

ケニア共和国 社会林業訓練計画フェーズII 終了時評価報告書

ケニア共和国社会林業訓練計画フェーズII終了時評価報告書

平成10年3月

平成10年3月
(1998年3月)

JICA LIBRARY



J 1144059 (1)

国際協力事業団
林業水産開発協力部

07
88
9C

林開林
J R
98-2

ケニア共和国
社会林業訓練計画フェーズII
終了時評価報告書

平成10年3月
(1998年3月)

国際協力事業団
林業水産開発協力部



1144059 [1]

序 文

国際協力事業団は、ケニア政府の技術協力の要請を受け、ケニア社会林業訓練計画フェーズⅡを平成4年11月26日より計5年間にわたり実施してきました。

当事業団は、本計画の協力実績の把握や協力効果の測定を行うとともに、今後両国がとるべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成9年5月9日から5月26日まで、当事業団林業水産開発協力部長 石島 操を団長とする評価調査団を現地に派遣しました。調査団はケニア政府関係者と共同で本計画の評価を行うとともに、プロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、成果の確認を行いました。そして帰国後の国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が今後の協力のさらなる発展のための指針となるとともに、本計画により達成された成果が同国の発展に資することを期待いたします。

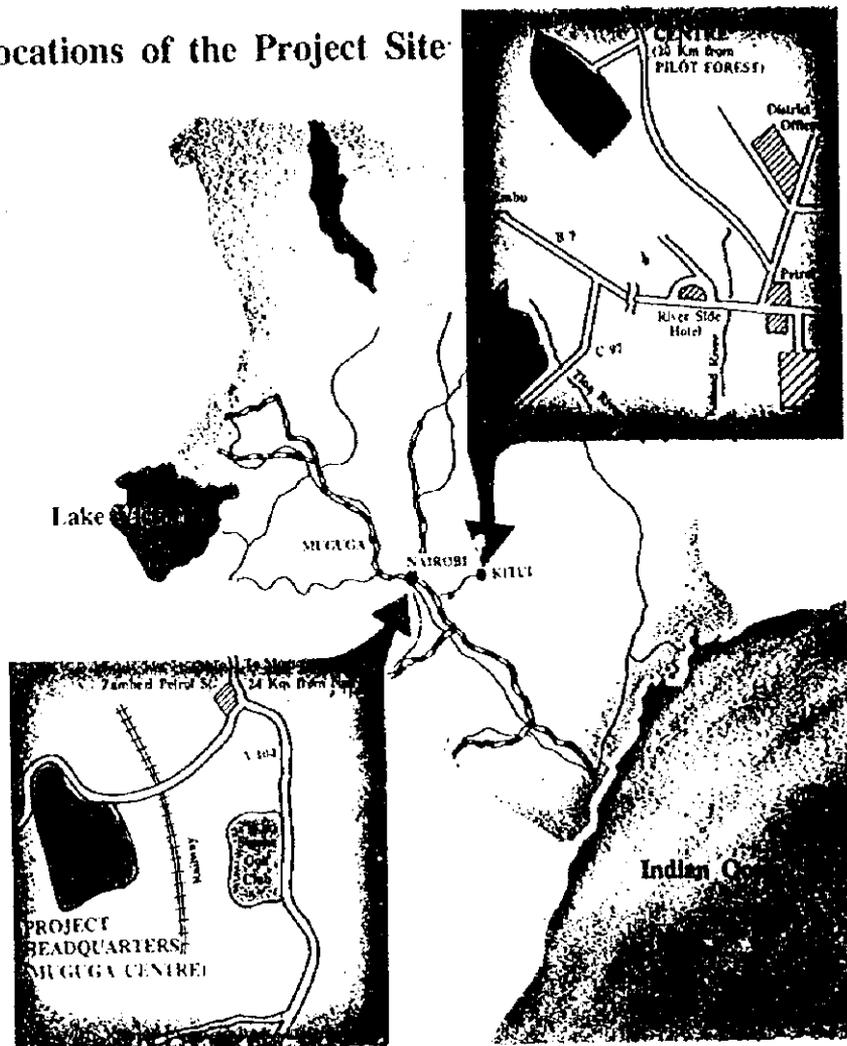
終わりに、プロジェクトの実施にご協力とご支援をくださった両国の関係者の皆様に、心から感謝の意を表します。

平成10年2月

国際協力事業団
理事 亀若 誠

プロジェクト位置図

Locations of the Project Site



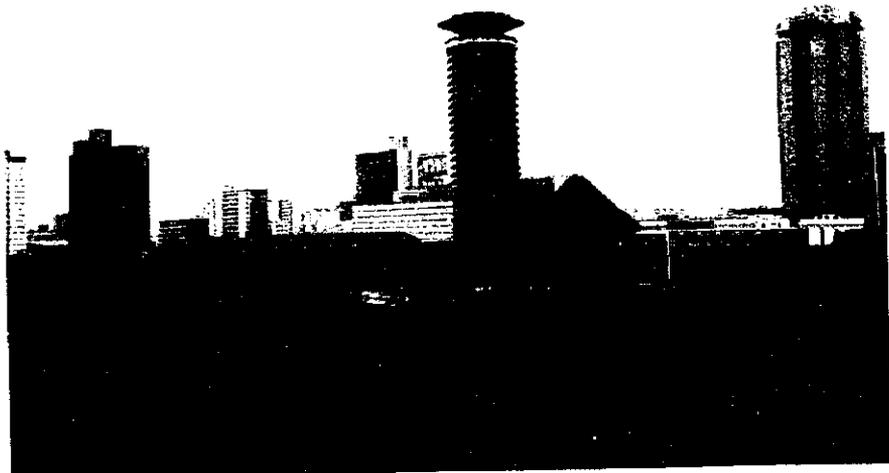
Kenya/Japan Social Forestry Training Project

National Social Forestry Training Centre (KEFRI Hq, Muguga)

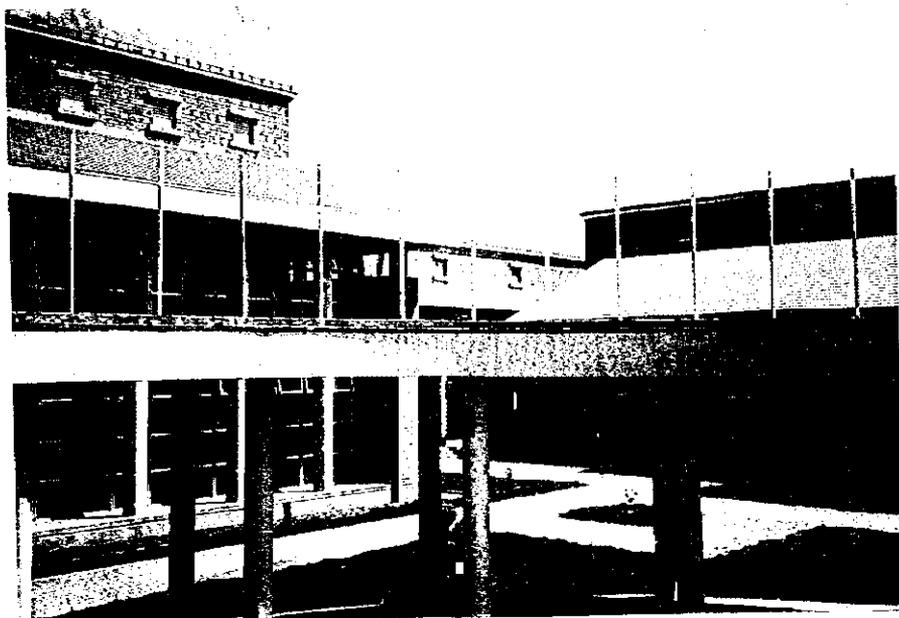
Address: P.O.Box 20412, Nairobi
Telephone: 0154 - 32891/2 or 32541

Regional Social Forestry Training Centre, Kitui

Address: P.O.Box 892, Kitui
Telephone: 0141 - 22626



▶
ナイロビ風景



▶
ムガガ訓練棟



▶
キツイ訓練
農民コース実施中



▶
Tiva苗畑



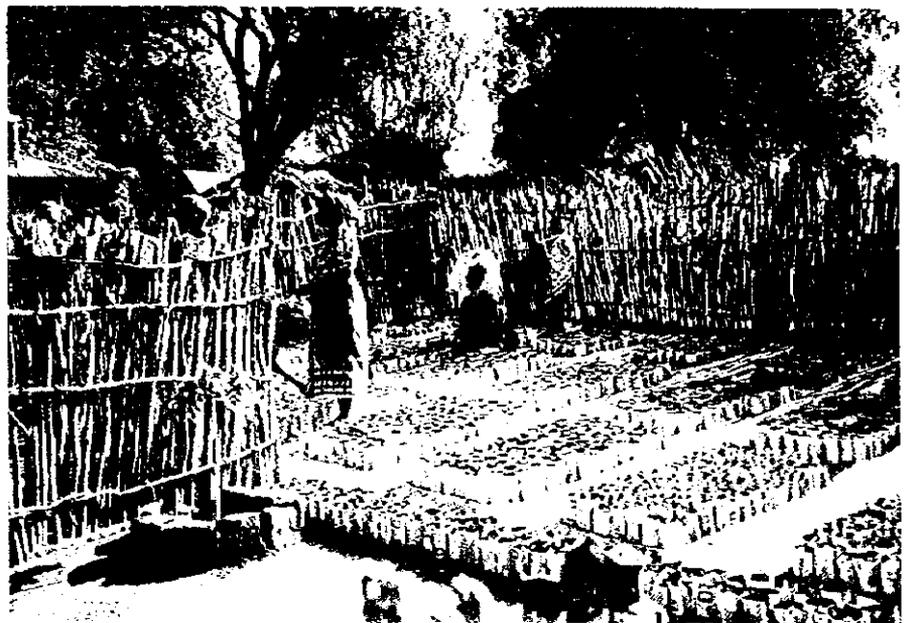
▶
パイロットフォレスト
タワーサイトからの遠景



▶
集約施業試験地



▶ 小学校内の小規模苗畑



▶ 女性グループによる小規模苗畑



▶ 女性グループによる私有地造林



▶
深癪除草作業



▶
モデル農家



▶
キツイ周辺の農家

目 次

序文	
プロジェクト位置図	
写真	
第1章 終了時評価調査団の派遣	1
1-1 プロジェクト要請の背景	1
1-2 現在までの経緯	1
1-3 協力内容	1
1-4 終了時評価調査団派遣の目的	2
1-5 終了時評価の方法	2
1-6 調査団の構成	3
1-7 調査日程	3
1-8 主要面談者	4
第2章 評価結果の総括	6
2-1 評価の総括	6
2-2 提言	8
第3章 プロジェクト全体評価	9
3-1 計画達成度	9
3-2 目標達成度	11
3-3 効果（上位目標への波及効果）	12
3-4 実施の効率性	12
3-5 計画の妥当性	13
3-6 自立発展の見通し	14
第4章 分野別評価	17
4-1 訓練	17
4-2 育苗・造林	30
4-3 普及	49

資料

1	終了時評価調査表	59
2	プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	81
3	合同評価報告書	86
4	活動実績一覧表	116
5	投入実績一覧表	117
6	カウンターパート配置一覧表	119
7	機材利用・管理状況表	120

第1章 終了時評価調査団の派遣

1-1 プロジェクト要請の背景

ケニアでは、近年、森林の減少と砂漠化が問題となっており、特に半乾燥地では、気候が不安定であること、土地の生産性が低いこと、人口増加などにより深刻な事態となっている。これまでの伝統的な木材生産を目的とする林業では住民のニーズや半乾燥地の土地利用形態などに対応できないため、ケニア政府は住民への配布を目的とした苗木の増産計画を策定した。また、そのための技術者訓練の要請を日本政府に対して行った。

日本政府はこれに応え、1985年から林業育苗訓練計画を発足させ、技術協力と無償資金協力をを行った。さらに引き続き、1987年から社会林業訓練計画がスタートし、ムグガ、キツイの2つのセンターにおける訓練と、パイロットフォレストでの造林技術開発および周辺農村部への普及活動などが行われた。

ケニア政府はこの5年間の協力を高く評価し、さらなる社会林業の推進をめざし「既存施設の拡充および社会林業訓練・研究を他の気候条件を持つ地域への拡充をめざした新しい研究・訓練施設の建設」が盛り込まれた無償資金協力要請と、「これまでのプロジェクトの活動で得られた経験・技術の蓄積を生かした社会林業のさらなる発展」を図る技術協力を要請してきた。

これらを受けてわが国は、1992年11月にR/Dの署名・交換をし、フェーズIに引き続き1992年から5年間の予定で協力が開始された。

1-2 現在までの経緯

1992年1月	ケニア政府より要請書受理
1992年9月	事前調査団派遣
1992年11月	R/D締結（調査団派遣はなく、JICAケニア事務所で実施）
1993年5月	計画打合せ調査団派遣
1993年6月	無償資金協力基本設計調査団派遣、E/N締結
1995年5月	ムグガ、キツイ両訓練センターおよび研究棟の拡充工事完了
1995年9月	巡回指導調査団派遣

1-3 協力内容

本計画は、ケニアにおける社会林業およびアグロフォレストリーに関する技術の開発、改良、およびこれら技術を全国レベルおよび地域レベルでの訓練、普及活動を通じて拡大し、ひいては、住民の生活水準の向上、環境の適切な管理の強化に寄与することを目標と

して開始された。

活動内容は、以下のとおりである。

(1) 社会林業およびアグロフォレストリーに関する訓練

- ・カリキュラムの改善と教材の開発
- ・社会林業とアグロフォレストリーの発展のための全国的な行事の開催
- ・上級および中堅職員に対する訓練
- ・普及職員に対する訓練
- ・村落共同体指導者および学校職員に対する訓練
- ・農民および女性グループに対する訓練
- ・講師および訓練担当職員に対する訓練

(2) 訓練と一体となったパイロットフォレストの実行

- ・社会林業およびアグロフォレストリーに関する技術の開発、改良
- ・普及に関する技術の開発、改良
- ・地域の農民グループに対する技術指導と物的支援
- ・保護区画における植生遷移の観察

1-4 終了時評価調査団派遣の目的

本調査団においては、これまで実施した協力活動を当初計画に照らし、プロジェクトの活動実績、管理運営状況、カウンターパートへの技術移転状況などについて調査・分析し、JPCM(JICA Project Cycle Management)手法を用いた評価を行う。また、評価結果から、プロジェクト終了時を含めた今後の当該事業のあり方や、実施方法の改善に資するための教訓および提言などを導くことを目的とする。さらに新フェーズの実施についてケニア側から要望があるので、協力要請内容を確認する。

1-5 終了時評価の方法

終了時評価は、JPCM手法に基づいて実施した。JPCM手法は、プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)に照らして評価時点での計画達成度を確認したうえで、評価の5項目、すなわち目標達成度、効果、効率性、計画の妥当性、自立発展性の観点から行う評価手法である。

今回の評価は、終了時評価調査団派遣に伴って作成された修正PDM(資料2参照)をもとに実施された。

1-6 調査団の構成

団長・総括	石島 操	国際協力事業団林業水産開発協力部長
協力評価	柴田 晋吾	林野庁海外林業協力室課長補佐
訓練	上本真紀子	林野庁海外林業協力室
造林／普及	瀬戸 宣久	林野庁林政課管理官
計画評価	滝 勝也	国際協力事業団林業水産開発協力部林業技術協力課
評価分析	真崎 克彦	株式会社コーエイ総合研究所 プロジェクトグループ社会開発プランナー

1-7 調査日程

日順	月日(曜日)	行 程
1	5月9日(金)	移動(東京発)
2	10日(土)	移動(ナイロビ着)
3	11日(日)	資料整理
4	12日(月)	JICAケニア事務所打合せ、在ケニア日本大使館表敬、MRTTT表敬、KEFRI表敬打合せ
5	13日(火)	KEFRI事務所打合せ、施設見学、ムゲガ訓練調査
6	14日(水)	移動(ナイロビ→キツイ)、現場視察
7	15日(木)	キツイ訓練、造林、育苗、普及に関する調査
8	16日(金)	キツイ訓練、造林、育苗、普及に関する調査、 移動(キツイ→ナイロビ)
9	17日(土)	資料整理
10	18日(日)	資料整理、団内打合せ
11	19日(月)	ミニッツ案検討会
12	20日(火)	合同評価会
13	21日(水)	合同評価書署名
14	22日(木)	森林局、ICRAF表敬、資料整理
15	23日(金)	JICAケニア事務所、在ケニア日本大使館報告
16	24日(土)	移動(ナイロビ発)
17	25日(日)	移動
18	26日(月)	移動(東京着)

1-8 主要面談者

(1) Ministry of Research, Technical Training and Technology

(M R T T T : 研究技術研修科学技術省)

Mr. W. Njoroge, Permanent Secretary

Mr. P. K. Mathanjuki, Deputy Permanent Secretary

Mr. H. Macharia, Senior Research Officer

(2) Kenya Forestry Research Institute (K F R I : ケニア林業研究所)

Dr. P. K. A. Konuche, Director

Dr. B. N. Kigomo, Deputy Director/Research

Mr. R. Mwendandu, Training Manager

Mr. J. K. Cheboiwo, Kitui Center Manager

Mr. B. Muok, Pilot Forest Manager

Mr. G. Muthike, Research Officer

Mr. J. Onchieku, Research Officer

Mr. M. O. Mukolwe, Training(Muguga)

Ms. F. Chege, Training(Muguga)

Ms. F. Mwanughanga, Training Manager(Kitui)

Ms. J. Kamene, Training(Kitui)

Mr. O. C. Mudanya, Silviculture

Mr. E. M. Kyalo, Nursery

Mr. E. O. Kute, Extension

(3) Forestry Department (F D : 林業局)

Mr. G. Ochieng, Deputy Chief Conservator of Forests

Mr. D. W. Muita, Assistant Chief Conservator of Forests(Extension)

Mr. K. Kareko, Forest Officer, Forestry Extension Services Branch

Mr. B. Wangwe, Training and Extension Officer, Forestry Extension Services Branch

(4) I C R A F (国際アグロフォレストリー研究センター)

Mr. J. W. Kioo, Training and Information Officer

Ms. M. Shearer, Projects Officer

(5) 専門家

三島 征一 チーフアドバイザー

齋藤 克郎 業務調整/アシスタントチーフアドバイザー

宮城 勇朗	パイロットフォレストリーダー
佐藤 稔	訓練（ムグガ）
山内 弘美	訓練（キツイ）
剣持 賢一	訓練（キツイ）
田丸 義次	造林
南 達彦	育苗
矢口 克己	普及

(6) 在ケニア日本大使館

堀内 伸介	特命全権大使
塩崎 修	公使
木暮 甲吉	一等書記官

(7) J I C Aケニア事務所

田上 実	所長
松本 淳	次長
阿部 浩之	職員

第2章 評価結果の総括

2-1 評価の総括

ケニア社会林業訓練計画フェーズIIは、研修技術訓練技術省と所属するケニア林業研究所（KEFRI）を実施機関とし

- ① 林業研究所（ムグガ本部）における中央訓練
- ② キツイ地域訓練センターにおける地域訓練
- ③ モデルフォレストにおける技術開発および普及

を協力の骨子とし1992年11月から1997年11月までの5年間を協力期間とし、ムグガ本部およびキツイセンターの技術開発、および訓練能力の向上をプロジェクト目標として実施されている。

ムグガ本部においては、全国レベル研究として

- ① 訓練講師および訓練担当官
- ② 普及職員
- ③ 地域指導者および教員

に対する訓練（6コース）が実施されており、現在までに延べ29コース、732名に対する研修が実施されている。

ムグガ本部における訓練事業は、これまでに開発された技術をもとにカリキュラム、教材またそれを担う教員ともに充実してきており、おおむね自立的に訓練事業が実施され得る状況となってきている。

キツイ地域訓練センターは、ムグガ本部に所属する8つの地域訓練センターのひとつとして位置づけられており、ケニア東部の半乾燥地の9県を対象として地域レベルでの訓練を

- ① 農民および小学校教員
- ② 村落指導者およびグループリーダー

を主たる対象としてアグロフォレストリーに重点を置いた訓練（6コース）を実施してきており、現在までに延べ43コースにおいて1000名を超える者に対する研修が実施されてきている。

キツイ地域訓練センターにおける研修に加えて、遠隔地で研修を受講できない農民などを対象とした、キャラバン隊による野外セミナーの実施や訓練を終了した農民に対する植林活動支援のフォローアップ集会なども実施するなど、訓練・普及手法の多様化が図られており、しだいに農民や女性グループなどに対する訓練技術が確立されつつある。

しかしながら、実際に研修を受講した農民やグループの活動をみると、女性グループ等

による小規模苗畑の建設や庭先などへの植林等の限定的な活動にとどまっているのが現状であり、今後燃料確保のためのウッドロットの造成や、生活向上につながる自給的アグロフォレストリーに農民を積極的に参加させていくための普及活動を、技術および普及手法の両面においてさらに充実確立していくことが課題である。

モデルフォレストにおいては、半乾燥地における造林技術の開発・改良と普及エージェントおよび農民などの普及対象者に対する技術の展示、実習などを行うことを目的としており、モデルフォレストにおいてはこれまで郷土樹種（24種）、外来樹種（50種）の計74種が試植され、24種が半乾燥地における有望樹種とされ、これらの樹種の育苗、造林に関する基本技術が確立されつつある。

フェーズⅠにおける植栽木が、その後の小雨化傾向のもとでそのほとんどが枯死するという日本の技術に対する信頼を失いかけない厳しい事態に直面したが、フェーズⅡにおいては、ウォーターキャッチメントを中心とする新たな施業法を導入し、現在は地域差や樹種による差異はあるものの、半乾燥地という厳しい条件下としては優れた生存率（おおむね60%以上）を確保することが可能となってきた。

モデルフォレストにおける技術開発の今後の課題は、さらなる生存率の向上と農民によって容易に実施するための技術の平易化、統合化が課題といえよう。さらに農民の自給的な生活向上に直接貢献するアグロフォレストリー技術のいっそうの向上も課題と考える。

普及事業においては、モデルフォレストで開発された技術を研修を通じて身につけた普及職員や、普及エージェントを通じて農民への具体的な普及手法（モデルアプローチ）を試行的に実施し、各アプローチの有効性を検証し、普及にあたって最も有効な普及手法を確立することを目的として

- ① 小規模苗畑：苗畑技術の普及および住民への苗木供給
- ② 住民造林・私有地造林：グループや個人による造林実施
- ③ モデル農家指導：総合的な技術の移転

を主たる活動として実施してきている。このうち女性グループなどによる小規模苗畑事業はほぼ地域に根づきつつあるが、住民造林やモデル農家の活動は造林の必要性に対する認識がいまだ低位にあることや、技術を受容する生活環境にないなどの問題から必ずしも十分な普及成果は得られておらず、住民やモデル農家に対するインセンティブの付与やきめ細かな技術指導を重点的に展開し、成功事例の創出と成功事例に関する幅広い住民への情報提供活動による波及効果の拡大が課題である。

また、苗木の無償配布や地域プライズデイなどの広域的な啓発活動は一定の成果をあげており、今後の重点普及にあわせ広域普及の有効な手段として活用していくことが肝要である。

2-2 提言

フェーズⅡにおいて基本的な育苗技術、および造林技術などが開発普及されつつあるが、広く農民層へ普及定着するには至っておらず、アフリカ東部における社会林業の進展による住民生活向上や環境保全という地域共通の問題解決に貢献していくためには、確立された個別技術の統合化と農民への重点普及を効率的に展開していくことがきわめて重要な課題といえる。

現在までに確立された、あるいは確立されつつある技術が技術としてとどまることなく、農民に広く受け入れられていくための重点的普及がPDMの上位目標達成のためには不可欠といえよう。

また、今後普及活動を効率的に実施していくためには、普及組織を有する林業局（FD）との有機的連携が現在以上に求められる。

また、ムグガ本部は、技術開発普及に加えて研究をも担う機関としても位置づけられており、無償資金協力によって建設された研究関連施設の活用状況はいまだ低位にあり、研究活動は本件プロジェクトの協力範囲ではないものの、ケニア政府によるその活性化が求められる。

さらに、本件プロジェクトの協力の範囲を超えるものの、農民普及の有効性を確保していくために、半乾燥地社会林業に関する重点的な普及のあり方、社会経済的観念を検討する目的のミニ開発調査および青年海外協力隊との連携などについても検討することは意義のあることといえよう。

なお、将来の具体的な協力の方向性については、調査団およびケニア政府間の合同評価ミニッツおよびPDM評価において詳述しているところである。

第3章 プロジェクト全体評価

3-1 計画達成度

(1) 技術開発および改良

① 造林、苗畑

全般的に、当プロジェクトによって半乾燥地域における植林についての基本的な技術的知見を得ることに成功したといえよう。もっともこれらの知見については、さらなる実証、向上が必要である。パイロットフォレストでの研究活動を通じて多くの困難なテーマに取り組んできた。これらの活動はフェーズ1から継続されてきており、貴重なデータ、知見が集められた。特筆すべきこととして、本フェーズの途中に起こった予期しない雨量の減少に対応するために集約施業法の開発に成功したことがある。各分野の具体的な計画達成の内容は以下のとおりである。

a. 造林

KEFRIのキツイセンターのパイロットフォレストにおいて試験地が設定され、その結果、水の確保方法、植え穴サイズ、地拵え、植栽時期および植栽間隔についての技術的知見が得られた。多くの樹種の植栽試験が行われた結果、24の有望樹種が見いだされた。

また、現在産地試験も実施されている。キツイセンターにおいては各種の造林試験が行われており、下刈り、萌芽、枝打ち、間伐および植栽間隔についての貴重なデータが集められた。

パイロットフォレストにおいては、全部で172haの植栽が行われた。パイロットフォレストにおける樹木生理試験や生存率、成長量の計測などの情報収集により、成長と水分との関係に関するデータが集められた。造林分野における最も特筆すべき点のひとつは、「集約施業法」の開発である。総合的地拵え、植栽、下刈り技術を含む『植栽、保育マニュアル』が作成されたが、これは近々改訂され、かつスワヒリ語に翻訳される予定である。

b. 苗畑

苗畑試験が実施され、被陰、硬化処理、発芽前処理、栄養繁殖、スタンプ苗、シロアリ対策、苗の大きさ、およびポットの大きさについての知見が得られた。約9トンの種子が収集されたが、この量はいくつかの樹種を除いてパイロットフォレストの事業にとって十分な量である。

樹木生理についての研究もなされた。すなわち、42の樹種について、開花、色づき、結実、開芽、開葉、落葉の時期についてのデータが集められ、『種子ガイド』

が作成された。また、35の樹種について57本の樹木が種子採取のための母樹として指定された。

とげなし *Prosopis juliflora* について採種園が造成されたが、これは栄養繁殖技術の開発に役立つものであった。さらに、増大する需要に対応するため、1994年と1995年に20の樹種からなる種子園が造成され、1996年にはそこに13のフルーツ樹種が追加された。

プロジェクトの支援によって約51万6000本の苗木が生産され、普及、苗畑試験、およびパイロットフォレストに供給された。フェーズIにおいて作成された苗畑マニュアルが改訂された。プロジェクトの活動により、26の樹種の根系システムおよび気象についてのデータが集められた。

② 普及

パイロットフォレストの周辺の5カ所において、8つのモデルアプローチを試行するために広範な努力が払われた。これらの試行はほぼ計画どおりに行われ、技術の改良に成功した。

パイロットフォレスト内および私有地において、個人またはグループが住民造林地を造成することを支援したが、1995年の集約施業法の導入によって私有地における住民造林の生存率が飛躍的に増大した。女性グループおよび学校の生徒を主たる受益グループと設定した小規模苗畑による普及が試行され成功を収めた。現在までに小規模苗畑による普及事業に70グループ(880名)、18の学校(3500名)が参加している。

また、モデルファーマーおよび苗木の無償配布による普及も試行された。現在までに、22のモデルファーマーが指定されるとともに、16の地区において約13万4000本の苗木の配布が行われた。また、パイロットフォレストに1.75haの広さのデモンストラーションプロットが造成されるとともに、フィールドセミナーや地域プライズデイなどの普及方法についても試行された。

(2) 訓練

国レベルおよび地域レベルのさまざまな訓練がほぼ計画どおり実施された。特に、国レベルの訓練コースは目的とする訓練生の対象者の高い割合をカバーした。また、ジェンダーイシューを含めるためにカリキュラムの追加が行われた。

① KEFRIムダガセンターにおける訓練

ムダガセンターは6種類のタイプのコースを実施し、全国から参加者を集めている。これらは、地域レベルコース、部レベルコース、オリエンテーションコース、普及員コース、教員コースおよび訓練者コースである。現在までのところ、全部で732名がこれらの訓練プログラムに参加している。

これらの訓練コースのカリキュラムは、プロジェクトの訓練委員会で検討が行われ、常時改善が図られてきている。訓練資料は、配布ペーパー、パンフレット、テキストやビデオテープである。

さらに、社会林業についての認識を高めるため、社会林業の特定のテーマについてのいくつかのワークショップが開催されたほか、国家プライズデイや学校プライズデイなどの国家的行事が開催された。

② KEFRI キツイセンターにおける訓練

キツイセンターの5つの訓練コースのカリキュラムの改善も図られた。ハンドブック、パンフレット、ビデオテープ、スライドなどが作成された。さらに、『社会林業技術』というテキストブックがすべての訓練生に配布された。なお、本テキストはさらに改善すべく検討がなされている。

キツイセンターは主として東部州の乾燥、半乾燥地域の草の根レベルの普及エージェントを対象とした8つのタイプのコースを支援している。これらは、前線普及員コース、アグロフォレストリーコース、コミュニティーリーダーコース、教員コース、農民コース、女性コース、訓練者コースおよびフォローアップコースである。現在までに、あわせて1092名がこれらのコース（43コース）に参加した。

遠隔地への住民を対象としてフィールドセミナーが実施された。また、その他の住民ニーズに対応していくつかの追加コースが実施された。さらに、キツイセンターの小規模苗畑およびハーバルガーデンを訓練に使用できるように改善が図られた。

3-2 目標達成度

プロジェクトの目的は、「KEFRIの半乾燥地における造林、苗畑および普及技術を開発し、他の林業普及エージェントとともに、技術開発、訓練、普及の能力を向上させる」というものである。これらの目標はほぼ計画どおり達成されたと考えられる。このことは以下の各項目から導かれる。

(1) 人的資源

ムグガ、キツイいずれのセンターにおいても適切な数の職員が配置されるようになり、彼らの技術（造林、苗畑および普及）の向上が図られた。KEFRIは将来も熟練した者を保持する考えである。物理的な設備の充実も図られ、KEFRIが訓練および普及を行う能力の向上が図られた。一方で、財政上の制約から、KEFRIはいまだパイロットフォレストの前線従事者を恒久的職員として雇うことができないでいるという問題は残っている。

(2) 技術移転

プロジェクトは成功裏にKEFRIのカウンターパートスタッフに技術移転を行った。ムグガおよびキツイセンターの訓練スタッフは現在、みずから経常的に訓練コースの計画、実施を行っている。もっとも、新たな科目の導入や現在のコースの修正などについては依然外部からの支援が必要と思われる。パイロットフォレストへの技術移転は成功裏に行われた。これは、苗畑と造林のマニュアルやパイロットフォレストにおける植林の成績をみれば明らかである。キツイセンターにおける普及員は異なる普及方法の試行を行ったが、これらのうちいくつかは現在彼ら自身で行うようになっている。

(3) 施設とその運営

プロジェクトはムグガおよびキツイセンターにおける適切な施設の設備を行ったのみならず、これらの施設を有効に維持することを支援している。たとえば、パイロットフォレストのデモンストレーションプロットには、KEFRIの訓練生のみならずケニアおよび近隣諸国からの人々が訪れている。ムグガセンターの訓練施設は空きがある場合は、KEFRIのみならず、他局、国際、政府、非政府組織へ貸し出されている。

(4) 他の部局の普及、訓練能力の向上

プロジェクトは、関係する他の部局の社会林業の普及、訓練に関する能力の向上に貢献した。ムグガセンターの訓練プログラムに森林局の担当官も含めて全部で279名の地域、地方レベル担当官が参加した。訓練効果調査の結果をみると、ほとんどの担当官が彼らの日々の業務に役立つ新たな知識と技術を得ることができたと述べている。さらに、草の根レベル普及担当官訓練に全部で1092名の草の根レベルの普及エージェントなどが参加した。

3-3 効果（上位目標への波及効果）

農民などの草の根レベルを対象としたキツイでの訓練は、上位目標（＝「農村に住む人々が…適正技術を身につける」）達成にある程度貢献した。農民コースの受講生に対する訓練効果調査の結果を概観する限り、訓練後に農民はより多くの樹木を植えるようになり、訓練後は植林・保育技術に向上があったと推察される。ただし、フェーズIの実績も含めて、これまで計667名の農民に訓練を実施してきたが、これを対象地域の労働年齢人口（20～40歳）でみた場合、1%にも達していない。農民への広範な効果波及は今後の課題である。

3-4 実施の効率性

日本側・ケニア側ともに「投入」の質量ともにおおむね適正であり、また、無償資金協

力や他事業とも連携することで、プロジェクトは効率的に実施された。

(1) インプットの適切性・タイミング

日本人専門家による技術開発および移転についての効率性は全般的に十分確保されたと考えられる。機材は適時に供給され、このことがプロジェクトのスムーズな活動の実施を可能にした。

ケニア側において、ローカルコストの支払いについていくらかの遅延や不足がみられたケースが一部あったが、全般的には双方からのインプットの量およびタイミングは適切であったといえる。

(2) カウンターパートの配置

一定期間不適切な人員配置や空席などがみられたが、人事異動や新規の人員配置によって状況の改善が図られた。カウンターパートスタッフを対象にした日本における訓練コースは、彼らに技術を身につけさせるのみでなく、彼らの仕事に対する姿勢を向上させるよい刺激にもなった。

(3) 施設の利用

無償資金協力によってムグガおよびキツイセンターの訓練施設の拡充が図られた。これらの施設は訓練活動に有効に利用されている。しかしながら、同時に無償資金協力によって拡充が図られた研究施設は、ケニア側の責任で実施されているが、資金面での制約のため訓練施設に比べて活用度が低い。

(4) 他事業との連携

無償資金協力だけでなく、JICAの他の関連事業も積極的に活用した。たとえば、プロジェクト方式技術協力「ジョモ・ケニヤッタ農工大学プロジェクト」に派遣された菌根菌短期専門家に指導を依頼、JOCV隊員を通して苗木を配布、KEFRIによる第三国研修の運営・実施など、JICAの他事業との連携は、プロジェクトの効率的な実施に貢献した。

3-5 計画の妥当性

プロジェクトの計画内容は、国家政策やKEFRIの組織としてのニーズにも合致していた。R/DやTSIでは技術開発、訓練、普及の間の関連性が曖昧な部分もあったが、その課題はプロジェクト実施中に克服された。

(1) スーパーゴールと国家政策

プロジェクトのスーパーゴールは「社会林業を推進し、(アグロ)フォレストリーによって地域住民が経済的、環境的な便益を受ける」ということである。国民1人当たりの収入レベルを増加させることが国家開発計画(1997~2001年)に述べられているとお

り、地域住民にとって生活レベルの向上が第一のプライオリティーであるため、本スーパーゴールは国家政策に即したものである。また、スーパーゴールに環境面の便益を含めることについても、急激な人口増加による環境悪化の進展が起こっているため適切である。

(2) スーパーゴールと上位目標の関係

プロジェクトのスーパーゴールと上位目標、すなわち「ケニアの地域住民が適切な植林関係技術を身につける」との関係は説明するまでもなく明らかである。しかしながら、社会林業のみで地域住民の生活向上を図れるものではないことに留意すべきである。社会林業は広範な地域開発戦略の重要な一要素として位置づけられるべきである。したがって、社会林業の成功のためには、総合的な地域開発戦略が推進されることが不可欠である。

(3) プロジェクト目標とKEFRI

KEFRIにおける訓練活動は優れた施設、スタッフおよびプロジェクトによる資金支援により、計画的な実施が確保された。しかしながら、KEFRIの主要な任務は研究の実施であり、訓練活動についても情報伝播の一環としての重要な部分として明確に位置づける必要がある。普及活動は情報伝播にとって重要であるが、KEFRIにおいては普及を担当する部署が存在していない。しかし、ムグガの社会経済研究室では、研究成果を住民に還元することを念頭に、社会林業全般に関する研究が行われるなど、KEFRIは研究成果を普及していくことに積極的である。普及は森林局の普及部によって実施されているので、普及を推進するためには、森林局を巻き込むことが不可欠である。

(4) 目標、成果、および投入の相互関連性

プロジェクトの目標と投入、アウトプットについてはそれぞれリンクするように計画されており、それらの活動に必要な資源が適切に供給されるように計画されている。しかしながら、アグロフォレストリーについては、訓練には取り入れられたものの、技術開発の計画のなかには含まれていない。また、ムグガおよびキツイのパイロットフォレストにおいて開発された技術がどのように訓練に生かされるか、具体的な情報の流れについては計画において明確な記述がない。現実にはパイロットフォレストの成果が訓練に生かされている。

3-6 自立発展の見通し

KEFRIは今後とも、組織整備や財源確保の努力を続けていくなれば、現在までのSFTP技術開発の成果をもとにして、農家への普及のための技術・手法の開発における中

枢機関として発展していくことが見込まれる。

(1) 組織の自立発展性

ケニア政府は乾燥、半乾燥地域における社会林業の推進に重点を置いている。国家開発計画に明らかにされているように、今後ともKEFR Iは小規模な農家林業を推進する中核的な組織として位置づけられると考えられる。

KEFR Iは、ムグガおよびキツイセンターいずれにおいても造林、苗畑、普及および訓練についての優秀なスタッフを有している。しかしながら、KEFR Iはいまだにパイロットフォレストや普及の前線で働く者の給料の支払いについて本プロジェクトの支援に依存しており、プロジェクト終了後もこれらの活動を継続させるためにはこのことを是正することが必要である。

今後、プロジェクト上位目標(=農民への普及)の実現するためには、森林局(FD)との協力が不可欠になる。しかし、KEFR Iの研究結果が森林局(FD)の普及活動に生かされるためには、たとえばKEFR Iの持つ技術を共同で実地検証を行うなど、KEFR IとFD両者間の協力の枠組みをより明確化する必要がある。

(2) 財政の自立発展性

ケニア側においてカウンターパートの確保についていくらかの遅延が一部みられたものの、KEFR I側のローカルコストの負担については全般的には適時に行われた。しかし今後プロジェクトの持続を図る際には、財政面での自立に向けての方策を練ることが不可欠である。

訓練活動について財政面での継続性を確保するために、KEFR Iは訓練生にその訓練コストの一部を負担させる試みを行っている。訓練の持続性を確保するためには、今後とも、送り出し機関による費用負担、他コースへの適用など、引き続き検討していく必要がある。

また、施設の空き期間を利用して、他の機関などに貸す試みも行っている。研究所内の宿泊施設とパッケージなどによる収益向上の余地も多く残されている。したがって、財政面での自立化に向けての有効な方途として、ムグガおよびキツイ施設の活用を図ってもよいのではないだろうか。

(3) 技術の自立発展性

KEFR Iは、訓練活動の継続のための十分な技術的能力を身につけたといえよう。これは、KEFR IがJICAの第三国研修を実施していることや他のドナーによって支援された各種研修などを実施していることから明らかである。KEFR Iはパイロットフォレストにおいて開発された技術を理解、活用することが可能である。これは、KEFR Iが訓練カリキュラムや訓練テキストにこれらの技術を反映させているほか、

各種スタディツアーやカウンターパートスタッフの講義などにもこれらの成果を活用していることから判断できる。今後KEFRIがプロジェクトの上位目標を達成していくうえでは、現在までの成果をもとに、農家レベルで簡易・廉価に利用できる技術の開発を中心に行っていく必要がある。

第4章 分野別評価

4-1 訓練

フェーズⅡにおける本分野の協力課題は、

- ・関係政府職員とNGO関係者の社会林業およびアグロフォレストリーに関する知識と技術が向上する
- ・東部州半乾燥地に住む草の根レベルの住民およびエージェントが社会林業の知識と技術を身につける

ことである。そのため、ケニア林業研究所（Kenya Forestry Research Institute：KFRRI）のムグガナショナルセンターおよびキツイリージョナルセンターで、各種訓練や教材開発が行われている。

ムグガセンターでは全国レベルの訓練を開催しており、森林局の職員をはじめとして農業省、エネルギー省、教育省などの関係各省庁、NGOなど幅広い層の中級～上級レベルの職員を訓練の対象としている。

一方、キツイセンターでは、東部州の半乾燥地のうち北部3県（イシオロ、マルサビット、モヤレ）を除く9県（メルー、ニャンベネ、タラカ・ニシ、エンブ、ベレ、ムウインギ、マチャコス、キツイ、マクエニ）の農民、女性、前線普及員など草の根レベルを訓練の対象としている。

フェーズⅡでは、両センターあわせて13コース計86回（2490名）の訓練計画を立て、1997年4月末現在、ムグガセンターで6コース29回（732名）、キツイセンターで8コース43回（1092名）、計73回（1824名）の訓練がほぼ計画どおり実施されている（そのうち1コースはムグガ、キツイ共催）。各コースごとの訓練実施状況は表1のとおりである。

なお、当初マスタープラン以外に、訓練成果の評価・モニタリング手法として「訓練効果調査」を、また訓練経費の受益者負担の試みとしてコストシェアリングを導入している。

各訓練コースは、研修生募集→講師等依頼→訓練実施→訓練効果調査→（訓練小委員会）→カリキュラム・教材などへのフィードバックといった一連の流れで運営されている。

（1）研修生の募集および講師などの依頼

研修生の募集にあたっては、基本的に関係機関への推薦依頼状を郵送し、推薦された候補者を受講者として受け入れる方式を採用している。特に、草の根レベルを対象とした訓練では、コース運営側が訓練対象者をすべて把握することは困難であるため、この方法は現時点では妥当なものと考えられる。なかには、中・上級職員を対象とした研修に自発的に応募してくる例もあり、社会林業、アグロフォレストリーおよび本プロジェクトへの関心の高まりがうかがえる。また、毎年プロジェクト・訓練カレンダーを作成

し、各推薦機関に配布すると同時に訓練への協力依頼も行っている。しかし、参加資格を有さない（たとえばスワヒリ語や英語を理解できない）者が推薦されてくるケースもあり、機会あるごとに推薦機関に対し説明を行っていく必要がある。

一方、講師については、KEFRIの研究者・職員が講師となる内部講師の比率が、ムグガで7割程度、キツイで4割程度となっている。キツイについては、今後の継続性、予算、地域性の観点から外部講師についても地元から招へいしている。なお、受講者やカウンターパートの評価に基づき、講師の見直しも随時行っている。

(2) 訓練の実施

① 中・上級職員研修訓練

中・上級職員を対象とした下記3コースがムグガセンターで開催されている。

- ・県レベルアグロフォレストリーコース（ムグガ）
- ・郡レベルアグロフォレストリーコース（ムグガ）
- ・新規採用職員オリエンテーションコース（ムグガ）

「県レベルアグロフォレストリー」コースは各種県事務所の所長クラスを、「郡レベルアグロフォレストリーコース」は郡レベルの事務所に勤務する職員を、また「新規採用職員オリエンテーションコース」は森林局を中心とした新規採用者をおのこの対象とした訓練である。県・郡レベルコースは、現場普及員などに比べ訓練対象者数が少ないため、当初年2回開催を予定していたが、フェーズⅡの途中から年1回の開催としている。また、新規採用職員コースでは、森林局が新規採用を一時停止したため1992、1993年は実施を見送っている。

計画打合せ調査団は、フェーズⅡの課題として、ムグガでの訓練における国際機関やNGOを含む各種機関との連携強化をあげている。受講者の数を比較すると、県・郡レベルコースでは、フェーズⅠで受講者全体の70%を森林局職員が占めていたのに対し、フェーズⅡではその比率が35%となっている。これは、意図的に幅広く各種機関に推薦状を依頼した結果、農業省、エネルギー省、文化社会省などの他省庁や他のドナープロジェクト、NGOなどの参加促進につながり、各種機関との連携という面で前進がみられたものとして評価できる。

1993年のワークショップおよび訓練小委員会での検討の結果、県・郡レベルコースに「コミュニケーション技術」、県レベルコースに「社会林業開発と政策」および「日本の林業」、新規採用職員コースに「ジェンダー問題」および「参加型農村調査(PRA)」が新たに導入されるなどのカリキュラムが改善されている。また、訓練終了時コース評価の結果から、これら中・上級職員コースでは、実践的技術よりむしろ政策、社会経済関係の訓練ニーズが高い傾向がみられる。

② 普及職員研修訓練

普及職員を対象とした下記訓練は、ムグガ、キツイ両センターで開催されている。

- ・普及担当職員アグロフォレストリーコース（ムグガ）
- ・前線普及員コース（キツイ）
- ・アグロフォレストリー現場技術者補助員コース（キツイ）

「普及担当職員アグロフォレストリーコース」は、村または郡レベルで普及業務に携わる普及職員を対象としたコースである。普及職員は日常的にフィールドで活動する機会が中・上級職員に比べ多いため、実践的技術に対する訓練ニーズも高い。そこで、「普及教材の作成と効果的な使用方法」「普及戦略」「小規模林産加工」などの新規科目を導入するなどカリキュラムにも工夫がみられる。また、終了時評価の結果からも、受講者のニーズに合った訓練を実施できたものと考えられる。

「前線普及員コース」では、森林局、農業局などの現場普及員やNGOスタッフを対象として、コミュニケーション能力の向上、住民が実際に活用できる技術など社会林業推進に必要な普及員の能力向上に資する訓練を実施している。このコースでも類似科目の統合および新規科目「有機農業」「アグロフォレストリー」の導入といったカリキュラムの改善が図られている。また、1993年から1995年までの本コースの受講者に対する訓練効果調査の結果、具体的な目標を持った活動、多様な普及業務の実施、コースで習得した技術の現場への適用を行う傾向がみられたことから、訓練の成果が発揮されたものと考えられる。

「アグロフォレストリー現場技術者補助員コース」は、前線普及員コース修了者のフォローアップを目的としたコースである。

上記3コースについては、訓練効果調査の結果をみる限りおおむね良好な訓練効果が認められているが、実際の現場では、点在する農家へ普及活動に必要な移動手段（自転車、バイク等）の欠如などの制約条件があり、訓練効果が十分に発現されていないようである。現場普及員に対する訓練効果を草の根レベルに波及させるためには、普及組織を有する森林局などとの連携のもと、今後さらなる普及活動体制の整備が必要である。

③ 地域指導者・教員研修訓練

村長などの地域指導者および学校教員に対する訓練はムグガおよびキツイ両センターで行われている。ちなみに、ケニアにおける教育制度は8-4-4制である〔小学校(Primary School)8年間-高校(Secondary school)4年間-大学(University)4年間〕。

- ・教職員コース（ムグガ）
- ・教員コース（キツイ）

- ・地域指導者コース（キツイ）
- ・臨時教員コース（キツイ）

ムグガで開催されている「教職員コース」は、高校教員および教員養成学校講師を対象としており、当初年1回の計画で開催されていたが、多数の教員からの参加要請に応じて、途中から年2回開催している。

一方、キツイでは、小学校の教員を対象にした「教員コース」、主に村長と副村長を対象とした「地域指導者コース」、および当初計画以外にフェーズⅡで新たに加えられた新規普及対象地域の学校教員を対象とした「臨時教員コース」を開催している。

訓練を受けた教員が、訓練後、学校内に苗畑を設置し、授業に植林関係の話題を取り入れるなど、訓練効果が目にみえる形で現れている（図1、図2）。また、KEFR職員がムグガ近辺の高校に対して苗畑・学校林造成の指導をはじめ、この活動が「高校社会林業大会」へと発展している（⑥参照）。

このように、教員に対する訓練結果が社会林業の普及という観点からも良好なものであることから、今後も学校教員への訓練を継続する必要があると考えられる。

地域指導者コースについては、訓練対象者が訓練開催時に多忙であるなどの理由で他のコースに比べ参加率が低かったため、時期をずらしたところ参加率の改善がみられた。これら地域指導者がそれぞれの地域で果たす役割を考慮し、実技よりむしろ社会開発や地域経済などに重点を置いたカリキュラムの検討も必要である。

④ 農民・女性グループなどの研修訓練

東部州9県の農民を対象とした下記訓練がキツイセンターで行われている。

- ・農民コース（キツイ）
- ・女性コース（キツイ）
- ・フォローアップワークショップ（キツイ）
- ・臨時苗畑コース（キツイ）
- ・野外セミナー（キツイ）

「農民コース」および「女性コース」は、農民や女性グループリーダーなど農民女性を対象とした訓練である。両コースとも半乾燥地における草の根レベルでの社会林業の推進を目的に、実用的な植林などの知識・技術の訓練を行っており、受講者を通して地域社会への普及効果を期待している。実際、訓練効果調査の結果（図3～図6）、植栽本数の増加、訓練コースで習得した技術の現場への適用など訓練効果が認められている。

また、フェーズⅠにおける農民コースでは、推薦機関への指導を重ねても、推薦さ

れた受講者の男女比をみると常に男性が女性を上回っていた。そのため、計画打合せ調査団はフェーズⅡの課題のひとつに女性の参加率向上をあげていた。そこで、フェーズⅡから、社会林業の重要な担い手である女性の参加率を向上を目的として、女性コースが本格的に導入された。その結果、キツイセンターにおける女性参加数および参加率は、いずれもフェーズⅠの約2倍（参加数：192名→402名、参加率：22%→40%）となり、その目的を着実に達成しつつある（図7、図8）。

さらに女性コースでは植林・苗畑技術のほか、「生活栄養学」「家政学」などの科目を取り入れるなど、女性にとってより魅力のあるカリキュラム作りを行っている。訓練効果調査では、男性より女性のほうがはるかに植林活動に対して積極的であるという結果も得られている。地域社会に社会林業を根づかせるためには、その人数および波及効果を考慮した場合、農民、女性は今後も訓練の対象者として重要なターゲットであると考えられる。

「フォローアップワークショップ」は、キツイセンターで農民コースおよび女性コースを修了した受講者を対象に、各県庁所在地に出張し、訓練活動に対してのフォローアップを行い、あわせて参加者のアグロフォレストリーへの関心を高めることを目的としている。

本コースは各県庁所在地で行うことから、各県の農民が参加しやすいという利点がある。さらに、推薦機関のスタッフの参加も可能であるため、参加者のなかから選定した農家を訪問する現地検討会も行っている。しかし、推薦機関から該当者への通知が遅れ、結果的に参加者数は予想を下回っていることから、このコースだけでなくすべての訓練コースの運営にあたり、推薦機関への通知を余裕を持って行うなどの対策が必要である。

「臨時苗畑コース」では、当初計画にはなかったが、パイロットフォレスト普及部門からの要請で、フェーズⅡから新たに編入された普及対象地域の農民を対象に、通常コースの主要科目についての訓練を行った。このように、これからも他分野の担当者と連携・協力しつつ訓練を継続していくことが望ましい。

「野外セミナー」は、キツイセンターでの受講が困難な遠隔地の農民や生徒を対象に、半乾燥地における社会林業促進およびアグロフォレストリーの技術指導のため、キャラバン隊を組み、主催者側が現地へ赴いて開催する現地セミナーである（4-3-(7)参照）これまでの結果、その目的におおむね合致した成果を収めてはいるが、現行のやり方では規模が大きくその準備にも相当な期間を要するため、今後は規模縮小、巡回地増加の方向で取り組むよう検討する必要がある。

⑤ 研修講師・訓練担当官研修訓練

通常の受講者のみならず、訓練を行う側にもその資質を高めるため下記訓練が行われている。

・研修講師訓練コース（ムグガ、キツイ共催）

本コースは訓練の講師および訓練担当者を対象に、より効果的な講義を行うための教材の作成や使用方法、講義手法について訓練することを目的としている。当初計画では隔年1回開催の予定であったが、1995年からムグガとキツイの共催となっている。

訓練実施後、OHPやスライドといった視聴覚教材を用いるなど講師の講義手法に進捗がみられ訓練の成果が認められる。しかし、これら視聴覚教材および受講者に配布するハンドアウト（講義資料）にはまだ改善の余地も多く残されており、今後も訓練事業を継続する限りは、講師に対する訓練も同時に継続していく必要がある。

⑥ 社会林業・アグロフォレストリー全国行事

両センターで通常開催される訓練コースのほか、下記の全国行事が開催されている。

- ・全国社会林業大会（ムグガ）
- ・高校社会林業大会（ムグガ）
- ・社会林業ワークショップ（ムグガ）

「全国社会林業大会」は、ムグガセンターと森林局の共催で、毎年5県の乾燥・半乾燥地域において活発な社会林業活動を行っている農民、グループをいくつか選び、現地調査を行い、各県の最優秀者をムグガに招待してその活動の発表・表彰を行うものである。大会当日は大臣と大使の出席を仰ぎ、毎回120～200名程度の聴衆が参加している。また、この様子はラジオ、テレビ、新聞でも報道されており、多くの農民がラジオを有していることから、大きなPR効果が期待できる。

「高校社会林業大会」は当初計画にはなかったが、教員への訓練と関連して1995年に開催されている。これは、KEFRI職員がムグガ近辺の高校を訪問、苗畑・学校林造りを指導し、その活動の発表と優秀校の表彰を行う行事である。他の訓練コースと異なり、直接多くの生徒と接する機会を持てるため、生徒に加え近隣の住民に対する波及効果も期待できる。しかし、学校行事や長期休暇などによる苗畑・植林活動への制約が大きく、この点をいかにクリアしながら活動を続けていくかが今後の課題である。また、これまでは1県内の高校のみを対象としていたが、この大会の継続にあたりさらにその対象地域の枠を広げることも考慮する必要がある。

「社会林業ワークショップ」は、KEFRI、関係各機関、NGOなどの代表者が集まり社会林業開発に関するテーマを討論するため、ムグガセンター主催で隔年1回計3回開催されている関係者の意見交換の場である。しかし、テーマ・参加者の選定、

意見集約など、主催者の能力が要求され、通常の訓練コースの準備・運営と比較するとまだそのノウハウが確立されていないのが現状である。

(3) 訓練カリキュラムの改善および訓練教材の開発

受講者の要望や訓練効果調査結果などに基づき、四半期ごとに開催される訓練小委員会を中心に、よりスムーズかつ効果的にコースを運営していくため、ジェンダーの視点を踏まえたコースを取り入れるなど各コースの目的に応じて、新規科目の導入、関連科目の統合、時間割の変更など適宜カリキュラムの改善を行っている。ただし、特に新規導入科目については、内容、時間配分など改善の余地が多く、今後さらに検討を重ねる必要がある。また、カリキュラムを改善しても講師が遅れるなど時間割どおりにコースが運営されないため、改善の効果が十分発揮されていない場合もある。これらの問題点については、訓練を継続するなかで、随時解決していく必要がある。

訓練教材は、主としてキツイで作成されている。フェーズⅡでは、ハンドブック3部(5部)、パンフレット1部(1部)、ビデオテープ1本(2本)、スライドセット2部(2部)が完成しており、教科書1部が改訂されている(括弧内は計画数)。なお、ハンドブック2部は原稿が完成し印刷中、ビデオテープ1本は作成中、紙芝居1部(1部)は原稿が完成しており、予算に応じて印刷するといった状況である。特に、ハンドブックは農民が読んでもわかりやすいようイラストを多用し実用的な植林などの知識を盛り込んだものとなっている。このように、誰を対象とした教材であるかを十分理解したうえで、その目的に応じた教材開発を進めていくことが重要である。これまでに作成された教材は、主として英語もしくはスワヒリ語を使用してきたが、農民など草の根レベルへの訓練を考えた場合、主要な部族語の使用についても今後検討していく必要がある。さらに、キツイでは、受講者がより実用的な知識および技術を習得できるよう実習用苗畑、展示用薬木園を整備しており、これらも実習の際活用されている。

また、他の分野の担当者と連携をとりつつ、パイロットフォレストで開発された技術など最新の情報を適宜講義および教材に取り入れることが望ましい。

(4) 訓練の評価

ムグガ、キツイ両センターとも、各コースごとに訓練受講者全員に対しアンケート方式による「コース評価」(およびムグガでは「研修講師およびレクチャーの評価」)を行い、カリキュラム、講師、講義の妥当性を把握し、その結果をもとに講師やカリキュラムの変更などが適宜行われている。

さらに、当初計画には含まれていなかったが、短期専門家の指導を受けつつ、訓練の効果などを把握・モニタリングするため「訓練効果調査」を実施している。ムグガでは、1997年2月、フェーズⅡに郡レベルアグロフォレストリーコースおよび普及担当職員ア

グロフォレストリーコースを受講した森林局職員120名に対しアンケート用紙を送付し、現在結果を取りまとめている。一方、キツイでは、1991年から1995年にかけて農民、女性、前線普及員、教員コースを受講した者について、アンケート方式もしくはインタビュー方式で訓練前調査や訓練後調査を行い、両者の結果を比較・検討することにより訓練効果調査を行っている。

訓練効果調査については調査数がまだ十分とはいえないものの、これらの結果から訓練効果のおおよその傾向はつかめるものと考えられる。ただし、受講者の回答のみをもとにした結果であること、またその成果が訓練のみによるものかどうかなど調査結果の信頼性が曖昧であるため、今後のコース運営上、あくまでもひとつの目安として利用していくべきである。同時に実地調査を導入するなど、より精度の高い調査方法や、地域による効果の差異などの検討も行っていく必要がある。

(5) コストシェアリング

訓練の継続性に関する大きな要素のひとつに経費負担があげられる。そこで、フェーズⅡでは訓練に要する経費を分析し、試験的にキツイセンターで開催された2回の教員コースにおいて受講者に交通費を負担させるコストシェアリングを試みている。

しかし、応募者へのコストシェアリングの周知が徹底していなかったうえ、所属機関からの経済的支援が得られず、結果的に受講者の大半が交通費を自己負担することとなった。受講者に対する意識調査からも、この方式を継続していくことは少なくとも教員コースにおいては困難であると考えられる。まして農民層に経済的負担を求めるのはかなり厳しいのが現状である。

今回の試みは相手国の実情を再認識できたという観点からは意義のあるものであった。予算は訓練の継続を左右する最も重要なファクターのひとつであるため、フェーズⅡ以降も他のコースへの試験的なコストシェアリングの導入、経費負担を求める項目および金額の分析・検討など、さまざまな角度からその解決策を模索する必要がある。

(6) 総合評価

社会林業およびアグロフォレストリーの普及を進める観点から、今後も訓練を継続していく必要がある。これまでに、関係政府機関職員など中・上級レベル対象の訓練はほぼその目的を達しており、フェーズⅡ終了後は、学校教員や農民、女性、普及員など草の根レベル対象の訓練にいっそう重点を置くことが望まれる。

また、コース・カリキュラム設定、教材作成、運営方法などの一連の訓練体制は、フェーズⅠおよびフェーズⅡを通じておおむね確立され、カウンターパートへの技術移転もほぼ終了している。たとえば、本プロジェクトの計画以外に実施された第三国研修（アフリカ地域を対象とした社会林業に関する地域研修）の際も、2回めにはムグガの

カウンターパートが中心となって運営が行われており、今後ムグガでは、KEFR Iが森林局などと連携をとりつつ自立的な訓練の企画・運営を行うことが可能と考えられる。ただし、カウンターパートの交代、不適正な人員配置などの理由から、キツイにおける技術移転の程度は通常のコース運営といったルーチンワークのほか、特にカリキュラムの改善、教材開発、訓練効果調査など創意工夫を要する面で、ムグガに比べ劣っている。

訓練の継続性の観点からは、現行の実施体制はいくつかの問題点を抱えている。そのひとつは適切な人材の確保である。訓練運営に関する技術を習得しても、異動などによりその訓練担当者が交代する可能性は十分考えられるため、そのような場合の対応策として、将来の訓練継続に支障のないよう、これまでに確立されたノウハウや問題点を記録にとどめるなど、習得した技術を次の担当者へ確実に継承する体制を整えることが重要である。さらにKEFR Iの組織上の問題として、昇進に学士、修士、博士といった資格が求められることや、KEFR Iが基本的に研究機関であることが優秀な人材確保の妨げとなっている。このような環境のなかで、プロジェクトが適切な人材を長期間確保するためには、上記資格を取得できるような仕組みの確立が必要である。

また、予算も訓練の継続性を左右する重要な要因のひとつである。訓練実施にあたり最低限必要な経費を確保するため、プロジェクト終了後を想定しつつ、可能な限り現段階から徐々に参加機関または受講者による一部経費負担を導入するなど、訓練に関する経費負担の見直し・検討を行っていく必要がある。

さらに、今後の訓練継続にあたり、両センターの訓練担当者は、すでに確立された運営方法をマニュアルどおりにこなすだけでなく、常に問題意識を持ち、各コースの目的を明確に理解したうえで、訓練の効果を最大限発揮できるようなコース運営を行うよう積極的な取り組みを続けることが重要である。また、両センター間、造林、種苗など他分野の担当者、各関係機関との連携も強化すべきである。

表1 訓練コース等実施状況（1997年4月現在）

コース名等	計 画		達 成 度	
	回	名	回	名
中上級職員研修訓練				
県レベルアグロフォレストリーコース *	6	180	6	151
郡レベルアグロフォレストリーコース *	6	180	5	128
新規採用職員オリエンテーションコース *	5	150	2	52
普及職員研修訓練				
普及担当職員アグロフォレストリーコース *	10	300	7	170
前線普及員コース	5	150	4	107
アグロフォレストリー現場技術者補助員コース	2	60	2	51
地域指導者・教師研修訓練				
教職員コース *	9	270	7	175
教師コース	10	300	9	239
地域指導者コース	5	150	4	88
臨時教師コース			1	28
農民・女性グループ等研修訓練				
農民コース	10	300	9	238
女性コース	10	300	9	252
フォローアップ・ワークショップ	5	150	4	88
臨時苗畑コース			1	30
野外セミナー	(15)		(5)	(4707 農民・生徒)
研修講師・訓練担当官研修訓練				
研修講師訓練コース（キツイ・ムグガ共催）	3		2	56
社会林業・アグロフォレストリー全国行事				
全国社会林業大会 *	(5)		(4)	(590)
高校社会林業大会 *			(1)	(200)
社会林業ワークショップ *	(3)		(3)	(110)
総 計	86	2490	72	1853

(注) 1. *印はムグガセンター実施の全国レベル訓練事業、無印はキツイセンター実施の地域レベル訓練事業。

2. 総計は、野外セミナー、社会林業・アグロフォレストリー全国行事を除く。

3. 高校社会林業大会参加者は、全国社会林業大会参加者と重複する。

< 教員コース >

図1 植林活動について指導した教員の割合

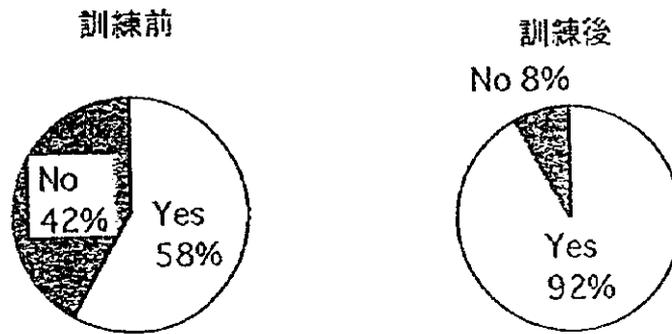
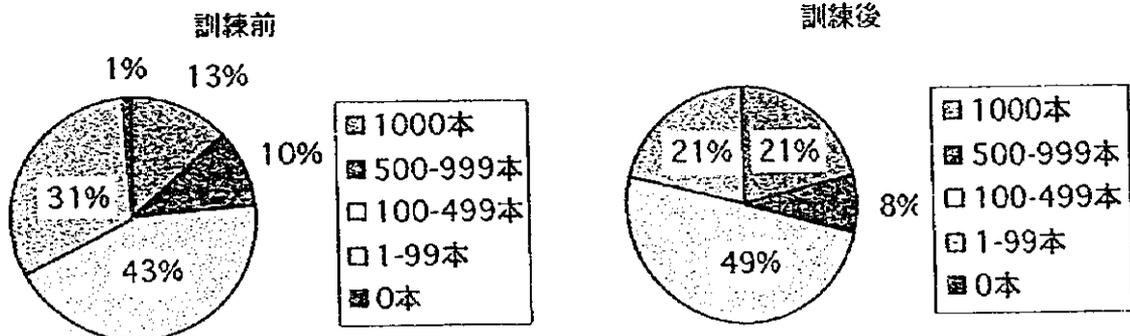


図2 学校に植林した木の本数



< 農民コース >

図3

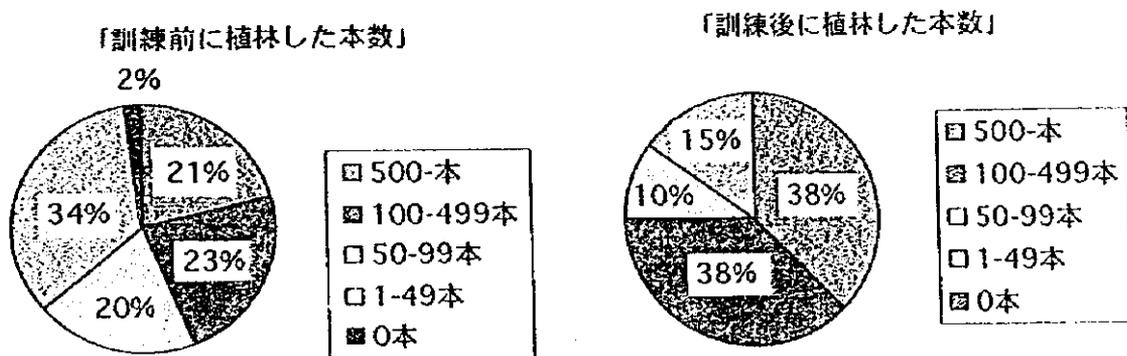


図4

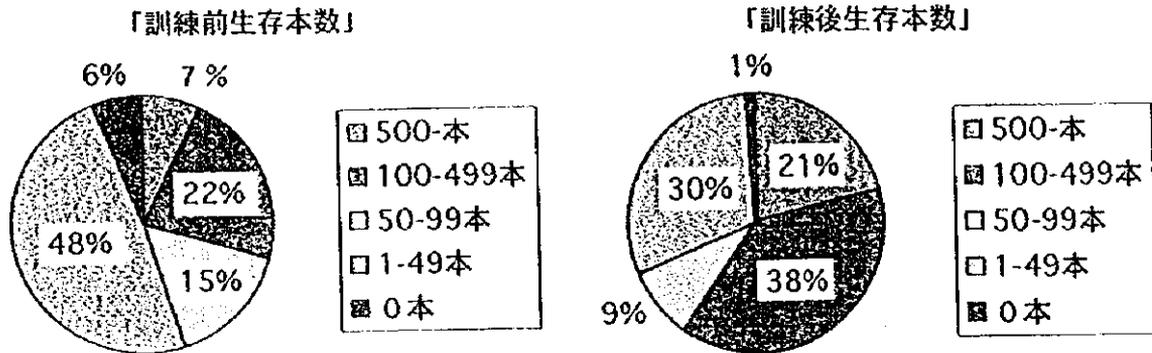


図5 訓練生が他の農民等に知識と技術を伝えた割合

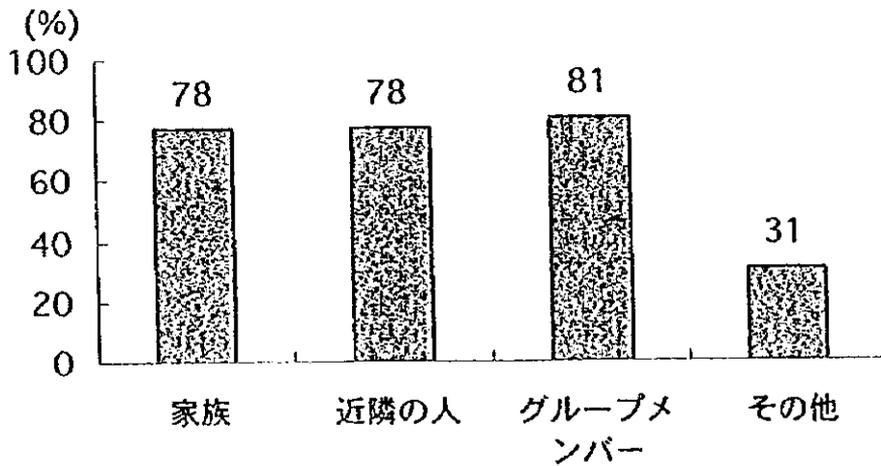


図6 訓練コースで習得した技術を実際に適用した農民の割合

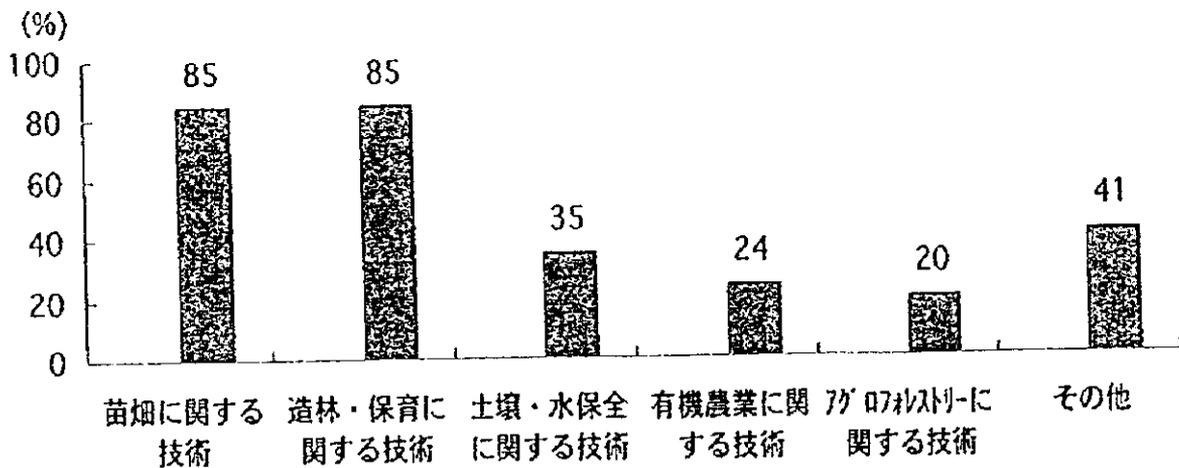


図7 フェーズIにおける男女比率

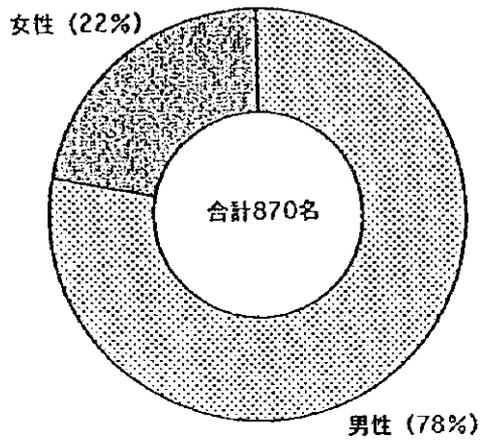
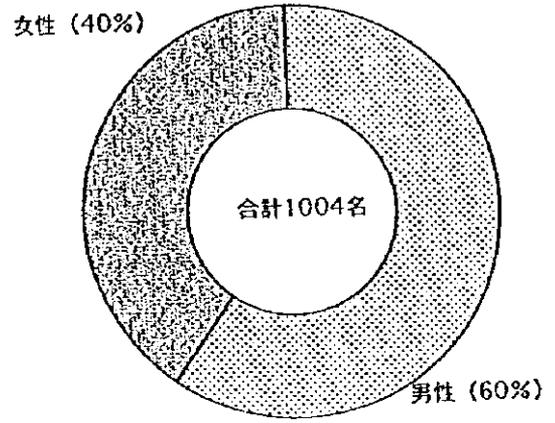


図8 フェーズIIにおける男女比率
(1997年4月末現在)



4-2 育苗・造林

育苗・造林部門の活動は、T S Iに基づく以下の活動項目となる。

2. Implementation of the Pilot Forest Scheme combined with training

1) Development and improvement of the techniques on social forestry and agroforestry

(1) Development and improvement of nursery techniques

(2) Seedling production

(3) Development and improvement of tree planting techniques

(4) Pilot Forest Plantation

4) Study of natural succession in the protected area

(1) 育苗

① 育苗技術の試験〔T S I 2.-1)-(1)〕

半乾燥地に適応した育苗技術を開発するため、次の試験を実施した。

発芽前処理

ポットサイズ

日覆い

スタンプ苗

苗木規格

根切り

硬化処理

栄養繁殖

病虫害対策

a. 発芽前処理

発芽率の相対的に低い樹種については、発芽前処理として、nipping(切り取り)、soaking(水浸漬)を行うことにより、全体の平均として試験レベルで約80%の発芽率を確保できるようになった(表2参照)。

フェーズIで発芽困難とされていた樹種(*Melia volkensii*, *Terminalia brownii*, *Terminalia prunioides*, *Cordia ovalis*)の種子に対して、水浸漬法、温水浸漬法、熱水浸漬法、物理的処理法の各種試験を行った。特に、需要がありながら発芽率が低い苗木の供給を十分行うことができなかった *Melia volkensii*については、nippingの後slitting(細長く切り込むこと)処理を行うことにより、試験レベルで発芽率の向上を図ることができた。また、*Terminalia prunioides*などについては、種子の表面をターマイト(シロアリ)に食させる発芽前処理が有効な処理法と

表2 樹種特性(発芽前処理)

No.	樹種名	発芽促進方法	発芽率
1	Acacia albida (Faicherbia albida)	Nipping (切り取り) 及び Scarification (焼いた針金で穴を開ける) を行い、水に1晩(12時間) 浸ける。	90
2	Acacia gerrardii	Nipping (切り取り) を行い1晩(12時間) 水に浸ける。	80
3	Acacia mellifera	水に1晩(12時間) 浸ける。	90
4	Acacia nilotica	Nipping (切り取り) 及び Scarification (焼いた針金で穴を開ける) を行う。	60
5	Acacia polyacantha	80度の熱湯に入れそのまま1晩(12時間) 水に浸ける。	80
6	Acacia senegal	水に1晩(12時間) 浸ける。	85
7	Acacia seyal	Nipping (切り取り) を行い1晩(12時間) 水に浸ける。	65
8	Acacia tortilis	Nipping (切り取り) 及び Scarification (焼いた針金で穴を開ける) を行う。	73
9	Acacia crasscarpa	60度のお湯に15分入れ、次の日に蒔く。	72
10	Acacia holosericea	80度の熱湯に7分間入れ、取り出して次の日に蒔く。	86
11	Acrocarpus fraxinifolius	Nipping (切り取り) を行い1晩(12時間) 水に浸ける。	60
12	Adansonia digitata	殻が非常に硬く難しいが、Nipping (切り取り) を行い1晩(12時間) 水に浸ける。	70
13	Albizia anthelminitica	水に1晩(12時間) 浸ける。	90
14	Albizia lebeck	Nipping (切り取り) を行い1晩(12時間) 水に浸ける。	70
15	Azadirachta indica	なし。 直播きすることもある。	95
16	Balanites aegyptiaca	なし。 ポットに直播きする。	60
17	Berchemia discolor	水に浸けて3日間置く。	75
18	Cassia siamea	60度のお湯に20分間入れる。	90
19	Cassia spectabilis	60度のお湯に15分間入れる。	85
20	Casuarina equisetifolia	なし。	90
21	Cordia ovalis	水に1晩(12時間) 浸ける。	89
22	Croton megalocarpus	なし。 直播きすることもある。	95
23	Dalbergia melanoxylon	なし。	90
24	Delonix regia	60度のお湯に3分間入れる。 野外のシードベットの直播きすることもある。	70
25	Dovyalis caffra	なし。	85
26	Eucalyptus camaldulensis	なし。	95
27	Ficus benjamina	挿し木による増殖	—
28	Grevillea robusta	なし。	88
29	Jacaranda mimosifolia	なし。	70~90
30	Leucaena leucocephala	60度のお湯に15分間入れる。	95
31	Mangifera indica	なし。	80~95
32	Markhamia lutea	なし。	65
33	Melia volkensii	Nipping, Slitting (切り取り、細長く切り込み) 等を行い、水に1晩(12時間) 浸ける。	77
34	Moringa oleifera	なし。	80
35	Parkinsonia aculeata	60度のお湯に2分間入れて、水に1晩浸ける。	60
36	Prosopis juliflora	80度の熱湯に15分間入れ、取り出して次の日に蒔く。	80
37	Psidium guajava	なし。	85
38	Schinus molle	なし。	95
39	Tamandus indica	60度のお湯に3分間入れる。	95
40	Terminalia brownii	Nipping (切り取り) を行い、水に1晩(12時間) 浸ける。	5~50
41	Terminalia mentalis	Nipping (切り取り) を行い、水に1晩(12時間) 浸ける。	65
42	Terminalia prunioides	Nipping (切り取り) を行い、水に1晩(12時間) 浸ける。	60

して利用できることがわかった。

依然として発芽困難な樹種があることから、新たに果樹も含めて、引き続き発芽前処理の試験を継続するとともに、新たな処理方法の開発を図る必要がある。また、同一樹種の種子であっても、種子の成熟度の違いによって発芽率が異なると考えられるので、樹種ごとの種子の適切な収穫時期の把握とその成熟度の判別方法の検討が必要と考えられる。

b. ポットサイズ

運搬面、成長面、ポットのコストおよび扱いやすさの点から、底なし4×7インチのポットが定着しているが、以下の樹種については、他のサイズの使用により植栽後の活着がよくなるので異なるサイズを用いている。

Dalbergia melanoxylon (4×10インチ)

(根が少しでも深くなると植栽後の活着がよいことがわかったため)

Melia volkensii (6×9インチ)

(小さな苗では、雨水に浸かるとすぐに葉が落ち、根が腐り枯れてしまうので大きな苗のほうが有利と思われるため)

なお、成長の遅い樹種については、現場での住民による植栽・保育の実行状況を考えて、大きなサイズを使用して大きな苗を育てる有利性もあるので、需要に応じた対応が必要と思われる。

c. 日覆い

苗をポットに移植後、根が成長するまでの期間(2~3週間)はすべての樹種に日覆いを実施しているが、その後の樹種ごとの必要性・期間・程度などについてあまり明らかになっていないことから、これまでに10樹種(本年6樹種予定)について試験を実施した。

日覆いと植栽後の成長速度の関係については、樹種により効果のあるものとなないものがあり、今後も試験を継続して樹種ごとの性質を明確にするとともに、育苗期間の短縮化に資するため、日覆いと育苗期間との関係を明らかにする必要がある。

d. スタンプ苗

スタンプ苗は、苗畑に直接播種でき、ポットの作成が不要であり、フィールドへの運搬も簡単である。このメリットを生かすスタンプ苗の育成のための、播種時期、育苗方法、サイズ、運搬方法などの育成技術の確立を行うとともに、1993年から15種について植栽試験を実施した。

その結果、苗木育成は可能となったが、植栽の現場においては乾燥やターマイト

の害を受けやすく、一部の樹種を除き生存率も低いので、事業的な植栽は不相当と考えられる。

e. 苗木規格

フィールドへの運搬面、植え付け作業、苗木の成長などを考慮し、山出し時の苗高を30cmに設定し検証を行った。

苗の運搬あるいは植え付け作業時の取扱いの点から、苗高30cmは適当であり、山出し時苗高別成長量についても、今のところ苗高により顕著な差がみられないため、今後とも山出し時苗高30cmを目標とするとともに、成長速度に合わせて播種時期を決定することとする。

なお、成長の遅い樹種については、2年生大型苗を試みたが、労力と経費がかかるとともに、集約施業の導入により事業レベルでの大型苗導入のメリットは少なくなった。

f. 根切り

苗木の根茎発達を促進することを目的に実施する根切りの方法については、小ロット多樹種生産の場合は、底なしポットからはみ出た根を、根切りナイフにより切断しつつ苗高順に並べ替えていく作業方法が確立され、現在実施に移されている。

多量育苗を行う場合には、調査の結果、木枠ストランド法（苗床の側面を木枠で囲み、木枠の下にワイヤーを通し根切りする方法）がコストダウンのために有効な作業と考えられるので、さらに検討を加える必要がある。

g. 硬化処理

苗木が現地植栽時に厳しい自然条件に耐え、活着率が高まるように、苗木の硬化処理が行われるが、その適当な開始時期と減水量を把握するための試験を実施した。

毎年4～5樹種、計19樹種について、1000本当たり40リットル、30リットル、20リットル、10リットルに減水する、4種類の減水方法で試験を行った。

従来、通常1000本当たり1日60リットルの灌水を実施していたが、試験結果から1995年より、1日40リットルの灌水と、10月に開始し1カ月間で40リットル→20リットルに減水する簡略化した硬化処理を実施しており、特に問題はないことがわかっている。

h. 栄養繁殖

有用樹種で発芽困難な樹種の増殖には栄養繁殖が必要なことから、発芽率の特に悪い樹種について、挿し木、接ぎ木、根萌芽の試験を実施するとともに、取り木法の試行を行った。

(挿し木)

Ficus Benjamina : 種子の発芽は困難だが、挿し木は容易である。

Terminalia brownii : 豊凶差による発芽率の違いがあり、良質種子であっても発芽率は高くない。挿し木も成功していない。

Prosopis juliflora : 挿し木の成功率が低い。

Melia volkensis : 挿し木は難しいとされていたが、野外においてビニールシートで囲い、温度・湿度管理を行った結果、一部については発根し成苗化にも成功し、挿し木が可能であることがわかった。

(接ぎ木)

とげなし *Prosopis juliflora* : 接ぎ木の専門家を呼んで指導を受けた結果、接ぎ穂に芽が出る割合が3割を超えたが、その後は苗が枯死し、成功率は低い現状にとどまっている。

(根萌芽：水耕法による発根、発芽促進)

Melia volkensis : 発根に成功し、ポットに移植後も順調に成長している。

このように栄養繁殖が十分に成功してはいない現状であるが、住民より需要の高いとげなし *Prosopis juliflora* の苗木生産や特定の果樹苗木生産のために栄養繁殖は必要であり、今後も接ぎ木および挿し木の試験方法の改良、技術・技法の向上により成功率を高めること、および、接ぎ木および挿し木以外の栄養繁殖法を積極的に試みる必要がある。

i. 病虫害対策

病虫害被害のなかでも特に被害の大きいターマイト対策が大きな課題であり、予防対策として、木酢液、木炭、タバコ、廃油、薬剤などによる忌避試験、食害試験を実施した。

薬剤（サーコン） : 1年程度有効だが価格が高い。

廃油 : 毒性があるため苗木の根元に20cm幅程度で塗りつける方法が有効であり、地上部は100%食害がないが、地下からの食害があり完全ではない。

木酢液 : 5日程度はまったく被害がないが、1週間を過ぎると食害が観察され、現地での有効期間は約1カ月弱程度である。

灰・スス・タバコ吸い殻水溶液 : 数日間は防除効果が認められるが、持続性、確実性は低い。

植物成分 : *A.indica*, *Lasiosiphon latifolius* はある程度防除効果があるが、有効日数は明確ではない。
C.siamea, *T.indica*, *Euphorbia*, マリーゴールドは効果がなかった。*A.anthelmintica*, *Solanum incanum*, タバコの葉、*L.latifolius* と *Euphorbia* のミックス、ギニディア、キルマ、キャンゴアなどについて試験を実施中である。

また、ターマイトの種の同定および生態などについてある程度調査を進めた。

現状では、農民が実施できる低コストで効果のあるターマイト対策は見いだされていない。より効果のある防除法をめざし、適用手法の組合せまたは新たな防除手法の開発を行い、効果的な技術の確立を図ることが必要である。

② 基礎データの収集

a. 気象データ

半乾燥地での育苗・造林を進めるうえで、気象データの収集・分析は事業実行上基本的で重要な事項であり、Tiva苗畑で降雨量、最高気温、最低気温、湿度の測定を継続してきた。フェーズⅠ後半に急激に降雨量が減少し、フェーズⅡはフェーズⅠ前半の半分程度の降雨量になったことが明確に示されている(図9参照)。

パイロットフォレスト内においても、短期専門家によって設置された観測機器を用いて1995年から気象観測が行われており、Tiva苗畑と降雨パターンに若干の相違があることがわかってきている。1996年の降水量は、パイロットフォレスト内のほうがTiva苗畑よりも多かった。

今後とも気象データの収集・分析を継続し資料の蓄積を行う必要がある。

b. フェノロジー (生物季節)

キツイ周辺の樹木のうちTiva苗畑で育成している造林用樹種について、今後の調査研究の基礎資料とするため、開花・結実時期などの樹種特性を調査した。

Tiva苗畑で育成している42の造林用樹種を対象に、キツイ周辺に生育する樹木について1993年から開花時期、結実時期、花の色、着葉、落葉の時期・期間などを記録している(表3参照)。その観察結果については、半乾燥地造林樹種42種についての解説書「ケニア半乾燥地の造林樹種(ドラフト)」および『Seed Guide(Second edition)』にまとめられている。

半乾燥地における樹種特性を知るうえから、フェノロジーは重要であり、観察木を決め定点観測することにより今後とも継続観察し、上記解説書の完成・改訂をしていく必要がある。

c. 根系の発達

パイロットフォレスト内に植栽されている主要樹種の乾燥に対する適応性、成長力について調査研究するため、根系の発達と根の特性を調査した。

集約施業を適用し、生存・成長している主要26樹種計520本のうち、10樹種は植栽半年後、16樹種は植栽半年後および1年半後に、樹高、根長、根幅、幹の直径、枝幅、樹幹・根の重量などを調査し、根系図を完成させるとともに、乾燥適応性や成長力のある樹種の根系の特徴を明らかにしつつある。

今後も、根の特性と樹幹・枝葉との関係を主要樹種について明らかにし、樹種ごとの取扱い、樹種の組合せ、新規導入樹種の根系と成長の予想などに活用するためさらに調査を継続する必要がある。また、アグロフォレストリーにおける他の草本類・農作物と樹木との水分競合関係を緩和するための組合せを検討したり、草本類、作物の根系調査も必要になると考えられる。

③ 種子源の確保

a. 優良種子源の発掘と優良母樹の選定

優良種子の確保、必要樹種の種子確保のためケニアの各地からシードセンターを通じて、あるいは直接に種子を取り寄せているが、それでは十分な量が確保できず、プロジェクトがみずから採取しなければならない状況にある。

種子収集にあたっては種子産地を記録し、苗木レベルで産地試験を実施する場合には、蒔き付け時に産地別に苗木を管理しているが、記録に不備があったり実行上はなかなか徹底されていない実態にある。

プロジェクトが直接種子採取を行う場合には、優良個体から種子を採取するとともに、キツイ県を中心に優良な個体を特定し、優良母樹台帳（所在地、樹高、直径、持ち主）を作成しており、現在35樹種、57本が選定されている。

優良種子の確保については、年々森林の減少、採種対象林分の伐採が進行していることから困難化しつつあり、優良母樹の選定を今後とも実施するとともに、その保護のための現地保全対策および遺伝子保存林の設定について検討する必要がある。また、種子の確保のための森林局およびKEFRIとの情報交換・連絡体制について検討する必要もある。

b. 採種園・採穂園の整備

とげなし *Prosopis juliflora* の採穂園を造成する計画であったが、挿し木・接ぎ木の技術が完成していないことから、採穂園の造成には至らなかった。

1994年から苗畑試験地に採種園を造成し、1995年にはTiva苗畑の横に1.30haの採種園を造成した。この2年間で薪炭木、肥料木、飼料木、薬用木、食料その他農民

図9 Tiva苗畑雨量の変化について

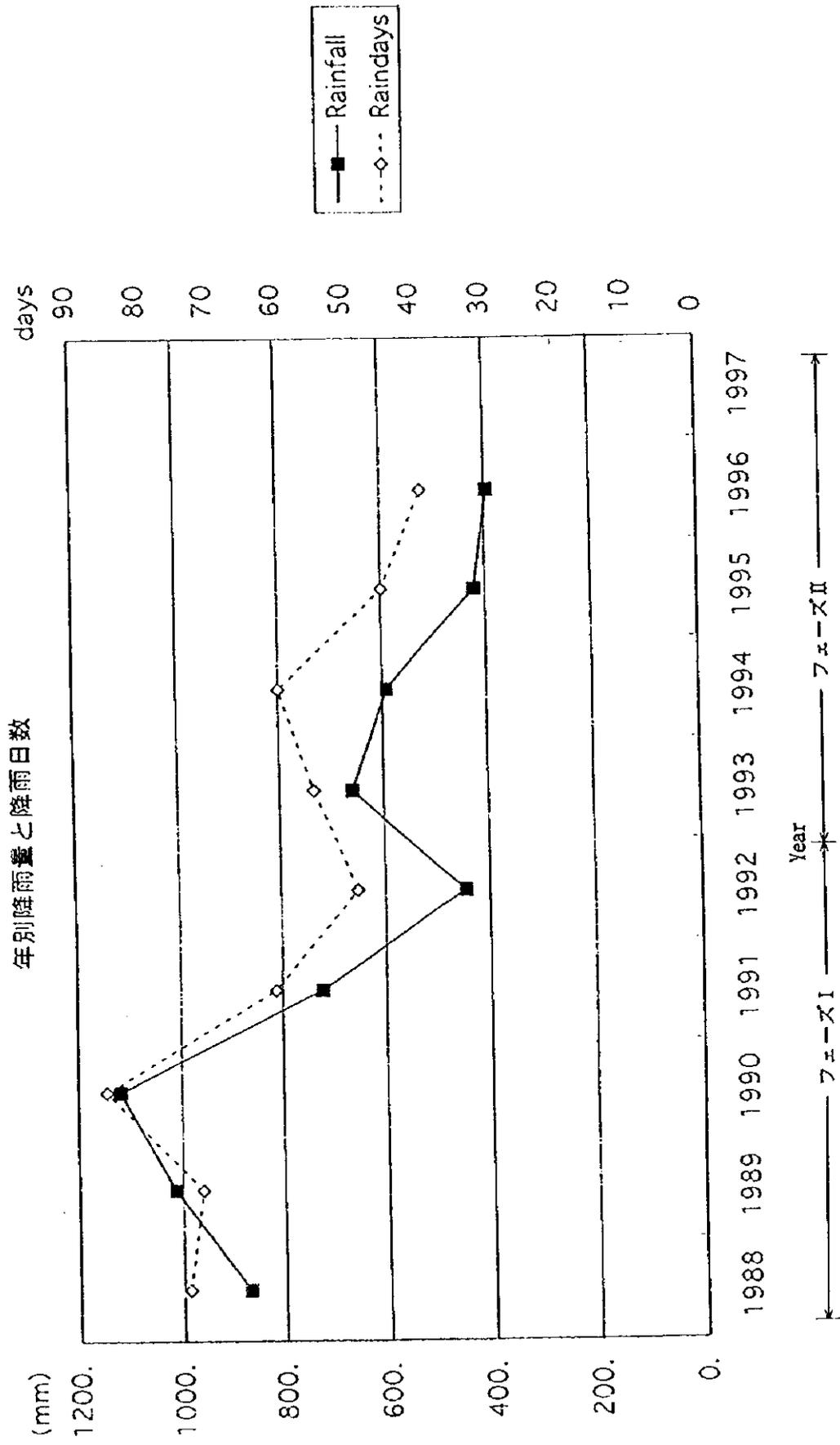


表3 樹種特性 (花の色、落葉)

No.	樹種名	花の色	葉			
			乾期の色	落葉時期	着葉時期	常緑樹
1	Acacia albida (Facterbia albida)	white	yellow	11~1月	2~10月	
2	Acacia gerrardii	white	yellow	8~10	11~7	(green)
3	Acacia mellifera	white	yellow	5~10	11~4	
4	Acacia nilotica	yellow	yellow	5~10	11~4	
5	Acacia polyacantha	white	yellow	5~10	11~4	
6	Acacia senegal	white	yellow	5~10	11~4	
7	Acacia seyal	yellow	yellow	5~10	11~4	
8	Acacia tortilis	white	yellow	5~10	11~4	
9	Acacia crassicarpa	yellow				
10	Acacia holosericea	yellow				green
11	Acrocarpus fraxinifolius	yellow	yellow	8~10	11~7	
12	Adansonia digitata (Baobab)	white	yellow	5~9	10~4	
13	Albizia anthelmintica	white	yellow	5~9	10~4	
14	Albizia lebeck	yellow				
15	Azadirachta indica	white				green
16	Balanites aegyptiaca	"				green
17	Berchemia discolor	"	yellow	8~12	1~7	
18	Cassia siamea	yellow				green
19	Cassia spectabilis	yellow	yellow	6~11	12~5	
20	Casuarina equisetifolia	red				green
21	Cordia ovalis	white	yellow	12~4	5~11	
22	Croton megalocarpus	white	yellow	12~5	6~11	
23	Dalbergia melanoxylon	white	yellow	12~6	7~11	
24	Delonix regia	red	yellow	12~5	6~11	
25	Dovyalis caffra	white				green
26	Eucalyptus camaldulensis	white				green
27	Ficus benjamina					green
28	Grevillea robusta	yellow				green
29	Jacaranda mimosifolia	purple	yellow	4~10	11~3	
30	Leucaena leucocephala	white	yellow	5~10	11~4	
31	Mangifera india	cream				green
32	Markhamia lutea					
33	Melia volkensii	white	yellow	5~9	10~4	
34	Moringa oleifera	white				
35	Parkinsonia aculeata	yellow	yellow	5~10	11~4	
36	Prosopis juliflora	yellow	yellow	5~10	11~4	
37	Psidium guajava	white				green
38	Schinus molle					green
39	Tamarindus indica	yellow	yellow	7~9	10~6	(green)
40	Terminalia brownii	white	yellow	5~9	10~4	
41	Terminalia mentalis	yellow	yellow	4~9	10~3	
42	Terminalia prunioides	white	yellow	5~9	10~4	

に人気のある樹種を20樹種、約2000本植栽した。1996年には新たな試みとして果樹を中心に13樹種の採種園を造成した。

また、有用木のエリート木（プラスツリー）の選抜にも着手し、4本（4樹種）を選抜している。

将来に向けて安定的な種子供給源を確保するため、今後も採種園の整備を図る必要がある。また、エリート木の選抜を引き続き行う必要がある。

④ 苗木生産

a. 種子の収集

苗木生産および各種試験のために必要な種子の確保に努め、安定的な供給を行った。1997年4月現在で62樹種8940kgの種子を集め、数種を除き十分な量となった。

b. 苗木生産〔T S I 2.-1)-(2)〕

Tiva苗畑において、パイロットフォレスト造林、苗畑試験地、普及（住民造林、モデル農家、苗木無償配布等）に使用する苗木の生産を行い、1997年4月現在で58樹種約33万本が生産された。

苗木の生産は、K E F R I直轄のセンター苗畑を含めた生産計画に基づき実施しているが、計画および実績は以下のとおりとなっており、ほぼ計画どおりに生産されている。

	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
苗木生産計画	160	158	120	110	110
苗木生産実績	161	111	111	133	
Tiva苗畑内訳	71	68	71	84	
センター苗畑内訳	90	43	40	49	

苗木の生産にあたっては、耐乾性樹種の生産、住民および農民のニーズを考慮した生産に心がけており、新規の有望樹種についても積極的に導入を図っている。

⑤ 苗畑マニュアルの検証

フェーズIで作成された苗畑マニュアルについては、苗畑事業、各種試験・調査・研究を実施するなかで検証し、必要な事項については現場レベルで逐次改善・追加がなされており、正式の改訂版が完成間近となっている。

(2) 造林

① 樹木植栽試験〔T S I 2.-1)-(3)〕

半乾燥地に適応した植栽技術を開発するため、以下の試験を実施した。

地拵え

植栽時期

植栽間隔

ホールサイズ

ウォーターキャッチメント

なお、フェーズIIの期間の降雨量がフェーズI開始時の約半分になったことから、生存率が低下するなど、植栽・管理技術の開発に大きな困難を伴った(図9参照)。

現時点では、耕耘による地拵え、ウォーターキャッチメント作設、潔癖な除草(管理技術)などにより、植栽木に有効に水を利用させる集約施業技術の有効性が示されている。

a. 地拵え

雑草木を完全に除去し植栽木に対する水分競争を減少させる、耕耘による地拵えの有効性が示されているが、耕耘の深さによる植栽木への影響の対比のため、1995年、1996年に試験地を設定した。結論を出すに至っていないが、生存率・成長量などに大きな違いがみられないようである。

今後も調査を続けて、耕耘の深さと植栽木の成長などの関係を明らかにし、住民が実行可能で適切な耕耘手法の確立に資する必要がある。

b. 植栽時期

降水と土壌水分との関係から最適な植栽時期を決めていくための試験が進められ、累積降雨が100mmに達した場合に土壌の深さ50cmまで水分が浸透していることが判明しており、観測結果に基づき累積降雨量100mmに達してから植栽するようにしている。

c. 植栽間隔

植栽間隔については、フェーズI以来の試験・調査結果を踏まえ、集約施業のもとでも3.5m方形植えを試験的に導入したが、小試験地で1~4m幅で植栽試験を行ったところ、3mよりも4mのほうが若干よい成長を示したので、試験地の規模を拡大して試験を継続実施中である。

今後、集約施業での適正植栽間隔試験を継続し、その結果の取りまとめと検討を実施する必要がある。また、新たに混植地および果樹と樹木の植栽間隔の検討が必要と考えられる。

d. ホールサイズ

植栽木の生存率と成長および作業の効率を考慮した最適植穴サイズを決定するため、*C.megalocarpus*, *C.spectabilis* の2樹種についてそれぞれ、25×25cm、45×45cm、65×65cmの3種類のサイズ試験を実施した。

生存率では樹種によって差があるものもあるが、植栽木の成長状況と作業の効率を考慮した場合には、事業規模の植栽では45×45cmが適正なサイズであると結論づけられ、事業的にもこのサイズが採用されている。

e. ウォーターキャッチメント

半乾燥地での植栽に降雨を最大限に利用するとともに、土壌浸食の防止を図るため、ウォーターキャッチメントを積極的に導入することとし、導入試験を実施した。

1994年にツルカナタイプ、Vタイプ（連結なし）および無処理のプロットを設定し、植栽木の生存率・成長量を観察したところ、植栽木の成長面、コスト面からみてVタイプが有利であった。その後、Wタイプを追加して比較調査中であるが、Wタイプのほうが有利と思われる。

1994年の新植地からウォーターキャッチメント作設に加えて、地拵え時における地表の樹木・草本類の根系除去、耕耘および植栽後の除草を行う集約施業を積極的に導入し、植栽木の生存率が飛躍的に向上した。

今後は、農民が受け入れやすいウォーターキャッチメント（作設回数、時期、仕事など）の検討を行う必要がある。

② 樹木管理技術試験

半乾燥地において植栽された樹木の管理技術を開発するため、以下の試験を実施した。

マルチング

除草

枝落とし

間伐

a. マルチング

植栽木周辺からの水分の蒸散や他の植生との水分競争を減らすことを目的として、マルチングの効果を試験した。

サンドマルチ、マラムマルチの1年目の成長比較では、マラムマルチ>サンドマルチ>マルチングなし、の順となり、マルチングによる生存率・成長量の顕著な効果が認められたが、その後各処理の差は徐々になくなりつつあり、マルチングは初期において効果があるものと考えられる。

b. 除草

生育途上にある樹木にとって適切な除草作業方式の検討を行ったところ、深耕除草が有効であることが明らかになり、1994年の新植地より、従来の下刈り方式から

潔癖除草に移行した集約施業を実施するようになった。

潔癖除草の効果を引き続き検証するため、1995年11月に試験地を設定し、下刈りと潔癖除草を比較した水分動態調査を実施しており、今後は、除草の時期・回数を明らかにし、省力化を検討する必要がある。

c. 枝落とし

枝落としの有無が生存率、成長量に与える影響を試験した。

1996年2月に2年生の植林地を用い小試験地を設定したところ、約1年経過後では枝落としをしたほうが樹高が高くなっている。

引き続き試験を継続し、枝落としの必要性の有無およびその程度について明確にする必要がある。

d. 間伐

間伐の有無が成長量、土壌水分量に与える影響を調査するため、1995年11月に試験地（間伐率0%、48~52%、64~76%）を設定し、定期的に成長量などを調査した。現在のところ、樹高、根元直径とも間伐率が高いほど高い数値を示している。

引き続き試験を継続し、間伐の必要性の有無およびその程度について明確にする必要がある。

③ 更新技術試験

a. 萌芽更新

1992年11月に新植した樹木のうち生育不良木を1995年9月に根元から伐採したところ、良好な萌芽がみられたことから、萌芽試験地を設定し萌芽量などを調査した。（樹種は、*M. volkensii*, *J. mimosofilia*, *E. camaldulensis*, *C. ovalis*）

1996年11月には、1994年植栽地の一部を萌芽試験地として設定し、伐採高（根元から10cm、40cm、70cm、100cm、150cm）の試験区を定め、萌芽木の成長状況を調査している（樹種は、*C. siamea*）。

これまでは雨期前に試験地を設定したが、今後は時期を変え、また他の樹種についても試験を実施することにより、萌芽更新に適した樹種、時期、手法を明らかにする必要がある。

④ 植栽樹種の選抜

a. スクリーニング

ケニアの半乾燥地に耐え得る樹種を選抜するため、在来および外来の樹種をスクリーニングした。

1992年~1995年の間に郷土樹種2種、外来樹種21種、合計23種を植栽し試験を実

表4 THE SPECIES TRIED IN PILOT FOREST KITUI

SPECIES	Growth Rate	Uses																	Score	Comments																
		Firewood	Charcoal	Poles	Timber	Utensils/Implements	Furniture	Carvings	Fencing (deadwood)	Leaf/vegetable	Fruit	Nut/Seed/Oil	Drink	Seasoning (condiment)	Medicine - Socialized	Medicine - common use	Leaf fodder	Flower			Fruit/pod	Fodder for bees	Other (extra bark)	Mulch, Litter, Compost	Erosion control	Soil fertility (general)	Nitrogen fixation	Windbreak	Fencing (live)	Pest control	Shade/ornament	Fibre	Thatch/roofing	Resin/Gum/Latex	Tanning/sye/scap	Other
1 A. abyssinia	M	1	X	1	X	0				0	0	0			0	0		0	X			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	11	
2 A. auriculiformis	F	1	2	2	2					0	0	0			0	0		2	X			0	2	X	1	2		0	2	0	0	0	0	N	22	
3 A. gerrardii	M	1	2	2	X		X	X							2	2				2														N	16	
4 A. holocericea	F	1	1	X	0	0				0	X	0	0		X	0		0	0		0	2	1	X			0	0	0	0	0	0	0	N	17	Provenance
5 A. nilotica	M	1	1	1	1	1					2	2			1	1		1	X		0	0	2	X			0	2		0	2	1	N	32		
6 A. polyacantha	F	2	2	X	0	1						2			2	2		1	2		0	X	0	X			0	2	X	0	2	2	N	28		
7 A. senegal	M	1	1	X	2	2					2	2			2	1		1	1		2	1	2	X			0	0	2	1	1	2	Y	43	Provenance	
8 A. saligna	F	1	2												2	1		2	X		0	1	0	2			0	X	0	0	X	X	Y	21		
9 A. tortilis	M	1	1	X	X	X				0	0				*	*		0	X		0	1	X			0	X	1	2	2	2	N	24			
10 A. xanthophloea	F	1	1	X	X								2								1		2	2								N	7			
11 A. cincinata	M	1		1														0														Y	6			
12 A. cowleana	M	1	1															X														Z	9			
13 A. melifera	S																1		2		2		2									X	Y	10		
14 A. siaberiana	M																																Y			
15 A. crasicarpa	F	1	1														X																Y	9		
16 A. anthelmintica	M	1	1		X																X						1						N	11		
17 A. lebbeck	M	X	2	1	2	2									2	1		2	X		1	X	1	X			0	X	2	0		N	29			
18 Adonsina digitata	S			0	X	X				1	1	1	2		1	1		2	1		0	0	0			0	2	1	0	0	2		Y	29		
19 A. fraxinifolia	M	X	X	X	1	0				0	0	0	0		0	0		0	X		X	0	0	X			0	1	0	0	0	0	N	12		
20 Azadirachta indic	M	2	X	2	2						X				2	0		X		2	X		2					2					Y	19	Provenance	
21 A. occidental	S	1	2	2							0	2			X			1															Y	11		
22 Acacia albida	S	X	X	2	2	1					2				2			X	X		2	2	1	1			0	2	2	0	2	2	N	31		
23 B. egyptiaca	S	1	1	2	X	1				2	1	1	2		X	1		1	0		X	X	0				0	X	0	0	2		Y	34		
24 C. equisetifolia	M	1	1	X	X	X				0	0	0	0		0	2		0	-		2	0	1	2			0	2		0	2	N	22	Provenance		
25 C. decapetala	M																	1	2		X											0	Y	5		
26 Carica papaya	F									X	1	X			X	2					2	0	0	0				0	0		0	0	Y	10		
27 Citrus sinensis	M	X	0	X	0	0			0	1	0	X			X	X		0	1		0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	Y	11		
28 C. lemon	M	1	0	0	0	0				0	1	0	1		0	0		0	0		0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	Y	9		
29 C. auratum	M														1					1	2	2		2	2	2	2	2					Y	16		
30 Cordia ovalis	F	1	0	X	X	0									X	2					2		2				X	X					Y	4		
31 C. megalocarpus	S	2	1	1						0	2	0	0		2	0		0	X		1		1				0	0	0	0	0	0	N	16		
32 D. melanoxylon	S	2	2	0	1	1				0	0	0	0		2	2		1	0		X	0	0	X			0	0	0	0	X	Y	20	Provenance		
33 Delonix regia	F	X	0	0	0	0				0	0	X	0		X	0		0	X		0	0	0	X			0	1	0	0	0	N	7			
34 E. camaldulensis	F	1	1	1	X	1				0	0	0	0		2	2		1		0	0	0	X			0	2	0	0	2		N	26	Provenance		
35 E. tereticornis	F	1	X	1	X	0				0	0	0	0		0	0		0	X		0	X	0	0			0	X	0	0	0	N	11	Provenance		
36 E. crebra	F	1	X	1	X	0				0	0	0	0		0	0		0	X		0	X	0	0			0	X	0	0	0	N	11			
37 E. alba	F	1	X	1	X	0				0	0	0	0		0	0		0	X		0	X	0	0			0	X	0	0	0	N	11			
38 E. urophylla	F	1	X	1	X	0				0	0	0	0		0	0		0	X		0	X	0	0			0	X	0	0	0	N	11			
39 E. pallida	F	1	X	1	X	0				0	0	0	0		0	0		0	X		0	X	0	0			0	X	0	0	0	N	11			

40	<i>E. exerta</i>	F	1	X	1	X	0			0	0	0	0		0	0	0	X	0	X	0	0		0	X	0	0	0	0	N	11		
41	<i>E. paniculata</i>	F	1	X	1	X	0			0	0	0	0		0	0	0	X	0	X	0	0		0	X	0	0	0	0	N	11		
42	<i>E. urophylla</i>	F	1	X	1	X	0			0	0	0	0		0	0	0	X	0	X	0	0		0	X	0	0	0	0	N	11		
43	<i>E. citrodora</i>	F	1	X	0	X	0			0	0	0	0		0	0	0	X	0	0	0	0		0	X	0	0	0	0	N	11		
44	<i>Ficus benjamina</i>	S	X																							2				Y	5		
45	<i>Faidherbia albida</i>	S	1	X	X	1	X			0	0	0	0		0	X	X	1	0	X	0	0		0	X	0	0	0	0	Y	16		
46	<i>Amelina arborea</i>	F	1	X	0	0	0			0	0	X	0		0	0	X	2	0	0	0	0		0	1	X	X	0	X	N	14		
47	<i>Grevillea robusta</i>	F	1	X	0	0	0			0	0	X	0		0	0	X	2	0	0	0	0		0	1	X	X	0	X	N	14	Provenance	
48	<i>J. mimosifolia</i>	F	2	0	0	2	0			0	0	0	0		0	0	2	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0	Y	9		
49	<i>L. leucocephala</i>	F	1	1	2	2	2			X	0	0	0		2	1	1	X	X	2	1	X		0	1	0	0	2	X	Y	35		
50	<i>Melia azadarach</i>	F	2	X	2	1	X			2	2	0	0		X	0	0	2	X	X	0	0		0	2	0	0	X	0	Y	21		
51	<i>Melia volkensii</i>	M	2	1	2	1	X	2	X						2	X	X													Y	18	Provenance	
52	<i>M. steriopedata</i>	F	2	0	X	0	2			2	1	0	X		1	2	2	X	0	X	0	0		0	2	2	0	2	X	Y	23		
53	<i>M. oleifera</i>	F	2	0	X	0	2			2	1	0	X		1	2	2	X	0	X	0	0		0	2	2	0	2	X	Y	27		
54	<i>Mangifera indica</i>	M	2	0	X	2				1	0	1			1	2	2	0	X	2	0	0		0	2	0	0	0	0	Y	23		
55	<i>Persea americana</i>	F	X	0	0	2	0			0	1	X	0		X	2	X	2	0	0	0	0		0	2	0	0	0	X	N	16		
56	<i>Psidium dulensis</i>	M	1	X	2	2	X			0	X	0	0		0	1	1	1	X	2	0	X		0	X	0	0	X	X	N	25		
57	<i>P. guajava</i>	M	1	X	0	X	X			0	X	0	0		0	0	2	X	0	0	X	X		0	X	0	0	0	X	Y	13		
58	<i>P. aculeata</i>	F	1	X													1	2	X	X	2			X	X				N	14			
59	<i>Prosopis juliflor</i>	F	1	1	2	2				1	2				2		1	1	2					1					Y	27			
60	<i>S. campanulata</i>	M	1	2						1						1		2		2		2		2	1				Y	17			
61	<i>Senna siamea</i>	F	1	1	1	2									2	X	2	1	2	2									Y	22	Provenance		
62	<i>S. spectabilis</i>	F	1	X	2												1	2					1	1					Y	17			
63	<i>Sesbania sesban</i>	F	X	X	X	0	0			X	0	0	0		X	X	X	X	0	X	0	X		0	X	X	0	0	0	N	12		
64	<i>S. grandiflora</i>	F	X	X	0	0	0			X	0	0	0		0	X	X	0	X	X	X	X		0	X	0	0	X	X	N	12		
65	<i>Schinus molle</i>	F	2	X	0	0	0			0	0	0	X		X	0	0	1	0	0	0	0		0	2	0	0	X	0	Y	11		
66	<i>S. heuningsii</i>	S	1	1		2				2					2	2														Y	14		
67	<i>Tamarindus indica</i>	S	X		1	2	1			1	2	1			1	1	2							0	0	1	1	X	2	Y	34	Provenance	
68	<i>Terminalia browni</i>	M	X	1	1	0	1			0	X	0	0		X	X	X	0	X	0	0	0		0	0	0	0	0	X	Y	16	Provenance	
69	<i>T. catappa</i>	M	1	X	0	X	X			0	X	1	0		X	0	0	0	0	0	1	0	0		0	1	0	0	0	X	N	18	
70	<i>T. mentalis</i>	M	X																					2						N	6		
71	<i>T. prunoides</i>	S	1		1	1	2																							Y	11		
72	<i>T. spinosa</i>	S	1	1	2	2																								Y	10		
73	<i>Trichillia roka</i>	S	1	1	X										X		X						X	X					Y	11			
74	<i>Z. mauritania</i>	S	1	1	1	1	2			1	2	X			1	1		1	1	0	2	0	0		0	0	0	2	N	37			

KEY:

- 1 - Major use
- 2 - Secondary use
- N - Susceptible to termite
- Y - Non susceptible
- X - Occasional use
- 0 - No Information

SCORES

- Ranking: 1 - 3
- 2 - 2
- X - 1
- 0 - 0

Growth Rate

- S - Slow
- M - Medium
- F - Fast

施し、1996年には果樹10種について試験を開始した（フェーズIからの合計はそれぞれ24種、50種、合計74種である（表4参照））。

フェーズIの成果もあわせて、現在有望樹種として検討されているのは次の24種である。

<郷土樹種>

Melia volkensis *Terminalia brownii*
Terminalia mentalis *Croton megalocarpus*
Tamarindus indica *Dalbergia melanoxylon*
Albizia anthelmintica *Balanites aegyptiaca*

－アカシア－

A. polyacantha *A. gerrardii* *A. tortolis* *A. nilotica*
A. melifera *A. senegal*

<外来樹種>

Cassia siamea *Jacaranda mimosifolia*
Prosopis juliflora *Azadirachta indica*
Grevillea robusta(*) *Cassia spectabilis*
Eucalyptus camaldulensis(*)

－オーストラリア産アカシア－

A. holosericea *A. cowleana* *A. crassicaarpa*
((*)はターマイト対策を要する)

今後も耐乾性、成長特性などを見極め、半乾燥地における適応樹種をいっそう明確にするため、スクリーニングを継続する必要がある。また、普及サイドで得られた農民ニーズを考慮して、スクリーニングの基準の見直しも検討する必要がある。

b. 産地別試験

在来および外来の期待される樹種について、耐乾性、耐病虫害性、成長特性などの産地別試験を実施することとし、1994年以降植栽した14種についてデータの収集を行っている。

⑤ 基礎データの収集

a. 土壌水分

苗木の生育と土壌水分の関係を明らかにするため、1995年から土壌水分測定を開始した。

土壌円筒による水分測定では、1996年乾期・雨期に自然林と裸地による違いを調査し、地表植生の違いが地中の深さ別含水率に影響を与えていることが明らかになった。

土壌水分センサーによる水分測定では、1996年8月に除草方法別および間伐方法

別の土壌水分の差について調査を行ったが、1996年9月から1997年1月まで計器の故障により中断し、その後再開して植栽間隔別の調査も追加した。

地表植生あるいは施業の違いと土壌水分の関係を解明するには、経年モニタリングが必要であり、今後も測定を継続する必要がある。

b. 水ストレス

集約施業下における植栽木の水ストレスを、2樹種について枝落としの有無別に測定したところ、枝落としの有無により水ストレスの差があることがわかった。

今後調査を継続し、枝落としに加え植栽間隔、間伐の有無と水ストレスの関係を明確にし、それぞれの施業の効果を科学的に裏づける必要がある。

c. 植生遷移〔T S I 2.-4〕

人為的被害を受けた森林において、牛やヤギの放牧および樹木の伐採の影響を排除した場合の植生の回復力の度合いを調査するため、植生遷移調査区が1989年に設定され、1990年2月および1994年3月に植生調査が行われた。

調査区の周囲を幅1.5m、深さ1mの溝で囲い、外側から家畜や人が侵入できないようにし、放牧と薪の採取を禁止していたが、数カ所で溝が埋められ、家畜の侵入および周辺住民の薪の採取があり、調査区の機能を失いつつある。現在は、定期的に巡視を行い監視することにより、被害の拡大防止に努めている。

半乾燥地の退化森林の回復ポテンシャルを知ることは、植栽を進めるうえでも重要なことであり、植生遷移調査は今後も継続する必要があるので、管理が行き届くTiva苗畑周辺に新たな調査区を設定するかどうかを検討する必要がある。

⑥ 造林マニュアルの作成

フェーズIから引き継がれた造林マニュアルを検証し、造林技術開発の成果を集約して、1995年8月に第2版を作成した。また、集約施業については、1995年7月に造林保育技術マニュアルを作成した。

⑦ 展示林の造成〔T S I 2.-1)-(4)〕

半乾燥地で用いる造林技術の開発あるいはその普及などを目的として以下の展示林を造成した。

パイロットフォレスト

テラス造林

Tiva樹木園

街路樹造成

タワーサイト森林造成

a. パイロットフォレスト

技術開発あるいは普及の現場となるパイロットフォレストについては、以下のとおりほぼ計画どおりに造成された。

		新植	改植	計(ha)
1993	計画	10	30	40
	実績	15.69	26.20	41.89
1994	計画	10	30	40
	実績	16.35	29.53	45.88
1995	計画	20	20	40
	実績	24.13	18.13	42.26
1996	計画	20	20	40
	実績	29.37	13.13	42.50
1997	計画	20	20	40
	実績			
1998	計画	80	120	200
	実績			

1995年から集約施業を本格的に取り入れたため、生存率が飛躍的に向上した。*C.spectabilis*, *C.stamea* では植栽後2年経過した段階で樹高が4～6mに達している部分もある。

近年の生存率の向上に伴い、保育経費が増大しており、コストダウンの方策を検討する必要が生じた。

b. テラス造林

集約的な施業方法を駆使して、展示効果の高い試験植林地を造成するため、1994年11月にブルドーザーによる地拵え、約11m幅での等高線に沿ったテラス造成を行い、成長の速い*C.siamea* など11種をテラスの内側に植栽し、潔癖除草を実行したところ、今までにない良好な成長を示している。

c. Tiva樹木園

Tiva苗畑の隣接地において樹木園の造成整備を行い、1996年に13種類のアカシア見本林を造成した。

d. 街路樹造成

プロジェクト活動のPRを行うとともに、地域における植栽活動の促進に寄与するため、キツイ沿道で植栽活動を実施した。

総延長12kmに4樹種合計約1900本を植栽し、約9割が生存し全体としても良好に生育中である。今後は、乾期の家畜による被害対策および補植の必要性がある。

e. タワーサイト森林造成

1995年3月に建造された管理・観察用タワー（Tivaタワー：21m）の周辺に、造園的にデザインした展示効果の高い森林を造成した。5.01haに16樹種合計約3900本を植栽し、生育は良好であり、約1年半後に樹高が4mに達する樹種もある。

⑧ 育苗・造林分野の全体的評価

育苗分野の試験・技術開発については、ポットサイズ、苗木規格、根切り、硬化処理については、ほぼ終了し実用化の段階に達しているが、発芽前処理（発芽困難な樹種がある）、日覆い（明確な結果が得られていない）、栄養繁殖（確実な成功が得られていない）、病虫害対策（低コストで効果がある対策を見いだしてない）については、まだ不十分な段階である。したがって、種子の確保と発芽が容易な樹種の育苗技術確立についてめどがあったが、その後の病虫害対策はまだ難しいのが現状である。

苗木の生産については、ほぼ計画どおりの生産量となっているが、森林伐採や放牧の拡大により種子源が減少・劣化しており、優良母樹の選定や採取園の整備などをプロジェクトで進めてはいるものの、さらに高レベルでの対策がとられないと種子の確保は困難になるものと予想される。

造林分野の試験・技術開発については、植栽時期、ホールサイズ、マルチングについては、ほぼ終了し実用化の段階に達している。地拵え、植栽間隔、ウォーターキャッチメント、除草の技術については、集約施業として降雨量が激減した環境下で有効性を示すようになったが、適切な植栽間隔を明確にするなどさらに集約施業を検証・改良し、住民が現場で適用できる技術として確立することが必要である。また、枝落とし、間伐、萌芽更新についてはまだ始まったばかりである。したがって、プロジェクトレベルでの植栽技術はほぼ技術的に確立したといえるが、住民への普及に耐える技術の確立はもう少しであり、植栽後の保育に関する技術の確立はまだ不十分なのが現状である。

パイロットフォレストを中心として展示林の造成については、ほぼ計画どおり実施し、試験・展示目的に活用されているが、今後十分に管理していく必要がある。

気象データ、フェノロジー（生物季節）、根系の発達、土壌水分、水ストレス、植生遷移など、基本的なデータ収集、調査、分析は積み重ねが重要であり、実施主体を問わず継続していく必要がある。

スクリーニングにより、現時点で植栽対象として有望な樹種は24種とされるが、今後も継続される産地別試験の結果や住民のニーズに基づき、定期的に見直していく必

要がある。

以上から、一定の樹種についてプロジェクトレベルで育苗・植栽し樹林を造成する技術はほぼ開発されたが、住民の望む樹種を住民が積極的に育苗・植栽し維持していくまでの技術は、まだ十分とはいえないのが現状である。

4-3 普及

普及部門の活動は、T S Iに基づくと以下の活動項目となる。

2. Implementation of the Polot Forest Scheme combined with trainig

2) Development and improvement of the techniques on extention

(1) People's Plantation

(2) Small Scale Nursery

(3) Model Farmer

(4) Seedling Distribution

(5) Demonstration Plot

(6) Field Seminar

(7) Regional Prize Day

3) Provision of technical guidance and incentives for the local farmers' groups

なお、3)については、2)の(1)、(2)などのなかに含まれて実施されている。

(1) 住民造林（パイロットフォレスト）〔T S I 2.-2)-(1)〕

住民に対して造林技術を移転するとともに、グループの財産となる植栽地を造成する試験的普及事業として、パイロットフォレスト内で住民女性18グループに対して植栽のための支援を行った。

プロジェクトより苗木を供給するとともに、技術指導、通常週2回の人員輸送、作業用具の支給、飲料水の配布、救急箱の常備を行った。

例年、乾燥による枯死のため生存率が低く補植を繰り返していたが、1994年に住民造林対象地内に設置した試験地で機械地拵えによる集約施業を試みたところ、高生存率および好成長を示した。1995年には住民造林予定地に面積を拡大して機械地拵えを試験的に導入したところ、生存率が向上した。

これにより、住民グループが集約施業の重要性を理解しはじめ、徐々に当方式を取り入れはじめ、グループによる差はあるものの徐々に当方式の作業が行われるようになった。

1996年11月現在、集約施業導入部分の生存率については、約51%と従来に比べて大幅

に向上した。

今後も継続する場合は、生存率向上のため、従来施業から集約施業に作業方法を変更するよう指導するとともに、その後の保育方式について農民レベルでの実行が可能な手法を検討する必要がある。

(2) 住民造林（私有地）〔T S I 2.-2)-(1)〕

パイロットフォレスト内での住民造林と目的は同様であるが、住民の自主的植栽意欲により依存した普及技術を開発するため、住民の私有地（主に放牧しているところ）に所有者などが植栽することを奨励した。

1994年には3カ所（個人の土地に女性グループで植栽するタイプ）、1995年には8カ所（個人の土地に個人で植栽するタイプ）設定し、プロジェクトから準備作業、苗木の提供および技術指導がなされた。

集約施業を導入し、小面積・小本数植栽を実施するよう指導し、植栽本数は平均40本となった。また、定期的に担当普及員による巡回指導を実施している。生存率は平均約90%と高く、放牧地などでの集約施業技術の適用の有効性が確認されたといえるが、引き続き経過を観察する必要があり、今後この方法で事業的に普及を進めるにあたっての留意点を含む普及手法マニュアル作成を検討する必要がある。

1996年度に審査および評価を実施し、1997年6月の表彰行事を実施する予定であるが、作業参加意欲の関係からか、個人のタイプのほうが好成績のようである。

今後は保育方法について指導する必要がある。

(3) 小規模苗畑育成〔T S I 2.-2)-(2)〕

女性グループおよび小学校児童に育苗技術を移転し、苗木の自給を奨励するため、フェーズIからのキツイ県クワボンザ村に加え新たな地域において、小規模苗畑での育苗を指導した。

クワボンザ村では、1996年10月現在で40グループ（約450名）および7小学校（約1700名）が活動に参加し、新たな地域では、1996年10月現在で30グループ（約430名）および11小学校（約1800名）が活動に参加し、プロジェクトは技術支援、ポリチューブ、種子および作業用具（バンガ、ジェンベ、ウォーターリング缶、ショベル、フルイなど）の配布を行った。

苗木の生産量は1996年度1人当たり平均約45本（クワボンザ村）および約48本（新たな地域）となり、その主な用途は植栽および近隣の知り合いへの配布となっている。苗木の質は年ごとに変化はあるものの、総じて年々向上しており貧弱な苗木はほとんどみられなくなった。新たな地域では、平均するとクワボンザ村よりも質が劣るものの、なかにはクワボンザ村の平均をはるかに上回るグループも現れた。

1996年度から、プロジェクト支援からの自立を目標として、ローカルマテリアルの積極的利用を奨励した。これは、ミルクや食用油脂のパックを苗木のポリチューブの代用とするものである。

種子の自給を奨励しているが、数グループがフェンス用の *D. caffra* や果樹などの種子を集めて苗木の生産を始めたとの報告があった。

また、市場性のある樹種および果樹の導入も図っているが、最近では苗木を販売してあげた収益をグループの活動資金にしたり、子供の学費にあてた例もある。

ひとつの例では、昨年度8000ケニア・シリング（日本での価値では25万円相当）の収入をあげている。

従来より懸念のあった給水問題については、1996年にすべてのグループと小学校にドラム缶を配布し、これにより作業がやりやすくなったと好評であった。

今後ともローカルマテリアルの使用、種子の自給、生産した苗木の有効活用などにより、小規模苗畑の自立を図っていく必要がある。

(4) モデル農家育成〔T S I 2.-2)-(3)〕

農民に対する植栽活動の模範および普及活動の拠点として、フェーズIから引き続いてクワボンザ村において6農家をモデル農家として支援し、新たな地域については、16地区の各地区にそれぞれ1農家ずつ計16のモデル農家を配置し、作業用具（バンガ、ジェンベ、スラッシャー、ショベル、マトック、ウォーターリング缶）を支給した。

資質向上のため、すべてのモデル農家をプロジェクトの農民コースなどの研修に参加させるとともに、1995年6月および1996年8月に研修視察旅行を実施した。

技術移転は、兼任の技術員および現地実習により実施する計画であったが、専任の技術員を配置して巡回指導する方法に変更した。

モデルファーマーデイ（互評会）の開催および年度ごとの活動状況評価に基づく表彰については、モデル農家の整備が十分進んでいないことから未実施の状況である。

降水量の激減に対処するため、集約施業を指導したが、保育の重要性を完全に理解していないため、モデル農家による植栽木の生存率は低く、目的である模範としての展示効果が十分に発揮されていない状態である。活動状況を再評価するための調査を実施し現在結果を取りまとめ中であるが、整備を進めて十分なモデル農家に仕立てあげるにはさらなる相当量のインプットが必要と考えられる。

今後、本普及手法の有効性を確立するためには、モデル農家の活動内容・対象を再検討する必要がある。

(5) 苗木の無償配布〔T S I 2.-2)-(4)〕

苗木の入手が困難な地域における住民による植栽を普及させるため、苗木の無償配布

を行った。

配布の際には、記念行事を開催しスタッフによる植え付けなどの実演や記念植樹を実施し、植え付けおよび保育方法を記したパンフレットを配布している。

住民による苗木の生産を奨励するため、また、大切に育ててもらうため配布数を徐々に減少させており、実績は次のとおりである。

1993年	4万9000本	20カ所
1994年	3万2000本	16カ所
1995年	2万5000本	15カ所
1996年	2万8000本	14カ所

配布苗木の追跡調査については毎年実施しているが、降水量不足および保育の不徹底から生存率は低くなっている。

生存率を高めるため、技術指導により時間をかけるなど配布行事の運営方法を再検討するとともに、技術指導用パンフレットの改良についても検討する必要がある。また、小規模苗畑活動の拡大により、住民自身による苗木の生産を推進することも検討すべきである。

なお、現在無償配布はケニア側主体で運営されている。

(6) 展示林〔T S I 2.-2)-(5)〕

Tiva苗畑敷地内において、半乾燥地に対応した各種個別技術を展示したD E M O I と、アグロフォレストリー農家をイメージしたD I M O IIを維持管理し、近隣農家および研修生や視察訪問者の実習と見学に供した。また、モデル小規模苗畑により1年を通じた育苗作業の展示も行った。

D E M O I においては、1995年度から現在のプロジェクトの造林技術の主体である集約施業について展示を拡大した。また、1996年には、薪炭採取量および萌芽量調査の見本試験地を新たに造成した。

今後、半乾燥地におけるアグロフォレストリーについて必要な技術開発を行いつつ、D E M O IIにおいて、より農家の現実に近づいた効果的な展示を行う必要がある。

(7) 野外セミナー〔T S I 2.-2)-(6)〕

キャラバンを組み農村地域において1日間のセミナーを行い、遠隔地に住み研修に参加できない農民に社会林業の意義や植栽技術などの知識を伝達している。

野外セミナーは訓練・普及両部門が連携して実施してきたが、規模が大きいため準備などに時間がかかり、年間約3カ所の計画に対して1カ所実施するのが精一杯といった現状である。

参加者および開催地は次のとおりであり、いずれも交通不便な遠隔地で、キツイ県と

ムウインギ県において交互に隔年で開催している。

1993年	286名	(マティマ)
1994年	912名	(カセー)
1995年	951名	(カニャンギ)
1996年	1853名	(ティタニ)
1997年	705名	(ンドア)

1995年には普及部門において試行的に小規模な野外セミナーを実施した。これは、野外セミナーの規模を縮小したものを、普及担当カウンターパートおよびスタッフが中心となって実施したものであり、植栽の仕方や保育方法など基本的なことは省かれていない。キツイ近郊の合計4カ所で開催され、約1300名が参加した。

今後は、効果的なパンフレットの使用などにより内容は簡潔化するなど新たな方策を検討する必要がある。なお、現在、野外セミナーはカウンターパートおよび普及スタッフが中心となって実施されている。

(8) プライズデイ〔T S I 2.-2)-(7)〕

プロジェクト活動の啓蒙のため、苗木生産、植栽活動、普及活動などに対する表彰的性格のイベントを開催した。

「地域プライズデイ」はキツイ県を含む東部州南部を対象として、苗木生産や植栽などの活動を行っている者で、その内容および成績優秀な者をノミネートし活動内容の発表会を行うものであり、その内容について審査を行い表彰および賞品の授与を実施した。実施内容は次のとおりとした。

1994年	農民を対象とした。
1995年	女性グループを対象とした。
1996年	小・中学校を対象とする予定であったが、ノミネートなどの準備が間に合わず、1997年に延期した。

「普及プライズデイ」は普及地域を対象として、普及プロジェクト活動に参加したグループおよび個人に対して毎年1回、活動の表彰および賞品の授与を実施した。実施回数は次のとおり。

	クワボンザ	新たな地域
1993年	1回	--
1994年	1回	--
1995年	1回	4カ所
1996年	1回	4カ所
1997年	1回	4カ所 (いずれも予定)

年に一度開催される「キツイ農業祭」に毎年参加し、活動紹介を通じてプロジェクトのPRに役立っている。

各プライズデイは重要な行事として定着しているが、特に「普及プライズデイ」については、住民の収入拡大に役立つあるいは植栽作業に使用可能な賞品に変更する必要がある。なお、現在、各事業はそのほとんどがケニア側により運営されている。

(9) 普及分野の全体的評価

本プロジェクトで試みられている普及手法は大きく、実地指導型と広報・展示型に分けられる。

住民造林（パイロットフォレスト）、住民造林（私有地）、小規模苗畑育成およびモデル農家育成が実地指導型に分類される。

個々の活動は大方計画どおりに実施されているが、その成果は必ずしも期待した水準に達しているとはいいがたいものもある。

住民造林のなかでも、パイロットフォレスト内のものは、住民グループの居住地から比較的離れていることもあり、十分な手入れが期待しがたい傾向があり、プロジェクトで週2回の人員輸送を行うことで最低限のレベルを維持しており、最近になり集約施業を導入するようになり、ようやく一定の生存率を達成できるようになった。一方、私有地内のものは、当初より集約施業を導入したことから高い生存率を達成しているが、保育・管理も同レベルで実施されるよう指導する必要がある。

小規模苗畑育成については、プロジェクトによるローカルマテリアルの利用奨励や、種子の採種および苗木の販売の試みの現れによって、自立化の萌芽がみられるようになったので、この傾向をいっそう助長する必要がある。

モデル農家育成については、大部分のケースで植栽木の生存率が低いことから、モデルとしての役割を十分発揮できる状態にない。今後も本活動を継続する場合には、農家の選定基準あるいは農家のニーズを再点検し、農家側の参加意欲を拡大する環境作りを行う必要がある。

苗木の無償配布、展示林、野外セミナー、プライズデイが広報・展示型に分類される。

それぞれの活動はほぼ計画どおりに実行され、その手法については、苗木の無償配布、野外セミナー、プライズデイにおいてほぼ確立されたといえる。また、展示林は研修などにおいて積極的に利用されている。しかし、実際の植栽活動に対してどの程度の普及効果があったかについては、十分明確になっていない。

以上のように、広報・展示型の普及活動は一定の実績をあげ、手法の確立がある程度なされているが、実地指導型の普及活動は普及受容側（住民）に依存する部分が多いので、実施自体に困難を伴うものもあり、実績をあげている手法も住民側の自立を十分

確保するまでには至っていない。

今後、これまで植栽した樹木が利用できるようになった時点で普及受容側（住民）の受入れ環境も変わってくると考えられるが、新たな手法の確立も含め、これまでの成果を踏まえ、各種の手法を複合的に活用し、苗木生産、植栽、保育、利用を通じて社会林業に参加する意欲を住民に与える普及を現場での実行に移していく必要がある。

