

ARY



タンザニア連合共和国  
キリマンジャロ農業開発計画  
巡回指導調査団報告書

JICA LIBRARY



1090749(1)

22398

平成 2 年 2 月

国際協力事業団

国際協力事業団

22398

## 序 文

タンザニア・キリマンジャロ農業開発計画（KADP）は、昭和61年2月14日に署名されたR/Dに基づき、現在4年目の協力が行われている。

この間、国際協力事業団は、R/Dと同時に署名されたT. S. Iに基づく年度別詳細計画を打ち合わせるために昭和62年3月に計画打ち合わせ調査団を派遣し、また、同年9月には運営指導調査団を、更に12月には巡回指導調査団を派遣して、プロジェクトの進捗状況及び問題点を把握した。

一方、昭和62年5月2日には有償資金協力にて着手されたローアモン農業開発計画（水田1,100ha、畑1,200ha）が竣工し水稻の作付が行われている。

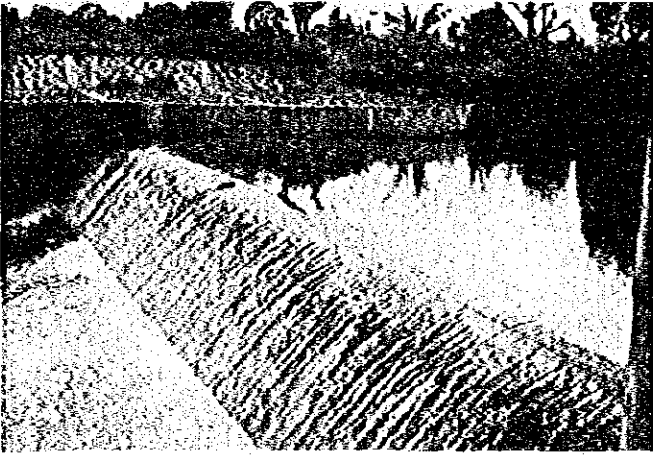
今回の巡回指導調査団は、技術協力が来年3月12日に終了するに際し、KADPの事業実施にかかる今後の展望と問題点を把握することを主な目的に派遣したものである。本報告書は、その調査結果をとりまとめたものであり、今後のプロジェクトの円滑な推進に当たり活用されることを願うものである。

最後に、本調査の実施に当たりご尽力頂いた調査団員の方々並びにご協力頂いた日本側及びタンザニア側関係各位に対し深く感謝の意を表するとともに、本プロジェクトに対する今後一層のご支援をお願いする次第である。

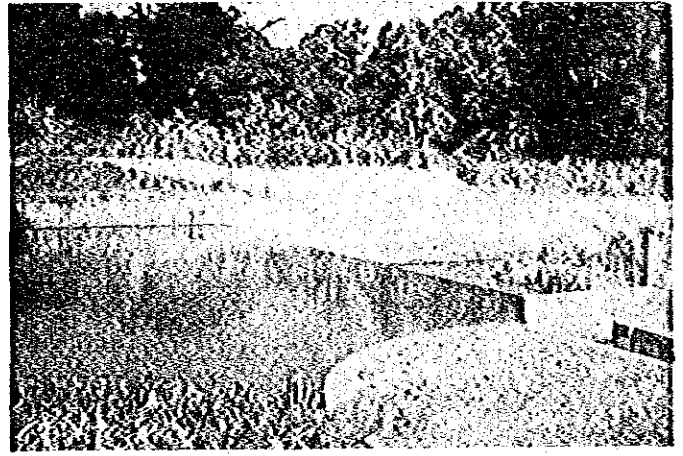
平成2年2月

国際協力事業団  
農業開発協力部  
部長 崎野信義

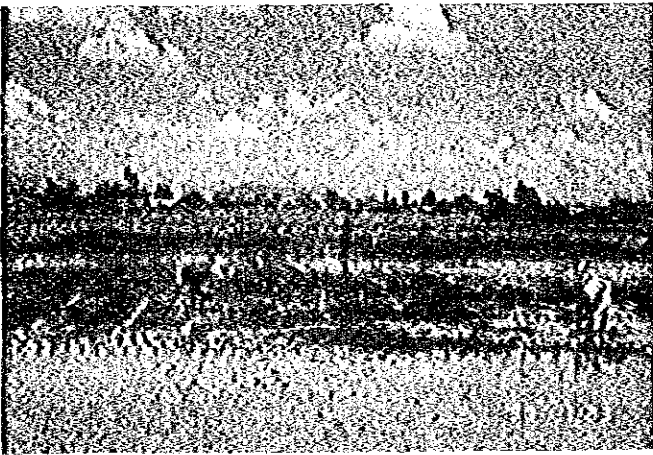




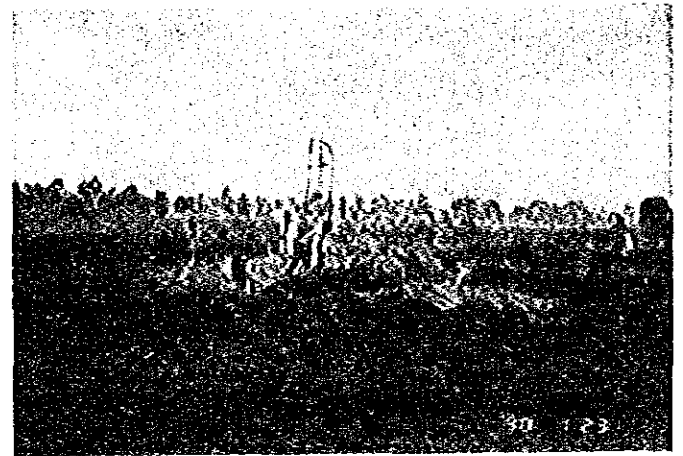
RAU YA KATI 頭首工



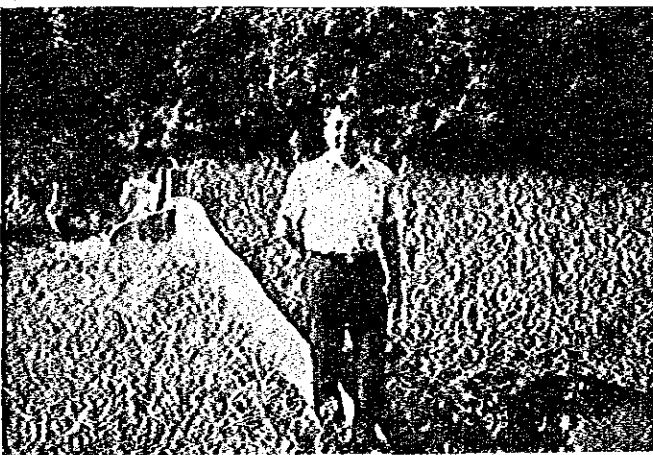
MABOGINI 頭首工



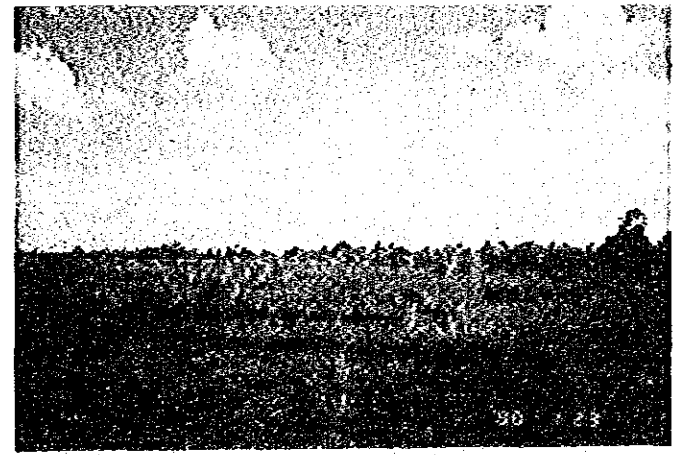
プロジェクト内、田植え風景



プロジェクト周辺部の様子



頭首工上流に残る取水堰にて岩井団長



プロジェクト周辺部の様子





# 目 次

序 文

写 真

目 次

ページ

1. 巡回指導調査団の派遣 .....	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 調査団の構成 .....	1
1-3 調査日程 .....	2
1-4 主要面会者及びKADCとタンザニア政府行政機構 .....	2
2. プロジェクトの進捗状況, 問題点及び今後の課題 .....	6
2-1 稲作栽培 .....	6
2-2 畑作栽培 .....	7
2-3 土壌及び水管理 .....	8
2-4 農業機械-操作 .....	9
2-5 農業機械-維持管理 .....	9
3. 今後のプロジェクト運営に関する提言 .....	12
4. 別添資料 .....	15
4-1 団長レター .....	17
4-2 各専門家よりのレポート及び協力課題別調査表 .....	23
4-3 事業地区上流地域における水稲作付け状況調査 .....	94
4-4 年3期作の水稲作付けが実施された経緯 .....	94
4-5 ローアモシO&M組織の再編 .....	95



## 1. 巡回指導調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトは、昭和53年9月から昭和61年3月まで実施されたキリマンジャロ農業開発センター計画（KADC）において得られた実績・成果を踏まえ、昭和61年2月14日に署名されたR/Dにより、昭和61年3月13日から5年間の協力が開始され、現在4年目の協力が実施されている。

現在まで、プロジェクトは有償資金協力で完成した（昭和62年5月2日竣工式）ローアモシ農業開発計画（水田 1,100ha, 畑地 1,200ha, 合計 2,300ha）の内、約 500haの水田に年3期作のローテーションにより水稲作付けを行うとともに水管理、栽培、農業機械の各分野での技術指導を行っている。

本プロジェクトの目的は、農業技術の確立と普及員・農民等に対する研修を通じての改良農業技術の普及を図り、キリマンジャロ州の農業開発を推進することにあるが、その為に以下の内容の協力を行っている。

#### 1) ローアモシ地区を中心としたキリマンジャロ州

- a. 稲作適正品種の選定、栽培技術の確立、展示及び普及・訓練
- b. 畑作（野菜、大豆等）栽培技術の確立、展示及び普及・訓練
- c. 水管理技術の確立及び普及・訓練、水利施設の維持管理に対する提言
- d. 農業機械の現地適正試験及び操作、維持管理の指導・訓練

#### 2) キリマンジャロ州

##### キリマンジャロ州の農業開発に関する助言・提言

本調査団は、過去3年10ヵ月の間のプロジェクトの進捗状況を把握するとともに、来年3月のR/D終了にむけて、今後の方針などについてタンザニア関係者及び日本人専門家と協議を行うために派遣されたものであり、調査結果を、団長レターに取りまとめ、タンザニア側に提出した。

### 1-2 団員の構成

- (1) 岩井孝道 農水省 構造改善局 建設部  
(団長) 整備課 課長補佐
- (2) 和田源七 農水省 熱帯農業研究センター

- (栽培) 研究第一部 主任研究官
- (3) 田代健治 農用地整備公団 北海道支社
- (農業機械) 総務課 課長補佐
- (4) 横倉順治 国際協力事業団 農業開発協力部
- (業務調整) 農業技術協力課

### 1-3 調査団日程

1990年	1	1/19	金	東京発 11:30 —— (KL 164) —— →アムス着 16:40
	2	20	土	アムス発 23:00 —— (KL 367) —— →ダルエス着 10:00
	3	21	日	
	4	22	月	大使館, JICA打合せ 農業省, 総理府表敬
	5	23	火	ダルエス発 8:00 —— (TC 726) —— →キリマン着 8:30 RDD表敬, 現地調査
	6	24	水	AM 現地視察 PM 専門家個別 hearing
	7	25	木	専門家個別 hearing C/P hearing
	8	26	金	RDD, 専門家・C/P協議
	9	27	土	団長レター作成
	10	28	日	資料整理
	11	29	月	団長レター作成, 提出 キリマン発 17:15 —— (TC 519) —— →ダルエス着 18:05
	12	30	火	大使館, JICA報告, 農業省, 総理府報告
	13	31	水	ダルエス発 10:00 —— (BA 068) —— →ロンドン着 18:30
	14	2/1	木	ロンドン発 17:00 —— (NH 202) —— →東京着 13:50
	15	2	金	

### 1-4 主要面会者及びKADCとタンザニア政府行政機構

#### 主要面会者

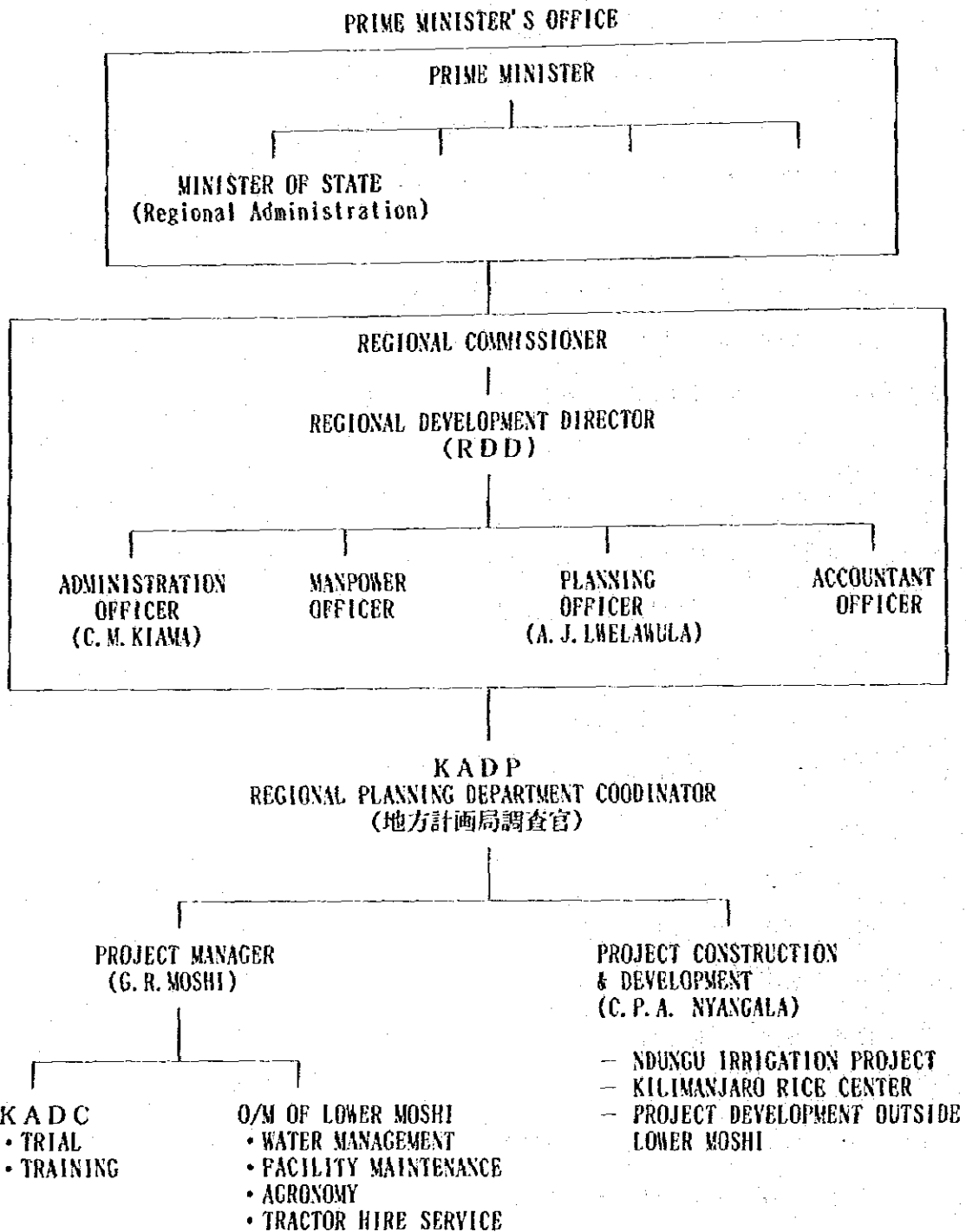
#### (1) REGIONAL DEVELOPMENT DIRECTOR'S OFFICE (州開発庁)

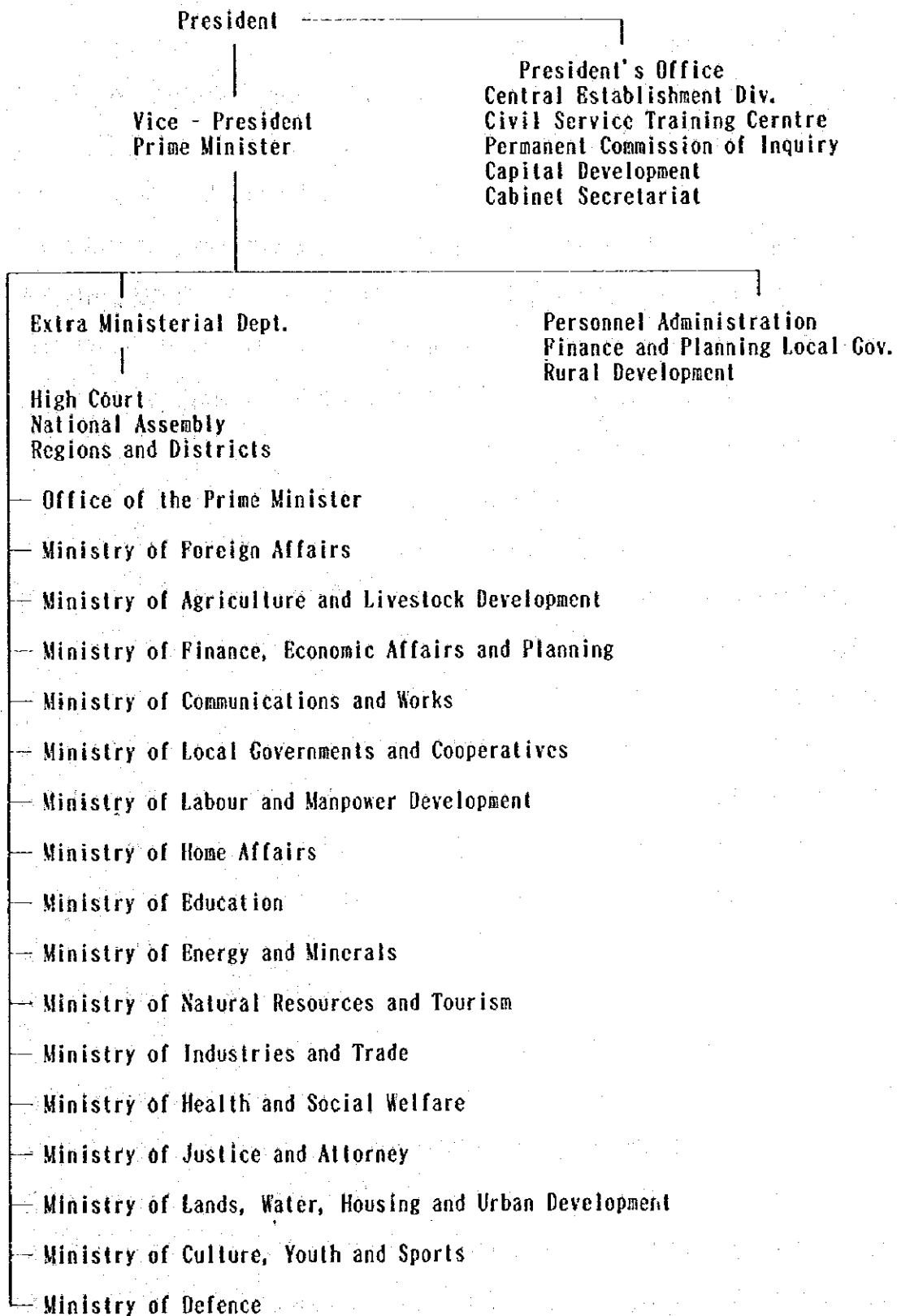
A. J. LWELAWULA : REGIONAL PLANNING OFFICER, KILIMANJARO (ACTING RDD)

G. R. MOSHI : DIRECTOR, KADC AND O/M OF LOWER MOSHI IRRIGATION PROJECT

- C. P. A. NYANGALA : DIRECTOR, KADP-CONSTRUCTION & DEVELOPMENT  
 A. Z. KINASHA : DIRECTOR, KILIMANJARO INDUSTRIAL DEVELOPMENT CENTRE
- (2) MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK DEVELOPMENT (農牧開発省)
- H. M. RWEHUMBIZA : AGRICULTURAL COMMISSIONER OF PLANNING & MARKETING  
 E. H. MASIJA : ASSISTANT COMMISSIONER OF IRRIGATION  
 P. M. LYIMO : SENIOR AGRICULTURAL ECONOMIST  
 E. M. NDANSHAU : AGRICULTURAL ECONOMIST  
 E. E. KASYANJI : ENGINEER, IRRIGATION
- (3) OFFICE OF PRIME MINISTER AND 1st VICE PRESIDENT (総理府)
- F. D. MBAGA : PRINCIPAL SECRETARY (次官) 1/30  
 E. P. MAZALLA : DEPUTY PRINCIPAL SECRETARY (次官補) 1/22  
 B. OLEKUYAN : PERSONAL ASSISTANT TO THE PRIME MINISTER  
 AND 1st VICE PRESIDENT 1/30 (秘書官)
- (4) 在タンザニア日本大使館
- 今井 治 一等書記官  
 金子正彦 一等書記官
- (5) J I C A タンザニア事務所
- 戸井田宜雄 所長  
 本村 洋 所員
- (6) K A D C 専門家
- 若林 守喜 (リーダー)  
 奥田 実行 (業務調整)  
 柳田 敏雄 (灌漑排水・施設維持)  
 古山 徳春 (灌漑排水・水管理)  
 堀端 俊造 (稲作)  
 富高 元徳 (畑作)  
 菅原 清吉 (農業機械・操作)  
 椎山 秀雄 (農業機械・維持管理)

KADC行政組織





タンザニアの行政組織図

## 2. プロジェクトの進捗状況、問題点及び今後の課題

### 2-1 稲作栽培

(1) 灌漑水量の不足等のため、一作期の作付可能の水田面積が500ha前後とみられ、二期作による所定の稲作面積の確保が困難となった。そこで1988年より一年三期作によって1,500haを作付けするような体系を完成させた(それぞれ異なった場所で作付けし最低でも一年に一回ほどの水田も稲を作付けすることができる)。収量はパイロットファームおよびローアモシ地域プロジェクトエリアで6t/ha前後の収量をあげようになり、年間を通じての米の生産量は初期の目標を上まわった。農民の栽培技術が向上しておりパイロットファームの必要性はほとんどなくなった。

(2) KADPでは数品種を奨励品種としたが、品種の特性(とくに脱粒性)の面からIR54が全地域に普及し、高収量をあげている。

(3) 6~7月(5~8月)に低温の来る年が多く、この期間に栽培される稲には耐冷性が要求されている。IRRIよりの導入品種を含めて冷害抵抗性の検定を行った結果 indica型ではIR54と Tolerianaが中程度の耐冷性を示した。japonica型は indica型に比し耐冷性は強いが脱粒性に難があるため農民には受け入れられない。

低温時は最低気温が15℃前後の日が2週間前後続く場合が多いことより耐冷性品種も重要であるが、それだけに頼ることは不安であり、低温が来る期間に稲が冷害をもっともうけ易い生育時期を避けるような栽培法をとることが望ましい。

(4) 現在、使用されているIR54は生育日数が140~145日にわたるため、水路の補修、農機具の修繕のための時間がとり難く、しかも冷害を回避するための作付けに対する余裕がなく、120日前後の品種が要望されている。現在早生品種の選定を行いつつあるが今後強力に推し進める必要がある。

(5) 一般栽培法についてはほぼ確立しているが、効果的な雑草防除および直播栽培法については確立した方法がない。現在労賃が高くなりつつあるため省力が望まれている。雑草防除および直播栽培法は適正な水管理により可能である。逆に言えば適正な水管理なしでは非常に難しい。連続的な作付けにより土壌有機物の減耗がみられるので有機物の補給が安定的な収量を維持するためであろうとの観点より有機物施用の試験を行っているが、現時点では有機物施用の効果は明確ではない。

(6) 虫害についてはメイ虫類の発生が多く、アーミーウォームの発生もみられたが薬剤



防除で対処できた。病害は葉鞘腐敗病およびその他病名不明の病気がみられ、多少の被害があった。1990年2月よりの短期専門家の指導をうけて対策を検討する。

- (7) 新規に開いた水田および畑地のごく一部に栄養障害がみられたが、水田では水稲の数回に亘る作付けで障害はほとんどなくなった。しかし畑地では障害は現在でもみられ、土壌改良の必要性がある。
- (8) 研修普及員農民を対象とした濃密な研修を行い成果をあげているが、今後はKAD Cの職員および普及員の資質向上のための研修を重点的により高度な技術（例えば品種比較の方法）について行う必要があろう。

## 2-2 畑作栽培

- (1) 灌漑水量の不足と作物栽培の優先度より、灌漑水の大部分は水田へ充当される。現時点では畑には灌漑水の供給は期待できない状態にあり、畑作物は灌漑水のない天水田あるいはごく少量の灌漑水のある状態での栽培技術の開発・普及に主力がおかれている。
- (2) 大豆については適品種として Bossierを選定し、灌漑条件および天水条件下での栽培法を確立した。ただ天水条件下での畑栽培では天候に影響される面が大きく収量は不安定となる。畑地と水田休耕田での大豆栽培を比較すれば天水条件、補助灌漑条件下いずれでも雨期休耕田での栽培が安定で収量も高い。休耕水田の有効利用とそれの雑草対策を考慮に入れた場合、大豆栽培の普及適地は雨期における休耕田であろうと判断される。雨期の休耕地の利用については適作物の選定も必要である。

大豆栽培面積を増大させるためには大豆利用法の開発および普及が重要であり、それがなければ大豆の栽培は定着しない。

- (3) 野菜栽培は高温多照を好むスイカを除けば、ローアモシ地域は適地とはいえない。しかも、多くの温帯野菜が近隣の標高が高く、比較的気温の低いしかも灌漑施設を有する地域で栽培されており、灌漑水の期待できぬ、気温の比較的高いローアモシ地域での野菜栽培の普及は非常に難しい。野菜栽培はKAD P職員の資質向上をはかる手段として実験農場でのみ細々と続ける。
- (4) 当地域の主要作物であるトウモロコシについて品種比較を行い、MH41 (F<sub>1</sub>, マライより種子輸入) の収量が高いこと、在来品種の収量性もかなり高いことが認められた。天水栽培条件下ではトウモロコシの収量の年次間変異は大きく天水条件下で

の平均収量は1t/ha前後である。少ない雨、短い雨期および雨量の年次間変異の大きい当地でトウモロコシ栽培を安定させるには早生品種の選定および栽培法の確立が望まれる。F<sub>1</sub>品種は収量は高いが種子の供給が非常に不安定であるため Composite系統の品種が必要である。トウモロコシについても雨期の休閑水田での栽培法の確立が有望視される。

- (5) 研修は改良普及員および農民を対象に行われており効果をあげているが、今後はKADCの職員および改良普及員の資質向上のため研修を重点的により高度な技術（例えば野菜栽培、トウモロコシの品種比較等）について行う必要がある。

## 2-3 土壌及び水管理

- (1) 塩害やアルカリ害による成育障害は、水田地区においては年々減少しており、今後大きな問題は生じないものとみられる。畑地区では面積は限られているが今後も問題となるブロックがあり、問題の解決のためには短期専門家（土壌）の派遣等を考慮すべきであろう。
- (2) 現在実施されている水稲の年3期作は、年間作付け面積を最大にするための最も効果的な方法であり、今後も可能な限り継続していくことが適当であろう。
- (3) ローアモン地区の水利施設は、水田に優先して送水しているため畑地区へ灌漑水を送ることは困難である。
- (4) 技術移転の達成度については、この分野では比較的うまくいっていると感じられた。water calendarと称する水配分計画をカウンターパート自身で作成することも可能となっている。但し、この計画に全ての関係農民が不満を延べることなく従っていくには、なお若干の時間を要すかも知れないとの印象を得た。維持管理、補修についても力をつけてきている。しかし、重機のパーツ、補修用資材（ゲート部品、ラバージョイント等）など調達に外貨を必要とする資材の不足が将来懸念される。
- (5) 農民組織の育成についてもWUA（water user's association）と称する水利組合が育ってきている。現在のところ州政府に対する依存の度合いが大きいですが、将来は自立していくことが必要と考えている。

全体として協力期間終了後も、機械を中心にある程度のフォローアップを行うことが適当と思慮する。

## 2-4 農業機械-操作

- (1) 機械等の維持及び営管理を担う一番手は、やはりオペレーターに他ならない。

基本となるのは操作技術付であるが、それ以前に必要な且つ重要なことは、日常の点検等を如何に行うことができるかである。正しい点検等を確実に行っておれば、大きな故障等を未然に防ぐことは不可能ではない。

また、機械等の構造等を熟知させ、正しい取り扱いを修得させるとともに、当該機械等に責任を持たせることが大切である。これを念頭において、繰り返し、繰り返し指導を行っているが、いろいろな事情が絡んで未だにその域に達し得ない状況にあり、指導にあたる専門家にとって一番の悩みの種となっている。

したがって、取り扱いの不良が起因する予想外の故障が多く、修理費もかさみ必要以上の部品と時間を浪費する要因となっている。

- (2) 圃場の耕起及び砕土に係る作業機体系は、現在ロータリーによる耕起、砕土を一工程で行うが、ロータリーの特性を引き出すには土壌の状態に大きく左右される。特に乾燥期は土壌が硬く、これが作業機に過大な負荷となり、作業機全体の寿命に影響をしている。特にロータリーの爪の摩耗や折損が多いことは、前報告書のとおりであるが、この土壌に有効な別の作業機体系も検討されたが、現保有機以外の体系となってしまう、今後の課題として機種更新時の参考になるであろう。

現有保機体系で種々のテストを行ってきた中で、有効且つ可能度の高い工法として、耕起前に水を入れ土壌を軟化させてから実施する以外に方法はないのではないかと。また水利用計画に組み入れて、作業機の過負荷を軽減することにより、作業計画に沿った機械等の配置が容易となる。

## 2-5 農業機械-維持管理

### 2-5-1 機械の維持管理

- (1) 現在、年3期作(500ha × 3回)の水稲を作付けを実施しているが、年3回の作付けを支障なく実施するには、機械等はフル稼働をしなければならずこれを維持して行くにはそれ相当の維持管理を強いられることになる。現在のところ何とか維持はしているが、この先、機械等が老朽化して行き、定期整備を実施するための時間が必要となってくる。現保有機の規模では1,500haの作付けを実施するのは容易ではないと予想されるし、また、作業機の老朽化がもっとも激しく、更に強力型の機

種に更新をして行くことも検討しなければならない時期に来ている。

- (2) タンザニア側のスタッフの機械等の整備技術が上がり、専門家が伝達したい技術の70パーセントをマスターしているので、部品の確保さえできれば、この部門に限ってタンザニア側で機械等の維持管理はできる見通しである。
- (3) 機械管理の一環として、各々の機械等の状況を把握するために必要な整備記録簿を備えることと、部品の管理を徹底させることに必要な管理方法を修得すること、この2点を現在、重点的に指導項目として実施中である。
- (4) 消耗部品ではあるが、ロークリーの爪を「現地調達をできないか」と現地での製作を試みたが、熱処理等の不良と製品のばらつきが多く、使用に耐える物ではなく、結局は日本製の爪を調達しなければならない。

また、爪の在庫が乏しい時に考案した爪の再生（摩耗した2枚の爪を溶接する）して使用している。

- (5) 田の草取りは人手によって行われているが、今後は人手不足が予想されるので、人力用であるが雑草機を現地の業者に試作させて、草取りの省力化を図って行くことに取り組んでいる。

#### 2-5-2 改善及び今後の課題

- (1) 機械力を導入して事業を実施して行くにあたり、如何に機械等を効率よく維持管理ができるかである。それには十分に機能した組織があってこそ可能となる。

現在のKADPは、依然として専門家が組織の中核的な存者であり、専門家なしでは組織的な管理機能はまったくないと云ってよいのではないか。人任せ的な体質を改めない限りいつまでも中途半端なものであり、自立など望めそうにもない。

- (2) 専門家に代わる管理能力のある人材を配置して自立することをタンザニア側は真剣に考える時期ではないか。
- (3) ローカルコストの不足から機械等の維持管理を不十分な状態を強いられているが、トラクターハイヤーチャージの全額がこのKADPの収入となれば組織的にも独立採算が可能となり、独自の運営を確立できる基礎ともなるので、トラクターハイヤーチャージの問題は即急に解決させなければならない。
- (4) 今後、部品の調達及び機械等の更新、特に作業機の更新あるいは強力なものに改良等に資金を必要とするので、その費用として積み立てておかなければ将来はますます身動きのできない事態となることが予想される。

- (5) その他として、クンザニア側の諸問題を改善する努力を促すために多少の遅れを覚悟で、独自で実行させてみる必要があるのではないか。

### 3. 今後のプロジェクト運営に関する提言

- (1) 現在トラクター使用料として農民から徴集された料金はそのまま中央政府大蔵省に納入されてしまい、KADCのTRACTOR HIRE SERVICEが直接使用する事はできない。TRACTOR HIRE SERVICEには別途大蔵省より予算がおりるが、その額は実際に必要な額、支払いは徴集した額よりもかなり少なく、しかもそのタイミングもはずれている。

(例： 1988年 TRACTOR HIRE SERVICE の農民からの収入  $720 \times 10^4$  (TSL)、トラクター一年間に必要な額  $550 \sim 580 \times 10^4$  (TSL)、実際に補助金として中央政府より入ってきた額  $150 \times 10^4$  (TSL) 従って不足額はやむを得ずWUAが徴集した水使用料を活用しているのが実情である。このシステムを改善し、農民から徴集したトラクター使用料金を直接 TRACTOR HIRE SERVICE で使用できるようにする必要がある。(この点についてはRDD, 総理府農業省に説明しこれら関係者はこの件につき積極的に取り組んでゆきたいとの確認があった)

- (2) (1)に延べたシステムを確立した上で、トラクターの料金をオイル、燃料、運転手労賃等を考慮した金額に設定し、独立採算体制を確立する必要がある。また、トラクター部品は海外(トラクターは日本のクボタ鉄工のもの)から調達する必要があるので、外貨取得の為何らかの手段を講じなければならない。(現実としてシリングをドルに換金する事はタンザニアでは困難であるが、本件については特別の措置がなされるよう関係機関の調整を図る事が必要となる。)

- (3) 灌漑施設の維持管理の為の独立採算体制を確立してゆく事も重要な課題である。その為には現地で得られる建設資材、労賃等を充分考慮した料金体制を設定し、これを資金に徴集してゆく為のWUA機能の強化が肝要である。またゲート(水門)等日本製品を使用している施設の部品調達方法を考案してゆく事も必要となる。(WUAによって徴集された金額は直接本プロジェクトにより使用されるシステムになっている。)

\*以上延べたように、トラクターの維持管理と水利施設の維持管理をしっかりと行ってゆく事がこのプロジェクトの今後の基本的に重要な課題であり、その為には独立採算体制を確立してゆく事が不可欠である。

- (4) 現在WUAの運営は専門家がいるから円滑にしているといった面があり、農民が積極的に何かを決定したり、システムを改善してゆこうという姿勢が見られない。今後は農民のイニシアチブを高め、WUA組織の理解を深める事より、WUAの機能を強化し

てゆく事が重要である。

- (5) カウンターパートとテクニシャン（修士等）の学歴の低さが技術移転の障害となっている。今後はより高い教育水準を持つC/Pやテクニシャンを配属してゆく事が必要である。
- (6) 概ねC/Pへの技術移転は順調に進んでおり、ある一定のレベルに達している。しかしながら、タンザニア側より一部分野においてはまだ協力が必要とされており、自らを助ける為に来年3月後も協力を延長して欲しい旨発言があった。
- (7) 開発計画分野については、灌漑排水分野担当の柳田専門家が兼務していたが、時間的にも兼務には無理があること、また、プロジェクトに配属された専門家がアドバイザー的な役割を果たすことはタンザニアあるいはキリマンジャロ州行政機関の中において限界がある事等の理由により十分な活動をする事ができなかった。今後当該分野の専門家は、タンザニア国家あるいは州機関の中のあるべきポストに配属し、アドバイザーとしての意見が充分反映されるように留意する必要がある。





#### 4. 別添資料



January 29, 1990

Mr. Julius Senwaiko,  
Regional Development Director,  
Kilimanjaro Region,  
United Republic of Tanzania.

Dear Sir,

It is my great pleasure to submit herewith the summary report on the technical guidance for the Kilimanjaro Agricultural Development Project.

The Japanese Technical Guidance Team, organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA), visited the United Republic of Tanzania from January 21 to 31, 1990.

During its stay in the United Republic of Tanzania, the team had a series of discussions with the Tanzanian authorities concerned and Japanese experts in respect of the items to be achieved towards the termination of R/D on March 1991.

I would like to take this opportunity to express my sincere appreciation for your warm cooperation and kind arrangement extended to all of the team members.

Very truly yours,

岩井孝道

Takamichi IWAI  
Leader  
The Japanese Technical  
Guidance Team, JICA

cc. Prime Minister's Office  
Ministry of Finance  
Ministry of Agricultural and Livestock Development  
Embassy of Japan  
JICA Tanzania Office  
Team Leader, KADP

## I. GENERAL OBSERVATION

### 1. PADDY:

- (1) According to the change of situation, the schedule of paddy cropping was changed in 1988.
- (2) By extending the appropriate cultural practice and high yielding varieties, the average yield of paddy at both pilot farm and Lower Moshi area was achieved at 6 - 7 ton/ha under new schedule of paddy cropping.
- (3) The selection of varieties tolerance to cold injury was carried out, and "Toleniana" was selected as cold injury tolerant variety. The selection of varieties tolerance to cold injury is still carried on. The selection of high yielding short duration varieties is also carried on for saving irrigation water and to avoid cold injury by adjusting growth of paddy.
- (4) Establishment of direct seeding paddy cultivation at trial level and weed control method is encourageable to be carried out.
- (5) It is understood that training is intensively done for farmer leaders, extension officers and counterparts. To conduct this programme more efficiently, it may be recommended to contact with agricultural colleges or related agricultural agencies/institutions for lecture.

### 2. UPLAND CROPS:

- (1) Since it is very difficult to supply enough irrigation water for upland area, main effort has been concentrated on establishment of cultural practices under rainfed or limited supply of irrigation water, because of changing water distribution programme.
- (2) Soyabean variety "Bossier" was selected as a recommended variety and recommendable cultural practice for soyabean has been set up. Establishment of cultural practice in paddy field in rainy season at which paddy is not grown according to schedule of paddy cropping has been carried on. The effort should be also concentrated on the extension of utilization of soyabean.
- (3) As for maize,  $F_1$  hybrids have always higher yields, however seed supply of  $F_1$  hybrids is not stable. Therefore, high

yielding composite varieties are needed for farmers. Selection of high yielding composite varieties has been carried on. Fertilizer requirement and cultural practice for obtaining high yield have been examined.

- (4) In spite of many trials on vegetables, no temperate vegetables can scarcely be recommendable in Lower Moshi area at this moment. However, activities of trials on vegetables will be maintained in trial farm for limited purpose of technology transfer.
- (5) Training has been intensively done for extension officers and KADP staff, however, further training is required.

### 3. SOIL AND WATER MANAGEMENT:

- (1) It was found that there was a small acreage of problem soils in both paddy and upland fields. As for paddy, the problem and the damage have decreased year by year. As for upland crops however, the damage caused by problem soil has still been observed.
- (2) The present cropping pattern, three cropping seasons a year, seems to be the most effective to maximize the total acreage of paddy cultivation through a year.
- (3) As the priority of irrigation water supply is placed on paddy cultivation, upland crops can hardly expect the supply of irrigation water.
- (4) Since technology transfer has been sufficiently accomplished, the counterparts can make water calendar by themselves and also can supervise to repair canals and facilities by their own technology. It is also required to make all the farmers understand the importance of water calendar and follow it. The shortage of spare parts of heavy machinery, metal gates and other materials such as joint rubber will bring the problem for operation and maintenance of irrigation facilities.
- (5) The Water Users' Association (WUA) is gradually developing due to the efforts of Japanese experts and their counterparts. In future, the association should bear cost for operation and maintenance for water management.

### 4. AGRICULTURAL MACHINERY:

- (1) Operation and maintenance of agricultural machinery are

so properly managed that more than 1,500 ha of paddy cultivation a year is well performed, in spite of the unfavorable condition that tractors are over used due to three seasons cropping a year.

- (2) The establishment of self-reliance system for the procurement of spare parts and renewal of machinery is urgently needed. For this purpose, the appropriate amount of tractor hiring fee should be established and the tractor hiring fee collected should be exclusively expended for management of the tractor hiring service.
- (3) Store keeping management system has to be strengthened. Especially the counterparts and workers have to learn more technical knowledge to anticipate the lists of spare parts in need for some time ahead.
- (4) Since the quality of tractor operators is very important in mechanized agriculture, the training for tractor operation has to be repeated. It is also necessary for them to increase their knowledge even on machinery structures.

#### 5. DEVELOPMENT PLANNING

The technical advice was given to the planning of Hai-Rombo Irrigation Project. As for the small scale rural agricultural development projects, the actual activities might be performed after the completion of the above mentioned project.

#### II. CONCLUSION AND RECOMMENDATION

- (1) The establishment of self-supporting system in the management of agricultural machinery is a very important issue. To realize this system, it is necessary to fix the appropriate tractor hiring fee which should be calculated by considering the cost of oil, fuel and local expenses. In addition, foreign currency have to be reserved for the procurement of spare parts and the renewal of tractors/attachments from abroad.
- (2) The amount of tractor hiring fee collected from farmers should be exclusively expended for the cost of the tractor hiring service. At present, the amount of the fee collected is sent to the central government and much less amount is allocated to the hiring service. In addition, the allocation is not always timely. This system has brought the problem of

management of the tractor hiring service. Therefore, the water fee collected by WUA, which is supposed to be spent for the maintenance of irrigation facilities, is forced to be diverted to the cost for management of the tractor hiring service.

- (3) To establish self-supporting system for the maintenance of the irrigation facilities is an important issue as well. The rate of water fee should be calculated by considering the cost of maintenance of irrigation facilities, such as the cost of locally available construction materials and labour, and the procurement of spare parts and materials not locally available. It is also necessary to take a measure for procurement of spare parts and materials which are not available in this country.
- (4) Water management is one of the most essential part of this project. Therefore, the function of the WUA should be emphasized, and farmer's participation and understanding the importance of WUA have to be strengthened. More initiative of farmers is required for the management of WUA.
- (5) One of the major bottle necks in transferring techniques from the experts to the counterparts and technicians is their insufficient education level. Therefore the assignment of counterparts and technicians with higher education level should be arranged.
- (6) It might be concluded that the counterparts in some sections can technically operate their jobs by themselves or that the technical transfer has been achieved to a sufficient level. However, the comment that extended assistance of the Japanese Government is still required in some fields in order to foster the counterparts self-enlightenment is raised from Tanzanian side.





農業機械（操作） 菅原 清吉

