

ケニア園芸開発計画 巡回指導調査報告書

平成3年12月

国際協力事業団

農開畜

J R

91 - 42

407/85.5 (ADL)

ケニア園芸開発計画 巡回指導調査報告書

JICA LIBRARY



1095576(3)

27239

平成3年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

23239

序 文

ケニア園芸開発計画 (The Horticultural Development Project in Kenya) は、ナイロビ市の東北42キロ、ティカ市近郊において、マカダミアナッツの栽培技術に関する研究及び研修活動の強化を通じ、農業の多角化による小農の育成を計ることを目的として、1985年12月4日に署名された討議議事録 (R/D) に基づき、当日から5年間の協力がスタートした。その後、評価調査団の勧告に従って、1990年12月4日から1991年12月3日迄の一年間の単純延長に関するR/Dが署名され、現在に至っています。

延長期間一年を含むプロジェクト協力期間の終了を約2カ月後に控え、国際協力事業団は平成3年10月11日から平成3年10月25日迄の15日間、国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課長 笠井利之を団長とする巡回指導調査団を派遣し、ケニア側と合同でこれまでの活動実績等について総合的にレビューを行うと共に、今後の対応策についての協議・検討を行いました。

本報告書はこれらの調査及び協議の結果を取りまとめたものであり、今後広く関係者に活用され、本プロジェクトの発展に寄与することを願うものです。

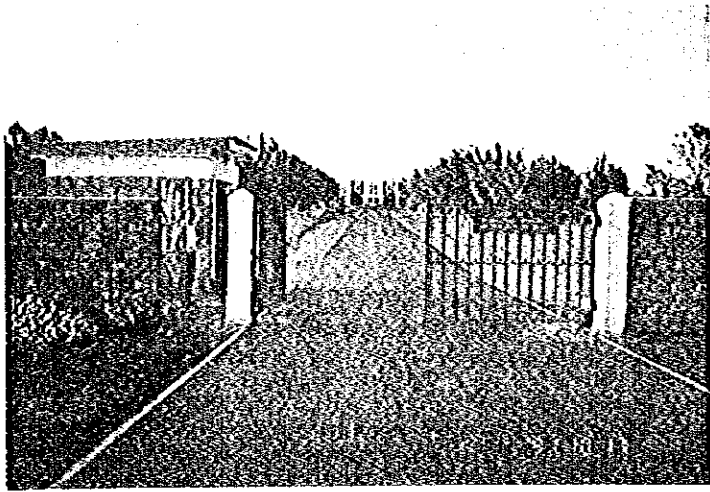
最後に、本調査の実施に当たりご協力頂いたケニア国政府関係機関及び我が国の関係各位に対し厚く御礼申し上げますとともに、本プロジェクトに対するなお一層のご支援をお願いする次第です。

平成3年12月

国際協力事業団

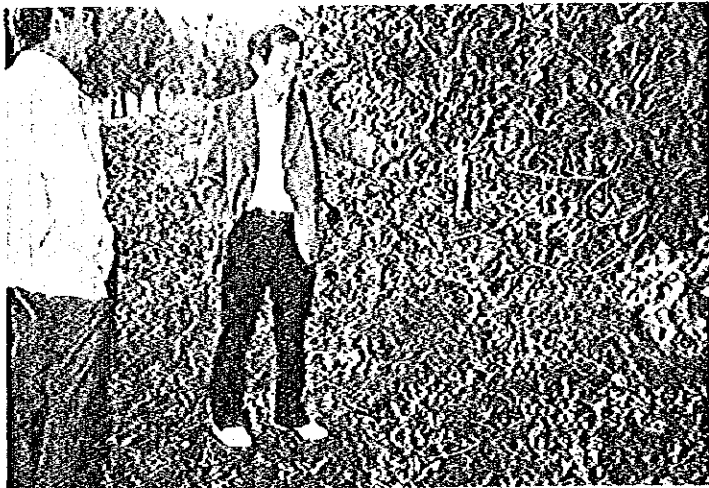
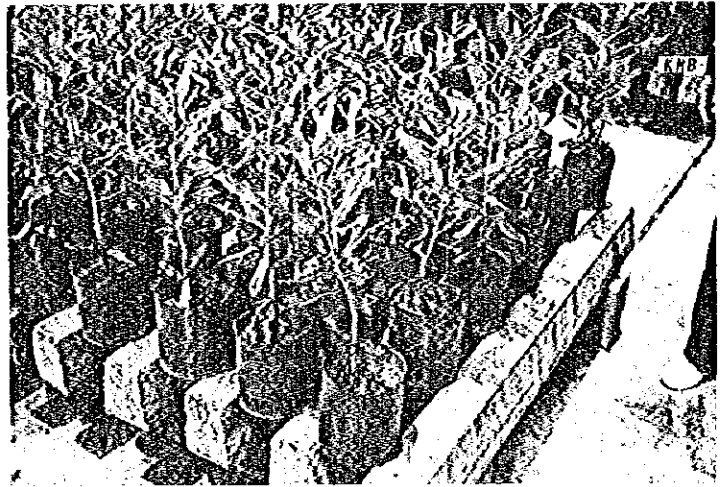
農業開発協力部

部長 崎野信義

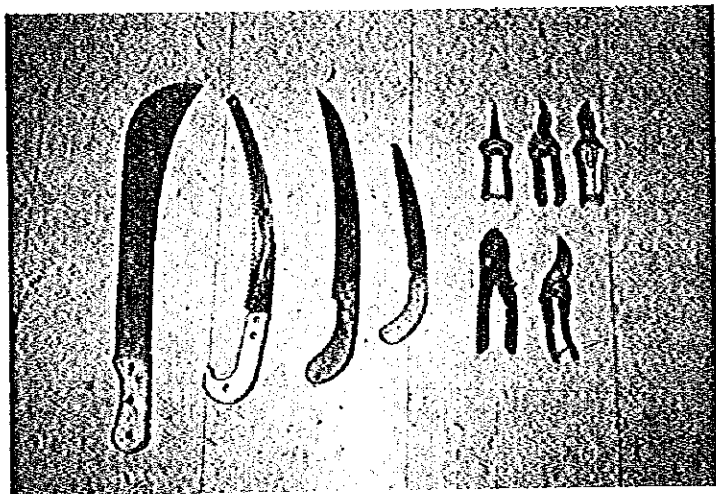


プロジェクト正面ゲートより
本館建物を望む

HDP 苗木圃場

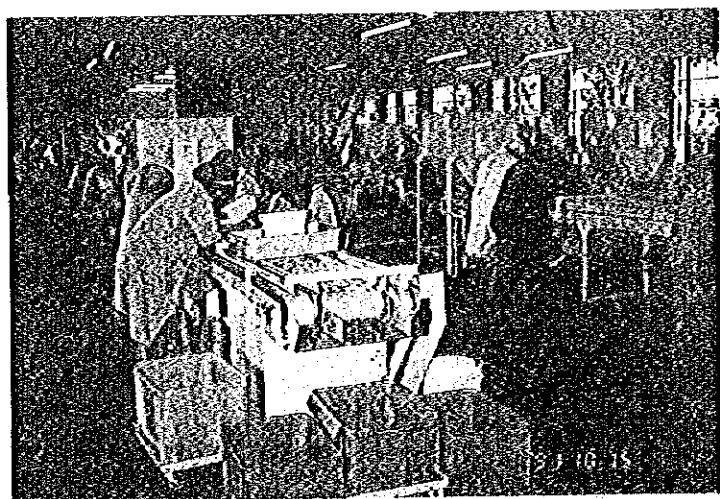
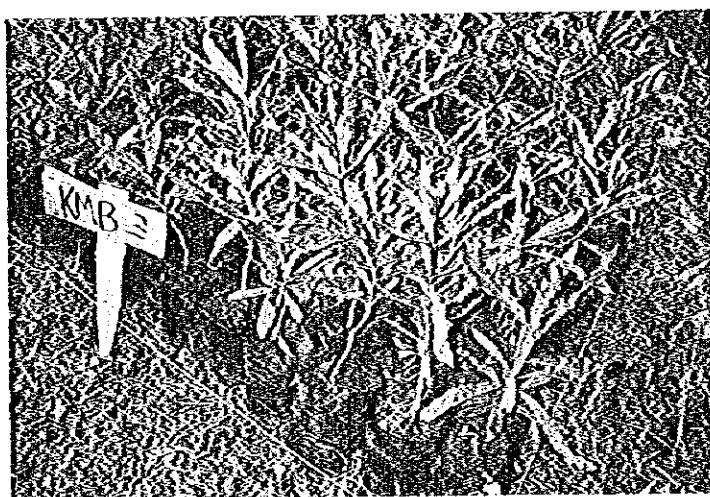


HDP 内定植圃場視察

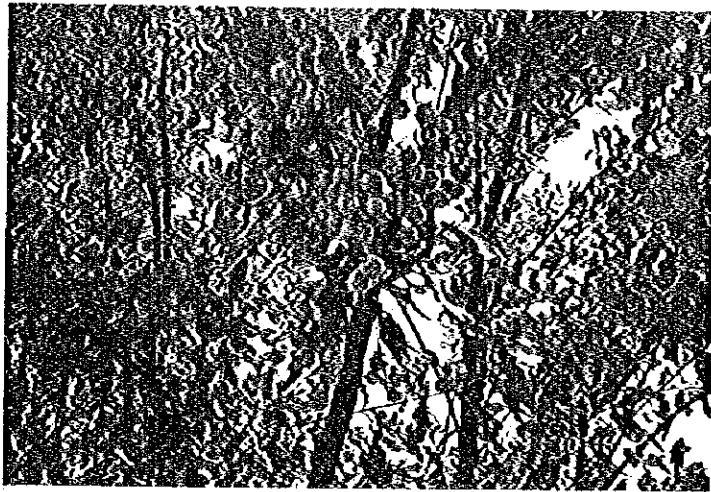


園芸に使用される道具
左端のみケニア製

ケニアナッツカンパニー(KNC)
のナーサリー



KNCマカダミア加工工場
選別工程



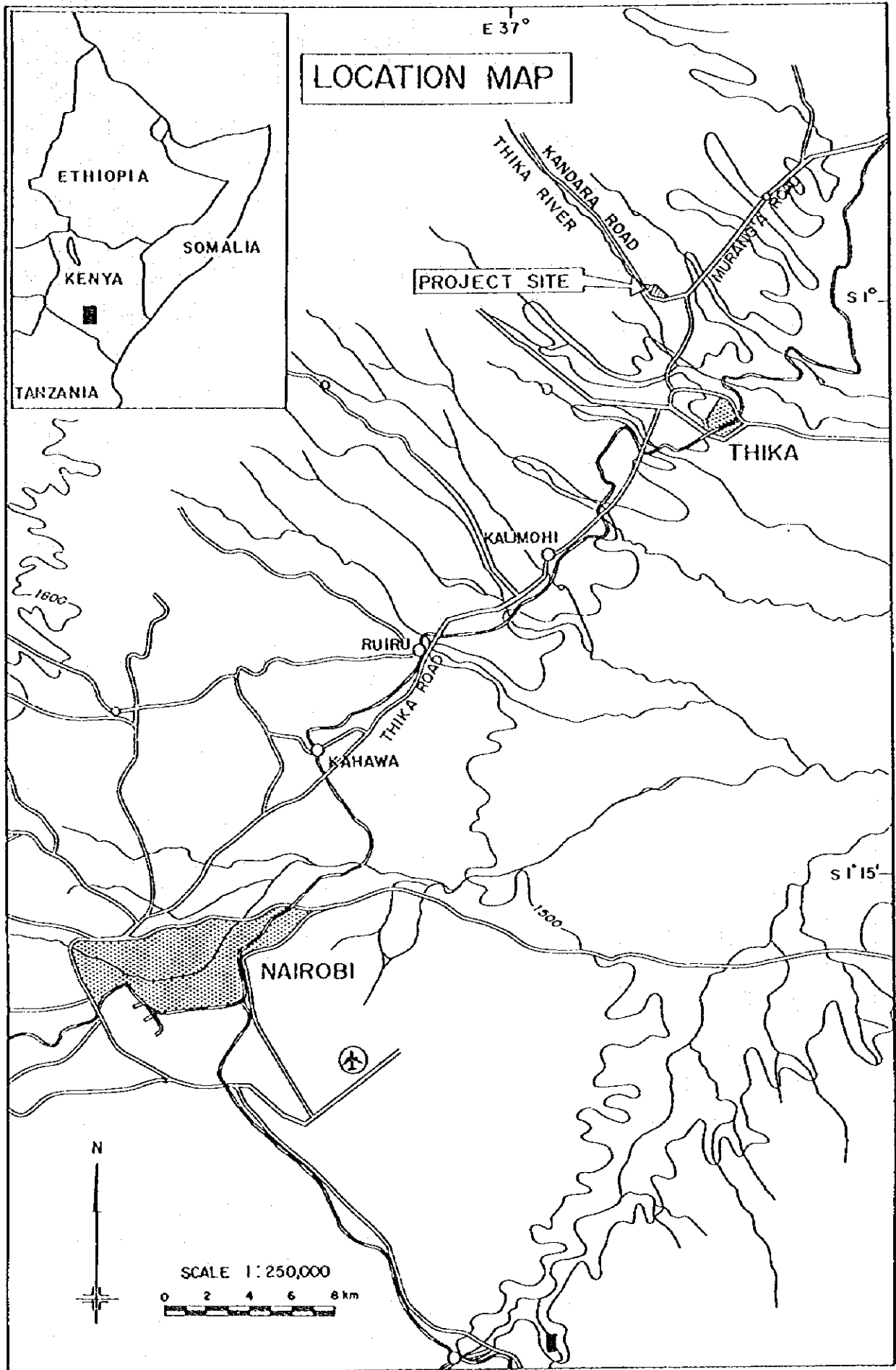
マカダミアナッツ

ジョイントレビュー報告書
最終打合せ風景
於KARI会議室



報告書署名

位置図



目 次

序 文
写 真
位 置 図

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	2
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
1-5 主要調査項目と方法	4
2. 調査結果の要約	6
3. プロジェクトを取り巻く環境	8
3-1 ケニア農業の現況	8
3-2 マカダミアナッツ産業の現状と将来	9
3-3 園芸開発試験・研究・普及の現況	11
4. プロジェクトのレビュー	13
4-1 前回評価調査結果の要約と提言	13
4-2 単純延長1年間の課題と進捗状況	14
4-3 プロジェクトの投入実績	16
4-4 プロジェクトの活動実績	26
4-5 プロジェクトの管理運営体制	32
4-6 終了時点の目標達成見込と残された課題	42
5. 結論及び勧告	45
5-1 協議結果概要	45
5-2 本協力期間終了後の対応方針	46
5-3 勧告及び今後留意すべき事項	47

付 属 資 料	51
付-1 調査団現地レビューレポート（英文）	53
付-2 各試験経過・計画・実績概要	78
付-3 HDPマカダミアナッツ樹植栽内訳	103
付-4 ケニア人C/P配置表	105
付-5 機材の利用・管理状況表	106
付-6 フォローアップ協力計画案（英文）	112
付-7 ケニア農業研究について	114
付-8 プロジェクト成立及び実施の経緯概略	118

1. 巡回指導調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

(1) 本プロジェクトは、ナイロビ市の東北42キロ、ティカ市近郊の国立園芸試験場における研究及び研修活動を通じ、農業の多角化による小農の育成を図ることを目的として、1985年12月4日より1990年12月3日迄5年間の予定で協力が開始された。日本側の技術協力の目的は、技術指導や助言を行ってマカダミアナッツの栽培技術及び特定果樹の適用技術の確立を通じてNHRS（国立園芸試験場）における研究活動を推進することであった。1989年12月以降、本プロジェクトはKARI（ケニア農業研究所）の直轄管理となり現在に至っている。但し、特定果樹については1989年の巡回指導調査における合同委員会で活動項目から外すことになった。

なお、本プロジェクトの英語名称はThe Horticultural Development Project(HDP)。

(2) 平成2年度の評価調査（1990. 8. 31～1990. 9. 16）の結果、次のような認識で一年の延長が勧告された。本プロジェクトは、マカダミアナッツという、日本、ケニア双方に取って研究蓄積の少ない分野であったという面に加えて、ケニア側所管省庁のたび重なる変更により、実施運営体制確立が立ち遅れ、又、運営経費の支出が適時適額成されなかったこと、C/P、専門家双方の充足が遅れたこと、園芸試験場本場との提携が円滑でなかったこと、ケニア側の拡大要望に十分答えられなかったこと、等々の問題をかかえているにもかかわらず、日本人専門家を中心に現地関係者の努力や試行錯誤等によって相当の成果を上げ、プロジェクトはケニアのマカダミアナッツの生産量ひいては、外貨獲得の増大に大きく寄与している。この点を踏まえて、ケニア側の実施体制、予算処置等を整備し、ケニア側に本プロジェクトのスムーズな引渡しを図るため、1年間の延長勧告がなされ、その後 JICAケニア事務所長とKARI所長との間で延長R/D署名がなされ、1年間の延長が行われている。

(3) 上記の経緯に鑑み、ケニア側運営体制（予算処置を含む）の改善がこの一年でどの程度進展したかが、今後の本プロジェクトのあり方を左右するであろうという認識で、わが国の関係者は注目していた。これに対して、専門家チームは、責任体制の整備や、カウンターパートの意識に大幅な改善が見られるものの、プロジェクトの当初目標を達成するにはまだなお残された課題がいくつかあるとして、3名2年間のフォローアップの必要性を提言してきた。一方、ケニア側は1990年7月に要請した5年間の単純延長を強く期待していた。

(4) 以上の経過を踏まえ、今次の巡回指導調査団は、延長後1年間のプロジェクトの進捗状況とケニア側の運営体制の改善内容等につきレビューするとともに、本プロジェクト終了予定時点（1991. 12. 3）における技術上の課題とケニア側の継続実施可能性を検討することとした。併せて、ケニア側運営体制の改善を確認し、必要とあればフォローアップ協力計画を策定することとした。

1-2 調査団の構成

- (1) 団 長 / 総 括 笠 井 利 之 JICA 農業開発協力部畜産開発課長
 (2) 育 種 上 野 勇 農林水産省果樹試験場安芸津支場長
 (3) 栽 培 ・ 繁 殖 福 元 將 志 農林水産省果樹試験場栽培第一研究室長
 (4) 研修計画兼業務調整 大 澤 裕 JICA 農業開発協力部特別嘱託

(ケニア側レビューチーム)

- (1) Mr. J. K. Rutto(Msc) ケニア農業研究所、副所長 (作物・土壌・灌漑)
 (2) Mrs. M. N. Wabule ケニア農業研究所、園芸課長補佐
 (3) Mrs. C. K. Nzau 大蔵省援助局、日本担当 (Japan Desk)

1-3 調査日程

日 順	月 日 (曜)	調 査 日 程
1	10/11 (金)	11:30 日本出発 (KI-862) (アムステルダム経由)
2	12 (土)	20:45 ケニア到着 (KI-595) ナイロビ泊
3	13 (日)	16:00 調査準備 (専門家との打合わせ)
4	14 (月)	09:00 大使館表敬訪問 10:30 JICA事務所訪問及び打合わせ 12:30 事務所主催昼食会 14:30 研究科学技術省表敬訪問 16:30 大蔵省表敬訪問
5	15 (火)	09:00 ケニア農業研究所 (KARI) 訪問及び調査内容打合わせ 14:00 ケニアナッツ会社 (KNC) ナンド育苗圃視察 15:30 KNC ティカ工場視察
6	16 (水)	09:00 プロジェクト訪問及び視察 14:15 プロジェクト協力レビュー作業 (全体計画)
7	17 (木)	09:30 レビュー作業 (育種、栽培、繁殖、病虫害、研修、土壌、肥料、等各分野) 18:30 KARI主催、夕食会
8	18 (金)	09:00 中間報告の内容打合わせ (団内) 11:45 レビュー結果に係る合同打合わせ 14:15 近郊栽培農家視察 (プロジェクトセンター周辺)
9	19 (土)	(休日) レビュー結果の取りまとめ
10	20 (日)	(祭日) レビュー結果の取りまとめ
11	21 (月)	(振替休日) 合同レビュー、レポート (ドラフト) 作成
12	22 (火)	10:00 最終合同レビュー打合わせ (於、KARI) 18:00 KARI所長への調査団報告 19:00 調査団主催パーティー
13	23 (水)	ケニア出発 (AF-480)
14	24 (木)	パリ・アソカレッジ経由
15	25 (金)	15:30 成田到着 (AF-274)

1-4 主要面談者

Ministry of Research, Science & Technology(MORST) (研究科学技術省)

- (1) Mr. S. N. Arasa Parmanent Secretary
- (2) Dr. W. Ngulo Director of Research
- (3) Mrs. C. K. Nzau *Member of Joint Evaluation Team

Kenya Agricultural Research Institute(KARI) (ケニア農業研究所)

- (1) Mr. J. K. Rutto(Msc) Deputy Director, Crops, Soils & Waters.
 *Member of Joint Evaluation Team
- (2) Mr. Miyogo Deputy Director, Planning, Finance & Admi.
- (3) Dr. Wachira Deputy Director, Livestock
- (4) Mrs. M. N. Wabule Assistant Director, Horticulture,
 *Member of Joint Evaluation Team

Ministry of Finance(TREASURY) (大蔵省)

- (1) Mr. B. J. O. Mak' osewe Deputy Director, External Resources Dept.,
- (2) Mrs. D. K. Musao Asst Secretary, ERD, Japan & Far East Desk

Horticultural Development Project(H. D. P.), KARI

- (1) Mr. Naftal Ondabu; Officer-In Charge,

他カウンターパート全員

在ケニア日本国大使館

一等書記官 有安 敬

JICAケニア事務所

所長 森本 勝
次長 高畑 恒夫
所員 高橋 嘉行 (農業担当)

園芸開発計画

(長期専門家)

長 井 晃四郎	チームリーダー兼土壌植物栄養
浅 野 哲	業務調整
岡 村 和彦	栽培
富 永 勝廣	育種
中 川 隆志	作物保護 (虫害)

(短期専門家)

岩 垣 功	栽培 (開花生理)
真 田 哲朗	育種 (地域適応性検定)

1-5 主要調査項目と方法

調 査 項 目	調 査 方 法
<p>1. 建物、施設、機材関係</p> <p>無償資金協力</p> <p>機材供与</p> <p>ローカルコスト負担事業</p>	<p>①現況、利用（稼働）状況、メンテ体制等可能な限り現状調査する。</p> <p>②機材の利用・管理状況表（評価調査報告書巻末記載及び91年度分追加）のデータチェックによる。</p> <p>③ケニア側の整備、O&M現況の確認（予算、体制、人数等）</p> <p>④ケニア側のサステナビリティ（自助努力による継続実施可能性）</p>
<p>2. プロジェクトの投入</p> <p>〈日本側〉</p> <p>〈ケニア側〉</p>	<p>専門家派遣、機材供与、研修員受入れ、調査団派遣、ローカルコスト負担事業等について、日本側の投入実績を調整する。（前回評価調査の補足）</p> <p>とくに評価調査後の1年間について土地、建物、施設、C/Pの配置、運営予算等のケニア側投入実績を調査する。</p>
<p>3. プロジェクトの活動</p>	<p>①TIP（その後の変更も配慮する）に定められた項目（育種栽培、作物保護、土壌・肥料の4つの研究分野及び研修・普及計画について実施状況を調査し、達成度を評価する。</p> <p>②個表（別紙：各試験経過・計画概要）をあらかじめ現地専門家チームに作成してもらい、これをベースに再評価する。</p> <p>③主な試験結果については圃場で確認する。</p> <p>④歴代専門家及びC/Pの報告書等成果品をリストアップし、その活用実体を調査する。</p>
<p>4. プロジェクト実施の効果</p>	<p>①長期的視点に立って、プロジェクトの実施によって、苗木の生産や配布、農民への技術普及状況等目標とする小農への所得向上にどのような効果が生じているか、あるいは今後どのような効果が期待できるか、受益者の範囲を含めて考察を試みる。</p> <p>②マカダミア産業に対する政策の変化、試験、研究、普及のinstitutional buildingの経過を考察する。</p>

調査項目	調査方法
5. プロジェクトの管理運営体制	<p>③マカダミアナッツカンパニーの実情と将来構想、さらには政府の関係機関との協力関係（役割分担等）を考察する。</p> <p>①プロジェクト発足前後から今までのケニア政府関係機関の本プロジェクトに対する役割分担（例えば、園芸試験と本プロジェクトとの関係）の調査及び今後の見通しの確認。（とくに組織制度上の位置付け）</p> <p>②組織・人員、C/Pの配置と定員化問題、予算、連絡調整機能等の調査。（例えば、小農への営農指導、ナッツカンパニーへの経営指導はどこがどうやっているか）</p> <p>③合同委員会の構成、開催実績と機能の考察。</p> <p>④評価調査後のケニア側体制（C/P、予算、責任体制）の改善経過の精査。</p> <p>⑤C/Pチーム及びその上位機関と日本人専門家チーム間のコミュニケーション。（定例会合、シンポジウム等の実績）</p> <p>⑥JICA実施体制（海外事務所、本部、調査団）の役割と反省点。</p>
6. プロジェクト終了後（1991.12.3）の対応方針	<p>プロジェクト終了時点のあるべき姿を考察し、日本側、ケニア側がそのために取るべき対応策について、そのような結論に至った判断理由を付して調査団としての提言を行う</p>

2. 調査結果の要約

ケニアは外貨獲得と小農育成をねらいとして1946年から換金作物としてのマカダミアの導入栽植を始めたが、実生栽培であったため、収量が上がり一時80万本にもものぼる実生樹の多くが伐採放棄されることがあった。これに対処するため、ケニア政府の要請に基づき1977及び1978年に日本から2名の専門家が派遣され、優良品種の開発が進められた。その後本研究開発をさらに促進するために、1985年12月4日にプロジェクト方式技術協力ケニア園芸開発計画が発足した。

ケニアのマカダミアは現在年間3,000～4,000トン(乾燥シェル付き)の生産ベースで、その90%以上が輸出にまわされているが、他の生産国と違って小農中心の生産のため開発普及にいくつかの問題があるとされている。

本プロジェクトは過去ケニア側所管官庁のたび重なる変更、カウンターパート配置の遅れ、運営経費の適時適正支出の不安定、日本人専門家の一部空白期間等により実施運営体制確立に様々の支障があったものの、関係者の多大の努力によってプロジェクト活動が進展し、直接間接にケニアのマカダミアナッツの生産と輸出振興に寄与していると1990年9月の評価調査団によって報告されている。

この評価調査結果に基づき、1990年12月4日から1991年12月3日までの1年間の協力期間が延長され、技術移転を主眼とする活動が続けられている。今次の巡回指導(レビュー)調査団は延長後1年間のプロジェクトの活動実績とケニア側の運営体制の改善内容等についてレビューするとともに、本プロジェクト終了時点における技術上の課題とケニア側の継続実施可能性を検討した。

マカダミアナッツにおいては、本プロジェクトにおける研究開発によって明らかにされてきた技術及び手法のいくつかは、徐々にではあるが普及に移されつつある。育種分野において開発された新系統の苗木が、農業省のバックアップのもとに、ケニアナッツカンパニーによって大量に増殖されつつある。この際、本プロジェクトで開発された割り接ぎによる接ぎ木法が役に立っている。また、マカダミアの施肥基準が策定されたので今後の肥培管理に生かされるであろう。加えて、害虫や病害の同定技術、せん定や結実管理技術、土壌や葉の分析による施肥量の決定などに関する基礎的技術はすでにカウンターパートへ移転されつつあるので、今後のマカダミアの普及にあたっては有効な技術的背景となるであろう。

調査団が現地で提出した合同レビュー報告書での結論と勧告は次のとおりである。

- (1) 延長1年間のプロジェクト活動は延長R/D及び年次計画に沿って遂行され、大いに成果があがっているものと認められる。
- (2) しかしながらHDPの研修計画はわが国の中堅技術者養成対策費が1990/91年でストップしたことに伴い、ケニア側の財政事情によりその継続が危ぶまれる。KARIと農業省間の協議により継続されることが望まれる。

- (3) カウンターパートの配置、実施機関の責任体制、必要な予算措置は(2)の点を除けばこの1年間で大幅に改善された。
- (4) プロジェクト活動となっている研究・研修分野の相当部分はケニア側カウンターパートに技術移転されているものと認められる。しかしながら、ケニアのマカダミア産業は未だ開発途上であり、育種、繁殖等の分野でいまだ克服すべき残された課題がいくつかある。これら分野を含めてケニア側独自の継続体制にもっていくためにはまだ日本人専門家の技術的支援が必要である。
- (5) 本プロジェクトに対する日本の技術協力の期間と規模には自ずから限界があるが、前述のごとく的を絞って、もう少し技術協力を継続することによってケニア側のプロジェクトが独自の運営体制の確立につながる可能性が大である。このような視点から、本プロジェクトに対する技術協力をさらに2カ年間フォローアップとして継続することが必要である。この場合、長期専門家の分野は育種と繁殖が望ましい。

3. プロジェクトを取り巻く環境

3-1. ケニア農業の現況

ケニアの農業生産は国内総生産（GDP）の30%、輸出総額の50%を占め、ケニア経済の中で重要な役割を果たしている。その生産現場である農地は、1963年の独立以降、大規模農家の分割化が進み、小土地所有農家が増大するという変化をしてきた。この変化が大規模農家と小農民との格差を生み出しており、全農用地（牧場は除外）510万haのうち、大規模農場は160万ha（31%）、農地保有面積20ha以下の小規模農場は350万ha（69%）となる。

農業就業人口においては、ケニアの全労働人口の80%が農業就業人口であり、その85%が小規模農業従事者となっている。これ等小農が保有する農地面積は一戸当たり平均2.3ha以下ではあるが、ケニアの全農業生産の75%を占めており、輸出作物、国内向作物あるいは、商品作物の生産という点で重要な役割を果たしているのである。

1989年の農業生産部門を概観すると成長率1988年比4.4%から3.9%へとやや伸び止まった。主要農産物の生産動向をみると5月に穀物類を中心に大幅な価格の引上げを実施したため、主食のメイズが前年比29.1%増の62万6,000トン、小麦は5.9%増の23万4,300トンとなった。しかし、米は71.2%の大幅減であった。換金作物では、コーヒーが、1989年7月に国際コーヒー協定が破棄されたため価格が下落し、7月以降コーヒー農家が売り控えたため、生産高は11万3,000トンで9.6%落ち込んだ。紅茶は国際市場での高値と新たにニャヨ茶生産区での出荷が始められたため、生産高18万1,000トンで10.4%増となった。砂糖きびは426万1,000トンで11.1%増となっている。

ケニアにおける園芸作物は、各種の果物や野菜が栽培されており、主に西ヨーロッパの市場に輸出されている。こうした輸出品は、主にインゲン豆・パイナップルなどであり、ケニア最大の輸出国はイギリスである。園芸部門は紅茶やコーヒーに比べて規模や所得の面で大きいものではないが、大規模プランテーションの副業としても、また小農にとっても有益な所得源となっており、相当の外貨を獲得している。また、ヨーロッパで需要の高いパッション・フルーツは政府の奨励している果物の1つであり、かん詰やジュースとしても販売されている。

ケニアの作物生産量は、灌漑の普及面積が非常に少ない（全耕地面積の1.6%）ため雨水に依存せざるを得ず、従って天候に大きく左右されている。その結果、食糧自給体制は不安定なものとなっており、国内不足分を輸入に依存しなければならない状況にある。

なお、ケニア政府は1989年、第6次5カ年計画（1989～1993）を発表し、次の3点の基本政策をあげている。すなわち、第1・食糧の自給自足達成、第2・食糧の戦略的備蓄、第3・輸出向け換金作物の生産増大の3点である。小規模農家の育成を取り込みながら、これら基本政策を積極的に推し進める事により、雇用機会の増大、所得の向上、外貨の獲得、地域格差の是正、食糧の安定供給等々諸問題の解決を図ろうとしているのである。

3-2. マカダミアナッツ産業の現状と将来

ケニアにおけるマカダミア栽培は1960年代後半より開始され、約80万本がアメリカのハワイまたはオーストラリアから導入された実生樹である。しかし、実生によって繁殖されたマカダミア樹は結実樹齢に達しても、導入国とケニアの気候、土壌条件の相違により開花結実しなかった。そのため、方々で伐採されたが、アメリカのハミルトン氏らによる調査団の勧告及び日本の専門家の技術協力もあって近年は徐々にその生産は向上した。

1985年にJICAの園芸開発計画(HDP)が開始され、1991年までに優良8品種が選抜された。その栽培適地は3-1に示したように標高1,500~2,000メートルのコーヒーないし紅茶の栽培地域で年間降雨量は1,200~2,000ミリメートル、年平均気温摂氏18~26度の地域で灌水施設なしの栽培が可能である。

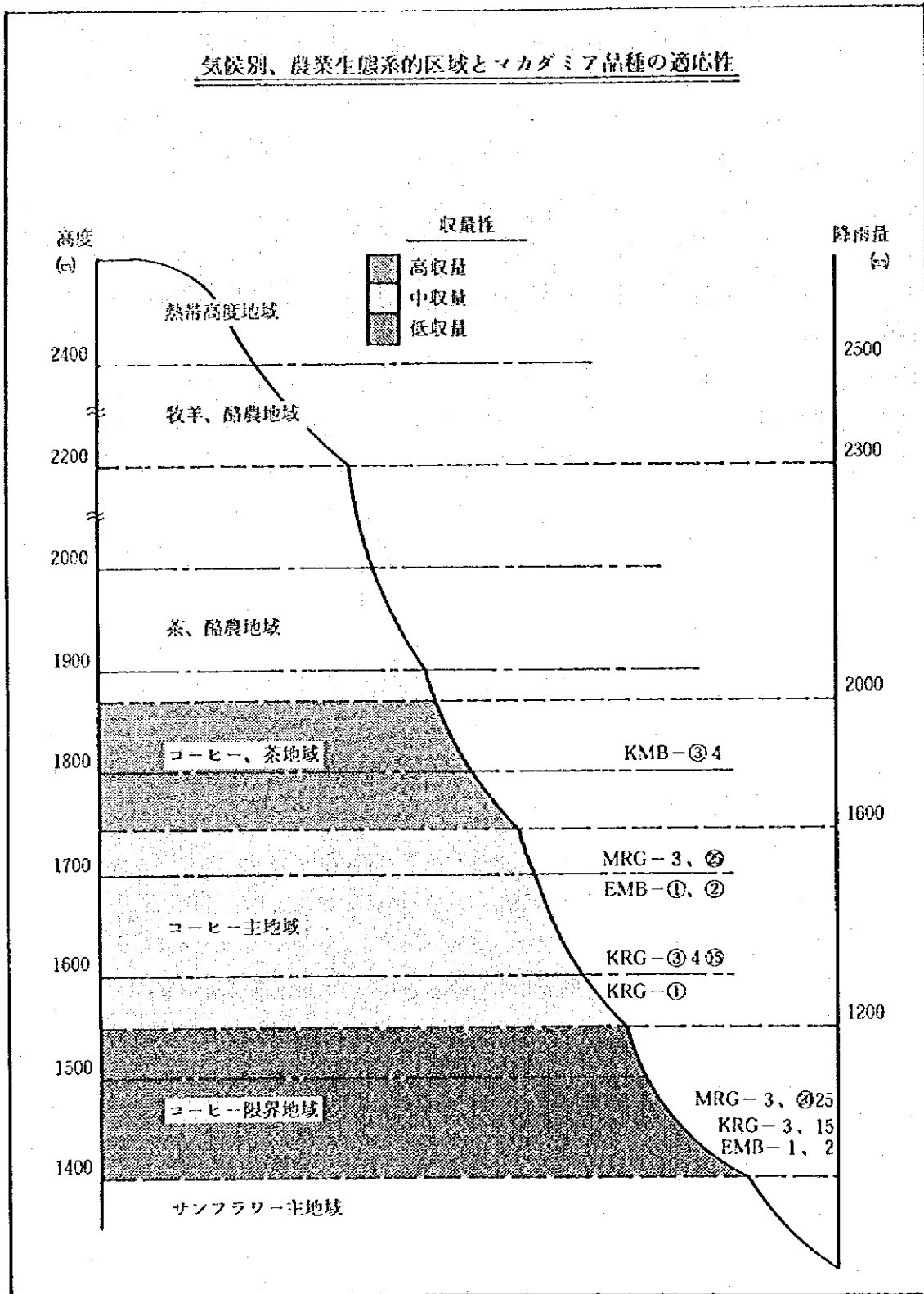
世界の中でのケニアのマカダミアナッツ生産量のシェアは、表3-1に示したように、1985年に8.5%、1987年に8.7%であった。しかし、1995年でのシェアは5.8%と減少が予想される。これは他のマカダミア生産国であるアメリカ、オーストラリアの2か国での増産の予測に加えコスタリカ、南アフリカ、マラウイ、グアテマラ、ブラジル等新規生産国の増加、そして、ケニア自身の遅々とした増産態勢とが相まって相対的シェアの低下をもたらすと予測される。

しかし、加工マカダミアナッツの生産量では1990年に300トン、1991年には350トンが見込まれ、前年比で17%の増産となり、その生産量の100%近くが日本向けに出荷されている。日本での現在の需要量は3,000トンと予想されており、その需要量の10%程度しか満たしていない。ケニアのマカダミアナッツの輸出量の推移を表3-2に示した。その輸出量は急激には伸びていない。

ケニアのマカダミア生産は、現在20~30万本とされている実生樹(樹齢ほぼ20年)に頼っており、現状での唯一の期待はコーヒーの不況等によってマカダミア栽培に関心が向き、生産性の向上による生産量の増加である。それには、日本の技術協力による園芸開発計画によってえられた種々の栽培法、施肥法、水管理、病虫害防除の技術の小農への普及による栽培技術の向上、また、ケニア政府のバックアップによるケニアナッツカンパニーの優良新品種の増産による大量の苗木の小農への供給が働いている。これらが軌道に乗ると1995年には苗木の新植本数は20万本を越えると同時にシェル付きナッツの収量5,000トン(加工ナッツ換算約500トン、1990年の67%増)が予測される。

なお、現在は最大の輸出国である日本での需要が見込まれているが、マカダミアナッツの木は定植してから6~8年しなければ実用的収量が得られず、また、成木になるには約15年を要するため、今後は常に、10年先の市況を予測しながら栽植することが賢明である。

図3-1 ケニアにおける降水量及び標高差による
マカダミア栽培品種



NOTE: 上記のうちKMB-③、KRG-③、MRG-④の三種は現時点に於て農業生態系的地域の各々の中で最も
確実性があるものとされている。

資料出所: HDP

表3-1 各国のマカダミア生産量

(シェル・トン)

年	オーストラリア	7月カ	ケニア	コスタリカ	マウイ	南アフリカ	その他	世界	ケニア産のシェア
1985	3,048	19,051	2,203	-	-	-	-	25,400	8.7%
1986	-	19,958	1,887	-	-	-	-	-	-
1987	5,000	19,368	2,554	670	930	890	1,200	30,012	8.5%
1988	6,000	20,638	2,073	-	-	-	-	-	-
1989	7,500	-	3,105	-	-	-	-	-	-
1995	26,000	37,500	5,000	9,600	2,200	3,700	2,500	86,500	5.8%

その他：グアテマラ、ブラジル、メキシコ、ニュージーランド等

表3-2 ケニアのマカダミアナッツの輸出 (ナッツベース)

年次	輸出量 (トン)	金額 (百万円)
1982	246 *	
1983	255 **	
1984	246	321.5
1985	237	319.7
1986	321	317.7

出所：日本貿易白書、M. F. Kenya Annual Trade Report

*25トンと**39トンが米国へ輸出

3-3. 園芸開発試験・研究・普及の現況

ケニアにおける主な果樹の生産量は表に示したようにその種類は少なく生産量も少ない。しかし、新しい果樹、とくに温帯果樹の試作を始めている。このような中において、果樹の試験・研究は栽培試験、新種類の導入とそれらの地域適応性の試験が主で、その種類はバナナ、アボガド、ポポー、パッションフルーツ、それにリンゴ、ブドウ、ナシ、モモの温帯果樹類である。

アボガドは1983年に8品種を導入し、これらの熟期、収量、品質等の特性調査を行なっており、これら種類のおおよその適地が分かってきた。

マンゴーは13品種を導入し、その地方適応性を調査しているが、インド系品種は高温多湿地域、フロリダ、オーストラリア、ブラジル系は冷涼地域に適することが分り、農家段階で4品種が選抜された。

温帯果樹は3地域で導入し、試作したがニアンドルア地域のみ適していた。しかし、この地域においてもせん定、施肥、病虫害防除等の栽培管理が不十分で良質のものは得られない。温帯果樹で問題なのはいろいろな種類の果樹をどの地域に適するかと、休眠打破問題である。休眠打破は化学物質や水分ストレスを与える試験がなされている。リンゴは休眠の浅い4品種を標高1,500～

2,000メートルの地域で栽培に成功した。ブドウは生食用10品種、ワイン用7品種を導入し、ケニアの気候に適するか否かの試験中である。

このように温帯果樹のリンゴ、ナシ、モモの休眠打破試験を行っているが、休眠を打破し、花を咲かせ結実させても水分管理の不十分から収穫前の落果が多く十分な収穫は得られていない。

また、ナシの繁殖方法としてIBM等のホルモン処理して発根させる、さし木の試験を行なっている。せん定試験はナシで行われ、開心自然形で試みた。その結果、休眠をより早く打破するばかりでなく、樹勢をよくし、樹性の若返りの効果があり、なによりも農家へのデモンストレーションとなり栽培意欲を高める効果が大きかった。

この地、ボボのより良品質果実を得るための栽培試験、バナナの肥料試験を行なっている。イチゴでは新品種の導入試験を行なっている。

野菜ではトマトの雑草防除試験、キャベツの採種試験、大根の3要素試験などを行ない効果があった。また、ケニアではいろいろの野菜が栽培されているが、新しい野菜としてアジアのオクラ、カレラ等の試作の他、ドライ豆の試作を開始し、これらの栽培法、栽培適地試験を行なっている。

ケニアにおける農業試験研究の成果は普及に移される。1983年から新しい普及活動の組織としてT&A組織（研修と訪問普及）を実施している。この組織は各研究機関の研究成果を速く農家に普及させると共に農家側からの問題を研究に持込む組織である。すなわち、研究員と専門技術員との月例会、専門技術員による普及員にたいする協議会、普及員の拠点農家へのデモンストレーションを通して、個々の農家への普及と協議である。この他に普及員は小学生のための4Kクラブ、中学生のための若者クラブの指導も行なっている。

ケニアにおける主な果樹の生産量（1988年）

種 類	生産量（千トン）
バナナ	418
パイナップル	191
オレンジ	23
マンゴー	20
カシュナッツ	11
マカダミアナッツ	0.3

4. プロジェクトのレビュー

4-1 前回評価調査結果の要約と提言

平成2年度の評価調査に先立ち、ケニア政府は専門家の不在、技術移転応用方法の不慣れ、その他予期せぬ事情がロスをもたらし、残された課題が少なからずあるとして、現行プロジェクト終了時点のあと引き続き5年間の単純延長を要請した。ケニア側が主張する残された主な研究開発課題は次のとおりであった。

- イ. 栽培可能地での選抜品種の大量繁殖法
- ロ. 優良台木の選定
- ハ. 開花と結実の調査
- ニ. 病害の防除
- ホ. 土壌管理（含水管理）
- ヘ. 普及員及び農家への研修を通じて選抜品種の植え替えをする
- ト. 西ケニアを中心としてセントラル地域以外の地でマカダミア栽培を実施
- チ. 知識を広めるとともに農家を研修する
- リ. マカダミア栽培可能地での地域適応試験圃場の設定

現行5カ年のプロジェクト活動を対象とする評価調査の結果は次のように要約された。

本プロジェクトは、マカダミアという日本にとっては未経験の作物について技術協力を実施するという困難な点に加えて、①ケニア側所管官庁のたび重なる変更、②ケニア側予算の不足、③カウンターパートの充足に時間を要したこと、④日本人専門家に長期不在の分野があったこと、⑤国立園芸試験場との連携が必ずしも円滑ではなかったこと、等の運営問題をかかえながらも、プロジェクトは総じて成功を収めつつあると評価できよう。

過去数年間におけるケニアのマカダミアナッツの生産量の着実な増大と品質の向上等による庭先価格の上昇は主たる生産者である小農の所得向上に寄与し、ひいては国としてマカダミア産業の発展と外貨の獲得に貢献するものとして、これらは本プロジェクトにおける各分野の研究成果が、研修活動を通じて農業改良普及員等を含めた生産農家に広く技術移転されてきたことに負うところが大きいと考えられる。

しかしながら、上述のように残された課題は少なからずあるが、これまでのケニア側の協力姿勢からみて、安易な継続合意はケニア側の自助努力を阻害することにもなりかねないとして、①本プロジェクト所管官庁の安定化、②プロジェクト運営費用の適時、適額の計上・執行を前提に、1年間の単純延長が必要であると勧告された。

一方、ケニア側が評価結果中間とりまとめの際、強く主張した、①苗木供給能力の増大、②普及度の低い西部地域へのプロジェクト活動の拡大、③特定果樹の研究については日本側評価調査団の次のような説明でケニア側に了解されることとなった。

(1) 本プロジェクトの目的は研究開発であり、苗木供給を含め普及についてはケニア政府自身によって行うべきものである。

(2) 特定果樹の研究については、ケニア側の植物検疫制度、導入樹種の選定等に問題が生じて実質的には研究実績はなく、今後も日本側としては不可能である。

なお、合同評価の結果を踏まえ、当初のR/D期間終了後引き続き協力期間の1年延長が勧告されたが、これは単なる1年延長ではなく、ケニア側に対し、実施責任体制の確立、ローカル・コスト負担等本プロジェクトへの努力を求め、プロジェクト終了後の自立・運営とその後必要ならば何らかの我が国の協力の継続を促すものとしての意味がこめられている、ということであった。

4-2 単純延長1年間の課題と進捗状況

(1) 延長1年間の活動計画

延長のためのR/Dは1990年11月28日、JICAケニア事務所長とKARI局長との間で署名され、同年12月4日発効した。

当初R/D（1986年12月4日署名）と延長R/Dとの違いは次のとおり、

（プロジェクトの運営）

当初R/D	全体の実施責任者	農業畜産開発省農業局長
	プロジェクトマネージャー	農業畜産開発省農業局研究科学技術部長
	マネージャー協力者	同省同局作物生産部長
延長R/D	全体の実施責任者	ケニア農業研究所（KARI）所長
	プロジェクトマネージャー	KARI作物・土壌管理担当次長

（合同委員会）

当初R/D	議長	農業畜産開発省事務次官（P. S.）
延長R/D	議長	KARI所長

（マスタープラン）

当初R/D	研究活動のうち3)作物保護及び4)土壌栄養にマカダミアの他に特定果樹を含む
延長R/D	特定果樹を対象から除く

当初R/Dと延長R/Dの間では、上記事項を除いては、プロジェクト活動の大・中項目は同じである。延長1年間の活動の大・中項目は次のとおりである。

① 研究

1) 育種

- a) 優良系統の選択
- b) 系統比較試験
- c) 優良台木の選定

d) 優良種、品種の国外からの導入

2) 栽培

a) 結実管理試験

b) 整枝・せん定試験

c) 間作試験

d) 繁殖技術の開発

3) 作物保護

a) 病害

a. 主要病害の生態研究

b. 主要病害の防除法の研究

b) 虫害

a. 主要害虫の生態研究

b. 主要害虫の防除法の研究

4) 土壌・栄養

a) 土壌管理技術

b) 施肥技術

c) 水分管理試験

② 研修

1) 研修コースの実施運営及びその改善

2) 研修教材の開発

(2) 年間作業計画の承認

延長1年間の年間作業計画 (annual workplan) は上記活動大・中項目に沿って、プロジェクトのセクションごとに作成され、さらに詳しく小項目・作業項目別に線表計画となっている。同作業計画は1991年3月19日の合同委員会で前年度の活動実績とともに承認された。

合同の委員会で議論された主な点は次のとおり。

- ① 従来のテトラ系台木とインテ系穂木との不親和性 (いわゆる台負け) を解決するため、さらに多くの組み合わせを試験し、データ収集は各試験地において少なくとも1カ月に1度は実施することを含めるよう示唆された。但し、予算上の制約があるとの指摘がなされた。
- ② 地域適応性試験は農業生態ゾーン別 (主に標高別) に向う8年間実施する。対象地域と箇所数は西部地域10カ所、中央高地部10カ所 (後に15カ所に拡大) とする。
- ③ 高収量、高品質ナッツ母樹の選定については、ケニア国内だけに求めるのではなく、海外、例えばハワイ、オーストラリア、マラウイ等、からの導入の重要性が掲げられた。
- ④ 交雑育種はとくにコーヒー・茶生産ゾーンより高地にねらいを置くことが確認された。
- ⑤ マカダミア樹と収量へのNPK及びカルシウム効果、各種のマルチング法のマカダミア樹

への成長効果、施肥量の違いによるマカダミア樹の成長効果等の試験が計画実行されているが、予算の制約から前二者の試験を一本化すること、また他の施肥試験関連プロジェクトとの連携の必要性が示唆された。一方農民に受け入れやすい経済的マルチング法の開発の重要性が指摘された。

- ⑥ マカダミア樹繁殖法の一つとして組織培養 (tissue culture) の可能性と KEFRI (ケニア林業研究所) との連携が示唆された。
- ⑦ マカダミア樹で同定された主な病害の原因は *Rhytophthora cinnamomi*, *Pestalotia spp.*, *Colletotrichum spp.* の3つであるが、そのうちとくに第1番目が最も被害となることが多いとの報告があり、今後はさらに現在英国援助で実施しているコーヒー等他の作物の病虫害調査研究と情報交換を図ることが示唆された。
- ⑧ 虫害防除のねらいは化学薬品の使用を極力抑さえ、微生物 (microbial) 利用の防除の開発を図ること、あるいは天敵の発見利用に努めることであるとし、オーストラリア、ハワイ等他のマカダミア産出国の事例を研究する必要性が説かれた。

(3) 計画実績対照表による進捗状況

延長1年間の活動項目別による1991年10月現在の進捗状況 (協力実績対象表) は次頁のとおりである。

4-3 プロジェクトの投入実績

(1) 専門家

1991年12月3日迄の6年間にR/Dで定義されている8分野で、11名の長期専門家と、11分野で21名の短期専門家が派遣された。単純1年延長では6名の長期専門家と3名の短期専門家が派遣され、プロジェクト業務に携わった。(表4-1参照)

プロジェクト開始後3年目に栽培と育種の長期専門家 (後続) の派遣が遅れ9カ月~14カ月の空白期間を生じたが、その後派遣された専門家の努力により空白期間を埋めて余り有る成果を上げている。

(2) 供与機材

総額2億2千万円の機材 (車両、農業機械、実験用機器、視聴覚機器、教材、薬品、試薬、肥料、圃場用資材等) が供与された。(表4-2参照)

機材は概ね良好な状態で管理、運用されており、以後のプロジェクト活動にも十分その機能を果たすものと思われる。但し、各部品類等の消耗を考えると、交換部品の迅速な補給体制をとる事が今後重要な課題となる。因みに1991年度分の供与機材は大半が交換部品となっており、その額は1,031万円となっている。

上記機材に対して整備・修理等を指導する長期専門家が派遣されておらず、又、今後も派遣は予定されていないので、即応態勢をもって短期専門家を派遣出来ることが望ましい。

ケニア園芸開発計画 延長協力実績対照表

平成3年10月現在取りまとめ

大・中項目 ・1) (小項目)	プロジェクト/年度延長 項目別 到達目標	前記からの修正 説明or目標	1年間延長期間内 協力実績・成果	2年間延長の間の 活動予定事項	フォローアップ期間 期待される成果	備 考
1. 研究 1-1. 優良品種の選抜 (1) 品目の選抜	両生相関係の選抜から7品種の優良系統を選抜済。これに日本系統を加え、比較検討。		高橋氏の現地において7品種の良材かつアツツツの大きいNRG-2を選別し、選別に加えた。 交雑用の系統の選定済。	選別の交生相関係の中で、交雑育種の目的の体系形成を目的としてアツツツの交配、選定を行う。	育種系内の選抜。 体系形成を目的としてアツツツの選別。	
(2) 系統比較試験	上記選抜系統に基づき、選別系統の特性調査実施。		育種系内系統とその他の系統の特性が明らかになるまで。 系統形成のマニキュアル作成済。			育種系内の選抜と併せて、選別系統の選抜を実施。
(3) 交雑育種	両生相関係専門家の指導による交雑育成に基き、両生相関係の選別系統の育成を目的とした交雑を行う。		交雑育種の系統、交雑済の			交雑育種系統の選抜実施
1-2. 優良台木の選定	選別された優良系統(樹木)に対し、繁殖性をもちつ台木系統の選定		はるのゲラララ系をメイン品種にはインテラ系、管理系統にはアツツツ、ゲラララ系に選定、検討中。			優良選定、種別育種
1-3. 地域適応性試験	選別系統の各系統を各試験圃で試験育成を繰り返し、各試験圃での選別系統を調査、選別。	ゲニアでの試験は、協力圃場から開始	82-84年用引けは選定の選定は90年、86-89年用引けは選定の選定は91年から試験圃で開始。	試験圃の光沢化と管理の改善。 選別系統の選定と取りまとめ。	各圃場試験に引ける選定系統選定のための系統選立 選別系統の選定	
1-4. 優良種、品種の国外からの導入	協力圃場から選定(選別系統を通じ、品種育成の可能なことについて検討)	国外品種の導入はゲニアの選別系統の圃場から協力圃場試験圃から開始	選別系統導入のため、マニキュアル作成済。			

注：*1) 小項目設定については計画打合せ調査団がケニア側と協議したうえで、あるいはその後の期間内との協議により作成したものを抽出

ケニア園芸開発計画 延長協力実績対照表

平成3年10月現在取りまとめ

大・中項目 ①) (小項目)	プロジェクト：年単位延長 項目別 到達目標	前記からの修正 課題or目標	1. 年単位延長期間内 協力実績・成果	2. 年間延長の源の 活動予定事項	フォローアップ期間 期待される成果	備 考
2. 栽培・繁殖 2-1. 経営管理実践	栽培・繁殖方法について、育成・結実の特性、生育期の必要量、生育結果の管理の留意 結実・実質収量に及ぼす環境的及び栽培管理の影響の調査 (自然結実性の確保について検討)		自然結実性の確保・増進の結果、生育収量は1.1～1.5倍と多いが、採った花穂数より1～2倍程度減ったこと。他品種の調査結果のずれからかなり多量採り自体は確認できず。			結実性の確保と増進 ケニア側自給自足と繁殖
2-2. 整枝・剪定試験	健康系統を用いての剪定・整枝の時期・方法と収穫量との関係などの検討		剪定・整枝の時期・方法・収穫量との関係の検討を継続して実施し、剪定・整枝の時期・方法の検討を進めたい。			健康系統の利点を ケニア側自給自足と繁殖
2-3. 開花試験	結実・生育期との関係、実質収量への影響を調査		結実・生育期との関係、実質収量への影響を調査し、剪定・整枝の時期・方法の検討を進めたい。			結実性の確保と増進 健康系統をケニア側自給自足と繁殖
2-4. 繁殖試験の開始 (1) 栽培方法の 実用化試験	健康系統と育成の方法、実質収量への影響を調査し、実用化試験を実施		健康系統と育成の方法、実質収量への影響を調査し、実用化試験を実施し、剪定・整枝の時期・方法の検討を進めたい。	一歩引退その他、各種関係 健康系統の育成と増進 健康系統をケニア側自給自足と繁殖	健康系統の育成と増進 健康系統をケニア側自給自足と繁殖	健康系統の育成と増進 健康系統をケニア側自給自足と繁殖
(2) 健康系統の 実用化試験	健康系統と育成の方法、実質収量への影響を調査し、実用化試験を実施		健康系統と育成の方法、実質収量への影響を調査し、実用化試験を実施し、剪定・整枝の時期・方法の検討を進めたい。			健康系統の育成と増進 健康系統をケニア側自給自足と繁殖

注：*1) 小項目設定については計画打合せ調査証がケニア側と協議したうえで、あるいはその後追加事項との協議により作成したものを抽出

ケニア園芸開発計画 延長協力実績対照表

平成3年10月現在取りまとめ

大・中項目 ※1) (小項目)	※ プロジェクト1 年度延長 項目別 到達目標	前記からの修正 説明or目標	1年度延長期間内 協力実績・成果	2年度延長の後の 活動予定事項	備 考
3. 作物保護 3-1. 病害	主要病害の発生については調査の分 析、実証レベルでの早期発見スクリ ーニングを病害発生調査の協力で行 った。更に病害発生調査の協力で行 った。		主な成果としてソケムシの発生 発生調査を実施し、発生状況を 把握した。		
(2) 主要病害の 防除法	① 主要病害の発生と発生原因の 把握を目的とした発生原因の調査 を行った。(マカダミアカメムシ、 ナツツボークの発生原因は発生原因)		カメムシ、ナツツボークなどの発生 原因が比較的に分か った。発生原因が比較的に分か った。発生原因が比較的に分か った。		全体の発生原因の把握が 進んでいる。発生原因 が比較的に分か った。発生原因が比較的に分か った。
3-2. 虫害	① マカダミアカメムシの発生原因 は発生原因の調査を行った。 ② マカダミアカメムシの発生原因 は発生原因の調査を行った。		マカダミアカメムシの発生原因 は発生原因の調査を行った。		
(2) 主要病害の 防除法の研究	① 発生原因の調査を行った。 ② 発生原因の調査を行った。 ③ 発生原因の調査を行った。		発生原因の調査を行った。 発生原因の調査を行った。		

注：* 1) 小項目設定については計画打合せ調査団がケニア側と協議したうえで、あるいはその後知州専門家との協議により作成したものを抽出

ケニア園芸開発計画 延長協力実績対照表

平成3年04月現在までの実績

大・中項目 (小項目)	プロジェクト別 到達目標	原記からの修正 Action items	1. 延長期間の経過期間内 協力実績・成果	2. 延長期間の間の 活動予定事項	フォローアップ期間 期待される成果	備 考
4. 土壌・栄養 4-1. 土壌診断技術 (1) 現場に適用の 土壌調査	土壌調査技術の普及促進となる資料の作成、土壌の質化管理と土壌改良、肥料分の調査	*4) (1) 土壌調査技術	①土壌分析の普及促進 ②土壌分析の普及促進 ③土壌分析の普及促進 ④土壌分析の普及促進			土壌分析の普及促進 土壌分析の普及促進 土壌分析の普及促進 土壌分析の普及促進
(2) 土壌改良技術	土壌の肥力の向上、肥料の普及、土壌改良剤の普及、土壌改良剤の普及	(2) 土壌改良技術	①土壌改良、普及促進 ②土壌改良剤の普及促進 ③土壌改良剤の普及促進			
4-2. 施肥技術 (1) 土壌改良剤	土壌改良剤の普及促進、土壌改良剤の普及促進	(1) 土壌改良剤	①土壌改良剤の普及促進 ②土壌改良剤の普及促進 ③土壌改良剤の普及促進			
(2) 土壌改良剤	土壌改良剤の普及促進、土壌改良剤の普及促進	(2) 土壌改良剤	①土壌改良剤の普及促進 ②土壌改良剤の普及促進 ③土壌改良剤の普及促進			
(3) 施肥技術	土壌改良剤の普及促進、土壌改良剤の普及促進	(3) 施肥技術	①土壌改良剤の普及促進 ②土壌改良剤の普及促進 ③土壌改良剤の普及促進			
4-3. 水分管理技術 (1) かん水装置	かん水装置と施肥機の普及促進	(1) かん水装置	①かん水装置の普及促進 ②かん水装置の普及促進 ③かん水装置の普及促進			
(2) かん水と施肥 の同時装置	かん水装置と施肥機の普及促進	(2) かん水と施肥 同時装置	①かん水装置の普及促進 ②かん水装置の普及促進 ③かん水装置の普及促進			

注：*1) 小項目設定については計画打合せ調整がケニア側と協議したうえで、あるいはその後延期調整との協議により作成したものを抽出

ケニア園芸開発計画 延長協力実績対照表

平成8年9月現在取りまとめ

大・中項目 ①(小項目)	※プロジェクト1年毎地延長 項目別 到達目標	前記からの修正 課題or目標	1年毎地延長で初期内容 協力が実績・成果	2年毎地延長の際の 活動予定事項	備 考
II. 研修 1. 研修コースの実施 運搬及びその改善	これまで1987年からの研修実施を通じ 職員及び員の研修員約 600名、研修員 所属が15名の新研修員から、研修員層 の増強を促し、コース運営はケニア園 スタッフで十分に実施可能な状況、 研修員層の必要性の認識が認めらる。		AKSL Directorの派遣中の実施により ると、全体の協力実績の一端を占 めに活用可能な状況があること で、4年毎地延長の準備は進めざる 事。 一方、前年度中研修員層の増強が の状況は概して一般コースと同様 600名を、完了状況、研修員層は ケニア人に任ずる、研修員層のみ日本 側で対応。		実施計画と、その中 の新しい研修員層と 研修員層との増 強を促し、研修員層 の増強の認識を促し はケニア側でも必要 あり、運搬に実績はな い。
2. 研修教材の研究	研修教材研究による研修教材の及ための 資料ならびにプロジェクトの戸別研修 の作成、および研修員層の研修員層 を認る。また、可成り高レベル研修 アの一層への展開のため、さらに研修 員のアレンジが望まれる。	一部とサブ研修員 活用について研修員 門者から研修員層は 研修員層の項目として 点に	本年度のみで、研修員層の及から 得て、1名(1人は一般研修員層 研修員層の研修員層としてスクリ プト作成。 上記と研修員層の研修員層、研修員層 の研修員層の研修員層、研修員層 層スクリプトで研修員層は、 研修員層の研修員層。		ケニア側は研修員層 層のは、研修員層の 研修員層の研修員層 層の研修員層の研修員層 層の研修員層の研修員層

注：*1) 小項目設定については計画打合せ調整期間がケニア側と協議したうえで、あるいはその後定期専門家との協議により作成したものを抽出

表4-1 日本側投入——専門家派遣（長期、短期）

専門家派遣実績

平成3年10月1日現在

専門家名	分野	派遣期間	備考
岩崎寿光	栽培（繁殖）	昭61. 3. 1~63. 2.29（長）	
田中茂夫	研 修	昭61. 3.20~平元 2.3（長）	
小寺義郎	栽 培	昭61. 3.20~63. 7. 3（長）	
中川隆志	業務調整 作物保護（虫害）	昭61. 3.20~（長）	
平間正治	リ ー ダ ー 育 種	昭61. 3.29~63.10. 4（長）	
佐藤雄夫	土 壤 肥 料	昭62. 3.23~62. 5.22（短）	果樹試・栽培部、土壌研究室々長
小金沢碩成	植 物 病 理	昭62. 3.23~62. 5.22（短）	果樹試盛岡支場、病理研究室
鈴木邦彦	栽 培	昭62. 5.19~62. 8.18（短）	果樹試・興津支場
守屋成一	虫 害	昭62.11.16~63. 1.15（短）	果樹試・保護部、虫害研究室
内海成治	研 修	昭63. 1.13~63. 2.27（短）	国際協力専門員
佐藤義彦	育 種	昭63. 1.20~63. 3.19（短）	果樹試・育種部、育種第2研究室
上山矩生	機 材 据 付	昭63. 8.22~63. 9. 4（短）	明治製菓、食品開発研究所副所長
長谷川庄司	施 工 管 理	昭63. 9.17~平元2.13（短）	パナソニック株式会社
工藤 晟	植 物 病 理	昭63.11. 7~63.12.25（短）	果樹試盛岡支場、病理研究室々長
長井見四郎	リ ー ダ ー 土 壤 植 物 栄 養	昭63.12.10~平3.12.7（長）	果樹試・栽培部長
岡村和彦	栽 培	平元 4.7~平 3.12. 7（長）	元・山口県農業大学校
濱田収三	研 修	平元 4.7~平 3. 4. 6（長）	元・高知県・土佐農業改良普及所長
浅野 哲	業務調整	平元6.18~平3.12.17（長）	JICA農開部付
田中茂夫	研 修	平元11.17~平元12.9（短）	
守屋成一	虫 害	平元11.17~平2.1.12（短）	果樹試・保護部、虫害研究室
富永勝廣	育 種	平元12.13~3.12.12（長）	派遣期間延長の見込み
駒村研三	土 壤 肥 料	平2.2.2~平2.4.10（短）	果樹試・栽培部
鈴木邦彦	栽 培	平2.2.16~平2.4.10（短）	果樹試・栽培部
徳留徳男	農 業 機 械	平2.6.22~平2.12.3（短）	
平井 朗	視 聴 覚 教 材	平2.8.16~平2.11.2（短）	（再） 平3.7.8~平3.9.7（短）
吉田昌生	視 聴 覚 教 材	平2.8.16~平2.9.3（短）	国際協力専門員
山田彬雄	交 雑 育 種	平2.9.12~平2.11.15（短）	果樹試・栽培部
柳瀬春夫	植 物 病 理	平2.10.5~平2.12.4（短）	果樹試・保護部
岩垣 功	栽培・開花生理	平3.9.3~平3.11.2（短）	果樹試・栽培部
真田哲朗	育種・地域適応性	平3.9.3~平3.11.2（短）	果樹試・育種部

表4-2 日本側投入実績供与機材

日本からの贈送分

年度	主要機材名	C I F価格 円	ケニア到着日 (モンバサ)	備考
1986	恒温チャンパー、複写機、 ビデオ編集機、実験機器類等	26,734,000.	1986/7/24	
	専門書	749,000.	1986/10/7	
	自動低温チャンパー	1,922,000.	1987/12/15	保険再贈送
	自動温度調節チャンパー	1,311,000.	1988/1/17	同上
	1986年度分 計	30,716,000.		
1987	クリーンベンチ、ナッツ乾燥機 試料種子保存庫、土壌酸度計、 恒温水槽、他実験室機器類	14,935,000.	1988/4/15	
	ナッツ穀割機、他	16,870,000.	1988/3/3	
	1987年度分 計	31,805,000.		
1988	パソコン、土壌実験用機器具	41,699,000.	1989/6/29	
	ビデオ編集機、デッキ他	4,872,000.	1989/8/24	
	1988年度分 計	46,581,000.		
1989	トラクター、溶接機、ユンボ等 農業機械、土壌検査機器	40,291,000.	1990/10/15	
1990	農業機械、実験機器、給水装置 等の交換部品、消耗資材	10,813,000.	1991/10/	通関中
1986~1990年度迄 合計		160,206,000.		

現地調達分

年度	主要機材名	価格 KShs (Kenya Shilling)	現場到着日	備考
1986	トラック (7/3. 5TON)	1,598,000.	1987/3/12	
	ステーションワゴン 4WDワゴン車2台、バイク5台			
1987	フォークリフト (KOMATSU FD-25)	383,000.	1988/1/29	
1988	肥料、農具、セメント、文具	273,000.	1989/6/27	
1990	4WD車 (パジェロ)、複写機	752,000.	1991/4/1	
1986~1990年度分 合計		3,006,000.		

表4-3 カウンターパートの研修員受入れ実績

平成3年10月1日現在

年度	番号	研修員氏名	研修科目	日本での受入れ期間
85	1	Mr. W.W. Wapakala	STUDY TOUR (JICA)	8th, Mar. 1986 - 22nd, Mar. 1986
	2	Mr. S.K. Njuguna	STUDY TOUR (JICA)	8th, Mar. 1986 - 22nd, Mar. 1986
86	3	Mr. Simon T. Ruto	PROPAGATION (F.T.R.S)	26th, Jan. 1987 - 1st, Oct. 1987
	4	Ms. Grace W. Watani	BREEDING (F.T.R.S)	26th, Jan. 1987 - 1st, Oct. 1987
	5	Mr. Benjamin Chege	JAPANESE LANGUAGE (GROUP TRAINING COURSE)	2nd, Oct. 1986 - 5th, Mar. 1987
87	6	Mr. Joseck G. Manyara	AGRICULTURAL EX- TENSION (GROUP TRAINING COURSE)	25th, July 1987 - 6th, Sept 1987
	7	Mr. Peter Kihara Mwai	ENTOMOLOGY (F.T.R.S)	4th, Mar. 1988 - 7th, Dec. 1988
	8	Mr. Raphael Emmanuel Kungu	Soil & Plant Nutri- tion (F.T.R.S)	4th, Mar. 1988 - 7th, Dec. 1988
88	9	Mr. Willson Nyakundi Mokaya	PROPAGATION (F.T.R.S)	27th, Feb. 1989 - 1th, Aug. 1989
	10	Mr. Benson N. Kagiri	FOOD SCIENCE & TECHNIQUE(F.T.R.S)	27th, Feb. 1989 - 1th, Aug. 1989
	11	Mr. Enock Kiptros Kandie	STUDY TOUR (JICA)	19th, Mar. 1989 - 2nd, Apr. 1989
89	12	Mr. John A. Miriti	AUDIO VISUAL TECH- NIQUE(GROUP TRAIN- ING COURSE)	22nd, June 1989 - 2nd, Dec. 1989
	13	Mr. Wycliffe Pere Mwanti	ENTOMOLOGY (GROUP TRAINING COURSE)	11th, Jan. 1990 - 3rd, Jun. 1990
	14	Mr. Charles Kaburu Kangangi	POMOLOGY	5th, Mar. 1990 - 1st, Apr. 1990
90	15	Mr. W.O.Okello	TRAINING & EXTENTION	25th, Mar. 1991 -19th, July. 1991
	16	Mr. H.A.Mulli	PROPAGATION	25th, Mar. 1991 -19th, Jun. 1991
91	17	Mr. E.B.8wisa	AGROMACHINARY	16th, Apr. 1991 -12th, Dec. 1991
	18	未定		
	19	未定		

(3) カウンターパートの日本研修

現在迄に14名のケニア人カウンターパートが日本で研修を受け、13名は帰国済みであり、1名（農業機械、圃場管理）は12月12日に帰国予定である。（表4-3参照）帰国した13名のうち4名はすでに移動もしくは退職しているが、その後補充され、現在のところカウンターパートのポストは充足されている。1991年度内に3名の日本研修が予定されている。

帰国した研修受講者は、帰国後は概して研究意欲も高く、これからのケニアにおけるマカダミア研究開発の推進に十分寄与して行くものと期待される。

(4) ローカルコストの負担

1985年より1990年の間に、基盤整備事業費、応急対策費、中堅技術者養成対策費等々が投入され、実験棟、研修施設、育苗施設他が整備され、プロジェクトの活動を大いに助長し、成果をもたらしている。基盤整備（場内道路、フェンス等）に2,368万円、応急対策費567万7千円、中堅技術者養成対策費2,760万3千円、等々が投入された。（表4-4参照）

(5) 無償資金協力

プロジェクト実施に先き立って無償資金協力による、中央棟、園芸施設、実験農場、宿泊施設等が1980年3月から1981年3月に建設されケニア政府に引き渡された。同施設には試験、研究用機材も設備され、以後プロジェクトの試験、研究用に供されている。（表4-5参照）

表4-4 日本側投入実績（経費）

項 目	1985~1990	1991	計
長期専門家	延人数 10/M・Ms;298 ¥ 117,050,000.	延人数 5/M・Ms;41 ¥ 12,300,000.	M・Ms;339 ¥ 130,350,000.
短期専門家	延人数 18 ¥ 42,000,000.	延人数 3 ¥ 7,600,000.	延人数 Nos.21 ¥ 49,600,000.
C/P 研 修	延人数 16	延人数 4	延人数 2
供 与 機 材	¥ 30,663,000. ¥ 209,054,000.,	¥ 8,124,000. ¥ 10,318,000.	¥ 42,561,000. ¥ 219,372,000.
中堅技術者養成対策費	¥ 24,589,000.	¥ 3,014,000.	¥ 27,603,000.
基盤整備事業費	¥ 34,618,000.		¥ 34,618,000.
応急対策費	¥ 5,677,000.		¥ 5,677,000.
調査団の派遣	¥ 32,200,000.	¥ 4,800,000.	¥ 37,000,000.
無償資金協力 プロジェクト本館等他	¥1,150,000,000.		¥ 1,150,000,000.

註：無償資金協力の概略は別表参照。

表4-5 無償資金協力概要

実 施 年 度	59	案 件 名	国立園芸試験場拡充計画	
要請の背景 および経緯	ケニア政府は、国立園芸試験場を整備することにより、適性試験の継続、普及員の訓練、作物保護、土壌肥料等の試験研究機能を充実させるため、わが国政府に試験研究センターの建設及び機材の供与につき、無償資金協力を要請してきたものである。			
供 与 額	11.50 億円	調 査 実 績		
交換公文署名日	59. 12. 13	区 分	期 間	
同 上 期 限	61. 3. 31	事 前 調 査	58. 10. 19~11. 1	
相手国受入期間	農業畜産開発省	基本設計調査	59. 1. 15~2. 17	
施設等所在地	ムランダ県	報告書説明	59. 7. 15~7. 26	
着工(船積)年月日	60. 3. 14			
完工(引渡)年月日	61. 3. 26			
協 力 の 概 要				
[施設]	中 央 棟 : 管理、研究、研修の各室 (建設面積1,408 m ²) 園 芸 施 設 : 接木作業場 (400m ²)、ガラス室 (200m ²)、 遮光圃場 (1,825m ²) 実 験 農 業 : 農場管理舎 (350m ²)、試験圃場、穂木園等 宿 泊 施 設 : 研修用寮 (504 m ²) 全て平屋、鉄筋コンクリート骨組 木造小屋組			
[機 材]	試験・研究用機材			

4-4 プロジェクトの活動実績

4-4-1 育 種

育種分野においては次の4つの項目について行われた。

- (1) 優良系統の選抜及び育成
- (2) 優良台木の選抜
- (3) 優良系統の地域適応性の検討

(4) 優良種類・品種の導入

これらの内容を項目別に述べると次の通りである。

(1) 優良系統の選抜及び育成

1) 優良系統の選抜

昨年までに樹体及び果実の15形質の選抜基準を設けこれについて優良な7系統（KRG-1、KRG-3、KRG-4、KRG-15、MRG-20、KMB-3、EMB-1）を選抜したが、本年はさらに標高の高い地域においても着果がよくカーネルの大きいMRG-2を選んだ。

2) 優良系統の育成

交雑育種では交配親の中間母本として下記の9系統を選抜し、これらを使用して相互交雑を含め（優良系統、カメムシ被害の低い系統を含む）47組合わせの交配を行った。1組合わせ50花を行ったが、結実が悪く、全交雑組合わせで20粒を得たのみであった。なお、昨年度交配したものの一部は播種した。

*基本系統（耐寒性があり、多収量） KMB-3、KMB-9
MRG-2

*交雑用系統（品質優良） MRG-1、MRG-8、
MRG-20、KRG-3
KRG-4

(2) 優良台木の選抜

インテグリフォリア（Integrifolia）系を含む18系統について発芽性の調査を行った。発芽性は低かったが、従来、テトラフィラ（Tetraphylla）系統がインテグリフォリア系統よりも発芽がよいという傾向は必ずしも見られず、一部のインテグリフォリア系で発芽率がよかった。

台木は優良品種を接ぎ木したとき親和性があることが大切である。これは台木と穂木の特性にもよるが、気候や土壌条件にもよるので、穂木に適した優良台木を選ぶことが重要である。昨年までに選抜したテトラフィラから2系統、インテグリフォリアから2系統、両種の雑種から1系統の5系統に優良な4系統の穂木を接ぎ木し、親和性検定及び特性調査のために圃場に定植した。この調査は今後10年は必要と思われるが、その方法はすでにカウンターパートに引き継がれている。

(3) 地域適応性試験

ケニアは標高の相違によって気温、降水量が異なり、これがマカダミアナッツの栽培適地を選定する重要な要因となっている。すなわち、3つの農業生態区に分けられている。その各々の生態区に適合した系統を選ぶため選抜した8系統をセントラルハイランド地区と西部地区に栽植した。供試樹数は1カ所あたり7～9系統で各系統2～6本を用いている。

セントラルハイランド地区14カ所内12カ所において4半期ごとに調査を行っている。残りの2カ所においても結実を開始したので調査段階にある。西部地区に10カ所栽植したが、この内

5カ所について年1回の調査を行った。この結果、標高1750～1900メートルのコーヒー、紅茶の栽培地区で最も優良系統の一つKMB-3は枝の発角度度が鋭角ということもあって、栽培地によって枝折れの欠点もでてきている。さらに、調査を継続する必要がある。

(4) 優良種・品種の導入

優良種及び品種の導入については1989年から協力項目として削除されたが、ケニア国では今後も何等かの方法で外国からの新品種導入を進めたいと希望している。

4-4-2 作物保護

(1) 害虫

ケニアにおけるマカダミアナッツの主要害虫はカメムシとナッツボローラである。

1) 生態調査

カメムシは低標高地域で被害が多く、これと反対にナッツボローラは高標高地域で被害が多いことが分かった。また、テトラフィラ及びテトラフィラ系のハスクの厚い品種でナッツボローラの被害が大きかった。

主要害虫ではないがゾウムシの年間の消長を調査し、4月と11月の雨季に多く発生していることが分かった。

2) 防除法

カメムシ防除のため農薬を実験室内で行なった。その結果、スミチオンの1000倍、2500倍を虫体に塗布し、殺虫効果があがることがわかった。また、カメムシ、ナッツボローラに対して薬剤散布の圃場試験も行なったが、調査団の調査時点では、まだ、結果が得られていない。

(2) 病害

ケニアでの主要病害は果実を侵す炭そ病と根を侵す根ぐされ病である。しかし、現在いずれの病害も大きな被害を受けるに至っていない。一部の園で成木が衰弱し、枯死するものが見られた。この木から病原菌の分離に成功した。1991年になって、この病原菌を健全な若木（ポット植）に接種したところ発病し、この菌が根ぐされ病菌であることが同定できた。

4-4-3 繁殖

(1) 繁殖手法に関する試験

これまでの試験結果から、カウンターパートも容易に行える手法であり、活着率が95%以上である割り接ぎ法が有効であることが実証され、成功裏に技術移転が行なわれてきた。しかし、マカダミアは台木、樹木共に硬いことから接ぎ木作業に手間取りその効率を改善する方策を必要としていた。この1年間の検討結果から、1芽腹接ぎ法がマカダミアの接ぎ木に有効であることが明らかとなり、接ぎ木効率を改善できる可能性がでてきたといえる。

マカダミア種子の発芽速度の違いことが繁殖の効率化にとって大きな障害となっているが、苗床を適当な温度に加温することによって種子の発芽速度が大きく改善されることが明らかになっている。

(2) 接ぎ木親和性に関する試験

これまでマカダミアの台木として主にテトラ系台木が用いられてきたが、樹齢の経過と共に不親和性（台負け）を発現することが明らかになっており、それを解決する方策の検討が行われてきた。この1年の試験結果から、インテ系の品種にはインテ系の台木を、テトラ系の品種にはテトラ系の台木を組み合わせることで台負けを克服できる可能性が明らかにされている。

4-4-4 栽培

(1) 結実管理試験

マカダミアの結実安定のためには、受粉樹を混植するなどの方策が有効であるがこれまでの研究結果から明らかにされ、多大の労力を要する人工受粉作業を必要としないことが判明した。しかし、本年の試験結果から、受粉樹を混植しなくとも十分量の結実を確保できる可能性が明らかにされた。

また、サイトカイニンなどの植物生育調節剤を使用した結実安定試験が新たに開始された。今後、実用化技術の開発に向けて試験が継続される予定である。

(2) 整枝、せん定試験

従来から、ケニアの農民やカウンターパートは、整枝やせん定などの栽培技術を用いない放任樹形のマカダミアを栽培すると考えており、整枝、せん定の有効性の立証試験を実施してきた。この結果、せん定樹（開心形）の収量や果実の一果重は無せん定樹に比べて増加することが明らかになった。

(3) 間作試験

永年作物であるマカダミアの結実までには年月を要するため、農民の収入を確保する方策として間作が奨励されるが、本プロジェクトではインゲン豆の間作試験を実施してきた。マカダミアに対するインゲン豆栽培の影響は認められず、マカダミア栽培の間作作物としてインゲン豆が有効であることが明らかになった。

4-4-5 土壌植物栄養

(1) 土壌管理技術

1) 現地マカダミア園の土壌調査

セントラル及びウエスタン地域の代表的なマカダミア園の土壌と葉を採取して化学分析が行われた。ケニアのマカダミア園土壌の塩基飽和度や陽イオン交換容量は一般に低く、酸

性が強かった。多くのマカダミア園地では、土壌改良を実施する必要があることが判明した。

2) 土壌管理法試験

黒ビニールやサイザル麻、草、部分草生などによるマルチの効果を調査する圃場試験が実施された。マカダミアは年間均一に1,200ミリ以上の降雨を必要とするのに対し、本プロジェクトサイトの年間降雨量は600ミリ以下であるため、マカダミアの生育には灌水が必要不可欠であることが明らかにされたが、1991年時点での結果ではマルチの影響は明らかになっていない。

(2) 施肥技術

一般に、マカダミアが植栽されている園地では地力に依存した収奪農業的な栽培が行なわれており、肥培管理によって樹勢の維持や収量の増加を図ろうとする現在の農法の常識からは遠いところにあるのが実態である。しかし、本プロジェクトにおいて選抜される高品質、高収量のマカダミア品種を普及に移す際には、肥培管理技術の開発が必要であり、三要素試験及び窒素施用量試験、窒素施肥時期試験が設計、実施されてきた。

1991年度には、マカダミア樹を解体し、化学成分分析を行なって主要無機養分の必要量を産出した。このデータや葉分析などの結果に基づいて養分吸収量の評価がなされ、ケニアのマカダミア園における施肥基準が策定された。

(3) 水分管理試験

土壌管理法試験の項目で述べたように、マカダミアの生育に必要な水分の量に比較して当プロジェクトサイトの年間降水量はきわめて少ない。そのため、マカダミア樹を順調に生育させ品質の良い果実の収量を確保するためには灌水を施さなければならない。実際、マカダミアの生育にとっては灌水が必須であるという結果が得られている。水源が乏しいことに加えて、本プロジェクトの対象である小農には灌水を行なう経済的な余裕もないことから、マカダミアは厳しい干ばつ条件にさらされながら栽培されているのが現状である。従って、今後ともマカダミアの栽培にとっては解決されるべき重要問題の一つとして考慮する必要がある。

4-4-6 研修

(1) 研修の成果

研修の成果としての理解度を知る一助としてアンケート調査を行った。対象はC/P日本研修者（研修員受入事業）、普及員研修者（中堅技術者養成対策事業）とし、各20例採取を目標としたが、得られた回答はC/P研修が10名、普及員研修が9名にとどまった。その内容は概ね良好であったが、C/P研修者はポストエデュケーションに関心が多少片寄っている。全体としては、概して研修効果はあったことを示している。

但し、研修による技術の移転は、長いサイクルから見れば知識の断片を獲得するだけのものであって、それを随時繰り返しながら自分で体験的に実証し、又知識にフィードバックさせる

作業のほんの一部に過ぎない。従って、真に技術の移転が出来たか否かは時間の経過をみななければわからない。

特に農業は自然を相手とし、農業を取り囲む無数の環境条件の中でその開発は、ゆっくり確実に行わなければならない。エコロジーと早急な開発ニーズとのトレードオフを整理しながら前進させるべきであろう。

(2) 研修コースの実施（中堅技術者養成対策費）

初期5カ年間の協力期間内における研修参加者の累計は683名であった。又延長期間1カ年の中で行われた研修員の数は、現在のところ、3コース2チーム計68名である。残り分については、日本からの中堅技術者養成対策費が1990年度一杯でストップしたことから、事実上実施の見通しがついていない。現在は農業省の研修関係予算をもって充当することで鋭意協議中とのことである。

(3) 研修教材の開発

1991年度のみで下記の3本のビデオ教材が作成された。

- ・ MAKADAMIA TOMORROW' S CASHCROP Aug. 1991
- ・ MAKADAMIA SEEDLING PRODUCTION Aug. 1991
- ・ PROPAGATION PROGRAM Aug. 1991

さらに次の2本がケニア側C/Pによって編集中である。

- ・ ENTOMOLOGY PROGRAM
- ・ SIDE-WEDGE GRAFTING PROGRAM

今次調査団が聞き取ったところによれば、ケニア側カウンターパートで十分編集作業は行えるとのことでもあり、現に進行中であることを見ると、教材開発のうちのビデオ教材について少なくとも技術移転は出来ていると見られる。これらのビデオ教材を活用することで、より効果的な研修や広報が行われ、プロジェクト活動の大きな支えとなることが期待される。

(4) 広 報

定期刊行広報誌としてInformation on Makadamiaがプロジェクト開始依頼すでに12回刊行されており、マカダミアの栽培技術、普及、マカダミア産業の現状等々関連情報が盛られ、広報活動に大きな役割を果たしている。

(5) 問題点と提言

研修、研修教材等の技術的な部分においては、一応の成果を収めたと思われる。

しかしながら、中堅技術者養成対策事業がストップした現在、ケニア側の財政措置の目途がたっておらず、農業省農業局が進める普及員および農民の訓練計画との早期調整がまたれる。

4-5 プロジェクトの管理運営体制

(1) プロジェクト所管機関の変遷と定着

昨年度の評価調査団が報告したように、本プロジェクトの所管官庁は現農業省と研究科学技術省との間を大きくゆれ動き、そのために組織・人員・予算が不安定でプロジェクトの進捗に少なからず影響を与えた。

本プロジェクトは当初、実施機関を国立園芸試験場、運営機関を農業畜産省（現農業省）科学研究部、協力機関を同省農業局作物生産部として発足した。当時の作物生産部は従来の個別専門家派遣を所管し、ナッツ産業振興の推進部局であった。

当時の科学研究部（Scientific Research Division）は1979年に農業省で発足し、1982年地域開発科学技術省（現研究科学技術省の前身）へ移管された後、翌年1983年から農業畜産省（当時）に置かれていたものであった。本プロジェクトがスタートして2年後の1987年に、同科学研究部は公社法人ケニア農業研究所（Kenya Agricultural Research Institute：略称KARI）として新規に発足し、再び研究科学技術省の所管となり、これと共にプロジェクトの所管も国立園芸試験場と一緒に同省-KARIにおさまった。

その後1989年6月本プロジェクトは一旦農業省の所管になったが、同年12月には再三KARI-国立園芸試験場のラインに戻った。

1990年9月の評価調査の時点ではすでにこのKARI-国立園芸試験場のラインで定着していた。

しかしながら、このプロジェクト所管官庁の変遷により、本プロジェクトの当初4年もの間は、合同委員会の軽視、カウンターパートの定員配置の遅れ、運営予算の適時・適額の執行が期待を大幅に下回り、円滑なプロジェクトの管理運営に大きな支障となった。とくに予算、人員の配置では本プロジェクト（HDP）が当初から国立園芸試験場の一支場のような扱いをされていたことから、同試験場長のさい配に左右されたことも一つの阻害要因であったようである。

評価調査団は、この点を強く指摘し、その結果本プロジェクトは国立園芸試験場（National Horticultural Research Centre、略称NHRC）から独立して、KARIの直接の指揮下に置かれることになり、KARI次長（作物・土壌管理担当）を通じたKARI所長とのコミュニケーションが大幅に改善されると共に、予算執行権（authority to incur expenditure、略称A. I. E.）はHDPのプロジェクト長に委譲され、運営予算の支出がし易くなった。

評価調査団が確認した本プロジェクトの組織図では、プロジェクト発足当初のそれと大きく変わり、その後延長R/D時に微修正されて再確認された。図4-1、4-2、4-3はそれぞれプロジェクト発足時、評価調査団確認時、延長R/D時（微修正再確認）の組織チャートを示すものである。

なお、今次レビュー調査時に確認された本プロジェクトをとりこんだKARIの関係組織図（一部）は図4-4のとおりである。

図4-1 プロジェクト関係組織図（発足当初1985年12月時点）

ORGANIZATION CHART OF THE HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN KENYA

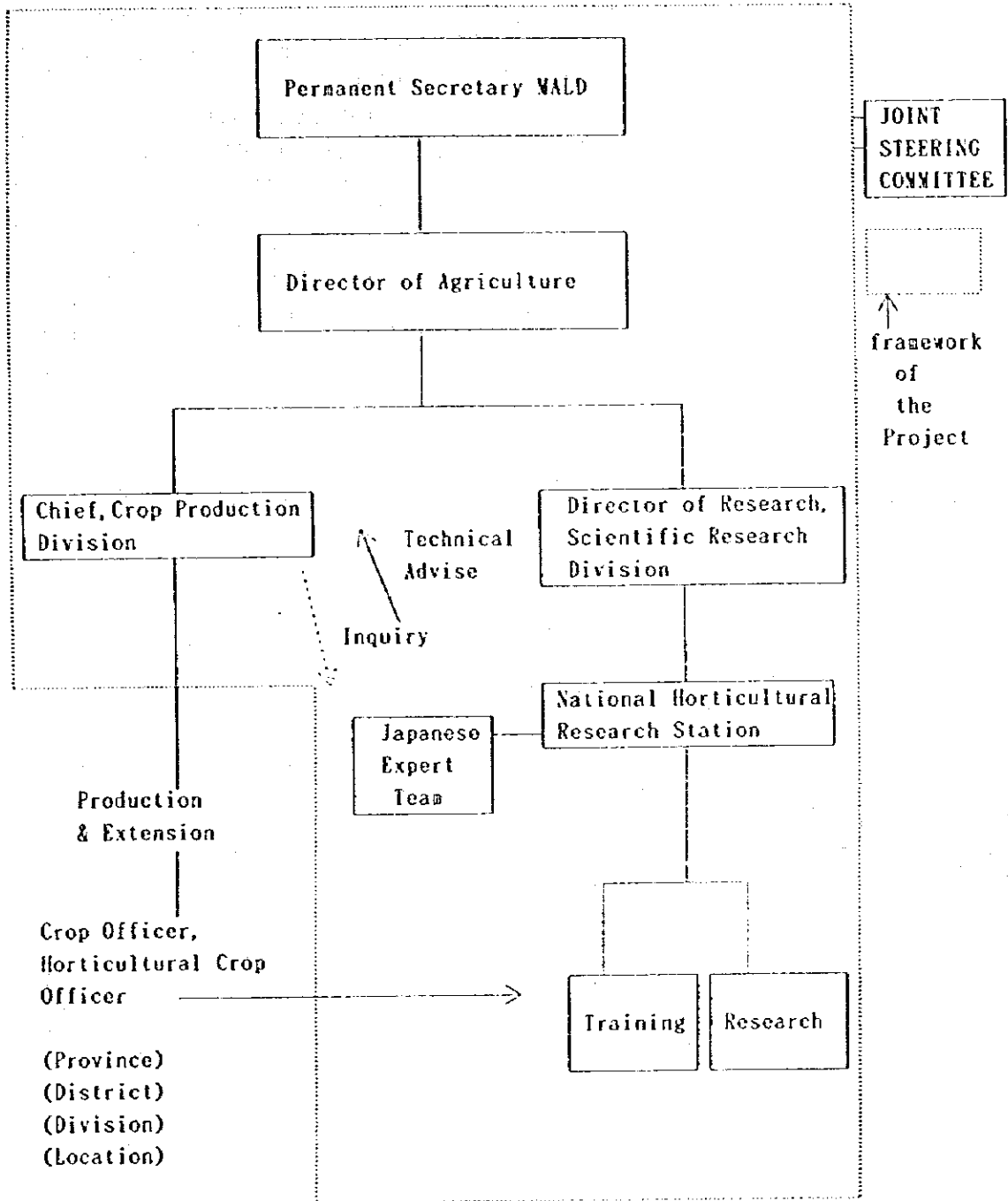
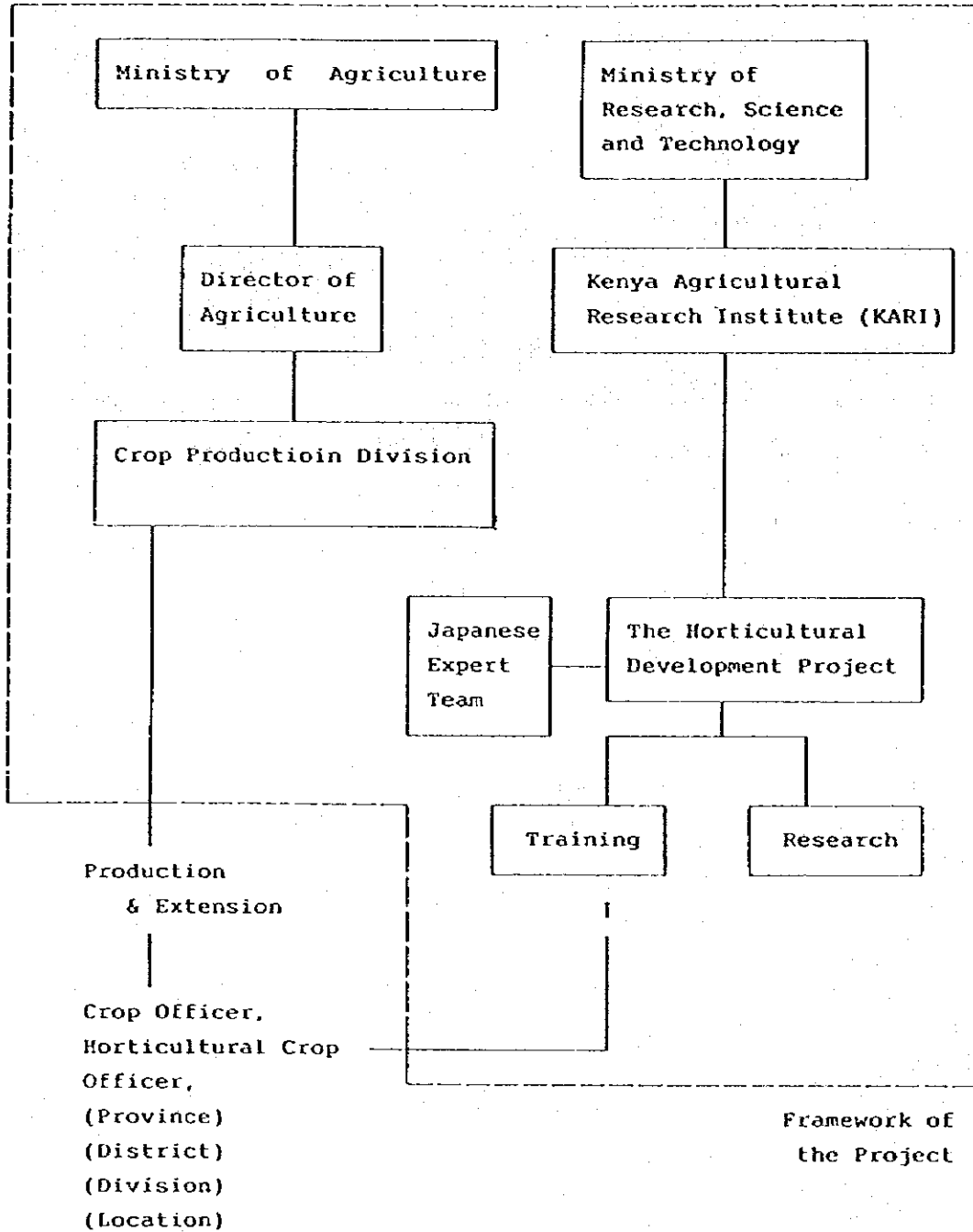


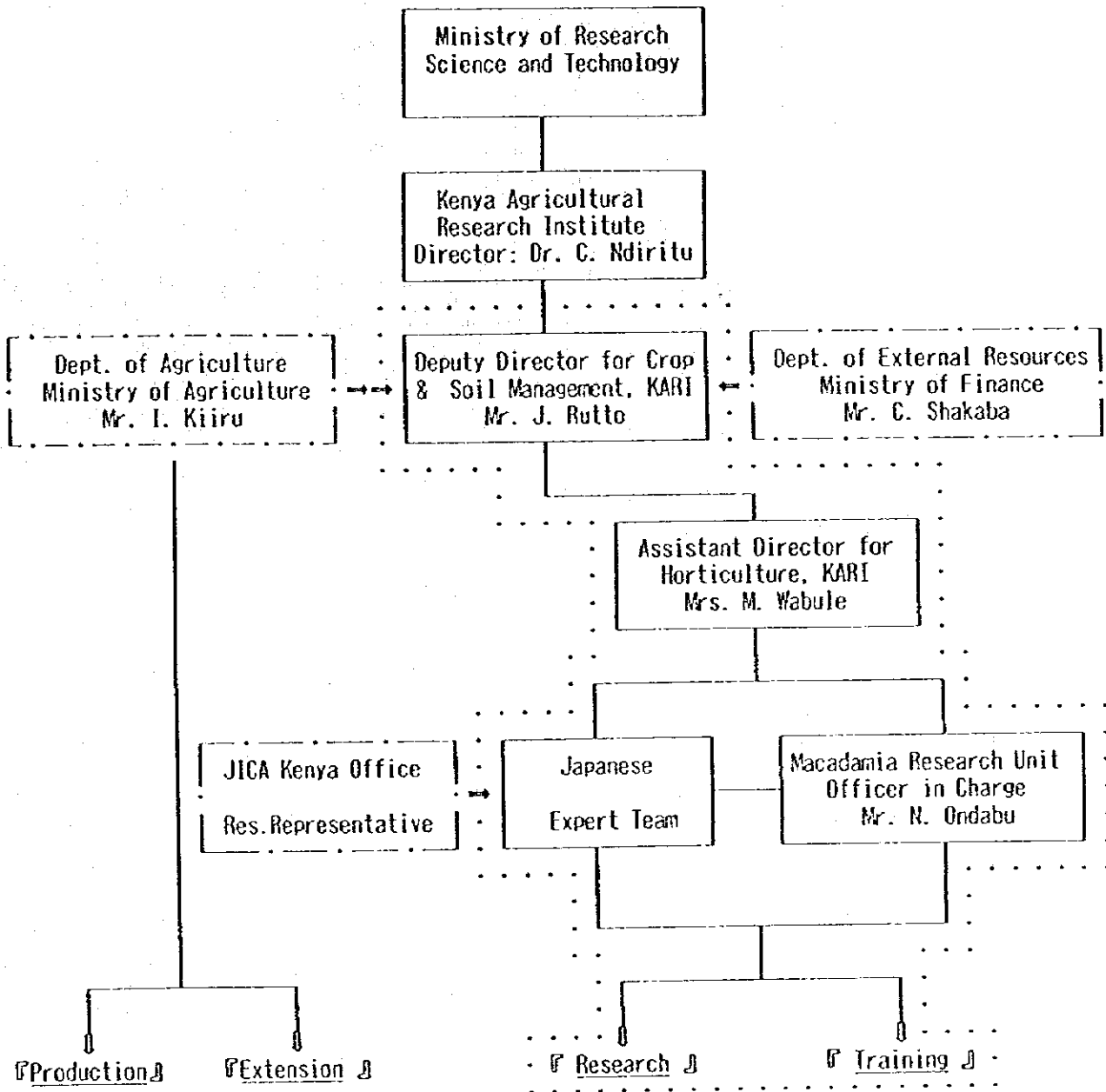
図4-2 プロジェクト関係組織図 (評価調査時1990年9月)

PRESENT ORGANIZATION CHART OF
THE HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN KENYA



T.R.

図4-3 プロジェクト関係組織図 (延長R/D署名時1990年11月)



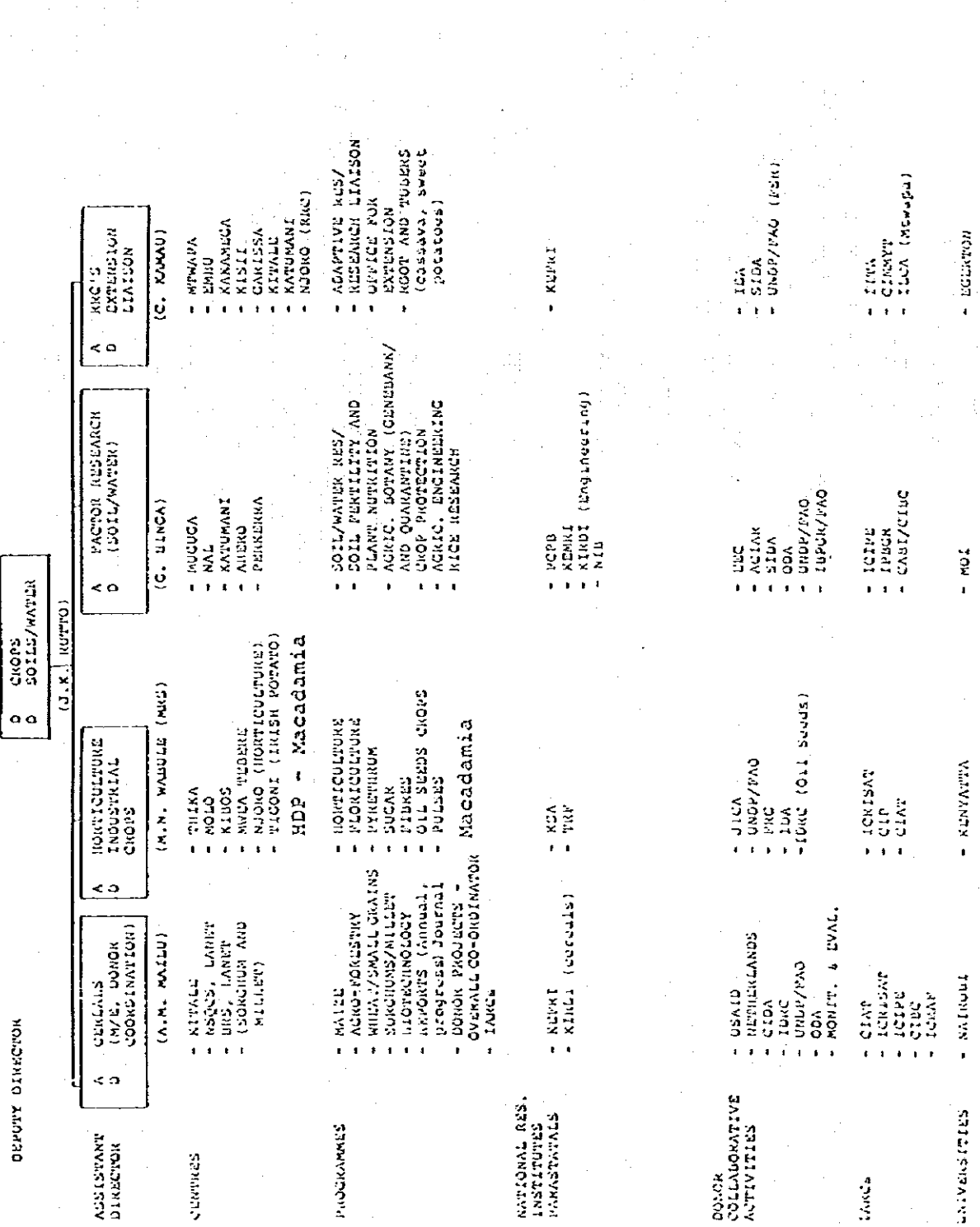
Remarks: . . . indicates the Project implementation structure
 - - - indicates the Project advisory structure

5

[Handwritten signature]

図4-1 今次レビュー時(1991年10月)の関係組織図

KENYA AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
 ORGANIZATIONAL CHART AND FUNCTIONS OF CROPS, SOIL AND WATER DEPARTMENT - NOVEMBER 1989



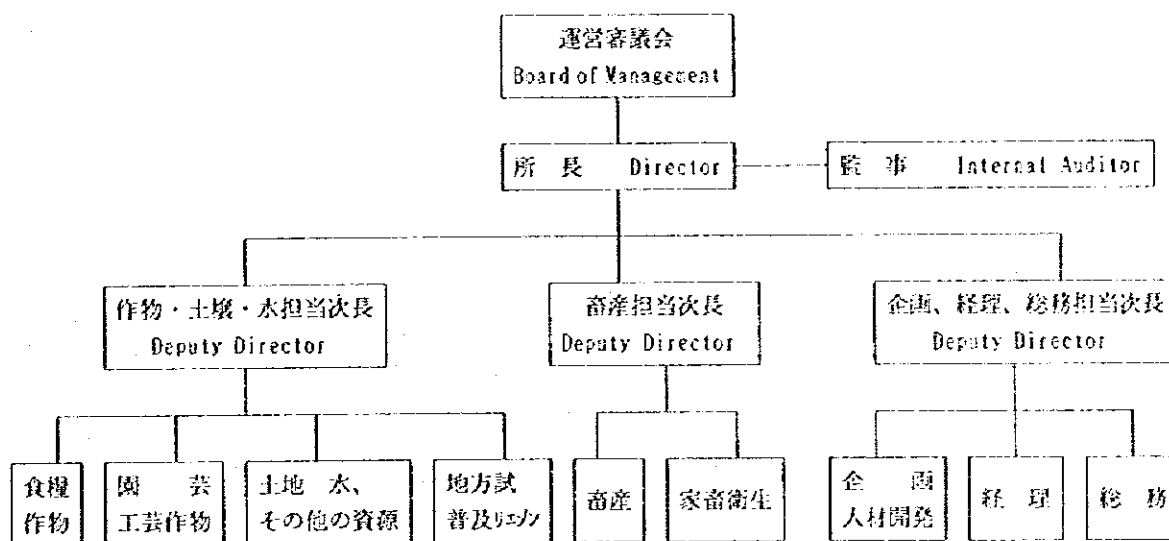
(2) KARIとNHRC

1) KARI

KARIは1987年に現在の体制として研究科学技術者の所管のもとに発足したケニア政府農業研究機関である。KARIの所掌分野はコーヒー、紅茶を除く農作物、畜産、土地、土壌、水資源等である。林業、漁業は別の研究機関があり、同様にコーヒー、紅茶にもそれぞれ別にThe Coffee Research Foundation of Kenya及びThe Tea Research Foundation of Kenyaが研究を担当している。

KARIは15カ所の国立試験場、6カ所の地方試験場、さらに11カ所の支場をもっている。ただし、4つの国立試験場は地方試験場を兼ねる。

KARIの組織概要は次のとおりである。



KARIの全職員は公称約6,000人で、そのうち、研究者（大学卒以上）は526人（1991年）である。526人の内訳は次のとおり。

学 歴	国立試験場	地方試験場	支場	合計
Ph D	21	1*	1**	23
Ph D取得中	22	18	1	41
MS c	167	24	15	206
MS c取得中	21	10	1	32
BS c	166	44	14	224
計	397	97	31	526

*Kakamega場長

**Muguga植物検疫所所長

資料出所：Kenya's Agricultural Research Priorities to the Year 2000 (KARI, May 1991)

ケニア農業研究の概要とKARIの試験場一覧については巻末付一7を参照。

2) NHRC (国立園芸試験場)

NHRCはケニア共和国の独立より早く、1958年に設立され、穀類、野菜、薬草、果樹、花き、作物保護等の試験研究を担当している。1990年10月本プロジェクト(HDP)がKARIの直系として切り離されるまでは、マカダミアの研究も担当していた所である。

今般巡回指導調査団長が訪問して得た概要は次のとおり。

職員は総勢270名、内訳は研究官(R. O.) 40名、技術員(T. O.) 27名、技術員補(T. A.) 23名、計90名の技術スタッフと180名の庸員(support staff)である。

試験・研究・生産の他に専門技術員(subject matter specialist)のインサービス研修を担当している。研修は1年に2回、1回につき1~2週間の期間で16~25名の研修を実施する。研修施設は場内にあるが、宿泊施設はなく、近くのホテルを利用しているとのこと、研修の経費は主にISNA、UNDPなどの外国援助からである。

現在、外国援助による試験研究活動には次のものがあるが、植物遺伝資源プロジェクトを除く他はすべて今年中に終了する。

- ・ UNDP 園芸作物
- ・ UNDP かんきつ類
- ・ CIAT 豆類
- ・ ドイツ 全国植物遺伝資源バンク(Mugugu試験場と共同)

HDPは当初、当試験場のマカダミア研究室として人員、予算が整理されていたので、当場長のさい配による所が多く、HDPの運営に少なからず支障をきたしていた事実は今までに何度か報告されてきたところである。前任場長は1991年初めに異動となり、1991年4月30日付(実際の赴任は6月)で後任の場長がPerkerra地方試験場から配転された。

試験場は約1,140エーカーを有し、場内には1972年に栽植したマカダミア試験圃もあり、日本から最初に個別派遣された平間専門家はこの試験圃の調査から始めたといわれている。なお、同試験場はHDPセンターと隣接しているが、オフィス間の距離は約2キロメートルある。施設は老朽化している。

(3) HDPの実施体制

ケニア園芸開発プロジェクト(HDP)は1990年11月28日の延長R/D署名の際、KARIの直轄プロジェクトとして、作物・土壌・水担当次長の元、園芸/工芸作物課管轄下に置かれることとなった。

建物及び施設はわが国の無償資金協力で整備されたが、その概要は次のとおり。

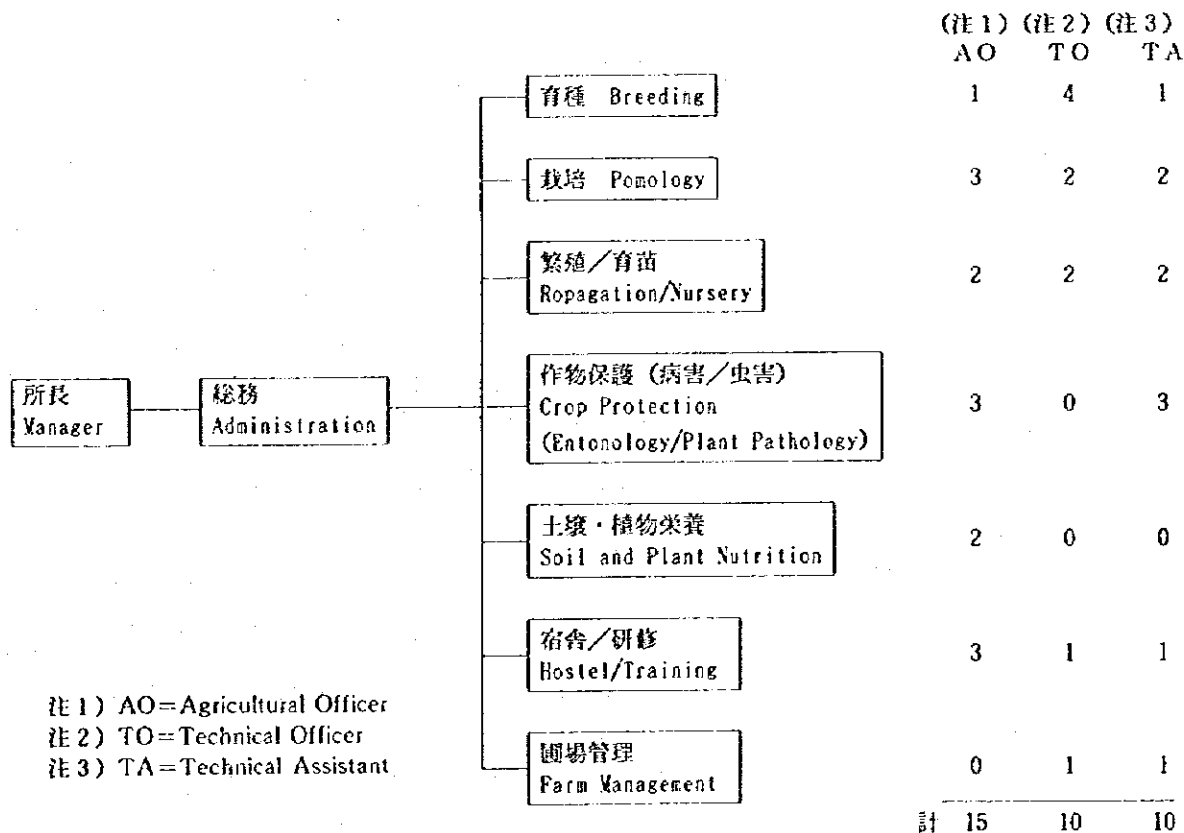
管理棟、実験棟・講義室	1,408 m ²	
土壌実験室	75 m ²	(応急対策費)
接ぎ木ワークショップ(作業場)	1,000 m ²	

グリーンハウス	200 m ²	
日陰屋根付ハウス (遮光圃場)	1,850 m ²	
機械、圃場管理倉庫等	432 m ²	
研修、宿泊棟 (12室24人収容)	504 m ²	
視聴覚教室	96 m ²	(応急対策費)
建物小計	5,565 m ²	
試験圃	6.9 ha	
採種圃	0.65 ha	
敷地合計	8.1 ha	

HDPはマネージャー (プロジェクト長) を筆頭に8セクションから成り、ケニア人スタッフは総勢80人で、その内訳は次のとおり。

農業研究官 (A. O. 又は R. O.)	15人
技術員	10人
技術員補	10人
庸員 (事務員、タイピスト、連絡、運転手、補場要員等)	45人

HDPの組織と要員構成は次のとおり



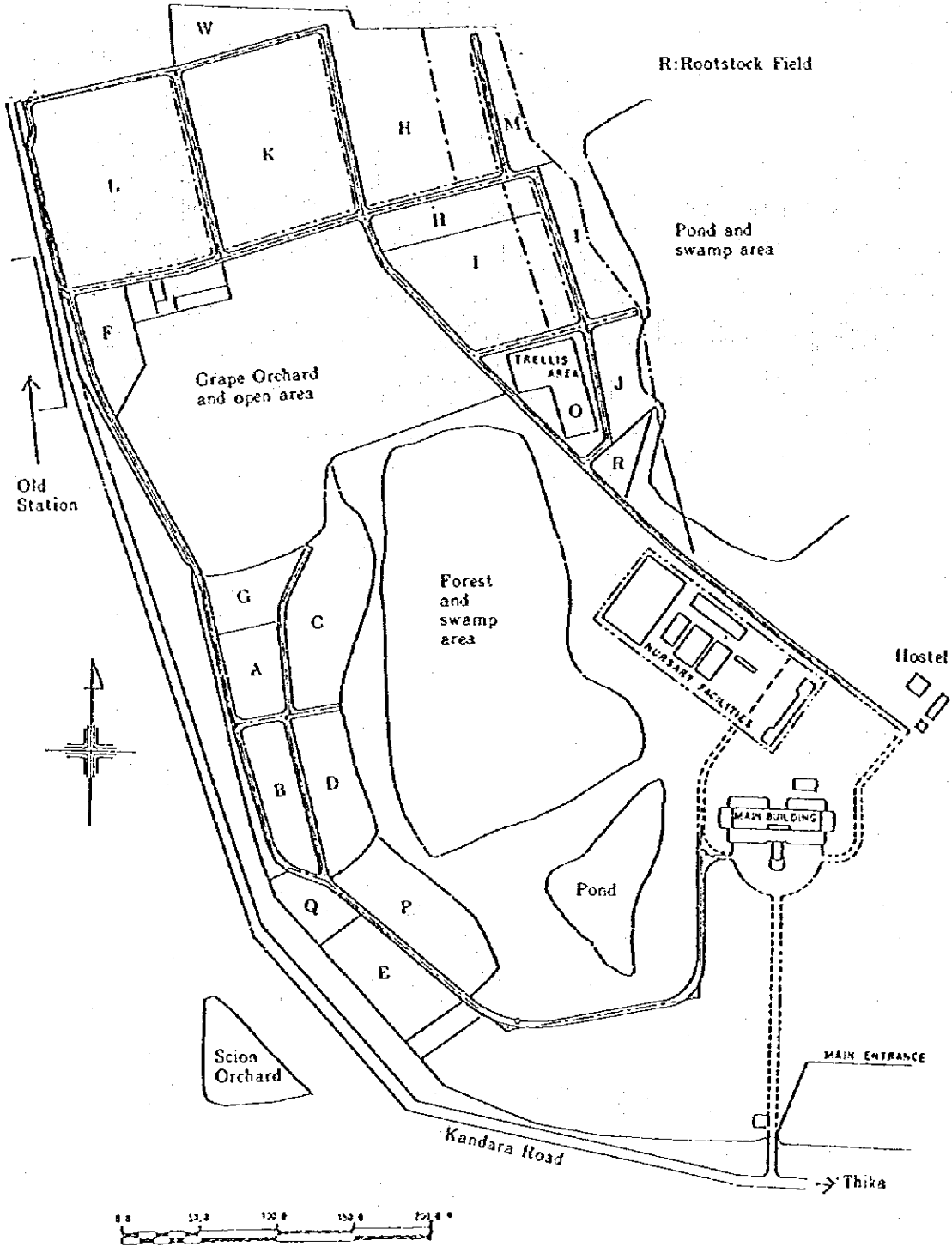
注1) AO=Agricultural Officer
注2) TO=Technical Officer
注3) TA=Technical Assistant

この他に日本人長期専門家が5名いる。

HDP場内見取図は次頁のとおり。

HDP場内見取図

MAP OF HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT



ケニア側がHDPに支出した予算は一昨年度（1989. 7～1990. 6）までNIIRCの一部として整理され、不安定かつ必ずしも明細が明らかにされていないが、今までに支出された予算は概ね次のとおりと推計される。

（単位：ケニアポンド）

	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91
管理費 (Recurrent)	-	9,017	-	-	8,295	8,013 *
開発事業費 (Development)	-	-	10,000	266,690	32,721*	117,880 *
計	-	9,017	10,000	266,690	41,016	125,893

注) 89/90までは評価調査報告書（平成2年12月）より引用

*印は今回調査時にHDPマネージャーより提出された資料より推算したもの

() 内は当初予算額を示す。

上記表には人件費は含まれない。(未公表)

予算2費目のうち、管理費は主に旅費、交通費、水光熱費、電話代、車両燃費、福利厚生費、建物維持経費等に当てられ、一方、開発事業費は研究活動費、建物施設の営繕費、備品購入、修理費等に当てられているようである。後者は日本政府が援助する第2 KRを原資としている。

なお、1991/92予算は未だ示唆されておらず、今次調査団が訪問している時点では昨年度の繰越予算で運営されているとのことであった。

研修関連経費にいたっては、日本側の中堅技術者養成対策費が昨年度（90/91）で終了して以来、用途がたっていない模様である。

(4) HDPの運営上の課題

協力期間1年延長後は組織、人員、予算共従前にも増して整備され、運営上大きな問題は生じなかった。これはNHRC場長から予算執行上の手が離れ、組織・人員が固まってHDP場長以下のカウンターパート体制がKARI所長一次長ラインとうまくかみ合ってきたためであり、また、日本人専門家チームや JICA ケニア事務所の熱心な支持があったためであろうと推察される。

今次の巡回指導（レビュー）調査団が、ケニア側に熱心に問い正した点はわが国の協力終了後のHDPの位置付け、サステナビリティであった。

組織上の位置付けについては、KARI側は図4-4で示したように、HDPはすでにThikaにあるNHRCと並んで国レベルのマカダミア研究ユニットとして独立した試験場として扱われているようである。この点はNHRC場長からヒアリングした時、HDPはすでに予算、定員、試験機能すべてNIIRCから切り離されているとの説明と符号している。

今次の調査中、KARI側が示したHDPに対するケニア側の予算計画は次表のとおりであり、

今後数年間毎年約102千ケニアポンド（1ポンド約100円として、1,020万円相当）を確保したい意向のようであるが、そのほとんどは人件費であり、建物、施設の維持保守、実際の研究活動などの面では誠に心もとない印象を受けた。

(単位K £)

	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
000 人 件 費	98,200	99,000	100,000	100,000	100,000
190 そ の 他	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
260 建物施設の維持保守	700	800	750	700	700
295 更新関係	1,000	1,200	1,500	1,000	1,000
計	100,900	102,000	103,250	102,700	102,700

カウンターパートの定着率は比較的よいように思われる。これは研究官クラスは住宅の手当等大学を卒業して比較的早く身分処置が安定するためであろう。

HDPの運営上の問題として今次の調査では公けには取り上げられなかったが、今後検討の余地として次の二点をあげておく必要がある。

一つ、HDP試験場内にはすでに各種試験対象のマカダミア樹が約1,600本栽植されており、一番樹齢の大きいもので1979年植13年生、大部分は1987～89年に栽植された5～3年生のものである。マカダミア樹は4～5年生から実をつけ出すので、もうすでに一部収穫が始まっている。(ほとんどは収量試験等の対象) また、苗木の生産も年間数千本可能である。(一部は地域適応性試験のため農家に無償配布) これら収穫物や苗木の販売によってわずかながら収入が可能であり、将来HDPの運営上収入見合支出の考え方も導入することが必要と思われる。

もう一つ、研修棟の有効活用の問題である。今まで中堅技術者養成対策費が充当されている間は研修は活発であったが、今会計年度に至っては農業省の研修予算が不足しており、現在研修計画の実施の見込みがつかない。但し、ケニア側は現在、関係機関の間で協議中との説明、このために、研修棟の利用度は著しく低下している。隣接のNHRCには研修施設はあるが宿泊施設はなく、今後は連携を図って、HDP研修施設の有効活用を図ってもよいと思われるが、この点については、今までのNHRCとの確執からかあるいは他にHDP側にメリットとならない事情があるためか、HDP関係者はこの点で前向きに検討しているとは見えなかった。

4-6 終了時点の目標達成見込みと残された課題

延長後1年間の各分野における進捗状況を調査したが、終了時点における目標達成の見込みと残された問題は以下のとおりである。

(1) 育 種

この分野は以下の4つに分けられている。即ち、①優良系統の選抜及び育成、②優良台木の

選抜、③優良系統の地域適応性、④優良種類・品種の導入を目的に行っている。

ケニアにおけるマカダミアは実生を導入、栽培しているため、育種用実生圃場の感があるが、現在までこれらの中から8系統が選抜されている。しかし、優良な形質をもった個体が多く存在すると思われるので、今後これら実生を調査して優良個体を選抜する必要がある。台木試験と地域適応性試験については継続して調査を行っていく必要があるが、すでに調査マニュアルを作成しC/Pに伝授しており、ケニア側自身による調査が可能である。

優良種及び品種の導入については1989年から協力項目として削除されたが、ケニア国では今後も何らかの方法で外国からの新品種導入を進めたいと希望している。

(2) 繁殖

繁殖方法の実用化試験の中で、これまで割り接ぎ法を開発してすでに実用化されているが、この方法は接ぎ木効率が悪くガラス室や網室などの施設が必要なことから新たに接ぎ木法の改善が求められている。現在、1芽腹接ぎ法が簡単で露地育成も可能なことが明らかになったので、今後さらに研究を進める必要がある。さらに、発芽率を悪く台木の繁殖に難点があったが、苗床を加温することによって発芽率を著しく改善できることが判明した。実用化技術として確立させるためにさらなる検討が必要である。

(3) 保護

① 害虫

カメムシは低標高地域で被害が多く、これと反対にナッツボローラーは高標高地域で被害が多いことがわかった。テトラおよびテトラ系のハスクの厚い品種でナッツボローラーの被害が大きいことがわかった。ゾウムシの年間消長調査の結果、4月と11月の雨季に多発することが判明した。薬剤防除のためにカメムシに室内で塗布試験を行ったら効果が認められた。ケニアの経済事情から判断すると、耕種的防除や生物的防除の開発が効率的であり、C/Pにこれらの研究方向と技術は伝授されている。

② 病害

ケニアでのマカダミアの主要な病害は炭そ病と根腐れ病であるが、短期専門家の指導により根腐れ病菌の分離法がC/Pに伝授されている。本年はこの病原菌を健全な若木に接種したところ発病しこの菌の同定ができた。現在、ケニアの病害によるマカダミアの被害は大きくはないが、今後栽培面積が増加すると、これらの病気を含めて多発する恐れがあるので研究の構築が必要と思われる。

(4) 栽培

結実管理法に関する試験、整枝・せん定に関する試験、間作に関する試験の3課題について研究開発が実施されてきた。マカダミアには受粉樹が必要だと考えられてきたが、必ずしも受粉樹を用意しなくてもよいことがわかり、せん定によって収量や一果重の増加が認められた。マカダミア園を有効利用するために間作を推奨できるが、インゲン豆を間作してもマカダミア

の生育には何等悪影響を及ぼさないことが判明した。これらの成果についてのケニア側への技術移転はなされている。

(5) 土壌植物栄養

土壌管理法に関する試験、施肥改善試験及び水管理法に関する試験の3課題について研究開発が実施されてきた。マカダミアの樹体解体調査や葉分析、土壌養分分析の結果から、ケニアのマカダミア園における施肥基準の策定が行われた。マカダミア園の土壌調査の結果、一般に塩基飽和度や陽イオン交換容量が低く、土壌pHは酸性であることから土壌改良が必要な園地の多いことが明らかになった。プロジェクトサイトにおけるマカダミアの栽培には灌水が必要不可欠であることがわかった。今後も継続・調査していく必要があるが、基本的な分析手法や方法論についてはC/Pへの技術移転はなされていると判断できる。

5. 結論及び勧告

5-1 協議結果概要

協議での焦点は、延長の有無、延長有りとすれば、その形式、分野、内容を整理することであった。現地到着後、ケニア農業研究所（以下KARIと言う）を表敬訪問した後、ただちに協議に入った。その際KARI所長より調査団に対し書面で、5カ年の延長要請がなされた。それに対し、調査団側から、調査の結果を持たなければわからない、としながらも JICA プロジェクトスキームは、この1年間の単純延長の後にはさらに延長の必要があるとすれば2年間を限度とするフォローアップ以外には考えられない旨説明を行った。又、上記要請文書の中に、社会経済学の分野を織り込みたい旨あったが、この件については後ほど検討するという事で終わった。

その後、日本側から、技術移転を成功させる為にあるべき環境（プロジェクトを取り囲む諸条件）について日本側の見解を説明。ケニア側からは、フレームとして、日本の協力が無くなった場合でもプロジェクトは継続して行くし、マカダミア開発を拡大することで、今後共研究、開発、投資を継続してゆきたいという旨の発言があった。さらに、調査団への要望として、報告書の中には、KARIが今後運営して行くために必要な各分野に対する指針を盛り込んで戴きたい旨の要請があった。その後、プロジェクトサイト、ケニアナツカンパニーの育苗圃及び加工工場周辺の栽培農家等を詳細に調査視察し、併せて資料の収集とヒアリングを行ない、その結果を取りまとめ10月22日に合同レビュー報告書としてケニア側へ提出した。

なお、日-ケ合同レビューチームの編成は、日本側から調査団員の4名、ケニア側は大蔵省援助局から1名、KARI次長、KARI園芸課々長代理の3名、計7名で構成された。又オブザーバーとして、JICAケニア事務所担当所員、HDPプロジェクトマネージャー、HDP日本人長期専門家のうち、リーダーと調整員が出席した。

合同レビュー報告では、日-ケ合同レビューチームの作業成果として、いくつかの残された課題はあるものの、この一年間でプロジェクト活動が大幅に進展し、技術移転が行われたことを認めた上で、2名の長期専門家の派遣（育種及び繁殖の2分野2名）、必要に応じて短期専門家の派遣、小規模な機材供与、研修員の受入れを盛り込んだ2年間のフォローアップの必要性が提案された。一方、当初KARI所長から希望のあった社会経済学的アプローチをプロジェクト活動に盛り込む件については、現プロジェクトのR/Dに社会経済学の研究項目は具体的にはないが、マカダミアナツの増産の技術開発には重要な課題であろうと認識され、フォローアップ段階で短期専門家の派遣を含めてさらに検討することとした。但し、このような分野の専門家のリクルートは日本では難しいのではなかろうかと調査団側からコメントしておいた。

これら結果を踏まえて、最終協議が行われた結果、日-ケ双方の了解のもとに合同レビューレポートが提出され、日本側調査団長とケニア側KARI所長との間で、署名、交換された。この中でプロジェクトの期間延長計画の指針として、形式はフォローアップ、期間は2年、派遣する長

期専門家は育種、繁殖の2分野2名とし、さらに脇からそれを支える形で、必要に応じた短期専門家の派遣(年間2乃至3名)、C/Pの研修員受入れ、小規模な機材供与等々の内容が盛り込まれ、又7分野各々に対しては、今後とも継続して行なわれるべき作業、研究の内容と指針が示されている。

5-2 本協力期間終了後の対応方針

前章4-1で述べたように、ケニア側の5年間の単純延長要請に対し、評価調査団は1年間の単純延長を勧告し、これに基づき1年間の延長がなされた。

今次の巡回指導(レビュー)調査に先立ち、ケニア側は再度5カ年間の単純要請を非公式に打診してきたが、先の経緯もこれあり、現地の専門家チームは次のような説明をもって、計画管理、育種、繁殖の3分野の長期専門家構成で2年間のフォローアップ協力の必要性を提案してきた。

従来の園芸開発計画(HDP)の6年間の協力活動の結果、当初掲げた個々の研究課題については、マニュアルの整備、技術指導の成果としてほぼ満足できる程度に進んだ。

すなわち収量、品質の優れた7系統の有望品種を選抜し、またその接木繁殖の方法も確立した。さらに、マカダミアの整枝・せん定、土壌管理・施肥、病害虫防除等の当面必要な栽培技術が確立されるに至っている。一方ケニアのマカダミア産業としては諸外国の増殖計画に対抗して、既選抜の推奨品種による産地形成を急ぐ必要がある。そのためには、現在選抜した品種の地域適応性の検討を急ぐ必要があると共に、接木繁殖技術を検討して苗木の効率的な生産を図ることが望ましい。

ケニア側の技術到達程度を考慮すると、これまでの協力項目である個々の調査を実施することは出来るようになったが、地域適応性の判定とこれに基づく地域別推奨系統の決定、また新たな育種素材の収集等の点に関しては、総合判断力に不足している。

また繁殖技術についても、ケニア側は従来組み立てられた方法を忠実に実施することは出来るが、繁殖方法の迅速化はもとより、台木の繁殖方法も含めて、自主的な新しい技術の導入などは困難である。

従って、以下の点についての技術協力を引き続き進めることは、マカダミアの産地形成に非常に役立つものである。

- (1) 地域適応性試験に対する指導、助言。
- (2) 既存実生樹からの育種素材の収集に関する指導、助言。
- (3) 苗木の繁殖法の改善に関する指導、助言。

と同時に、現行の研究成果を十分に生かすには、併せて試験場の管理・運営能力の強化も図る必要がある。

フォローアップの段階で、計画管理担当の長期専門家を必要とする背景には、育種及び繁殖の2分野の活動を有機的かつ効果的に総括するとともに、またなお課題の多い、試験場全体の管理

運営並びに行政的な点でもかなりの助言が求められている事実があったと思われる。

これに対し、日本国内関係者との事前検討段階では、今次の巡回指導（レビュー）調査団は、延長後1年間のプロジェクトの進捗状況とケニア側の運営体制の改善内容等にねらいを置いてレビューするとともに、本プロジェクト終了予定時点（1991年12月3日）以降における技術上の課題とケニア側の継続実施可能性（サステナビリティ）を検討し、可能であればフォローアップ協力計画を策定することを目的としており、基本的には現地専門家チームの報告と意見を尊重しつつ、協力分野と期間を設定する方針が確認されていた。具体的には計画管理をはずした2分野の長期専門家構成による最大2カ年のフォローアップというのが国内関係者間で合意された基本方針であった。

「計画管理」をはずしたのは、フォローアップでは通常リーダー（総括）専従の専門家は考えにくいという点とそのT/Rが専門性になじむかどうか疑問であった点にあった。

5-3 勧告および今後留意すべき事項

(1) 勧告

ケニア側との合同レビューチームは合同レビューレポートを提出し、ケニア側関係機関と以下の勧告について十分協議し合意するに至った。

「初期の目的を達成するためには、育種、繁殖分野長期専門家および必要な短期専門家からなる2年間のフォローアップ協力が必要であり、この実現の為、両国政府関係者は速やかに所定の手続きをとることを勧告する。」

(2) 今後留意すべき事項

- ① 現地では一時、日本人専門家の人選上の都合から数カ月間の空白期間をおいて2カ年の協力を開始することが提案されたが、総合的見地から1991年12月4日より引き続き2カ年のフォローアップに移行することが肝要である。
- ② 育種担当の専門家は、任期を延長して引き続き向う2年間派遣されるのが望ましい。
- ③ 繁殖担当の専門家は、改めて日本国内で人選し派遣することになろうが、人選に当たっては、今までに本プロジェクトに参加した専門家（長期、短期を問わず、調査団員を含む）の中から選ばれるのが望ましい。もし、これが不可能な場合、東アフリカの果樹あるいは他の農作物の栽培もしくは育種、繁殖に詳しい専門家の間から人選するのが望ましい。また、育種担当専門家とのコンビネーションをも配慮する必要がある。
- ④ 短期専門家の派遣は、必要に応じて実施されるが、育種、繁殖にこだわらず、栽培、病虫害、土壌、作物栄養、農業機械、さらには地域適応性試験に関連する農業経済の分野等も配慮する必要がある。
- ⑤ 機材供与は、パーツの補充に重点を置くこととし、また、研修員受入れは、年間2名程度確保するのが望ましい。

- ⑥ ケニア側の運営予算は現在のところ、今まで以上の確保は困難と思われ、我が国の第2 KRファンドによる重点配分を今まで以上に期待したい。また、普及関連の研修計画の実施については、農業省の引き続きの協力は欠かせない。従って、これらの点につき、在ケニア日本大使館、JICAケニア事務所、ケニア政府大蔵省外国援助局、研究科学技術省官房等の絶大なる協力が必要である。
- ⑦ フォローアップ2カ年協力計画の詳細は、現在の日本人専門家チームが揃っている間にカウンターパート等と打合せ、引き継ぎを兼ねた合同委員会を本協力期間が終了する1991年12月3日までに開催し、ドラフトとして承認されるのが望ましい。特に、この計画により、短期専門家の2年間の派遣計画、機材供与も2年間分の計画を概定するのが望ましい。
- ⑧ フォローアップ協力R/D締結後の計画打合せ調査団の派遣は困難と思われるので、その点からも上記⑦の作業は肝要である。なお、今次の巡回指導（レビュー）調査団が現地の日本人専門家から概略聞き取ったフォローアップ協力計画の骨子は付一6にまとめたとおりである。

付 属 資 料

- 付-1 調査団現地レビューレポート (英文)
- 付-2 各試験経過・計画概要
- 付-3 HDP マカダミアナッツ樹植栽内訳
- 付-4 ケニア側カウンターパート配置表
- 付-5 機材の利用・管理状況表
- 付-6 フォローアップ協力計画案 (英文)
- 付-7 ケニア農業研究について
- 付-8 プロジェクト成立及び実施の経緯概略

付-1 ジョイントレビューレポート

JOINT REVIEW REPORT

ON

THE HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN KENYA

BY

THE GOVERNMENT OF KENYA - JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Prior to the termination of cooperation period on December 3rd, 1991 as stated in the Record of Discussions (R/D) on the extension of period which was signed on November 28th, 1990, the Japanese Technical Guidance Team (Review Mission) organized by Japan International Cooperation Agency (referred to as "JICA" hereinafter) and headed by Mr. Toshiyuki KASAI, Director of Livestock and Horticulture Development Division, Agricultural Development Cooperation Department, JICA, visited Kenya from October 12th to October 22nd, 1991 to review the achievements of the Horticultural Development Project, jointly with the Kenyan Review Team headed by Mr. J. K. Rutto, Deputy Director of Kenya Agricultural Research Institute (referred to as "KARI" hereinafter).

The review works were conducted by the joint review team through interviews both with Japanese experts and Kenyan counterparts assigned to the Project, a series of discussions with Kenyan authorities concerned, field observations, and exchanges of views among those people concerned.

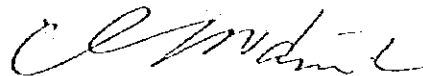
As a result, a review report was prepared by the joint review team and submitted to the Director of KARI. The report was duly approved and agreed by both parties to be forwarded to their respective Governments for further action. A summary of the review findings and recommendations is referred to in the document attached hereto.

Nairobi, 22nd October, 1991



Mr. Toshiyuki KASAI

Team Leader,
Japanese Technical Guidance Team,
Japan International Cooperation
Agency (JICA)



Dr. C. G. Ndiritu

Director,
Kenya Agricultural Research
Institute (KARI)

1. Introduction

Based upon the Record of Discussions on extension of one year (hereinafter referred to as "R/D"), signed on November 28th, 1990, the Government of Japan extended the cooperation period of the Horticultural Development Project (H.D.P.) for another one year.

The Project aims at promoting research activities and personnel training for Macadamia industry, and thus contributing to the increase of small holder's income through diversified farming. The Project has been substantially carried out at the research unit of the Horticultural Development Project, for which buildings and facilities were constructed under the Japanese Grant Aid Programme agreed between the two Governments by the Exchange of Notes dated December 13th, 1984.

To achieve this end, the Project has been implemented in the fields of the development of techniques for growing macadamia and related training.

Prior to the termination of technical cooperation period, the Government of Japan and the Government of the Republic of Kenya have conducted a joint review on the achievements of the Project in accordance with an article stipulated in the R/D.

2. Objectives of the Joint Review

- (1) To review the achievements of the Project made in one-year extended period in connection with the R/D and the joint evaluation report submitted in September, 1990, as well as the institutional improvement of project management by the Kenyan side thereafter,
- (2) To forecast issues remaining technically at the time of termination of the technical cooperation period, and
- (3) To make recommendations and suggestions to the authorities concerned of the two Governments to be taken into action after the termination of the technical cooperation period.

Tub

CEW

3. Scope of Work

- (1) Investigation of buildings, facilities and equipment under the grant aid and the equipment procurement programme for the Project
- (2) Field observation and visit of offices concerned
- (3) Review of inputs both from the Governments of Japan and Kenya
- (4) Investigation of project activities (research and training) based upon R/D and TSI (Tentative Schedule of Implementation)
- (5) Review of overall effect of the Project
- (6) Review of administration of the Project
- (7) Conclusion and Recommendation

4. Members of the Joint Review Team

4-1. The Japanese Team

Mr. Toshiyuki KASAI	Leader
Dr. Isamu UENO	Breeding and Crop Protection
Dr. Masashi FUKUMOTO	Pomology, Propagation and Soil Nutrition
Mr. Hiroshi OSAWA	Farm Machinery and Training Programme

4-2. The Kenyan Side

Mr. J. K. Rutto	Deputy Director, Crops Soil and Water, Kenya Agricultural Research Institute (KARI) - Leader
Mrs. M. N. Wabule	Assistant Director, Horticulture, KARI - Member
Ms. C. K. Nzau	Research Officer, Ministry of Research, Science and Technology (MORST) - Member

5. Findings from the Review

5-1. Buildings, Facilities and Equipment

A. Buildings

Buildings composed of main building, hostel & class-room, and soil laboratory are well maintained.

B. Facilities

Audio visual room, library and workshop for farm machinery are reasonably maintained. Continuation of collecting references and documents on macadamia for research and training activities is further anticipated.

Nursery and experimental orchards are at present well maintained. However, maintenance of experimental orchards is vulnerable to shortage of fuel and working conditions of farm machinery.

Water supply system both to buildings and facilities are well maintained. However, watering system on the orchards is vulnerable to plowing and furrowing by tractor.

Electricity supply system seems to be all right. However, blackout taking place from time to time is undermining the operation and maintenance of sophisticated office and laboratory equipment.

C. Equipment

Farm machinery and its workshop equipment are reasonably maintained. Spare-parts supply at timely basis is still problematic for quick repairs.

Sophisticated office equipment is well-maintained with an assistance of Japanese experts. Similarly, laboratory equipment is so. However, some of those sophisticated equipment have already encountered repair problems beyond Japanese experts' capacity, and specialized services are then required.

all

CPM

5-2. Inputs for the Project

A. Cooperation from Japan

a) Dispatch of Japanese Expert

All five (5) long-term experts are scheduled to terminate their assignment in December 1991, while one (1) expert in training section finished his assignment in April 1991, without replacement. Three (3) short-term experts have been assigned in Japanese Fiscal Year 1991/92, while one (1) short-term expert in farm machinery is subject to supplementary budget appropriation. (See Annex 1)

b) Provision of Machinery and Equipment

Those procured in Japan for Japanese F/Y 1990/91 are on the procedures to move from Mombasa Port to the Project site, while those to be procured in Japan for Japanese F/Y 1991/92 are largely behind the schedule. Each of those cost values equivalent approximately to 10 million Yen, respectively. (See Annex 2)

c) Training of Kenyan Personnel in Japan

Four (4) counterparts training has been allocated for Japanese F/Y 1991/92, of which three (3) will be scheduled to arrive in Japan during January to March, 1992. (See Annex 3)

Four (4) out of seventeen (17) counterparts who participated in the training programme in Japan, have left the Project. Two (2) of them retired from civil service, while other two (2) were resigned.

d) Others

JICA made special arrangement to supplement the local cost, amounting approximately two million six hundred thousand Yen (¥2,600,000) for the Exchange of Technology with Third Country Programme (in Australia). By this programme, two (2) Kenyan counterparts and two (2) Japanese experts could visit Australia to obtain valuable contacts with the organizations concerned and information on Macadamia research (See Annex 4)

A series of papers and technical information booklets have been timely issued by the Project. (See Annex 5)

TC

CLM

B. Measures taken by the Government of Republic of Kenya

a) Provision of Land, Building and Facilities

A limited amount of expenditure was allocated to maintain land, buildings and facilities for the last one year after the date of extension, December 4th, 1990.

b) Appointment of Kenyan Counterpart and Other Personnel

Fifteen (15) research officers (R.O.) in seven (7) technical sections (including officer-in-charge), ten (10) technical officers (T.O.) and another ten (10) technical assistant (T.A.) are assigned as counterparts, as of 15th October, 1991. They are fully in place, and most of them are relatively young in service.

Other forty-five (45) persons are supporting staff. In total, eighty (80) persons are officially engaged in the Horticultural Development Project (H.D.P.)

c) Expenditure

The Kenyan side bore such operational expenses as labour, travel allowances, telecommunication charges, fuels for vehicles, dairy necessities, and other contingencies.

The budget comes from two sources, namely, Recurrent Budget and Development Budget, the latter of which originates in counterpart reserve fund of KR-2 assisted by the Japanese Government.

Though budget flow from KARI has been fairly improved since late 1990, sufficient budget allocation to the Project has not been realized yet.

It is expected that the A.I.E. for the Project in Kenyan Fiscal Year 1991/92 will be issued soon.

5-3. Research and Training Activities of the Project

The team acknowledged that research and training activities have been conducted more smoothly rather than those of the past period.

The achievements in each section which have been done in the past one-year activities, are as follows;

5-3-i) [Propagation]

The achievements in this section which have been done in the past one-year activities, are as follows;

(1) Propagation Method Trial

It was found that one-bud-side grafting was under trial and getting the result to be utilized for mass production of the seedlings, as well as top-wedge grafting which had been established in the past activities of the Project.

In addition, the germination rate of Macadamia seeds, which shall be influential in multiplying a large number of rootstocks, was found to be improved with the heating treatment of the seed-bed.

(2) Graft Compatibility Trial

It was found that combining Macadamia integrifolia scions with Macadamia integrifolia rootstocks, and one Macadamia tetraphylla scions with Macadamia tetraphylla rootstocks would be able to avoid overgrowth of scions in Macadamia.

Main two subjects, those are, (1) propagation method trial and, (2) graft compatibility trial have been so far investigated effectively in this section during the last one year as mentioned above.

We, however, recognize that one (1) long-term Japanese expert and some short-term experts should be assigned continuously to improve related techniques through deeper analysis of the trial results, and to transfer these techniques, especially grafting methods which have come out newly, to Kenyan counterparts who are not yet skillful.



5-3-ii) [Pomology]

The achievements in this section which have been done in the past one-year activities, are as follows;

(1) Experiment on Fruitification Management

It was found that it may not be necessarily required to plant pollinizers in Macadamia orchard.

Furthermore, the effects of plant growth regulators, such as cytokinin on more stable fruitification in Macadamia have been studied. It is expected that useful findings would be obtained in near future after successive studies.

(2) Study on Training and Pruning Techniques

It was found that pruning (open - head training) may lead fruit set, weight per fruit, and nuts yield increased.

(3) Experiment on Intercropping

Intercropping of Macadamia with common beans in Kenya was studied. The beans may have no adverse effect on Macadamia growth.

These main three subjects have been smoothly studied in fields in the past one year, as mentioned above.

Although further study on these subjects is needed to be continued, the counterpart personnel have already acquired basic techniques and necessary methodology to keep on those studies through the Project activities.

Only when necessities arise, a few short-term experts shall be assigned and/or Kenyan researchers shall be trained in Japan.

(Further Study to be done by Kenyan Counterpart)

It is recommendable that following activities should be conducted by Kenyan counterpart continuously:

To carry on the trials stated above in line with the studies which have been done so far.

To investigate the relationship between plant hormones and fruitification, including fruit drop, flower abortion, fruit maturing and so on.

To collect scientific journals in the world to get new ideas and information for the future experiments.

5-3-iii) (Soil and Plant Nutrition)

The achievements in this section which have been done in the past one-year activities are as follows;

(1) Soil Management Technique

1) Soil Survey in Macadamia Growing Areas

Chemical analysis on the properties of soil and Macadamia leaves taken from Western and Central provinces in Kenya was carried out during the last one year.

In general, the degree of base saturation, the Cation exchange capacity and the pHs in the soils were low, indicating the necessity of soil amelioration.

2) Soil Management Experiment

Various mulching systems such as grass mulch, sisal waste mulch, black vinyl-film mulch and sod culture have been examined since 1990 in comparison with a clean culture system.

It was also observed that irrigation effectively improved the growth of Macadamia trees, while the effects of the mulching systems on the growth of Macadamia were not clear.

(2) Fertilization Techniques

The experiments have been performed since November, 1989. Based on the result of chemical analysis in Macadamia trees, the fertilizer application guide for farmers was revised.

(3) Water Management Techniques

Combined trials on irrigation and fertilization were started in January, 1990.

The rate of growth in Macadamia was remarkably influenced by water management, that is, irrigation was found to be indispensable to a growth of Macadamia.

As mentioned above, these subjects have been smoothly studied in this section, especially in the last one year.

The main items which Japanese experts were expected to transfer to the counterpart personnels are how to analyze soil and leaves with sophisticated analyzing apparatus, and how to carry out field experiments for resolving plant nutrient problems.

On these items, the counterpart personnel have already acquired techniques well to maintain the study which had been done in the past year. Therefore, it is recognized that JICA shall consider dispatch of a few short-term experts and/or the training of Kenyan counterpart in Japan.

(Further Study to be done by Kenyan Counterpart)

It is recommendable that following activities should be conducted by Kenyan counterparts;

- i) To make the criteria of the amounts of nutrient to be applied in each of main soil pattern and district-basis indicator for Macadamia
- ii) To confirm the phenomena of main physiological disorders (nutrient deficiency and/or excess),
- iii) To improve water management in the orchard of the Project.



5-3-iv) [Breeding]

The achievements in this section which have been done in the past one-year activities, are as follows;

(1) Selection of Superior Strains

Adding to seven (7) strains selected in the past years, another strain was identified in this year. Because there are still abundant of unstudied seedlings in Kenya, it is very likely that better strains could be found in future as well. From this view point, the continuation of this search works would be necessary

(2) Local Adaptability Trial

The local adaptability trial of already selected seven (7) strains has been made in 14 places in Central Highland region. This trial was applied at Western region with ten (10) places, and was studied at 5 places among them. This test shall be very important to identify most suitable strains to various places in Kenya with different altitude.

(3) Cross Breeding

Nine (9) strains have been selected as cross mother trees, and using these strains forty seven (47) cross breedings were tested. The fruitification was not desirable with only 20 fruits were obtained from fifty (50) crossings per each combination. Cross breeding methods have been satisfactorily transferred to the Kenyan counterparts. It is very much expected that the Kenyan counterparts would continue the cross breeding together with the development of more appropriate cross method to obtain crossed seedlings more efficiently.

(4) Root Stock Selection

Seeds of 18 strains including integrifolia have been sowed. Although the germination rates were generally low, there was no significant superiority of tetraphyllas in the germination rate as previously anticipated.

Future study of these root stocks with selected strain shall be further required.

As mentioned above, the selection of superior strains and the local adaptability test should be maintained for years to come. Further technical cooperation in this sector by a long-term expert and counterpart training in Japan is highly recommended.

5-3-v) [CROP PROTECTION (Entomology)]

- (1) It was found that the damage by stink bug was evident in lower altitude places and that by nut borer was evident in higher altitude places.
- (2) It was found that chemical application was effective to control these insect pests. It was also found that strains with thicker husk were more susceptible to nut borer.
- (3) From the economical view points, the chemical control shall not be applicable to the small scale farmers. It is recommended therefore, to study more on the agrochemical and/or biological control methods.

5-3-vi) [CROP PROTECTION (Pathology)]

- (1) Fruit anthracnose and root rot were identified as two major diseases of macadamia by two short term experts. The follow up study on the root rot fungus isolated by the experts should be continued.
- (2) The damage by the diseases has not become significant in Kenya. However, the research basis on the diseases shall be established for the future needs. The counterpart study in Japan shall be highly recommended in this field.

Al

CEW

5-3-vii) [TRAINING]

(1) Training Course Implementation

In the last one year, sixty-eight (68) extension workers were trained in the Macadamia Extension Training Course, making total number of the participants to seven hundred and fifty one (751) throughout the whole project period. At the same time, fifteen (15) technicians were trained in the Nursery-men Training Course of the Project.

In order to know precisely what trainees have learnt through training courses in comparison with their prior expectations questionnaires were distributed to course participants. As a result, only nine (9) answers were obtained partly because of short notice. On the other hand, ten (10) counterparts trained in Japan answered.

Through the analysis of these answers, it was recognized that most participants in the training course understood the various techniques of Macadamia growing sufficiently. However, they had not necessarily realized the significance of the Macadamia in the context of existing farming systems and contributing to the national economy in general.

The answers from counterpart training participants in Japan showed that their major interest were in the post graduate education, with which promotion opportunities would be widen. However, training programme in Japan has been designed in a more practical oriented manner. It should be a profound task of the Government of Kenya to review their promotion system so that JICA training participants would be properly recognized.

(2) Development of Training Materials

Three kinds of audio-visual tapes were produced in the past one years as follows:

- 1) Macadamia-Tomorrow's Cash Crop (August, 1991)
- 2) Macadamia Seedlings Production (September, 1991)
- 3) Propagation Programme (September, 1991)

In addition, following two video programmes are now under production:

- 1) Entomology Programme
- 2) Side-wedge Grafting Programme

(3) Publication

As a technical bulletin, the Project has been publishing "Information on Macadamia" periodically. This bulletin includes technical issues required for the introduction of Macadamia in the existing farming system such as pomology, grafting, irrigation, intercropping, and so forth.

(Further activities and measures to be conducted by Kenyan counterpart/side)

It was observed that implementation of the courses and development of the training materials were successfully conducted in a past few years. However, the budgetary allocation to the training programme implementation by the Kenyan side is not satisfactorily confirmed.

While it was acknowledged that some efforts have been made to meet necessary budgetary allocation for the training activities, it is expected that Kenyan side shall take steady actions to ensure the budget for the course implementation especially beyond the current Project period.



5-4. Overall Effect of the Project

The number of producers, mostly small-scale farmers, and production of Macadamia nuts have been steadily increased for the last five (5) years amid the stagnation of the world market of coffee and tea which have been leading foreign exchange earners in Kenya for many decades in the past.

It is clear that the activities of the Project have positively stimulated Macadamia production through disseminating the results of the research and training performances.

Similarly, a private industry, which is handling licenced commercial production of Macadamia seedlings, marketing, processing, and exporting Macadamia nuts to overseas, has remarkably expanded its business, obviously thanks to indirect benefit from the Project activities.

The expansion of Macadamia farming has surely contributed to small-scale farmers' income generation and foreign exchange earning of Kenya, supplementing to traditional agricultural commodities such as coffee and tea.

5-5. Administration of the Project

A joint steering committee stipulated in the R/D has been held once a year. The latest committee was held on March 19th, 1991. The committee, chaired by the Director of KARI, reviewed the overall progress of the Project activities set forth in the annual work plan for 1990/91 and approved the work plan for 1991/92. The committee members also exchanged valuable views with the Japanese expert team and Kenyan counterparts.

The organization structure for the Project implementation, which was once very much confused, has been noticeably improved particularly for the last one year. Since a confirmation at the time of evaluation in September, 1990, communications between KARI headquarters and the Project have been effectively sustained in a direct manner through the officer-in-charge, who is granted the Authority to Incur Expenditure (A.I.E.), and able to manage expenditures from the Kenyan side for operation and maintenance of the Project.

W

C. E. M.

The total number of employee for the Project is eighty (80), as of October 15th, 1991.

The break-down of those is as follows:

Research Officers (R.O.)	15	(One Officer-Incharge inclusive)
Technical Officers (T.O.)	10	
Technical Assitant (T.A.)	10	
Supporting Staff	45	

These counterparts are fully in place for each of technical sections;

Breeding, Pomology, Propagation, Crop Protection
(Plant Pathology, Entomology), Soil & Plant Nutrition,
Farm management, and Training.

The budget commitment for the Project borne by KARI has increased from Kenyan F/Y 1989/90 to Kenyan F/Y 1990/91. Most of budget source comes from Development category originating in Japanese KR-2 Fund, while minor portion comes from Recurrent Vote. The A.I.E. for the Project of Kenyan F/Y 1991/92 has not been received. The Project is utilizing carefully the remaining allocation carried over from 1990/91.

The stable and increasing budget appropriation by KARI is one of indicators of institutional sustainability in the Government of Republic of Kenya.



6. Conclusion and Recommendation

- 1) The Project activities, envisaged in the annual work plan prepared both by the Japanese expert team and Kenyan counterpart personnel in line with the Record of Discussions (R/D) on extension of one year, have been conducted excellently.
- 2) However, the budgetary condition of the training programme to be conducted at the H.D.P. quarters became vulnerable particularly in the latter half of the year 1991, due to an interruption of Japanese side's support for finance. It is strongly recommended that the consultation between KARI and the Ministry of Agriculture should be strengthened to revitalize the training programme at the H.D.P. quarters.
- 3) Management issues including assignment of counterpart personnel, directorship of the managing and executing institutions concerned in Kenya, and budget appropriation with smooth flow of cash have remarkably settled down.
- 4) The Japanese Team observed that most of the research and training activities have been consequently handed over to the Kenyan counterparts with adequate technical capability. However, the macadamia industry in Kenya is conceived still in the initial stage of the development, encountering several issues to overcome in successive years in such fields as breeding and propagation. It is also a fact that some research areas require technical supports by Japanese experts to further strengthen the Project activities to a certain sustainable level.
- 5) The period and scale of project-type technical cooperation are limited by its nature. On the other hand, achieving the original objectives of the Project through continuous technical cooperation at limited magnitude, would convincingly contribute to the smooth institutionalization of the Project in the Government of Kenya.
From these view-points, two-year follow-up technical cooperation for the Project is highly recommended.



6) The two-year follow-up technical cooperation to the Project is tentatively conceived as the following:

(a) Dispatch of two (2) long-term experts in the field of breeding and propagation on Macadamia,

(b) Dispatch of some short-term experts in association with the above-mentioned fields and others at minor degree which have been working in the previous project period,

(c) Provision of equipment, and

(d) Training of Kenyan personnel in Japan.

TEL

CEM

PERFORMANCE OF JAPANESE EXPERTS' ASSIGNMENT FOR HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
II. (SHORT-TERM EXPERT)

YEAR	NAME OF EXPERT	FIELD	PERIOD OF ASSIGNMENT	NOTE
86	YUKO SATOH (佐保 由夫)	SOIL / PLANT NUTRITION	23rd. Mar. 1987 ~ 22nd. May 1987	Head. Lab. of Soil F. I. R. S.
	HIROKI KOGAMESANA (小笠原 昭雄)	PLANT PATHOLOGY	23rd. Mar. 1987 ~ 22nd. May 1987	Lab. of Plant Protection, F. I. R. S.
87	KUNIHICO SUZUKI (鈴木 邦彦)	POMOLOGY	19th. May 1987 ~ 18th. Aug. 1987	OKIYU Branch F. I. R. S.
	SALLEHI MORIYA (前原 成一)	ENTOMOLOGY	16th. Nov. 1987 ~ 15th. Jan. 1988	Lab. of Insects F. I. R. S.
	SEIJI UTSUMI (内海 成治)	TRAINING	13th. Jan. 1988 ~ 27th. Feb. 1988	Inst. of Int'l. Coop., JICA
	YOSHINIKO SATO (佐藤 典彦)	BREEDING	20th. Jan. 1988 ~ 19th. Mar. 1988	Lab. of Breeding F. I. R. S.
88	NORIO JOHANA (上山 邦彦)	EQUIPMENT INSTALLATION	22th. Aug. 1988 ~ 4th. Sept. 1988	MEIJI SEIKA CO.
	SHOJI HASEGAWA (長谷川 庄司)	SUPERVISOR	17th. Sept. 1988 ~ 13th. Feb. 1989	PACIFIC CONSUL. INT'L CO.
	AKIRA KUDDOH (工藤 啓)	PLANT PATHOLOGY	7th. Nov. 1988 ~ 25th. Dec. 1988	Lab. of Plant Protection, F. I. R. S.
	ASAO TANAKA (田中 英夫)	TRAINING	14th. Nov. 1989 ~ 12th. Dec. 1989	Ex-Expert. for M.D.P.
89	KENZO KOMAMURA (河村 健三)	SOIL & PLANT NUTRITION	31st. Jan. 1990 ~ 13th. Apr. 1990	Lab. of Soil & N F. I. R. S.
	SEIICHI MORIYA (森原 成一)	ENTOMOLOGY	14th. Nov. 1989 ~ 14th. Jan. 1990	Lab. of Plant P. F. I. R. S.
	KUNIHICO SUZUKI (鈴木 邦彦)	POMOLOGY	14th. Feb. 1990 ~ 13th. Apr. 1990	Lab. of pomology F. I. R. S.
	HAZUO YOSHIDA (吉田 昌彦)	AUDIO VISUAL EQUIPMENT	16th. Aug. 1990 ~ 3rd. Sept. 1990	
90	AKIRA HIRAI (平井 朗)	AUDIO VISUAL EQUIPMENT	16th. Aug. 1990 ~ 2nd. Nov. 1990	
	HARUO YANASE (山淵 幸夫)	PLANT PATHOLOGY	3rd. Oct. 1990 ~ 6th. Dec. 1990	F. I. R. S.
	YOSHIO YAMADA (山田 洋雄)	BREEDING	11th. Sept. 1990 ~ 14th. Nov. 1990	F. I. R. S.
	TERUO TOKUDOME (徳尾 徳孝)	FARM MARCHING MAINTENANCE	20th. Jun. 1990 ~ 6th. Dec. 1990	
91	AKIRA HIRAI (平井 朗)	AUDIO VISUAL EQUIPMENT	8th. Jul. 1991 ~ 7th. Sept. 1991	
	ISSAO IWAGAKI (岩崎 功)	POMOLOGY	3rd. Sept. 1991 ~ 2nd. Nov. 1991	F. I. R. S.
	TEISUKE SANADA (田代 哲郎)	BREEDING	3rd. Sept. 1991 ~ 2nd. Nov. 1991	F. I. R. S.

Remarks:
F. I. R. S. - Fruit Tree Research Station

I. (LONG-TERM EXPERT)

NO	NAME OF EXPERT	FIELD	PERIOD OF ASSIGNMENT	NOTE
1	SHOJI HIRANA (平田 正雄)	TEAM LEADER/ BREEDING	29th. Mar. 1986 ~ 4th. Oct. 1988	
2	YOSHITSU IWASAKI (岩崎 清光)	PROPAGATION	1st. Mar. 1986 ~ 29th. Feb. 1988	
3	YOSHIO KODERA (小寺 典郎)	POMOLOGY	20th. Mar. 1986 ~ 3rd. July 1988	
4	ASAO TANAKA (田中 英夫)	TRAINING	20th. Mar. 1986 ~ 3rd. Feb. 1989	
5	TAKASHI NAKAGAWA (中川 隆孝)	ENTOMOLOGY/ COORDINATOR	20th. Mar. 1986 ~ 20th. June 1989	
6	SHOJI (中川 隆孝)	ENTOMOLOGY	21st. June 1989 ~ 7th. Dec. 1991	
7	KOUSHIRO HAGAI (萩井 義四郎)	TEAM LEADER/ SOIL & PLANT NUTRITION	10th. Dec. 1988 ~ 7th. Dec. 1991	Ex-Director of Pomology, F. I. R. S.
8	KAZUHIKO OKAMURA (岡村 和彦)	POMOLOGY	7th. Apr. 1989 ~ 7th. Dec. 1991	Ex-Director, Pref. College of YAMAGUCHI
9	SHUZO HAMADA (濱田 収三)	TRAINING	7th. Apr. 1989 ~ 6th. Apr. 1991	Ex-D.G., Extension Station, KURCHI
10	SATOSHI ASANO (浅野 哲)	COORDINATOR	18st. June 1989 ~ 17th. Dec. 1991	Agr. Dev. Coop. Dep JICA
11	KATSUHIRO TORIHAGA (高木 尚彦)	BREEDING	13th. Dec. 1989 ~ 12th. Dec. 1991	

C.C.M.

T.D.

LIST OF EQUIPMENT PROVIDED FOR HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

DATE: 30th Nov., 1991
(FROM JAPAN)

YEAR	MAIN EQUIPMENT	CONTENTS OF ITEMS	COSTS (YEN-Thousand)	C.I.F. VALUE (YEN-Thousand)	DATE OF ARRIVAL AT MOMBASA	DATE OF ARRIVAL AT PROJECT-SITE	NOTE
86	TEMP. GRADIENT- CHAMBER	SOXLEHT'S EXTRACTION APPT.	23, 992	26, 734	86/ 7/24	86/ 3/10 3/24	
		SUGAR REFRACTOMETER					
		WATER FEED TANK					
		TEMP. GRADIENT CHAMBER					
86	BOOK	ELECTRIC LOW-TEMP. CHAMBER	702	749	86/10/ 7	87/ 1/29	
		AUTOMATIC LOW-* TEMP. CHAMBER					
87	TEMP. GRADIENT- * CHAMBER	SOURCES OF BATTERY SYSTEM	1, 255	1, 922	87/12/15	88/ 1/ 6	Re-provided by Insurance
		INFRARED-MOISTURE METER					
		BALANCE / LABO. CABINET					
		VHS VIDEO EDITING SYSTEM					
87	STEREO MICROSCOPE	PEELING MACHINE	1, 030	1, 311	88/ 1/17	/ /	Re-provided by Insurance
		NUTS CRACKER / GRADER NUTS GLASSWARES etc.					
		-ditto-					
		CLEAN BENCH / NUTS SIEVES					
87	NUT CRACKER / PORTABLE HAND- NUT CRACKER	DRYING OVEN / WATER STILL	13, 220	14, 935	88/ 4/15	88/ 6/21	
		SOIL ACID TESTER					
		SAMPLE SEED STORAGE APP.					
		ELET. BALANCE					
87	NUT CRACKER / PORTABLE HAND- NUT CRACKER	THERMOSTATIC GERMINATOR	16, 130	16, 370	88/ 3/ 3	88/ 6/10	
		LUX METER / STORAGE					
		ASSEMBLING SIEVES					
		ROTARY CUTTER / WATER BATH					
87	NUT CRACKER / PORTABLE HAND- NUT CRACKER	ROTARYFLASK SHAKER	16, 130	16, 370	88/ 3/ 3	88/ 6/10	
		SPRINKLER etc.					
87	NUT CRACKER / PORTABLE HAND- NUT CRACKER	-ditto-	16, 130	16, 370	88/ 3/ 3	88/ 6/10	
		-ditto-					

LIST OF EQUIPMENT PROVIDED FOR HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

YEAR	MAIN EQUIPMENT	CONTENTS OF ITEMS	COSTS (YEN-THOUSAND)	CIF VALUE (YEN-THOUSAND)	DATE OF ARRIVAL AT MOMBASA	DATE OF ARRIVAL AT PROJECT-SITE	NOTE
88	PERSONAL COMPUTER	MICRO SYRINGE / INSECT BOX ADHESIVE TRAP / MICROSCOPE REFRIGERATOR PORTABLE BINDING APPARATUS LOW TEMP. CULTURING APPT. SOIL HARDNESS METER SOIL ASPECT METER KJELDAHL DISTILLATION APPT AUTOMATIC DROPPING APPT. ELECTRO COLOR METER ATOMIC ABSORP. PHOTOMETER HIGH-SPEED SHAKING CRUSHER DESSICATOR / SOIL DRYER PLANT PEAGMENT MAKER BALANCE etc.	37.950	41.699	89/6/29	89/8/7 89/9/15	
	AUDIO-VISUAL AID	EDITTING SYSTEM, VIDEO CAMERA, PORTABLE DECK,	4.451	4.872	89/8/24	89/10/16	
89	AGRICULTURAL MACHINERY, LABORATORY EQUIPMENT, CONSUMABLES,	Tractor, Welding Machine, Excavator, Broad Caster, Sampling Refrigerator, Semi-Micro Kjeldahl Ap., Nytorgen Determination Sy., Aspirator, Medical Cabinet, Ultrasonic Cleaner, Centrifuge, Soil Permeability Tester,	33.700	40.291	90/10/15	91/1/3	
90	SPARE PARTS for MACHINERY, LABORATORY & WATER SYSTEM, CONSUMABLES,	Spare Parts for Agricultural Machinery, Water Processing System, Cooking Apparatus, Chemicals, Cross Breeding Kit, Pruning Shears and Saw, Grafting Knife, Automatic Balance, Glasswares, etc.,	10.000	10.813	91/8/5	91/10/	Clearing vet.

LIST OF EQUIPMENT PROVIDED FOR HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
(LOCAL PURCHASE)

DATE: 30th Nov., 1991

YEAR	MAIN EQUIPMENT	CONTENTS OF ITEMS	COSTS (KShs- Thou..)	DATE OF ARRIVAL AT PROJECT-SITE	NOTE
86	VEHICLES / AUTO-BICYCLES	TRUCK (7/3.5TON) STATION WAGON TROOPER / PAJERO (4WD) AUTO-BICYCLES 5 units	1. 5 9 8	8 7 / 3 / 1 2	
87	FOLKLIFT	-ditto- (KOMATSU F025)	3 8 3	8 8 / 1 / 2 9	
88	FERTILIZER/ FIELD MATERIALS	FERTILIZERS MANURE / FARMING TOOLS CEMENT / STATIONERY etc.	2 7 3	8 9 / 6 / 2 7	
90	4WD Vehicle Copy Machine	4WD Vehicle (Pajero) Copy Machine	7 5 2	9 1 / 4 / 1	

C.M.

T.P.

PERFORMANCE OF KENYAN COUNTERPARTS' TRAINING OF HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

YEAR	NO	NAME OF PARTICIPANT	POSITION	AGE	TRAINING FIELD	PERIOD OF TRAINING IN JAPAN	NOTE
85	1	Mr. W.W. Mwakala	Director of Research		STUDY TOUR (JICA)	8th. Mar. 1986 ~ 22nd. Mar. 1986	
	2	Mr. S.K. Njuguna	Director. NRS		STUDY TOUR (JICA)	8th. Mar. 1986 ~ 22nd. Mar. 1986	
	3	Mr. Simon T. Ruto	T.O., MDP	28	PROPAGATION (F.T.R.S.)	26th. Jan. 1987 ~ 31st. Oct. 1987	
86	1	Mr. Grace W. Mutani	T.O., MDP	26	BREEDING (F.T.R.S.)	26th. Jan. 1987 ~ 31st. Oct. 1987	
	2	Mr. Benjamin Chege	A.O., MDP		JAPANESE LANGUAGE (GROUP TRAINING C)	2nd. Oct. 1986 ~ 25th. Mar. 1987	Course held in OKINAWA Int'l Training Center
	3	Mr. Joseph G. Manyara	T.O., MDP	28	AGR'L EXTENSION (GROUP TRAINING C)	25th. July 1987 ~ 6th. Sept. 1987	Course held in JICA Headquarter & Japanese Ministry of Agri.
87	1	Mr. Peter Kinara Masi	T.O., MDP	23	ENTOMOLOGY (F.T.R.S.)	4th. Mar. 1988 ~ 7th. Dec. 1988	
	2	Mr. Raphael Emmanuel Kungu	A.O., MDP	34	Soil & Plant Nutri tion (F.T.R.S.)	4th. Mar. 1988 ~ 7th. Dec. 1988	
	3	Mr. Willson Nyakundi Mokeya	A.O., MDP	29	PROPAGATION (F.T.R.S.)	27th. Feb. 1989 ~ 11th. Aug. 1989	
88	1	Mr. Benson M. Koiri	T.O., MDP	32	FOOD SCI. & TECH. (F.T.R.S.)	27th. Feb. 1989 ~ 11th. Aug. 1989	
	2	Mr. Enock Kietros Kandie M.A.	Director of Agri.		STUDY TOUR (JICA)	19th. Mar. 1989 ~ 2nd. Apr. 1989	
	3	Mr. John A. Miriti	T.A., MDP	23	AUDIO VISUAL TECH. (GROUP TRAINING C)	22nd. June 1989 ~ 22nd. Dec. 1989	Course held in OKINAWA Int'l Training Center
89	1	Mr. Wycliffe Pere Mwanthi	A.O., MDP	36	ENTOMOLOGY (GROUP TRAINING C)	11th. Jan. 1990 ~ 23rd. Jun. 1990	
	2	Mr. Charles Kaburu Kangame	A.O., MDP	30	POMOLOGY	5th. Mar. 1990 ~ 1st. Apr. 1990	Returned before course finished
	3	Mr. William Okeillo	A.O., MDP	34	EXTENSION	25th. Mar. 1991 ~ 19th. July 1991	
90	1	Mr. Antony Nyaga	A.O. MDP	23	BREEDING	25th. Mar. 1991 ~ 19th. June 1991	
	2	Mr. Eric Barasa Swisa	T.O. MDP		AGRICULTURAL MACHINERY(GROUP)	15th. May 1991 ~ 21st. Dec. 1991	Course held at Osaka Int'l Training Center & Others
	3	Miss Miriam Atieno	R.O. MDP		SOIL & PLANT NUTRITION	th. 1991 ~ th. 1992	Under Consideration
91	1	Dr. Cyrus O. Ndiritu	Director. KARI		STUDY TOUR (JICA)	th. 1991 ~ th. 1992	Under Consideration
	2	Mrs. Deborah Roselyne	T.O. MDP		POMOLOGY	th. 1991 ~ th. 1992	Under Consideration

KENYAS:
F.T.R.S. - Fruit Tree Research Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

Annual Expenditure Record for Horticultural Development Project (M. D. P.)

ANNEX-4

Date: The End of Sept., 1991

ITEM	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Subtotal from Dec. '85 to Mar. '91	TOTAL
Expert Assignment (L)*	Nos. 5 / M-Ms: 2 KShs. 5,700,000.	Nos. 5 / M-Ms: 60 KShs. 21,000,000.	Nos. 5 / M-Ms: 60 KShs. 21,000,000.	Nos. 6 / M-Ms: 55 KShs. 16,250,000.	Nos. 7 / M-Ms: 69 KShs. 27,900,000.	Nos. 6 / M-Ms: 72 KShs. 25,200,000.	Nos. 5 / M-Ms: 41 KShs. 12,300,000.	Nos. 10 / M-Ms: 298 KShs. 117,050,000.	Expatriate included. KShs. 130,350,000. (KShs. 17,746,800.)
(S)*	Nos. 0 / M-Ms: 0 KShs.	Nos. 2 / M-Ms: 4 KShs. 4,800,000.	Nos. 4 / M-Ms: 8 KShs. 9,600,000.	Nos. 3 / M-Ms: 7 KShs. 7,550,000.	Nos. 4 / M-Ms: 8 KShs. 9,000,000.	Nos. 5 / M-Ms: 13 KShs. 11,050,000.	Nos. 3 / M-Ms: 6 KShs. 7,600,000. (Estimate)	Nos. 18 / M-Ms: 40 KShs. 42,000,000. (KShs. 5,586,500.)	KShs. 49,600,000. (KShs. 7,006,500.)
C/P Training in Japan	Nos. 2 / M-Ms: 1 KShs. 2,300,000.	Nos. 3 / M-Ms: 21 KShs. 8,409,000.	Nos. 3 / M-Ms: 20 KShs. 8,130,000.	Nos. 3 / M-Ms: 11 KShs. 6,205,000.	Nos. 3 / M-Ms: 11 KShs. 5,619,000.	Nos. 2 / M-Ms: 7 KShs. 3,774,000. (Estimate)	Nos. 4 / M-Ms: 18 KShs. 8,124,000. (Estimate)	Nos. 18 / M-Ms: 40 KShs. 30,663,000. (KShs. 3,779,300.)	KShs. 42,561,000. (KShs. 5,943,300.)
Provision of Technical Equipment	KShs. 34,668,000.	KShs. 44,919,000.	KShs. 12,679,000.	KShs. 30,530,000.	KShs. 48,131,000.	KShs. 70,000,000. (Estimate)	KShs. 10,000,000. (Estimate)	KShs. 172,935,000. (KShs. 25,154,000)	KShs. 252,935,000. (KShs. 37,740,000.)
Subsidy for Project Implementation		KShs. 849,842./	KShs. 789,675./	KShs. 624,166./	KShs. 802,138./	KShs. 792,084./	KShs. 730,000./ (Estimate)	KShs. 3,858,905./	KShs. 4,588,905./
Extension Training Course		KShs. 7,130,000. KShs. 788,114./	KShs. 6,184,000. KShs. 707,000./	KShs. 6,750,000. KShs. 927,500./	KShs. 4,525,000. KShs. 675,373./	KShs. 3,014,000. KShs. 430,500./ (Estimate)	KShs. 24,589,000. KShs. 3,097,987./	KShs. 27,603,000. KShs. 3,528,487./	KShs. 27,603,000. KShs. 3,528,487./
Facilities Construction Works	KShs. 1,150,000,000./ KShs. 115,000,000./ Main Building, Nursery Facility Training Unit etc.	KShs. 2,793,000. Laboratory for Soil & Nutrition	KShs. 10,938,000. Detail Design Study for Farm Development	KShs. 2,884,000. Audio Visual Room Farm Development, Fence etc.				KShs. 1,190,295,000. KShs. 120,194,000./	KShs. 1,190,295,000. KShs. 120,194,000./
Others						KShs. 300,000. Parsonnet of the Project for public relations	KShs. 2,609,000. Observation Tour to Australia	KShs. 300,000 KShs. 47,000./	KShs. 2,909,000. KShs. 579,500./
Others (Mission Assignment)	KShs. 4,500,000.	KShs. 4,500,000.	KShs. 9,300,000.	KShs. 4,300,000.	KShs. 4,860,000.	KShs. 4,200,000.	KShs. 4,800,000. (Estimate)	KShs. 42,200,000. KShs. 9,012,900/	KShs. 37,000,000. KShs. 9,972,900/
TOTAL								KShs. 186,017,892./	KShs. 207,329,487./

Ull

CCW

List of the published bulletin & AV materials
by the Horticultural Development Project

- I . Technical information booklets, pamphlets
1. "Information on Macadamia" Vol. 1 - 12 Periodically
 2. Macadamia Cultivation in Kenya
 3. Propagation of Macadamia March, 1991
- II Manuals
1. Farm Machinery Operations & Maintenance Booklet Dec., 1990
 2. Technical Manual for the Maintenance of
Local Adaptability Trail (L.A.T.) Orchard Dec., 1990
 3. Macadamia Selection Standard and Analysis Methods March, 1991
 4. Breeding Targets on Macadamia Feb., 1991
- III . Research Report
1. Poolen Germination and Cross Breeding Report,
L. Washilwa & G. Watani July, 1988
 2. General Observation and Recommendation
on Local Adaptability Trail Fields Mar, 1990 -Vol.1
in Western, Rift Valley & Nyanza Province Vol 1 - 2. Mar, 1991 -Vol.2
 3. Research Report on Selection of Macadamia Superior
Strains from among seeded-Macadamia Trees. March, 1991
 4. Macadamia Pests in Kenya,
W.M. Fere & T. NAKAGAWA Aug., 1991
 5. Survey report of Australia Macadamia Research,
N. Ondabu & W. Mtwanene Sept., 1991
- IV . Audio-Visual Materials
1. Album, Introduction of Macadamia Cultivation Feb., 1991
 2. Video
 - "Get to know Macadamia" Sept., 1990
 - "Macadamia Grafting" Oct., 1990
 - "Macadamia Tomorrow's Cash Crop" Aug., 1991
 - "Macadamia Seedlings Production" Sept., 1991