

ケニア園芸開発計画 評価調査報告書

平成2年12月

国際協力事業団

ケニア園芸開発計画
評価調査報告書

JICA LIBRARY



1090902(6)

22899

平成2年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

22499

序 文

ケニア園芸開発計画(The Horticultural Development Project in Kenya)は、1985年12月4日に署名された討議議事録(R/D)に基づき、ナイロビ市の東北42キロ、ティカ市近郊において、マカダミアの栽培技術に関する研究およ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図ることを目的として、1985年12月4日から5年間の予定で協力が行われてきた。

プロジェクト協力期間の終了を約3ヶ月後に控え、国際協力事業団は平成2年8月31日から9月16日までの17日間、佐川俊男・国際協力事業団・農林水産計画調査部長を団長とする評価調査団を派遣し、ケニア側評価チームと合同でこれまでの活動実績等について総合的な評価を行うとともに、今後の対応策等についての協議・検討を行った。

本報告書はこれらの調査および協議の結果をとりまとめたものであり、今後広く関係者に活用され、本プロジェクトならびに関連する国際協力の推進に寄与することを願うものである。

最後に、本調査の実施に当たりご協力頂いたケニア国政府関係機関および我が国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ある。

平成2年12月

国際協力事業団

理事 田口俊郎

XX
JICA Library
XX

この図書資料の返却日は、
'91年11月26日です。



返却は、
国際協力事業団図書館へ
(803-269-2301)

↑
3

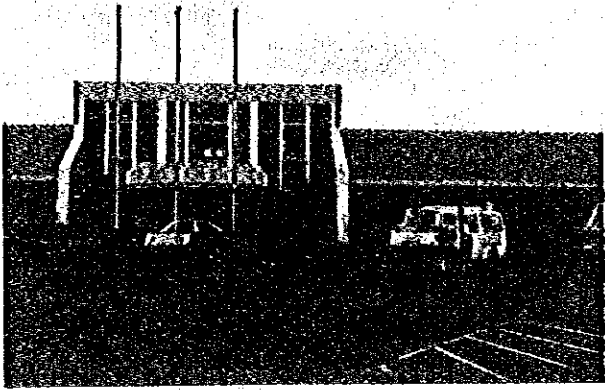


写真-1 園芸開発計画・本館



写真-2 合同評価レポート署名

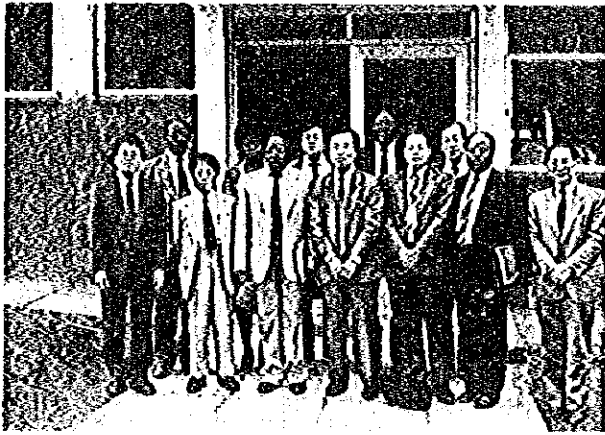


写真-3 合同評価委員会を終えて
(国立農業研究所)



写真-4 虫害(カメムシ)の研究室



写真-5 マカダミアの苗木育成



写真-6 マカダミアナッツの選別



写真-7 プロジェクト開始時に植えたマカダミアの説明をするマネージャーのオンダブ氏（原母樹園）



写真-8 繁殖施設内で説明を受ける。

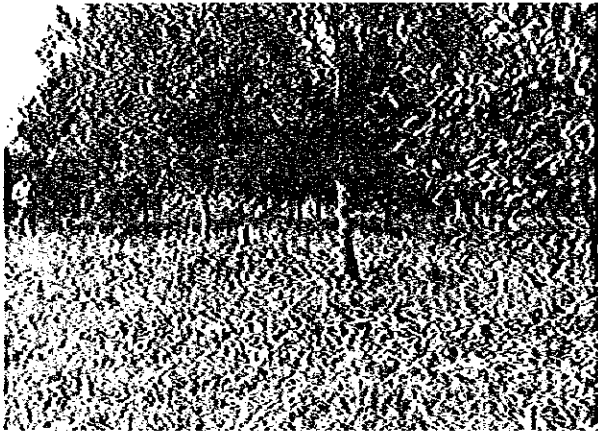


写真-9 間伐試験区



写真-10 間作試験区



写真-11 マカダミアの花と
幼果（同時）



写真-12 高接による品種更新

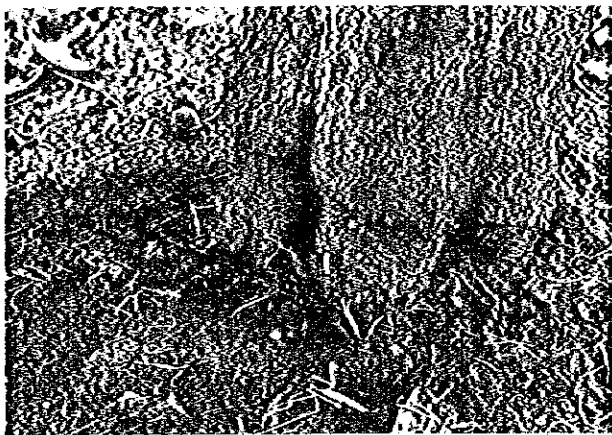


写真-13 台負け現象（接木不親和）

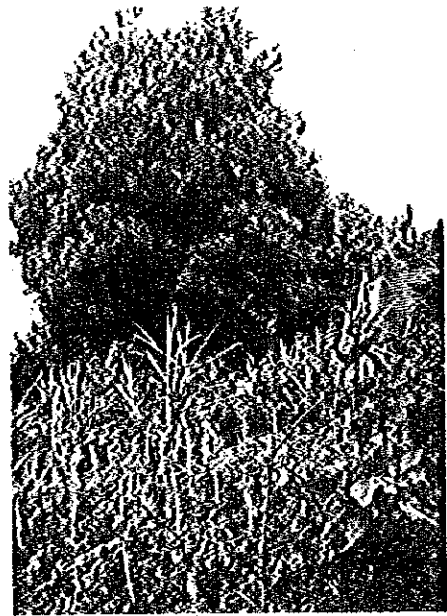


写真-14 農家所有のマカダミア成木

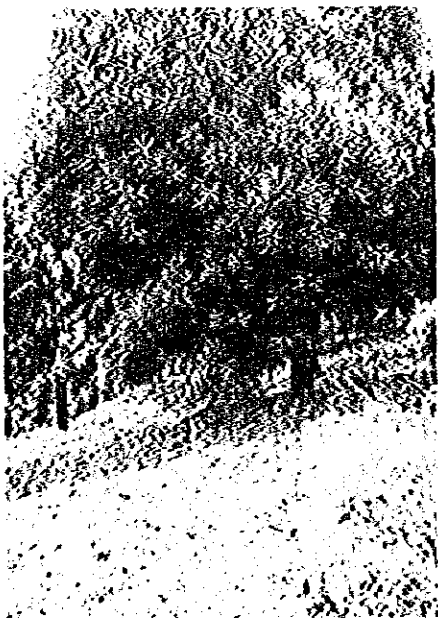


写真-15 よく管理された農家の
マカダミア圃場（パーク
がまかされている）

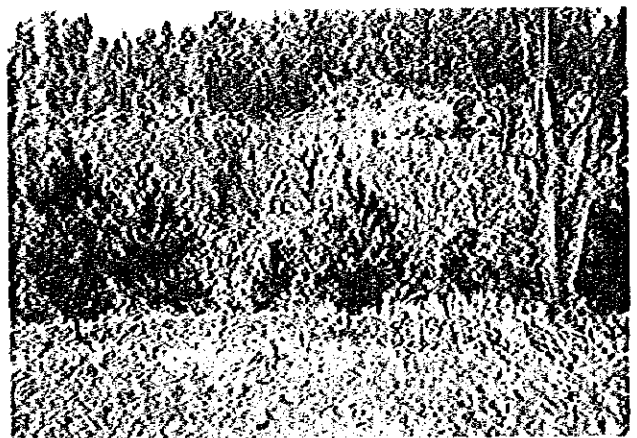
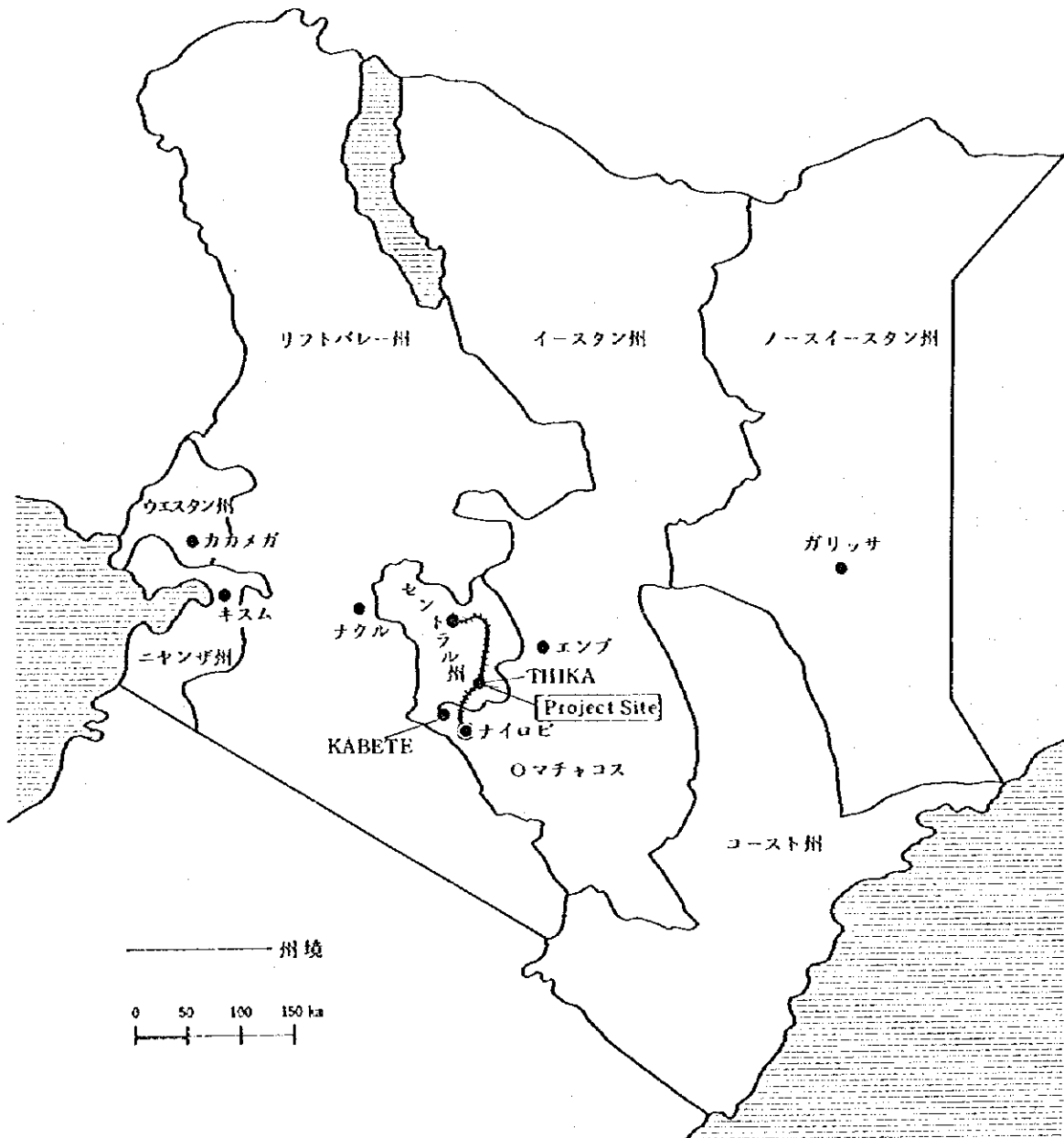
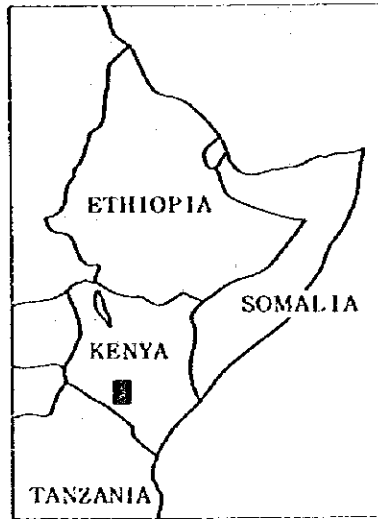
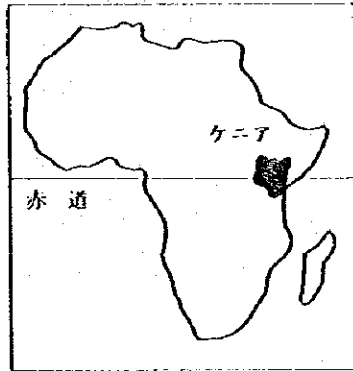


写真-16 谷間のコーヒー園をはさんだ
マカダミア圃場（農家所有）
トウモロコシがまばらに植えら
れている。

調査対象プロジェクト位置図



目次

序文	
写真	
地図	
目次	
参考資料リスト、略語リスト	
1. 評価調査団の派遣	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. 調査行程	3
1. 4. 主要面談者	4
1. 5. 終了時評価の方法	5
2. 要約	8
3. プロジェクトの当初計画	9
3. 1. ケニア農業の概要	9
3. 2. プロジェクト成立の経緯	10
3. 3. 実施に当たって留意すべきと考えられた事項	13
4. 巡回指導調査団による中間評価の概要	15
4. 1. 1987年度巡回指導調査の概要	15
4. 2. 1988年度巡回指導調査の概要	15
4. 3. 1989年度巡回指導調査の概要	18
別紙1. ケニア園芸開発計画R/DおよびT S I	19
5. 評価調査結果	26
5. 1. プロジェクトの投入実績	26
5. 1. 1. 専門家の派遣	26
5. 1. 2. 機材の供与	26
5. 1. 3. ケニア人の日本における研修	26
5. 1. 4. モデルインフラ等ローカルコスト支援	26
5. 2. ケニア側の投入	27
5. 2. 1. 土地、建物、機材の提供	27
5. 2. 2. カウンターパートおよび他の人員の配置	27
5. 2. 3. 予算支出	27
5. 3. プロジェクトの活動実績	32
5. 3. 1. 育種	32

5. 3. 2. 栽培	36
5. 3. 3. 作物保護	38
5. 3. 4. 土壌栄養	40
5. 3. 5. 研修	43
5. 4. プロジェクトの管理運営体制	47
5. 4. 1. 組織的、財務的自立発展の見通し	47
5. 4. 2. 物的、技術的自立発展の見通し	48
5. 5. プロジェクトの効果	52
5. 5. 1. 効果の内容	52
5. 5. 2. 効果の広がりと受益者の範囲	53
5. 5. 3. 我が国のケニアに対する外交的インパクト	53
6. 結論および勧告	54
6. 1. 評価の総括および勧告	54
6. 2. 延長するに当たっての留意事項	55
7. 教訓及び提言等	57
7. 1. 計画策定に関するもの	57
7. 2. 運営管理に関するもの	57
7. 3. 評価活動に関するもの	58

付属資料

① 合同評価報告書	60
② 合同評価会議・議事録	86
③ プロジェクト経緯年表	93
④ 圃場地図	99
⑤ 元研修生に対する英文質問票	115
⑥ マカダミア研究開発について(ケニア・ナッツ・カンパニー)	121
⑦ 1990年度マカダミア研究計画(ケニア政府・予算書より)	126
⑧ ケニア園芸開発計画延長要請書	158
⑨ 分野別協力実績(プロジェクト側作成)	165
⑩ 各試験成果概要	176
⑪ カウンターパート配置状況表	192
⑫ 機材の利用・管理状況表	196
⑬ カウンターパートに対する質問票(栽培および土壌栄養)	202

参考資料(国際協力総合研修所に保管)

- ① 「ケニア園芸開発計画」(プロジェクト概要説明パンフレット、日本語、英語併記)
- ② "Information on Macadamia", No. 2, 3, Special, 5, 6, 8, 9, 10, 11. 全9冊
(「マカダミア情報」と題する技術普及広報誌)。
- ③ "Kenya Route Map."
- ④ "Macadamia Cultivation in Kenya", August 1988. (活動紹介用、英文パンフレット)。

略語

組織

F T C	Farmers Training Center
H D P	Horticultural Development Project
K N C	Kenya Nut Company
K A R I	Kenya Agricultural Research Institute
M O A	Ministry of Agriculture
N H R S	National Horticultural Research Station

職位

D A O District Agriculture Officer
S M S Subject Matter Specialist
D E C District Extension Coordinator
D C O District Crop Officer
D H O District Horticulture Officer
D E D Division Extension Officer
L E O Locational Extension Officer
A O Agricultural Officer
T O Technical Officer
T A Technical Assistant

通貨単位 1 ksh(ケニア・シリング)
= 6.405円

1. 評価調査団の派遣

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 (NHRS、なお現在は National Horticultural Research Center - NHRC と称されている) における研究およ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はかることを目的として、1985年12月4日より1990年12月3日まで5年間の予定で協力が行われてきた。

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の栽培技術および特定果樹の適用技術の確立を通じてNHRSにおける研究活動を推進することである (ただ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)。

具体的な事業内容は、園芸開発計画 (The Horticultural Development Project) にて、以下の事項を実施することである (なおR/Dには、国立園芸試験場「NHRS」にて活動がなされると記載されている)。

1) 研究

a) マカダミアの育種

① 優良系統の育成および選抜、② 優良台木の選抜、③ 地域適応性の検討、④ 優良種類・品種の導入

b) マカダミアの栽培

① 結実管理試験、② 整枝・剪定試験、③ 間作試験、④ 繁殖法実用化試験

c) マカダミアの作物保護 (特定果樹)

① 主な病害虫の生態調査、② 主な病害虫の防除

d) マカダミアの土壌・栄養 (特定果樹)

① 土壌管理技術、② 施肥技術、③ 水分管理技術

2) 研修

a) 上記研究活動で開発されたマカダミア栽培技術および効果的普及方法についてマカダミア関係者 (作物普及員等) を訓練する。

b) 訓練および普及のために必要な教材開発、訓練計画の作成・実施・評価を行う。

今回、1990年12月3日をもって当初の5年間の協力期間が終了するため、下記の3つの目的のもとに評価調査を行ったものである。

(2) 調査の目的

- 1) プロジェクトの開始より、1990年12月3日のプロジェクトの終了前までの実績(予定を含む)を総合的に評価すること。
- 2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。
- 3) 今後の技術協力をより適切かつ効率的に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実行にフィードバックさせること。

1. 2. 調査団の構成

(1) 佐川 俊男(団長/総括)

国際協力事業団 農林水産計画調査部長

(2) 藤澤 友二(研究管理・研修)

農林水産省 農林水産技術会議事務局 国際研究課課長補佐

(3) 吉田 義雄(育種・作物保護)

農林水産省 果樹試験場 育種部長

(4) 大東 宏(栽培・土壌栄養)

農林水産省 熱帯農業研究センター沖縄支所 熱帯果樹研究室長

(5) 飯田 次郎(計画評価)

国際協力事業団 農林水産計画調査部 農林水産計画課 職員

1. 3. 調査行程

日順	月日(曜)	調査行程
1	31(金)	東京発 LH711⇒フランクフルト
2	9/1(土)	フランクフルト LH580⇒ナイロビ
3	2(日)	(午前) 専門家との事前打合せ (JICA事務所) (10.00~13.00) (午後) 市内見学
4	3(月)	(午前) JICA事務所との打合せ (9.30~10.30)、大使館表敬訪問 (11.30~12.30) JICA事務所主催夕食会 (12.30~14.00) (午後) 研究科学技術省・次官、表敬 (15.30~16.30)
5	4(火)	(午前) 農業省・農業局長、表敬 (8.15~9.00)。ケニア農業研究所 (KARI) ・所長訪問、打合せ。 (9.15~12.00) (午後) 合同評価委員会 (国立農業研究所)、調査方法等の説明 (14.00~16.00) ケニア・ナツカガバ・ナイロビ事務所訪問 (16.30~17.30)
6	5(水)	(午前) ナイロビ発 (7.30) サイト着 (8.30) プロジェクト概要説明全体会 (9.00~11.30) サイト内見学 (11.30~12.30) プロジェクト主催昼食会 (12.30~14.00) (午後) 国立園芸試験場・場長訪問 (14.00~15.00) 分野別聞き取り調査 (育種、栽培、研修) (15.00~17.30)。ティカ泊。
7	6(木)	(午前) 分野別聞き取り調査 (繁殖、土壤栄養、作物保護、元研修生からの聞き取り) (8.30~12.00) (午後) 評価概要、発表 (14.30~15.30)。ケニア側主催夕食会 (18.00~20.00)。ティカ泊。
8	7(金)	(午前) 専門家と報告書案について討議 (8.00~12.00)。サイト発 (12.00) ナイロビ着 (13.00) (午後) 報告書案をKARI副所長に提出 (15.30)。
9	8(土)	カノー平野灌漑開発計画・現場視察 (佐川団長) (ナイロビ→キスム) *他団員は資料取りまとめ。
10	9(日)	カノー平野灌漑開発計画・現場視察 (佐川団長) (キスム→ナイロビ) *他団員は休日。
11	10(月)	(午前) 報告書案、修正 (8.30~12.00) (午後) 合同評価委員会、調査中間報告、意見調整 (14.30~17.00)。
12	11(火)	(午前) 評価レポート最終案作成 (8.30~12.00)。 (午後) 合同評価委員会、最終意見調整、署名 (14.30~18.30) ケニア側評価チーム主催夕食会 (19.00~21.00)
13	12(水)	(午前) 大蔵省、表敬訪問、調査結果報告 (9.30~10.00) 合同評価委員会でKARI副所長に合同評価報告書を提出 (10.30~11.30)。 (午後) 大使館・JICA事務所長に調査結果の報告 (16.00~17.00)。 専門家への報告 (18.00~19.00)。団長主催、夕食会 (19.30~21.30)
14	13(木)	(午前) 市内マーケット (UGARA, KARIKOR) 視察 (夜) ナイロビ発 BA054
15	14(金)	⇒ロンドン
16	15(土)	ロンドン発 BA005 アンカレッジ経由
17	16(日)	⇒東京

1. 4. 主要面談者 *印はケニア側評価チーム

(1) Treasury (大蔵省)

Director, External Resources

Department Mr. G. Mitine

Mrs. D. K. Musao

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

Permanent Secretary Mr. S. N. Arasa

Research Officer Dr. S. K. Langat *

(3) Ministry of Agriculture (農業省)

Director of Agriculture Mr. E. Kandie

Deputy Director of Agriculture

for Horticulture Mr. I. Kiiru *

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

Director Dr. C. Ndiritu

Deputy Director Mr. J. K. Rutto *ケニア側評価チームリーダー

Assistant Director Mrs. M. N. Wabule *

Center Director, National Seed Quality

Control Center, Lanet Mr. J. K. B. Kiplagat *

Deputy Director of Planning

Finance and Administration Mr. Niyogo

Director, National Horticultural

Research Station, Thika Mr. S. K. Njuguna

(5) 園芸開発プロジェクト

Project Co-Manager Mr. Naftal Ondabu

Counterparts Mr. Antony J. N. Nyaga

Mr. Charles k. Kangangi

Miss Lydia W. Njeru

Mr. Wilson N. Mokaya

Miss Lucy N. Gitonga

Mr. E. Gichure

Miss Theresa Sikinyi
Mr. Wycliffe Pere M.
Mr. Benson N. Mwangi
Mr. Raphael E. Kungu
Miss Miriam Atieno Okongo
Mr. William Okello

(6) プロジェクト専門家 (長期・短期)

長 井 晃四郎	(リーダー/土壤栄養)	
浅 野 哲	(業務調整)	
富 永 勝 廣	(育種)	
岡 村 和 彦	(栽培)	
中 川 隆 志	(作物保護)	
浜 田 収 三	(研修)	
徳 留 徳 男	(農業機械)	} (短期)
平 井 朗	(視聴覚教材)	
山 田 彬 雄	(交雑育種)	

(7) Kenya Nut Company, LTD. (ケニア・ナッツ・カンパニー)

Managing Director 佐藤 芳之

(8) 在ケニア日本国大使館

大 使 熊 谷 直 博
一等書記官 有 安 敬

(9) JICA ケニア事務所

所 長 熊 岸 健 治
所 員 高 橋 嘉 行

1. 5. 終了時評価の方法

(対応方針)

日本・ケニア双方の評価チームによる合同評価 (合同評価の実施についてはR/Dにも明記されている) として、プロジェクトの当初計画、双方の投入実績、活動実績、プロジェクト実施の効果、管理運営体制等につき評価調査を行った。併せて、当初の協力期間終了後における対応方針についても検討し、これらの結果を合同評価報告書にとりまとめ、評価チー

ムとして両国政府関係当局に提言した。

(調査項目)

(1) プロジェクトの当初計画

1) 上位計画との整合性

案件選定時における上位計画（国家開発計画等）や農業政策との関連を捉え、その後に変更等があった場合には、評価調査点での上位諸計画との整合性について調査する。

2) 当初計画の妥当性

プロジェクト開始時に作成された討議議事録（R/D）、暫定実施計画（TIP）等について、これまでの到達状況から見て目標や計画設定の妥当性などを評価する。

(2) プロジェクトの投入

1) 日本側：

専門家派遣、機材供与、研修員受入れ、調査団派遣、及びローカルコスト負担等その他各種事業について日本側の投入実績を調査し、計画と違いがある場合にはその原因について考察する。また、これらの投入の質的な中身についての評価、帰国研修員の動向、機材の保守管理状況の調査も行う。

2) ケニア側：

土地・建物・施設、カウンターパートの配置、運営経費の負担などについてケニア側の投入実績を調査し、計画と違いがある場合にはその原因について考察する。また、これらの投入の質的な中身についての評価も行う。

(3) プロジェクトの活動

育種、栽培、作物保護、土壌・肥料の4つの研究分野については、TIP（その後の変更も配慮する）に定められた項目について実施状況を調査し、達成度を評価する。また、研修分野についてもその実施状況について評価を行う。

さらに目標を達成するのに貢献した主要な要因、あるいは未達成となるに至った理由についての考察も行う。

(4) プロジェクト実施の効果

長期的視点に立って、可能であれば、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、目標とする小農育成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。

また、ケニア側カウンターパートや政府関係機関のマカダミアを始めとする果樹振興計画にどのような影響をあたえたかも本プロジェクトの効果であるので、この点についても

考察する。

(5) プロジェクトの管理運営体制

プロジェクト運営組織の行政組織上の位置づけ、プロジェクトの運営組織が十分な行政能力、財政能力を持っているか、及びプロジェクト実施に必要な要員配置状況について調査する。

また、プロジェクト運営のための合同委員会等の委員会の機構、活動についても評価する。

(6) プロジェクト終了後の対応方針

当初の協力期間終了後に本プロジェクトがどうあるべきかについて考察し、日本側、ケニア側がそのために取るべき対応策について、その様な結論に至った判断理由を付して、評価調査団としての提言を行う。

2. 要 約

本プロジェクトが技術協力の対象としているマカダミアは、我が国ではほぼ未経験の作物であり、本プロジェクト発足以前に個別専門家2名の派遣による優良品種の選抜、接木技術の開発等に8年間の蓄積があったにしても、通常の農業プロジェクトとは異なり、本プロジェクトはスタート時点から、その実施にあたり相当の努力を要することが予想された。

加えて、度重なる本プロジェクト所管官庁の変更、ローカル・コスト負担の不足、カウンターパートの不足等ケニア側が本プロジェクトに対し、努力を欠く面が多々見られた。また、我が国側にあっても、R/Dに記載された各種派遣予定専門分野のうち一部について、専門家着任の大幅な遅れ、交替による長期不在等の問題を生ぜしめた。

このように本プロジェクトは、いわば、二重苦、三重苦の中で5年近くの間、継続されてきたという前提条件の下で、本プロジェクトの評価を行う必要があった。

詳しい評価については後章に譲るが、本プロジェクトは、このような悪条件下にありながら、日本側派遣専門家の努力や試行錯誤等によって相当の成果を挙げ、ケニア全体のマカダミア・ナッツの生産量の増大に大きく寄与している。その結果、コーヒーよりも有利な換金作物として小農経営の安定に資していると見受けられ、また、ケニアの主要輸出農産物として貴重な外貨獲得にも大きな貢献を果たしつつある。したがって、前述のように個々の協力専門分野やプロジェクト運営に問題が散見されるにしても、本プロジェクトは総体的には成功を収めつつあると言ってよいであろう。

このことは、今回評価調査団がケニア訪問中に面談した関係省庁幹部が、こぞって上述の趣旨に即した高い評価を本プロジェクトに下したことにも現れている。さらには、合同評価委員会の席上、ケニア側はプロジェクト期間の大幅延長を執拗に要請するとともに、プロジェクト・サイトの西部地域の拡大、苗木供給能力の増大を併せて要請した。このことは、研究・研修という本プロジェクトの目的を離れ、むしろ普及の範疇に属するものであることから日本側評価チームとしては同意できなかったが、本プロジェクトの研究成果が大きな成果を挙げ、ケニア側が如何にその成果を普及しようとしているかの証左であると考えられる。

合同評価の結果を踏まえ、当初のR/D終了の後も協力期間を1年延長することを勧告したが、これは単なる1年延長ではなく、ケニア側に対し、ローカル・コスト負担等本プロジェクトへの努力を求め、プロジェクトと終了後の自立運営や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。また、我が国派遣専門家の長期不在による遅れを取り戻す意味も当然含まれている。

3. プロジェクトの当初計画

3. 1. ケニア農業の概要

ケニア国の国内総生産（GDP）は、1986年において7,188百万米ドルで、この内農業部門は約30%を占めている。近年、同部門シェアは漸減傾向にあるものの、依然としてケニア国経済の中心といえる。また主要輸出品の輸出総額に占める割合では、コーヒー、紅茶が40%を占め、農業部門全体では50%以上を占めている。就業人口の部門別構成比をみると、農業部門は1980年現在で81%を占め、上記の経済指標に見られる以上に、農業はケニア国民にとって重要な産業といえる。

ケニアの農家は、小規模農家と大規模農家に区分されている。小規模農家の大部分は小作農で、その多くは主として自給食糧を生産している。一方、大規模農家は、国内市場及び輸出向けの食糧作物及び換金作物を生産している。大農は国の小作農育成政策の下で土地の分割を強いられ、その数は減少しているものの、面積比においては全農地面積の20%と、依然大きな割合を占めている。

主要農産物の生産量は、メイズが最大で、総穀物生産額（KShs. 2.02billion, 1987年）の67%を占め、次いで小麦の21%、米の順となっている。これら穀物の自給は未だ達成されておらず、一部を輸入に依存しており、将来の人口増加を考慮した場合、一層の増産が必要とされている。過去6年間におけるケニア国の主要農産物の生産量を下表に示した。

表1 ケニア国における主要農産物の生産量（1982 - 1986）

農産物	単位：1,000トン					
	1982	1983	1984	1985	1986	平均
食川作物						
メイズ	2,310	2,178	1,422	2,750	2,825	2,303
小麦	251	251	144	279	260	237
ソルガム	131	35	98	120	130	103
ミレット	66	15	21	60	65	45
米（粳）	43	36	21	52	54	41
豆類	225	200	188	432	518	313
さつまいも	350	265	280	330	350	315
キャッサバ	645	250	612	450	500	491
換金作物						
コーヒー	95	87	11	194	116	121
紅茶	96	119	116	147	143	124
さとうきび	3,628	3,846	4,171	4,023	3,887	3,911
綿花	24	26	23	23	N. A.	24
野菜類	18	12	1	11	12	13

(2) 農業開発の基本政策

過去20年間に、ケニア国の農業生産量は2倍に増え、年増加率は3.5%を示した。ケニア国は、従来の国内食糧需要に対し、国内の農業生産にその多くを依存してきたが、気候変動に左右され生産量は安定せず、不足を補うための食糧輸入に相当額の外貨を流失してきた。かかる状況下で、ケニア国政府はこれまでに広範な農業施策を講じてきた。これらの施策のうち、農業開発の基本政策としては、国家食糧政策 (National Food Policy, 1981)、第5次5ヶ年計画 (1984 - 1988)、「新たな成長のための経済運営」 (Economic Management for Renewed Growth, 1986) であり、これらを踏まえたかたちで、1989年、第6次5ヶ年計画 (1989 - 1993) が策定され、この中でケニア国政府は総括的な農業政策を打ち出すに至っている。

第6次計画で示されている農業政策のポイントは、第一に食糧の自給自足の達成、第二に食糧の戦略的な備蓄、第三に輸出向け換金作物の生産増大で、これら政策の積極的な推進を通じて、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、経済全般への貢献を実現しようとしている。

3. 2. プロジェクト成立の経緯

(1) プロジェクト形成以前 (1946年～1982年)

プロジェクト成立の経緯は以下の通りである。

まず1946年にハワイからコーヒーの補完作物としてマカダミアが導入され、1964年から1971年までに最大の生産国ハワイに匹敵する82万本の栽植がなされた。主な栽培地帯は、標高1,300～1,700mのセントラルおよびイースタン地域であった。その後、天災による栽植であったため (テトラ種)、収量に大きなばらつきを生じ (ハワイの収量の10分の1。1本当たり5キロ)、1971年に、国連からハワイ大学ハミルトン教授を招聘し、現地調査を依頼、新規栽植の停止がなされた。1972年になって、ハミルトン教授の勧告に基づき、国立園芸試験場の果樹部門で優良品種の選抜、適応試験、接ぎ木技術の研究が始まるが、技術者・予算の不足により成果は上がらなかった。

1975年に、ナッツの総生産量の9割を担う唯一の公認集荷・加工団体で、日本企業との合弁であるケニア・ナッツ・カンパニー (KNC) が設立され、再びマカダミア振興の端緒が形成された。

さらに1977年2月からは平間正治氏がマカダミア栽培の専門家としてJICA派遣事業部から個別専門家として国立園芸試験場に派遣された (派遣期間は1977. 2. 17～1986. 2. 20)。

続いて1978年12月に岩崎寿光氏が個別専門家として派遣され (派遣期間は1978. 12. 7～1985. 12. 6)、両者の努力により、数種のマカダミアの優良品種が選抜され、接木技術の

確立が推進された。

1982年6月には、ケニア政府から日本政府に対し、次の10年間に優良接ぎ木苗を100万本栽植(4,000ha)することを目的に5か所のサブセンター設置とケニアナッツカンパニー(KNC)をも包含するナッツ開発センターに関する技術協力と無償資金協力の要請がなされた。

(2) プロジェクト形成過程(1982年～1984年)

1982年10月にはアフリカ農林業協力プロジェクト・ファインディング調査団が派遣された(10月26日～11月10日)。

この調査において、後にプロジェクト実施過程で生じる諸問題について、留意事項として指摘されていることは注目される。詳細は後述する。

1982年6月のケニア側の要請に対し、1983年5月には、本要請は在ケニア日本大使館とケニア側との協議により、マカダミアの研究・普及に重点を置き、国立園芸試験場の整備を図るものに変更された。

1983年10月には、ケニア農林業協力プロジェクト・ファインディング調査および無償資金協力事前調査・合同調査団が派遣された(10月19日～11月1日)。

翌年1月には無償資金協力基本設計調査団が派遣され(1月15日～2月17日)、以下の項目の指摘がなされた。

- ①予算確保の見通し、企画・立案の対応の遅れ等を考慮して、実用的基礎研究を主とし、研修を従とする最小必要限度の施設を供与する方針を立てる。
- ②活動内容は苗木生産、配布、研究、研修と農業局を横割りにした状況であり、しかも国立園芸試験場の下位に位置付けられるので、作物生産部(CPD)の強力なイニシアティブが必要と勧告した。

またさらに、同上 ドラフト・レポート 説明調査団が派遣され(7月15日～7月26日)、以下の項目の指摘がなされた。

- ①10年間100万本の苗木生産計画目標達成のためにはケニア側で種苗センター、サブセンターを設置する必要がある。
- ②研修生の宿舎はプロジェクトが研修分野を含むこと、ケニア側から研修計画(5年間に750人の技術関係者の研修)が提出されたことから建設されることに決定した。
- ③基礎段階5年の後はマカダミア栽培に適した年間降雨量1,200ミリ以上の地域に分場設立が必要となる。

(3) プロジェクト実施の初期段階(1984年～1986年)

各調査団の成果は以下の通りである。

1) 事前調査団 (1984. 11. 27~12. 11)

担当	氏名	所 属 先
団長総括	七 條 寅之助	農林水産省 果樹試験場 育種部長
協力企画	石 橋 隆 介	国際協力事業団 農林水産計画調査部 農林水産技術課長代理
研究計画	石 川 利 憲	農林水産省 農林水産技術会議事務局 総務課 国際協力室 技術協力係長
果樹栽培	壽 和 夫	農林水産省 果樹試験場 育種部 育種第二研究室 主任研究官
業務調整	小 寺 義 郎	国際協力事業団 農林水産計画調査部 特別囑託 (指揮・報告事項)

- ①実施機関を国立園芸試験場、運営機関を農業省・科学研究部（上部管轄機関）、協力機関を同省・作物生産部とする。…作物生産部は従来の技協（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る。
- ②協力内容はマカダミアの他、1～2の特定果樹（具体的には指定できず）についての研究・研修として、5年間の協力期間内に極力、研究手法の移転を行なうこととし、苗木の生産と配布は除外する。

2) 実施協議調査団 (1985. 11. 24~12. 8)

担当	氏名	所 属 先
団 長	田 内 堯	国際協力事業団 農業開発協力部長
果 樹	壽 和 夫	農林水産省果樹試験場 育種部 育種第二研究室 主任研究官
農業普及	田 中 浅 夫	神奈川県農業技術課 湘南園芸相談コーナー技術囑託
栽 培	中 川 隆 志	国際協力事業団 農林水産計画調査部 特別囑託
業務調整	水 野 隆	国際協力事業団 農業開発協力部 畜産開発課

締結された討議議事録（R/D）および暫定実施計画（TS1）は別紙1に示した。
本調査団派遣前に、農業省を中心に雇用されていた主としてイギリス系のコンサルタントに対して、外国人専門家縮減キャンペーンが起こり、本プロジェクトもその影響を受け長期専門家7名の削減が強く要求され、リーダーとコーディネーターは兼務とすることに決まった。また、特定果樹は温帯果樹を中心とし、作目は協力の初期に決定すること、西部地域への協力拡大ほしないこと、等が合意された。

3) 計画打合せ調査団 (1986. 8. 19~9. 2)

担 当 氏 名 所 属 先
団 長 大 竹 昭 郎 農林水産省 果樹試験場 保護部長

(総括、兼作物保護)

土壌・肥料 佐 藤 雄 夫 農林水産省 果樹試験場 栽培部 土壌研究室長

農業普及 高 橋 修 京都府 農林水産部 農産普及課 参事

業務調整 水 野 隆 国際協力事業団 農業開発協力部 畜産開発課

詳細年次計画が策定され、第1回合同委員会が開催された(8月29日)。

主な指摘事項は以下の通りである。

- ①ケニア側の予算措置の遅れが見られ、無償資金協力による建物内施設が整備未了である。
- ②C/Pの定員12名(各専門家に2名)のところ、実際は5名しか配置されていない。
- ③ケニア側による合同委員会の軽視(農業省次官、農業総局長欠席)が見られる。
- ④西部地域への協力拡大を望むケニア側に対し、ケニア側事業としてできる範囲で希望に添うことが了承される。
- ⑤特定果樹として日本からリンゴ、ナシ、モモ、スモモ、ネクタリン、ブドウ、カキの苗木が送られたが、ウィルス未検査を理由に検疫所が引き渡しを拒否する。
- ⑥1986年度のプロジェクト予算がゼロ査定となっていることが判明し、抗議がなされ、46,000ケニアポンドの充当が確約される。

3. 3 実施に当たって留意すべきと考えられた事項

(1) プロジェクトの管理運営体制

プロジェクトの所管官庁の度重なる変更は、プロジェクトの実施に少なからぬ影響を与えてきた。

平成2年9月現在プロジェクトの所管庁であるKARI(ケニア農業研究庁)は、1979年に農学・獣医学・林学の共同化を目的に農業省下に設立された。

その後1982年に、KARIは創設された地域開発科学技術省に移管され、さらに1983年10月にはKARIは農業畜産省の傘下に納まった。そして1987年6月にKARIは公社法人として新規発足し、農業省から離れ、新設された科学技術省の所管下に入った。

農業研究機関はKARIの所管下にするという政策にのっとり、本プロジェクトも1987年よりKARI管轄となった。

その後、1988年にはプロジェクトは農業省管轄下に変更されたが、数ヶ月後に再びKARI(科学技術省)の管轄になった。

所管の変更はその後もしじ、1989年6月に農業省所管の決定がなされたが、同年12月に

は再々度、K A R I 所管となり、現在に至っている。

1983年1月に派遣された無償資金協力基本設計調査団においては、本プロジェクトが研究・研修という農業省を横わりにした活動内容を持っており、しかも園芸試験場本場の下位に位置付けられていることから、当時の所管であった農業省・作物生産部の強力なイニシアティブが必要であろうと提言している。

(2) 予算措置

1982年10月に派遣されたアフリカ農林業協力プロジェクト・ファイナディング調査団において、ケニア側の予算・人力的措置に不十分な点があり、予算の示達は農業省から直接プロジェクトになされる必要がある、と指摘がなされた。

プロジェクト実施に際して、予算とカウンターパート配置の未充足は、巡回指導調査団派遣時に常に協議すべき課題となってきた。

(3) 日本人専門家の確保

上記(2)と同様に、1982年10月派遣のプロジェクト・ファイナディング調査団において、日本において経験の乏しいマカダミアナッツの専門家の確保等を含め、協力方式の検討が必要であると指摘されている。この点もプロジェクト運営に際して苦慮したことの一つである。

4. 巡回指導調査団による中間評価の概要

4. 1. 1987年度巡回指導調査の概要 (1987. 10. 10~10. 26)

担当	氏名	所属先
団長・総括	大竹 昭 郎	農林水産省 果樹試験場 保護部長
育 種	寿 和 夫	農林水産省 農業生物資源研究所 放射線育種場 放射線育種法第2研究室長
研修計画	山 梨 実	神奈川県 農政部 農業技術課 専任技官
農業普及	石 井 羊次郎	国際協力事業団 農業開発協力部 畜産開発課職員

(結果)

この時、第2回の合同委員会が開催され(10月21日)、ローカルコストの不足、機材引き取り、専門家の派遣要請手続きの遅れ等、ケニア側の対応の遅れが運営に支障を与え、さらに外国人雇用者排斥運動、監督官庁の組織改編による混乱が一層、運営を困難にしている、と指摘された。

加えて以下の項目が討議・合意された。

- ①特定果樹について日本側はビワを提言しているが、ケニア側はリンゴ・ナシに関心を示す。1986年の輸入苗木は使用不能になっており、条件が許せば日本から再輸入する。
- ②1987年9月に西部地域での現地調査がなされ、報告がなされた。
- ③業務調整の専任化、C/Pの充足と兼務の解除、基盤整備と研修用視聴覚教室に対する応急対策等に関するローカルコスト負担の対処策の具体化を図ることが提言される。

4. 2 1988年度巡回指導調査の概要 (1988. 7. 26~8. 12)

担当	氏名	所属先
団長・総括	田 中 寛 康	農林水産省 果樹試験場 保護部長
栽培・土壌肥料	長 谷 嘉 臣	農林水産省 果樹試験場 安芸津支場 栽培研究室長
研 修	多 田 陽 一	農林水産省 農蚕園芸局 普及教育課 研修係長
業務調整	石 井 羊次郎	国際協力事業団 農業開発協力部 畜産開発課職員

(結果)

この時第3回合同委員会が開催された(8月8日)。

研究より苗木普及を、中部・東部より西部地方での活動を、さらにリンゴ、ナシ等への協力拡大を望むケニア側に対し、日本側の対応が消極的と映ったことも、ケニア側の対応を鈍くしている一因と考えられるとの報告の他、以下の討議がなされた。

(1) プロジェクト全体の進捗状況

長期専門家5名のうち2名はすでに帰国し、他の3名の任期も今年中に終わることになっている。短期専門家はこれまでの2年半で5名派遣されている。カウンクバートの研

修受人もこれまで7名（現在来日中の2名を含む）であり、これらは予定通り実施されてきている。機材供与も昭和60～62年度の3年間で合計77,606千円であり、長期専門家不在の土壤肥料と病害の分野を除き順次整備されつつある。また、昭和63年度供与分50,000千円の機材リストも現在検討中である。しかし、ケニア側の保守管理の不備から使用不能の車両が4台あるなどの問題が見られ、ケニア側に保守管理の改善を申し入れた。

（2） 育種部門の進捗状況とその評価

優良母樹のうち8系統を奨励系統に指定し、中部及び西部地域において適応性検定試験を開始している。また、台木についても2つの有望系統を選抜するなど順調に成果が上がっているが、優良品種、系統の海外の導入に関する研究課題の実施はケニアの事情から1989年以降中止するのも止むを得ないと判断された。

（3） 栽培部門の進捗状況とその評価

繁殖に関しては活着率、作業能率の最良の接ぎ木法が明らかにされ、結実管理に関する調査、試験とともにきわめて順調に進行している。樹形改良のための整枝、間作試験などは今後の研究の推進が望まれる。

（4） 作物保護部門の進捗状況とその評価

虫害に関しては、マカダミアの主要害虫であるカメムシ類とナッツボローラの発生生態、カメムシ類に対する有効薬剤の探索など順調に進行している。これに対して病害に関しては、長期専門家の不在のためもあり、マカダミアの異常部から一部の病原菌を分離した程度に止っており、防除に関しては着手されていない。R/Dにおいては地域別、時期別にマカダミアのみならず特定果樹についても病害虫の発生実態調査を実施することになっているので、野外における防除試験を含めて今後の調査、研究の推進が強く望まれる。

（5） 土壤肥料部門の進捗状況とその評価

土壤生産力調査は一部の地域で実施された。土壤表面管理試験、施肥試験、水管理試験は圃場への苗木の定植が終わっており、いずれも処理開始は1989年3月の予定である。しかし、長期専門家不在のため全般的に進行が遅れが目立っており、今後の精力的な取組みが強く望まれる。

（6） 研修部門の進捗状況とその評価

過去2年半の間に18回の研修を行った。当初計画より遅れぎみであるが、これは主としてケニア側の経費支出に問題があったためと考えられる。研修は上級、中級別にスケジュールを決めて実施しており、最終日の実物鑑定、事後のアンケート調査なども行い、さらに「マカダミア情報」を発行するなど、総合的判断ではかなりの効果が上がっているも

のと考えられる。今後は上記各専門分野の研修の充実とともに、農家経営や、流通の分野も取入れるのが望ましい。一方、研修や普及活動に必要な教材の開発も順調に行われている。

(7) ケニア側の最近のプロジェクト対応状況

最近のプロジェクトへの評価の高まり、ケニア側の体制の確立、日本側の西ケニアへの協力の姿勢等から、ケニア政府側からも予算執行上の問題点改善、必要なカウンターパートの配置などを含めて、全面的に本プロジェクトを支援する姿勢に改善されてきていると判断された。

(8) 西ケニア地域への今後の対応

R/D署名時には、マカダミアの栽培技術、派遣専門家数、プロジェクトサイトからの距離、自然条件の把握の4点に問題があるとの理由から、プロジェクトは中部及び東部の地域に限られた。しかし、その後のプロジェクトの順調な進行、長期専門家の1名強化など状況の好転を背景にして、今後西ケニアへのプロジェクトの拡大を日本側から提案した。内容は、ケニア側が必要な人、予算、場所を提供するという前提条件のもとで、日本側はミニプロジェクトサイトの設置、苗木生産圃場と栽培展示圃場の設置、長期専門家の出張によるミニプロジェクトサイト等の管理と技術移転、ティカにおける研修の強化をなすというものである。具体的な内容は今後打ち合わせるということで両国の合意を得た。

(9) 特定果樹に対する今後の対応

西ケニアでのマカダミアの普及に関連して、今後プロジェクトを西ケニアにも広げるといふ合意のもとでは、特定果樹への協力は極力抑えざるを得ないと判断した。その結果、一部の温帯果樹について病害虫の発生調査、土壌調査、施肥試験を、ピワに関しては生育調査を行う程度にとどめるといふ点で両国間で合意を得た。

(10) 研修活動の今後の在り方

ケニア農民にマカダミア栽培熱が高まりつつあることは事実である。しかし、苗木の生産がこれに追いつかないのが現状である。この点の対策の一つとして、特別研修コースの開設、モデル育苗圃及び展示圃場の設置等を行い、研修生に苗木生産技術、栽培技術の習得を強化する必要がある。とくに西ケニアに関しては、プロジェクトの拡大の一環として、ティカにおける研修の強化が望ましい。一方、ケニア側の普及事業との関連においては、「マカダミア情報」の配布をはじめ各種機材の提供、また研修を通じてマカダミア栽培の農家の組織化等に協力することも検討する必要がある。

(11) 専門家の派遣について

ケニア側との折衝、JICA事務所との連絡の緊密化などの必要性から、従来作物保護分野との兼務であった業務調整員の専任化の合意を得たので、長期派遣専門家は6名となった。現在の欠員の補充を含めた後任人事の人選を急ぐ必要性が指摘された。また、短期専門家については、進行の遅れが目立つ病害部門を今年度派遣することで合意を得た。カウンターパートの日本における研修については、学位取得に対する配慮についてケニア側から強い要望が出され、日本側もその可能性についてさらに調査する旨回答した。

4. 3. 1989年度巡回指導調査の概要 (1989. 10. 28~11. 12)

担当	氏名	所属先
団長・総括	上原盛毅	国際協力事業団 農業開発課長
育種	土屋七郎	農林水産省 果樹試験場 盛岡支場 育種研究室長
栽培	岩垣功	農林水産省 果樹試験場 興津支場 栽培研究室長
協力企画	鈴木由紀夫	農林水産省 経済局 国際協力課係長
業務調整	鍋屋史朗	国際協力事業団 畜産開発課

(結果)

この時、第4回の合同委員会が開催された(11月10日)。

主要な討議、合意事項は以下の通りである。

- ①C/Pの多くはKARIからの出向の形をとり、給与もKARIから支払われている。
- ②人的・資金的観点、および正式要請が来ていないことから、西ケニアへの協力拡大よりもHDP・Thikaの技術協力に専念することを日本側は提案したが、ケニア側は協力拡大を強く要望した。
- ③四半期ごとの連絡会(プロジェクト、農業省、JICA事務所、大使館)と研修実施小委員会の設置が承認される。
- ④HDPの予算についてKR2ファンドの活用が承認される。
- ⑤農業省の所管の普及組織とプロジェクトとの関係を円滑にするため研修委員会の開催(11月末まで)を提言した。(1987. 9と1988. 9に開催した。)
- ⑥特定(温帯)果樹については、UNDPとプログラムを進めており、日本から輸入した果樹苗木も園芸試験場およびGituanbaに植えられているので、本プロジェクトで特定果樹に係る課題を実施しないことは構わない、と園芸試験場長は説明した。

別紙1. ケニア園芸開発計画 R/DおよびT S I

対 象 国： ケニア

プロジェクト名： 園芸開発計画

英 語 名： The Horticultural Development Project in Kenya

署名月日・署名人： 1985年12月4日、田内 堯 J. M. Kamunge

協 力 期 間： 1985年12月4日から1990年12月3日まで

1. プロジェクトの目的

(1) プロジェクトの目的

国立園芸試験場（NHRS）において、研究活動と、訓練を推進し、もって農業の多角化を通して、小農育成に寄与する。

- 1) マカダミアの栽培技術及び特定果樹の作物環境技術の確立を通して、NHRSにおける研究活動を推進する。
- 2) マカダミア栽培関係者を訓練する。

(2) 日本の技術協力の目的

- 1) 技術指導と助言を通し上記プロジェクトの目的達成の為協力する。
- 2) 上記目的の為以下の協力活動をNHRS及び本プロジェクトの試験用に指定した場所にて行う。

2. 協力の分野、枠組

(1) 研究

1) マカダミアの育種

- (a) 優良系統の育成及び選抜
- (b) 優良台木の選抜
- (c) 地域適応性の検討
- (d) 優良種類・品種の導入

2) マカダミアの栽培

- (a) 結実管理試験
- (b) 整枝・せん定試験
- (c) 間作試験
- (d) 繁殖法実用化試験

3) マカダミア及び特定果樹の作物保護

- (a) 主な病害虫の生態調査
- (b) 主な病害虫の防除

4) マカダミア及び特定果樹の土壌・栄養

(a) 土壌管理技術

(b) 施肥技術

(c) 水分管理技術

(2) 訓練

1) 上記研究活動で開発されたマカダミア栽培技術及び効果的普及方法についてマカダミア関係者を訓練する。

2) 訓練及び普及の為に必要な教材開発、訓練計画の作成・実施・評価

3. 日本人専門家

(1) Team Leader

(2) Coordinator (administrative)

(3) Experts in the fields of:

1) Breeding

2) Culture

3) Crop protection

4) Soil and nutrition

5) Training

Note: 1. Team Leader and coordinator will also serve concurrently as an expert in the fields mentioned above.

2. Short-term experts may be dispatched when necessity arises, for the smooth implementation of the Project.

4. 相手国提供の土地建物他

(1) Land

1) National Horticultural Research Station

2) Sites to be designated for the Project

(2) Building and facilities

1) Main building

2) Nursery facility

3) Experimental farm

4) Scion garden

5) Water supply facilities

6) Dormitory

7) Other necessary facilities

5. プロジェクトの管理組織

THE JOINT STEERING COMMITTEE

(1) Function

The Joint Steering Committee will meet at least once a year and whenever necessity arises and work;

- 1) to formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;
- 2) to review the overall progress of the technical cooperation program as well as the achievements of the above-mentioned Annual Work Plan;
- 3) to review and exchange views on major issues arising from or in connection with the technical cooperation program.

(2) Composition

1) Chairman:

Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Livestock Development,
(NALD)

2) Members:

(a) Kenyan Side

- * Director of Agriculture, NALD
- * Director of Research, Scientific Research Division, NALD
- * Chief, Crop Production Division, NALD
- * Chief, Agricultural Extension and Services Division, NALD
- * Director of External Resources Department, Ministry of Finance
- * Director of National Horticultural Research Station

(b) Japanese Side

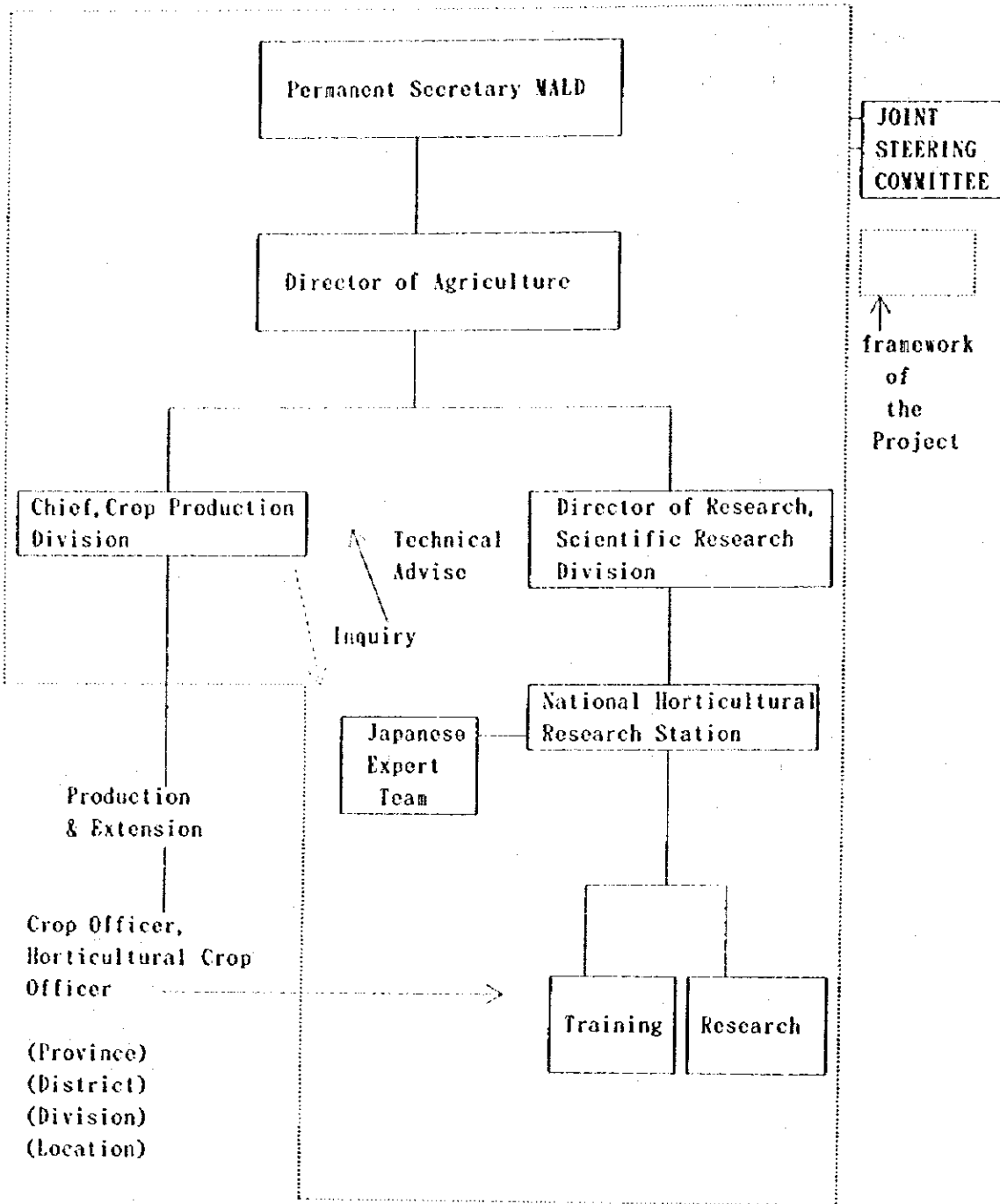
- * Team Leader
- * Coordinator (administrative)
- * Other experts and personnel concerned to be dispatched by JICA if necessary
- * Resident Representative of Nairobi Office, JICA

Note: 1. In case the Permanent Secretary, NALD cannot attend the Committee, an alternative member of the Kenyan side may act as the Chairman of the Committee.

2. Officials of the Embassy of Japan may attend the Joint Steering committee as observers.

6. プロジェクト関係組織図

ORGANIZATION CHART OF THE HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN KENYA



暫定実施計画

Item	Year	1st	2nd	3rd	4th	5th
1. Research						
1) Breeding on macadamia						
a) Raising and selection of superior strain						
b) Selection of superior root stock						
c) Local adaptability test						
d) Introduction and collection of superior species and varieties						
2) Culture on macadamia						
a) Experiment on fructification management						
b) Study on training and pruning technique						
c) Experiment on inter-cropping						
d) Experiment on propagation technique						
3) Crop protection on macadamia and specific fruit trees						
(a) Ecological study of major diseases and insect pests						
(b) Prevention and protection of major diseases and pests						

<p>4) Soil and nutrition on macadamia and specific fruit trees</p>					
<p>(a) Soil management technique</p>					
<p>(b) Fertilization technique</p>					
<p>(c) Water management technique</p>					
<p>(2) Training</p> <p>1) Training personnel engaged in mechanical production on the techniques developed above mentioned research activities and effective extension methods</p>					
<p>2) Planning, execution, evaluation of training programs and development materials necessary for training and extension</p>					

Technical Cooperation Program

Item	Year	1st	2nd	3rd	4th	5th	
1. Japanese side							
(1) Long-term experts							
1) Team Leader							
2) Coordinator (administrative)							
3) Breeding							
4) Culture (2 experts)							
5) Crop protection							
6) Training							
(2) Short-term experts							
1) Soil and nutrition							
2) Other experts		When necessity arises					
(3) Counterparts training in Japan							
		(Two or three persons every year)					
(4) Provision of machinery and equipment							
(5) Dispatch of survey missions							
		(Missions may be dispatched when necessity arises.)					
				←→		←→	
				(Evaluation)		(Evaluation)	
(6) Provision of special measures							
2. Kenyan side							
(1) Counterparts							
1) Head of the Project							
2) Director, National Horticultural Research Station		(The Kenyan side will assign necessary number of qualified counterparts to Japanese experts)					
3) Counterparts of Japanese experts							
4) Clerical personnel							
(2) Provision of running cost of the Project							
(3) Provision of land, buildings and facilities							

5. 評価調査結果

5. 1. プロジェクトの投入実績

5. 1. 1. 専門家の派遣（表2参照）

R/Dで定義されている8分野の長期専門家11名が派遣された。また、10分野の短期専門家計16名が派遣された。協力期間中にさらに2名の短期専門家が派遣される予定である（交雑育種および植物病理）。

育種と栽培の分野においては、長期専門家の派遣がおくれ、9ヶ月以上の不在期間が生じた。

しかし、1989年12月以来、6人の長期専門家が配置されるに至り、プロジェクトは総力をあげて実施されている。

また、1989年6月より、専任の業務調整が派遣されたことは、ナイロビの管轄組織であるKARI（ケニア農業研究所）とサイト間との連絡を密にする上で有効であった考えられる（英文報告書、付録1と2を参照）。

5. 1. 2. 機材の供与（付属資料12参照）

総額1億9千万円の機材（車両、農業機械、実験機材、視聴覚教材等）が供与された。

供与機材はおおむね良好に維持、管理されているが、圃場の給水施設や農業機械等においてスペアパーツの必要性が認められた（英文報告書、付録3を参照）。

5. 1. 3. ケニア人の日本における研修

14名のケニア人カウンターパートが日本で研修をうけ、さらに3名が今年度中に研修をうける予定である（普及・研修、育種、他1名は未定）。14名のうち6名のカウンターパートが農水省・果樹試験場で研修を受けた（英文報告書、付録4を参照）。

視察研修に参加した3名をのぞくと、研修員11名のうち3名は、現在、プロジェクトに従事しておらず、2名は公務員をやめ、他の1名は別の機関に異動した。なお、上記の3名のポストは、現在、充足されている。

5. 1. 4. モデルインフラ等ローカルコスト支援

(1) ローカルコスト負担額は総額7千万円であり、以下の各事業で活用された。

1) 中堅技術者養成対策費

マカダミアの普及に携わる職員、普及員等に対して、2千8百万円の支出がなされ、21の研修コースが開設され、延べ543名の参加がなされた。

また、これまでに「マカダミア情報」と称するニュースレターが11号まで発刊された

(5. 3. 5の研修の項を参照)。

2) プロジェクト基盤整備費

圃場内道路、野生動物の侵入を防ぐフェンス建設等のために2千2百万円の支出がなされた(1988年度)。

3) 応急対策費

土壌分析実験室建設と視聴覚室整備のために、550万円の支出がなされた(1986年度および1988年度)。

4) 技術普及広報費

プロジェクトの成果を紹介するためにパンフレットが作成された。80万円の支出がなされた。

なお、投入経費実績については表3を参照のこと。

(2) 調査団についてはこれまでに事前調査を含めて7回の調査団が派遣された(英文報告書、付録5を参照のこと)。

5. 2. ケニア側の投入

5. 2. 1. 土地、建物、機材の提供

実験施設、研修宿泊施設、かんがい施設等を含むプロジェクトの建物は、7haの敷地に11億5千万円の日本からの無償資金協力によって建設され、1986年3月にケニア側に引き渡された(表4、参照)。

また、フェンス、家具、門および門番小屋がケニア側によって建設された(総額、100万ケニアシリング=約700万円)。

5. 2. 2. カウンターパートおよび他の人員の配置

規定されたプロジェクトの人員は、1989年の8月に充足されるに至った。

しかし、12名のカウンターパート(大卒。Agricultural Officer, 略してAOと呼ばれる)のうち6名は新卒である。そのため今後も、日本側チームによる継続的な指導に努力を傾けることが強く望まれる(英文報告書、付録6、7参照)。

5. 2. 3. 予算支出

ケニア側のプロジェクト運営予算は5年間総額で50万ケニアポンド(約7千万円)にのぼる。予算の財源は2つあり、1つはリカレント予算(農業省からの配分)であり、他の1つは開発予算(日本が供与したKR II援助の見返り積立て金= KAR Iからの配分)である。

ただし、1988年以前の実際支出については、資料は全て国立園芸試験場（NHRS）の本場にあるため明らかになっていない。数字は全て予算書上に掲載されたものである。

特に、1988年度は、大統領就任10周年式典開催費のため流用されたとされており、実際の支出はより少ないと考えられる。1989年度の支出は実績に近いと考えられる。1990年度はプロジェクトのマネージャーであるオンダブ氏に予算執行権が保証されてKARIから予算が直接に示達されているので、全額の支出が確保される見通しである。

プロジェクトの活動を維持していくため、適切な予算を確保することはケニア政府にとって最重要の課題である。

なお、ケニアの会計年度は7月から翌年の6月までである（英文報告書、付録8参照）。

表2 専門家派遣実績

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)	
田中浅夫	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	リーダ一 育種	昭61.3.29~63.10.4(長)	
佐藤雄夫	土壌肥料	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(株)、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)の、インフラ
工藤展	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
長井晃四郎	リーダ一 土壌肥料	昭63.12.10~(長)	果樹試、栽培部長
岡村和彦	栽培	平元.4.7~(長)	元・山口県農業大学校
濱田収三	研修	平元.4.7~(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~(長)	JICA農開部付
田中浅夫	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~平3.6.17(長)	
駒村研三	土壌肥料	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	農業機材	平2.6.22~平2.12.3(短)	
平井朗	視聴覚教材	平2.8.16~平成2.11.2(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

表3 ケニア国芸開発計画 経費実績

(単位：千円)

年 度	機材供与費	現地業務費 総 額	中堅技術者 養成対策費	忘 却 対 策 費	急 務 基 礎 費	盤 子 整 備 費	技 術 普 及 広 報 費
1985(当年度)	1,052	2,232	0	0	0	0	0
(繰 越)	0	0	0	0	0	0	0
(小 計)	1,052	2,232	0	0	0	0	0
1986(当年度)	35,346	6,776	4,096	0	0	0	0
(繰 越)	6,542	0	0	0	0	0	0
(小 計)	41,888	6,776	4,096	0	0	0	0
1987(当年度)	34,670	6,696	9,467	2,783	0	0	0
(繰 越)	0	0	0	0	0	0	0
(小 計)	34,670	6,696	9,467	2,783	0	0	0
1988(当年度)	39,848	5,688	4,136	2,655	22,086	460	460
(繰 越)	0	29,335	0	0	0	0	0
(小 計)	39,848	35,023	4,136	2,655	22,086	460	460
1989(当年度)	4,037	7,856	1,784	0	0	0	0
(繰 越)	4,585	0	2,321	0	0	0	0
(小 計)	8,622	7,856	4,105	0	0	0	0
(小計)	126,080	58,583	21,801	5,438	22,086	460	460
1990(当年度)	30,000	8,023	2,978	0	0	0	0
(繰 越)	35,338	3,058	2,775	0	0	0	283
(小 計)	65,338	11,081	5,753	0	0	0	283
合 計	191,418	69,664	27,557	5,438	22,086	743	743

表4. 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. 27	
施設等所在地	ムランガ県	報告書説明	59. 7. 15~7. 26	
着工(給積)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1,108m ² ） 園芸施設：接木作業場（400m ² ）、ガラス室（200m ² ）、 遮光園場（1,825m ² ） 実験農業：農場管理舎（350m ² ）、試験園場、接木園等 宿泊施設：研修用寮 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			

5. 3. プロジェクトの活動実績

5. 3. 1. 育種

(1) 目標達成状況

マカダミアの育種分野においては次の4つの目的をもってスタートした。

- 1) 優良系統の選抜及び育成
- 2) 優良台木の選抜
- 3) 地域適応性の検討
- 4) 優良種類・品種の導入

以下、項目別に目標達成状況を述べると次の通りである。

1) 優良系統の選抜及び育成

a) 優良系統の選抜

ケニアではこれまでマカダミアはすべて実生で繁殖され、実生樹が全国に80万本以上あるとされている。これらの実生の中から樹体及び果実（ナッツ）に関する15形質の選抜基準を設けて調査を行い、高収量で高品質の優良マカダミア7系統が選抜された。

それらはKRG-1（KRGはKIRINYAGAの略でKIRINYAGAというDistrictで選抜されたことを示す、以下同じ）、KRG-3、KRG-4、KRG-15、MRG-20（MURANGA）、KMB-3（KIAMBU）、EMB-1（EMBU）である。これら7系統は暫定奨励系統として普及実用化が図られている。

この暫定奨励系統の中には、農家階段ですでに結果樹齢に入り、高い収量をあげ始めているものもある。以上の暫定奨励系統に加えて、現在さらに8候補系統を選抜して詳細な調査を行っている。

なお、優良系統選抜の基本的な考え方及び諸形質の具体的調査方法についてはカウンターパートに理解されたとみてよい。

b) 優良系統の育成

1988年の交配で得られた43本の交雑実生苗が養成され、現在苗床で生育中である。交雑育種における基本的交配技術はカウンターパートに移転された。

なお、育種のカウンターパートであるMr. H. A. Mulli, Mrs. G. V. Watani, Mr. A. NyagaとプロジェクトマネージャのMr. N. Ondabuからマカダミアの樹体および果実の育種目標についての意見をアンケートの形で聴取した。提出された各人の育種目標を集約してみると次のとおりであった。

樹体：

- ◎ 高収量のもの（1樹あたり50～80キログラム）

- ◎ 早期結実性のもの（3年生位で結実を開始するもの）
- ◎ 強健で耐寒性のもの
- ◎ 耐病虫性のもの
- ◎ 風や乾燥に強いもの
- ◎ 直立形のもの
- ◎ 幹が丈夫なもの
- ◎ 枝の発出角度が広いもの（枝折れが少ない）
- ◎ 根群が深くて広いもの
- ◎ 葉のトゲが少なく取り扱いやすいもの

果実（ナッツ）：

- ◎ 高品質のもの
- ◎ ナッツの比率の高いもの（37～40%）
- ◎ 殻が薄いもの（3ミリ以下）
- ◎ 高油成分のもの（含油率72%以上）
- ◎ 果形が均一のもの（加工に有利）
- ◎ 果形が丸いもの
- ◎ 裂果しないもの
- ◎ ナッツの色が白いもの
- ◎ 大きさは中のもの（直径21.5～31.4ミリ）

このように、育種の面からマカダミアの樹体及び果実に対する改良意見が多く出され、育種に対して関心が高く、育種の意義を十分に理解しているように感じた。

2) 優良台木の選抜

台木では、穂品種と接木親和性があり、種々な気候条件及び土壌条件に適合した優良台木を選ぶことが極めて重要である。

これまで本プロジェクトにおいてテトラフィラ (*Tetraphylla*) から2系統、インテグリフォリア (*Integrifolia*) から2系統、両種の雑種から1系統の計5系統の優良台木が選抜された。

現在これら台木に品種を接いで比較試験が行われている。この結果、テトラフィラ系を台木に使用した場合、接木後4～5年目に接木不親和の一種である「台負け現象」が現れることが知られた（写真ページ参照）。

この他に、インテグリフォリア8系統雑種から3系統の台木を選抜して、その特性を検討中である。

ケニアのマカダミアはこれまですべて実生で繁殖されたため、すべての個体が同一の形質を持っておらず、商品として品質の規格統一を図るのに大きな障害となっている。これを台木を使って穂木で繁殖することによって同一クローン (clone, 栄養繁殖系) の

増殖が可能となり、品質規格が統一され販売上極めて有利となる。

台木の選抜と接木繁殖という考え方をカウンターパートに移転した意義は大きい。

3) 地域適応性の検討

ケニアでは標高の違いが降水量と気温に大きく影響し、この2つがマカダミアの栽培適地を決定する要因となっている。そして、ケニアは標高によって3つの農産生態区 (Agro-ecological zone) に分けられている。

その各々の生態区に適合した品種を選ぶため、第一次地域適応性試験ではセントラル地区8箇所に植付けられた。第二次地域適応性試験ではセントラル13箇所、ウェスタン地区10箇所に植付けられ、地域適応性検定試験が行われている。供試樹数は1箇所あたり7~9系統、各系統2~6本を用いて特性調査が行われている。

樹齢が若く結論を得るには10~15年の歳月を必要とするが、普及上貴重な資料が得られるものと期待されている。

なお、これまでのところ3農産生態区のうち、高度が1,750~1,900メートルのコーヒーないし紅茶の栽培地域 (coffee - tea zone) ではKMB-3が適していることが知られている。本系統はこれ以下の標高のところではカメムシの被害が大きい。

高度が1,550~1,750メートルのコーヒー地域 (main coffee zone) ではKRG-1, KRG-3, KRG-4, KRG-15, EMB-1が生育おう盛で収量、品質とも良好である。

高度1,450~1,550メートルのコーヒー限界地区 (marginal coffee zone) は年間降水量が800~900ミリと少なく、気象条件から判断するとマカダミア栽培の適地ではないが、MRG-20が1樹あたり40キログラムと多収であり、殻果の重さが約9グラム、ナッツの重さが約3グラムであるため推奨された。

4) 優良種類・品種の導入

ケニア政府は選抜系統の提供を拒否していることから、本プロジェクト期間内での外国からの優良種類・品種の導入は困難である。理由は、海外遺伝資源の導入にあたっては「交換」が条件となっていることから、ケニア側からの提供がなければ、外国からの育種素材の導入は難しいからである。

また、この資源ナショナリズムの他に、ケニアでは植物検疫制度が整備されていないので、この点からも本プロジェクトでは優良種類及び品種の導入は困難である。

(2) 問題点と提言

1) 優良系統の選抜及び育成

a) 優良系統の選抜

ケニア国内には前に述べたように膨大な数の自然交雑実生群があるので、今後とも現在の選抜基準に加え、耐病虫性、耐乾性などの農業上重要な形質を考慮しながら選

抜を継続して行く必要がある。また、必要に応じて選抜基準を見直したり、重要選抜形質を追加することも大切である。さらに、今後の選抜と育成を効率的に進めるにはデータのマニュアル化についても検討する必要がある。

b) 優良系統の育成

育種目標は現在高収量、高品質に重点がおかれている。しかし、カウンターパートからの聞き取り調査でも示されているように、今後は耐病虫性、耐乾性、早期結実性などの点も考慮して育種を進める必要がある。

さらに、開花期を短くして収穫期間を短縮できる品種の育成、コンパクト・タイプの遺伝子を導入してコンパクトな樹を作り、諸作業が容易にできる品種の育成、挿し木繁殖が容易な品種の育成などの点も考慮して育種を進める必要がある。

このためには膨大な遺伝資源と経費と労力と時間がかかることは覚悟してかからなければならない。すなわち、育種は国家的事業と考えて対応する必要がある。

世界におけるマカダミア・ナッツの輸出競争の激化が予想されるなかで勝抜くためには、他国より優れた品質のものを低コストで生産するしか道はないのである。

2) 優良台木の選抜

台木利用の意義が大きいことはこれまで述べた通りである。長い将来を見越せば、台木も既存の実生の中からの選抜だけに止まらず、計画的交雑育種まで進む必要がある。

3) 地域適応性の検討

選抜された主要系統についての収量、品質調査を含む詳細な特性調査は長期間にわたり地道に継続し、各農産生態区毎の奨励品種を特定して行く必要がある。

しかし、各試験区の管理は十分とは言えず、枯死株の出現、系統間の間違いや混乱が多いなど管理状態が悪いので、適正管理法について指針を与える必要がある。

4) 優良種類・品種の導入

植物遺伝資源の国際間の交流は世界のすう勢である。他国から遺伝資源を導入しようとするならば、当然のことながら、交換として自国の遺伝資源も放出しなければならない。

お互に優良遺伝資源を交換し合って、育種素材を確保し、それらを目的に応じて育種に利用して行く必要がある。

また、ウイルスをはじめ、病害虫の侵入を防ぐために、植物検疫制度を確立することが重要である。

5. 3. 2. 栽培

(1) 結実管理試験

KMB-3, KMB-15, KRG-20, KRG-1, KMB-1並びに508の主要6系統について、開花パターンと結実部位が明らかにされた。すなわち開花に関しては、マカダミアには総じて7-10月に第1回目の開花期があり、主としてこの時期に多くの花が咲くこと、次いで翌年の1-2月に第2回目があること、そしてインテ系の開花時期は早期に、またテトラ系や交雑系統には1-2か月遅れて開花期がくることを明らかにした。

さらに結実部位に関しては、系統にもよるが概して樹の下部に多くの開花結実が観察された。これらの事実から、例えば樹高を下げるような整枝、剪定法を検討することが可能となり、以後それに応じた栽培管理技術の試験ができるようになった。

また、マカダミアは他系統の花粉を受粉することにより、結実率が大幅に高まることが確認された。しかも花は芳香に富み、訪花昆虫の飛来を誘うので、同一園に授粉樹を混植するか、近接園に異系統樹が在れば多大の労力を要する人工授粉作業の必要性は無いことを明らかにした。

そして最近、受粉によって結実数が増えても、早期落果の多い樹も多く見られるようになってきたので、これの防止とその後の果実肥大策を検討しなければならない段階に至っている。

もともと現地には、着果過多を想定した摘花や幼果の摘果作業という概念は無いに等しいので、これの必要性を説くことも必要であろう。さらに開花期から幼果の間は訪花昆虫が多いこと、また果梗が柔らかいことなどの理由から、虫の加害や病害の発生による落果や生理的な落果も多い。したがって、この時期は総合的な見地から結実管理を行うことが大切である。

(2) 整枝、剪定試験

農民やカウンターパートは、マカダミアは本来、自然な放任状態の樹形で栽培するものと考えているので、整枝、剪定の必要性を理解していないのが実状である。したがって日本人専門家はカウンターパートに対して、先ずこの概念を是正させることと、これまでの放任樹の最初の整枝、剪定の仕方を理解させることに指導の重点を置いてきた。

これまでの実験において、ある程度、樹を開心形に整枝することによって、結実期が早まり、結実部位も相対的に樹冠下部に下がり、さらに結実歩合を高めることができた。またマカダミア樹の木質部は堅い反面、自重や強風による枝の裂けがしばしば見られるので、主幹と主枝との角度及びその部位の韌皮組織形成の促進に留意してきた。

現在、いろいろなタイプの整枝、剪定試験を行うと共に、成木期に達した樹形を想定して、適正な栽植距離について検討している。

開発途上国において、ほぼ共通して言及できる事柄に剪定鋸、剪定鋏の製作、冶金技術

の問題がある。これまでの多くの例として、日本人専門家の滞在中は剪定鋸、剪定鉄は使えるが、帰国後は製鉄、製作技術の問題と現地に鍛冶屋が居ないなどの理由によって、これら道具の自然消滅と共にせつかく移転された整枝、剪定技術も途絶えてしまっている。

これらの理由から、今後は現地で作られる道具を利活用できるような整枝、剪定技術の開発を検討することも大切であろう。

(3) 間作試験

マカダミアの幼木時代における樹間の空地を利用するための間作用作目の選定条件として、マカダミアの生育を阻害しないこと、マカダミアの生育に必要な経費を生むこと、そして特に小農にとっては生活費を生み、さらに自給の足しになることなどが指摘されてきた。

現在のところ、小農向けの間作物として野菜類並びにトウモロコシなどが奨励、栽培されている。いっぽう生活費や資金的に多少ゆとりのある農家向けには、換金作物としてのパイナップル、パインアップル及びパッションフルーツなどの早期着果性で、しかも販売価格の変動に素早く対応出来るように改植、改新が容易な果樹類の導入を図ってもよいのではないかと考えられた。

当プロジェクト栽培部門では、長期専門家の一時期の不在期間もあって、この課題の試験は遅れぎみになっていたが、1990年4月から開始された。

間作には上記のような経済的利益を生む作目を選ぶことも大切であるが、一方、間作することによって、雨季の強い降雨による土壌及び肥料成分の流失防止が可能なこと、雑草繁茂のコントロールもできることなどの利点を強調することも大切であろう、またここ数年の間に自給、換金ともに有利であり、さらに地力の増強にも大きく寄与できるササゲ類の間作が奨励されるようになったことは注目すべきことである。

(4) 繁殖技術に関する試験

1) 繁殖手法に関する試験

これまで割り接ぎ、腹接ぎ、合わせ接ぎおよび切り接ぎ試験が行われてきた。いずれの接ぎ木法も高い活着率であったが、とくに割り接ぎ法は95パーセント以上の活着率を示し、カウンターパートも容易に行えるので、これの技術移転は成功したと言える。しかしマカダミアは台木、穂木いずれも木質部、葉部共に硬く、しかも葉に刺のある系統では、接ぎ木作業が手間どるため、一日当たりの接ぎ木数は他の果樹類に比べてやや少ないと考えられるので、今後その効率を高める方策を検討する必要がある。

最近、挿し木による繁殖試験が開始されると共に、高取り法試験も間もなく始められる予定である。将来、これらの方法が成功すれば、苗木の大量生産が可能となるが、いずれの苗木も根群の乏しさが問題となる。

本来、マカダミアの根圏は貧弱であり、特に浅根性に加えて、樹を支える力も乏しい。挿し木や高取り法で得た苗木は、ことさら耐乾性や倒木性を懸念する必要がある。それに対応する肥培管理の一つとして、広く、深く掘った植え穴は、腐植に富んだ肥沃な土壤に保ち、そしてなるべく早く例えば根接ぎ法などで根群を発達させることなどが考えられる。

2) 接ぎ木親和性に関する試験

テトラ系台木そのものには種子発芽率、苗木の揃い、根張りの良さなどの利点があるため、今日までもっぱら同系統は台木として用いられてきたが、接ぎ木後、樹齢の経過と共に、不親和性（台負け）を発現するようになることが明らかになった。

現在のところ多少、不親和性が認められても、まだケニアのほとんどのマカダミア樹は若いので、樹の生育や果実の収量などの影響はあらわれていない。しかし樹齢を経るにつれて、接ぎ木部組織の養水分の通過が次第に困難になってくるので、樹の生育は衰え、果実収量は減少するようになるものと考えられる。

さらにマカダミアの木質部は粘りに乏しいうえに、不親和性が進むと、例えば稀にクワリなどに見られるような、接ぎ木部の木質部に離層形成にも似た分離が起こり、樹の重みや強風による接ぎ木部からの倒木が懸念される。

これらの理由から、樹の若い当プロジェクト内の調査よりも、樹齢の古い樹を対象に現地に出向いて調査を行い、これの対策を検討する必要がある。

一方インテ系は種子の発芽が悪いので、台木として利用が遅れている。種子発芽が劣る要因として、種子の貯蔵力の低下、種皮の硬化及び苗床温の不足、乾燥などが考えられるので、今後これらの要因を明らかにする必要がある。

さらにハイブリッド系台木の利用率については今なお不明な点が多いことなどから、今後、3系統の台木並びに穂木との組合せによる接ぎ木親和性試験を行うこととなっている。

5. 3. 3. 作物保護

(1) 目標達成状況

1) 害虫

これまでの研究で、害虫ではカメムシ (stink bug) とナッツボラー (nut borer) がマカダミアの主要害虫であることが確認された。

カメムシに関しては、生活史、発育と温度との関係、餌と発育日数及び次世代に与える影響、ライトトラップを用いた発生数の調査などの研究を行い、その生態行動を明らかにした。

さらに、カメムシの天敵である寄生蜂 (parasitic wasp) を同定し、その生態も明らかとなった。カメムシの卵塊に寄生する寄生蜂の優占種を用いて寄生率、産卵行動、産

卵数、温度と発育との関係などについて試験を行ったが、寄生蜂（天敵）利用による生物防除法（biological control）の確立までには至っていない。本法確立の前途はかなりきびしいものと思われる。

プロジェクト圃場のカメムシによる被害果率は平均70.7パーセントに達し、被害が大きい。カメムシの薬剤による防除試験及び袋掛けによる防除試験を行った。薬剤試験の結果からはカメムシに対する有効な防除薬剤は見い出せなかった。袋掛けによる方法は、カメムシの被害を防ぐのに有効であり、小農レベルではかなり導入される技術と考えられるが、これを一般的な技術として普及させることは、労力、資材、作業上からみて困難である。

ナッツボラーは数種が同定され、一部で発育期間などが明らかとなった。ナッツボラーは寄主範囲が広い害虫であるため、他の植物における発生数の関係などの研究も生活史の研究と併せて進める必要がある。

ケニア側ではフェロモン利用やトラップクロープの導入に過大な期待を抱いているようであるが、詳細な基礎的研究なくして成功はのぞめず、これには長期的に的をしぼった研究が必要である。また、トラップクロープの導入ではすでにクロトンを間作することによってマカダミア自体のゾウムシの被害が増加したという結果も得られており、現実に即した方法とは考えられない。

白アリの被害も見られるが、これの対策としては自動車整備工場などの廃液の塗布が有効であった。また、スリップス、ゾウムシの被害も散見されるので注意が必要である。

2) 病害

病害では果実を侵す炭そ病（fruit anhracnose）と根を侵す根ぐされ病（root rot）が普通に見られる病害であるが、現状ではまだ大きな被害をもたらすには至っていない。一部の園地で成木の衰弱や枯死が散見され、これらから病原菌と推定される菌が分離されているが、発病との関係は明らかとなっていない。

これまで派遺された短期専門家の努力によって以下の成果が得られている。

- ◎ 房枯れ病から病原性のある糸状菌を分離した。
- ◎ 立ち枯れ病から *phytophthora* 菌を分離した。
- ◎ 日焼け及び異常落果した果実からは糸状菌は分離されなかった。
- ◎ 枯死状態の樹からは *Phaeopsis*, *Pestalotia*, *Botryodipoda* 菌を分離したが、これらはいずれも二次寄生菌と判断した。
- ◎ 葉枯れから *Gloeosporium* sp. 及び *Pestalotia* sp. を分離し、その病原性を明らかにした。
- ◎ 果房の黒変には特定の病徴はみられなかった。

(2) 問題点と提言

1) 害虫

カメムシのマカダミア以外の餌植物及び寄主植物の検索も行われているが、まだ明らかになっていない。この検索は続ける必要がある。

カメムシの薬剤による防除では有効な防除薬剤は見出されていないが、薬の種類、濃度、散布間隔などについて再検討の必要がある。

ケニアでは高度（標高）の差によって害虫の被害の程度が異なるとされているので、高度別の被害実態を明らかにして適正防除法の確立を急ぐ必要がある。

2) 病害

現在のところ果実の炭そ病と根ぐされ病以外は問題となる被害は発生していないが、広く発生が認められている葉枯れ症状は炭そ病菌によることが確認されているので、今後果実への感染、発病が懸念され、十分な検討が必要である。

3) 害虫、病害共通

マカダミアは樹高が15メートルを越し、20メートル近くにも達する高木のため、薬剤散布による病虫害防除は極めて困難である。そこで、耐病虫性の品種を育成して被害を避けることが考えられる（5.3.1. 育種の項参照）。さらに、被害の大きい地帯は当面栽培適地からはずすなどの処置を考慮する必要がある。

ケニアのマカダミア栽培は処女地であるので、将来マカダミア栽培が増加するにつれてこれまで述べた主要病虫害の他に不測の害虫や病害が発生、増加する可能性があるので、常に監視を続けて行く必要がある。

注) 特定果樹の作物保護研究については1989年11月に開かれた第4回合同運営委員会の議事録において以下の通り記されている。

特定（温帯）果樹についてはUNDPとプログラムを進めており、日本から輸入した果樹苗木も園芸試験場およびGituambaに植えられているので、本プロジェクトで特定果樹に係る課題を実施しないことは構わない、と園芸試験場長は説明した。

5. 3. 4. 土壌栄養

(1) 土壌管理技術

1) 現地マカダミア園の土壌調査

日本人専門家とカウンターパートによってケニアのマカダミア栽培地帯における立地、土壌条件が調査された。それによると、丘陵地の最上部がマカダミア栽培に最も適していて、この地帯は多くの場合火山灰を母材とした土壌であり、土層も深いのが特徴的であった。次いで適しているのは上中部であってこの地帯も土層が深く、しかも土壌侵食

が少ない地帯であった。丘陵地帯の中部から下方に向かうにつれて、土壤侵食の危険度が増すので、もともと根圏の貧弱なマカダミアには適していないと判定された。

土壤酸度に関しては、概して弱酸性 (pH 5.5 - 6.5) の地帯が多く、斜面の下方になるにつれて酸性が強くなる傾向にあり、最も低い丘陵地底部の土壤では石礫が多くて土壤も浅く、最近では場所によっては主要成分や微量要素の欠乏症が見られるようになったと言われている。

またマカダミアは系統によって地域適応性が著しく異なることから、上記の調査成果とすでにケニア国において作成されている農業環境区分図並びに土壤図を参考にして、十分な検討を加えた結果、西ケニアには約1万ヘクタールのマカダミアの栽培適地が存在することを明らかにした。

今後、西ケニアと中央ケニアから採取した土壤の理化学性を調べることになっており、その過程において土壤特性の調査法と化学分析の技術がカウンターパートに移転されることとなる。

これまで、この部門のカウンターパートへの技術移転が進んでいなかったのは、長期専門家の着任が大幅に遅れたことによるが、今日カウンターパートも定着したので、その遅れを取り戻すべく努力が続けられている。なお現長期専門家は当プロジェクトのリーダーを兼務しているので、「土壤栄養」部門だけの研究、指導に専念できない懸念があるため、カウンターパートの積極的な自助努力を期待したい。

2) 土壤管理法試験

ケニアでは雨季の集中豪雨的な降雨によって、傾斜地帯の土壤侵食がしばしば起こっているため、表土は流失し有効表土が浅くなる傾向にある。そして乾季には高温乾燥が長期に渡って続くため、土壤有機物の分解消耗は著しく速いので、腐植量が極度に不足している。

一般住人や農家の飲み水さえ事欠く長い乾季に、水の確保に苦しむ小農に対してマカダミアへの灌水の必要性を説いてみたところで、その啓蒙効果は薄いであろう。また畑への有機物の導入を薦めてみても、これまでの長い習慣から、草は先ず家畜にあるいは燃料に供されるであろうから、有機物の素材入手は極く容易な方法でなければならない。

これらの事情を勘案して当プロジェクトでは、雨季の土壤侵食防止、乾季の土壤水分保持さらに有機物導入による地力増強策を考慮して、現地で行い易いマルチングを主体とした土壤管理法試験が設定された。

敷草法、サイザル麻くずマルチ法 (Sisal waste mulch)、黒色ビニールマルチ法 (Vinyl film mulch) 及び草生法試験が、裸地法と比較されながら1990年1月から開始された。

一般にこの種の圃場試験の成果が得られるには長い年数を要するものである。今後、上記の試験区毎の土壤水分や土壤の理化学性の変化、樹の成長、果実の収量並びに品質

を調査して、ケニア向けの土壌管理体系を作成することとなるが、暫定的マニュアルはともかくとして拙速な結論は避けるべきであろう。

(2) 施肥技術

ケニアでは焼畑農業を繰り返したなかば未耕地に等しい土地が、マカダミアナッツ価格の高騰に触発されて開墾され、植え付け前後の十分な手入れと肥培管理がなされないまま、マカダミア園になった例が多い。そのような園では幼木時はともかく結実樹齢に達した頃から栄養欠乏症状を呈するようになり、果実の収量も低いのが普通である。

また既耕地に植え付けられた園でも、自然地力に依存した略奪農法的な栽培を長年行っているため、樹の成育は遅く果実収量も低いのが普通である。

もともと農民の間には施肥の概念が希薄なうえに、マカダミアナッツの低収量による収益性の低さから、施肥を行う農家はほとんど居ない。

しかし従来から進められてきたマカダミアの選抜育種事業によって生まれた高収量、良品質の系統が将来、奨励普及することとなるので、これら樹特性を發揮せしめるための施肥技術の開発が必要である。

以上のような理由から合理的な施肥法を確立する目的で、1. 三要素試験（三要素と石灰の欠除処理）、2. 窒素の施用量試験、及び3. 窒素の施肥時期試験が設定された。ところが、長期専門家の着任が遅れたことやカウンターパートの張り付けが遅くなったこと、さらには圃場での均一栽培が必要不可欠であり、その準備に多くの時間と労力を要したことなどのため、本格的な試験は1989年11月に開始されたばかりである。

一方この種の試験の特徴として、施された肥料や水分は土壌中で微生物の働きや理化学的变化などの複雑なプロセスを経て、マカダミアの根に吸収され、さらにその後も樹体、果実内で栄養代謝と生理作用に関与し、結果として樹の成長及び果実の収量、品質などにさまざまな様相を呈するものであるから、施肥効果に基づいた施肥基準が策定されるには永い年数が必要である。

しかしながらそのことを理由にして、施肥設計をいつまでも延ばすことは許されないのので、日本人専門家によって、諸外国からの試験成績を参考にケニアの気候や土壌の特性を十分検討したうえで、ケニア国用の実用的な施肥基準表は、すでに作成されている。したがって現在のところ施肥に関する普及指導に支障はない。

なお将来においては圃場試験に水耕栽培試験を併用して要素欠乏の影響を明らかにすると共に葉分析並びに樹の解体調査等からマカダミア樹による肥料吸収量を推定した総合的見地からケニア向けの施肥基準を策定することとなっている。

(3) 水管理技術

ケニアのマカダミア栽培地帯において、年間雨量が900~1,100ミリメートルの地域では、とくに乾季の灌水が必要である。しかしながらこの地域では水源が乏しいことと、ほとんどの小農には施設を用いた灌水を行う能力がないなどの理由から、マカダミアは厳しい干ばつに耐えているのが現実である。

したがってこの地域におけるマカダミア樹の成育や果実収量、品質は著しく劣っていることは勿論のこと、養水分の吸収が困難であること、樹体の高温乾燥そして日焼けなどによって、栄養生理障害が発生する。

当プロジェクトでは、主としてごく普通の農家でも容易に行えるような、いわゆる節水栽培型の水掛け程度の灌水量と肥培管理を想定して、灌水の効果試験並びに灌水と施肥法との組合わせ試験が設定された。長期専門家の着任の遅れやカウンターパートの事情などにより、この課題の試験はようやく1990年1月から開始されたところである。

その結果の実用化には多月を要するであろうことは、これまで関連試験の項において度々言及してきたところである。

5. 3. 5. 研修

(1) 目標達成状況

1) マカダミア生産技術の研修と普及に関する協力は「Training」として果樹栽培技術の研究開発とともに主要協力課題の一つとなっている。暫定実施計画及び詳細年次計画において設定された協力内容は次の2課題である。

a) 研究活動により開発された技術及び生産技術の効果的普及方法についての生産関係者の研修： 県、郡、村等各段階の主として農家指導員等のマカダミアナッツ生産関係者を対象とする。ケニア側計画または無償資金協力による研修施設設計の基礎として年間200人を想定した。なお、R/Dでは機械化生産の研修となっていたが、その後の実施計画では本プロジェクトで開発された生産技術等の研修となっている。

b) 研修計画の立案、実施、評価及び研修・普及に必要な教材の開発： 研修計画については、第1回合同委員会で設置された研修コース実施委員会(Training Course Implementation Committee, 以下TCIC)を活用しケニア側研究部局と普及部局の連携を図る。教材の開発については研修内容の理解の増進に資することを目的とすると共に本プロジェクトの広報面における効果も期待する。

2) 研修実施、研修計画、教材開発についての実施状況は次のとおりである。

a) 研修コースの実施

日本人専門家、ケニア側カウンターパート等の協力により研修コースがプロジェクトサイトで設営され、これまでの約5年間で3コース延べ543人が研修に参加した。更に今後1990年12月までに2コース延べ155人の研修が予定されている。研修参加者

はケニア農業省関係者であり、同省が選定する。

表5. 研修コース実績

年	A. 上級コース	B. 中級コース	C. 育苗コース	計
1986	23人 (1回)	—	—	23人 (1回)
1987	25人 (1回)	143人 (5回)	—	168人 (5回)
1988	24人 (1回)	141人 (5回)	5人 (1回)	170人 (7回)
1989/90	—	177人 (6回)	5人 (1回)	182人 (7回)
計	96人 (3回)	437人 (16回)	10人 (2回)	543人 (21回)

1990年8月までの開設コース、参加者の内訳は表5のとおりである。開設された3種のコースについては平成元年10月～11月の巡回指導調査団報告書17頁に記されているが、表に沿ってその内容を要約すると、Aの上級コースは県の農業指導者を対象としたマカダミアナッツ生産を巡る全般的知識の修得を目標とする1週間コース、Cの育苗コースは農民訓練センター（FTC）の林木・果樹苗木担当職員を対象とするマカダミア苗木生産技術講習を内容とする3カ月コースで、いずれも連続1回のコースである。Bの中級コースは、群、村のいわゆる普及員または農家指導員を対象に生産現場の技術を中心とした2週間コースである。このコースについては1987年からケニア国農業普及事業の形態であるT&Vシステム（研修－農家訪問－研修）が原則として適用されている。即ち1人の研修生が農家現場での実地活動をはさんで前後2度1週間ずつの研修を受けるので、実参加者数は概ね上記の半数である。

b) 研修計画、評価

FTCは3回開催された。前2回はKARIを中心とする研修小委員会として、第3回目は農業省主導で1989年12月に開催された。このときの議事録によると、前年度の研修実績の報告があったほかは、マカダミア苗木生産や研修経費負担の問題が議論された。研修結果の評価については、最近のコースにおいては研修終了時点で研修生を対象としたアンケート調査を実施しているが生産現場への効果等についてはFTCにおける苗木生産の場合を除いて現在のところ評価の方法がない。

c) 教材、広報

マカダミア栽培技術に関する教材はプロジェクト開始までは皆無に近かったが、ブ

プロジェクトサイトにおいて、研修生、見学者のための農場案内板、スライド、ショーケース等が作成された。また、技術パンフレットや各種パネルが作成され農家普及活動等に使用されている。これら資材は毎年ケニア各地で開催される農業ショウにケニア側カウンターパートが持参して広報に用いている。1990年農業ショウは「輸出と成長のための開発」をテーマとして26箇所で開催が計画されている。さらに一連の具体的な栽培技術等の説明のために写真アルバムが作成・使用されている。

1989年からは視聴覚機材が導入され現在日本人短期専門家とカウンターパートにより、接ぎ木技術及び研修コース紹介に関するビデオテープを作成中である。さらに本プロジェクトの紹介ビデオの制作を外注する計画がある。これらは現プロジェクトサイトにおいて当面使用されるものと考えられている。また、マカダミアナッツ生産関係者や主要栽培農家を対象にマカダミアナッツ生産と本プロジェクトに関する情報誌「Information on Macadamia」が11回発行されている。

(2) 問題点と提言

1) 研修コース

研修実施成績は、今後日本側資金によって1990年度中に実施可能と見込まれる155人(前述)を含めると、5年間で598人と見込まれる。これは当初目標の年間200人と対比すると少ないが、研修が本格的にスタートしたのが1987年からであること、1989年はケニア側予算事情等により研修が殆んど実施されなかったことを考慮すると、人数としては可能な範囲ではほぼ妥当な実績をあげたと考えられる。開設された研修コースは、当初ケニア側が想定していた4種のコース(普及調査官コース、専門技術員コース、普及監督者コース、普及員コース)が2種のコース(上級コース、中級(普及員)コース)にまとめられたものに特設コースとして1988年から育苗技術コースが加わった。対象を普及員主体とする研修コース設定にしたこと、及びケニア側が必要としている育苗技術者の養成を行ったことは現実的対応として評価できる。

研修実施のための予算についてはプロジェクト期間中日本側から中堅技術者養成対策の資金が提供されている。しかし、ケニア側からこれに見合った予算手当がほとんどなく、研修の実施や研修生の生活面で支障が生じている。1990年のケニア側研修予算においても本研修コースに係るものは計上されていないので、当面1991年の研修実施は不可能と考えられる。幸い本研修コースがケニア国の普及事業であるT&Vシステム(前述)の一つとして位置付けられており、農業省としてもマカダミアの技術普及に意欲を見せている面もあるので、将来の研修の実施についてケニア側の自助努力を期待することは可能であろう。

2) 研修計画、評価

研修対象者の選定、研修科目の充実は、基本的にはケニア側の農業技術普及事業の一

環として行われているはずであるが、本プロジェクトとの関連で言えば、上記に関して現在明確な検討システムが機能しているとは言い難い。TCIC等(前述)は研修実施について特に研修内容の評価や研修実施に関する提言を行った形跡がみられない。研修対象者の選定は農業省が行っているが、最近の研修生の出身地はマカダミアナッツの生産地とは必ずしも一致していない。生産地の普及員だけでも4,100人を越えているとされており年間200人程度の研修実施能力を前提とすれば、研修重点対象地域等の設定を行う必要があるのではなかろうか。

研修科目の充実については本プロジェクトの当初の狙いでは新たに開発された技術を研修課程に取り込むことになっていたが、育苗(接ぎ木)技術や適地・適品種の考え方などの重要事項が盛り込まれたものの全体としては新しい知見の導入は僅かであり、研修内容の改訂は研修開始以降あまり行われていないとのことである。これは試験研究自体が未だ基礎的段階にあることに負うところが大きい。加えて、ケニア側研究者、日本人専門家にも普及関係にまで力を注ぐ余裕が少ないことも原因の一つであろう。マカダミア栽培のそのものに経験の浅いケニア側若手研究者に、普及活動の目標となるべき経営形態が不明確なまま、生産現場で有効な技術指導の知見まで求めるのは無理があると考えられる。

研修効果については、研修後のフォローアップが行われていないので明らかではない。ただし、事後調査に代わる次善の策として研修後半に研修生へのアンケート調査を最近の普及員研修で行っており、研修生の問題意識を通じて、生産現場での問題点の抽出と併せ研修効果推定の一助としている。その結果は未だまとまっていないが、品種、苗木、土壌肥料、病害虫等の各分野で生産現場の問題に関心が深まりつつあることが伺える。今後はケニア側普及事業の一環として、研修効果を検討し、研修課程に結果をフィードバックするよう期待したい。

3) 教材、広報

研修用教材は展示室ショウケース、解説パネル、圃場案内板、写真アルバム、栽培技術パンフレットなど基本的な教材は一通り作成されている。また、パンフレットや情報誌が一般広報用にも活用されていることは、今後のマカダミアナッツ生産振興に関係者の理解と支援を得るうえで有効であると考えられる。プロジェクトサイトが発行する情報誌として当然ながら、その内容や配布対象は限定されるが、ケニアにおけるマカダミア栽培技術開発の貴重な記録として将来にわたり活用されるものと考えられる。

視聴覚教材については、ケニアの多くの地域で電源が常には確保できないという初歩的問題があって教材としての活用がプロジェクトサイトに限定されている。また、視聴覚教材がプロジェクトサイトに到着したのは1989年の後半とのことで、最初のビデオ教材も作成途中であり、ケニア人研修生がビデオ教材にどのような興味と効果をもたらすか未知である。さらに、ディスプレイ装置は比較的小型のテレビで台数も限られている

ことから将来多数の研修生が同時に利用するには難点がある。しかし、接ぎ木技術など細かな手作業を解説したり、事象の経過を短時間に集約して示したりするうえで、ビデオ教材は有効と考えられるので、今後の進め方としては日本でビデオ映画制作技術（シナリオ作成、撮影、編集等）の研修を終え帰任したケニア側カウンターパートを中心に、将来の研修に活用できる教材及びその素材の蓄積を進めることが有効であろう。

なお調査期間中プロジェクトサイト近くの群農業事務所において研修担当の日本人専門家、ケニア側カウンターパートとともに元研修生3名のインタビューを行った。2名は普及員であったが、残念ながら担当地区には研修の成果を生かすほどのマカダミアの栽培はない。最近のマカダミアナッツの価格の上昇が農家の関心を引いている。収量は1本当たり2キログラムと極めて低いものも少なくない。なんらの世話をすることなく時折何がしかの現金収入が得られるところがマカダミアの魅力であると話していた。また、現在は品質に関係なく買取が行われているので、品質にはほとんど関心が払われていない様子であった。

もう一人はケニアックF T C 苗木生産担当者でマカダミアの他、アボガドや植林用苗木を扱っている。彼の現在のマカダミア接ぎ木の活着率は凡そ75パーセントとのことで将来は80~90パーセントに高めたいと話していた。今の方法では1日1人40本の接ぎ木が限度であるが、いずれは年1,500本の供給を可能にしたいとの考えであった。彼の地区のマカダミア生産意欲は高いが、コスト当たり8~20キログラムの収量である。また彼の話によると、某農家が政府の許可を得ることなく、接ぎ木苗の販売を40シリング/本で行っているとのことである。これは、農家の栽培意欲と予想外の技術の普及の現れであるが、不良苗が広がる恐れが再発していることを示している。

5. 4. プロジェクトの管理運営体制

5. 4. 1. 組織的、財務的自立発展の見通し

評価調査団の派遣時点では、前年1989年に日本人専門家及びケニア側カウンターパートがほとんど充足されたこと等もあってプロジェクトの実施体制は整っていると見受けられた。また、ケニア側のプロジェクト管理運営責任も従来農業省と研究科学技術省との間で度々変更が行われたが、1989年末に再び研究科学技術省のケニア農業研究所が本プロジェクトを所管することで落ち着いたように見える。今回の評価調査団派遣に際してはプロジェクトの合同運営委員会は開催されなかったが、合同評価のケニア側チームにおける研究科学技術省と農業省との関係では前者が議長として後者の意見も踏まえつつ議論を集約しており、名実ともにケニア農業研究所が責任部局となったことが伺えた。

所管組織の問題と併せてケニア側の予算執行の問題があった。これは本プロジェクトに係

るケニア側予算がプロジェクトの管理運営には直接責任のない園芸試験場を通じて示達されることになっており、しかも予算を有効に執行できる期間内に示達が行われなかったという問題である。これについても、評価調査団の派遣前に、プロジェクトサイトに常駐しているケニア側プロジェクトマネージャーに対して予算授受の銀行口座の設定と予算執行権限の賦与が行われ、基本的な問題は除去された。さらに予算額の面でも若干の改善があるものと期待される。

こうして所管システムの混乱、乏しい予算及びその不十分な執行という三重苦はプロジェクトの最終年になってようやく改善が図られることになった。プロジェクトの残り期間は僅かであるが、今後ケニア農業研究所が主体となって、指導管理ルートの明確化、予算の確保と円滑な執行等を農業省や日本側と連絡を取りつつ進めて行けば、より有効なプロジェクト活動の実施及び将来のケニア側独自の試験研究、研修活動の実施に向けて大きく前進することになるものと考えられる。

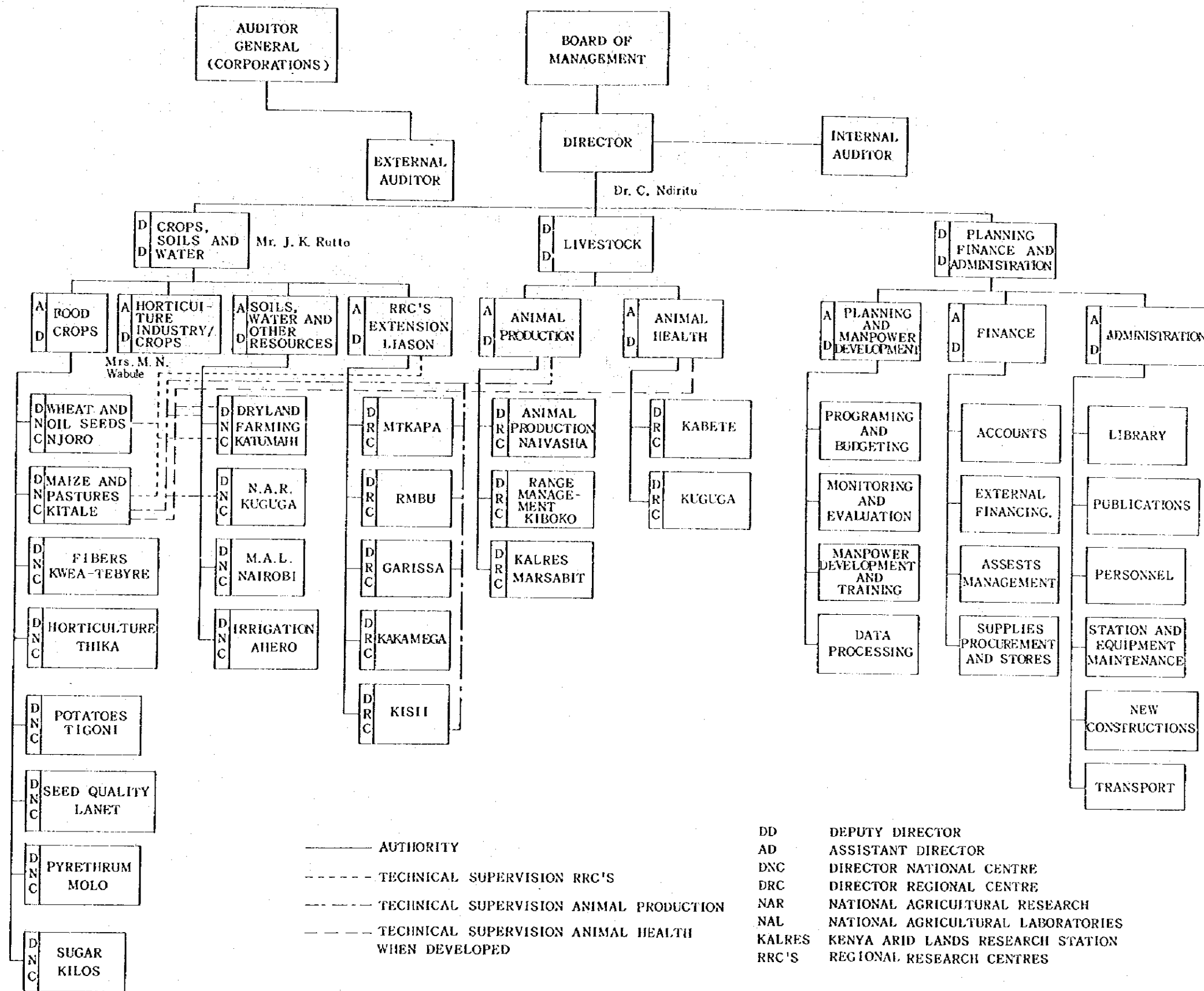
5. 4. 2. 物的、技術的自立発展の見通し

(1) 試験研究： 試験研究の自立発展はケニア側研究者の育成に負うところが大きい。とりわけ、このプロジェクトの場合、園場試験の各種手法を習得する必要がある。ケニア側カウンターパートは若手技術者であり、試験園場も良く整備されていることは有利な点であるが、カウンターパートが園場での仕事を避ける傾向にあり、また、長期継続的試験が必ずしも十分評価されない風潮にあること等を考慮すると、本プロジェクトの試験研究がケニア側に良好に引継がれるかどうかは、単に技術移転の問題ではなく、試験研究へのニーズを背景としたケニア農業研究所の指導力にかかっており、研究ニーズは農業省との連携のもとで明らかにされるものと考えられる。小農向けの技術開発のためには、営農条件を考慮したうえで単純ではあるが十分計算された試験設計が必要であり、この点で農業省との連携が不可欠である。さらに言えば、地道な試験研究に従事することが当該研究者・技術者の客観的業績評価につながるような何らかのシステムの形成が望まれる。

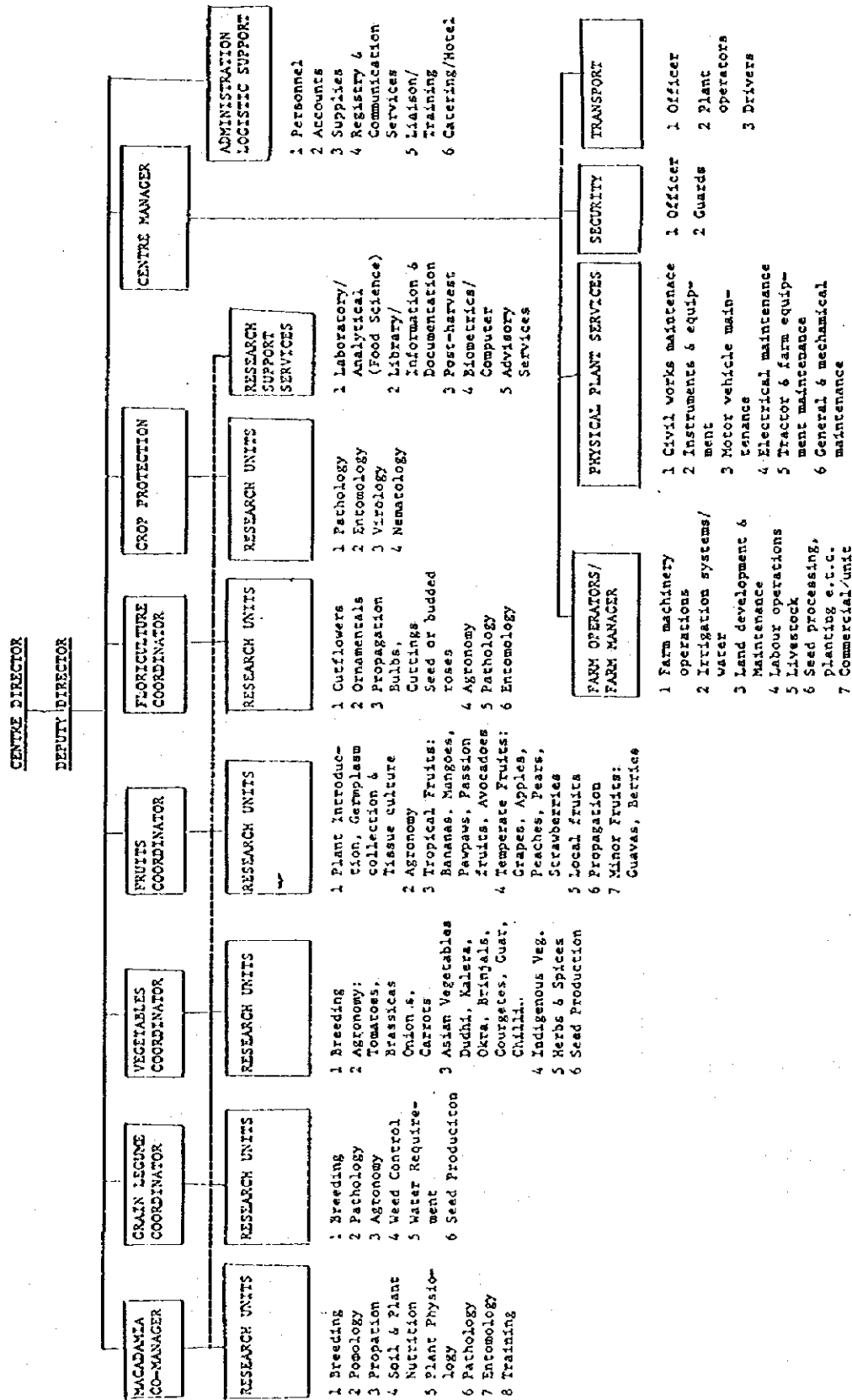
(2) 研修： マカダミア栽培技術の普及については、前述のとおりケニア独自の普及事業であるT&Vシステムに組み込まれており、教材も作成されているので、予算等で著しい支障がない限り、ケニア側によって今後継続的に研修が実施されるものと考えられる。

なお、図1、図2にケニア農業研究庁の組織図および国立園芸試験場の組織図を示した。

図1 ケニア農業研究庁の機構図



ORGANIZATION STRUCTURE OF THE NATIONAL HORTICULTURAL RESEARCH CENTRE, INDIA



5. 5. プロジェクトの効果

5. 5. 1. 効果の内容

プロジェクトの究極の狙いはケニアにおけるマカダミアナッツ生産の安定的増大とそれを通じての小農所得の向上に寄与することにある訳であるが、マカダミアが成木となるには10年近くを要することもあって、プロジェクトの実施がどのように寄与したかの判断は今後なお数年を待たなければならない。ここでは今後の全般的効果の検討材料を幾つか摘出し、各々の内容をプロジェクト等の現状に照して述べることにする。

- 1) 果樹としてのマカダミアの定着： マカダミアは本プロジェクトによってケニアに導入されたものではないが、日本の技術協力のもとでケニアの果樹としてその性状の科学的解明が大いに進められた。マカダミアはケニアへの導入以来ほとんど林木に近い粗放な扱いを受けているが、果樹として試験研究が進むにつれて、収益性の見通しも徐々にではあるが得られつつあると考えられる。今後の小農経営の中にマカダミアをどのように位置付けるかの検討に当たって本プロジェクトの成果が活用され、経営の多様化に資するものと予想される。
- 2) 試験研究と技術開発の推進： マカダミアは日本側にとって未経験の果樹であったが、他の果樹研究等の経験を活用して日本人専門家がケニア側カウンターパートと協力して試験樹園を育成し、試験研究を継続してきたことは、得られたデータや開発された技術と共に将来にわたるケニアのマカダミア研究の基礎を形成したものと考えられる。試験研究の継続性については必ずしも楽観は出来ないが、マカダミアの性状と収益性がある程度明らかになれば、試験研究のニーズも明確になり、ケニア側独自の試験研究への取組みも従来より容易になるであろう。
- 3) 苗木生産技術の普及： FTCの技術者への接ぎ木技術の移転は本プロジェクトの効果のうちで現状で最も明確で大きな意義を持ったものと考えられる。適地、適品種の考え方の導入と併せて、適地、適品種の普及・定着が接ぎ木苗木によって実現可能であることにめどを付けたことは大いに評価されるべきであろう。FTCにおける苗木生産は未だ僅かであるが、ケニアナッツカンパニーの事業の一環として農家用苗木生産がケニア政府の認可のもとに本格的に始まっている。
- 4) ナッツ生産量： ケニアのマカダミアナッツの大宗を扱っているケニアナッツカンパニーによると、殻付きナッツの出荷量は着実に増え続けている。栽植本数や栽培農家数等が不詳なのでこの増加原因は不明であるが、本プロジェクトの活動等によりマカダミアナッツへの農家の関心が高まると同時に国際市況の反映によりナッツの庭先価格が上昇を続けていることが増加要因の一つとなっていることが想定できる。しかし1988年と89年を比べてみると、殻付きナッツの集荷量は2,074トンから3,165トンへと大幅に伸びたにもかかわらず、加工カーネル量は300トンと横這いである。このことは加工歩留

りが著しく低下したことを示しており、今後品質問題がケニアのマカダミアナッツの弱点として危惧されるところである。なおこの間にも価格は10パーセント上昇してキログラム当たり6.6ケニアシリング（殻付き）となっている。

5. 5. 2. 効果の広がりと受益者の範囲

農家レベルでの効果としては、栽植本数の増加、収量と品質の向上等として現れるはずであるが、これらが明らかになるには更に年数を要する。しかし、行政やナッツ加工業に与えた本プロジェクトの影響は少なくないと考えられる。行政面では農業試験研究、技術普及事業への寄与だけでなく、マカダミアナッツの生産振興対策の検討にも役立つ成果が多くある。また、ケニアにおけるマカダミアナッツ生産拡大への可能性を示唆し得たことは、ナッツ加工業の事業展開にも明るい材料を提供し、その事業の一環として接ぎ木苗の比較的安価な販売（15ケニアシリング/本）等を通じて農家にもプロジェクト実施効果の一部が及んでいると言えよう。

5. 5. 3. 我が国のケニアに対する外交的インパクト

本プロジェクトを中心として日本とケニアとの関係を現実の些事を除いて単純に図式化すると次のようになる。日本側はケニア側の要請に応え、先進国にとって技術協力の困難な特殊な熱帯果樹栽培の分野でケニアへの支援を行った。これは、日本側がケニア側に果樹生産に係る試験研究の手法を伝え、ケニア側は手法の修得とその過程で開発された技術を用いてマカダミアナッツの生産振興に取り組む。日本とケニアとの協力は単に試験研究の面だけでなく、新しい技術の普及の面でも推し進められた。その結果ケニアにおけるマカダミアナッツの生産は漸次増大し、買取り単価の上昇に見られるように品質の評価も高まった。マカダミアナッツはケニア小農の貴重な現金収入源であり、ケニア経済にとっては有力な外貨獲得産品である。ナッツ生産の拡大に伴う輸出の増大はケニア経済の発展に資するところが大きい。しかも、その輸入元は日本であり、マカダミアナッツは対日輸出産品の上位を占めている。このように本プロジェクトはケニアの経済発展に資する技術協力として成果を挙げつつあり、日本の対アフリカ技術協力の一つの拠点としても位置付けられる。

6. 結論および勧告

6. 1. 評価の総括および勧告

(1) 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) ケニア側の所管官庁が数回変更され、その都度、窓口の特定化に時間を要したこと、
- 2) ケニア側負担の運営費用が、適時、適額、支出されないこと、
- 3) 各分野ごとのカウンターパートの充足に時間がかかったことに加え、新卒者が大半を占めることにも問題があること、
- 4) 日本側専門家に長期不在の分野があったこと、また専任調整員も最近まで不在であったこと、
- 5) 本プロジェクトが設置されている国立園芸試験場との連携が、必ずしも円滑でないこと、

など様々な問題を抱えているものの、日本側専門家の努力等によって相当の成果を収め、換金作物として小農経営、外貨獲得に大きな貢献を果しつつあり、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。

この点について当調査団が面談したケニア政府関係省庁幹部の全てが同様の評価を下していることは注目に値する。

具体的には、合同評価報告書・付表8に見られるように、ケニアにおけるマカダミアナッツの生産量の飛躍的増大と品質の向上による単価の増大である。

このような成果は、本プロジェクトにおける各分野の研究結果が、本プロジェクトの研修活動を通じて農業改良普及員等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。

このようなことからケニア側は本プロジェクトが、マカダミアの普及に大きな役割を果たしていることを認め、本プロジェクトの長期継続、その中で特に苗木供給能力の増大、さらにはまだ普及度の低い西部地域へのプロジェクトの拡大を再三にわたって要請越した。

これに対し、日本側は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と主張し、残された課題を終了するために一年間の延長を行うことで、ようやくケニア側の合意を得た。

(2) しかしながら各分野別にみると、プロジェクト開始以来、専門家不在で1989年末に研究が着手されたばかりの上壤・作物栄養、途中、専門家の長期不在期間のあった育種、栽培など、必ずしも順調に研究が進まなかった分野もある。また、現存するカメムシ、ナ

ツ・ボウラーのほか、今後、マカダミアの普及に伴い発生が予想される病害虫の研究についても、まだ、十分な成果を得ているとはいえない。

本プロジェクトの終了時期については、一年の延長で合意をみたが、1991年12月にこのまま本プロジェクトが終了すれば、ケニア側の能力や実施体制から判断して、これまでの本プロジェクトの成果の大部分が雲散霧消する可能性が大きい。これを防止するためにも、本プロジェクト終了後においても、何らかの形でマカダミア協力を継続する必要性が生じてくるものと考えられる。

しかしながら、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となり、不適當である。

このような観点から、日本側調査団は、これまでのケニア側の協力姿勢を遺憾であるとして、ケニア側に対し、特に、

- 1) 本プロジェクトの所管官庁をステディにすること
- 2) プロジェクト運営費用の適時・適額の計上・執行

について、再三の要請を行った。少なくともこの2点をケニア側が確実に実行することが、1年の延長を有効に使うために必要であり、またその後、何らかの形で協力を継続するための前提条件になると考えたからである。

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たことから、実質的に研究が行われなかった。しかしケニア側は、今回1年の延長期間内において、この研究を行うべきとの主張を行い、日本側は不可能である旨納得させたが、特定果樹研究の不実行については、もっと早い段階でケニア側の合意を取り付けておくべきであった。

6. 2. 延長するに当たっての留意事項

今次評価調査団は、前述のようにケニア政府との合同評価委員会において、本プロジェクトの期間を一年間延長し、1991年12月までとすることに合意したが、これまでの経緯を踏まえて、今後の本プロジェクトの運営に当たって、特に留意すべき点は次のとおりである。

(1) ローカル・コストのケニア側負担については、最近、若干の改善の兆しにあるが、依然として本来のあるべき水準には程遠い。本評価調査団は、合意評価委員会で再三再四この点に言及するとともに、大蔵省、研究科学技術省等関係省庁幹部に対し、誠実な予算の計上及び執行を要請した。これに対し大方が確約の回答をしており、今後、ケニア側の本件に係る姿勢を注意深く見守り、不誠実な場合は、サイト、JICA事務所、大使館からその都度、厳しい態度で臨むべきである。

このことは、本プロジェクト終了後、ケニア側による自立運営の基盤を固める一助となるものである。また、ケニア側は、本プロジェクト終了後、日本側の技術協力による何ら

かの協力継続を強く望んでおり、その前提条件としてケニア側にローカル・コストの適正な負担を求めることも、一方法であろう。

また、今回、ケニア側は本プロジェクトで副次的に生産されるナッツをケニア・ナッツ・カンパニーに定期的に売却し、その売上げの一部をローカル・コストに充てることを検討している旨表明があったが、当面その実現をも図るべきである。

(2) マカダミアの生産量は、世界的にみて需要量に対し著しく小さいことから、現在のところ売手市場になっている。このことから米国ハワイ、オーストラリア等主要産地においては、優良品種の大増殖を行っており、これらは低コスト生産が可能な大規模経営となっている。その結果は数年後に現れてくると見込まれている。

一方ケニアにおいては、小農の換金作物として一戸当たり4～10本程度が植栽されているに過ぎず、単位当たり収量、品質の両面での格差は大きなものとなっており、今後、この格差が拡大すると予想される。さらに、現在、売手市場であることからケニア産の市場参入が可能となっているが、今後、高品質かつ低価格のハワイ、オーストラリア産が大量に世界市場に出回ってきた場合、ケニア産は生き残れるであろうか。

このような今次評価調査団の問題提起に対し、ケニア側は社会経済分野のカウンターパートを本プロジェクトに配置したい旨表明した。これに対し、我が国としても可能な限りの助力を借しむべきではない。これまでの十数年に亘るマカダミア技術協力を無に終わらせないためにも。

現在派遣中の専門家、ケニア側カウンターパートは誰一人としてマカダミアの先進地であるハワイ、オーストラリアを訪問したことがない。それぞれの代表をこれら先進地に訪問・研修させることも、日本側が協力できうることの一例であろう。

7. 教訓及び提言等

7. 1. 計画策定に関するもの

農業分野の技術協力で「研究プロジェクト」と呼ばれているものの内容は、一般に農業技術の開発のための試験あるいは事象の原因解明のための調査・試験等の体系的な組合わせである。未知の対象に取り組み、調査・試験の途中結果によっては最終的な目標自体も柔軟に変更することもあり得るという点では、「研究」の性格を有しているが、一定の実施期間と目的が設定されている以上は、データの収集、分析を中心とした「事業」として実施計画が策定されるべきであろう。また、本プロジェクトの場合は、日本側技術者、研究者にとって未経験の作物とその栽培環境を対象として、日本の農業技術開発の手法を試す場でもあったと考えられる。このような観点で目標の設定、事業の推進に係る日本側、ケニア側の諸条件の予測、具体的な事業内容とその優先度の検討が計画策定に当たって行われたはずである。

しかし、計画策定の段階で小農の技術ニーズを把握したり、ケニア側カウンターパートの資質を予測することは困難であったと考えられ、その結果、計画は果樹栽培技術開発に係る基本的な項目を出来るだけ盛り込む形となった。研修については当初の意欲的な実施計画が現状に合わせて大幅に修正されたが、試験研究については見直しが行われることなく、むしろ温帯果樹や西ケニア地域への拡大が検討された、当初から試験研究の項目を絞ることは、後の選択肢を限定することになるので、避けたものと考えられるが、不確定要因が多い場合には課題の優先順位等を設定し、最低限達成すべき目標、進捗状況に応じて達成を目指す目標等の仕分けを設けるのも限られた資源を有効に投入する一つの方法ではなかったかと思われる。

7. 2. 運営管理に関するもの

プロジェクト方式技術協力では異なる分野の専門家、カウンターパート間の連携が重要となる。また試験研究の進捗状況に合わせた計画実施のためには、プロジェクト内部のレビューシステムが必要である。こうした観点から考えるとプロジェクトリーダーを中心とした日本側専門家あるいは日本側、ケニア側を含めた定期的な連絡会等による相互の情報交換の促進が検討されるべきではなかったかと思われる。これまでの日本人専門家（短期派遣を含む）、巡回指導調査の報告によりケニア側対応の問題点が様々なレベルで指摘され、その一部は国内委員会の果樹・特用作物分科会でも取り上げられた。本プロジェクトにおけるケニア側対応の問題はプロジェクトの成否を左右する重要事項であるが、温帯果樹や西ケニアへの対応問題と併せて、これらに大きな関心が寄せられた分、プロジェクトそのものの運営に関する対策の検討がプロジェクトサイトにおいても日本国内においても若干弱められた可能性がある。

7. 3. 評価活動に関するもの

試験研究の場合、構造物の建設等と比較して計画目標の達成度を測るのは困難な面が多い。特に試験研究手法の移転を主たる内容とする場合、相手側研究者等の資質評価にもつながり、日本側としては基本的な事実関係を把握することからして多くの場合困難である。このため評価は一般に日本人専門家の立場から試験研究計画の進捗状況について行われる傾向にある。しかし、プロジェクトの本来的目的、即ち試験研究手法の移転ということを考えてみると、どのような過程で試験研究面での協力活動が行われたかを特定の項目について追跡することも必要であろう。勿論このような追跡を幾つもの項目について行うことは不可能であり、予め計画策定の段階で項目を特定し、計画の中に評価活動が含まれるような配慮が望まれる。

付属資料

- ① 合同評価報告書
- ② 合同評価会議・議事録
- ③ プロジェクト経緯年表
- ④ 圃場地図
- ⑤ 元研修生に対する英文質問票
- ⑥ マカダミア研究開発について（ケニア・ナッツ・カンパニー）
- ⑦ 1990年度マカダミア研究計画（ケニア政府・予算書より）
- ⑧ ケニア園芸開発計画延長要請書
- ⑨ 分野別協力実績（プロジェクト側作成）
- ⑩ 各試験成果概要
- ⑪ カウンターパート配置状況表
- ⑫ 機材の利用・管理状況表
- ⑬ カウンターパートに対する質問票（栽培および土壤栄養）

① 合同評価報告書

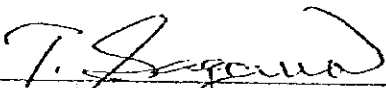
JOINT EVALUATION REPORT
ON
THE HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN KENYA
BY
THE GOVERNMENT OF KENYA - JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

With about three months left before the termination of cooperation period on December 3rd, 1990 as stated in the Record of Discussions which was signed on December 4th, 1985, the Japanese Evaluation Team organised by Japan International cooperation Agency (referred to as "JICA" hereinafter) and headed by Mr. TOSHIO SAGAWA, Managing Director, Agriculture, Forestry and Fisheries Planning and Survey Department, JICA, visited Kenya from September 1st to September 13th, 1990 with the view to conduct an overall review and evaluation of the performance of the Horticultural Development Project jointly with the Kenyan Evaluation Team headed by Mr. J. K. RUTTO, Deputy Director of Kenya Agricultural Research Institute.

The teams conducted interviews with Japanese experts and Kenyan counterparts assigned to the Project, had a series of discussions with Kenyan authorities concerned, made field surveys and exchanged views among themselves.

As a result, both teams agreed to forward to their respective Governments a summary of the evaluation and recommendation which is referred to in the document attached hereto.

Nairobi, 11th September, 1990


Mr. TOSHIO SAGAWA

Leader
Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation
Agency


Mr. J. K. RUTTO

Leader
Kenyan Evaluation Team
Kenya Agricultural
Research Institute

Attachment

1. Introduction

Based upon the Record of Discussions (hereinafter referred to as R/D) signed on December 4, 1985, the Government of Japan and the Government of the Republic of Kenya have been implementing the technical cooperation program for the Horticultural Development Project over the past five years.

The Project aims at promoting research activities and personnel training for macadamia industry and specific fruit trees, and thus contributing to the increase of smallholders' income through diversified farming. The Project has been substantially carried out at the research station of the Horticultural Development Project, which was constructed under the Japanese Grant Aid Program agreed between the two Governments by the Exchange of Notes dated December 13, 1984.

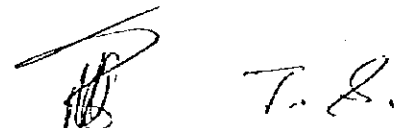
To achieve this end, the Project has been implemented in the fields of the development of growing techniques of macadamia and related training.

With the cooperation period about to reach its termination, the Government of Japan and the Government of the Republic of Kenya have conducted a joint evaluation of the achievements of the Project in accordance to the article stipulated in the R/D.

2. Members of the Joint Evaluation Team

2.1. The Japanese Evaluation Team

Mr. Toshio Sagawa	Leader
Mr. Yuji Fujisawa	Research Management and Training
Dr. Yoshio Yoshida	Breeding and Crop Protection
Dr. Hiroshi Daitoh	Cultivation and Soil Nutrition
Mr. Jiro Iida	Project Development



2.2 The Kenyan Evaluation Team

Mr. J. K. Rutto	Deputy Director, Crops Soil and Water, Kenya Agricultural Research Institute (KARI) Headquarters - Leader
Mr. I. R. Kiiru	Deputy Director of Agriculture, Ministry of Agriculture (MOA) - Member
Mr. J. K. B. Kiplagat	Director, National Seed Quality Control Services, Lanet, KARI - Member
Mrs. M. N. Wabule	Assistant Director, KARI Headquarters - Member
Dr. S. K. Langat	Representative, Ministry of Research, Science and Technology (MRST) - Member

3. Objectives of the Evaluation

- (1) To execute a comprehensive evaluation on the achievement in contrast with the cooperation schedule.
- (2) To make recommendation and suggestions to the authorities concerned of the two Governments to be taken after the termination of the Project period.
- (3) To utilize a lot of experiences obtained through the implementation of the project in other similar projects of JICA and/or GOK.

4. Items of the Evaluation Study

- (1) Input Support Activities
 - 1) Cooperation from Japan
 - A. Dispatch of Japanese Experts
 - B. Provision of Machinery and Equipment
 - C. Training of Kenyan Personnel in Japan
 - D. Others



T.R.

- 2) Measures taken by the Government of Kenya
 - A. Provision of Land, Buildings and Facilities
 - B. Appointment of Counterparts and other Personnel
 - C. Expenditure


(2) Research and Personnel Training Activities

- 1) Breeding
- 2) Cultivation
- 3) Crop protection
- 4) Soil and nutrition
- 5) Training

(3) Overall Effects of the Project

(4) Administration of the Project

(5) Conclusion and Recommendation

 T.S.

5. Results of the Evaluation

5.1. Input Support Activities

5.1.1 Cooperation from Japan

A. Dispatch of Japanese Experts

Eleven (11) long-term experts in eight (8) fields specified in the R/Ds were dispatched. In addition, sixteen (16) short-term experts in ten (10) fields were dispatched when necessity arose. Two (2) more short-term experts are planned to be dispatched before the termination of the project in December, 1990.

The dispatch of some experts was behind the schedule, causing absence of experts in the fields of breeding and pomology for about nine (9) months.

However, since December 1989, six (6) long-term experts were appropriately assigned and the project has been implemented in full force (see Appendix 1 and 2).

B. Provision of Machinery and Equipment

Vehicles, agricultural machinery, laboratory equipment, audio visual aids and stationery have been provided by JICA with a purpose to supplement technical transfer in the Project, amounting to approximately 191 million yen.

Machinery and equipment generally met the needs for the implementation of the project, and most of them are well maintained and being used effectively.

However, there is need for provision of spare parts for water supply system and some agricultural machinery (see Appendix 3).

C. Training of Kenyan Personnel in Japan

Fourteen (14) Kenyan counterparts have received training in Japan and three (3) more are planned to be sent by the end of March, 1991. Six (6) out of the fourteen (14) counterparts were trained through JICA at Fruit Tree Research Station, according to the assignment of each counterpart (see Appendix 4).

It is found that three (3) out of the eleven (11) counterparts, excluding those who attended study tour, have left the project. Two (2) of them resigned from the civil service and the other was transferred to different institution. These have been replaced.

D. Others

(1) JICA made special arrangement to supplement the local cost, amounting approximately 70.0 million yen in total, which was very instrumental in promoting the project as follows:

Firstly, a fund amounting to 27.6 million yen was extended to support the implementation of training courses for middle-level technicians involved in macadamia extension.

With this fund, 21 training courses were carried out with accumulated participants of 543.

In addition, the newsletters titled "Information on Macadamia" were published up to eleven (11) volumes so far (see 5.2.5).

Secondly, a fund amounting to 22.1 million yen was extended to improve access road in orchard around the research unit, to build fence against animals and for other works.

Thirdly, a fund amounting to 5.5 million yen was extended for constructing the laboratory of soil analysis and audio visual room.

Fourthly, pamphlets were printed to introduce the activities of the project, with a fund of 800 thousand yen.

(2) Various JICA missions were sent to the project to give guidance, to review and discuss technical matters which arose in the course of the implementation of the project, totalling to seven (7) times including a preparatory mission (see Appendix 5).

5.1.2 Measures taken by the Government of Kenya

A. Provision of Land, Buildings, and Facilities

The research station of the project, comprising of laboratory facilities, trainees hostel and irrigation system and so forth, was constructed under the Japanese Grant Aid Program, amounting to 1,150 million yen, based on the 7 hectares of land provided by Kenya. The facilities were handed over to Kenyan Government in March, 1986.

Fence, furniture, gate and gate house of the research station were additionally provided by Kenya, amounting to one (1) million Kenyan shillings.

B. Appointment of Counterparts and Other Personnel

Required number of personnel was finally fulfilled in August, 1989.


However, six (6) out of twelve (12) counterparts (Agricultural Officers), were new graduates. Therefore, organized efforts on constant guidance and advice to counterparts are highly recommended in order to secure the technical transfer (see Appendix 6 and 7).

C. Expenditure

Kenya bore such operational expenses as labor, travel, telecommunications and other contingencies, which amounted to 508,002 Kenyan Pounds in total.

The budget comes from two sources, namely, recurrent budget and development budget, the latter of which originates in counterpart reserve fund of KR2 assisted by Japanese Government.

It is found that adequate budgetary allocation to the project was not realized due to budgetary constraints. Budget acquisition to run the project shall be crucial task for the Kenyan Government to maintain the activities of the Project (see Appendix 8).

 T.L.

5.2. Research and Personnel Training Activities

5.2.1 Breeding

Selection of superior macadamia strains with high yield and good nut quality from local germplasm has been advanced with the identification of the following seven (7) promising clonal strains: KRG - 1, KRG - 3, KRG - 4, KRG - 15, MRG - 20, KMB - 3 and EMB - 1.

These clonal strains are now being tested for their performance in different climatic and soil conditions of Central and Western Kenya. The superior strains for various agro-ecological zones will be chosen for commercial cultivation in the near future.

As to the systematic breeding program for macadamia nuts, some crosses were made and the seedlings are now growing in the nursery. It takes longer time to assess the results. In order to obtain better varieties, further cross breeding shall be tried.

Selection of superior root stocks, which have no incompatibility problems and adaptable to various climatic and soil conditions, is an important aspect of macadamia cultivation. Already five (5) promising strains; two (2) tetraphyllas, two (2) integrifolias and one (1) hybrid, have been selected and are now under testing. A useful rootstock will be chosen in the near future. Since superior rootstocks for macadamia should be compatible with scion materials and resistant to drought and soil borne diseases, selections should be done with these points in mind.

5.2.2 Cultivation

(1) Experiment on fructification management

Flowering pattern and fruit setting position on the twigs were made clear in six (6) major strains. As macadamia nut is self-unfruitfulness, it is necessary to plant some pollinizers in orchard.

(2) Study on training and pruning technique

Research on suitable training and pruning methods are now in progress. It is expected that research results will be obtained in the near future and techniques will be transferred to the counterparts.

(3) Experiment on intercropping

The selection of the suitable intercrops both for growers and macadamia nut tree were started in April, 1990. This trial will be continued.

(4) Experiment on propagation technique

1) Propagation method trial

Various methods of macadamia grafting, such as cleft (top wedge), side wedge, ordinary splice and veneer graft have been tried. Cleft grafting is found to be easiest with over 95 % success. This grafting technique was successfully transferred to the Kenyan counterparts. Propagation by cuttings has just started and air layering method will soon be tried. When those methods are established in future, they will be used for mass production of seedlings.

2) Graft compatibility trial

Overgrowth of scions on the rootstocks has been observed in grafted trees both in the project site and farmers' orchards.


5.2.3 Crop Protection

Stink bug and nut borer were identified as major harmful insects to macadamia nuts. The ecological behaviour of stink bug was elucidated. A parasitic wasp of stink bug was identified and also the ecology of the wasp was investigated. Methods of protection from stink bug by using chemical sprays have been conducted. Further survey on insect pests of macadamia in different altitude shall be required. It is also necessary to carry out more experiments on suitable control measures of pests in Kenyan environment.

Although fruit anthracnose and root rot are common diseases in Kenya, they are not recognized as of economic importance in macadamia production at present.

Kenya is still a virgin land with regard to macadamia nut cultivation. Therefore, other harmful insects and injurious diseases might assume significance with the expansion of the cultivation of the macadamia nuts in future.

Research on the specific fruit trees was abandoned due to delay in the release of imported germplasm at the Plant Quarantine Station.

 T.S.

5.2.4 Soil and Nutrition

(1) Soil management technique

1) Soil survey in macadamia growing areas

According to the agro-climate zone map of Kenya and soil survey by experts and counterparts, it was found that about 110 thousand hectares in Western Province were suitable for macadamia growing.

Chemical analysis on the properties of soil from Western and Central Provinces will be investigated in the near future. It is expected that the expert will transfer the analysis technology to the counterparts.

2) Soil management experiment

Various mulching regimes such as grass mulch, sisal waste mulch, black vinyl film mulch and sod culture have been examined since January 1990 in comparison with a clean culture system. The results would be obtained in future.

(2) Fertilization technique

The trials were started in November 1989. Lack of an expert for a long time and delay in assignment of counterpart affected the progress in this field.

Fertilization recommendation have been formulated, using information from other macadamia growing countries.

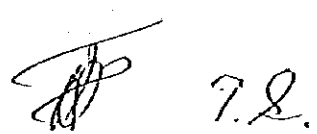
(3) Water management technique

Combined trials on irrigation and fertilization were started in January 1990. It may take a long time to get substantial result.

5.2.5 Training

Extension staff of the Ministry of Agriculture were trained in three different courses established in the project on newly developed macadamia growing techniques.

Totally 543 extension staff, including nursery technicians, were trained by the end of June, 1990.

Handwritten signature and initials, possibly 'J.P.' and '7.2.', located at the bottom right of the page.

Three nurseries for growing seedling were established at Farmers' Training Centers in three provinces with Japanese funds. These nurseries are very effective for the extension of nursery techniques in addition to the production of seedlings.

Teaching materials supplied by JICA for extension staff and farmers have been effectively utilized. In particular, audio visual aids provided in 1989 should be emphasized.

Training Implementing Committee was held three times. It is noted that this committee plays very important role to plan and review the schedule and curriculum of the training and assess the results of the training. In this context, the mutual understanding and cooperation between Kenya Agricultural Research Institute and the Ministry of Agriculture is indispensable for more effective implementation of the training.

Because of the budgetary constraints on the Kenyan Government, major parts of expenditures to run training courses have been born by JICA. However, the Kenyan Government has recognized this and has already taken measures to ensure the smooth implementation of the training courses (See Appendix 9).

5.3 Overall Effects of the Project

The activities of the project affected macadamia production through disseminating the results of the research performance mentioned so far.

In this connection, upward trend in macadamia production can be seen parallel to a rise in prices (see Appendix 10).

The expansion of macadamia farming has contributed to small farmers' income and international trade of Kenya as important export products.

5.4 Administration of the Project

A joint steering committee was held once every year in concert with the study teams dispatched since 1986. The committee reviewed the overall progress and exchanged views on major issues, and its decision was substantially reflected in the activities of the project.

The implementation of the project was affected by frequent changes of the competent organizations. Major problems thus encountered were the delay in release of budgetary allocation required for running the project.

However, the organizational structure for the project implementation has been gradually improved to the expected direction, as exemplified by the fulfillment of experts and their counterparts in 1989. It is also noted that the co-manager of the project was granted Authority to Incur Expenditure (AIE) with an independent bank account in Thika, so that the smooth implementation of the project shall be secured (see Appendix 11).

T.S.

6. Conclusion and Recommendation

After the initiation of the project in December 1985, a number of achievements have been made as seen in above sections. Considering that macadamia is a relatively foreign crop both to Kenyan and Japanese researchers, these achievements should be highly praised. However, it is also a fact that some areas of research are still behind the schedule set in the beginning of the project.

On the other hand, the institutional development of project implementation by the Kenyan Government has not come up to the expected standard due to repeated changes of responsible authorities and subsequent budgetary constraints.

From the view that the project shall be consequently handed over to the Kenyan Government with adequate physical and technical capability, the one (1) year extension of the cooperation is highly recommended.

The period of the extension is expected to be fully utilized by both Governments not only to strengthen the research capability of the project, but also to build a more steady foundation of the project.

In order to fully utilize technology obtained, it is recommended that the Kenyan Government solicit for and set-aside funds to expand production of macadamia in the country by establishing seedling multiplication centers for satisfying the great demand of planting materials and for economically distributing them to small scale farmers.

Furthermore, it is expected that both governments review the project at the end of the extended period.

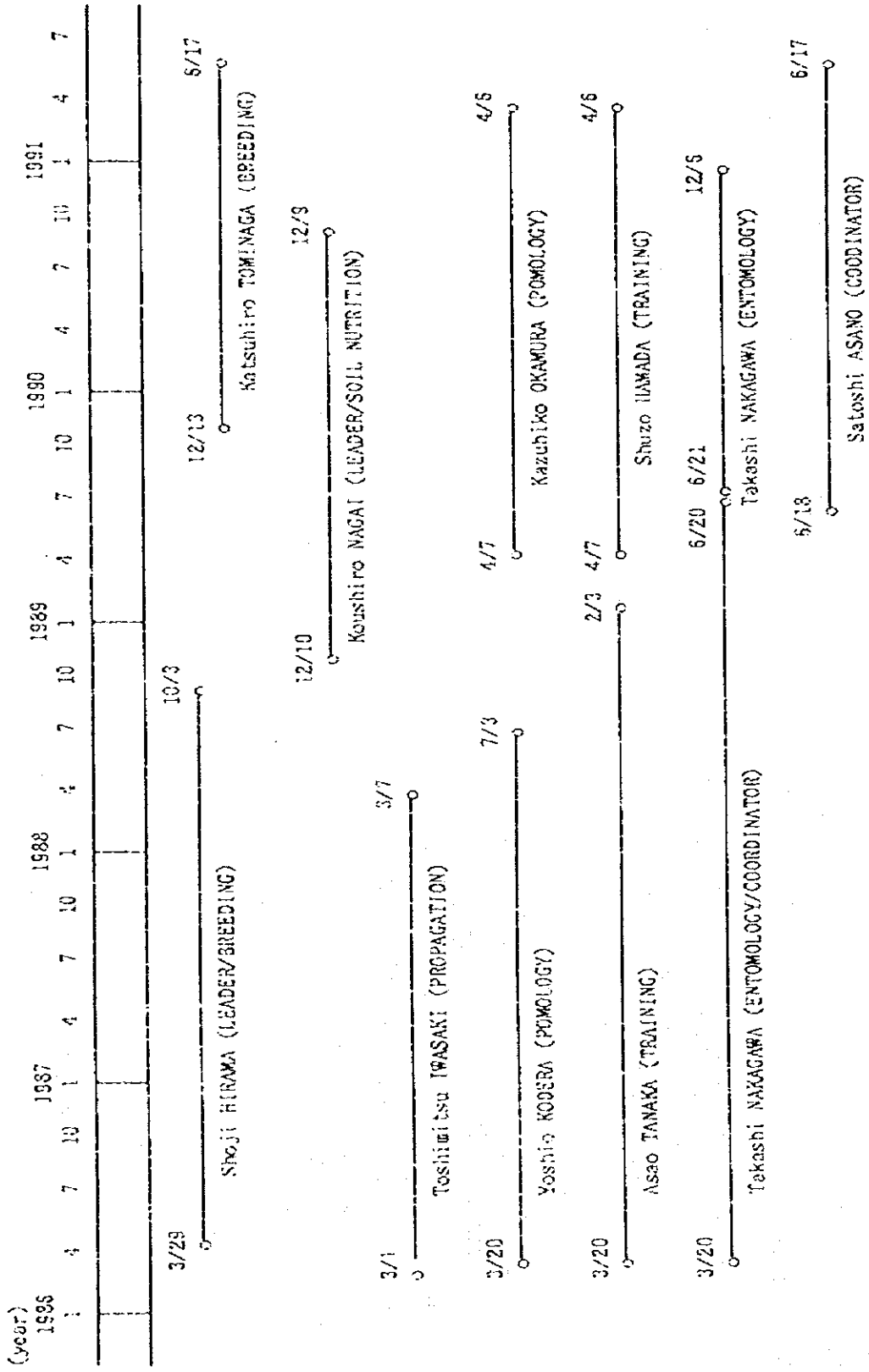
(LONG-TERM EXPERT)

NO	NAME OF EXPERT	FIELD	PERIOD OF ASSIGNMENT
1	Shoji HIRAMA	TEAM LEADER/ BREEDING	29th, Mar. 1986 - 3th, Oct. 1988
2	Toshimitsu IWASAKI	PROPAGATION	1st, Mar. 1986 - 7th, Mar. 1988
3	Yoshio KODERA	POMOLOGY	20th, Mar. 1986 - 3rd, Jul. 1988
4	Asao TANAKA	TRAINING	20th, Mar. 1986 - 3rd, Feb. 1989
5	Takashi NAKAGAWA	ENTOMOLOGY/ COORDINATOR	20th, Mar. 1986 - 20th, June 1989
6	ditto	ENTOMOLOGY	21st, June 1989 - 6th, Dec. 1990
7	Koushiro NAGAI	TEAM LEADER/ SOIL & PLANT NUTRITION	10th, Dec. 1988 - 9th, Dec. 1990
8	Kazuhiko OKAMURA	POMOLOGY	7th, Apr. 1989 - 6th, Apr. 1991
9	Shuzo HAMADA	TRAINING	7th, Apr. 1989 - 6th, Apr. 1991
10	Satoshi ASANO	COORDINATOR	18th, June 1989 - 17th, June 1991
11	Katsuhiko TOMINAGA	BREEDING	13th, Dec. 1989 - 17th, June 1991

(SHORT-TERM EXPERT)

YEAR	NAME OF EXPERT	FIELD	PERIOD OF ASSIGNMENT
86	Yuhō SATOH	SOIL & PLANT NUTRITION	23rd, Mar. 1987 - 22nd, May 1987
	Hiroki KOGANESAWA	PLANT PATHOLOGY	23rd, Mar. 1987 - 22nd, May 1987
87	Kunihiko SUZUKI	POMOLOGY	19th, May 1987 - 18th, Aug. 1987
	Seiichi MORIYA	ENTOMOLOGY	16th, Nov. 1987 - 15th, Jan. 1988
	Seiji UTSUMI	TRAINING	13th, Jan. 1988 - 12th, Feb. 1988
	Yoshihiko SATO	BREEDING	20th, Jan. 1988 - 19th, Mar. 1988
88	Norio JOHYAMA	EQUIPMENT INSTALLATION	22th, Aug. 1988 - 4th, Sept 1988
	Shoji HASEGAWA	SUPERVISOR	17th, Sept 1988 - 13th, Feb. 1989
	Akira KUDOH	PLANT PATHOLOGY	7th, Nov. 1988 - 25th, Dec. 1988
89	Asao TANAKA	TRAINING	14th, Nov. 1989 - 12th, Dec. 1989
	Kenzo KOMAMURA	SOIL & PLANT NUTRITION	31st, Jan. 1990 - 13th, Apr. 1990
	Seiichi MORIYA	ENTOMOLOGY	14th, Nov. 1989 - 14th, Jan. 1990
	Kunihiko SUZUKI	POMOLOGY	14th, Feb. 1990 - 13th, Apr. 1990
90	Tokuo TOKUDOME	FARM MACHINE MAINTENANCE	20th, Jun. 1990 - 6th, Dec. 1990
	Akira HIRAI	AUDIO VISUAL AIDS	16th, Aug. 1990 - 2nd, Nov. 1990
	Masao YOSHIDA	ditto	16th, Aug. 1990 - 3rd, Sept. 1990

APPENDIX 2. BAR CHART OF DISPATCHING THE JAPANESE LONG TERM EXPERTS



[Handwritten signature]
T.S.

Appendix 3

LIST OF EQUIPMENT PROVIDED BY JAPAN


(FISCAL YEAR) 1986	1987	1988	1989	1990	TOTAL
(AMOUNT: million yen) 42	35	40	44	30 (ESTIMATE)	191
(MAIN EQUIPMENT) GRADIENT-CHAMBER, SOXLEHT'S EXTRACTION APPT., SUGAR REFRUCTO- METER, WATER FEED TANK, AUTO CLAVE/DRYING OVEN, SOURCES OF BATTERY SYSTEM, INFRARED-MOISTURE METER, BALANCE, MICRO COMPUTER, XEROX, VHS VIDEO EDITING SYSTEM, PEELING MACHINE, NUTS CRUCKER, NUT GRADER, GLASSWARES, VEHICLE (7t TRUCK, STATION WAGON), BOOKS.	STEREO MICROSCOPE, CLEAN BENCH, DRYING OVEN, WATER STILL, SOIL ACID TESTER, SAMPLE SEED STORAGE APP., ELECTRIC BALANCE, THERMOSTATIC TERMINATOR, LUX METER, STORAGE ASSEMBLING SIEVES, WATER BATH, BOTARY FLASK SHAKER, NUT CRACKER, PORTABLE HAND- NUT CRUCKER, NUTS SIEVES, FORKLIFT, ROTARY CUTTER, SPRINKLER.	MICRO SYRINGE, INSECT BOX, ADHESIVE TRAP, MICROSCOPE, REFRIGERATOR, PORTABLE BINDING APPARATUS, LOW TEMP. CULTURING APPT., SOIL HARDNESS METER, ASPECT METER, DISTILLATION APPT., AUTOMATIC DROPPING APPT., ELECTRO COLOR METER, ATOMIC ABSORP. PHOTOMETER, HIGH-SPEED SHAKING CRUSHER, DESSICATOR, SOIL DRYER, PLANT PEACMENT MAKER, BALANCE, PERSONAL COMPUTER, AUDIO-VISUAL AID, EDITTING SYSTEM, VIDEO CAMERA, PORTABLE DECK.	AGRICULTURAL MACHINERY (TRACTOR, BACK HOE BRUSH CLEANER, ROTARY CUTTER) ROTARY COMPRESSOR, NITROGEN ANALYSIS SYSTEM, REFRIGERATOR, ULTRASONIC SYRINGER, CENTRIFUGAL MACHINE, SOIL PERMEABILITY TESTER, ELECTRIC WELDER, PRESSURE CHAMBER, RECORDING RAIN GAUGE,	CROSS BREEDING KIT, PRUNING SHEARS, PRUNING SAW, GRAFTING KNIFE, SHEARS FRUIT THINNING STATIONERY, CHEMICALS, SPAREPARTS	

7.8.

YEAR NO.	NAME OF PARTICIPANT	TRAINING FIELD	PERIOD
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

REMARKS;

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

 T.L.

Appendix 5

PERFORMANCE OF MISSIONS DISPATCHED BY JICA

1. Preparatory Study Team for making up Master Plan 29th Nov., 1984 - 8th Dec., 1984
2. Implementation Study for signing of Record of Discussion 24th Nov., 1985 - 8th Dec., 1985
3. Consultation Study for making up the 5-Years Plan in detail 19th Aug., 1986 - 2nd Sept., 1986
4. Technical Guidance Team for discussing Progress and Future Plan of Research & Training Activities 12th Oct., 1987 - 24th Oct., 1987
5. Detail Design Study for Model - Infrastructure Works 7th Mar., 1988 - 1st Apr., 1988
6. Technical Guidance Team for discussing Progress and Future Plan of Research & Training Activities 28th July 1988 - 9th Aug., 1988
7. Technical Guidance Team for discussing Progress and Future Plan of Research & Training Activities 30th Oct., 1989 - 10th Nov., 1989



T.S.

Appendix 6

ASSIGNMENT OF COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

	No. of Staff Required	Fiscal Year				
		1985	1986	1987	1988	1989
Manager	1	0	0	0	0	1
Researcher (Agricultural Officer)	12	5	6	7	7	12
Assistant Researcher (Technical Officer)	7	3	5	7	5	8
Technical Assistant	9	4	7	9	9	9
Subordinate Staff	20	5	-	-	-	-
Total	49	17	18	23	21	30

7.8

Appendix 7

LIST OF KENYAN COUNTERPARTS

NAME	CLASS	SECTION	BIRTHDAY	AGE	DATE OF ASSIGNMENT
Mr. Naftal ONDABU	AO	CO-MANAGER BREEDING	1956	34	1984
Mr. Antony J. N. NYAGA	AO	BREEDING	2 DEC. 1956	24	11 AUG. 1989
Ms. Watani GRACE	TO	BREEDING	1960	30	JUL. 1984
Mr. Benson KAGIRI	TO	BREEDING	8 MAR. 1956	34	JUL. 1982
Ms. Alice A. OMUNE	TO	BREEDING	25 JUL. 1964	26	AUG. 1989
Mr. Henry MULI	TA	BREEDING	1963	27	1986
Mr. Charles W. K. KANGANGI	AO	POMOLOGY	DEC. 1958	31	MAY 1986
Mr. Lydia W. NJERU	AO	POMOLOGY	26 JUL. 1963	27	19 DEC. 1989
Ms. Roselyn A. OCHONG	TO	POMOLOGY	8 SEPT, 1966	24	11 AUG. 1989
Mr. Martin Kimutai M. KIRUI	TA	POMOLOGY	1956	34	* APR. 1980
Mr. Samuel NJERU	TA	POMOLOGY	SEPT, 1963	27	** JUL. 1986
Mr. Wilson N. MOKAYA	AO	PROPAGATION	8 AUG. 1959	31	22 APR. 1986
Ms. Lucy N. GITONGA	AO	PROPAGATION	13 NOV. 1965	24	2 OCT. 1989
Mr. Simon Towett RUTO	TO	PROPAGATION	10 AUG. 1958	32	19 JUL. 1982
Mr. Mburu P. G.	TO	PROPAGATION	14 JUL. 1960	30	1987
Mr. Brown M. G. WAITIKI	TA	PROPAGATION	JAN. 1958	32	OCT. 1986

REMARKS

* PROPAGATION 1980-1988

POMOLOGY 1988-UP TO NOW

** BREEDING
POMOLOGY

1986-JUN. 1989

JUN. 1989-UP TO NOW

LIST OF KENYAN COUNTERPARTS


NAME	CLASS	SECTION	BIRTHDAY	AGE	DATE OF ASSIGNMENT
Mr. E. Gichure	AO	PLANT PA- THOLOGY(NE- MATOLOGY)	-	-	OCT. 1986
Ms. Theresa SIKIYI	AO	PLANT PA- THOLOGY	3 SEP. 1958	32	11 AUG. 1989
Ms. Nancy N. KAMAU	TA	PLANT PA- THOLOGY	1968	22	14 JUL. 1988
Mr. Wycliffe PERE Mwachai	AO	ENTOMOLOGY	-	-	APR. 1987
Mr. Benson M. Mwangi	AO	ENTOMOLOGY	1964	26	28 AUG. 1989
Mr. Wilson CHELUGET	TA	ENTOMOLOGY	1959	31	1985
Mr. MURIUKI	TA	ENTOMOLOGY	1964	26	1987
Mr. Raphael E. KUNGU	AO	SOIL & PLANT NUTRITION	-	-	OCT. 1986
Ms. Miriam Atieno OKONGO	AO	SOIL & PLANT NUTRITION	12 DEC. 1965	24	11 AUG. 1989
Ms. Felistus MUTUA	TA	SOIL & PLANT NUTRITION	2 FEB. 1961	29	24 JUN. 1989
Mr. William OKELLO	AO	TRAINING	DEC. 1956	33	23 MAR. 1989
Ms. Rebecca N. MWANGI	TO	TRAINING	24 NOV. 1959	30	JUL. 1986
Mr. Miriti JOHN	TA	TRAINING	1966	24	1986
Mr. Daniel M. GIKAARA	TO	FARM MANAGEMENT	1963	27	1988

REMARKS : AO Agriculture Officer
TO Technical Officer
TA Technical Assistant

Appendix 8

PROJECT FUNDING BORNE BY KENYA (Unit:K Pound)

Fiscal Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Total
Recurrent Budget	-	9,017	-	-	8,295	-	17,312
Development budget (KR II)	-	-	10,000	266,690	54,000	160,000	490,690
Total budget	-	9,017	10,000	266,690	62,295	160,000	508,002

 T.S.

Appendix 9

PARTICIPANTS OF TRAINING COURSES

Year	Courses			total
	senior	macadamia extension training	nursery men	
1986	23 (1 course)	—	—	23 (1 course)
1987	25 (1 course)	143 (5 course)	—	168 (6 course)
1988	24 (1 course)	141 (5 course)	5 (1 course)	170 (7 course)
1989 - June 1990	—	177 (6 course)	5 (1 course)	182 (7 course)
Total	96 (3 course)	437 (16 course)	10 (2 course)	543 (21 course)

T.S.

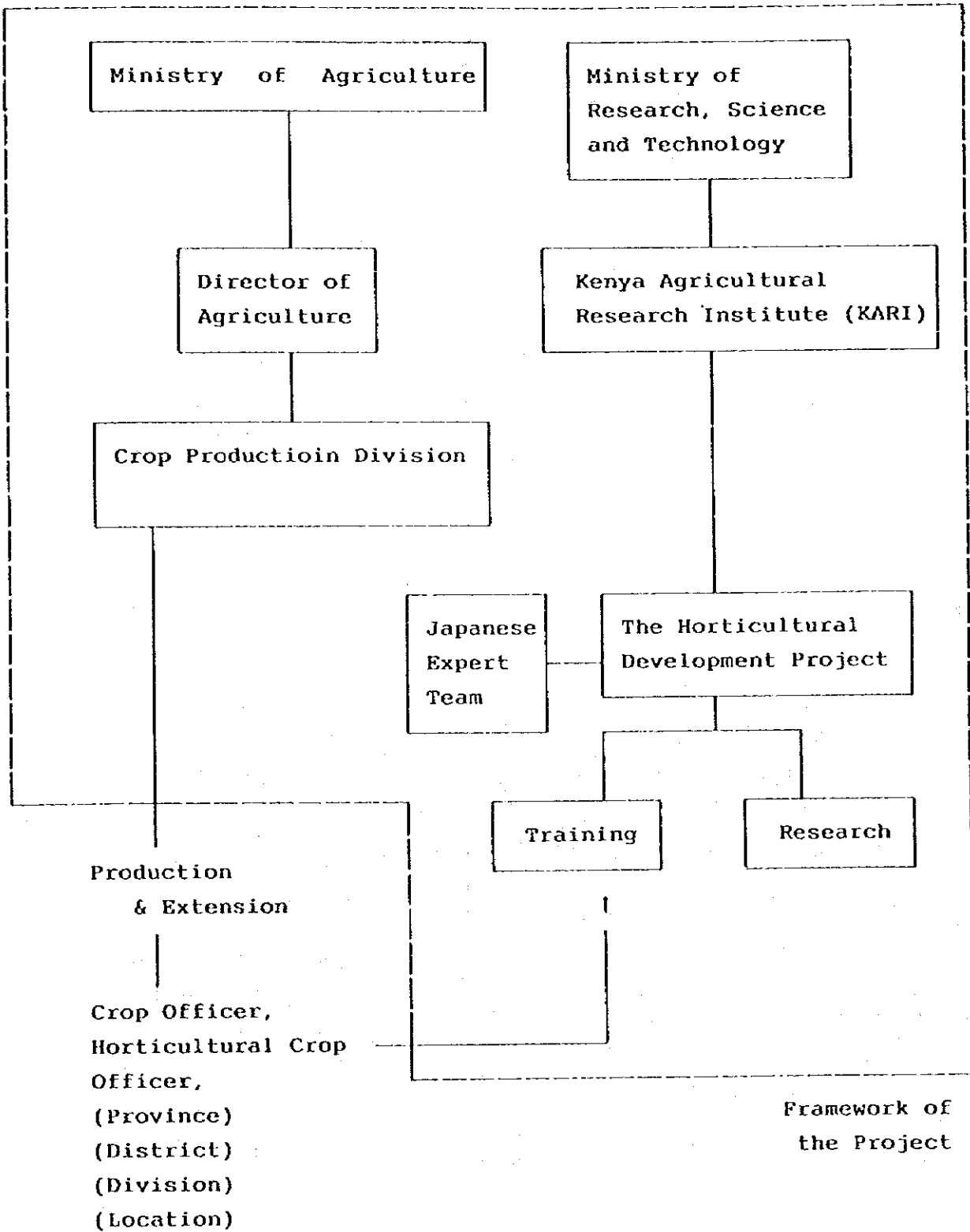
Appendix 10

PRODUCTION AND PRICE OF MACADAMIA

Year	1977	1983	1985	1988	1989
production in shell nut (ton)	-	1,258.5	2,203.3	2,073.9	3,165.1
production in processed nut (ton)	140	200	250	300	300
price in shell nut (Ksh/kg)	1.50	3.00	4.00	6.00	6.60

Appendix 11

PRESENT ORGANIZATION CHART OF
THE HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN KENYA



T.B.

② 合同評価会議・議事録



KENYA AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

HEADQUATER: KENYA HOUSE KOINANGE STREET

P.O. BOX 57811 TEL: 332336-9

TELEX 25287 KARI HQ KE FAX 333491

NAIROBI.

When replying please quote

Our Ref: KARI/6/067/76

Date: 13th September, 9

Your Ref: _____

The Team Leader,
Horticultural Development Project,
P.O. BOX 220,
THIKA.

RE: DISBURSEMENT OF FUNDS AND CHANNEL OF COMMUNICATION

We have noted with concern delays in the implementation of the Project resulting from the previous mode of disbursement of funds to the Project and the present system of communication between KARI Headquarters and HDP.

In order to speed up the implementation of the Project, it has been decided that communication between KARI Headquarters and the Project will be direct and the Project will continue to receive its own Authority to Incur Expenditure (A.I.E)

In case of any problem, please feel free to consult the Director KARI or myself.

J.K. RUTTO
Deputy Director/KARI
FOR DIRECTOR

c.c

JICA Resident Representative

MINUTES OF THE JOINT EVALUATION MEETING HELD AFTER THE SIGNING OF THE REPORT AT KARI HEADQUARTERS ON 12TH SEPTEMBER, 1990 -10.40 A.M. TO 11.30 A.M.

PRESENT

Mr. J.K. Rutto; Deputy Director (CS&W)	KARI Headquarters- Leader Kenyan Team. CHAIRMAN.
Mr. T. Sagawa;	Leader of Japanese Team
Mr. J. Iida	Member
Mr. Y. Fujisawa	Member
Dr. Y. Yoshida	Member
Dr. H. Daitoh	Member
Mr. K. Nagai	Project Team Leader
Mr. S. Asano	Project Coordinator
Mr. I.R. Kiiru DDA	Member
Dr. S.K. Langat (MRST) Representative	Member
Mr. J.K.B. Kiplagat	Member
Mrs. M.N. Wabule	Member (Secretary)
Mr. N. Ondabu;	Project Co-manager

Min/1/90 OPENING REMARKS

The meeting started at 10.40 a.m.. In his opening remarks, the chairman welcomed the Evaluation Team on behalf of the Director/KARI and commended the team members for their hard work which involved reviewing Project activities and preparation of the evaluation report.

Since most of the items in the report have been discussed and reviewed, the chairman said that he did not have much to say on the report.

Min/2/90 PRESENTATION OF THE REPORT

In his remarks, the Japanese Evaluation Team Leader thanked the Director/KARI through the Deputy Director (CS&W) for the assistance, cooperation and hospitality accorded to them specifically and to all the Team members during the Evaluation Period. This enabled the Team to complete its work on time. The Team Leader then handed over the final report to the Deputy Director (CS&W) who received the report on behalf of the Director/KARI.

The Deputy Director (CS&W) on behalf of the Director/KARI then thanked the Team for coming up with the report and recommendations which will be studied and implemented. The Chairman informed the members that there was a lot to be done before the expiry of the

Project. KARI as an Institute will do everything possible to meet the Project's objectives. However in case of problems joint consultations should be encouraged to solve these problems, he further informed the meeting that the Director's Office and those of Deputy Director (CS&W) and Assistant Director (Horticulture) are open to the HDP Project Leader to discuss any issues that may impede the progress of the Project.

The Chairman informed the meeting that it is Kenya's policy to promote Macadamia Nut Production as it is an important foreign exchange earner and significant contributor to the income of small scale farmers. In this respect, JICA and KARI have common objectives towards improving the welfare of small scale farmers in this country. He emphasized that KARI, Ministry of Agriculture and Ministry of Research Science and Technology are all committed to smooth implementation of the Project and subsequent expansion of macadamia production within the country.

Min/3/90 IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

The Japanese Team Leader requested to make further suggestions and recommendations on the implementation of the Project and this was endorsed by the members. Members were informed that official communication between KARI Headquarters and HDP at present is through National Horticultural Research Centre and this causes delays. The Japanese Team Leader strongly requested that there be direct communication between HDP and KARI Headquarters.

He also requested the Ministry of Research Science and Technology and KARI to look into Budgetary allocation with a view of providing adequate operational funds to the project.

In response the Chairman informed the team that the KARI management had noted some complaints regarding the operation of HDP and had already made changes and issued the Authority to Incur Expenditure (A.I.E) directly to the Project.

He further said that the Director/KARI had directed that communication between KARI Headquarters and HDP be direct through the Deputy Director (CS&W)'s office. In addition the chairman requested JICA to continue to assist the Project with operational funds to supplement and sustain the proposed activities. Presently the funds given by JICA are not enough due to the weakening of the strength of the Kenyan Shilling and the proportionate decrease of the JICA budget to the Project.

Mr. Kiiru supported the views of the two speakers and asked for formalization of the one year extension. He also suggested that a committee be formed to identify areas to be emphasized and set targets to be achieved in this one year. Additionally he commended JICA for the choice of the team. The members are very experienced and it is evident that the Japanese Government is committed to giving Kenya technical knowledge transfer as is reflected in many other Japanese supported Projects in Kenya.

The Ministry Representative thanked the Japanese Government and JICA for the financial support to the Project and the Evaluation Team for completing the work on time.

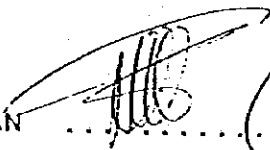
He further emphasized that the Kenyan Government realized the role research plays in national development and created a new ministry which is charged with the responsibility of coordinating research activities within the country. In recognizing the role the macadamia industry plays in diversification of the range of cash crops grown by small scale farmers, the government transferred the Project to KARI so as to address production problems associated with macadamia through research.

Further changes will in no way affect the Project as both the donor and recipient aspirations are similar.

Additionally, he observed the Ministry of Research Science and Technology is aware of the budgetary constraints and methods of disbursement of funds and arrangements are underway to correct both constraints. The objective of the Ministry is to provide conducive and enabling environment for the researchers in the many projects being undertaken by various institutes.

The Ministry is grateful for the cooperation and assistance and looks forward to continued cooperation and support.

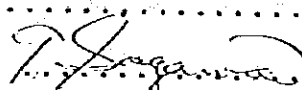
Finally the chairman thanked the team and assured the Japanese Representatives that whatever problems may have existed will be solved through cooperation with Ministry of Agriculture and Ministry of Research Science and Technology and urged them to visit the country at an opportune time.

CHAIRMAN  (J.K. Kurita)

SIGNED 

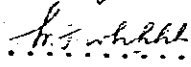
DATE 13/9/90

TEAM LEADER OF JAPANESE
EVALUATION TEAM

SIGNED 

DATE 13/9/90

SECRETARY Mary N. Wabule

SIGNED 

DATE 12/9/90