

タンザニア・キリマンジャロ
農業開発計画専門家総合報告書

昭和59年10月

国際協力事業団

タンザニア・キリマンジャロ
農業開発計画専門家総合報告書

JICA LIBRARY



1063659[5]

昭和59年10月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '84.12.20	4.16
登録No. 10952	80.7
	ADT

序 文

キリマンジャロ農業開発計画は、キリマンジャロ州総合開発計画の一環として、昭和53年9月に署名された討議議事録(R/D)に基づき協力が開始され、その後昭和57年9月からR/Dにより3年半の協力延長がなされ、現在に至っている。

本プロジェクトは、農業生産基盤の整備及び農業技術の確立を通して、キリマンジャロ州における地域開発の促進に資することを目的としており、現在まで、派遣専門家の尽力とタンザニア側関係者の熱意と努力により成果を上げている。

本報告書は、任期を満了して帰国された森永繁治(栽培)、服部伊楚子(病害虫)両専門家のプロジェクトにおける活動を取りまとめたものであり、今後共執務の参考とされ、プロジェクトの目標達成のために役立つことになれば有意義なことである。

最後に、本報告書作成にあたりご協力いただいた帰国専門家各位に厚く御礼申し上げるとともに、今後共本プロジェクトがより一層発展することを期待するものである。

昭和59年10月

国際協力事業団

農業開発協力部長

田 内 堯

目 次

第1章 総 論

- 1. プロジェクトの概要..... 1
- 2. 専門家派遣実績..... 11

第2章 専門家総合報告

- 1. 森永繁治（栽培）..... 12
- 2. 服部伊楚子（病害虫）..... 40

第1章 総 論

1. プロジェクトの概要

(1) 協力期間

(R/D)昭和53年9月13日～昭和57年9月12日

(延長R/D)昭和57年9月13日～昭和61年3月12日

(2) 相手国関係機関：キリマンジャロ州開発庁

(3) 目 的

キリマンジャロ州総合開発計画の一環として、工業開発と併せて実施される農業生産基盤の整備及び農業技術の確立を通じて、キリマンジャロ州における地域開発の促進に資する。

(4) 事業内容

- ① 農業開発センターに試験圃場を設置し、栽培技術の確立を図る。
- ② 栽培及び農業機械化に係る技術の普及を行う。
- ③ 農業基盤整備に必要な指導・助言を行う。
- ④ 水資源開発調査を行う。

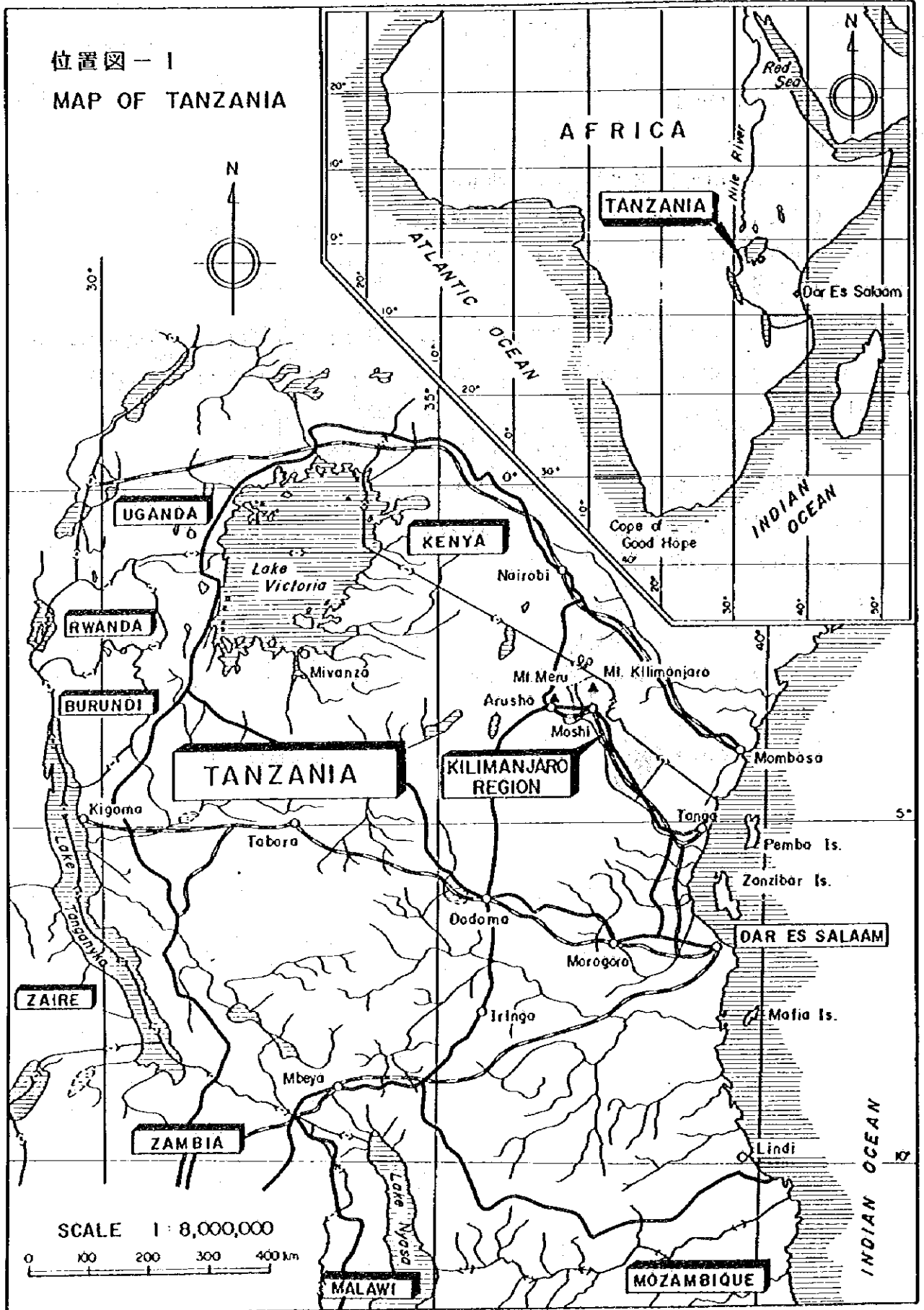
(5) 現 状

トライアルファーム(10ha)においては、畑作及び稲作の試験栽培がなされており、パイロットファーム(100ha)も、KADCの手を離れ、チェケレニ村民によって栽培が開始された。

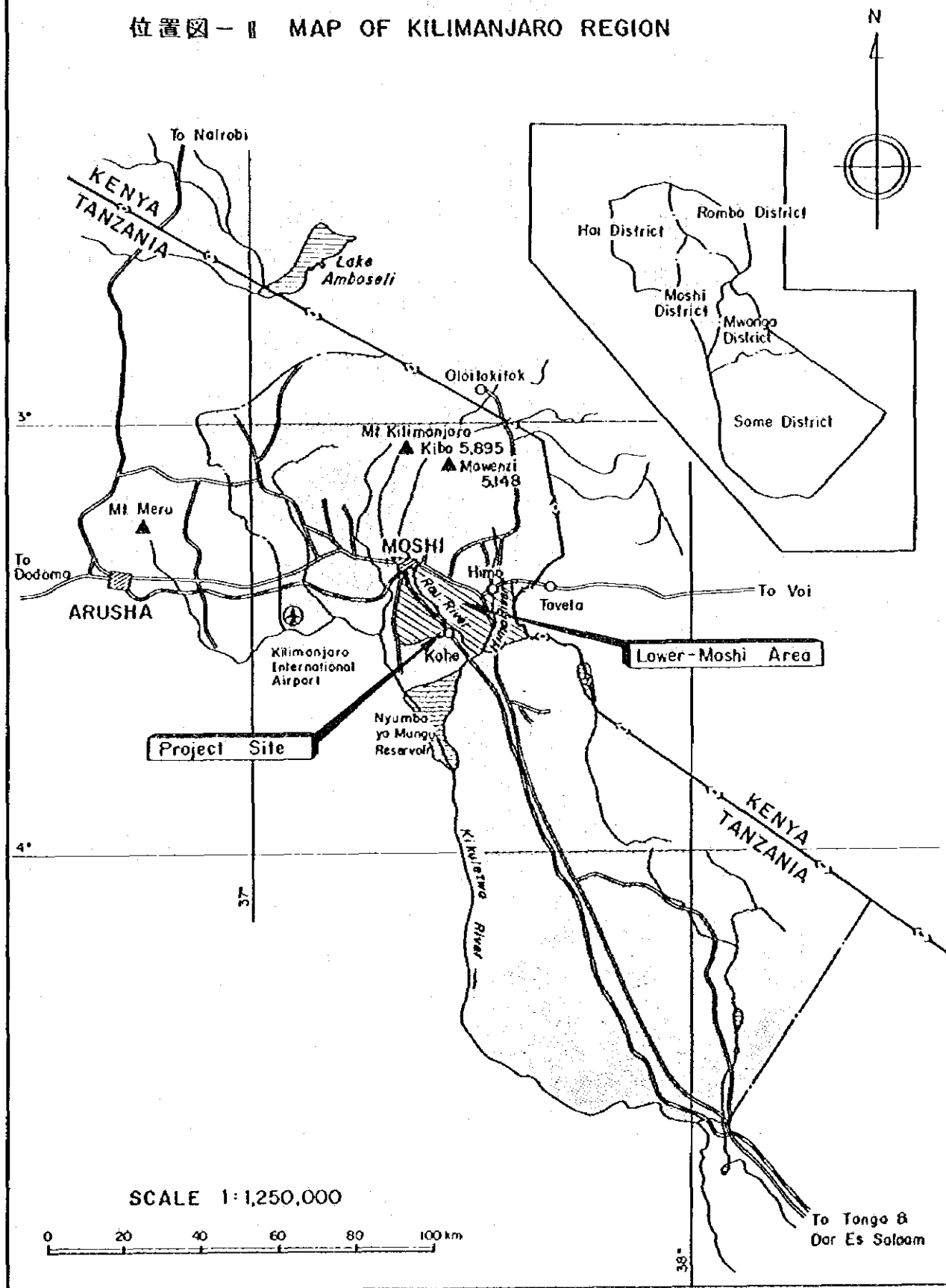
研修事業は稲作・畑作・農業機械・かんがい排水の各分野で順調に進捗している。

位置图 - 1

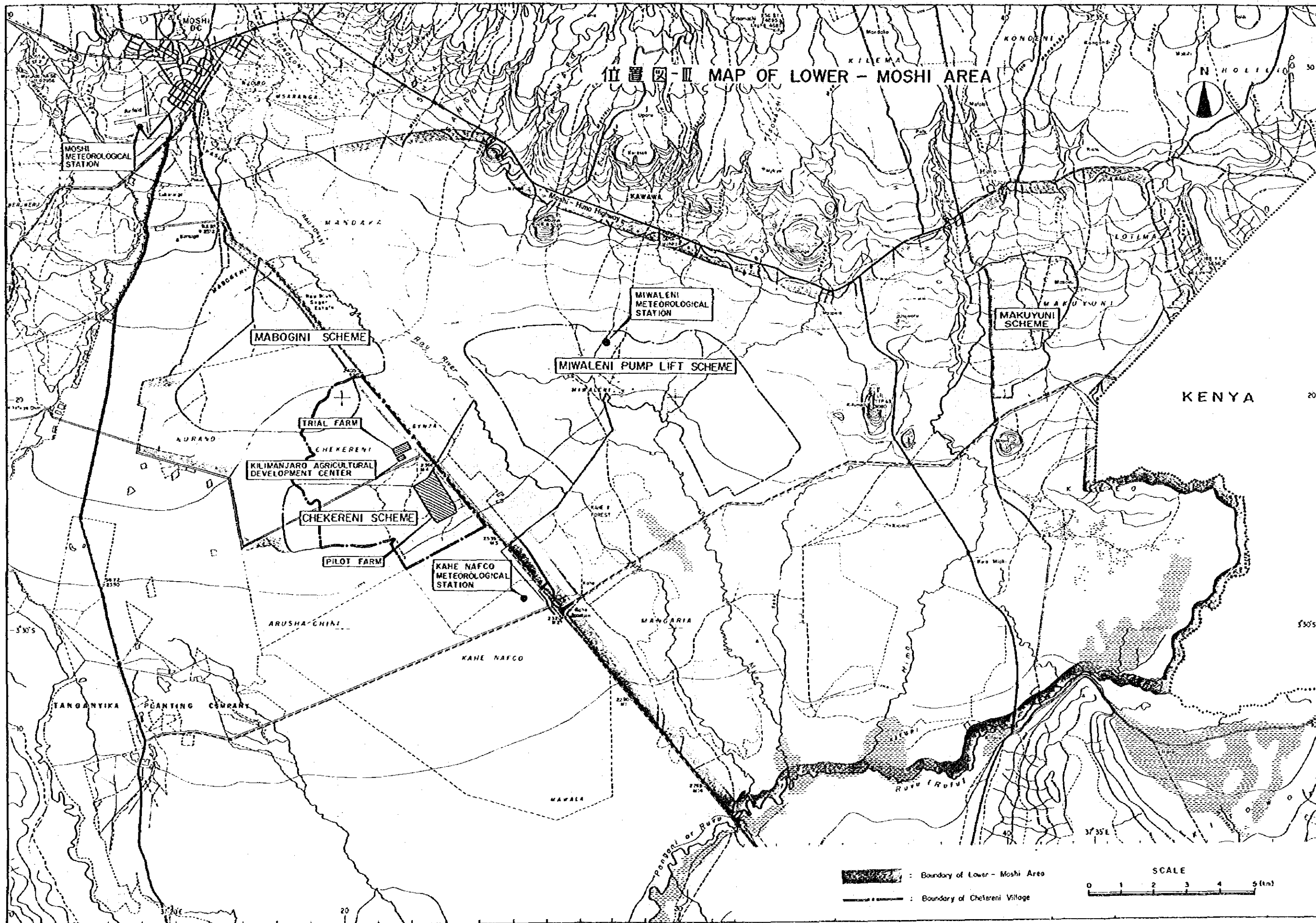
MAP OF TANZANIA



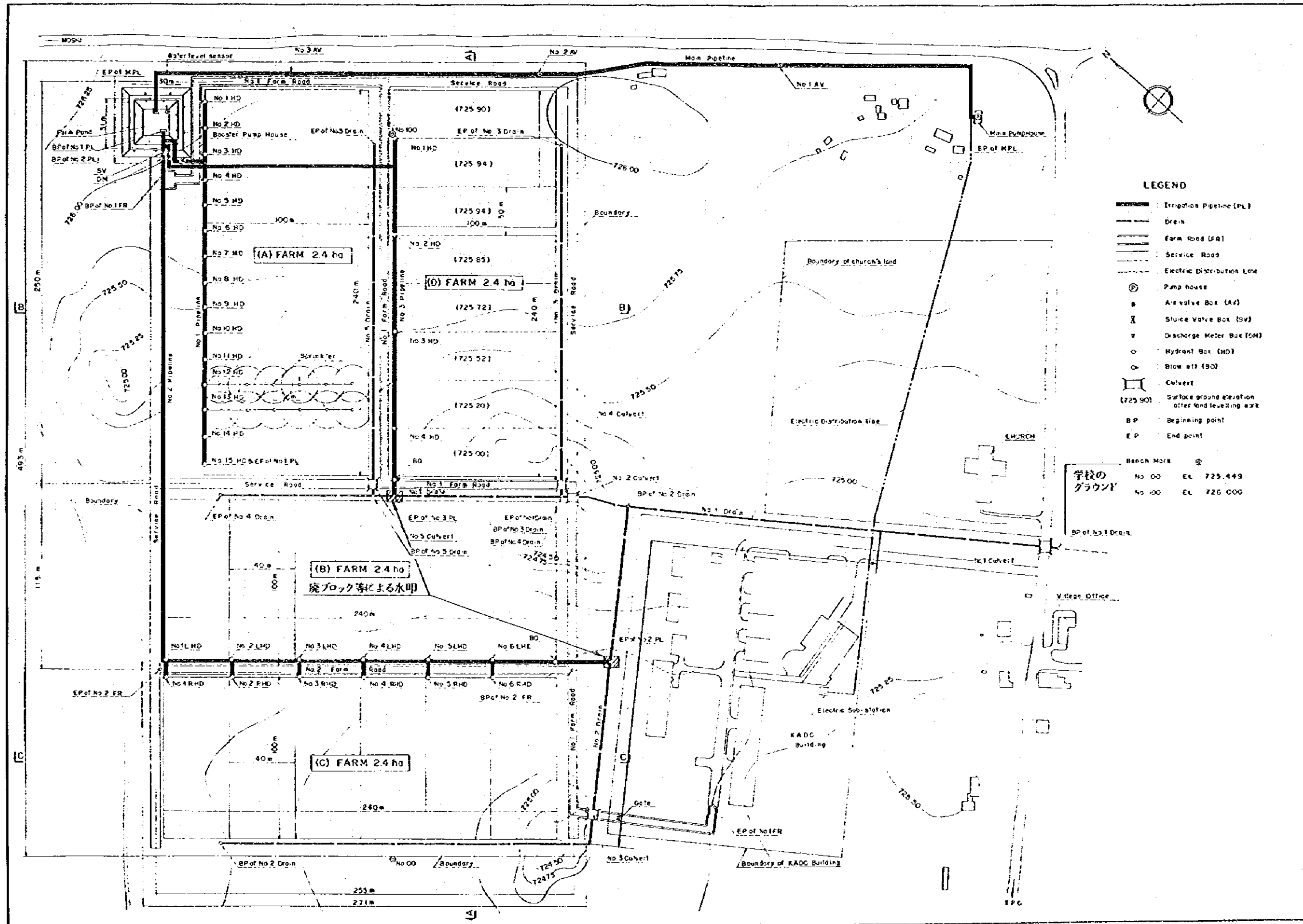
位置图 - II MAP OF KILIMANJARO REGION



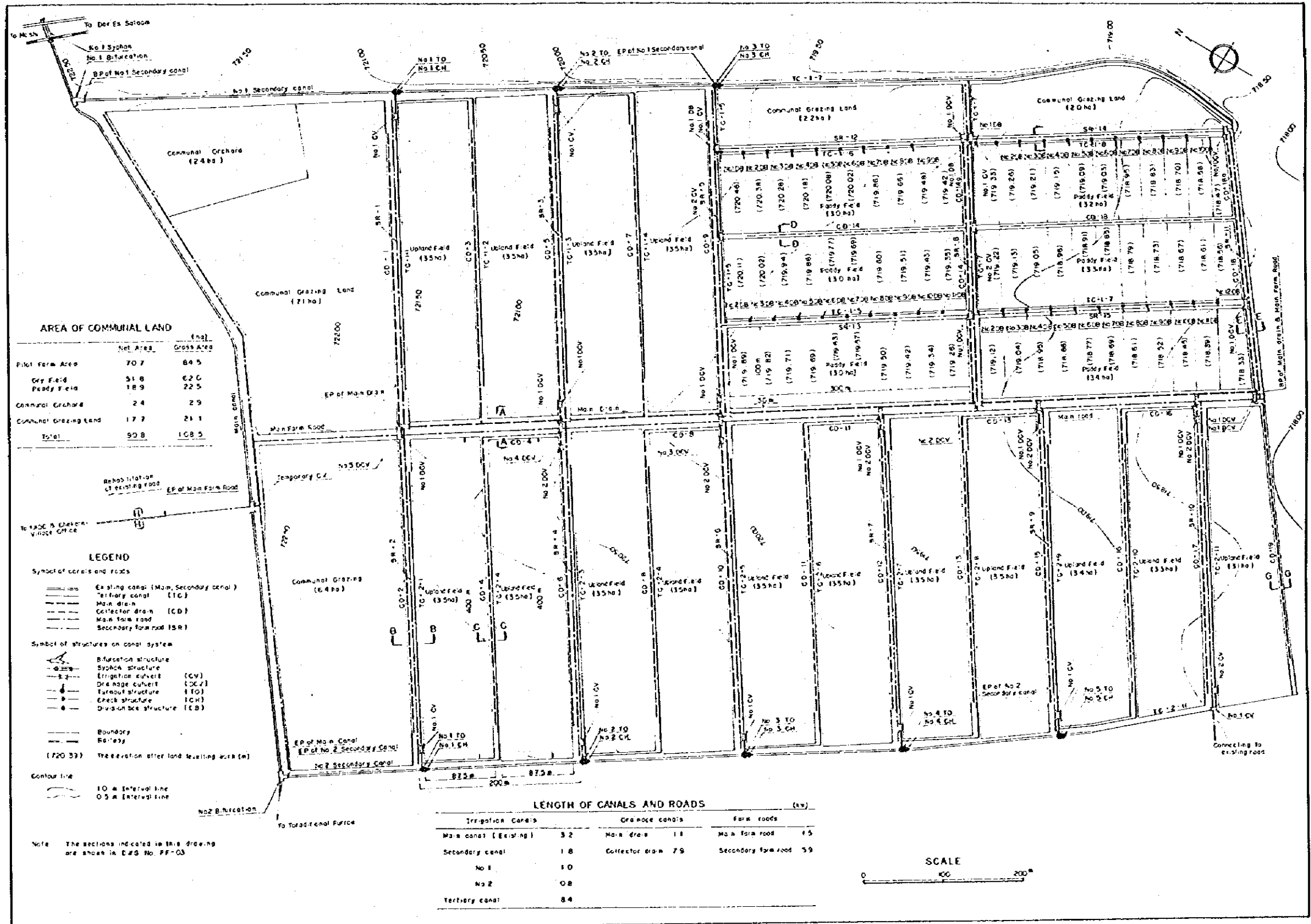
位置図-II MAP OF LOWER - MOSHI AREA



2-1 トライアルファーム平面図



2-2 パイロットファーム平面図



2. 専門家派遣実績

(1) 赴任中専門家（8名）

氏名	指導科目	赴任時現職	派遣期間
井上 淳二	リーダー	(財)農業土木総合研究所	57. 3.25~61. 3.24
増淵 清	栽培(稲作)	JICA 特別嘱託	57. 2.23~61. 3.12
佐藤 朗	業務調整	(元)青年海外協力隊員	57. 2.23~61. 3.12
難波 俊章	かんがい排水	農林水産省関東農政局	58. 6.16~60. 6.15
桃本 良三	農業機械	農用地開発公団	58. 8. 4~60. 8. 3
大神 伸男	"	ヤンマーディーゼル(株)	58. 10.26~60. 10.25
根津 光也	栽培(畑作)	(元)富山県技術吏員	59. 2.15~61. 2.14
野坂 治朗	木収支解析	(株)日本工営	59. 7.14~59. 12.20

(2) 帰国専門家（11名）

氏名	指導科目	赴任時現職	派遣期間
吉岡 勝美	圃場整備	(株)鴻池組	56. 6.11~56. 11.16
村上 輔	"	"	56. 11.13~57. 3.31
渡辺 和夫	"	"	56. 6.11~57. 3.31
城戸 完治	"	"	56. 6.11~57. 3.31
平野 伸也	"	"	57. 7.30~57. 11.26
渡辺 和夫	"	"	57. 7.30~57. 12.31
辻本 寿之	農業機械	JICA 職員	56. 3.15~58. 6.14
豊田 久承	かんがい排水	(元) JICA 職員	56. 6.18~58. 6.17
大柿 隆	農業普及	(元)栃木県農業短期大学校	58. 9.22~58. 12.21
服部 伊楚子	病虫害	農業環境技術研究所	58. 12.14~59. 1.31
森永 繁治	栽培(畑作)	JICA 特別嘱託	56. 2.26~59. 2.25

第2章 専門家総合報告

1. 森永繁治専門家（栽培）

任期 56.2.26～59.2.25.

I 昭和55年度の主な業務

A 1. 第四期主な業務

- (1) 2月22日 成田発
- (2) 2月25日 ダレスサラム着
- (2) 大使館，キリマンジャロ州政府表敬
- (3) KADC無償建物建設の監督
- (4) 機械取り引きルートの調査

2. 業務内容

- (1) タンザニア，キリマンジャロ州政府との打合せ

着任当初に気付いた点は、在日中に集めた資料にあったRDDのムアンサス氏とRPOのワバリラ氏がすでにキリマンジャロ州にはおらず、RDDにはムオオ氏、RPOには、ハイ・ディストリクトのDPOのリワ氏が代行していた。すでに無償の建設も鴻ノ池組によって工事も最終段階に入っており、ムアンサス、ワバリラ両氏当時であった州政府の日本側に対する不信感もすでに開始されたプロジェクト建設の実施により、友好的に変わってきていた。そこでRDDとの打合せは、日本、タンザニア間の接近を主題にトライアルファーム、パイロットファームの無償案件の今後の計画等を説明し、56年5月中には、キリマンジャロ政府関係者と日本人専門家との間の友好関係を確立した。

- (2) 無償建物建築工事の監督

建築工事は予定通り進捗した。無償の機械の量が多く、その配置に関して業者にアドバイスした程度であった。

- (3) 機械引き取りルート of 調査

機械は全てタンガ州のタンガ港に陸揚げされた後、鉄道又はトラック輸送によりモン市まで運ばれる。そのルートに関しては別添資料1参照。

II 昭和56年度の主な業務

A 1. 第一期の主な業務

- (1) KADCのAnnual Work Planの作成
(1981.4～1982.6)
- (2) カウンターパートの要請書提出

- (3) 機械の引き取り搬入
- (4) RDDオフィス内にKADCのオフィス開設
- (5) KADC無償建物完成引き渡し
(津田大使御出席)
- (6) トライアルファーム基盤整備工事開始

2. 業務内容

(1) RDDとの打合せ

KADCのAnnual Work Plan, カウンターパートの要請, オフィス用の部屋の要請等を行い, 全面的に要請は受け入れられた。

(2) 無償建物施工監督

6月2日津田大使御出席を得て, 無事無償建物の完成ならびに引き渡しを行った。建築工事は総て計画通りに施工され6月27日以後4日間, JICAダレエスサラーム駐在谷川所長の完成検査を受けた。

(3) 機械の整理

昭和55年度の機械引き取り及びチェケレニへ搬入後その整理及び組立を辻本専門家を中心に全員でこの業務にあたった。特に荷物をトラックから降ろす場合に, 機械として持ち込んだ天井レールクレーンとフォークリフトが非常に役立った。

(4) トライアルファーム基盤整備工事開始

昭和56年6月11日渡辺和夫, 城戸完治, 吉岡勝美の三専門家が着任し即刻, KADCの直営方式で工事を開始した。

B 1. 第三期の主な業務

7月(タンザニア新年度)

- (1) トライアルファーム基盤整備工事監督業務を豊田専門家に委任
- (2) 到着機械の整理
- (3) カウンターパート, 労務者の配置
- (4) チェケレニ道路が補修される。
- (5) ニエレレ大統領KADCを視察
- (6) ミワレニの機械をチェケレニに搬入

2. 業務内容

- (1) トライアルファーム基盤整備工事監督業務を豊田専門家に委任。6月24日着任の豊田久承かんがい専門家に今期よりパイロットファーム工事監督を委任。
- (2) カウンターパート及び労務者の配置
タンザニアの新年度は7月に始まるので前期提出のカウンターパート要請に対してタンザニア側から委任してきた要員の配置を行った。(別添資料Ⅱ)

(3) チェケレニ道路の補修

タンザニア政府新年度計画第1弾としてニエレレ大統領のタ国主要地域の視察が行われた。キリマンジャロ州は8月22日から24日まで3日間視察され、KADDCには22日に来られる事となり、今年まで5年間雨期の雨であれ放題となっていたチェケレニ道路も補修されることとなった。RDDはムスヤ首相の出身地パレディストリクトのウサンギで道路補修に使用していたD8のブルドーザー及びスクリッパーを急遽チェケレニ道路補修にまわし、大統領来訪に備えた。2週間で道路幅は2倍となり、スワンプと化していた大きな穴もふさがり、大量の土ぼこりの立つ道路ではあったが、以前に比べ雲泥の差とはこのことであろうと思われる程の道路となった。

- (4) 8月22日ニエレレ大統領はムスヤ首相他キリマンジャロ州RC, RD, TANU党代表等と午前11時半にKADDCのチェケレニサイトに到着された。到着後KADDCチェケレニ・オフィス前で村民に対し“あなた方は世界中で奇跡とさえ思われる経済発展をとげた非常に勤勉な国日本から専門家を身近かに迎えることが他の地域に比べどれ程幸運であるか考えるべきだ。日本人からより多く学びチェケレニだけにとどまらずキリマンジャロ州の為、タンザニアの為になるよう仕事をして下さい。”というスピーチがありその後小職の案内で施設機械、建設中のトライアルファームを視察された。視察中ニエレレ大統領が最も興味を示されたのはマニユースプレッダーであった。又帰られる際に再訪をお願いしたところ“今度はいつ来たらいいかね”と再三たずねられKADDCに対し深い関心を持っておられる様子であった。

C 1. 第三期の主な業務

- (1) トライアルファーム工事完了
- (2) パイロットファーム工事開始
- (3) 年間作付け計画作成
- (4) トライアルファーム工事完了検査
- (5) トライアルファーム作付け準備
- (6) カウンターパートのサラキーキャ氏日本の研修から帰国

2. 業務内容

- (1) トライアルファーム工事完了と完了検査

トライアルファーム工事は11月にその設計計画通り終了したが二つの問題点を残した。

問題点1 スイッチ板の図面と現物、ボルト数及び配電線数の不一致がありタイムスイッチを使用できないまま現在に至っている

問題点2 用水池を土盛りだけで完成させたので水浸水が多すぎ、盛土流出の危険があった。

(2) 年間作付け計画書作成

(1)の問題点も考慮した作付け計画書を作成した(資料Ⅲ)

(3) 12月12日カウンターパートのサラキーキャ氏が日本での研修を終え帰国しその後1カ月の休暇に入った。

D 1. 第四期の主な業務

兼務中であったチームリーダー代行業務、特にタ側との打合せ及びKADGの運營業務は非常に多忙であったが作物栽培の実施は行われていない。その原因はトライアルファームの建設に於て揚水ポンプ並びにその備品に設計上の手違いがあり作動していない為である。しかし今般タンザニア政府の日本側に対する理解はより良く進みトライアル・パイロットファーム運営に関するローカルコスト、トランスポート、種子購入等々非常に協力的であるのでトライアルファームに関してはかんがいが可能になれば何時でも作付け可能な状態となった。

(1) 第1作付け計画

(2) パイロットファームの今年度雨期に対する運営計画

(3) 有機質の圃場混入計画

(4) カウンターパートとの協力

(5) アシスタントとの協力

(6) トライアルファームの作付け準備

2. 業務内容

(1) 第1作付け計画及び雨期に対する運営計画

A圃 稲作(フラッドイリゲーション)タンザニア政府(KILIMO)推薦4種の栽培生産試験を行う。

B圃 飼料作物(オーバーヘッドイリゲーション)アルファルファの生産栽培試験。

C圃 換金作物(ファローイリゲーション)スイカの生産栽培試験

D圃 トウモロコシ(ファローイリゲーション)タンザニア政府奨励品種6種の生産栽培試験

パイロットファームの基盤整備はすでに56年12月より開始しており57年2月迄には70%の整備が終った。このパイロットファームはタンザニアでウジャマーと呼ばれる村営集団農場であり運営は政府の協力のもとに村民が行うものである。我々JICAの専門家はタ政府の一員として村民に他の村落の営農方法のパイロットとなるべくトライアルファームの成果をトランスファーしていくのが本来の姿勢

ではあるが3月から始まる降雨期にトライアルファーム施設完了以前ではあったが70haにも及ぶ圃場を放置することはできないので慣行農法に依るメイズの作付けを行った。栽培の専門家として耕起と播種方法に関して協力を進めた。

(2) 有機質の圃場混入計画

トライアルファームの南20km内外に住む遊牧民の家畜糞の厩肥を収集し、推肥の代用とする。すでに数十トンは収集済みである。

Ⅲ 57年度の主な業務

A 1. 第一期の主な業務

昭和57年3月に当プロジェクトは井上プロジェクトリーダーを迎え加えて同年2月には業務調整員と稲作の専門家が派遣されその内容は充実した。井上リーダーの適切な指導のもとに各専門家の業務分担は明確となりおのおの業務に専念することができるようになった。小生はリーダー代行の任を解かれ畑作栽培業務に専任できるようになり、57年度の年間業務計画を作成提出し、計画にともない、トライアルファームに栽培試験を開始した又チェケレニ村のパイロットファームにかかわる状況把握調査をも開始した。

- (1) 年間業務計画書作成
- (2) 年間作付け計画書作成
- (3) トライアルファーム試験栽培

2. 業務内容

(1) 第一期作付けの目的

トライアルチームに於ける畑作の第一期作付けは総て状況を把握する目的の為観察を主にした試験栽培であった。

(2) 作付け作物

a. メイズ

プロットCの6圃場(各0.4ha)に6品種のメイズを3月29日から31日迄に植付けた。

目的：一般農家で行っている大雨期の天水利用、無かんがい、無肥料に依る作付け農法を通して圃場の状態、状況及び品種間の差異を観察する。品種、播種日等(資料Ⅳ)

b. アルファルファ

カへのNAFOから種子を分けてもらい(品種名不明)次の理由で作付けした。

- ㊶ オーバーヘッドイリゲーションを使用した栽培が最も簡単である。
- ㊷ 豆科の作物で土地改良の意味でクロープローションに組み込みたい。
- ㊸ R/Dのパイロットファームの図にグレイジングヤードがあり将来利用価値

があると考えられた。

c. インゲン豆

プロットBの3区画3圃場(各0.4 ha)に3品種のインゲン豆実取り用を6月16, 17日に播種した。

目的: 一般には雨期に作付けするインゲン豆を乾期にかんがい栽培を行い品種の発育収穫及び品種間の差異を観察する。品種(資料V)

(3) パイロットファーム

チェケレニ村のパイロットファームはJICAの無償協力で依りすでに57年3月末日迄に日本側受け持ち分の30%の予算が1982~3年度になっており57年7月15日から再起工し11月末日迄に完了した。施工完了した畑地は10区画3.5 ha 水田4区画9 haである。パイロットファームに対する本格的な作付け普及は全体の施設が建設終了後とされた。この時点迄に我々アグロノミイ、セクションのメンバーはチェケレニ村全体の状況把握並びに村民との交流を密にして今後のチェケレニ村パイロットファームの運営計画をチェケレニ村にとり、より有利であるものを作成しなければならない。又すでに57年3月に建設終了した作付け可能地8区画25.6 haに対して村民から雨期を無為に過すことなく、作付けを行いたいと強い希望があったので我々の計画外に於てチェケレニ村のみの運営に依り次の作付けを行った(資料VI)又チェケレニ村は下記のスタッフにより運営されている(資料VII)

B 1. 第二期の主な業務

(1) トライアルファーム試験栽培

(2) パイロットファーム

2. 業務内容

(1) トライアルファーム試験栽培

(a) メイズ

9月18日に収穫を開始し9月25日に終了、9月30日より脱粒を2日間行いメイズの第一次試験栽培を終了した。収穫量は次の通りである。

PLNo.	VARIETY	YIELD (KGS)
C 1	ILONGA	9 0 5
C 2	U C A	7 7 9
C 3	H 6 3 2	6 2 3
C 4	ILONGA	9 2 2
C 5	POPCORN	3 5 8
	U C A	2 8 0

C 6	KATUMANI	1 4 8
	ILONGA	3 7 0
	TOTAL	4 3 8 5

収穫量に関してはアメリカのコーンベルトに於ける1 ha 当り平均収量7トンに対し当プロジェクトの収量は平均1.5トンであった。これはタンザニア全国の1 ha 当り平均収量が0.7トンと言われているのに対しては良く聞こえるがこれはタンザニア全土80%以上がサウ^サンナ乾燥地帯であり度重なる局地的乾ばつのゼロ収量をも含む為であり、1ha 当り1.5トンの収量は決して良くない。

(b) インゲン豆

収穫後下記の留意点の発見

- ・深耕
- ・前作のすき込み
- ・レベリング
- ・化学肥料の利用N 30 kg, P 30 kg
- ・レギュラーイリゲーション
- ・殺虫剤の利用

(c) 西瓜

8月9日BプロットNO4, 0.4 haに日本種の西瓜を直播で植えた。元肥に約1.3トンのきゅう肥を施した。生育は順調であったがウリバエが非常に多く毎週一回のEPN1500倍又はスミチオン1000倍液を散布した。特に植物体の若く生長の激しい時期には週二回の葉散が必要であった。かんがいも週一度インゲン豆と同方式でかんがいを行った。西瓜を植え付けるにあたり目的にしたことは当地に新作物を導入するということであった。

(2) パイロットファーム

時間のゆるすかぎりチェケレニ村の人々に接近し親交を深める努力を続けた。特にマネージャーのイシネ氏と秘書のワグニャ氏と親しくなり、パイロットファームの将来のみならず生活一般に関する話も出来るようになりパイロットファームのエクステンションはその時点でティク・オフの段階にあった。

C 1. 第三期の主な業務

- (1) 作付け体系の組立て
- (2) パイロットファームにデモンストレーションのプロットを開設

2. 業務内容

- (1) プロットA
プロットA1 (半分) サツマイモ

プロットA 1	(半分)	ヒマワリ
A 2	(#)	ドジョウインゲン
#	(#)	ササゲ
A 3		ジャガイモ
A 4		ヒマワリ
A 5		未使用
A 6		キャベツ
A 7		アルファルファ
A 8		#

(2) プロットB 1～3

このプロットはうね間かんがいを行った。B 1～3は子実用インゲンの第2回 exploratory 作付けをした。

B 4……西瓜

8月9日に直播した西瓜は10月中旬より収穫時期に入ったが9月に大発生したウリハムシ (*Aulacophora femoralis*) を駆除する為にEPN剤1500倍液及びスミチオン1000倍液剤をスピードスプレー剤を用いて薬剤散布したがこの地方では全く予期せぬ降雨が続きうどんこ病 (*Sphaerotheca fuliginea*) 炭そ病 (*Colletotrichum lagenarium*) ベト病 (*Pseudoperonospora cubensis*) 斑点細菌病 (*Pseudomonas lachrymans*) -これはウリムシの食害あとも推察される-疫病 (*Phytophthora drecheleri*) の病害を受け手当ての施しようのない状態に迄至った。壊滅状態になる迄観察を続けた結果、上記の多種の病気が出たが疫病の被害が特にひどく炭そ病がそれに続いた。原因はスピードスプレー剤を使用した為その高圧噴き付けが葉茎にキズを付け病原菌の進入が容易な状態の時に多雨高温条件が重なり多種の病気の発生原因となった。

(3) パイロットファーム

アグロノミーアップランドセクション5名は出来得る限りその後もチェケレニ村の農民との接触を続けてきた。パイロットファーム、プロットファーム3、4を耕起したがその目的は1月中にメイズを主に播種し最も水を必要とする出穂期を大雨期に合わせられるようかんがいを利用して育成し多収穫に結びつける事であった。又上記の農法はイリゲーションを使い人工的に雨期を最大有効に利用する方法で完全かんがい農法とは異なるがこの農法に依りかんがい農法の初歩を農民に技術移転するのも目的であった。

D 1. 第四期の業務

(1) トライアルファームに於ける作業体系の実施

(2) パイロットファームへの技術移転の試み

2. 業務内容

(1) トライアルファームに於ける作業体系の実施

トライアルファームに於ける作業体系作りに関してはおおむね業務成果を上げているが未だに問題を残している例もあった。特にKADC保有の機械の有効利用、かんがいシステムに関してなお一層の試行錯誤の必要があると思われた。

(2) パイロットファームへの技術移転の試み

前年の雨期を利用した作付けを終了した後完全なかんがい施設を持つパイロットファームにかんがい利用によるメイズの作付けを11月初旬より始められるようにチェケレニ村の各リーダー及び村民に呼びかけ作業を進めてきたがその効果はまったく進まなかったが2月に入り雨期入りの前兆を示すと村民、リーダーが一丸となって圃場の碎土、草取り、草刈りを3月中旬までに終らせパイロットファームは№3、4を残して総て雨期待ち型畑になった。又№3、4はうね間かんがいの可能なうね、サブターシャリーカナルを作った。このプロットのみ本当の意味のかんがい農業のできるものにした。

IV 58年度の主な業務

A 1. 第一期の主な業務

(1) 野菜研修コース開講

(2) トライアルファームに関して

(3) パイロットファームに関して

2. 業務内容

(1) 野菜研修コース開講(資料Ⅷ)

(2) トライアルファームに関して

5月末より突然ディーゼル油が不足しトライアルファームは9月までその機能が止まった。

(3) パイロットファーム

プロット№3及び№4は雨期の初めの不安定な雨に対してフェローイリゲーションを行い植え付け直後にグラモキソンとゲザプリムの除草剤を散布し又5~8葉時にN-40kg, P-20kgを1ha当り施肥したところこのプロットのメイズでは順調に生育した。これに対し雨待ち型作付けメイズは初期生育が悪く、ほぼ同時期に播種したのにもかかわらずその結果は非常に悪い。それだけに№3、4の生育の良いメイズはデモンストレーション効果があがり、ウジャマーの指導者達は次期作付けに対してはKADCとのアドバイスを全面的に受け入れてくれることとなった。農地造成に多額の援助を行った上にパイロットファームの維持管理がうまく行われ

ていなかった事は我々の試行が失敗していたのではなくタンザニア農民のキャラクターが現在農法に対して非常に保守的であるという点から理論的にいかに正しいKADCからのアドバイスであっても一朝一夕には従う事を行わず農民側がKADCを試験しその結果KADCの方法が勝った結果を生んだのでそれ以後は我々の方法を取り入れるという先行きの明るい成功例となった。

B 1. 第二期の主な業務

- (1) トライアルファーム
- (2) パイロットファーム

2. 業務内容

- (1) トライアルファーム

6月から当プロジェクトはディーゼル燃料の深刻な不足状態となりトライアルファームにかんがいする事が不可能となり前年度の作業計画の最終部分は完全遂行には至らなかった。

- (2) パイロットファーム

プロット№3, 4のメイズかんがい農業技術指導の結果は2つのプロットから12トン強の収穫を得た。この期のチュケレニ地区は早ばつに見舞われメイズの収穫はプロット№3, 4以外では皆無であった。パイロットファーム内に於てすら農民がトラディショナルな方法で作付けたメイズは枯死し収穫皆無であった。これらの結果からデモンストレーションとしての効果は多大であった。

C 1. 第三期業務とその内容

- (1) トライアルファーム

カウンターパートに管理技術や農法をより身につけてもらうという目的で作業内容をプロットごとにブレイクダウンしたものをファイルし管理のすべてをまかせてみた。

- (2) パイロットファーム

前期最終月9月チームリーダーの一時帰国後パイロットファームに関する方針変えられた為9~11月の3カ月に渡り専門家間、KADCとしてのリーダーとチュケレニ村、KADCチュケレニとRDDオフィスと数多くのミーティングを持ちその結果最終的にはウジャマー村としての運営ではなくKADC直営の形を取る事となった。

D 1. 第四期業務

昭和59年2月22日をもち小生のキリマンジャロ農業開発プロジェクトの任期が終了しましたので実質業務は1月のみでした。2月1日からは帰国準備及び後任専門家への業務引き継ぎに費やしました。

IV 1. パイロットファームの運営について

KADC直営によるパイロットファームの運営は昭和58年12月より実質的に行われるようになった。KADC直営に至る、昭和58年9月までは専門家の間で再三話し合いが行われたが下記の3つの問題点が残った。

(1) パイロットファームの支援について

- ① ウジャマーにあるパイロットファームのインフラストラクチャー整備を日本側が行ったので技術的アドバイスはするがそれ以上の援助は行わない。
- ② 多額の援助を日本側が投入したので技術的アドバイスのみでは経営できないであろうからある程度KADCの予算もつぎ込んで一応の形になるまではあらゆる角度から援助すべきである。

(2) 栽培計画について

- ① 周年栽培を行う
- ② 大雨期を最大限に利用し、イリゲーション設備は雨期の水量だけでは足りない分を補給する。又乾期は利用面積を縮小して換金作物を作る。

(3) 機械利用について

- ① 農業機械を使わない
- ② KADCの機械を最大級利用する。

(1)の問題は前任者の考えをチームの方針として遂行する事にした。(2)、(3)の点はチェケレニ村について限られた短時間で調査した結果得られた数字を参考にした意見である。

例 1. チェケレニ村の人口 計 3100人

成人男子	775人
# 女子	955人
14歳未満の子供	1250人
その他(老人, 身障者)	120人
農家数	500軒
農家一軒当り	6.2人

しかし運営実施にあたった結果1日の労働者は40名も集まらずチェケレニ村の人口数に疑問がもたれた。これはチェケレニ村がウジャマーとして政府援助を受ける為の数字であると読めない事もない。

(4) 圃場へのかんがい水の供給量について

かんがい水に於てもメーンカナルに年間を通じて毎秒170ℓの水量があるとされていたが実際にかんがいを始めたところ60~80ℓ/secがせいぜいでありターシャリーにおいても50ℓ/secの許容水量には及ばなかった。これは今後再調査の必要があろう。

※かんがい用水路，水量

メインカナル	200～300 l / sec
平均	170 l / sec
セカンダリー	150～200 l / sec
ターシャリー	60～80 l / sec

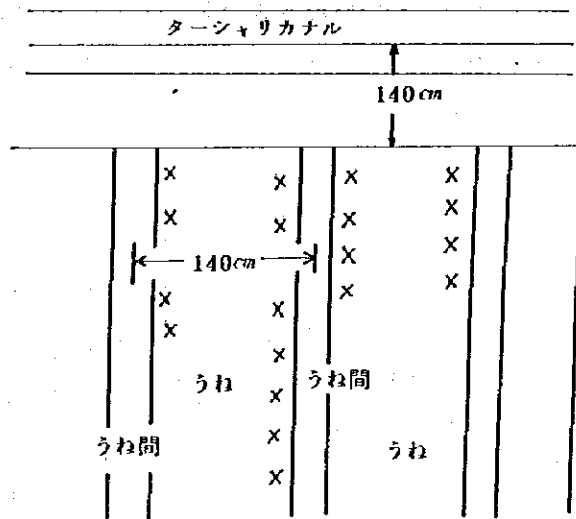
V 1. 技術移転

カウンターパート，サラサイキヤ氏に完全に技術移転できた事項

- (1) メイズ栽培体系（チェケレニを中心としたローアモン地区）
- (2) かんがい方法（ # ）
- (3) メイズの収量計算方法

2. 技術移転内容

- (1) ディスクハローによる前作の切り込み
- (2) ディスク又はボトムによる耕起
- (3) 小型（トラクター，アタッチメント）ブルドーザーブレードによる均平
- (4) ローターによる碎土
- (5) サブソイラーによるかんがい用リッジの下堀
- (6) リッジャーによるかんがい用リッジ立て
- (7)



- (7) 播種（ドリル播種機）

うね間70 cm 株間30 cm

- (8) かんがい4～8日間隔（かんがい方法参照）

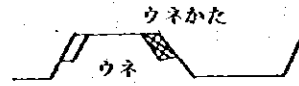
- (9) 除草剤散布

第一回かんがい終了後ブームスプレーヤーを使用してグラモキソン，アトランジー

散布

(10) 第一回施肥

N30, 第4葉時に手まきにする。



(11) 第一回殺虫剤散布

第4葉時, スピードガンを使用し DDT, EPN, マラソンを散布。

(12) 4~8日間隔でかんがいを続ける。

(13) 第二回施肥

ニイハイ時(Knee High Stage)に N30 を施肥する。

(14) 第二回殺虫剤散布

ニイハイ時スピードガンを使用して DDT, EPN, マラソンを散布。

(15) 第三回殺虫剤散布

出穂前スピードガンを使用して DDT, EPN, マラソンを散布。

(16) 収 穫

(17) 乾 操

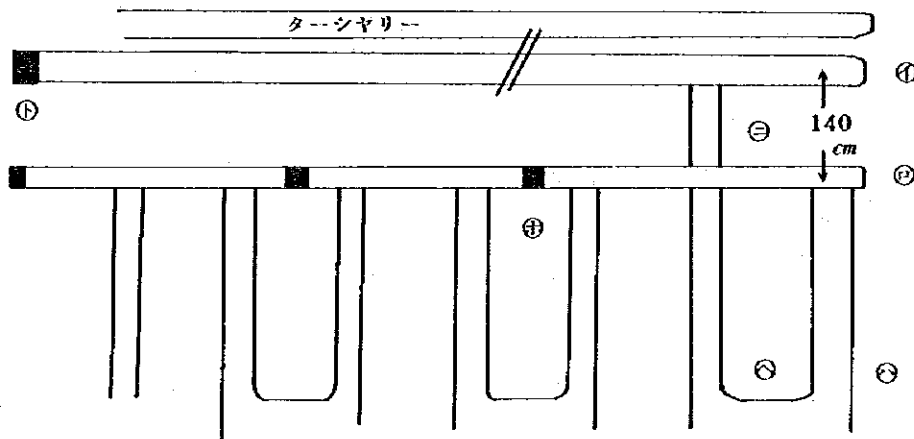
(18) ストローを推肥にする。

(19) 脱 穀

(2) かんがい方法

畑作かんがいを機械では KADC の農業機械では充分でない。レベラーと丈夫なリッジャーが必要であるが現在 KADC にあるものを使用して

- ① ロータリーで碎土した後, サブソイラーで幅 140 cm 深さ 25~40 cm の堀溝を下図のように作る。



- ② リッジャーでサブソイラー作業の土をさらい上図のような④通水溝 ③コントロール溝 ④うね間溝を作る。

③ 手作りで上図㊸取り入れ溝 ㊹取り入れ溝を中心に3本のうね間溝ごとに盛土をもってコントロール溝を仕切る ㊺2本のうね間ごとに末端はかんがい水が回り込めるようにする ㊻うね間3本を1組としコントロールブロック3組ごとにかんがい水取り入れ溝を仕切る。

④ 口径10 cmのサイホンで9本うね間分の水を落とす。

(3) メイズの収量計算方法

Calculation of yield in Maize

Y = yield lha in kg at 15% moisture

FWP = field weight of plot i.e. total weight of all the harvested healthy ears per plot.

S = shelling percentage, normally assumed shelling percentage is 80%

or

shelling percentage can be determined directly using

following formula

$$S = \text{grain weight} / \text{ear weight} \times 100$$

M = moisture factor for 15% moisture content = $100 - \text{AMC} / 85$

cf ; AMC = actual moisture content of grains, when moisture meter is used, get reading of moisture at least 3 times per sample and get mean moisture content.

or

If moisture meter is not available, AMC can be calculated using following procedure.

1. Record the fresh ear weight of 5 or 6 selected ear samples from each from each plot and sundry for 7 - 10 days or until a constant weight is obtained. At this stage the grains can be assumed to have 15% moisture content.

2. Moisture content loss during drying is equal to ; -

$$\% \text{ MC loss} : \text{Fresh weight} - \text{dried weight} / \text{Fresh weight} \times 100$$

3. Above % MC loss plus 15% moisture remaining inside the corn grains after sun drying present the actual moisture content at harvest.

F : conversion factor from kg/plot to kg/ha

$$= 10,000 \text{ m}^2 / \text{harvested area}$$

For example research programme, harvest area of each plot is 7.2 m, i.e.

2 rows (two control of 6 rows) X 0.80 m (80 cm row to row distance)

X 4.5 m long 5.0 m long w/0.5 m hill to hill distance)

Example ;

FWP = 5.45 kg/plot

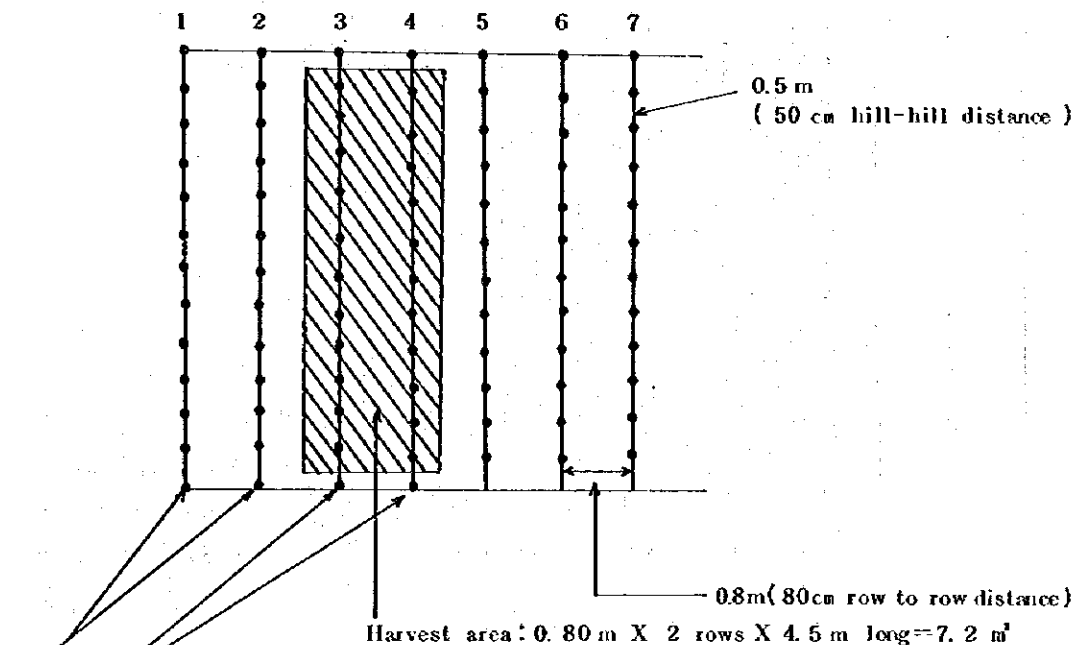
S = 0.80 (80%)

AMC = 23.5%

$$F = 10,000 \text{ m}^2 / \text{ha} / 7.2 \text{ m}^2$$

$$Y = 5.45 \times (10,000 \text{ m}^2 / \text{ha} / 7.2 \text{ m}^2) \times (100 - 23.5 / 85) \times 0.8$$

Harvesting routine



- border plants are normally not included in the harvest area
- two rows at both ends of the plot i.e. 4 rows are also border rows. They are not included in the harvest area.

When you harvest the plot follow the procedure mentioned below.

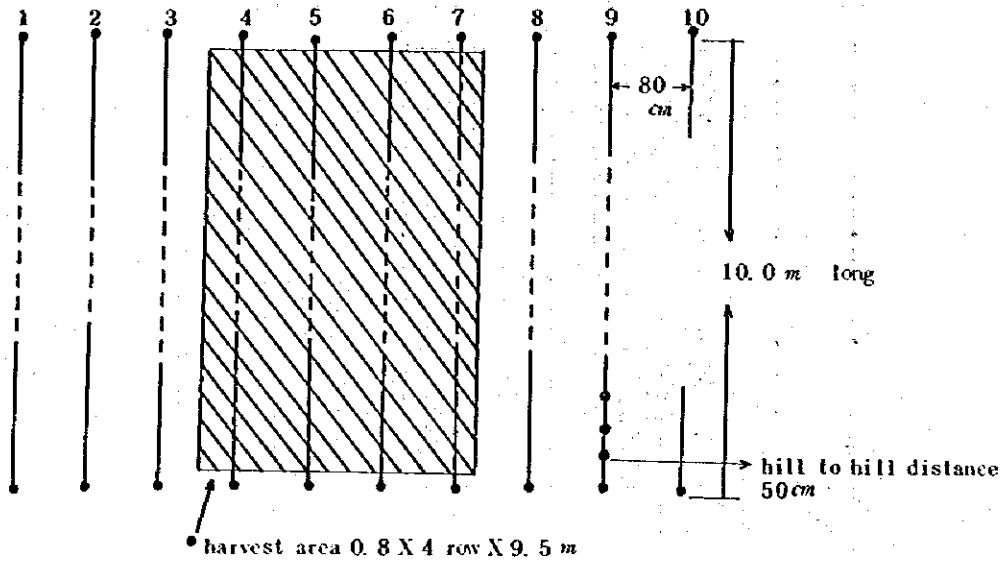
1. Six rows plots 5 m long

- (1) Remove all hills at each end of 2 central rows i.e. remove all border plants.
- (2) Harvest all ears from the 2 central rows.
- (3) Record :
 - a) total NO.s of plant harvested
 - b) NO.s of rotten ears
 - c) NO.s of total ears of harvested
 - d) field weight of healthy ears
 - e) Moisture % in healthy ears

cf : rotten ears mean - more than 40% of grains of a ear is rotten.

2. Large scale plot

10 m of 10 m long or 20 m long instead of 5 m long.



資料 I



- ① タンガ港(貨物般 — 岸へきには着けられない)
 タグボート — クレーン(最大重量30トン)
 倉庫 — ストア—オーソリティ(大蔵省, 倉庫) — 通 関
 鉄 道 >— モシ市
 トラック
- ② エージェントに一括して依頼

資料 II

1. A. M. ASSEY	AFA I	農 機
2. S. R. C. CHAYOA	" I	"
3. BEATUS MACHA	" I	栽 培
4. GODWIN, W. CHONJO	" II	"
5. E. E. SWAI	" II	農 機
6. J. P. RINGO	"	栽 培
7. K. MACHA	"	"
8. C. A. MACHA	"	"
9. MUNISHI	STORE	部品庫係

Cropping schedule through the year of 19 Chekereni Trial / Pilot Farm.
 Kilimanjaro Agricultural Development Centre. JICA.

Name of Expt./crop	Plot No.	83.														
		JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUN.		
	B-1	Bean	Canadian W.			Bean	Canadian W.							Maize H 623		
	B-2	Bean	Massai Red			Bean	Massai Red							Maize Katumani		
	B-3	Bean	Selian W.			Bean	Selian W.							Maize UCA		
	B-4	Water melon				Green vegetables								Maize Ironga Comp.		
	B-5	Green vegetables				Water melon								Maize Ironga Comp.		
	B-6	Green vegetables				Makuwa melon								Maize H 632		
	C-1	Katumani Ironga Comp.				H 632								Bean Canadian W.		
	C-2	Pop Corn UCA				Katumani								Bean Selian W.		
	C-3	Ironga Comp				UCA								Sunflower		
	C-4	H 632				Katumani								Watermelon		
	C-5	UCA				Ironga Comp.								Melons		
	C-6	Ironga Comp.				Ironga Comp.								Green vegetables		

 rowing - planting
  harvest date

資料IV

PLOT NO.	DATE	VARIETY	MANDAYS	
1	2 9.	3. 8 2	KATUMANI	4
	3 1.	3. 8 2	ILONGA	3
2	2 9.	3. 8 2	POP CORN	4
	3 1.	3. 8 2	U C A	3
3	3 0.	3. 8 2	ILONGA	7
4	3 1.	3. 8 2	H 6 3 2	7
5	3 1.	3. 8 2	U C A	7
6	3 1.	3. 8 2	ILONGA	7

資料V

PLOT NO.	DATE OF SOWING	START OF GERMINATION	VARIETY NAME	AMOUNT OF SEED	MANDAY
B 1	1 6 / 6	2 6 / 6	CANADIAN WONDER	1 5 kgs	7
B 2	1 6 / 6	2 7 / 6	MASAI RED	1 3 kgs	7
B 3	1 7 / 6	2 6 / 6	SELIAN WONDER	2 0 kgs	7

資料VI

PLOT NO.	NAME OF CROP	SEEDING DATES	SEED QUANTITY	EXPENDED MANDAYS IN SEED IND.	EXPENDED M. D. IN WEEDING	AMOUNTS OF FERTILIZERS USED
I	MAIZE (ILONGA COMPOSITE)	2 3 / 3	8 5 Kgs	3 6	1 4 4	4 5 0 Kgs
		1 3 / 4	8 5 Kgs.	3 6		
		-Resceding				
II	SORGHUM (SERENA)	5 / 4, 6 / 4	6 0 Kgs	1 4 4	2 1 6	NIL
III	MAIZE (ILONGA COMPOSITE)	2 3 / 3	8 5 Kgs	3 6	7 2	4 5 0 Kgs
		7 / 5	8 5 Kgs.	3 6		
IV	MAIZE (ILONGA COMPOSITE)	2 9 / 3	8 5 Kgs	3 6	7 2	NIL
		1 0 / 5	8 5 Kgs	3 6		
V	FINGER MILLET	2 2 / 3 5 / 5	8 0 Kgs 6 0 Kgs	1 2 6	2 4 0	NIL

PLOT NO.	NAME OF CROP	SEEDING DATES	SEED QUANTITY	EXPENDED MANDAYS IN SEED IND.	EXPENDED M. D. WEEDING	AMOUNTS IN OF FERTILIZERS USED
VI	MAIZE (ILONGA COMPOSITE)	2 4 / 3	8 5 Kgs	3 6	7 2	4 5 0 Kgs
		3 / 5	7 5 Kgs	3 6		
VII	MAIZE (ILONGA COMPOSITE)	2 4 / 3	8 5 Kgs	3 6	7 2	4 5 0 Kgs
		7 / 5	7 5 Kgs	3 6		
VIII	MAIZE (ILONGA COMPOSITE)	2 9 / 3	8 5 Kgs	3 6	7 2	4 5 0 Kgs
		1 2 / 5	8 0 Kgs	3 6		
K	COTTON	2 4 / 3	7 5 Kgs	3 8	1 4 4	NIL
		1 0 / 5	5 0 Kgs	3 8		

資料VII

幹部 3 名

マネージャー ISHINE 氏
 チェアーマン MAKISHINGO 氏
 セクレタリー TUQUNYA 氏

幹部の下に 5 セクションのコミッティがあり各 5 名が配置されている。

1. セキュリティー
2. 農 業
3. 教育文化
4. 運輸通信
5. 財務, 計画

資料VIII

1. 研修員名簿及び勤務地

(別添紙)

2. 出席簿

(別添紙)

3. 出席率について

出席率 81%

欠席率 19%

4. 使用した言語

スワヒリ語を主に英語をまじえた。

5. 研修員の評価 (非常に良い)

野菜研修コースに参加した全員はその受講態度は非常に熱心であり講義を聴く際にもノートをよく取り、不明解な説明等には、積極的に質問した。又圃場に於ける演習においても、秩序をよく保ち他の作業量の多くなった研修員の作業も全員が非常に気持ち良くかつ積極的に手を貸して常に作業は予定時間以内に終らせる事が出来る程であった。又研修員全員がブワナシャンバと呼ばれるディストリクトにはりついた普及員であるため、野菜に対する見識は、皆ほぼ同程度であり、70%の研修員が英語を堪能に理解することが出来た。残る30%の5名の研修員は英語を解せず、その為にスワヒリ語を主に講義をしたが、野菜及び農業に関する見識は決して他の人達に劣ることはなく、研修に支障をきたす事はなかっただけにとどまらず、その中には英語は解せずとも研修を秀に行った研修員もいた。

P. F. KWEKA, E. N. KIMARO, P. ELINIPENDA, P. K. MNEGENE,
P. A. KINDINBA, G. S. KIPACHA, E. ABRAHAM, V. UPIO, S. N. KWAYU,
A. KANPI, J. ABRAHAM

上記11名の研修員は特に研修態度及び成績が良かったので特筆しておきたい。又最優秀研修員を選ぶ際にも上記の研修員から1名と言うには甲乙つけがたかったが、MR. KIMAROには、クラスリーダーを勤めてもらい研修進行する際非常に良く協力してもらったので彼を優秀研修員に選んだ。

危惧する点としては、第一に、物事の応用が不得手という面がある。たとえば1haに200Kgの窒素を入れる場合、0.4haに尿素を何Kg投入するかという質問に対して、1haに200Kgの窒素という基本は非常に良く覚えているが、その比率を利用して的確に素早くその答えを出せない。

第二として普及員として一般農民より農業に関して何事も勝っていなければならないと思っているふしが見られたが普及はもっとリラックスして農業という分野は他の産業にくらべて非常に広範囲であるから、自分が知らない事ははっきり知らないと言って農民と共に又は仲間の普及員と共に勉強、研究して切磋琢磨する所に農業の地域開発の根本があるという事を知ってもらいたい。

6. 講師としての自己評価

- 1) 研修コース全7週間の内、5週目まではカリキュラム通り予定をほとんど変えることなく進行したが、5週目の後半から6週目前半にかけて病気となり、講義を中断してしまった。公務をさいて参加してくれた研修生に対し健康管理を上手に行えなかった責任を感じている。
- 2) 研修生全員の氏名と顔を2週間以内に覚えることができた。
- 3) 研修に対する準備を充分に行ったつもりであったが、結果的に見て充分であったとはいえない。

7. 講義参考資料

野菜園芸大事典

原色野菜草花病害虫図鑑

雑草防除大要

蔬菜栽培全編

農林水産用語辞典

農薬要覧

原色作物病害防除

新野菜全書　ネギ類，タマネギ

レタス，セルリー，サツマイモの作り方

1 List of the Training and where they are from

1) Hai district

V. Urio, S.N. Kwayu, C.S. Kipacha, A.S. mvungi

2) Moshi district

A.R. Mwanga, J. Lekashingo, J. Abraham,

3) Same district

P. Elenipenda, F. Abraham, J. William, T. Selemani, W. Enock,

A. Sakita, H. Mukande

4) Rambo district

O. Mambo, F. Leonard, L.A. Urio, M. Benedict

5) Mwanga district

P. Kweka, E.N. Kimaro, A.S. Kampi, P. Kindinbo, P. Mnengene

DATE	9. 0 0 - 10. 3 0	1 0. 4 0 - 1 2. 1 0	1 2. 4 0 - 1 4. 1 5
NaY 1.		FIRST WEEK	
2.	Confirm No. of	Participants (names) -	Opening S (Team Leade
3.	Orientation of KADC	_____	_____
4.	Training course	Orientation	Intro. to Upland Farming)
5.	Leaf vegetables	_____	_____
6.			
7.	Private study	7 Quesuion Quiz	
8.		SECOND WEEK (SUNDAY)	
9.	Leaf vegetables	_____	Discussion from Previous Quiz
10.			
11.	Fruits Vegetables	_____	
12.			
13.	Flower Vegetables	_____	
14.	Pr. Study	7 Question Quiz	
15.		THIRD WEEK (SUNDAY)	
16.	Root Vegetable	_____	Discussion from Quiz
17.			
18.	Land Prep. (Lecture)	Practical	Practical
19.	Land Prep.	Practical	
20.	Seedbed prep.	Practical	_____
21.	Private study	7 Question Quiz	
22.		FOURTH WEEK	
23.	Practical for S. B. Prep	Prep _____	Discussion Quiz
24.	Fertilizer appl.	Fert appli. practical	_____
25.	Practical	Fert	application
26.	Seed sowing lect	_____ Practical seed	sowing
27.	Practical	Seed sowing	_____
28.	Private study	7 Question Quiz	

2. 服 部 伊 麓 子 専 門 家 (病 害 虫)

任 期 5 9 . 1 2 . 1 4 ~ 5 9 . 2 . 2 5

1. 調 査 目 的

キリマンジャロ農業開発計画プロジェクトのトライアルファームおよびパイロットファームでは、野菜類、トウモロコシ、水稲の栽培を試み、かつ普及事業を行っているが、最近、ウリ類をはじめ各作物の虫害が顕著となって来たため、害虫の種類を明らかにして防除の基礎をつくる。

2. 調 査 日 程

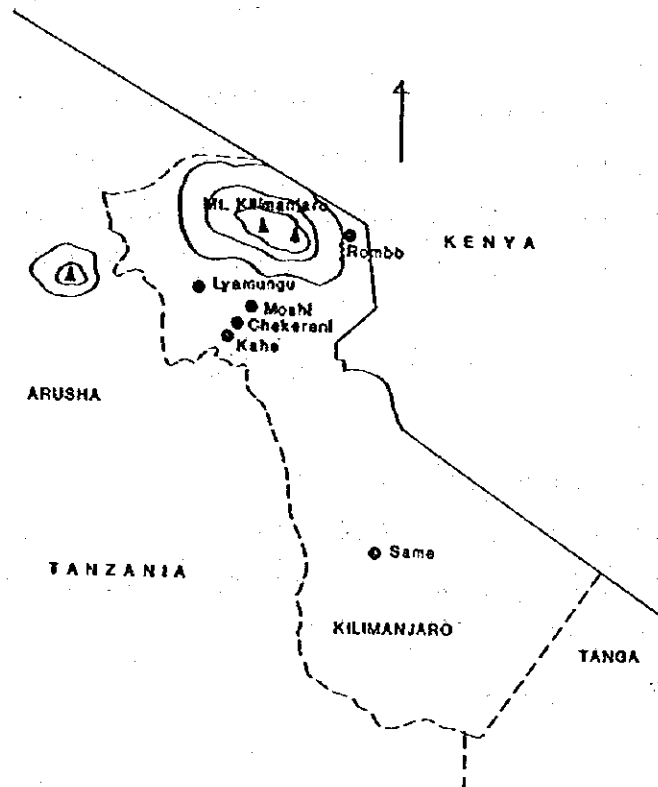
昭和58年12月14日	成田発
12月17日	キリマンジャロ州モシ市着
12月19日	キリマンジャロ州開発庁に着任
12月20日 ~ 昭和59年1月4日	チェケレニ農場畑作稲作害虫調査
昭和59年 1月 5日	タンザニア農業研究機構 (TARO, リアムング) 訪問, 情報収集, 害虫調査
1月 6 ~ 7日	モシ地区畑作物害虫調査
1月 9 ~ 11日	ダレサレム大学農学部 (モロゴロ) 訪問, 情報・資料収集
1月13 ~ 14日	サメ・ロンボ地区害虫調査
1月16 ~ 26日	チェケレニ農場害虫調査・標本整理・同定・報告書作製
1月27日	キリマンジャロ発 ダレサレム着
1月28日	ダレサレム発
1月31日	成田着

3. 調 査 方 法

各作物ごとに害虫を採集して、種類・加害態・加害方法・加害部位および、作物の被害状況を確認した。加害態が幼虫の場合には研究室で飼育し、成虫を得てから、幼虫と成虫の関係を明らかにして同定した。

調査はつぎの5地区、すなわち、チェケレニ (Chekereni), カヘ (Kahe), リアムング (Lyamungu), サメ (Same), ロンボ (Rombo) 地区で行なった (下図)*。採集した昆虫は乾燥・液浸 (70%アルコール) あるいはプレパラート標本とし、農業環境技術研究所環境生物部病理昆虫標本館に保管してある。

一方、同定を助け、かつ将来害虫に関する知識の普及手段として活用するために、害虫の生態と被害状況を記録した。



調査地点

4. 調査結果

1) 野菜類・トウモロコシ・イネの12月中旬～1月下旬における主要害虫の種名(未同定種を含む), 各種の加害態, 加害部位を明らかにした(第1表, 第1図版 第1図～第20図)。作物および主要害虫名を挙げれば下記の通りである。

同定者 : 双翅目・直翅目 : 福原楢男, 半翅目(カメムシ・ウンカ類) : 長谷川仁, 半翅目(アブラムシ類)・総翅目 : 宮崎昌久, 鱗翅目 : 服部伊楚子, その他 : 同定依頼中。(本文中ではBOHLEN(1973)およびHILL(1975)らに従った。)

(1) ウリ科作物の主要害虫(12月～1月)

ウリミバエ(melon fly, *Dacus cucurbitae*) (第1～2図) ; 幼虫は体長10～12mm。果実の中にトンネルを作って食害し, 病菌, カビなどの発生を誘発する。ウリ類のもっとも重要な害虫である。成虫の体長は5～6mm。雌の産卵管は突出していて, 果肉内に産卵する。体は褐色, 胸背の三縦条と小楯板は黄色で目立つ。翅は透明で前縁黒く, 小黑斑を有する。老熟幼虫は果実から脱出して通常土中で蛹化する。

ハムシの1種(red melon beetle, *Aulacophora africana?*) : 成虫の体長は約7mm,

体は橙赤色、葉を食害する。幼虫は地中で根や茎の基部を食害するといわれるが、今回は発見できなかった。

ハムシの1種 (*Copa delata*) : 成虫の体長は5~6mm, 頭・胸部は黄褐色, 翅鞘は淡灰褐色。葉を食害する。

テントウムシダマシの1種 (*African melon ladybird, Henosepilachna capensis*) (第3~4図) : 成虫の体長は6~8mm, 翅鞘は朱赤色で, 小黑紋は淡黄白色環で縁どられる。

幼虫の体長は7~9mm, 体は淡黄色で, 多数の棘を生じる。成・幼虫ともに葉を食害する。

pollen beetles (*Myrabris* spp. ほか) (第9図) : ツチハンミョウ科に属するもの。体長17~30mmの2~3種, また別居の小型種が認められた, 体翅ともに黒色で, 翅鞘に幅広い橙黄色帯を持つものが多く, 変異に富む。成虫は花粉媒介の役目も果たす一方, 個体数の多い時には花卉を暴食して結実にも影響を与える。

幼虫は土中で直翅類の卵鞘等を食るといわれる。

ウリノメイガ (ワタヘリクロノメイガ) (*cucurbit (cotton) caterpillay, Diaphania indica*) (第5~6図) : 老熟幼中の体長は15mm, 頭部は黒色, 体は淡緑色で, 白色の2本の縦線と胸部に2黒点を有する。幼虫は葉を食害するのみではなく, 果実の外側あるいは果実内にも食入して被害を大きくする。成虫は前翅長13mm, 白色半透明の翅は黒色に縁どられる。

スリップス類 (*Thrips, Frankniella* sp., *Frankniella* sp.?) : 体長1mm以下の微小種, 成・幼虫ともに口吻で作物の組織をこわし, 吸汁する。主として花に集まる種類は不稔実を誘起し, 葉, 新梢等を吸汁する種類は生育を著しく阻害する。個体数はきわめて多い。

(2) インゲンマメ類

ハムシの1種 (*bean leaf beetle, Ootheca bernigseni?*) : 体長6~7mm, 頭・胸部は赤褐色~黄褐色の変化に富み, 翅鞘は光沢ある黒藍色。文献によれば葉を食害する主要害虫とされているが, 今期間においては, 個体数・被害ともに多くはなかった。

pollen beetles : 前出。

スリップス類 (*Thrips, Megalurothrips* sp., *Frankniella* sp., *Sericothrips* sp.) : 前出。

アブラムシの1種 (*bean aphid, Aphis fabae*) (第10図) : 主として新梢, 葉, 幼莢などに集合して吸汁するため著しく生育が阻害される。

野外では補食性天敵のテントウムシ類 (第II表参照) の個体数が多かった。

コナジラミの1種 (*white fly, 未同定*) : 局地的に大発生が認められ, スス病の1

種と思われる病菌を誘発していた。

(3) サツマイモ

アリモドキゾウムシの1種 (sweet potato weevil, *Cylas puncticollis*) : 成虫の体長は6~8mm, 体は光沢ある黒藍色。和名の通り細型のゾウムシで, しばしば葉を食害する。幼虫は体長6mm前後, 白色, 蛆虫状。イモの中にトンネルを作って食害するが, 食害は野外および貯蔵中にも及び, 個体数多く被害激甚であった。

(4) オクラ

オオタバコガ (American bollworm, *Helicoverpa armigera*) : 幼虫は種実に丸い穴を穿って食入する。個体数が多く, 被害も大きい。老熟幼虫の体長は35mm前後, 体色は淡緑色から淡褐色をおびるものまで変異が多く, 黄白色の縦線が目立つ。多食性で, マメ類, トマト, ワタ, トウモロコシなどの種実にも食入することが知られている。

pollen beetles : 前出。

(5) トマト

オオタバコガ : 前出

ニセハスモンヨトウ (cotton leafworm, *Spodoptera littoralis*) : 幼虫が主としてトマトの果実に食入, 大害を与える。多食性で, 通常は葉を食害し, 種実にも入る。老熟幼虫の体長は40mm前後, 体色は変異に富むが, 紫灰褐色をおび, 黄色の縦線と背面に並んだ黒色の半月形紋が目立つ個体が多い。

(6) キャベツ

コナガ (diamondback moth, *Plutella xylostella*) : 幼虫が葉を食害する。ふ化直後の幼虫は葉肉内に潜入するが2令以降は外へ出て, 葉の表皮を残して食害する。老熟幼虫の体長は10mm前後, 淡緑色。葉の裏面などに白い籠目のまゆを作って蛹化する。世界各地に分布するアブラナ科野菜の著名な害虫である。

ダイコンアブラムシ (cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae*) : 体は暗黄緑色であるが, 常に体表を白灰色の臘物質でおおわれている。きわめて高密度の発生をみたが, 天敵類も豊富で, アブラバチ科の1種の寄生率は30%に達し, 捕食性天敵ヒラタアブの1種の個体数も多かった (第II表参照) 。

(7) ネギ類

ネギアザミウマ (onion thrips, *Thrips tabaci*) (第9図) : 発生量きわめて多く被害甚大。

(8) ホウレンソウ類

アブラムシの1種 (bean aphid, *Aphis fabae*) (第10図) : 前出。

(9) ヒマワリ

pollen beetles (*Myrabris* spp. ほか) (第8図) 前出。

オオタバコガ : 前出。

(10) トウモロコシ

オオタバコガ, ニセハスモンヨトウ : 前出。

イネヨトウの近縁種 (maize stalk borer, *Busseola fusca*) : 老熟幼虫の体長は 35 mm に達する。体色は淡~暗紫褐色またはピンク色を帯びるなど変異に富む。メイズの代表的なメイチュウ類としてつぎの2種と共に著名。茎中, 葉鞘内, 時にはコーンに食入食害するため被害は大きい, 茎内で蛹化する。

イネヨトウの近縁種 (pink stalk borer, *Sesamia calamistis*) : 老熟幼虫の体長は 30 mm 前後, 体の背面はピンク色~淡紅紫色をおびる。

ニカメイガの近縁種 (spotted stalk borer, *Chilo partellus*) (第12~15図) : 老熟幼虫の体長約 25 mm, 体は乳白色で背面および側面に淡褐色の白斑を並べる。トウモロコシのメイチュウ類の中ではもっとも個体数多く, 被害甚大であった。

クモヘリカメムシの1種 (rice bug, *Stenocoris maculosa*) (第19図) : 体長約 12 mm, 茶褐色で, 前翅の前縁は淡緑色をおびる細長型のカメムシ。近似種が多い。

成・幼虫ともに乳熟期ごろから穂に集まって吸汁加害するため, 結実しない。

ハリカメムシの1種 (*Cletus fuscescens*) (第18図) : 体長約 8 mm, 茶褐色, 近似種が多い。前種同様, 成・幼虫ともに吸汁加害する。

corn cricket の1種 (*Eugasteroides loricatus*) (第11図) : 体長 35 (雄)~55 (雌) mm, 淡褐色の地色に茶褐色斑を散らし, 胸背には多数の棘を有する。キリギリスの近縁種であるが翅は無い。近縁種が多く, トウモロコシなどの幼苗を食害することが知られている。

(11) イネ

トビメバエの1種 (stalk-eyed shoot fly, *Diopsis macrophthalma*?) (第20図) : 体長 8 mm 前後, 頭部から突出した柄部の先端に複眼がある特異な形態で, 近似種が多い。胸部は黒色, 頭部, 胸背の2刺, 腹部は赤褐色。幼虫は白色の蛆状で, 葉鞘から心部に入って食害, 心枯れをおこす主要害虫である。

イネヨトウの1種 (*Sesamia calamistis*),

ニカメイガの近縁種 (*Chilo partellus*) : 前出。

White rice borer (*Maliarpha Separatella*) : 老熟幼虫の体長は約 20 mm, 乳白色, 前出のメイチュウ類と同様, 茎内に食入, 心枯, 白穂をつくる。

ヒシウンカの1種 (rice hopper, *Oriolus* sp.) : 体長 4 mm 前後, 翅頂は尾端部を 1 mm 超える。体は黒褐色, 胸背に黄褐色の細條をそなえる。翅は透明で翅脈は黒褐色。成・幼虫ともに葉より吸汁加害し, 生育を阻害する。

クモヘリカメムシの1種 (第19図) : 前出。

イナゴの1種(rice grasshopper, *Oxya hyla*) (第17図) : 体長27mm前後、
成・幼虫ともに葉を食害する。

2) ウリ科作物害虫について

特に要望のあったウリ科作物害虫については形態の記載、加害状況を述べ、簡単な防除法にも触れた。

ま と め

- 1) 短期間の調査であり、かつ乾期に入って作物が少なかったため、害虫調査には不適であった。12月中旬～1月の各作物の害虫としてはつぎの通りわずかな種類(ウリ科作物：8種以上、インゲンマメ：7種以上、サツマイモ：1種、オクラ：3種以上、トマト：2種、キャベツ：2種、ネギ：1種、ハウレンソウ：1種、ヒマワリ：3種以上、トウモロコシ：8種、イネ：7種、このほかアブラムシ類の天敵4種。)を記録したにとどまった。当然発生が予想される害虫も採集できない場合が多く、害虫相の一端を見たにすぎない。害虫防除の基礎となる害虫の種類および生活史・発生経過を解明するには周年調査(少くとも一作物の全期間)が不可欠である。
- 2) 天敵の種類がきわめて豊富であった。これら天敵相の調査もあわせ行なって防除に活用したい。
- 3) 今回は作期の都合で調査できなかったが、サトウキビ、ワタなどの主要作物害虫の調査も必要である。
- 4) 総合開発によって造成された水田・畑地における昆虫相の変せんを明らかにすることにより、天敵類を活用し、耕種的処置も加えた上で、害虫の発生を被害許容水準以下に押える害虫管理技術確立のための基礎知識を提供することになる。害虫発生、すなわち薬剤防除という安易な撰択はすすめられない。
- 5) タンザニア農業研究機構(TARO)・ダレサレム大学農学部等の研究機関との交流をはかり業績・資料・情報の交換をすすめたい。

Plato 1. Fig. 1 ~ 20

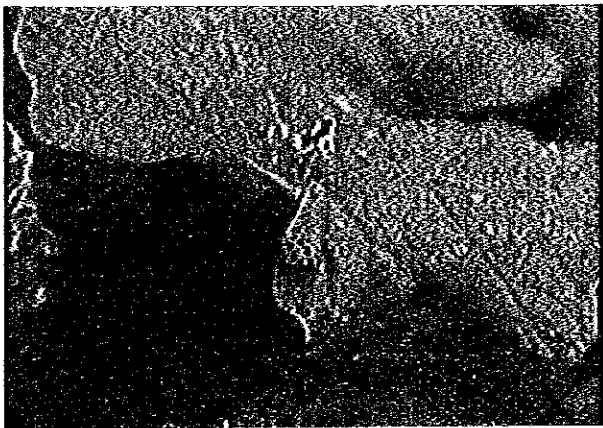
第1図版 第1図~第20図



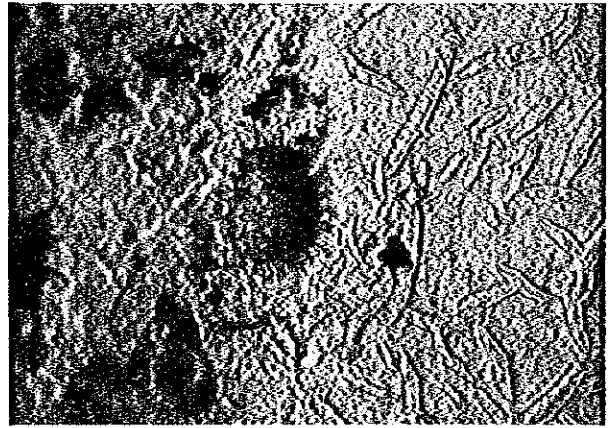
1. *Dacus cucurbitae* larva
ウリミバエ (ウリ類) 幼虫



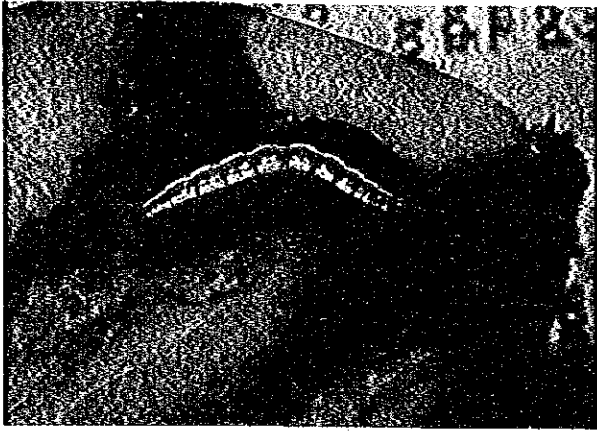
2. *Dacus cucurbitae* damage
ウリミバエ (スイカ) 被害



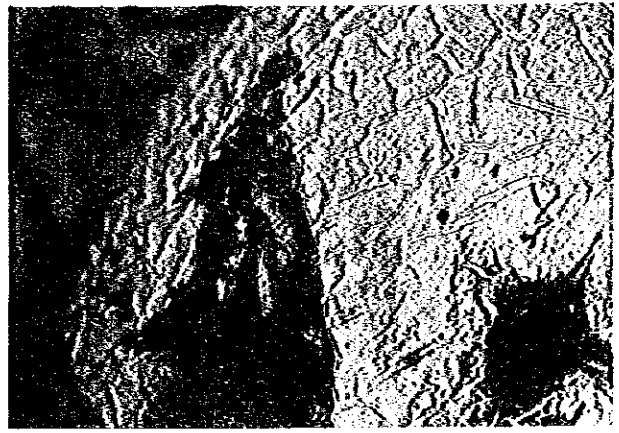
3. *Henosepilachna capensis* adult
(ウリ類) 成虫



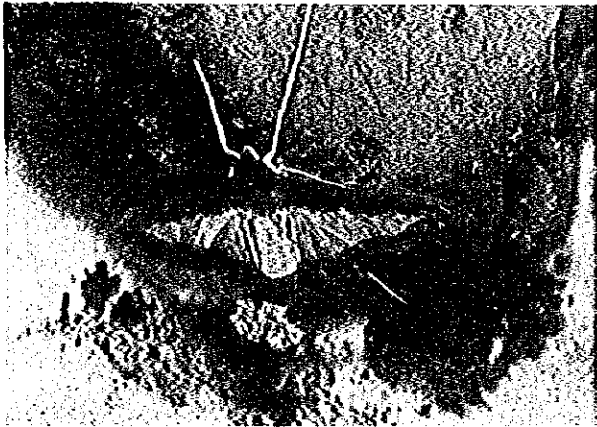
4. *Henosepilachna capensis* larva
(ウリ類) 幼虫



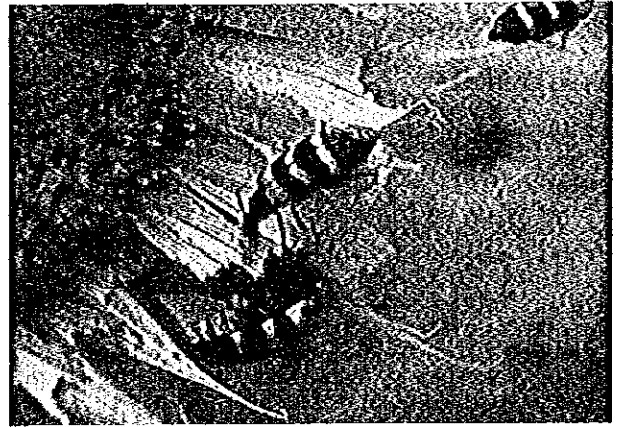
5. *Diaphania indicus* larva
ウリノメイガ (ウリ類) 幼虫



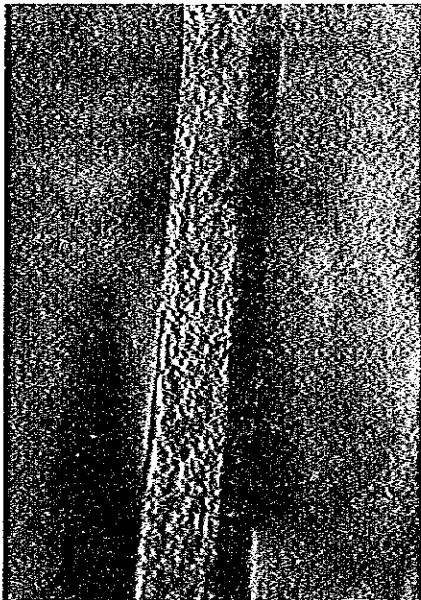
6. *Diaphania indicus* pupa
ウリノメイガ (ウリ類) 蛹



7. *Diaphania indicus* adult
ウリノメイガ (ウリ類) 成虫



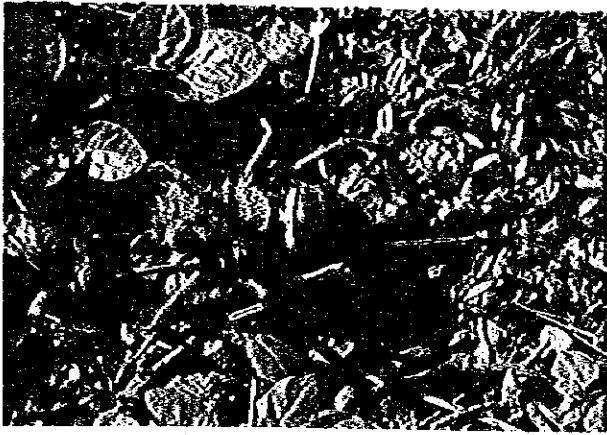
8. *Myrabris* sp. adult
(ウリ類, マメ類, ヒマワリ, オクラなど) 成虫



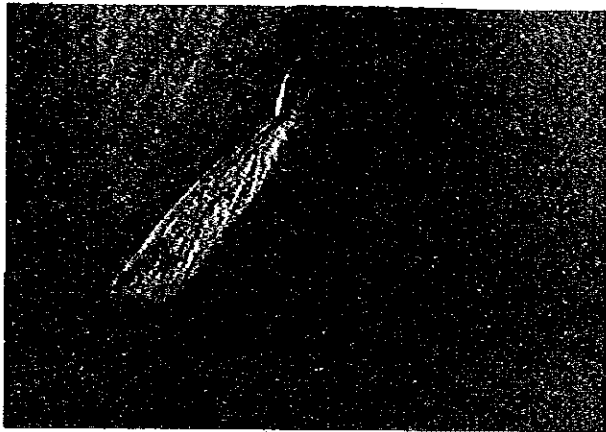
9. *Thrips tabaci* damage
ネギアザミウマ (ネギ) 被害



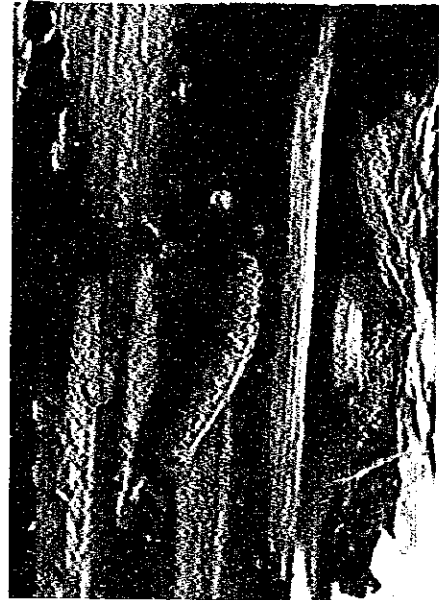
10. *Aphis fabae* adult
(ホウレンソウ, インゲンなど) 成虫



11. *Eugasteroides loriatus* adult
(トウモロコシ) 成虫



12. *Chilo partellus* adult
(トウモロコシ) 成虫



13. *Chilo partellus* larva
(トウモロコシ) 幼虫



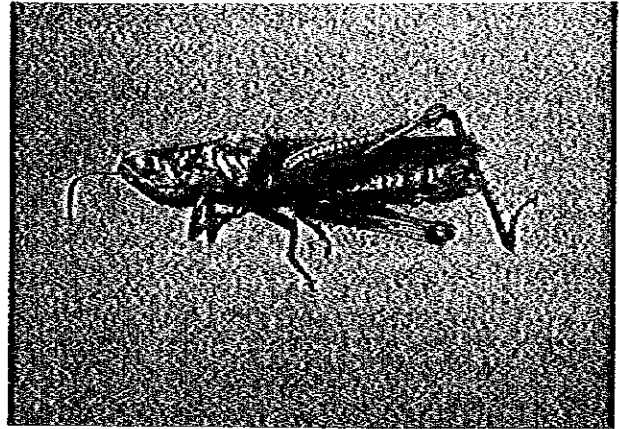
14. *Chilo partellus* pupa
(トウモロコシ) 蛹



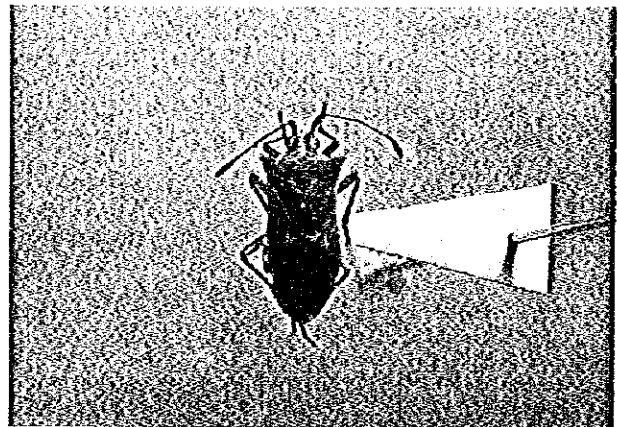
15. *Chilo partellus* damage
(トウモロコシ) 被害



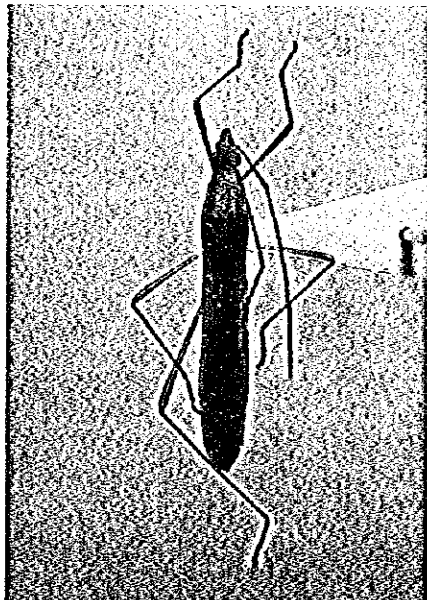
16. *Maliarpha separatella*
larva & pupa
(イネ) 幼虫・蛹



17. *Oxya hyla* adult
(イネ) 成虫



18. *Clelus fuscescens* adult
(イネ) 成虫



19. *Stenocoris maculosa*
adult
(イネ) 成虫



20. *Diopsis macrophthalmia*
adult
(イネ) 成虫

引 用 文 献

- Bohlen, E. (1973): Crop pests in Tanzania and their control, 142 ppy Verlay Paul Pary, Berlin and Hamburg.
- Crowe, T.J. (1967): Common names for agricultural and forestry insects and mits in East Africa., E. African Agr. forst. Tour., 33 : 55-63.
- Feakin, S.D. (1971): Pest control in rice, PANS Manual No.3, 270 pp., London.
- Hill, D. (1975): Agricultural insect pests of the tropics and their control, 516 pp., Cambridge Univ. Press, London.
- Lamb, K.P. (1974): Economic entomology in the tropics, 195 pp., Academic Press, London and N.Y.
- Pinhey, E.C.G. (1968): Introduction to insect study in Africa, 235 pp., Oxford Univ. Press, London.
- Smit, B. (1964): Insects in Southern Africa: How to control them 399 pp., Oxford Univ. Press, Salisburg. Jahannesburg.
- Sorauer, P. : Handbuch der Pflantzen Krankheiten, Band IV - 1 - 1 (1949): Protozoa Metazoa, 449 pp., IV - 1 - 2 (1953): Lepidoptera, 518 pp., V - 11 - 1 (1953): Diptera . Hymenoptera, 311 pp., V - 11 - 2 (1954): Coleoptera, 599 pp., V - 11 - 3 (1956): Heteroptera . Homoptera, 399 pp.

Table I. List of Insect Pests Attacking Vegetables, Maize and Rice in Kilimanjaro (December - January)

CROPS	COMMON NAMES	SCIENTIFIC NAMES	FAMILIES	ATTACKED	BY	JAPANESE NAMES
CUCURBITS	Melon fly	<u>Dacus cucurbitae</u> coquillet	Tephritidae	Fruits	L	ウリミバエ
	Red melon beetle	<u>Aupacophora</u> <u>africana</u>	Chrysomelidae	Leaves	A	ハムジの1種
		<u>Copa delata</u>	"	"	A	"
	African melon ladybird	<u>Henosepilachna</u> <u>capensis</u> (Thynberg)	Coccinellidae	"	A,L	テントウムシダベンの1種
	Pollen beetles	<u>Myrabris</u> spp.	Meloidae	Floweres	A	
		<u>Coryna</u> sp.	"	"	A	
Cucurbit(Cotton) caterpillar	<u>Diaphania indica</u> Saunders	Pyralidae	Leaves, fruits	L	ウリノメイガ(ウタヘリクロノメイガ)	
	<u>Frankliniella</u> sp.	Thripidae	Flowers, leaves	A,L		
	<u>Frankliniella</u> sp.?	"	" "	A,L		
FRENCH BEANS	Bean leaf beetle	<u>Ootheca</u> <u>bemigseni</u>	Chrysomelidae	Leaves	A	ハムシの1種
	Pollen beetles	<u>Myrabris</u> spp.	Meloidae	Floweres	A	
	White fly	Unidentified	Aleyrodidae	Leaves et.	A,N	コナジラミの1種
	Thrips	<u>Megalurothrips</u> sp.	Thripidae	Floweres, leaves	A,L	
		<u>Frankliniella</u> sp.	"	" "		
		<u>Sericothrips</u> sp.	"	Leaves, stems, etc.	A,N	
Bean aphid	<u>Aphis fabae</u> Scopoli	Aphididae	Leaves, stems, etc.	A,N		
SWEET POTATO	Sweet potato weevil	<u>Cylas puncticoilis</u> Boheman	Blentidae	Tuberes	A,L	アリモドキゾウムシの1種
OKRA	American bollworm	<u>Helicoverpa</u> <u>armigera</u> (Hübner)	Noctuidae	Fruits	L	オオタバコガ
	Pollen beetles	<u>Myrabris</u> spp.	Meloidae	Floweres	A	
" "		<u>Coryna</u> sp.?	"	"	A	
TOMATO	American bollworm	<u>Helicoverpa</u> <u>armigera</u> (Hübner)	Noctuidae	Fruits	L	オオタバコガ
	Cotton leafworm	<u>Spodoptera</u> <u>litloralis</u> (Boisduval)	"	Leaves, fruits	L	ニセハスモンヨトウ
CABBAGE	Diamondback moth	<u>Plutella</u> <u>xylostella</u> (Linné)	Yponomeutidae	Leaves	L	コナガ
	Cabbage phid	<u>Brevicoryne</u> <u>brassicae</u> (Linné)	Aphididae	Leaves	A,N	ダイコンアブラムシ

CROPS	COMMON NAMES	SCIENTIFIC NAMES	FAMILIES	ATTACKED	BY	JAPANESE NAMES
ONION	Onion thrips	<u>Thrips tabaci</u> Lindeman	Thripidae	Leaves	A,L	ネギアザミウマ
SPINACH	Bean aphid	<u>Aphis fabae</u> Scopoli	Aphididae	Stems, beams etc.		
SUNFLOWER	Pollen beetles	<u>Myrabris</u> spp. <u>Coryna</u> sp.?	Meloidae Meloidae	Flowers "	A	
	American bollworm	<u>Helicoverpa armigera</u> (Hübner)	Noctuidae	Seeds	L	オオタバコガ
MAIZE	American bollworm	<u>Helicoverpa armigera</u> (Hübner)	Noctuidae	Ears, leaves	L	オオタバコガ
	Cotton leafworm	<u>Spodoptera littoralis</u> (Boisduval)	"	Leaves	L	ニセハスモンヨトウ
	Maize stalk borer	<u>Busseola fusca</u> (Fuller)	"	Stems	L	
	Pink stalk borer	<u>Sesamia calamistis</u> Hampson	"	"	L	
	Spotted stalk borer	<u>Chilo partellus</u> (Swinhoe)	"	"	L	
	Rice bug	<u>Stenocoris maculosa</u> (Blöte) <u>Cletus fuseescens</u>	Coreidae "	Ears "	A,N A,N	クモヘリカメムシの1種 ハリカメムシの1種
	Cone cricket	<u>Eugasteroides loricatus</u> (Gerstäcker)	Bradyporidae	Leaves	A,N	
RICE	Stalk-eyed shoot fly	<u>Diopsis macrophthalea</u> Dalman?	Diopsidae	Shoot	L	トビメバエの1種
	Pink stalk borer	<u>Sesamia calamistis</u> Hampson	Noctuidae	Stems	L	
	Spotted stalk borer	<u>Chilo partellus</u> (Swinhoe)	Pyralidae	"	L	
	White rice borer	<u>Maliarpha separafella</u> Ragonot	"	"	L	
	Rice hopper	<u>Oriolus</u> sp.	Cixiidae	Stems	A,N	ヒシウツカノ1種
	Rice bug	<u>Stenocoris maculosa</u> (Blöte)?	Coreidae			クモヘリカメムシの1種
	Rice grasshopper	<u>Oxya hyla</u> Se	Acrididae	Leaves	A,N	イナゴの1種

A: adult N: nymph L: larva

Table II Natural Enemies of Aphids

COMMON NAMES	SCIENTIFIC NAMES	FAMILIES	REMARKS
	Unidentified	Aphidiidae	Parasite of aphids アブラハチ科
Hover fly	<u>Ischiodon aegyptini</u>	Syrphidae	Predator of aphids ヒラタアブ科
Ladybird beetle	<u>Cheilomenes sulphurea</u>	Coccinellidae	" テントウムシ科
"	<u>C. lunulata</u>	"	" "

ISOKO HATTORI
INSECT PESTS ATTACKING VEGETABLES, MAIZE, AND RICE IN KILIMANJARO
(Preliminary Report)

1. Duty as given in short term:

To collect, identify, and classify insect pests attacking various crops (especially cucurbits) in Kilimanjaro.

2. Period spent in Tanzania:

17th December, 1983 to 28th January, 1984

3. Report:

Collection and identification of insect pests attacking various crops were carried out during the above period of half and a month.

The specimens were collected from Chekereni and some places in neighbored districts. These specimens were used for identification, and to know the major pest of various crops.

Specimens of insect pests, including larvae, pupae, and adults were collected from five places; Chekereni, Lyamungu, Kahé, Same, and Rombo. Some of the pests were brought back to laboratory and reared to obtain adult to clarify the relation between larvae or nymph, pupae and adult. The adult specimens collected were pinned and the larvae, pupae, and some adults specimens preserved in glass vials with 70% alcohol.

The results are reported as the follows;

1. List of insect pests attacking vegetables, maize, and rice in Kilimanjaro (December - January).
2. Major insect pests of cucurbits (Watermelon, sweetmelon and cucumber) in Chekereni (December - January).

1. LIST OF INSECT PESTS ATTACKING VEGETABLES, MAIZE, AND RICE IN KILIMANJARO
(Dec. - Jan.)

(revised)

CROPS	COMMON NAMES	SCIENTIFIC NAMES	ATTACKED	BY
Cucurbits	Melon fly	<u>Dacus cucurbitae</u>	Fruits	L
Water melon	(Thrips)	<u>Frankliniella</u> sp.	Flowers, leaves	A,N
Cucumber	"	<u>Frankliniella</u> sp.	" "	A,N
Sweet melon	Pollen beetles	<u>Myrabris</u> spp.	Flowers	A
..etc,	" "	<u>Coryna</u> sp.	"	A
	Red melon beetle	<u>Aulacophora africana</u>	Leaves	A
	(Leaf beetle)	<u>Copa deleta</u>	"	A
	African melon ladybird	<u>Henosepilachna capensis</u>	"	A,L
	(Cucurbits caterpillar)	<u>Diaphania indicus</u>	Leaves, fruits	L
French bean	Bean leaf beetle	<u>Ootheca bennigseni</u>	Leaves	A
	Pollen beetles	<u>Myrabris</u> spp.	Flowers	A
	(White fly)	unidentified	Leaves, stems,	A,N
	Bean aphid	<u>Aphis fabae</u>	Flowers	A,N
	(Thrips)	<u>Sericothrips</u> sp.		A,N
		<u>Megalurothrips</u> sp.		A,N
		<u>Frankliniella</u> sp.		A,N
Sweet potato	Sweet potato weevil	<u>Cylas puncticolis</u>	Tubers	L
			Leaves	A
Okra	American bollworm	<u>Helicoverpa armigera</u>	Fruits	L
	Pollen beetles	<u>Myrabris</u> spp.	Flowers	A
	" "	<u>Coryna</u> sp.	"	A
Tomato	American bollworm	<u>Helicoverpa armigera</u>	Fruits	L
	Cotton leafworm	<u>Spodoptera littoralis</u>	Fruits, leaves	L
Cabbage	Cabbage aphid	<u>Brevicoryne brassical</u>	Leaves	A,N
	Diamondback moth	<u>Plutella xylostella</u>	Leaves	L
Onion	Onion thrips	<u>Thrips tabaci</u>	Leaves	A,N

CROPS	COMMON NAMES	SCIENTIFIC NAMES	ATTACKED	BY
Spinach	Bean aphid	<u>Aphis fabae</u>	Leaves, stems etc.	A,N
Sunflower	Pollen beetle	<u>Myrabris</u> spp.	Flowers	A
	" "	<u>Coryna</u> sp.	"	A
	American bollworm	<u>Helicoverpa armigera</u>	Fruits	L
Maize	Maize stalk borer	<u>Busseola fusca</u>	Stems	L
	Pink stalk borer	<u>Sesamia calamistis</u>	"	L
	Spotted stalk borer	<u>Chilo partellus</u>	"	L
	American bollworm	<u>Helicoverpa armigera</u>	Ears	L
	Cotton leafworm	<u>Spodoptera littoralis</u>	Leaves	L
	Rice bug	<u>Stenocoris maculosa</u>	Ears	A,N
		<u>Cletus fuscescens</u>	Ears	A,N
	Cone cricket	<u>Eugasteroides loricatus</u>	Leaves	A,N
Rice	Stalk-eyed shoot fly	<u>Diopsis thoracica</u>	Shoots	L
	Pink stalk borer	<u>Sesamia calamistis</u>	Stems	L
	Spotted stalk borer	<u>Chilo partellus</u>	"	L
	White rice borer	<u>Maliarpha separatella</u>	"	L
	Rice hopper	<u>Olialus</u> sp.	Stems, leaves	A,N
	Rice bug	<u>Stenocoris maculosa</u>	Ears	A,N
	Rice grass hoppers	<u>Oxya hyla</u>	Stems, leaves	A.N

Attacked by

A: ADULT

N: NYMPH

L: LARVA

2. Major insect pests of cucurbit-s (Water melon, sweet melon, and cucumber) in Chekereni (December - January).

(1) Melon fly (Dacus cucurbitae)

The length of body of adult fly is about 5.5mm long. Body is brown in colour, with three yellow dorsal strips and triangular scutellum.

The larva (maggot), when fully grown is about 9mm in length. Body colour is yellowish white and black, with acute mouth part.

Females lay their eggs in the fruit. The maggots feed inside the fruit causing discoloured patches, distortion and open cracks. The latter serves as entrance holes for fungi and bacteria which causes fruit rot.

* Continuous cultivation of cucurbits at the same place may lead to outbreak a pest of such severity that every single fruit is infested.

Spraying of dipterex from flowering stage repeat at weekly intervals is effective.

(2) Thrips spp. (Frankliniella sp., Frankliniella sp.?)

This species is minute, slender, about 1mm in length, with two paired fringed wings. The adult and nymph suck sap from the young leaves, flowers, pedals, and slash the tissue, may also damage at young fruits. The damage by thrips is most common on various vegetables. However, the thrips are often over looked because of their minute size.

* Organophosphate is effective in controlling, for example, Diazinon and Dimethoate or Malathion, also systemic insecticides highly effective.

(3) African melon ladybird (Henosepilachna capensis)

The adult beetle is 6-8mm long, powdery red in colour and with a number of black spots which are surrounded by a pale ring. The larva is 7-9mm long and pale yellow, bearing many black spines. This species at both the adult and larva feed on the leaves, just skeletonizing them by leaving a fine network of veins.

(4) Red melon beetle (Aulacophora africana)

The adult is about 7mm in length, orange-red in colour. The larva (grubs) attack the roots and the base of stems.

(5) Copa delata

This species is 5-6 mm long beetle with ivory to grey coloured wings and a yellow head and thorax. It occasionally appears in swarms which require immediate control method.

(6) Pollen beetle (Myrabris spp., Coryna sp.?)

Body length is between 15-30 mm. The antennae are yellow, with the exception of basal three segments which are black. Body colour is black with the yellow transverse bands. The beetles, often appearing in large numbers, cause damage by devouring the flowers.

* Control method for beetles; collecting adults is useful. Spraying chemicals such as Diazinon, Denapon, Dipterex, etc. is effective.

(7) Cucurbits (cotton) caterpillar (Diaphania indica)

Caterpillars are at the fully grown stage 15mm in length. The body is pale green in colour, with two white fine stripes, two black spots and black head. The caterpillars feed on leaves and occasionally boring the fruits. Pupation occurs in white silky cocoon attached to the outside of fruit or underside of leaf. Length of forewing of adult is 13mm. Head and thorax are brown black. Wings are pearly hyaline white, with marginal black.

* Dipterax, Malathion are effective. Start control measures early, as long as caterpillars are still young and have not yet penetrated into the fruit.

CONCLUSION

- (1) From results of research on the specimens collected in North Tanzania, the following species were identified as the pests attacking vegetables, maize, and rice.

Cucurbits:	8 spp.
French bean:	7 spp.
Sweet potato:	1 sp.
Okra:	3 spp.
Tomato:	2 spp.
Cabbage:	2 spp.
Onion:	1 sp.
Spinachi:	1 sp.
Sunflower:	4 spp.
Maize:	8 spp.
Rice:	7 spp.

- (2) Major characteristics of the pests attacking cucurbits were clarified. It may be useful for research serving in agriculture.
- (3) Unidentified two lepidopterous species (Cucurbits caterpillar and white rice borer) were found at Chekereni which have never been recorded as pests of Cucurbits and rice in Kilimanjaro.
- (4) Some useful insects are able to suppress pest populations below an economically important level. Therefore, chemical control should always be carried out under the aspect of protecting the beneficial insects, as well as possible.
- (5) The above research to know the major pests of crops and their biology including natural enemies for the management of insect pests should be continuing throughout one crop season or one year.

The Writer wishes to express her sincere acknowledgement for the great cooperation of Mr. G.R.Moshi, Manager of KADC. And she wishes also to thank Mrs. G.Mshanga, Mrs. L.Chihongo, and Messers Z.K.Sarakikya, J.M.Lutashobya, R.O.Kimicho, and all research staffs of KADC for kind cooperation and assistance during her stay in Tanzania.

JICA