC製の唐箕は、アシャマン農家の評判もいいので、オチェレコにも導入可能と考えられる。

袋詰め：

両地区共に、籾は風選後82～84kgの袋に入れて販売する。1袋を籾摺歩合約

60%で精米したときに、50kgの白米となることからこのような中途半端な重量となったものと考えられる。

農家の籾の計量は秤ではなくバケツを使っている。バケツは、プラスチック製の市販されている物で底に No.36 と書いてある。バケツ1杯が14kgで6杯が1袋＝84kgとなる。鳥追いの経費や乾燥時のシートの借料は、籾でバケツ何杯と言うふう決められている。

考察・対応

秤を持たない農家にとってバケツによる計量は便利であるが、籾水分により重量が変わるので、秤を使った計量をすべきであろう、農民組合で台秤を所有する必要がある。籾1袋が84kgというのも1人で扱うには重すぎるので、半分の42kgとしても不都合はないと思われる。

3. 収量

3-1. 坪刈り収量調査

オチェレコ：

農家の1圃場内5カ所 x 1㎡の坪刈りを実施した。結果の詳細は、別添3参照、最高 6.65 t/ha、最低 3.07 t/ha、平均 4.54 t/haであった。直播きの場合、サンプル毎の変異が大きい、特に1㎡当たりの株数には大きな違いがあり、圃場内の生育不揃いを示している。また収量の多少に関与しているのは1穂粒数である。これは出穂期の湛水状況により、不稔籾発生の多少と関係していると推察する。坪刈り収量とはいえ、6 t/ha 以上の収量をあげていることは、今後の可能性を確信させるものである。

アシャマン：

結果の詳細は、別添4参照、最高 4.42 t/ha、最低 2.88 t/ha、平均 3.63 t/haである。オチェレコほど同一圃場内のサンプル毎の変異は大きくない、これは生育がある程度均一であることを示している。オチェレコ同様1穂粒数が収量の多少に関係している。

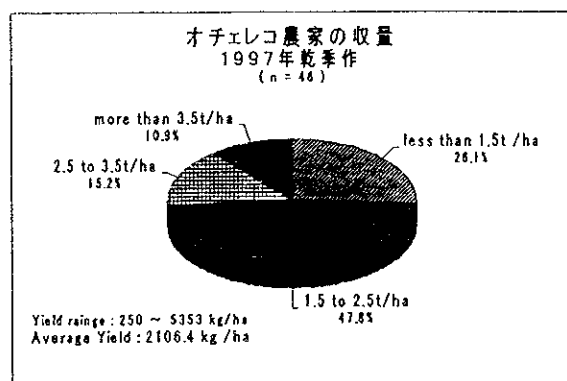
考察・対応

両地区の坪刈りデータの収量構成要素を検討すると、収量が低い原因は、1穂稔実粒数が50～60と少ないことによる（品種 B-189 の場合80～100はある）。1穂稔実粒数が少ない原因は、① 基肥の施用をしないために初期生育が悪く、初

期に分げつが少なく、1ヶ月後の追肥により分げつが増加しても、分げつが十分に生育しないうちに幼穂形成期になり結果として粒数の少ない小さな穂しか付けないことになる。② 出穂期からの水不足による不稔穂の増加による、稔実穂の減少、③ 雑草との養分競合による生育不良による粒数の低下④ 収穫期の遅れによる脱粒ロスの増加である。したがって、収量増加のためには基肥施用の奨励、出穂期の適正水管理の徹底、早期除草の奨励、適期収穫、等をデモ、訓練を通して指導する。

3-2. 農家の収量実際

オチェレコ農家の実際収量は、最高 5.4 t/ha、最低 0.25 t/ha、平均 2.1 t/ha であった。オチェレコの場合、坪刈り収量に比べ実際の収量はかなり低い。これは、①圃場内にかなりの欠株部分があること②生育が不均一であり極端に収量の低い部分がある③畦が大きく、また畦際に作付けられていない等の理由により、ha 当たり収量を計算した公簿面積に比べ実際に作付けられている面積は10%以上少ない④収穫が遅れ、脱粒しやすい品種なので収穫時の損失が大きい。以上のことが考えられる。



考察・対応

生育を均一にするためには、圃場の均平を徹底させる。畦を小さくすることにより作付け株数を増やすことができ単純に収穫量を増加させることができる (写真36参照)。適期収穫で脱粒ロスを軽減できる。これらのことを、デモ、訓練を通して指導する。



写真の圃場は、20 m x 120 m の圃場であり畦切りにより1 m 広げると22 m x 122 m となり11.8%作付け面積が増加するので、収穫量も同率で増加する。

写真36 畦切りをし、作付け株数を増やす