

ケニア共和国  
ケニア森林研究所

ケニア共和国  
「気候変動への適応のための乾燥地耐性  
育種プロジェクト」  
業務完了報告書（第1年次）

平成25年3月  
（2013年）

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

独立行政法人森林総合研究所  
林木育種センター

|        |
|--------|
| 環境     |
| JR     |
| 13-043 |

ケニア森林研究所

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

## ケニア国

# 「気候変動への適応のための乾燥地耐 性育種プロジェクト」

業務完了報告書 2012 年度

平成 25 年 3 月

独立行政法人 森林総合研究所 林木育種センター



## 目次

|   |    |
|---|----|
| 今年度の活動の要約   | 1  |
| 1. 主な行事等  | 1  |
| 2. 活動状況   | 1  |
| (1) 本邦研修  | 1  |
| (2) 現地における技術移転  | 1  |
| (3) 調達業務の調整   | 2  |
| 3. 今半期の実施結果とそれに基づく提言等   | 2  |
| (1) 事業実行  | 2  |
| (2) 本邦研修  | 2  |
| (3) 機材調達  | 2  |
| 第1章 プロジェクトの目的等  | 15 |
| 1. プロジェクトの背景  | 15 |
| 2. プロジェクトの目的等   | 16 |
| (1) 上位目標  | 16 |
| (2) プロジェクト目標  | 16 |
| (3) アウトプット  | 16 |
| 3. プロジェクト実施期間   | 16 |
| 4. 相手国関係者   | 16 |
| (1) C/P 機関  | 16 |
| (2) 裨益者   | 16 |
| 5. 業務の対象地域  | 16 |
| 第2章 プロジェクト実施の基本方針   | 18 |
| 1. 技術面の基本方針   | 18 |
| (1) 遺伝変異解析  | 18 |
| (2) 育種  | 18 |
| (3) 増殖  | 18 |
| (4) 耐乾燥性特性  | 19 |
| 2. 運営面の基本方針   | 19 |
| (1) 短期専門家派遣、研修員受け入れ、機材供与の連携   | 19 |
| (2) 研究者、技術者、事務担当者の連携  | 19 |
| (3) 長期専門家と短期専門家の役割分担  | 19 |
| 3. Project Design Matrix (PDM)                                      | 21 |
| 第3章 活動計画等   | 23 |
| 1. 活動計画(Plan of operation)  | 23 |
| 2. 年間活動計画 Annual Plan of Operation (APO2012)                        | 24 |
| 3. 業務フローチャート  | 25 |
| 4. 業務チームの編成   | 26 |
| 5. 短期専門家派遣のスケジュール   | 27 |
| 第4章 活動の進捗状況   | 28 |
| 1. プロジェクト監理   | 28 |
| インセプションレポートの作成  | 28 |
| 年次計画書   | 28 |
| JCC への参画  | 28 |
| 2. 成果1に関する活動（遺伝変異分析）  | 28 |
| 活動1.0 本邦研修の実施   | 28 |
| 活動1.1 <i>Melia volkensii</i> 、 <i>Acacia tortilis</i> の分布調査         | 28 |
| 活動1.2 <i>Melia volkensii</i> と <i>Acacia tortilis</i> の個体群の遺伝的多様性特定 | 28 |

|  |    |
|--|----|
| 3. 成果2に関する活動（育種） .....                                 | 28 |
| 活動 2.0 本邦研修の実施.....                                    | 29 |
| 活動 2.1 <i>Melia volkensii</i> のプラス木候補木の選抜 .....        | 29 |
| 活動 2.2 <i>Melia volkensii</i> のプラス木を用いた採種園の造成.....     | 29 |
| 活動 2.4 <i>Melia volkensii</i> プラス木から耐乾燥性の強い個体の選抜 ..... | 30 |
| 第5章 その他 .....  | 30 |
| 1. 機材の調達.....  | 30 |
| List of appendix .....                                 | 32 |

## 今年度の活動の要約

### 1. 主な行事等

| 月日     | 内容  |
|--------|---|
| 5月30日  | JICA、ケニア国森林野生生物省、財務省、KEFRIの代表者がRDに署名        |
| 7月3日   | 6名の研修生が日本へ向けて出発                             |
| 7月11日  | 長期専門家（小澤チーフアドバイザー、成海調整員）の派遣                 |
| 7月17日  | JICAと森林総研育種センターが短期専門家派遣と研修員受入れ事業に関する委託契約を締結 |
| 7月21日  | 1名の研修生（プロジェクトマネージャーのMuturi氏）が日本へ向けて出発       |
| 8月4日   | 1名の研修生（プロジェクトダイレクターのChikamai氏）が日本へ向けて出発     |
| 8月22日  | 2名の短期専門家（宮下専門家、山口専門家）の派遣                    |
| 8月25日  | 2名の短期専門家（玉泉専門家、後藤専門家）の派遣                    |
| 9月22日  | 1名の短期専門家（藤澤専門家）の派遣                          |
| 9月29日  | 第1回JCCの開催                                   |
| 11月24日 | 4名の短期専門家（宮下専門家、花岡専門家、山野邊専門家、千葉専門家）の派遣       |
| 12月11日 | 1名の短期専門家（作田専門家）の派遣                          |
| 1月23日  | 2名の短期専門家（宮下専門家、坂本専門家）の派遣                    |
| 1月26日  | 1名の短期専門家（玉泉専門家）の派遣                          |
| 2月5日   | 1名の短期専門家（木村専門家）の派遣                          |
| 2月11日  | 第2回JCCの開催                                   |

### 2. 活動状況

#### （1）本邦研修

7月3日から8月26日までの間に計8名のKEFRI職員が5グループに分かれて日本へ渡航し、日本における研修に参加した。短期専門家として現地へ派遣される予定の育種センター職員が主となって研修プログラムを準備した。そのため、研修内容はプロジェクト実施に即したものとなり、NDA分析や増殖技術など研修生は帰国後すぐに実施する内容を中心に即戦力となる技能等を身につけることができた。

#### （2）現地における技術移転

今年度においては、延べ14名の短期専門家を派遣して現地での技術指導を行った。短期専門家は増殖や植栽のタイミングをみて最適な時期に派遣された。

### (3) 調達業務の調整

本プロジェクトの実施に必要な機材、備品、消耗品等の調達は、実際には無償資金協力、本邦調達、現地調達、携行器材の4種類の予算で賄われた。調達方法が複雑多岐であり、内容的にも専門的な事項が多かったため、育種センターにおいて統一して内容を精査し、重複を排除し、効率的に、かつ必要な時期に調達されるよう調整を行った。

## 3. 今半期の実施結果とそれに基づく提言等

### (1) 事業実行

委託契約が研修開始後にずれ込むなどスケジュール的に非常にタイトであったにもかかわらず、実施自体は比較的スムーズであったと言える。特に、台木の準備、採穂、接ぎ木の実施を伴う採種園造成用苗木の準備はほぼ計画通りに行われた。採種園造成予定地の一つである Kibwezi については、KEFRI とナイロビ大学との調整に手間取り、地拵えが遅れている状況にあり、植栽時期を遅らせなければならない事態となっている。植栽時期を遅らせた場合の善処策などを検討する必要がある。

DNA 分析については、日本での研修期間中に *Acacia tortilis* の核 DNA の SSR マーカーの開発に成功するなど、CP の能力向上が着実に図られている。無償資金協力による KEFRI へのシーケンサーの配備は遅れに遅れ、CP によるマーカー開発が本格的に開始されるのは年度を超えてからとなる見込み。

乾燥耐性の分析については、フェノロジー（生物季節学）的な予備調査と定点観測の対象地選定が行われた。光合成量や水ポテンシャルに関する調査のための材料準備が着実に進められており、研究機材が順調に調達できれば来年4月以降には調査を開始できる見込み。また採種園での精英樹候補木が成長してきた段階において、それらを対象にした研究も本格的に開始される見込み。

### (2) 本邦研修

研修に関わる多くの方々の並々ならぬご理解とご助力のおかげをもって、無事今年度の研修5コースを実施することが出来た。来年度は今年度のような綱渡り状態での実施とならないことを祈るばかりである。

### (3) 機材調達

接ぎ木増殖のための機材と DNA 分析のための試薬は、時期的に間に合わないこともあり短期専門家の携行機材として委託契約の中で処理した。このような少額の機材は今後も必要に応じて委託契約の中で対応していくことがプロジェクトのスムーズな進捗のためにも有効であると考えられる。

## Summary sheet of activities - FY2012 (JICA-FTBC contract)

| Month     | C/P Training in Japan  |   |   |   | Expert Dispatching  |   |  | Other issues  |
|-----------|--|---|---|---|---|---|--|---|
| April     |  |   |   |   |   |   |  |   |
| May       |  |   |   |   |   |   |  | May 30, Signed on R/D   |
| June      |  |   |   |   |   |   |  | June 25, Call for the tender of consultant service  |
| July      | July 3 - Aug 26<br>Genetic analysis course<br>Mr Machua<br>Mr Omondi | July 3 - Aug 12<br>Breeding theory course<br>Mr Kariuki<br>Mr Muchiri | July 3 - July 29<br>Propagation course<br>Ms Mwangi<br>Ms Maingi    | July 21 - Aug 12<br>Breeding project management course<br>Mr Muturi |   |   |  | July 11, Mr Ozawa and Mr Narumi were dispatched as long term experts<br><br>July 17, Signed on the contract between JICA and FTBC |
| August    | -ditto-  | -ditto-   | Aug 4 - Aug 12<br>Breeding project management course<br>Dr Chikamai | -ditto-   | Aug 22 - Sep 5<br>Breeding Dr Miyashita<br>Nursery Mr Yamaguchi | Aug 25 - Sep 2<br>Draught tolerant Dr Gyokusen<br>Dr Goto |  |   |
| September |  |   |   |   | -ditto-   | -ditto-   | Sep 22 - Sep 29<br>Project management<br>Dr Fujisawa | Sep 25, 1 <sup>st</sup> JCC   |
| October   |  |   |   |   |   |   |  |   |



|          |  |  |  |  |   |   |   |                             |
|----------|--|--|--|--|---|---|---|-----------------------------|
| November |  |  |  |  | Nov 24 - Dec 9<br>Breeding<br>Dr Miyashita<br>Propagation<br>Mr Yamanobe<br>Nursery<br>Mr Chiba | Nov 24 - Dec 9<br>DNA analysis<br>Dr Hanaoka      |   |                             |
| December |  |  |  |  | -ditto-   | -ditto-   | Dec 11 - 23<br>Draught tolerant<br>Dr Sakuta  |                             |
| January  |  |  |  |  | Jan 23 - Feb 13<br>Breeding<br>Dr Miyashita<br>Nursery<br>Mr Sakamoto                           | Jan 25 - Feb 4<br>Draught tolerant<br>Dr Gyokusen |   |                             |
| February |  |  |  |  | -ditto-   | -ditto-   | Feb 5 - 14<br>Project management<br>Mr Kimura | Feb 12, 2 <sup>nd</sup> JCC |
| March    |  |  |  |  |   |   |   |                             |

## Photo Album of Activities

---



Presentation by Trainee (country report)



Audience



Specimen collection



Scion collection



Lecture



Lecture



Grafting exercise



Green house



Tissue culture exercise



Lecture



PCR exercise



Seed storage



Courtesy call to Vice President



Presentation by Dr Chikamai



Presentation by Mr Muturi



Discussion among researchers



Reception



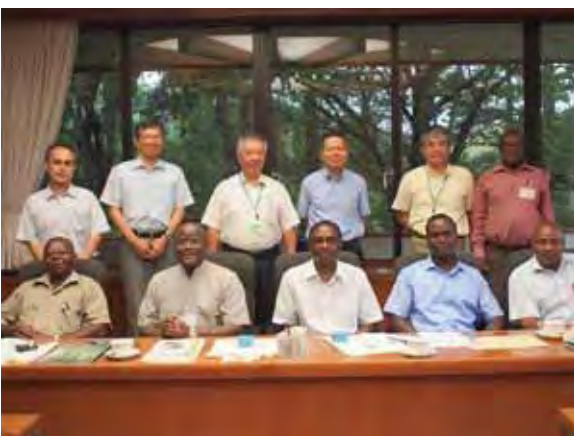
Proud of DG's name card “近米勉”



Meeting with Mr Ikeda (JICA-HQ)



Meeting with Mr Furukubo (MAFF-FA)



Meeting with Dr Ohgochi (FFPRI-HQ)



Laboratory in FFPRI-HQ



Discussion with Mr Ohta (President of All Japan Tree Species Nursery Association)



Ohta Nursery



Plus tree



Clonal orchard



Progeny test forest



Kyushu Univ



Lecture by A.Prof Gyokusen



Physiology survey



FTBC-Kyusyu



Pine nursery



Sendan (Japanese Melia) forest



Sendan seedling



Crossing exercise



Acacia hybrid



Acacia hybrid



Timber museum



Chugoku Mokuzaï



Chugoku mokuzaï



Scion collection tool



Hook and cut down the branch



Branches



scion selection



scion collection



scion collection



Melia plantation



Melia plantation



Grafting demonstration(1)



Grafting demonstration(2)



Grafting demonstration(3)



Grafting demonstration(4)



Grafting exercise



Grafting exercise





Grafted seedling



Melia plantation



Site preparation in Tiva



Site preparation Kibwezi



Fencing by concrete pole with barbed wire



Planting hole digging with label



Seedlings in nursery



Labeled seedlings



Delivered to seed orchard



Instruction to workers



Planting instruction



Planting instruction



Planting instruction



Planted seedling with label



Growth speed exceeds our expectation



Mending tape should be removed earlier



Seed orchard over view in Kitui



Clone no 44 shows good performance so far



Dendrometer survey



Dendrometer survey



Plastic bottle water dripping



Plastic bottle water dripping



2<sup>nd</sup> JCC meeting at MFWL



PM chaired 2<sup>nd</sup> JCC

## 第1章 プロジェクトの目的等

### 1. プロジェクトの背景

ケニア国では、半乾燥地及び乾燥地が国土の約 8 割を占めており、森林面積は国土の約 6.1%(FAO, 2010)に過ぎない。そうした中、国内総エネルギーの約 70%を薪炭材に依存しており、これが森林資源への大きな圧力となっているが、とりわけ近年では他地域からの農民の移入が半乾燥地及び乾燥地の森林資源の荒廃や土壌の劣化を加速させており、自然資源に依存する地域住民の生活に支障が出ている。また、ケニア国は気候変動の影響を最も受けやすい国の一つと考えられており、東アフリカ地域においては今後 100 年間で平均気温が 3℃上昇するとの試算もあり、同国においても早魃などの異状気象が強度を増し、更に頻繁に起こる可能性がある。半乾燥地及び乾燥地域への著しい影響も長期的に不可避であることは言うまでもない。

気候変動の問題は、ケニアの国家発展計画である Vision2030 においても取り組むべき重要な課題として認識されており、半乾燥地及乾燥地における気候変動及び砂漠化に関する適応策の形成が謳われている。具体的には、砂漠化の抑制と生計の向上のため、半乾燥地及び乾燥地における商業樹種の開発を提言している。

JICA では現在、環境保全分野をケニア国における援助重点分野として位置付けているが、中でも半乾燥地における森林保全については1987年から20年以上にわたって協力を実施してきた。こうした長年の支援を通じて、ケニア森林公社 (Kenya Forest Service、以下 KFS) の社会林業の実施体制が強化され、農家による農地林造成技術等が順調に普及されてきている。そうした中で、郷土樹種である *Melia volkensii* 及び *Acacia tortilis* については、前者は高品質の木材が生産されること、また、後者については、飼料や木炭生産に必要であること、いずれも成長が速く、多目的利用が可能であることなどから、最有用樹種として認識されてきているが、今後は、頻発する長期的な干ばつがこれらの樹種の植林可能地域を狭めてしまう可能性がある。

KFS は、Vision2030 を受けて 'Strategic Plan 2008-2012' を策定したが、乾燥地の林業施策の一つとして、気候変動に適応可能な耐乾燥性樹種の開発 (developing drought tolerant trees for adaptation to climate change) を明記している。既に KEFRI では、樹幹の形状に基づいたプラス木の選抜等に係る研究を開始しているが、それらプラス木の成長の評価や干ばつへの適応性の評価については、十分な経験がないことから、林木育種を行う上での必要な知見を獲得することが今後の大きな課題となっている。また、選抜したプラス木について地理的遺伝変異を把握し、適切な配布範囲とするなどケニア内の遺伝的多様性を損ねることのないようにすることも不可欠な取組である。

かかる状況のもと、優良な種苗による植林を推進する体制を構築すべく、ケニア国政府より、造林に適した優良品種の育種と普及に係る技術協力「気候変動への適応のための乾燥地耐性育種プロジェクト」(以下、プロジェクト)の要請が提出された。これを受け JICA は、2012 年 3 月に詳細計画策定調査団を派遣し、協力の枠組みについてケニア国政府と合意して、2012 年 6 月にプロジェクトに係る討議議事録 (以下 R/D) を署名・交換した。

本プロジェクトは、上記 R/D に基づき、KEFRI 及び KFS をカウンターパート (以下 C/P) として、ケニア国における育種の研究能力強化及び郷土樹種の優良種苗普及体制の構築を図るため、2012 年から 2017 年までの 5 年間で技術協力を実施するものである。

## 2. プロジェクトの目的等

### (1) 上位目標

ケニア国乾燥・半乾燥地において、優良な種苗を用いた郷土樹種の植林が普及する。

### (2) プロジェクト目標

乾燥地・半乾燥地における郷土樹種の植林促進のために必要な研究能力及び普及システムが強化される。

### (3) アウトプット

- アウトプット1：  
郷土樹種（代表的に *Melia volkensii* と *Acacia tortilis* を対象とする）の分子生物学的研究を実施するための KEFRI の研究能力が強化される。
- アウトプット2：  
郷土樹種（代表的に *Melia volkensii* と *Acacia tortilis* を対象とする）の育種を実践するための KEFRI の研究能力が強化される。
- アウトプット3：  
*Melia volkensii* の優良な種苗の供給システムが構築される。
- アウトプット4：  
優良な種苗の重要性に関する関係者（他ドナー、NGO、住民等）の意識を高める仕組みができる。

## 3. プロジェクト実施期間

本プロジェクトは2012年7月から2017年6月までの5年に亘り実施される。

## 4. 相手国関係者

### (1) C/P 機関

本プロジェクトのカウンターパート機関は、以下のとおりである。

- ケニア森林研究所 (Kenya Forest Research Institute)
- ケニア森林局 (Kenya Forest Service)

### (2) 裨益者

本プロジェクトの裨益者は以下のとおりである。

- ケニア森林研究所 (KEFRI) 職員 約 20 名
- ケニア森林公社 (KFS) 普及担当職員 約 50 名
- ケニア国東部乾燥・半乾燥地の農民 約 100 万人

## 5. 業務の対象地域

本プロジェクトの対象地域はケニア国キツイ、キブウェジ、ガリッサ等である。



プロジェクト位置図

## 第2章 プロジェクト実施の基本方針

### 1. 技術面の基本方針

森林総研は、本プロジェクトにおいて、有する国内最先端の技術を最大限提供する。このプロジェクトの具体的プログラムは、カウンターパートの能力を慎重に評価するとともに、プロジェクト終了後の自己発展性に対する期待も込めて考案されたものであり、また、プロジェクトの成果が効果的にまた遅滞なく現場に適用できるように設計されている。進捗度合いを評価し、必要に応じ、プログラムを調整する。

#### (1) 遺伝変異解析

プロジェクトでは耐乾燥性のある品種を選び出してコストパフォーマンスの高い造林事業の推進に資することを目的としているが、一方で保全生態学的な観点からは遺伝子汚染につながるような苗木の移動や遺伝的に画一的な育種素材の収集は避けるべきである。そのため、遺伝的に多様な遺伝資源を確保しつつ、地域住民にとって有用な育種事業を進めるため、ケニア国内に存在する母集団の遺伝変異を解析し、品種ごとに移動させることの出来る範囲のガイドラインを作成することを軸に事業を進める。

また、遺伝変異解析のため、無償資金協力によってシーケンサーの導入が予定されているが、それを稼働して事業を進めるためには、シーケンサーを扱える研究者の養成が必要である。そのためには、カウンターパートに研究課題を与え、その上で適時適切に技術的助言を与えながら、数週間をかけて研究全体を指導することが効果的であることから、日本国内で集中的にそれを行う。

#### (2) 育種

プロジェクトでは、耐乾燥性樹種の育種事業を包括的に進めることによって、ケニア国において育種事業が林業施策上の重要な制度として確立されることを目指している。具体的な活動として、①育種材料となり得る候補木の選抜、②候補木のクローン増殖・採種園の造成、③検定林の造成があり、さらに④求められる育種特性に基づいた優良品種の選抜といった育種のサイクルが続くことになる。プロジェクトでは5年間という限られた時間の中で目に見える成果を導き出す必要があるため、プロジェクト1年目から採種園造成に着手し、また、耐乾燥性に優れた品種の選抜まで目指すことから、対象樹種を *Melia volkensii* に絞り込むなど、活動内容の組み立てを工夫する。

また、育種事業を統括する責任者や具体的に育種事業を実施する研究者およびそのアシスタントに対して、国レベルでの育種事業の実際について、日本での実例をもとに体系的に学ぶ機会を提供する。これらのカウンターパートは育種の基本的な考え方から学ぶ必要があることから、育種の基本理念、関連する法制度といった概論的なものから精英樹選抜、検定林造成、産地試験林設定といった個別具体的な事業実施に至るまで、網羅的な知識の習得を目指したカリキュラムを準備する。また、日本での組織的な取り組みの現場を視察しながら座学を並行的に行うことによって、研修の効果を高める。

#### (3) 増殖

プロジェクトでは採種園、次代検定林、産地試験林など多くの施設を造成するため、苗畑・増殖の技術がプロジェクト進捗の重要なカギを握る。そのため、苗畑責任者およびアシスタントを対象に現地での継続的な指導を行う。林木の増殖は他の園芸作物と異なり、インターバルが長く品質の維持が難しい。例えば、容器の消毒などちょっとした作業の省略が慣例化することはよくあり、そのような積み重ねにより技術の質はどんどん低下する傾向にある。そのため、現地での指導と質の高い日本での実施作業視察を組み合わせ、増殖作業の質を維持することを目指す。

#### (4) 耐乾燥性特性

プロジェクトでは *Melia volkensii* の耐乾燥性特性の解明とそれに基づく選抜方法の開発を目指している。樹木の耐乾燥性を左右すると考えられる形態学および生理学的な特性を把握するため、様々な測定方法を組み合わせて現地での測定を行う。測定内容には葉の大きさと言った一般的なものから最先端の機器を扱うものまで幅広い。カウンターパートは、これら測定方法について体系的に理解し、正確にかつ妥当性を持って測定を進めなければならない。そのため、供与された機材を用いた現地での指導の他、日本国内での研究室レベルでの最先端の解析技術の指導を組み合わせる能力向上を図る。

## 2. 運営面の基本方針

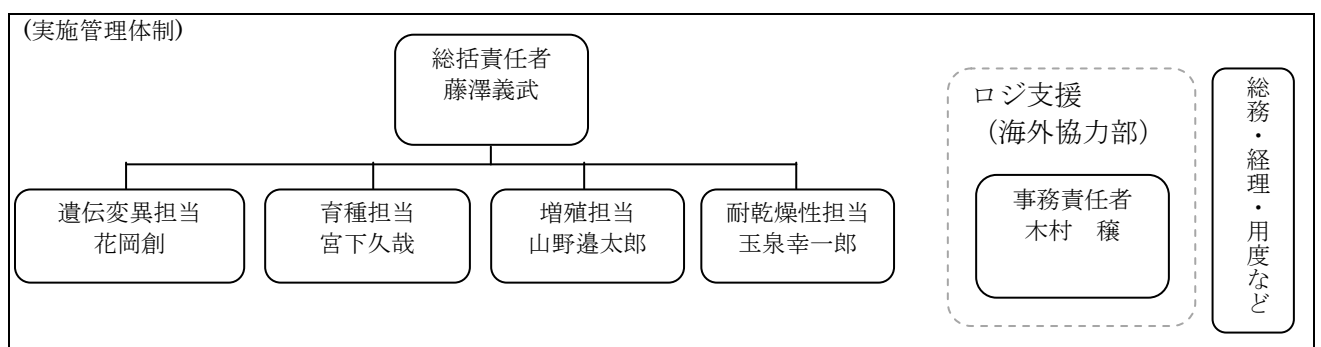
#### (1) 短期専門家派遣、研修員受け入れ、機材供与の連携

森林総研が主として担当するアウトプット 1、2 の特徴として、現在、「ケ」国には存在しない新たな技術・制度の導入であるということがあげられる。それぞれの事項について、カウンターパートが完成時のイメージを持つことが難しく、現場指導だけで進めるには多くの労力と時間が必要になると見込まれる。それを克服するため、以下のような工夫を行う。

- 現場指導する専門家が日本での研修も担当するよう配慮する。
- 研修日程と専門家派遣日程を連携させる。
- 日本の現場とできるだけ同じ仕様の機材を導入する。

#### (2) 研究者、技術者、事務担当者の連携

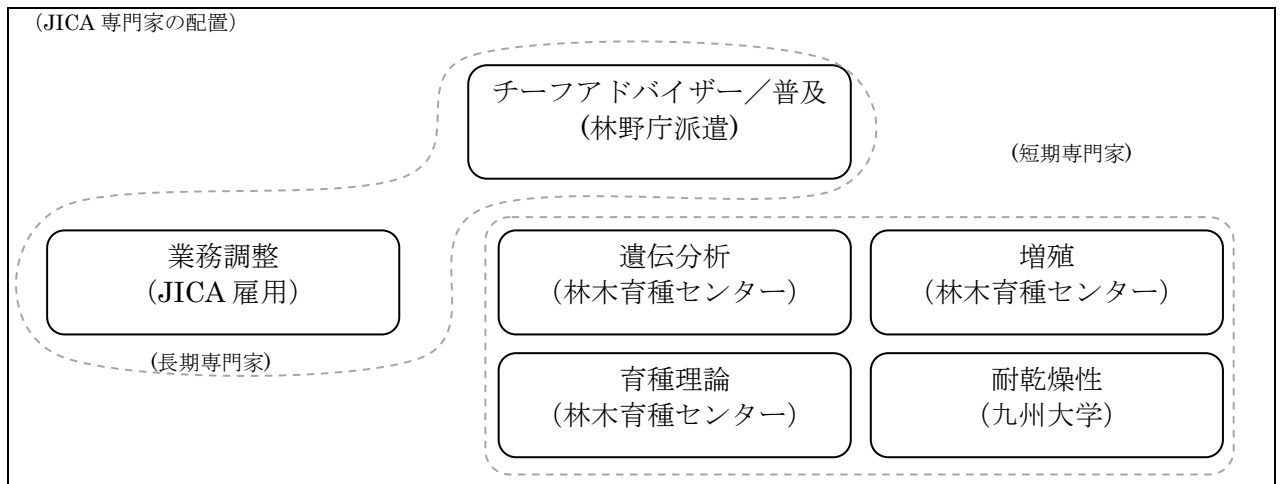
業務運営をスムーズに行うため、実施管理体制を下図の通り構築する。



#### (3) 長期専門家と短期専門家の役割分担

長期専門家と短期専門家はチームを組んで業務を行う。





実際に業務を進めるに当たって、長期派遣の専門家と短期派遣の専門家はそれぞれの利点を活かしてお互いに助け合って業務を進めることとし、大まかに以下のような役割分担を行う。

|       | 役割分担  |
|-------|---|
| 長期専門家 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト全般の進捗管理</li> <li>・成果 3、成果 4 の実施</li> <li>・ケニア国内での資機材の調達、その他現地業務費の支出に関すること</li> <li>・ケニア国内での人脈等、長期滞在の利点を活かした活動</li> </ul>                |
| 短期専門家 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果 1、成果 2 の実施</li> <li>・長期専門家が担当する成果 3、成果 4 の実施に対するアドバイス</li> <li>・本邦研修の実施</li> <li>・日本からの機材の調達（本部調達の支援等を含む）</li> <li>・国内での連絡、情報収集</li> </ul> |

### 3. Project Design Matrix (PDM)

Project Name: Project on Development of Drought Tolerant Trees for Adaptation to Climate Change in Drylands of Kenya  
 Period of Cooperation: 5 years (2012.6~2017.6)  
 Implementing Agency: Kenya Forestry Research Institute (KEFRI)  
 Target Beneficiaries: Inhabitants of Arid and Semi-Arid Areas (ASALs) of Kenya

Version: June, 2012

| Narrative Summary   | Objectively Verifiable Indicators   | Mean of Verification   | Important Assumptions  |
|---|---|--|--|
| <p><b>Overall Goal</b><br/>           Quality plantations of indigenous species are extended in the ASALs of Kenya.</p>   | <p>2000 ha of quality plantations of indigenous species are established in the ASALs of Kenya.</p>  | <p>Geo-referenced maps of indigenous species plantation</p>  | <p>1. Sufficient budget is allocated for extension activities.<br/>           2. Other donor institutions or NGOs provide support in expanding extension activities.</p> |
| <p><b>Project Purpose</b><br/>           Research capacity and extension system necessary for promoting indigenous species plantation in the ASALs is enhanced.</p>   | <p>1. 400 ha of quality <i>Melia</i> plantations are established annually from the third year of the project.<br/>           2. A plan for breeding at least one other dryland indigenous species is developed</p>  | <p>1. Geo-referenced maps of <i>Melia volkensii</i> plantation<br/>           2. Research plan</p>   | <p>1. Farmers' demand for <i>Melia volkensii</i> remains unchanged.<br/>           2. Collaboration between KEFRI and KFS are smoothly implemented.</p>                  |
| <p><b>Outputs</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KEFRI's capacity for conducting research on genetic diversity of indigenous species (<i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> as pioneer trial) is strengthened.</li> <li>2. KEFRI's capacity for implementing forest tree breeding of indigenous species (<i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> as pioneer trial) is strengthened.</li> <li>3. Quality seed and seedling supply system for <i>Melia volkensii</i> is established.</li> <li>4. Awareness of relevant stakeholders on the importance of quality seed and seedling is raised.</li> </ol> | <p>1-1 DNA markers of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> are developed.<br/>           1-2 Plus trees of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> are genotyped.<br/>           2-1 Plus trees of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> are selected.<br/>           2-2 Seed orchards for <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> are established.<br/>           2-3 Superior clones are selected.<br/>           3-1 Guideline is developed.<br/>           3-2 Number of nurseries producing quality seedlings increase to fifteen.</p> | <p>-Research papers<br/>           -Project reports</p> <p>-Catalogue (that includes location, characteristics, photos etc.) of plus trees<br/>           -Project reports</p> <p>-Guideline<br/>           -Nursery records<br/>           -Project reports</p> | <p>1. Sufficient lands for orchards are allocated.<br/>           2. Local communities' understanding and support is obtained in target areas.</p>                       |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>4-1 At least two project awareness events (seminars, workshops, trainings) are held annually.</p> <p>4-2 More than 80 % of participants of project awareness events are willing to use quality seedlings.</p>   | <p>-Project reports<br/>-Questionnaire</p> |  |
| <p><b>Activities</b></p> <p>1.1 Delineate <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> populations based on site aridity and altitude.</p> <p>1.2 Determine genetic diversity of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> population.</p> <p>1.3 Develop guideline for conservation of genetic resources of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i>.</p> <p>2.1 Select plus tree of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i>.</p> <p>2.2 Establish clonal orchards of <i>Melia volkensii</i></p> <p>2.3 Evaluation of plus trees based on progeny performance (progeny test).</p> <p>2.4 Select drought tolerant <i>Melia volkensii</i> from plus trees.</p> <p>2.5 Improve the clonal orchards of <i>Melia volkensii</i>.</p> <p>2.6 Establish seedling seed orchards of <i>Acacia tortilis</i>.</p> <p>3.1 Review, analyze and document the current status of seed and seedling production and distribution.</p> <p>3.2 Develop a guideline for securing the quality seed and seedling production and distribution.</p> <p>3.3 Pilot the guideline using improved seed sources from Output 2.</p> <p>3.4 Improve the guideline.</p> <p>4.1 Establish on-station and on-farm demonstrations of improved <i>Melia volkensii</i> plantation in at least three regions.</p> <p>4.2 Produce training materials.</p> <p>4.3 Organize trainings and seminars for stakeholders.</p> <p>4.4 Publish and distribute brochures.</p> <p>4.5 Share project findings with participants of the third country training program.</p> | <p><b>Inputs</b></p> <p>(Japanese Contribution)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dispatch of Experts</li> <li>2. Training</li> <li>3. Machinery and Equipment</li> </ol> <p>(Kenyan Contribution)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project Staff Allocation</li> <li>2. Office Space for Japanese Experts</li> <li>3. Facilities and Running Expenses</li> </ol> |  |  |

### 第3章 活動計画等

#### 1. 活動計画(Plan of operation)

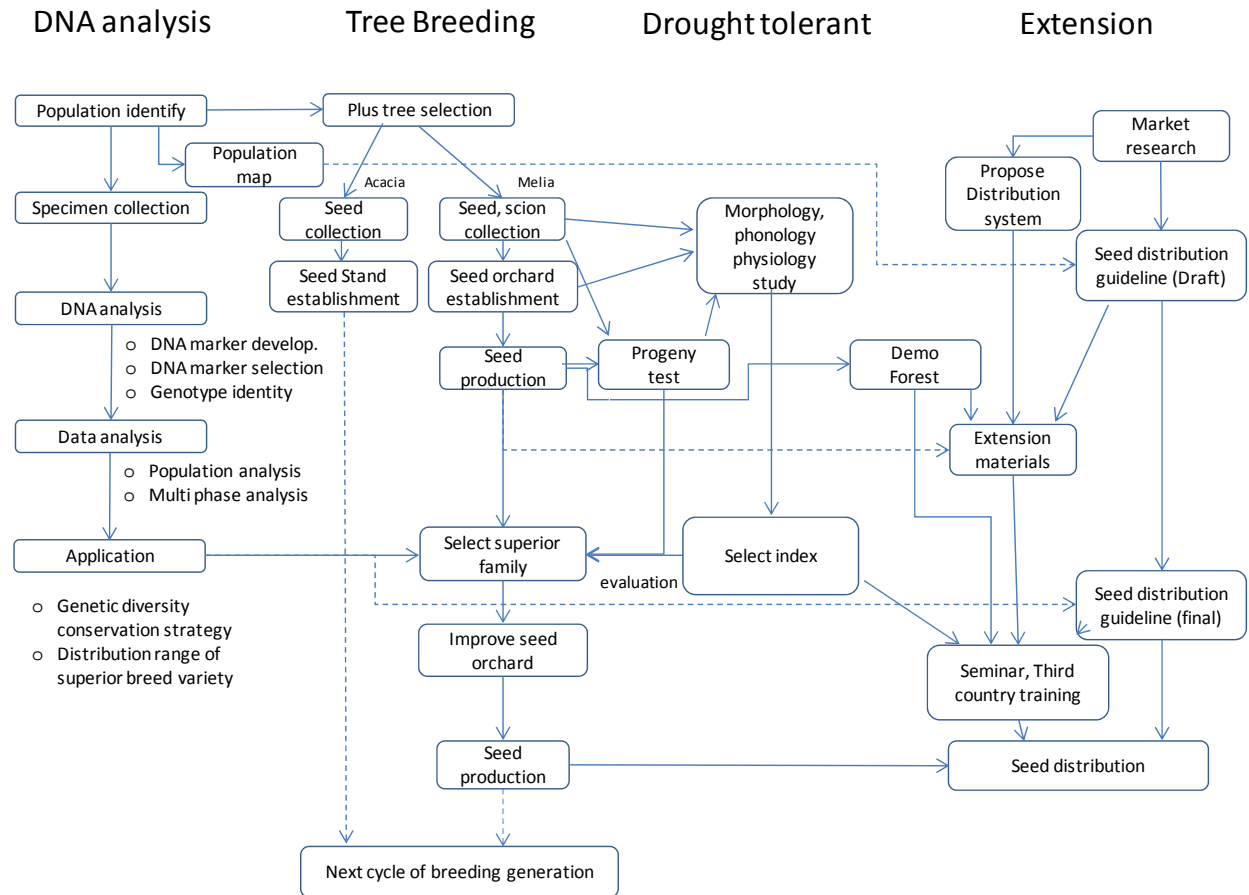
| Activities   | 1st term |   | 2nd term |   |   | 3rd term |   |   | 4th term |   |   |   | 5th term |   |   |   | Section & Program in KEFRI | Responsible Person  |      |
|--|----------|---|----------|---|---|----------|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|----------------------------|---|------|
|  | 2012     |   | 2013     |   |   | 2014     |   |   | 2015     |   |   |   | 2016     |   |   |   |                            | KEFRI   | JICA |
|  | 3        | 4 | 1        | 2 | 3 | 4        | 1 | 2 | 3        | 4 | 1 | 2 | 3        | 4 | 1 | 2 |                            |   |      |
| 0 General issue  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | Chief Advisor<br>Dr. Fujisawa   |      |
| 0.1 Inception report   | ◇        |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 0.2 JCC  | †        | † |          |   |   | †        |   | † | †        |   |   |   | †        |   |   |   | †                          |   |      |
| 0.3 Evaluation   |          |   |          |   |   |          |   |   | ‡        |   |   |   |          |   |   |   | ‡                          |   |      |
| 0.4 Intrnational seminar   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | ◇   |      |
| 1 DNA analysis   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | Dr. Hanaoka   |      |
| 1.0 Training in Japan  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 1.1 Delineate <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> populations based on site aridity and altitude   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | GIS<br>STD<br>Mr. Kiama   |      |
| 1.2 Determine genetic diversity of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> population                  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | Biotechnolo<br>gy DFP<br>Mr. Machua   |      |
| 1.2.1 Collect the specimens, leaf and seed, from <i>Melia volkensii</i> populations                              |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 1.2.2 Develop the SSR DNA markers of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i>                           |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 1.2.3 Screen developed SSR markers in order to figure out genetic relationship between populations               |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 1.2.4 Determine the genotypes of collected specimens by using developed SSR markers                              |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 1.3 Develop guideline for conservation of genetic resources of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2 Tree breeding  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | Tree<br>Breeding,<br>DFP<br>Mr. Kariuki<br>Dr. Miyashita                                  |      |
| 2.0 Training in Japan  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.1 Select candidate plus trees of <i>Melia volkensii</i>  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.2 Establish clonal seed orchards of <i>Melia volkensii</i>   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.2.1 Prepare root stock of <i>Melia volkensii</i> for grafting propagation                                      |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.2.2 Collect twigs or scions of candidate plus trees  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.2.3 Conduct grafting propagation, and provide clone seedlings for clonal orchards                              |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.2.4 Establish of clonal seed orchard in Kitui and Kibwezi  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.3 Evaluation of plus trees of <i>Melia volkensii</i> based on progeny performance                              |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.4 Select drought tolerant from candidate <i>Melia volkensii</i> plus trees                                     |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.4.1 Prepare a drought tolerant selection procedure   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.4.2 Consider the potential indicators for drought tolerant selection   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.4.3 Select drought tolerant index  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.4.4 Select drought tolerant <i>Melia volkensii</i> by index  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.5 Improve clonal seed orchards of <i>Melia volkensii</i>   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.6 Establish seedling seed stand of <i>Acacia tortilis</i>  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | Mr. Machua<br>and<br>Mr. Omondi   |      |
| 2.6.1 Collect seeds of candidate plus tree of <i>Acacia tortilis</i>   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.6.2 Propagate seedling from the collected seeds  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.6.3 Prepare the seedling seed stand  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 2.6.4 Establish the seedling seed stand  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 3 Supply chain of Quality seed and seedling  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | Seed<br>Research<br>TSP<br>Mr. Bernard<br>Kamondo<br>Chief Advisor<br>Dr. Fujisawa        |      |
| 3.1 Market research  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 3.2 Production and distribution guideline  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 3.3 Pilot distribution   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 3.4 Revise and finalize seed distribution guideline  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 4 Extension of quality seed distribution system  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | DFP<br>Mr. Giathi<br>(Kitui)<br>Mr. Muchiri<br>(Kibwezi)<br>Chief Advisor<br>Dr. Fujisawa |      |
| 4.1 Establish Demonstration forest   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            | Mr. Giathi<br>(Kitui)<br>Mr. Muchiri<br>(Kibwezi)   |      |
| 4.2 Training material  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 4.3 Seminar for stakeholders and NGOs  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 4.4 Brouchure  |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |
| 4.5 Third country training   |          |   |          |   |   |          |   |   |          |   |   |   |          |   |   |   |                            |   |      |

## 2. 年間活動計画 Annual Plan of Operation (APO2012)

| Activities  | 2nd Q |   | 3rd Q |    |    |    | 4th Q |   |   | Section & Program in KEFRI | Responsible Person                          |                               |
|---|-------|---|-------|----|----|----|-------|---|---|----------------------------|---|-------------------------------|
|   | 2012  |   |       |    |    |    | 2013  |   |   |                            | KEFRI                                       | JICA                          |
|   | 7     | 8 | 9     | 10 | 11 | 12 | 1     | 2 | 3 |                            |   |                               |
| <b>0 General issue</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   | Chief Advisor<br>Dr. Fujisawa |
| 0.1 Inception report  | ◇     |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 0.2 JCC   |       | + |       |    |    |    |       |   | + |                            |   |                               |
| 0.3 Evaluation  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 0.4 International seminar   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>1 DNA analysis</b>   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   | Dr. Hanaoka                   |
| 1.0.1 Training in Japan   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 1.0.2 Dispatch expert   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>1.1 Delineate <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> populations based on site aridity and altitude</b>   |       |   |       |    |    |    |       |   |   | GIS<br>STD                 | Mr. Kiama                                   |                               |
| 1.1.1 Make a strategy of ground survey of the populations and prepare a reporting format  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 1.1.2 Gather the location information of populations through the subordinate network of KEFRI, KFS and other available sources  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 1.1.3 Implement the ground survey, and gather the information of <i>Melia volkensii</i> population by using prepared reporting format together with photograph and GPS data |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 1.1.4 Compile the gathered information of <i>Melia volkensii</i> into the GIS system and develop the location map of populations  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 1.1.5 Consider to develop GIS system for information integration  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>1.2 Determine genetic diversity of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> population</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   | Biotechnology<br>DFP       | Mr. Machua                                  |                               |
| 1.2.1 Collect the specimens, leaf and seed, from <i>Melia volkensii</i> populations   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 1.2.2 Develop the SSR DNA markers of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 1.2.3 Screen developed SSR markers in order to figure out genetic relationship between populations  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 1.2.4 Determine the genotypes of collected specimens by using developed SSR markers   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>1.3 Develop guideline for conservation of genetic resources of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i></b>   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>2 Tree breeding</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   | Tree Breeding,<br>DFP      | Mr. Kariuki                                 | Dr. Miyashita                 |
| 2.0.1 Training in Japan   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.0.2 Dispatch expert   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>2.1 Select candidate plus trees of <i>Melia volkensii</i></b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.1.1 Conduct plus tree selection work  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.1.2 Selection criteria evaluation   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>2.2 Establish clonal seed orchards of <i>Melia volkensii</i></b>   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.2.1 Prepare ten thousands root stock of <i>Melia volkensii</i> for grafting propagation   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.2.2 Collect twigs or scions of candidate plus trees   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.2.3 Conduct grafting propagation, and provide clone seedlings for clonal seed orchards  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.2.4 Embark on the establishment of clonal seed orchard in Kitui and Kibwezi   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>2.3 Evaluation of plus trees of <i>Melia volkensii</i> based on progeny performance</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.3.1 Prepare the plantation sites of <i>Melia volkensii</i> for Progeny test   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>2.4 Select drought tolerant from candidate <i>Melia volkensii</i> plus trees</b>   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.4.1 Prepare a drought tolerant selection procedure  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| 2.4.2 Consider the potential indicators for drought tolerant selection  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>2.5 Improve clonal orchards of <i>Melia volkensii</i></b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>2.6 Establish seedling seed stand of <i>Acacia tortilis</i></b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            | Mr. Machua and<br>Mr. Omondi                |                               |
| <b>3 Supply chain of Quality seed and seedling</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   | Seed Research<br>TSP       | Mr. Bernard Kamondo                         | Chief Advisor<br>Dr. Fujisawa |
| <b>3.1 Market research</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>3.2 Production and distribution guideline</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>3.3 Pilot distribution</b>   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>3.4 Revise and finalize seed distribution guideline</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>4 Extention of quality seed distribution system</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   | DFP                        | Mr. Giathi (Kitui)<br>Mr. Muchiri (Kibwezi) | Chief Advisor<br>Dr. Fujisawa |
| <b>4.1 Establish Demonstration forest</b>   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            | Mr. Giathi (Kitui)<br>Mr. Muchiri (Kibwezi) |                               |
| <b>4.2 Prepare Training material</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>4.3 Seminer for stakeholders and NGOs</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>4.4 Prepare Brouchure</b>  |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |
| <b>4.5 Third country training</b>   |       |   |       |    |    |    |       |   |   |                            |   |                               |

### 3. 業務フローチャート

本プロジェクトの業務実施フローチャートを以下のとおり



#### 4. 業務チームの編成

業務指示書に基づく本プロジェクト実施を円滑に遂行するため、以下の研究者、技術者を指定・配置する。

| 担当    | 氏名                                 | 業務内容   |
|-------|------------------------------------|--|
| 総括責任者 | 藤澤 義武                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究者を代表して長期専門家との調整</li> <li>研究活動の進捗管理</li> <li>普及活動への技術的支援</li> <li>活動計画の提案</li> <li>報告書等のとりまとめ</li> </ul>                                 |
| 遺伝変異  | 花岡 創                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melia、Acacia の母集団の情報収集</li> <li>DNA 分析に必要な試料の収集</li> <li>DNA 分析の実施、指導</li> <li>DNA 分析によって得られたデータの処理</li> <li>遺伝的多様性保全ガイドラインの作成</li> </ul> |
| 育種理論  | 宮下 久哉                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melia、Acacia のプラス木の選抜</li> <li>Melia のクローン増殖、Acacia の実生増殖</li> <li>採種園、検定林の造成、改良</li> <li>次代検定による候補木の評価</li> </ul>                        |
| 増殖／普及 | 山野邊 太郎                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melia のクローン増殖</li> <li>展示林の造成</li> <li>普及活動への技術支援</li> </ul>  |
| 苗畑管理  | 山口 秀太郎<br>千葉 信隆<br>坂本 庄生           | <ul style="list-style-type: none"> <li>苗畑管理指導、普及活動への支援</li> </ul>  |
| 耐乾燥性  | 玉泉 幸一郎<br>作田 耕太郎<br>津山 孝人<br>後藤 栄治 | <ul style="list-style-type: none"> <li>耐乾燥性の評価方法の検討</li> <li>形態学的・生理学的調査</li> <li>耐乾燥性の指標の選別</li> <li>耐乾燥性の個体の特定</li> </ul>  |
| 作業監理  | 近藤 禎二<br>清水 邦夫<br>ほか               | JCC 等における懸案事項の調整等  |

## 5. 短期専門家派遣のスケジュール

上記、研究者・技術者のケニア国派遣について以下に示す。

| Activities       | Name of Exp.           | 1st term |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   | 2nd term |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   | 3rd term |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   | 4th term |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   | 5th term |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
|------------------|------------------------|----------|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|----------|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|----------|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|----------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|
|                  |                        | 2012     |   |   |    |    |    | 2013 |   |   |   |   |   | 2014     |   |   |    |    |    | 2015 |   |   |   |   |   | 2016     |   |   |    |    |    | 2017 |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
|                  |                        | 7        | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7        | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7        | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7        | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7        | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| General Issues   | Dr Fujisawa, Yoshitake | ◆        |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   | ◆  |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
|                  | Dr Kondo, Teiji        |          |   |   |    |    |    |      |   | ◆ |   |   |   |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          | ◆ |   | ◆  |    |    |   |   |   |   |   |   |
|                  | Mr Shimizu, Kunio      |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          | ◆ |   |    |    |    |      |   |   | ◆ |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
| Genetic Analysis | Dr Hanaoka So          |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
| Breeding System  | Dr Miyashita Hisaya    |          | ◆ |   | ◆  |    |    |      |   | ◆ |   |   |   |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
| Propagation      | Mr Yamanobe, Taro      |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
| Nursery          | Mr Yamaguchi, Shutaro  |          | ◆ |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
|                  | Mr Sakamoto, Shoki     |          |   |   |    |    |    |      |   | ◆ |   |   |   |          |   |   |    |    | ◆  |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
|                  | Mr Chiba, Nobutaka     |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
| Draught Tolerant | Dr Gyokusen, Koichiro  | ◆        |   |   |    |    |    |      |   | ◆ |   |   |   |          |   |   |    | ◆  |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
|                  | Dr Sakuta, Kotaro      |          |   | ◆ |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    | ◆  |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
|                  | Dr Tsuyama, Takahito   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    | ◆  |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |
|                  | Dr Goto, Eiji          |          |   | ◆ |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    | ◆  |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |



## 第4章 活動の進捗状況

### 1. プロジェクト監理

#### インセプションレポートの作成

7月17日に委託契約が締結されたことを受けて、契約条項に基づきインセプションレポートを作成しJICA本部に提出した。また、第1回JCCにおいてインセプションレポートの内容を説明し、具体的な活動内容を話し合う土台を提供した。

#### 年次計画書

インセプションレポートと同様、契約条項に基づき年次計画書を作成しJICA本部に提出した。

#### JCCへの参画

統括責任者である藤澤専門家が、9月25日に開催された第1回JCCに出席し、インセプションレポートの内容を説明した。第1回JCCの開催により、正式にプロジェクトの進め方について関係機関を含め協議をする枠組みが機能することとなった。

### 2. 成果1に関する活動（遺伝変異分析）

#### 活動1.0 本邦研修の実施

予定通り、2012年7月4日～2012年8月25日の約8週間にわたり2名のケニア人研修生を受け入れ、遺伝変異分析にかかる基本的な技能を習得させた。詳細についてはAppendix1-1に記す。今期の実施を持って24年度の研修員受入業務は終了。来年度の研修については、無償機材の納入とそれを受けた研究体制整備の状況などを見てC/P側と話し合っていきたい。

| コース名      | 実施期間               | 研修員名  |
|-----------|--------------------|---|
| ケニア林木遺伝分析 | 4.7.2012～25.8.2012 | 1. Mr. Joseph Machua<br>2. Mr. Stephen Omondi |

#### 活動1.1 *Melia volkensii*、*Acacia tortilis* の分布調査

11月末の短期専門家派遣時に調査を行う予定。調査方法などについてC/Pと調整を行った。

#### 活動1.2 *Melia volkensii* と *Acacia tortilis* の個体群の遺伝的多様性特定

本邦研修時に *Acacia tortilis* の核DNAのSSRマーカーを144個開発した。葉緑体DNAについてはSNPの同定にまで至らなかった。今後異なる領域の塩基配列同定を継続し、SNPの同定及びマーカー開発へと努力する必要がある。これにあたり、数万基対を一気に読み取ることが可能な次世代シーケンサーによる分析を外注することを予定している。

### 3. 成果2に関する活動（育種）

成果2に関する活動を進めるため、7～8月に6名のCPに対し本邦研修を実施した。また、8～9月と11～12月に延べ6名の短期専門家を現地に派遣し指導を行った。2名の長期専門家は9月以降、毎週現地に赴き採穂、育苗、地拵え等の活動について精力的に進捗管理を行った。

## 活動 2.0 本邦研修の実施

本年度は 3 つのコースを予定し、実績としては JICA 研修所での区分の関係で 4 コース分けて実施した。詳細については Appendix を参照されたい。今期の実施を持って 24 年度の研修員受入業務は終了。来年度の研修については、採種園の整備状況や耐乾燥性の調査の進捗状況などを見て C/P 側と話し合っ決めてたい。

| コース名        | 実施期間                | 研修員名   |
|-------------|---------------------|--|
| ケニア林木育種事業管理 | 5.8.2012~11.8.2012  | 1. Dr. Ben Chikamai                          |
| ケニア林木育種管理   | 22.7.2012~11.8.2012 | 1. Mr. Gabriel Muturi                        |
| ケニア林木育種理論   | 4.7.2012~11.8.2012  | 1. Mr. Jason Kariuki<br>2. Mr. David Muchiri |
| ケニア林木増殖技術   | 4.7.2012~28.7.2012  | 1. Ms. Mary Mwangi<br>2. Ms. Frouza Maingi   |

## 活動 2.1 Melia volkensii のプラス木候補木の選抜

プロジェクトでは 100 系統のプラス木候補木の苗木を用いて採種園を造成することとしており、これまでの選抜数はプロジェクト開始前に選抜されていたものも含め 60 本、今年度中に選抜本数を 80 本とすることを目標とし、1 月以降に実施する予定。さらに来年度 20 本の選抜を追加して行い、合計 100 本とすることを目指す。

## 活動 2.2 Melia volkensii のプラス木を用いた採種園の造成

### (1)採穂

採種園は 100 系統×30 本のデザインで、Kitui と Kibwezi に 1 箇所ずつ設置する計画となっている。そのうち、今年度は 60 系統分の育苗を行い植栽することとしている。植栽本数は 1 系統 60 本であるため、苗木生産数は 1 系統 80 本ずつを目標として採穂の作業を進めた。

9 月 7 日から 2 チームに分かれて作業を進め、10 月中旬にほぼ作業を終えた。採穂作業では、プラス木候補木の所有者と 2 年半の保全契約を結びながら行われた。FTBC 特注の測竿鎌を用いて枝の採取を行ったが、鎌が外れて手に切傷を負う事故が発生した。これを受けて、保安帽等の安全器具の装備を行った。

### (2)接ぎ木・育苗

採穂された接ぎ穂はすべて Kitui Regional Research Centre の苗畑に運ばれ、速やかに接ぎ木が行われた。台木はプロジェクト開始前から FTBC 研究者と JICA 事務所の支援により準備され、9 月時点で 9 千本の台木が準備されていた。これを用いて、60 系統×80 本=4800 本の接ぎ木が実施された。

接ぎ木後は適度な灌水と寒冷紗による光環境のコントロールが行われた。また、ダニの被害が見られたため、薬剤散布も行われた。育苗の結果、10 系統程度が 60 本の苗木数を確保できなかった。これらについては、来年度、今年度追加選抜した 20 系統と一緒に再度育苗を行う予定。

### (3)地拵え

採種園は Kitui 郊外の Tiva ステーションと Kibwezi 郊外のナイロビ大学圃場の 2 箇所を予定していたが、Kibwezi についてはナイロビ大学との交渉に手間取り地拵えの開始時期が大幅に遅れた。そのため、2012 年の 12 月期に植栽することを断念し、遅らせて実施することとなった。

地拵えは、大型のブルドーザーを用いて実施し、植栽間隔 6m×6m ごとに植え穴を掘った。全体では 100 系統×30 本=3000 本、区画面積はそれぞれ 10.8ha とした。周囲はコンクリート柱とバラ線のフェンスを敷設し、また、灌水用に貯水タンクも装備する予定。

#### (4)植栽

コンピューターソフトを用いて系統毎の植栽位置を設計し、その場所にマーキングを行い、順次植栽する方法を採用している。11 月末現在、植栽は完了していない。

### 活動 2.4 *Melia volkensii* プラス木から耐乾燥性の強い個体の選抜

#### (1)予備調査

リファレンスとなる成長データ収集のため、Tiva センターの敷地内の *Melia* を対象にデンドロメーターを設置した。また、Tiva の既設採種園においてクローン毎の落葉、開花、結実状況の調査を行った。結果、ほとんどの系統で個体毎の Phenology にバラツキがあるものの、少数のある系統ではバラツキがなかった。Phenology を系統差の指標と出来るかを検証するためには調査を継続する必要がある。

#### (2)定点観測用調査木の設定

水ポテンシャル、光合成量などの変化を連続して測定するための対象木を Kitui センター内に植栽することとし、箇所を選定を行った。これには、*Melia volkensii*、*Melia azedarach*、*Eucalyptus camaldulensis*、*Gmelina arborea*、*Acacia tortilis* の 5 樹種が対象となる。なお、光合成量を測定するための機器は無償供与によって今後調達される予定。

## 第 5 章 その他

### 1. 機材の調達

プロジェクト実施のための機材として、現地では調達不可能で、かつ本部調達にかけた場合に時間的に間に合わないものについて、研修員受入経費の中で調達を行った。主なものとして以下のものの調達を行った。

| 名称                                    | 単価        | 個数   | 合計        |
|---------------------------------------|-----------|------|-----------|
| 1. 測竿(鎌付き) 8m、グラスファイバー                | 31,710 円  | 2 本  | 63,420 円  |
| 2. 測竿(鎌付き) 12m、グラスファイバー               | 45,885 円  | 2 本  | 91,770 円  |
| 3. 測竿(鎌付き) 8m、グラスファイバー                | 26,460 円  | 2 本  | 52,920 円  |
| 4. 測竿(鎌付き) 8m、カーボンファイバー               | 61,950 円  | 2 本  | 123,900 円 |
| 5. メデール接ぎ木テープ                         | 1,680 円   | 60 巻 | 100,800 円 |
| 6. トップジン M ペースト                       | 861 円     | 50 本 | 43,050 円  |
| 7. プライマー、試薬類                          |           |      | 239,935 円 |
| 8. 野菜水切り (簡易遠心分離器)                    | 1,659 円   | 2 個  | 3,318 円   |
| 9. 参考書 (DNA Fingerprinting in plants) | 11,183 円  | 2 冊  | 22,366 円  |
| 10. 参考書 (Forest Genetics)             | 8,347 円   | 2 冊  | 16,694 円  |
| 11. 測竿(鎌付き) 8m (グラスファイバー)             | 26,460 円  | 2 本  | 52,920 円  |
| 12. 測竿(鎌付き) 8m (カーボンファイバー)            | 61,950 円  | 2 本  | 123,900 円 |
| 13. DNA 分析用試薬類                        | 369,327 円 | 1 式  | 369,327 円 |
| 14. 苗木タグ (6 千本)                       | 140,805 円 | 1 式  | 140,805 円 |
| 15. ラベルライター                           | 24,990 円  | 1 台  | 24,990 円  |

|                   |          |      |           |
|-------------------|----------|------|-----------|
| 16. ラベルライターテープ    | 20,706 円 | 1 式  | 20,706 円  |
| 17. 簡易顕微鏡+Web カメラ | 77,721 円 | 2セット | 155,442 円 |

なお、今後も引き続き研修のフォローアップという位置づけで、ケニア国内では難しい次世代シーケンサーによる分析の外注や、プライマー等の必要な備品の購入など現地活動の支援を継続していく必要がある。

## List of appendix

### 1 Training reports

- 1-1 研修員の受入れ (林木遺伝分析)
- 1-2 研修員の受入れ (林木育種事業管理)
- 1-3 研修員の受入れ (林木育種管理)
- 1-4 研修員の受入れ (林木育種理論)
- 1-5 研修員の受入れ (林木増殖技術)

### 2 研修生によるプレゼンテーション

#### 2-1 Information sharing between lecturers and trainees

- (1) General Profile of Kenyan Forest
- (2) General Information of KEFRI
- (3) Overview of Drylands Forestry: Research and Development at KEFRI
- (4) Strategy of genetic research of KEFRI
- (5) Strategy of tree breeding research of KEFRI

#### 2-2 Training Report

- (1) Training report of genetic research course (main)
- (2) Training report of genetic research course (field visits)
- (3) Training report of breeding research course

### 3 Short term expert

- 3-1 短期専門家の派遣 (育種・増殖)
- 3-2 短期専門家の派遣 (耐乾燥性)
- 3-3 短期専門家の派遣 (プロジェクト監理)
- 3-4 短期専門家の派遣 (育種・増殖)
- 3-5 短期専門家の派遣 (遺伝変異分析)
- 3-6 短期専門家の派遣 (耐乾燥性)
- 3-7 短期専門家の派遣 (育種・増殖)
- 3-8 短期専門家の派遣 (耐乾燥性)
- 3-9 短期専門家の派遣 (プロジェクト監理)

### 4 Minutes of 1<sup>st</sup> JCC meeting

## Appendix 1-1 研修員の受入(林木遺伝分析)

### 研修員受入業務完了報告書

#### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「ケニア林木遺伝分析」 (J1221696)
- (2) 研修期間 平成 24 年 7 月 4 日～平成 24 年 8 月 25 日
- (3) 研修員人数 2 名 (Mr. Machua、Mr. Omondi)

#### 2. 研修内容

##### (1) 研修によって達成された事項

- ・プロジェクトで予定されている遺伝変異解析に必須となる遺伝マーカーの開発手法を習得するとともに、実際に多数の *Acacia tortilis* の核 SSR マーカーの開発に成功した。
- ・上記マーカーの開発を通して、ゲノミック DNA の抽出、複数の PCR 手法、クローニング、プラスミド DNA の抽出について技術の高度化をはかれた。また、シーケンス反応について新たに技術を取得できた。
- ・DNA シーケンサーの原理を理解し、基本的な操作方法を習得した。
- ・組織培養の実習を通じて、組織培養の流れと応用についての知見を修得した。
- ・検定林の視察などを通じて、育種面での利用実態について理解を深めた。

##### (2) 日程と主な研修カリキュラム

|              |                             |        |
|--------------|-----------------------------|--------|
| 7月 5~6 日     | ブリーフィング、プロジェクトについての打ち合わせ    | 育種センター |
| 7月 9 日       | 概要説明、研修員による発表               | 育種センター |
| 7月 10~13 日   | 組織培養実習、DNA 抽出実習             | 育種センター |
| 7月 17~20 日   | SSR マーカーの開発                 | 育種センター |
| 7月 2~27 日    | SSR マーカーの開発                 | 育種センター |
| 7月 3~8月 3 日  | SSR マーカーの開発                 | 育種センター |
| 8月 5~6 日     | 森林総合研究所訪問                   | 育種センター |
| 8月 7~10 日    | 葉緑体マーカーの開発                  | 森林総研   |
| 8月 13 日~15 日 | 検定林等視察                      |        |
| 8月 16~17 日   | 葉緑体マーカーの開発、SSR マーカーのスクリーニング | 育種センター |
| 8月 20 日~23 日 | SSR マーカーのスクリーニング            | 育種センター |
| 8月 24 日      | 最終報告会                       | 育種センター |

#### 3. 研修コースに対する所見

##### (1) 講義

研修員は基本的な知識はすでに有していることから、概論的な講義は行わず、実験の都度、必要な講義を差し挟む格好で進めた。研修期間中には伝えることの出来なかった技術・情報は数多く、次年度以降も研修を続けて行う必要がある。また、次年度を待つまでもなく、追加的な情報、特に日本語の文献情報については、逐次翻訳を外注して提供していくことが適当であろう。

##### (2) 討論・実習・演習・発表

最初から最後まで終始実験を行った。実験作業を効率化するために 8 連ピペットや電動ピペット等、あらゆる器具がプロジェクト期間中に導入されていくが、それら新しい器具を完璧に使いこなせるようになるには、継続的に訓練が必要である。また、

全ての作業を丁寧に、より迅速にこなすことができるよう、意識をしていく必要がある。研究を行う姿勢はまじめであり、忍耐力もあるので、地道に努力すれば全てに対応できるようになると考えられる。

#### (3) 研修期間・配列・内容

組織培養については、研修員らの抱えていた問題を解決する糸口となる知識を多数提供できたと考えられる。また、DNA マーカー開発は、DNA 抽出、制限酵素による DNA の消化、消化断片へのアダプターDNA の結合、特定 DNA 領域の濃縮、PCR 反応、クローニング、ベクターDNA の抽出、シーケンス、得られた塩基配列情報からのプライマー設計など、分子生物学実験の基本となるほぼ全ての実験内容が含まれていることが特徴で、これら全てを短い研修期間にこなして成功をおさめることができた。与えられた条件の中では最高の研修プログラムを提供できたと考えている。

#### (4) テキスト・機材・施設

必要な情報と実習に必要な機材・施設を適宜提供した。

### 4. 研修員

#### (1) 資格要件

プロジェクト・カウンターパートが選ばれている。

#### (2) 研修参加への意欲・受講態度

積極的かつまじめに受講した。また、次年度以降についてのステップアップについても理解している。

### 5. 研修成果の活用

#### (1) 研修で得られた成果について

研修員は帰国後、すぐにプロジェクト活動を開始することになっており、そのために必要な知識・

技術の習得が成された。

#### (2) 成果の活用方法について

研修の成果はプロジェクトの進捗に直結するものである。KEFRI は東アフリカの分子生物学研究の指導的立場に立つ研究機関であり、今回の移転された諸技術は東アフリカ諸国への波及が期待される。

### 6. 研修環境

日本語をよく勉強し、日本になじもうと努力していた。研修プログラムがかなり窮屈であり、遊びに行く余裕もほとんど無かったようである。外食だけの生活で 2 ヶ月間よく堪え忍んだと考える。

### 7. その他特記事項

葉緑体マーカーについては、約 6Kbp にわたる葉緑体の遺伝子及び遺伝子間領域の塩基配列情報を取得できたものの、個体間変異を発見することができず、マーカーの設計にまでは至らなかった。ケニアにて継続的に実験を実施して行く必要がある。また、一部試薬類や機材はケニアでの購入が困難な場合があると思われ、代替となる試薬を用いた実験プロトコルを彼ら自身で構築していく必要があるだろう。

○研修工程実績表

|       |   |                          |                             |
|-------|---|--------------------------|-----------------------------|
| 研修名   | ケニア 林木遺伝分析(J1221696)                                |                          |                             |
| 研修期間  | 2012年7月4日～2012年8月25日（内、技術研修期間：2012年7月5日～2012年8月24日） |                          |                             |
| 研修員人数 | 2人  | Mr. Joseph Mwangi MACHUA | Mr. Stephen Fredrick OMONDI |
| 言語    | 英語  |                          |                             |
| 研修目的  | 育種戦略策定に必須の基礎情報であるプラス木候補木の遺伝変異分析に必要な技術の習得            |                          |                             |

| 年月日   |    | 時間  | 研修場所         | 宿泊場所 | 研修項目     |                       | 講師名   |               |
|-------|----|-----|--------------|------|----------|-----------------------|-------|---------------|
| 日付    | 曜日 |     |              |      | 区分       | 内容                    | 氏名    | 役職            |
| 7月5日  | 木  | 2時間 | JICA 筑波講義室 9 |      | その他      | ブリーフィング               | 研修担当者 |               |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター     |      | 講義       | 育種センターの紹介、幹部挨拶、施設案内   | 木村穰   | FTBC 海外協力課長   |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター     | 高萩市  | その他      | レセプション                | 木村穰   | FTBC 海外協力課長   |
| 7月6日  | 金  | 3時間 | 林木育種センター     |      | 講義       | コースの内容説明、機材調達に係る打ち合わせ | 宮下久哉  | FTBC 育種室長     |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター     | 高萩市  | 討議 / 検討会 | ケニアにおける活動状況の報告        | 木村穰   | FTBC 海外協力課長   |
| 7月9日  | 月  | 6時間 | 林木育種センター     | 高萩市  | 実習       | DNA 抽出                | 花岡 創  | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月10日 | 火  | 3時間 | 林木育種センター     | 高萩市  | 講義       | 組織培養の歴史等              | 石井克明  | バイオセンター長      |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター     |      | 実習       | MS 培地作成               | 石井克明  | バイオセンター長      |
|       |    | 1時間 | 林木育種センター     |      | 見学       | 培養関係の施設見学             | 石井克明  | バイオセンター長      |
| 7月11日 | 水  | 4時間 | 林木育種センター     | 高萩市  | 実習       | ジャトロファの挿し付け           | 石井克明  | バイオセンター長      |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター     |      | 見学       | 組換え実験他                | 石井克明  | バイオセンター長      |
| 7月12日 | 木  | 4時間 | 林木育種センター     | 高萩市  | 実習       | スギ他の挿し付け              | 石井克明  | バイオセンター長      |
|       |    | 1時間 | 林木育種センター     |      | 見学       | 順化室等                  | 石井克明  | バイオセンター長      |
| 7月13日 | 金  | 6時間 | 林木育種センター     | 高萩市  | 実習       | ワダツミノキ他の挿し付け          | 石井克明  | バイオセンター長      |
| 7月17日 | 火  | 1時間 | 林木異種センター     | 高萩市  | 講義       | SSR マーカー開発の原理         | 花岡 創  | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |    | 5時間 | 林木育種センター     |      | 実習       | DNA アダプタの作成           | 花岡 創  | 海外協力課研究員      |



|       |   |     |          |     |     |                                    |      |               |
|-------|---|-----|----------|-----|-----|------------------------------------|------|---------------|
| 7月18日 | 水 | 4時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | 制限酵素による DNA の消化                    | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター |     |     | アダプタと消化された DNA のライゲーション            | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月19日 | 木 | 5時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | ビオチン標識 SSR プライマーと DNA のハイブリダイゼーション | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター |     | 講義  | プライマー設計                            | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月20日 | 金 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | 磁性ビーズ法による SSR 含有断片の回収              | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月23日 | 月 | 5時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | SSR 領域の濃縮                          | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター |     | 実習  | クローニング                             | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月24日 | 火 | 4時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | コロニーダイレクト PCR                      | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター |     | 講義  | シーケンス関連ソフトウェア                      | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月25日 | 水 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | コロニーダイレクト PCR によるポジティブコロニーのスクリーニング | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月26日 | 木 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | 大腸菌の液体培養                           | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月27日 | 金 | 3時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | プラスミド DNA 抽出                       | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター |     | 講義  | シーケンスの原理                           | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター |     |     | シーケンス反応                            | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月30日 | 月 | 2時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | 塩基配列情報の解析                          | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター |     | 実習  | 大腸菌の液体培養 (追加サンプル)                  | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター |     | 実習  | シーケンス反応 (やり直し)                     | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 7月31日 | 火 | 2時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | シーケンス反応 (追加サンプル)                   | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター |     | 実習  | 塩基配列情報の解析                          | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター |     | 実習  | プライマーの設計                           | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 8月1日  | 水 | 3時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | 塩基配列情報の解析 (昨日の続き)                  | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 3時間 | 林木育種センター |     | 実習  | プライマーの設計 (昨日の続き)                   | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 8月2日  | 木 | 5時間 | 林木育種センター | 高萩市 | その他 | データ整理                              | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター |     | 講義  | シーケンサの原理と使い方                       | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 8月3日  | 金 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 実習  | プライマーの設計 (復習)                      | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員 |
| 8月6日  | 月 | 2時間 | 森林総合研究所  | 高萩市 | その他 | 理事表敬、所内案内                          | 大河内勇 | 森林総研理事        |

|       |   |     |          |       |          |  |      |                        |
|-------|---|-----|----------|-------|----------|--|------|------------------------|
|       |   | 1時間 | 林木育種センター |       | 討議 / 検討会 | ケニアにおける森林研究について(チカマイ所長)                  | 清水邦夫 | FTBC 海外協力部長            |
| 8月7日  | 火 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | ユニバーサルプライマーによる葉緑体DNAのPCR増幅(10領域)         | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
| 8月8日  | 水 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | ユニバーサルプライマーによる葉緑体DNAのPCR増幅(10領域)         | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
| 8月9日  | 木 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | PCR産物のダイレクトシーケンス                         | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
| 8月10日 | 金 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | 塩基配列情報の解析(一塩基多型領域の探索)                    | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
| 8月13日 | 月 | 2時間 | 鹿沼育種苗植栽地 | 那須塩原市 | 見学       | エリートツリー植栽地の見学                            | 鹿熊誠  | 森林農地整備センター宇都宮水源林整備事務所長 |
| 8月14日 | 火 | 2時間 | 黒羽町      |       | 見学       | 検定林(黒羽町)視察                               | 三浦真弘 | FTBC 育種2課主任研究員         |
|       |   | 2時間 | 矢祭町      | 日立市   | 見学       | 検定林(矢祭)視察                                | 三浦真弘 | FTBC 育種2課主任研究員         |
| 8月15日 | 水 | 2時間 | 筑波山      |       | 見学       | 複層林試験地視察                                 | 井上   | 関東森林管理局森林技術センター技術専門役   |
|       |   | 2時間 |          | 日立市   | 見学       | エリートツリー植栽地の見学                            | 三浦真弘 | FTBC 育種2課主任研究員         |
| 8月16日 | 木 | 4時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | 葉緑体領域のPCR増幅(追加サンプル)                      | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター |       |          | PCR産物のダイレクトシーケンス                         | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
| 8月17日 | 金 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | 塩基配列情報の解析                                | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
| 8月20日 | 月 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市   | その他      | 書類整理                                     | 木村 譲 | FTBC 海外協力課長            |
| 8月21日 | 火 | 4時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | SSR マーカーのスクリーニング(PCR反応: 144 マーカー、各1サンプル) | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター |       | 講義       | 遺伝子型判別ソフトウェアの使い方                         | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター |       | 実習       | 優良マーカーの選抜                                | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
| 8月22日 | 水 | 6時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | SSR マーカーのスクリーニング(PCR反応: 35 マーカー、各8サンプル)  | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |
| 8月23日 | 木 | 4時間 | 林木育種センター | 高萩市   | 実習       | 遺伝子型の同定                                  | 花岡 創 | FTBC 海外協力課研究員          |

|          |   |      |          |         |          |           |       |               |
|----------|---|------|----------|---------|----------|-----------|-------|---------------|
|          |   | 2 時間 | 林木育種センター |         | 実習       | 優良マーカーの選抜 | 花岡 創  | FTBC 海外協力課研究員 |
| 8 月 24 日 | 金 | 2 時間 | 林木育種センター |         | 討議 / 検討会 | 終了時成果発表会  | 清水邦夫  | FTBC 海外協力部長   |
|          |   | 2 時間 | JICA 筑波  | JICA 筑波 | その他      | 評価、修了証書授与 | 研修担当者 |               |

## Appendix 1-2 研修員の受入(林木育種事業管理)

### 研修員受入業務完了報告書

#### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「ケニア 林木育種管理」 (J1221790)
- (2) 研修期間 平成 24 年 8 月 6 日～平成 24 年 8 月 10 日
- (3) 研修員人数 1 名 (Dr. Chikamai)

#### 2. 研修内容

- (1) 研修によって達成された事項
  - ・プロジェクト実施に関係する日本国内の関係者、特に意志決定に関わる者との対談を数多くこなし、意見交換を行った。
  - ・日本の林木育種の実態を視察し、プロジェクトで達成される自国での育種事業について、全体像を想定できるだけの知見を得た。

#### (2) 日程と主な研修カリキュラム

|           |                           |         |
|-----------|---------------------------|---------|
| 8月 6~7 日  | 森林総研、育種センター、JICA 本部、林野庁表敬 | 育種センター等 |
| 8月 8~10 日 | 育種事業の視察                   | 関西育種場等  |

#### 3. 研修コースに対する所見

- (1) 講義  
育種概論を中心とした講義を行った。また、関係者との意見交換を数多く行い、プロジェクト・ダイレクターとして必要な知見の修得に努めた。
- (2) 討論・実習・演習・発表  
視察を通じて林木育種が実際にどのように行われていくべきか、プロジェクト全体像把握のために必要な情報のインプットを行った。
- (3) 研修期間・配列・内容  
研修期間は先方の都合によりかなり限られたものとなったが、内容的には充実したものであったと考える。
- (4) テキスト・機材・施設  
必要な情報と実習に必要な機材・施設を適宜提供した。

#### 4. 研修員

- (1) 資格要件  
研修員はプロジェクト・ダイレクターである。
- (2) 研修参加への意欲・受講態度  
積極的かつまじめに受講した。

#### 5. 研修成果の活用

- (1) 研修で得られた成果について  
研修員は帰国後、プロジェクト全体の責任者として活動を統括することになっている。
- (2) 成果の活用方法について  
研修の成果はプロジェクトの進捗に直結するものである。

#### 6. 研修環境

特に問題は無かったと考える。

7. その他特記事項  
特になし。

|       |  |                  |
|-------|--|------------------|
| 研修名   | ケニア 林木育種事業管理 (J1221790)                              |                  |
| 研修期間  | 2012年8月5日～2012年8月11日 (内、技術研修期間：2012年8月6日～2012年8月10日) |                  |
| 研修員人数 | 1人   | Dr. Ben CHIKAMAI |
| 言語    | 英語   |                  |
| 研修目的  | 関係協力機関を訪問しての意見交換、全般的な情報収集                            |                  |

| 年月日   |    | 時間  | 研修場所     | 宿泊場所    | 研修項目   |                          | 講師名       |                       |
|-------|----|-----|----------|---------|--------|--------------------------|-----------|-----------------------|
| 日付    | 曜日 |     |          |         | 区分     | 内容                       | 氏名        | 役職                    |
| 8月6日  | 月  | 1時間 | JICA 筑波  |         | その他    | ブリーフィング                  | 研修担当者     |                       |
|       |    | 2時間 | 森林総合研究所  |         | その他    | 理事表敬、所内案内                | 大河内勇      | 森林総研理事                |
|       |    | 1時間 | 林木育種センター |         | 討議/検討会 | ケニアにおける森林研究について (チカマイ所長) | 清水邦夫      | FTBC 海外協力部長           |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター |         | その他    | レセプション                   | 講師陣       |                       |
| 8月7日  | 火  | 1時間 | JICA 本部  |         | その他    | 地球環境部次長表敬                | 池田修一      | 地球環境部次長               |
|       |    |     | 林野庁      | JICA 東京 | その他    | 森林整備部長表敬                 | 古久保英嗣     | 森林整備部長                |
| 8月8日  | 水  | 1時間 | 京都御所     |         | 見学     | 遺伝子 110 番(見返りのサクラ) 事業視察  | 牧野利信      | 森林農地整備センター京都水源林整備事務所長 |
|       |    |     | 北山杉資料館   | 京都市     | 見学     | 森林管理視察                   | 牧野利信      | 森林農地整備センター京都水源林整備事務所長 |
| 8月9日  | 木  | 1時間 | 関西育種場    |         | その他    | 場長表敬                     | 今井啓二      | 関西育種場長                |
|       |    |     | 関西育種場    | 津山市     | 見学     | 場内見学                     | 久保田正裕     | 関西育種場育種課長             |
| 8月10日 | 金  | 3時間 | 山陰増殖保存園  |         | 見学     | 検定林視察                    | 久保田正裕     | 関西育種場育種課長             |
|       |    |     | 1時間      | JICA 神戸 |        | その他                      | 評価、修了証書授与 | 研修担当者                 |

## Appendix 1-3 研修員の受入(林木育種管理)

### 研修員受入業務完了報告書

#### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「ケニア 林木育種管理」 (J1221698)
- (2) 研修期間 平成 24 年 7 月 23 日～平成 24 年 8 月 10 日
- (3) 研修員人数 1 名 (Mr. Muturi)

#### 2. 研修内容

##### (1) 研修によって達成された事項

- ・日本の林木育種の実際を数多く視察し、プロジェクトで達成される自国での育種事業について、全体像を想定できるだけの知見を得た。
- ・プロジェクト実施に関係する日本国内の関係者、特に意志決定に関わる者との対談を数多くこなし、意見交換を行った。
- ・プロジェクト・カウンターパートたちが研修を受けている現場に立ち会い、彼等がどのような技術・知見を自国に持ち帰るのかをその目で確認した。
- ・研修期間中に明らかになってきたプロジェクト実施に向けての課題に対し、機材供与、人材配置など即座に判断し、必要な準備に着手した。

##### (2) 日程と主な研修カリキュラム

|                |                         |                    |
|----------------|-------------------------|--------------------|
| 7 月 23~24 日    | 樹木の生理学的な調査方法について講義と実習   | 九州大学               |
| 7 月 25~8 月 3 日 | 育種事業、センダン試験地の視察、増殖技術の視察 | 九州育種場、育種センター、東北育種場 |
| 8 月 6~7 日      | 森林総研、育種センター、JICA、林野庁表敬  | 育種センター             |
| 8 月 8~10 日     | 育種事業の視察                 | 関西育種場              |

#### 3. 研修コースに対する所見

##### (1) 講義

育種概論を中心とした講義を行った。また、関係者との意見交換を数多く行い、プロジェクト・マネージャーとして必要な知見の修得に努めた。

##### (2) 討論・実習・演習・発表

東北から九州に至る多様な環境下での林木育種の実際とこれに関連する苗畑管理技術等について数多くの視察及び意見交換を行い、育種に必要な知識、情報及び技術、さらには事業・研究を進めるうえで必要な機材及び施設とそれらの規模など、プロジェクトの全体像を把握するために必要な情報をインプットした。

##### (3) 研修期間・配列・内容

研修期間、内容とも適当であったと考える。

##### (4) テキスト・機材・施設

必要な情報と実習に必要な機材・施設を適宜提供した。

#### 4. 研修員

##### (1) 資格要件

研修員はプロジェクト・マネージャーである。

##### (2) 研修参加への意欲・受講態度

積極的かつまじめに受講した。

## 5. 研修成果の活用

- (1) 研修で得られた成果について  
研修員は帰国後、プロジェクトの実行責任者として活動を管理することになっている。
- (2) 成果の活用方法について  
研修の成果はプロジェクトの進捗に直結するものである。

## 6. 研修環境

育種事業だけでなく、森林林業全般や日本の文化についても触れ合う機会が多くなるようにカリキュラムを組み立てた。このことにより、日本人専門家の思考傾向を理解し、今後のプロジェクトにおけるスムーズな意思疎通にも貢献できるものと考えている。

## 7. その他特記事項

特になし。



|       |  |                            |
|-------|--|----------------------------|
| 研修名   | ケニア 林木育種管理 (J1221698)                                  |                            |
| 研修期間  | 2012年7月22日～2012年8月11日 (内、技術研修期間：2012年7月23日～2012年8月10日) |                            |
| 研修員人数 | 1人   | Mr. Gabriel Mukuria MUTURI |
| 言語    | 英語   |                            |
| 研修目的  | 育種事業全般についての情報収集、関係者との意見交換                              |                            |

| 年月日   |    | 時間  | 研修場所   | 宿泊場所 | 研修項目   |                | 講師名   |             |
|-------|----|-----|--------|------|--------|----------------|-------|-------------|
| 日付    | 曜日 |     |        |      | 区分     | 内容             | 氏名    | 役職          |
| 7月23日 | 月  | 1時間 | JICA九州 |      | その他    | ブリーフィング        | 研修担当者 |             |
|       |    | 2時間 | 九州大学   |      | 講義     | 耐乾燥性特性         | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授     |
|       |    | 1時間 | 九州大学   |      | 討議/検討会 | C/Pによる現地活動の発表  | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授     |
|       |    | 3時間 | 九州大学   |      | 実習     | 水ポテンシャルの測定     | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授     |
|       |    | 1時間 | 九州大学   | 福岡市  | 討議/検討会 | 現地調査についての打ち合わせ | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授     |
| 7月24日 | 火  | 3時間 | 九州大学   |      | 実習     | 光合成能力の測定       | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授     |
|       |    | 2時間 | 九州育種場  | 熊本市  | その他    | コースオリエンテーション   | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長 |
| 7月25日 | 水  | 1時間 | 九州育種場  |      | その他    | 場長表敬           | 有村孝一  | 九州育種場長      |
|       |    | 2時間 | 九州育種場  |      | 講義     | 九州育種場の概要       | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長 |
|       |    | 1時間 | 九州育種場  |      | 見学     | 場内視察           | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長 |
|       |    | 2時間 | 九州育種場  |      | 実習     | マツノザイセンチュウ接種   | 松永孝治  | 九州育種場主任研究員  |
|       |    | 2時間 | 九州育種場  | 熊本市  | 討議/検討会 | C/Pによる現地活動の発表  | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長 |

|       |   |     |           |         |        |                         |       |                        |
|-------|---|-----|-----------|---------|--------|-------------------------|-------|------------------------|
| 7月26日 | 木 | 1時間 | 天草地域森林組合  |         | 見学     | スギ採穂台木(100年生)           | 田中大樹  | 天草地域森林組合               |
|       |   | 1時間 | 天草地域森林組合  | 熊本市     | 見学     | ザイセンチュウ抵抗性スーパーマツ        | 田中大樹  | 天草地域森林組合               |
| 7月27日 | 金 | 1時間 | 熊本県林業指導所  |         | 見学     | センダン試験地                 | 横尾謙一郎 | 熊本県林業指導所               |
|       |   | 1時間 | 九州育種場     |         | 討議/検討会 | 機材調達について打ち合わせ           | 宮下久哉  | 林木育種センター育種室長           |
|       |   | 2時間 | 九州育種場     | 熊本市     | 実習     | 採穂技術実習                  | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長            |
| 7月30日 | 月 | 3時間 | 林木育種センター  |         | 講義     | 林木育種センターの概要             | 木村穰   | FTBC 海外協力課長            |
|       |   | 2時間 | 磐城森林管理署管内 |         | 見学     | 精英樹保護林視察                | 藤澤義武  | FTBC 育種第一課長            |
| 7月31日 | 火 | 2時間 | 鹿沼育種苗植栽地  |         | 見学     | エリートツリー植栽地の見学           | 鹿熊誠   | 森林農地整備センター宇都宮水源林整備事務所長 |
|       |   | 2時間 | 日光杉並木     | 宇都宮市    | 見学     | 高齢人工林視察                 | 藤澤義武  | FTBC 海外協力課長            |
| 8月1日  | 水 | 1時間 | 東北育種場     |         | その他    | 場長表敬、概要説明               | 田之畑忠年 | 東北育種場長                 |
|       |   | 2時間 | 東北育種場     | 盛岡市     | 見学     | 場内苗畑等の視察                | 板鼻直榮  | 東北育種場育種課長              |
| 8月2日  | 木 | 1時間 | 陸前高田市ほか   |         | 見学     | 津波被害地視察                 | 田之畑忠年 | 東北育種場長                 |
| 8月3日  | 金 | 3時間 | 太田苗園      |         | 見学     | コンテナ育苗視察                | 太田清蔵  | 太田苗園会長                 |
|       |   | 1時間 | 蔵王国定公園    |         | 見学     | 野生生物管理                  |       | 仙台森林管理署森林官             |
|       |   | 1時間 | 仙台大崎八幡宮   | JICA 筑波 | 見学     | 遺伝子 110 番事業視察           | 田之畑忠年 | 東北育種場長                 |
| 8月6日  | 月 | 2時間 | 森林総合研究所   |         | その他    | 理事表敬、所内案内               | 大河内勇  | 森林総研理事                 |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター  |         | 討議/検討会 | ケニアにおける森林研究について(チカマイ所長) | 清水邦夫  | FTBC 海外協力部長            |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター  |         | その他    | レセプション                  | 講師陣   |                        |
| 8月7日  | 火 | 1時間 | JICA 本部   |         | その他    | 地球環境部次長表敬               | 池田修一  | 地球環境部次長                |
|       |   |     | 林野庁       | JICA 東京 | その他    | 森林整備部長表敬                | 古久保英嗣 | 森林整備部長                 |

|       |   |     |         |     |     |                            |       |                               |
|-------|---|-----|---------|-----|-----|----------------------------|-------|-------------------------------|
| 8月8日  | 水 | 1時間 | 京都御所    |     | 見学  | 遺伝子 110 番(見返りのサクラ)<br>事業視察 | 牧野利信  | 森林農地整備センター<br>京都水源林整備事務所<br>長 |
|       |   | 2時間 | 北山杉資料館  | 京都市 | 見学  | 森林管理視察                     | 牧野利信  | 森林農地整備センター<br>京都水源林整備事務所<br>長 |
| 8月9日  | 木 | 1時間 | 関西育種場   |     | その他 | 場長表敬                       | 今井啓二  | 関西育種場長                        |
|       |   | 2時間 | 関西育種場   | 津山市 | 見学  | 場内見学                       | 久保田正裕 | 関西育種場育種課長                     |
| 8月10日 | 金 | 3時間 | 山陰増殖保存園 |     | 見学  | 検定林視察                      | 久保田正裕 | 関西育種場育種課長                     |
|       |   | 1時間 | JICA 神戸 |     | その他 | 評価、修了証書授与                  | 研修担当者 |                               |

## Appendix 1-4 研修員の受入(林木育種理論)

### 研修員受入業務完了報告書

#### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「ケニア 育種理論」 (J1221596)
- (2) 研修期間 平成 24 年 7 月 4 日～平成 24 年 8 月 11 日
- (3) 研修員人数 2 名 (Mr. Kariuki、Mr. Muchiri)

#### 2. 研修内容

##### (1) 研修によって達成された事項

- ・今後、プロジェクトが実施するプラス木候補木選定、採種園造成について、スケジュール、必要な機材などの詳細について派遣予定の短期専門家と打ち合わせを行い、スムーズな事業開始に向けて準備を進めた。
- ・育種事業の進め方、基本的な林木育種の流れ、育種理論の基礎について知識を得た。
- ・試験地の設定、管理、利用について実習を行い、技術を習得した。
- ・苗畑管理について詳細かつ応用的な技術を習得した。

##### (2) 日程と主な研修カリキュラム

|                     |                           |              |
|---------------------|---------------------------|--------------|
| 7月5~6日              | ブリーフィング、プロジェクトについての打ち合わせ  | 育種センター       |
| 7月9日                | 概要説明、研修員による発表             | 育種センター       |
| 7月10~13日            | 育種理論の講義、試験地等の見学           | 林木育種センター     |
| 7月17~20日、<br>8月3、8日 | 増殖保存園および木材利用の実態についての視察    | 東北育種場、育種センター |
| 7月23~24日            | 樹木の形態学、生理学的な調査方法について講義と実習 | 九州大学         |
| 7月25~27日            | 育種事業、センダン試験地の視察           | 九州育種場        |
| 7月30~8月2日           | 亜熱帯樹種の育種および増殖の実態について講義と実習 | 西表熱帯育種技術園ほか  |
| 8月6~10日             | プロジェクト事業に向けた準備ほか          | 育種センター       |

#### 3. 研修コースに対する所見

##### (1) 講義

林木育種の概論および基本的な理論についての講義を繰り返して行った。

検定林の成果を育種に活用する応用的な部分については、来年度の研修で行う予定。

##### (2) 討論・実習・演習・発表

最初に研修員によるケニアでの現場活動の発表と、それに基づく質疑応答を行い、研修ニーズの把握に努めた。

多くの時間を実習に充て、確実な技術の習得を目指し、プロジェクトの確実な実行に向けて準備を進めた。

なお、評価を行うための調査方法については来年度以降に実施する予定。

##### (3) 研修期間・配列・内容

研修期間、内容とも適当であったと考える。

##### (4) テキスト・機材・施設

必要な情報と実習に必要な機材・施設を適宜提供した。

#### 4. 研修員

##### (1) 資格要件

プロジェクト・カウンターパートが選ばれている。

##### (2) 研修参加への意欲・受講態度

積極的かつまじめに受講した。また、次年度以降についてのステップアップについても理解している。

#### 5. 研修成果の活用

##### (1) 研修で得られた成果について

研修員は帰国後、すぐに担当するプロジェクト活動を開始することになっており、そのために必要な知見、技術の習得が成された。

##### (2) 成果の活用方法について

研修の成果はプロジェクトの進捗に直結するものである。

#### 6. 研修環境

食事面でかなりの苦労があったようである。また、一般の日本人とのコミュニケーションは非常に難しいと印象を述べていた。

#### 7. その他特記事項

特になし。

|       |  |                            |                          |
|-------|--|----------------------------|--------------------------|
| 研修名   | ケニア 林木育種理論 (J1221596)                                |                            |                          |
| 研修期間  | 2012年7月4日～2012年8月11日 (内、技術研修期間：2012年7月5日～2012年8月10日) |                            |                          |
| 研修員人数 | 2人   | Mr. Jason Gathirwa KARIUKI | Mr. David Kimani MUCHIRI |
| 言語    | 英語   |                            |                          |
| 研修目的  | 林木育種事業全般について基礎知識の習得、検定林・採種園など基本的な設備の整備方法などについての技術の習得 |                            |                          |

| 年月日   |    | 時間  | 研修場所        | 宿泊場所 | 研修項目   |                       | 講師名       |             |
|-------|----|-----|-------------|------|--------|-----------------------|-----------|-------------|
| 日付    | 曜日 |     |             |      | 区分     | 内容                    | 氏名        | 役職          |
| 7月5日  | 木  | 2時間 | JICA 筑波講義室9 |      | その他    | ブリーフィング               | ブリーフィング担当 |             |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | 育種センターの紹介、幹部挨拶、施設案内   | 木村穰       | FTBC 海外協力課長 |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    | 高萩市  | その他    | レセプション                | 木村穰       | FTBC 海外協力課長 |
| 7月6日  | 金  | 3時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | コースの内容説明、機材調達に係る打ち合わせ | 宮下久哉      | FTBC 育種室長   |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    | 高萩市  | 討議/検討会 | ケニアにおける活動状況の報告        | 木村穰       | FTBC 海外協力課長 |
| 7月9日  | 月  | 2時間 | 林木育種センター    |      | その他    | コースオリエンテーション          | 宮下久哉      | FTBC 育種研究室長 |
|       |    | 4時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | 育種理論Ⅰ(育種計画)           | 宮下久哉      | FTBC 育種研究室長 |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    | 高萩市  | その他    | 現地活動に関する打ち合わせ         | 宮下久哉      | FTBC 育種研究室長 |
| 7月10日 | 火  | 4時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | 育種理論Ⅱ(育種価)            | 平岡裕一郎     | FTBC 主任研究員  |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    | 高萩市  | 実習     | 育種試験地の設定              | 平岡裕一郎     | FTBC 主任研究員  |
| 7月11日 | 水  | 4時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | 育種理論Ⅲ(次代検定)           | 三浦真弘      | FTBC 主任研究員  |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    | 高萩市  | 実習     | 次代検定林の実際              | 三浦真弘      | FTBC 主任研究員  |
| 7月12日 | 木  | 3時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | 林木の増殖                 | 山口秀太郎     | FTBC 指導課係長  |
|       |    | 3時間 | 林木育種センター    | 高萩市  | 実習     | 増殖実習                  | 山口秀太郎     | FTBC 指導課係長  |
| 7月13日 | 金  | 3時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | 系統管理                  | 小野雅子      | FTBC 育種2課係長 |

|       |   |     |          |     |        |                          |       |                |
|-------|---|-----|----------|-----|--------|--------------------------|-------|----------------|
|       |   | 2時間 | 林木育種センター | 高萩市 | 討議/検討会 | 研修内容を受けて現地活動の組み立てを検討     | 宮下久哉  | FTBC 育種研究室長    |
| 7月17日 | 火 | 4時間 | 奥羽増殖保存園  | 天童市 | 見学     | 奥羽増殖保存園視察                | 福田友之  | 東北育種場奥羽増殖保存園係長 |
| 7月18日 | 水 | 2時間 | 長野増殖保存園  | 佐久市 | 見学     | 長野増殖保存園視察                | 林田修   | FTBC 長野増殖保存園係長 |
| 7月19日 | 木 | 2時間 | 長和町和田小学校 |     | 見学     | 木造建築物視察Ⅰ(学校)             | 青木    | 和田小学校教頭        |
|       |   | 1時間 | 長和町      | 長野市 | 見学     | 関長11号検定林視察               | 宮下久哉  | FTBC 育種研究室長    |
| 7月20日 | 金 | 1時間 | 長野市      |     | 見学     | 木造建築物視察Ⅱ(寺社仏閣)           | 宮下久哉  | FTBC 育種研究室長    |
|       |   | 1時間 | 長野市      | 福岡市 | 見学     | 木造建築物視察Ⅲ(大規模公共建築物、Mウェーブ) | 宮下久哉  | FTBC 育種研究室長    |
| 7月23日 | 月 | 1時間 | 九州大学     |     | 討議/検討会 | 現地調査についての打ち合わせ           | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授        |
|       |   | 2時間 | 九州大学     |     | 講義     | 耐乾燥性特性                   | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授        |
|       |   | 1時間 | 九州大学     |     | 討議/検討会 | C/Pによる現地活動の発表            | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授        |
|       |   | 3時間 | 九州大学     |     | 実習     | 水ポテンシャルの測定               | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授        |
|       |   | 1時間 | 九州大学     | 福岡市 | 討議/検討会 | 現地調査についての打ち合わせ           | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授        |
| 7月24日 | 火 | 3時間 | 九州大学     |     | 実習     | 光合成能力の測定                 | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授        |
|       |   | 2時間 | 九州育種場    | 熊本市 | その他    | コースオリエンテーション             | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長    |
| 7月25日 | 水 | 1時間 | 九州育種場    |     | その他    | 場長表敬                     | 有村孝一  | 九州育種場長         |
|       |   | 2時間 | 九州育種場    |     | 講義     | 九州育種場の概要                 | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長    |
|       |   | 1時間 | 九州育種場    |     | 見学     | 場内視察                     | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長    |
|       |   | 2時間 | 九州育種場    |     | 実習     | マツノザイセンチュウ接種             | 松永孝治  | 九州育種場主任研究員     |
|       |   | 2時間 | 九州育種場    | 熊本市 | 討議/検討会 | C/Pによる現地活動の発表            | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長    |

|       |   |     |               |            |        |                         |       |               |
|-------|---|-----|---------------|------------|--------|-------------------------|-------|---------------|
| 7月26日 | 木 | 1時間 | 天草地域森林組合      |            | 見学     | スギ採穂台木(100年生)           | 田中大樹  | 天草地域森林組合      |
|       |   | 1時間 | 天草地域森林組合      | 熊本市        | 見学     | ザイセンチュウ抵抗性スーパーマツ        | 田中大樹  | 天草地域森林組合      |
| 7月27日 | 金 | 1時間 | 熊本県林業指導所      |            | 見学     | センダン試験地                 | 横尾謙一郎 | 熊本県林業指導所      |
|       |   | 1時間 | 九州育種場         |            | 討議/検討会 | 機材調達について打ち合わせ           | 宮下久哉  | 林木育種センター育種室長  |
|       |   | 2時間 | 九州育種場         | 熊本市        | 実習     | 採穂技術実習                  | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長   |
| 7月30日 | 月 | 2時間 | 西表熱帯林木育種技術園   |            | 講義     | 西表熱帯林木育種技術園             | 加藤一隆  | 西表熱帯林木育種技術園園長 |
|       |   | 1時間 | 西表熱帯林木育種技術園   |            | 見学     | 熱帯温室見学                  | 加藤一隆  | 西表熱帯林木育種技術園園長 |
|       |   | 1時間 | 西表熱帯林木育種技術園   |            | 見学     | 場内試験地視察                 | 加藤一隆  | 西表熱帯林木育種技術園園長 |
|       |   | 2時間 | 由部島熱帯植物園      | 石垣市        | 見学     | 場内視察                    | 尾坂尚紀  | 西表熱帯林木育種技術園   |
| 7月31日 | 火 | 1時間 | 沖縄森林管理署       | JICA<br>沖縄 | 講義     | 管内概要説明                  | 宮武文典  | 沖縄森林管理署企画官    |
| 8月1日  | 水 | 2時間 | 熱帯・亜熱帯都市緑化植物園 |            | 見学     | 園内視察                    | 宮武文典  | 沖縄森林管理署企画官    |
|       |   |     | 熱帯ドリームセンター    | JICA<br>沖縄 | 見学     | 園内視察                    | 宮武文典  | 沖縄森林管理署企画官    |
| 8月2日  | 木 | 2時間 | 国営沖縄記念公園      |            | 見学     | 園内視察                    | 宮武文典  | 沖縄森林管理署企画官    |
| 8月3日  | 金 | 3時間 | 住宅木材技術センター    | JICA<br>筑波 | 見学     | 木質建築材料の認定試験             | 亀下英次郎 | 住木センター総務部長    |
| 8月6日  | 月 | 2時間 | 森林総合研究所       |            | その他    | 理事表敬、所内案内               | 大河内勇  | 森林総研理事        |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター      |            | 討議/検討会 | ケニアにおける森林研究について(チカマイ所長) | 清水邦夫  | FTBC 海外協力部長   |
|       |   | 2時間 | 林木育種センター      |            | 討議/検討会 | 機材調達について打ち合わせ           | 宮下久哉  | 林木育種センター育種室長  |



|       |   |     |          |            |            |                          |      |                  |
|-------|---|-----|----------|------------|------------|--------------------------|------|------------------|
|       |   | 2時間 | 林木育種センター | 高萩市        | その他        | レセプション                   | 講師陣  |                  |
| 8月7日  | 火 |     | 林木育種センター |            | 討議/検<br>討会 | 研修報告会の準備                 | 宮下久哉 | 林木育種センター育種<br>室長 |
|       |   |     | 林木育種センター | 高萩市        | 実習         | センター内施設案内                | 宮下久哉 | 林木育種センター育種<br>室長 |
| 8月8日  | 水 | 3時間 | 中国木材鹿島工場 | 高萩市        | 見学         | 大規模製材工場視察                | 宮下久哉 | 林木育種センター育種<br>室長 |
| 8月9日  | 木 |     | 林木育種センター |            | その他        | 次期短専派遣時の活動について<br>の打ち合わせ | 宮下久哉 | 林木育種センター育種<br>室長 |
|       |   |     | 林木育種センター | 高萩市        | 討議/検<br>討会 | 研修報告会準備                  | 宮下久哉 | 林木育種センター育種<br>室長 |
| 8月10日 | 金 | 2時間 | 林木育種センター |            | 討議/検<br>討会 | 終了時報告会準備                 | 宮下久哉 | 林木育種センター育種<br>室長 |
|       |   | 1時間 | 林木育種センター | JICA<br>筑波 | 討議/検<br>討会 | 終了時報告会                   | 清水邦夫 | FTBC 海外協力部長      |

## Appendix 1-5 研修員の受入(林木増殖技術)

### 研修員受入業務完了報告書

#### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「ケニア 林木増殖技術」 (J1221697)
- (2) 研修期間 平成 24 年 7 月 4 日～平成 24 年 7 月 28 日
- (3) 研修員人数 2 名 (Ms. Mwangi、Ms. Maingi)

#### 2. 研修内容

##### (1) 研修によって達成された事項

- ・研修直後に予定される採種園造成事業について、スケジュール、必要な機材などの詳細について派遣予定の短期専門家と打ち合わせを行い、スムーズな事業開始に向けて準備を進めた。
- ・プロジェクトで予定する採種園造成に向けた技術、特に接ぎ木技術を取得した。
- ・苗畑管理全般についての基礎的な理論の理解を深めた。
- ・苗畑管理について詳細かつ応用的な技術を習得した。

##### (2) 日程と主な研修カリキュラム

|          |                          |        |
|----------|--------------------------|--------|
| 7月5~6日   | ブリーフィング、プロジェクトについての打ち合わせ | 育種センター |
| 7月9日     | 概要説明、研修員による発表            | 育種センター |
| 7月10~13日 | 増殖技術、苗畑管理技術の実習および講義      | 東北育種場  |
| 7月17~20日 | 苗畑事業者および人工林管理の視察         | 東北育種場  |
| 7月23~24日 | 樹木の生理学的な調査方法について講義と実習    | 九州大学   |
| 7月25~27日 | 育種事業、センダン試験地の視察          | 九州育種場  |

#### 3. 研修コースに対する所見

##### (1) 講義

講義と実習を組み合わせ、座学だけが続くことのないように配慮した。

慣れない生活環境の中での履修となるため、課題ごとに重点を絞って内容を詰め込みすぎないように配慮した。

##### (2) 討論・実習・演習・発表

最初に研修員によるケニアでの現場活動の発表と、それに基づく質疑応答を行い、研修ニーズの把握に努めた。

研修の多くの時間を実習に充て、確実な技術の習得を目指し、プロジェクトの確実な実行に向けて準備を進めた。

##### (3) 研修期間・配列・内容

研修期間、内容とも適当であったと考える。

##### (4) テキスト・機材・施設

必要な情報と実習に必要な機材・施設を適宜提供した。

#### 4. 研修員

##### (1) 資格要件

プロジェクト・マネージャーからの提案により、プロジェクト活動に直接携わる技術者が研修員として選ばれている。

##### (2) 研修参加への意欲・受講態度

積極的かつまじめに受講した。

## 5. 研修成果の活用

### (1) 研修で得られた成果について

研修員は帰国後、すぐに担当するプロジェクト活動を開始することになっている。

### (2) 成果の活用方法について

研修の成果はプロジェクトの進捗に直結するものである。このタイミングで研修が実施され、研修員が確実に採種園造成に寄与することが、5年間でプロジェクト成果を上げるための必須条件となっている。

## 6. 研修環境

ドミトリイなどがなく、ホテルに滞在し、毎日外食を続けたことはかなりの負担であったと考える。

## 7. その他特記事項

特になし。

|       |  |                        |                          |
|-------|--|------------------------|--------------------------|
| 研修名   | ケニア 林木増殖技術 (J1221697)                                |                        |                          |
| 研修期間  | 2012年7月4日～2012年7月28日 (内、技術研修期間：2012年7月5日～2012年7月27日) |                        |                          |
| 研修員人数 | 2人   | Ms. Mary Wambui MWANGI | Ms. Frouza Mwende MAINGI |
| 言語    | 英語   |                        |                          |
| 研修目的  | プロジェクトの進捗に必須の接ぎ木増殖技術、および苗畑管理を適切に進めるための技術習得           |                        |                          |

| 年月日   |    | 時間  | 研修場所        | 宿泊場所 | 研修項目   |                          | 講師名        |             |
|-------|----|-----|-------------|------|--------|--------------------------|------------|-------------|
| 日付    | 曜日 |     |             |      | 区分     | 内容                       | 氏名         | 役職          |
| 7月5日  | 木  | 2時間 | JICA 筑波講義室9 |      | その他    | ブリーフィング                  | ブリーフィング担当  |             |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | 育種センターの紹介、幹部挨拶、施設案内      | 木村穰        | FTBC 海外協力課長 |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    | 高萩市  | その他    | レセプション                   | 木村穰        | FTBC 海外協力課長 |
| 7月6日  | 金  | 3時間 | 林木育種センター    |      | 講義     | コースの内容説明、機材調達に係る打ち合わせ    | 宮下久哉       | FTBC 育種室長   |
|       |    | 2時間 | 林木育種センター    | 高萩市  | 討議/検討会 | ケニアにおける活動状況の報告           | 木村穰        | FTBC 海外協力課長 |
| 7月9日  | 月  | 1時間 | 東北育種場       |      | その他    | 場長表敬                     | 田野畑忠年      | 東北育種場長      |
|       |    | 2時間 | 東北育種場       |      | 見学     | 場内案内                     | 板鼻直榮       | 東北育種場育種課長   |
|       |    | 1時間 | 東北育種場       |      | 講義     | コースオリエンテーション             | 山野邊太郎      | 東北育種場主任研究員  |
|       |    | 2時間 | 東北育種場       | 盛岡市  | 講義     | 苗畑運用管理                   | 山野邊太郎      | 東北育種場主任研究員  |
| 7月10日 | 火  | 1時間 | 鈴木農園        |      | 見学     | 堆肥製造                     | 山野邊太郎、鈴木文雄 | 東北育種場主任研究員  |
|       |    | 2時間 | 東北育種場       |      | 実習     | 苗畑管理実習-耕耘、施肥、薬剤散布、畝上げ、圧縮 | 千葉信隆       | 東北育種場技術専門役  |
|       |    | 2時間 | 東北育種場       | 盛岡市  | 実習     | 増殖実習-種子発芽促進              | 千葉信隆       | 東北育種場技術専門役  |

|       |   |     |           |      |        |                        |       |                 |
|-------|---|-----|-----------|------|--------|------------------------|-------|-----------------|
| 7月11日 | 水 | 2時間 | 東北育種場     |      | 講義     | 種子生産                   | 山野邊太郎 | 東北育種場主任研究員      |
|       |   | 2時間 | 東北育種場     |      | 実習     | 増殖実習－種子表面殺菌            | 千葉信隆  | 東北育種場技術専門役      |
|       |   | 2時間 | 東北育種場     |      | 実習     | 種子生産実習－剪定、GA処理、施肥      | 千葉信隆  | 東北育種場技術専門役      |
|       |   | 2時間 | 東北育種場     | 盛岡市  | 実習     | 増殖実習－播種                | 千葉信隆  | 東北育種場技術専門役      |
| 7月12日 | 木 | 2時間 | 東北育種場     |      | 実習     | 苗畑管理実習－トラクター耕耘見学       | 千葉信隆  | 東北育種場技術専門役      |
|       |   | 2時間 | 東北育種場     |      | 講義     | 増殖技術                   | 山野邊太郎 | 東北育種場主任研究員      |
|       |   | 2時間 | 東北育種場     | 盛岡市  | 実習     | 増殖実習－接ぎ木、接ぎ穂の管理        | 千葉信隆  | 東北育種場技術専門役      |
| 7月13日 | 金 | 2時間 | 東北育種場     |      | 実習     | 組織培養実習－培地作成            | 大宮泰徳  | 東北育種場主任研究員      |
|       |   | 2時間 | 東北育種場     |      | 講義     | 組織培養の応用事例              | 大宮泰徳  | 東北育種場主任研究員      |
|       |   | 2時間 | 東北育種場     | 盛岡市  | 実習     | 組織培養実習－外植体採集、表面殺菌、植え付け | 大宮泰徳  | 東北育種場主任研究員      |
| 7月17日 | 火 | 3時間 | 東北育種場     |      | 討議/検討会 | 研修生による発表とそれに基づく質疑応答    | 山野邊太郎 | 東北育種場主任研究員      |
|       |   | 2時間 | 大森種苗      | 盛岡市  | 見学     | 大規模な苗圃経営               | 大森茂男  | 大森種苗            |
| 7月18日 | 水 | 2時間 | 吉田樹苗      |      | 見学     | 機械化した苗圃経営              | 吉田正平  | 吉田種苗            |
|       |   | 3時間 | 気仙地方森林組合  | 大船渡市 | 見学     | 植栽から伐採までの林業経営の実際       | 佐藤忠   | 気仙地方森林組合業務課長    |
| 7月19日 | 木 | 2時間 | 柳森苗圃      |      | 見学     | 広葉樹苗生産                 | 菅原仁也  | 柳森苗圃            |
|       |   | 2時間 | 陸前高田ほか海岸林 | 仙台市  | 見学     | 津波被害と復旧の必要性            | 山野邊太郎 | 東北育種場主任研究員      |
| 7月20日 | 金 | 2時間 | 太田苗圃      | 福岡市  | 見学     | コンテナ苗生産                | 太田清蔵  | 全国山林種苗協同組合連合会会長 |
| 7月23日 | 月 | 1時間 | 九州大学      |      | 討議/検討会 | 現地調査についての打ち合わせ         | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授         |
|       |   | 2時間 | 九州大学      |      | 講義     | 耐乾燥性特性                 | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授         |
|       |   | 1時間 | 九州大学      |      | 討議/検討会 | C/Pによる現地活動の発表          | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授         |
|       |   | 3時間 | 九州大学      |      | 実習     | 水ポテンシャルの測定             | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授         |

|       |   |      |           |        |        |                  |       |              |
|-------|---|------|-----------|--------|--------|------------------|-------|--------------|
|       |   | 1 時間 | 九州大学      | 福岡市    | 討議/検討会 | 現地調査についての打ち合わせ   | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授      |
| 7月24日 | 火 | 3時間  | 九州大学      |        | 実習     | 光合成能力の測定         | 玉泉幸一郎 | 九州大学准教授      |
|       |   | 2時間  | 九州育種場     | 熊本市    | その他    | コースオリエンテーション     | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長  |
| 7月25日 | 水 | 1時間  | 九州育種場     |        | その他    | 場長表敬             | 有村孝一  | 九州育種場長       |
|       |   | 2時間  | 九州育種場     |        | 講義     | 九州育種場の概要         | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長  |
|       |   | 1時間  | 九州育種場     |        | 見学     | 場内視察             | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長  |
|       |   | 2時間  | 九州育種場     |        | 実習     | マツノザイセンチュウ接種     | 松永孝治  | 九州育種場主任研究員   |
|       |   | 2時間  | 九州育種場     | 熊本市    | 討議/検討会 | C/Pによる現地活動の発表    | 千吉良治  | 九州育種場育種研究室長  |
| 7月26日 |   | 1時間  | 天草地域森林組合  |        | 見学     | スギ採穂台木(100年生)    | 田中大樹  | 天草地域森林組合     |
|       |   | 1時間  | 天草地域森林組合  | 熊本市    | 見学     | ザイセンチュウ抵抗性スーパーマツ | 田中大樹  | 天草地域森林組合     |
| 7月27日 |   | 1時間  | 熊本県林業指導所  |        | 見学     | センダン試験地          | 横尾謙一郎 | 熊本県林業指導所     |
|       |   | 1時間  | 九州育種場     |        | 討議/検討会 | 機材調達について打ち合わせ    | 宮下久哉  | 林木育種センター育種室長 |
|       |   | 1時間  | JICA九州講義室 | JICA九州 | その他    | エバリュエーション、修了証書授与 | 研修担当  |              |

## Appendix 2 研修生によるプレゼンテーション

### 2-1 Information sharing between lecturers and trainees

- (1) General Profile of Kenyan Forest
- (2) General Information of KEFRI
- (3) Overview of Drylands Forestry: Research and Development at KEFRI
- (4) Strategy of genetic research of KEFRI
- (5) Strategy of tree breeding research of KEFRI

### 2-2 Training Report

- (1) Training report of genetic research course (main)
- (2) Training report of genetic research course (field visits)
- (3) Training report of breeding research course



KENYA FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

## Kenya: General Profile

## CONTINENT OF AFRICA

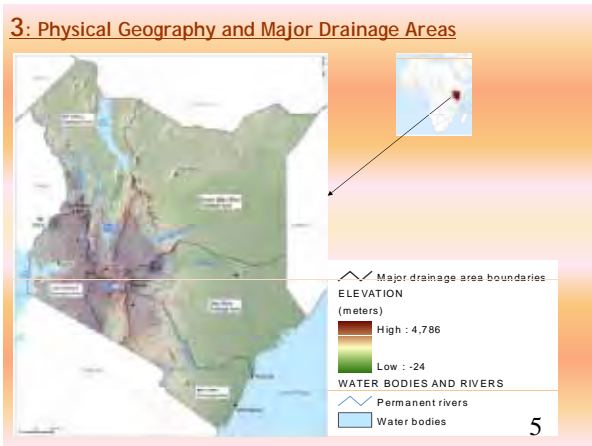
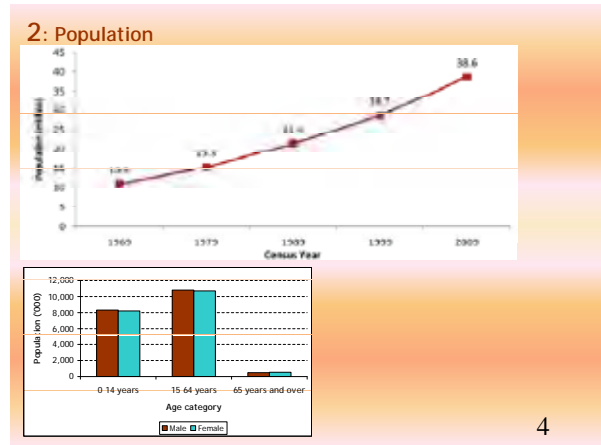
**AFRICA**

- Size: 11,608,000 sq. miles; second largest continent
- % of Earth's Land: 20.2%
- Population: 807,419,000
- Number of Countries: 53
- World's Longest River: Nile
- World's Largest Desert: Sahara

## KENYA, EAST AFRICA

**1: Kenya: General Information**

- **Location and land area:** Between latitudes 5° North and 4° 40' South and, longitude 33° 53' East of GM to 41° 55.5' East
- **Area:** 582646 km<sup>2</sup> of which 13,400 km<sup>2</sup> (2.3%) of the total area is occupied by water surface
- Kenya has 536 kilometers of coastline on the Indian Ocean
  - Population: 38,612,523
  - Official Language: Swahili & English
  - Currency: Kenyan Shilling



### 4: Kenya administrative setup

- There are 47 counties in Kenya as shown in figure opposite
- There is the central Government responsible for major ministries like Defense, Security, Policy formulation while county governments are responsible for detailed implementation of plans
- Eg the central government makes policies for forestry while the county ones implement forest management activities in their areas

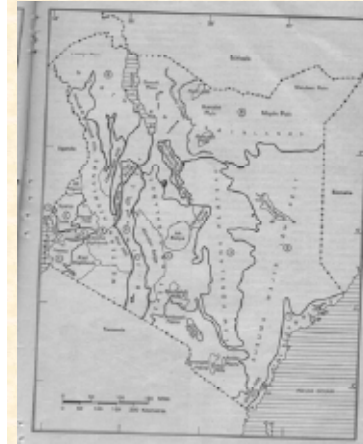


### 5: Physiography and relief

- Altitude: Sea level in the east, to 5,199 meters at the peak of the snow-capped Mount Kenya
- The Great Rift Valley bisects the Kenya Highlands into east and west. Mount Kenya is on the eastern side. The Highlands are cool and agriculturally rich

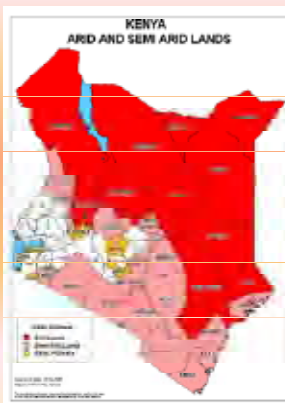


7



Physiographic units, Kenya

8



- Only 20% humid environment
- Mainly dry lands
  - Savannas (8%)
  - Semi arid rangelands (14%)
  - Arid rangelands (36%)
  - Very arid rangelands (22%)

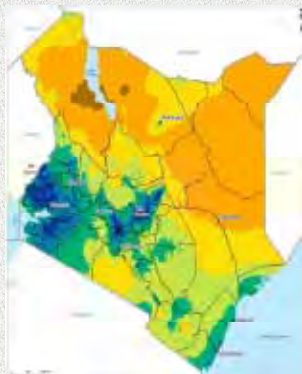
9

### 6: Climate

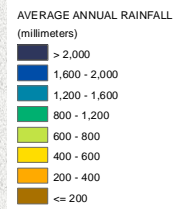
- The Kenyan climate is generally equatorial and influenced by movement of the Inter-Tropical Convergence Zone (ITCZ). Some parts of the country experience an equatorial kind of climate especially the central highlands, whereas along the coastline the climate is mainly tropical. The country has a bimodal type of climate
- Two thirds of the country receives less than 500 mm of rainfall per year
- Kenya receives an average annual rainfall of 620 mm
- Most parts of the country are characterized by two rainy seasons, March to May (long rains) and October to December (short rains)
- Air temperatures vary from 40° C in the low altitude arid areas to below freezing on Mt. Kenya.
- The mean annual rainfall over the country is approximately 620 mm and this ranges from 130 mm a year in the most arid regions of the northern plains to 1930 mm in the Lake Victoria Basin
- The coastal temperature averages 27° C and the temperature decreases by slightly less than 2° C degrees Celsius with each 300 m increase in altitude. Nairobi, at 1,661 m, has a mean annual temperature of 19° C and at 2,740 m the average is 13° C.

10

### Rainfall distribution



The mean annual rainfall ranges from less than 200 to over 2000mm per year



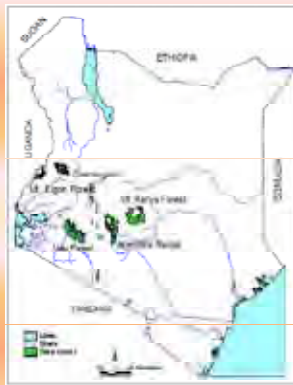
11

### 7: Hydrology

- Kenya is classified as a chronically water scarce country with a renewable surface water estimated at 19,500 million m<sup>3</sup> or 650 m<sup>3</sup> per capita per year of fresh water
- Kenya's water towers determine and regulate water flow. The surface water forms 96% of the total available water resources while the rest is the groundwater component
- Kenya's largest lake, excluding Lake Victoria on its western border, is Lake Turkana, in the northwest. Smaller lakes, including Lake Baringo, Lake Nakuru, Lake Naivasha, and Lake Magadi, lie in or near the Eastern Rift Valley

| Lake           | Type       | S/Area (km <sup>2</sup> ) |
|----------------|------------|---------------------------|
| L. Victoria    | Freshwater | 3,755                     |
| L. Baringo     | Freshwater | 129                       |
| L. Naivasha    | Freshwater | 210                       |
| L. Turkana     | Brackish   | 6,405                     |
| L. Elementaita | Saline     | 21                        |
| L. Nakuru      | Saline     | 52                        |
| L. Magadi      | Saline     | 104                       |
| L. Bogoria     | Saline     | 34                        |
| L. Jipe        | Saline     | 39                        |

12



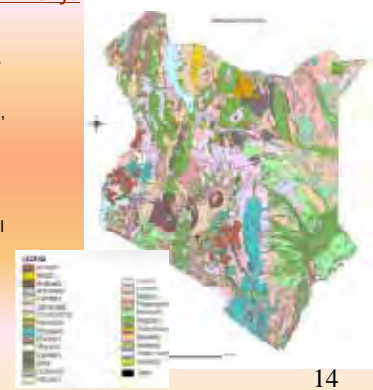
• Major water towers (Mountains) in Kenya (Left)

• Major drainage basins in Kenya (Above)

13

### 8: Major Soil types in Kenya

- The major soils in Kenya, (FAO classification) in order of abundance are (1) Regosols (unconsolidated soils), (2) Planosols (slowly permeable soils), 3. Solonetz (sodium affected soils) and (4) Ferralsols (highly weathered soils)
- In terms of agricultural usage the major soils are Ferralsols, Cambisols, Vertisols and soils with an Argic B horizon (Acrisols, Luvisols, Lixisols and Nitisols)



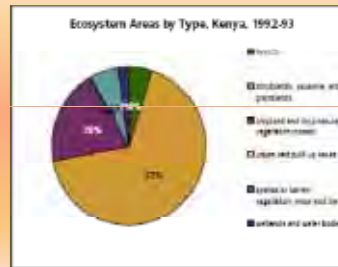
14

### Occurrence of major soils

| Soil Group                        | Area in hectares | Natural fertility status | FAO 1974 classification                                 |
|-----------------------------------|------------------|--------------------------|---|
| Weakly developed                  | 3,638,235        | Low                      | Xerosols and Yermosols                                  |
| Shallow/juvenile                  | 6,697,809        | moderate to high         | Lithosols, Regosols, Rankers and Rendzinas              |
| Sodic and saline                  | 13,489,985       | Low                      | Solonetz, Solonchaks, and Solodic Planosols             |
| Alluvial                          | 1,936,582        | High                     | Fluvisols   |
| Deep to very deep                 | 3,796,669        | Moderate                 | Nitisols and Andosols                                   |
| Sandy                             | 436,683          | very low                 | Arenosols   |
| Poorly drained                    | 5,004,302        | Moderate                 | Versols, Gleysols other Planosols, Greyzems, Chernozems |
| Moderately deep to deep           | 7,408,426        | High                     | Luvisols, Cambisols, Phaeozems and Chelozems            |
| Deep red, strongly weathered acid | 6,839,464        | Low                      | Ferralsols, Acrisols and Ironstone soils                |
| Shallow to moderately deep        | 7,688,796        | High                     | Shallow Cambisols, Luvisols and Phaeozems               |

15

### General Environment



- A Low Forest Cover Country (LFC) with less than 10% forest cover
- Over 35 000 known species of flora and fauna
- Over 10 freshwater and soda lakes
- Remarkable conservation efforts
- 53 national protected areas
- 5 Biosphere Reserves
- 4 Ramsar Sites
- 3 World Heritage Sites

16

### 9: Vegetation Types

- Kenya's natural vegetation is determined by climate and topography
- Dean & Trump (1983) mapped 19 distinct biotic communities; which can be grouped as follows (Next slide)
- (a) **Afro-alpine moorland:** Occurs 3000m in Mt Kenya and Mt Elgon, Aberdares and Cherangani. 1.2 % of country. Main Species are Lobelia and Senelio spp
- (b) **Highland grasslands:** 2,400 m on either side of the central Rift Valley (in the Kinangop and Mau Narok/Molo grasslands and forms (0.05%) of land area. Many tussock-forming grass species occur



17

(c) **Highland moist forests and other forests:** Form about 2% of the Kenya area, occur between 1,500 m and 3,000 m in areas with rainfall of > 1,200 mm per year. A mixture of forest and *Arundinaria alpina* (bamboo) present at the higher altitudes. Typical montane forest trees include species of *Podocarpus*, *Olea*, *Juniperus* and *Newtonia spp*, but the forest type varies greatly according to altitude and rainfall.

- Kenya contains portions of the Eastern Arc montane forests, East African Coastal Forests, East African Highland Forests, East African Acacia savannas, East African Moorlands, Rift Valley Lakes, East African Mangroves, and East African Marine Ecosystems

- Forests cover less than 3% of the country and may be largely divided into natural ones (about 2 million ha) and plantations (about 0.24 million ha)

(d) **Coast forests and woodlands:** Composed of (0.1%) of Kenya, they are characteristic of the Zanzibar-Inhambane Mosaic vegetation region, occur along the narrow coastal strip. Characteristic trees include *Cynometra*, *Malinkara*, *Azacia*, *Brachylaena* and *Brachystegia*. Coastal evergreen bushland (0.4%) also occurs, in a mosaic with cultivated land

18

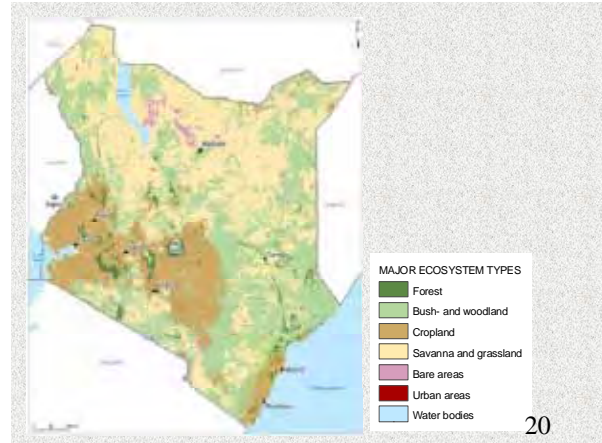
**(e) Thorn bushland and woodlands:**

- These are the most extensive vegetation types in Kenya (41.7%), running from Amboseli in the south through the Tsavo parks to northeast and northwest Kenya
- Characteristic tree species are Acacia, *Commiphora* spp., while grasses include species of Hyparrhenia, Digitaria and Themeda
- Contains concentrations of large mammals and many large protected areas are in this vegetation zone. It is often favourable for ranching and pastoral land
- The north-central and northwestern parts of the country are covered by semi-desert (16.8%) with characteristic shrubby thornbush species, mainly Acacia

**(f) Wetlands**

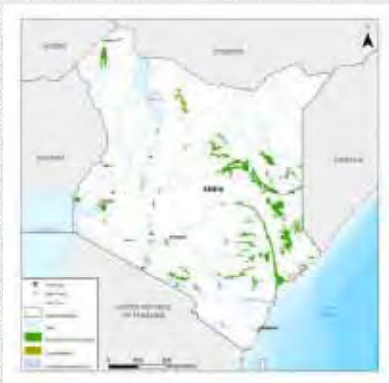
- Are an important habitat in Kenya, covering about 14,000 km sq of the country's land surface.
- Some of the larger wetlands of Kenya include Lakes Nakuru, Naivasha, Magadi, Kariyaboli, Jipe, Chala, Elementaita, Baringo, Ol'Boissat, Amboseli and Kamnarok; the edges of Lake Victoria and Lorian, Saiwa, Yala, Shompole swamps; Lotikipi and Kano plains; Kisii valley bottoms and Tana Delta; and coastal wetlands including the mangroves swamps, sandy beaches, sea grassbeds and coral reefs.

19



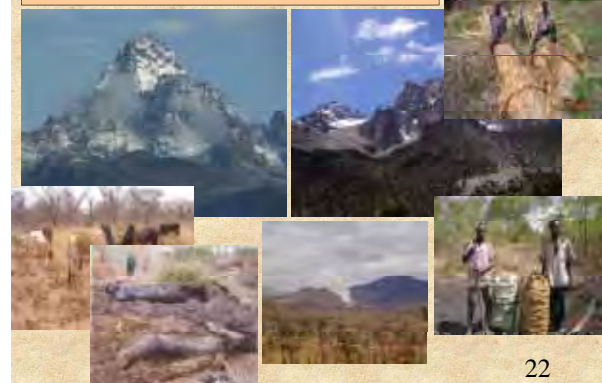
20

Kenya's wetlands



21

Diversity of Kenya landscape



22

Trends in Forest plantation 2002-2006

| Type of Forest      | '000 Hectares |       |       |       |       |
|---------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|                     | 2002          | 2003  | 2004  | 2005  | 2006* |
| Indigenous Trees    | 12.3          | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  |
| Exotic Trees        | 89.4          | 92.5  | 98.7  | 96.7  | 98.7  |
| Total               | 101.7         | 104.8 | 111.0 | 111.0 | 111.0 |
| Fuel Wood and Poles |               |       |       |       |       |
| Exotic Trees        | 19.5          | 20.3  | 21.3  | 21.3  | 21.3  |
| TOTAL AREA          | 121.0         | 125.1 | 132.3 | 132.3 | 132.3 |

\*Provisional.  
Source: Ministry of Environment and Natural Resources

23

Trends in recorded sales of forest products 2002-2006

| Forest Product                 | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006* |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Timber - '000 true cu. metres- |       |       |       |       |       |
| Soft wood                      | 162.0 | 233.3 | 213.0 | 994.0 | 448.2 |
| Hardwood                       | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| TOTAL                          | 162.0 | 243.2 | 213.0 | 994.0 | 448.2 |
| '000 stacked cu. metres-       |       |       |       |       |       |
| Fuel wood/Charcoal             | 67.0  | 14.6  | 16.1  | 47.2  | 44.0  |
| Power & Telegraph Poles        | 0.0   | 0.0   | 9.8   | 6.3   | 9.5   |

\* Provisional.  
Source: Ministry of Environment and Natural Resources

24

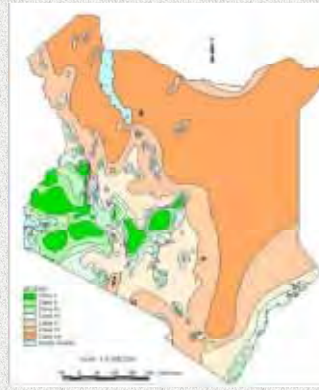
### 10: Land Use

- The national economy is primarily agro-based with about 68% of the population living in rural areas and engaged in agricultural activities. Other agricultural statistics indicate that livestock production comprise (54.34%) while settlements land uses account for 0.08%.
- About 17% of Kenya's total land area is of high and medium potential, while the remaining 83% is classified as arid and semi-arid lands (ASALs).

| Ecological Zones | Potential Land use  | Area ("000" Ha) | % of Total |
|------------------|---|-----------------|------------|
| I-III            | • Medium to High: Agriculture, livestock (intensive), forestry and water catchment.                               | 8,600           | 15         |
| IV & V           | • Marginal to Medium: Agriculture (drought-tolerant crops), forestry, livestock (ranching), wildlife conservation | 11,500          | 20         |
| VI & VII         | • Marginal: livestock (extensive pastoralism) and wildlife conservation   | 37,400          | 65         |
| <b>Total</b>     |   | <b>57,500</b>   | <b>100</b> |

25

### Agro-ecological zones



- Zone I:** This zone is the source of rain and some rivers/streams. It is confined to mountains and immediate surrounding such as Mt. Kenya and Mt. Elgon
- Zone II:** Restricted to the highlands of Kenya between 1980 and 2700 m and occurs as a forest or open grasslands
- Zone III:** This zone occurs mainly at elevations between 900-1800 m with an annual rainfall between 950 and 1500 mm
- Zone IV:** This zone occupies more or less the same elevation (900-1800 m) as the previous or may be at times lower. However, it has lower rainfall of about 500-1000 mm
- Zone V:** This zone is much drier than Zone IV and occurs at lower elevations. Annual rainfall is 300-600 mm.
- Zone VI:** This zone is considered as semi desert and is the driest part of Kenya. Annual rainfall is 200-400 mm and is quite unreliable.
- Zone VII:** This is represented by Chalbi desert in Marsabit district. The Chalbi is a salt desert with very sparse salt bushes as the only vegetation found

26

### Kenya's land use classification

| Land Use                                      | Area ("000"Ha)  | % of Total |
|---|-----------------|------------|
| Crop (with intensive livestock) production    | 9,379.1         | 15.78      |
| Livestock production                          | 33,486.2        | 54.34      |
| Forests and Woodlands                         | 3,062.7         | 5.19       |
| National Parks and reserves (protected areas) | 4,346.9         | 7.31       |
| Settlement and associated land uses           | 46.6            | 0.08       |
| Others (water bodies, sparsely vegetated etc) | 9,099.3         | 15.31      |
| <b>Total</b>                                  | <b>59,450.8</b> | <b>100</b> |

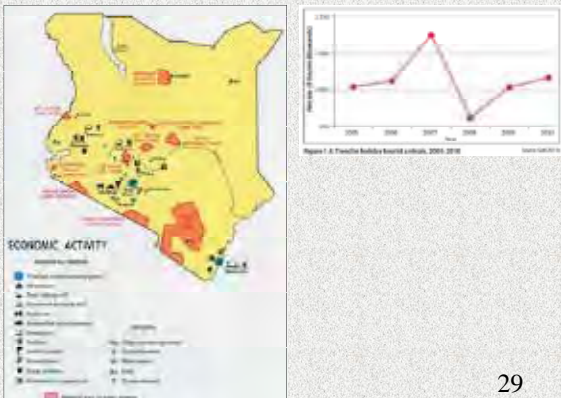
27

### 11: Summary of Kenya's main economic indicators

|                      |  |
|----------------------|--|
| Natural resources    | Wildlife, soda ash, land   |
| Agriculture          | Products: Tea, coffee, sugarcane, horticultural products, corn, wheat rice, sisal, pineapples, pyrethrum, dairy products, meat and meat products, hides, skins<br>Arable land: 17%.  |
| Industry             | Types: Petroleum products, grain and sugar milling, cement, beer, soft drinks, textiles, vehicle assembly, paper and manufacturing.  |
| Structure of economy | (% of GDP): Services (59.5%), Industry and commerce (16.7%), Agriculture (23.8%)   |
| Work force           | Formal sector wage earners: 1.95 million (public sector 30%; private sector - 70%)<br>Informal sector workers: 6.4 million   |
| Trade (2008)         | Exports: \$4.4 billion: tea, coffee, horticultural products, petroleum products, cement, pyrethrum, soda ash, sisal, hides and skins, fluor spar.<br>Major export markets: Uganda, UK, Tanzania, Netherlands, United States, Pakistan<br>Imports: \$9.9 billion: machinery, vehicles, crude petroleum, iron and steel, resins and plastic materials, petroleum products, pharmaceuticals, paper and paper products, fertilizers, wheat<br>Major suppliers: United Arab Emirates, India, China, South Africa, Japan |

28

### Economic activity



29

### 12: Wildlife and protected areas

- There are currently 46 protected areas that represent the key ecosystems, all covering approximately 8% (47,674 km<sup>2</sup>) of the national land area
- Of this, national parks account for 5% and national reserves and sanctuaries for about 3%
- There are 27 national parks, 34 national reserves and 4 wildlife sanctuaries. In addition, there are also many other designated areas for wildlife conservation outside the gazette protected areas. Currently there are 17 community sanctuaries and private conservancies covering a total area of 300,000 ha
- Conservation of wildlife, especially through tourism accounts for over 20% of the National Gross product
- National parks, the only area under the direct jurisdiction of Kenya wildlife service, only occupy 4.9 % of Kenya's land service and contain about 10% of Kenya's biological diversity

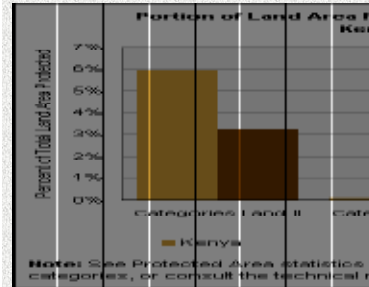
30



Kenya National parks

31

Main Protected land categories in Kenya



- **Category I and II:** Nature Reserves, Wilderness Areas, and National Parks
- **Category III, IV AND V:** Natural Monuments, Species Management seascapes
- **Category VI & Unclassified areas:** Areas Managed for Sustainable Use and Unclassified Areas

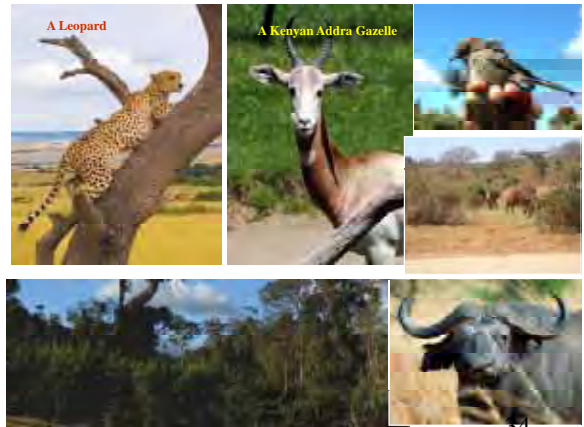
Note: See Protected Area statistics (categories), or consult the technical n

32

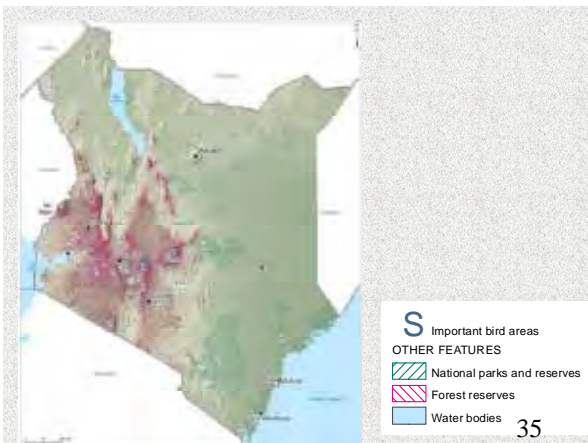
- Major wildlife parks and reserves include: Aberdare National Park, Amboseli National Park, Lake Nakuru National Park, Maasai Mara National Reserve, Meru National Park, Mount Elgon National Park, Mount Kenya National Park, Nairobi National Park, Saiwa Swamp National Park, Samburu National Reserve, Tsavo East National Park, Tsavo West National Park

| Category           | Amphibians | Birds | Mammals | Reptiles | Total Wildlife species |
|--------------------|------------|-------|---------|----------|------------------------|
| Total species      | 76         | 1103  | 407     | 261      | <b>1847</b>            |
| Endemic species    | 13         | 17    | 22      | 22       | <b>74</b>              |
| Threatened species | 4          | 28    | 33      | 5        | <b>70</b>              |

33



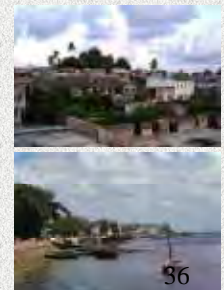
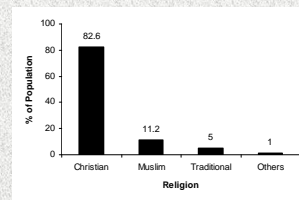
34



35

13: Cultural environment

- Kenya has a very diverse population whose indigenous tribes fall into three of Africa's major socio-linguistic groups: Bantus (67%), Nilotes (30%), and Cushites (3%)
- English is the language of choice when doing business in Kenya and is also used in Kenyan schools. Swahili (also called Kiswahili) is the national language of Kenya.



36

#### 14: Major international and regional Conventions/Treaties:

Kenya has acceded to major international treaties, accords, and conventions in many areas. The environmental agreements include some 16 global and regional accords

- UN Convention on Biological Diversity (UNCBD), 1992;
- UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 1992 ;
- UN Convention to Combat Desertification (UNCCD), 1994;
- Protocol for Sustainable Development of the Lake Victoria Basin, 2004;
- Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPS);
- Basel Convention on Control of Trans-boundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal, 1989;
- Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, 1987;
- Convention on International Trade in Endangered Species, 1973;
- Ramsar Convention, 1971.
- Convention on International Trade in Endangered Species, 1973
- Basel Convention on Control of Trans-boundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal, 1989

37



38

# KENYA FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

1

## 1.0 INTRODUCTION

- ❖ Kenya's forest cover is about 5.9% of the land area. It comprises (FRA, 2010):
  - Closed indigenous forests - 1.14m ha
  - Woodlands – 2.05m ha
  - Bush lands – 24.51m ha
  - Public plantations – 0.125m ha
  - Private plantations – 0.09m ha
  - Forests on farms - 9.3m ha (agroforestry)
- ❖ The forests are important:
  - For conservation of biodiversity and the environment.
  - As a source of industrial and domestic wood and non-timber forest products.
  - Source of livelihood

2

## KEFRI's Mandate

❖ KEFRI is a State Corporation, Science and Technology CAP 250.

❖ Mandate:

- Conduct research in forestry and allied natural resources
- Disseminate research findings
- Co-operate with other research organizations within and outside Kenya carrying out similar research
- Establish partnership with other organizations & institutions of higher learning in training and matters of forestry development

3

## Vision and Mission

Vision

To be a centre of excellence in forest science through technology development, deployment and dissemination of scientific information

Mission

To conduct research and provide information and technologies for sustainable development of forests and allied natural resources

4

## Strategic Objectives

- ❖ To generate knowledge and technologies for forest development, conservation, management and utilization
- ❖ To strengthen research and management capacity
- ❖ To improve seed production, distribution and marketing
- ❖ To disseminate forest research findings
- ❖ To improve corporate profile and public image of KEFRI, and
- ❖ To strengthen linkages and partnership with stakeholders

5

## 2.0 Core Programmes

❖ Research programmes

- Farm Forestry
- Natural Forests
- Drylands Forestry
- Industrial Forest Plantations
- Tree Seed

6

## Support Programmes/Unit

- ❖ Technology Dissemination and Service Programme
- ❖ Partnership and Networks Programme
- ❖ Corporate Affairs and Public Relations Unit

7

## Farm Forestry

- ❖ Carry out research to generate technologies for on-farm tree growing.
- ❖ Research is undertaken on:
  - Development of fast growing tree species;
  - Developing trees for soil fertility improvement and fodder production;
  - Investigating efficient methods of wood conversion;
  - Generating information on production and marketing opportunities for farm tree products.
  - Economic and policy challenges impeding farm forestry development

8

## Natural Forests

- ❖ Research activities include:
  - Generating information and testing participatory forest management (Governance and Institutions)
  - Investigating and demonstrating methods of rehabilitating degraded forests with indigenous species
  - Development of timber and non-timber forest products including bamboo.

9



11

## Drylands Forestry

- Research focuses on:
  - Developing technologies for growing valuable indigenous tree species such as *Melia volkensii*, *Commiphora baluensis*, and Ebony;
  - Development of non-timber forest products such as Aloe, gums and resins and wild fruits for poverty alleviation;
  - Investigating integrated strategies for management and control of invasive *Prosopis* species.
  - Social Forestry Extension Training methods

12





13



14

## Plantation Forests

- ❖ Undertake research to develop technologies for management of forest plantations.
- ❖ The main activities are:
  - Development of indigenous plantation species;
  - Investigating alternative plantation establishment methods (natural regeneration)
  - Genetic improvement of the main plantation species (development of hybrids)
  - Monitoring of forest insect pests and diseases.

15



16

## Technology Dissemination and Service

- ❖ Coordinates the following activities:
  - Documentation and dissemination of research findings
  - Dissemination of research findings through production and distribution of extension materials and scientific papers, holding of annual open and field days, attending agricultural shows, KEFRI website, networking, etc
  - Short-term training courses for forest managers, extension staff and NGOs involved on forest activities nationally and regionally.
  - The Institute has training facilities at Muguga and Kitui Research Centres
  - Income generating activities

17



18

## Tree seed production

- Focuses on production of tree seed for plantation development in public and private land.
- Main activities are collection, processing and marketing of seed, and establishment and management of seed stands and orchards.
- Conducts national and international courses on tree seed production

19



20

## Partnership and Networks

- Builds and strengthens linkages with other organizations relevant to KEFRI.
- The Institute collaborates with many national and international institutions, forestry research institutions in eastern Africa and other organizations outside the region.
- KEFRI hosts five Regional Networks on Acacia gums (NGARA), research Institutes (AFREA), research (AFORNET), information sharing (FORNESSA) and participates in Bamboo Network (INBAR)

21

## Corporate Affairs and Public Relations

Coordinates the following:

- Public awareness events,
- Consultancies
- Production of KEFRI publicity materials

22

## Distribution of KEFRI's Regional Research Centres, Sub-Centres and Field Stations



23



24

## Overview of Drylands Forestry Research and Development at KEFRI

B. Chikamai & G. Muturi

1

## Kenya's agro-ecological zones



- Classification based on precipitation: evapotranspiration ( $r/e_o$ ) ratio
- High potential areas have a ratio  $>0.5$
- ASALs have a ratio of  $<0.5$
- Semi arid areas have forestry expansion potential
- High potential areas have limited forestry expansion potential

2



Challenges of drylands

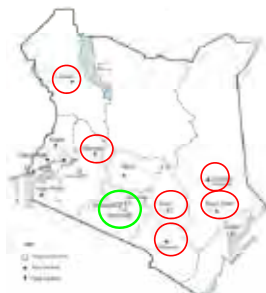
3

## Research Programs at KEFRI

- **Drylands Forestry**
- **Farm Forestry**
- **Natural Forests**
- **Industrial Forestry**
- **Tree Seed program**
- *Networks and partnership*
- *Dissemination*

4

## Distribution of KEFRI's Regional Research Centres, Sub-Centres and Field Stations


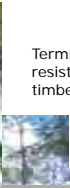





5

## Current Research Themes in Drylands

- Diversification of tree species
- Improvement of tree productivity and utilization
- Sustainable management of woodlands resources
- Development of wood and non wood resources & products
- Management of invasive tree species
- **To produce publications**

6

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Diversification of tree species</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Melia volkensii</i> – Kitui and Kibwezi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propagation and nursery research</li> <li>- Tree crop interactions</li> </ul> </li> <li>- Silviculture (Spacing trials in Kitui and Kibwezi)</li> <li>- Plantations with farmers, but tree quality ?</li> <li>- Breeding for improved quality drought tolerance ..... Project</li> </ul> <p style="text-align: right;">7</p>  | <p style="text-align: center;"><b>Diversification of tree species contd.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Osyris lanceolata</i> - Kitui &amp; Muguga <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propagation</li> <li>- Field establishment</li> </ul> </li> <li>• <i>Terminalia brownii</i> – Kitui <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seed studies</li> <li>- Spacing / Field establishment</li> </ul> </li> <li>• <i>Terminalia spinosa</i> – Gede <ul style="list-style-type: none"> <li>-Seed study/ Field establishment</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">8</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Development of wood products and Improvement of tree productivity and utilization</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Products development, refinement and incubation - Karura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aloe products</li> <li>- <i>Melia volkensii</i> pesticides</li> <li>- <i>Vitex payos</i> jam</li> <li>- <i>Prosopis animal</i> feeds supplement</li> <li>- <i>Tamarindus indica</i> jam/ Juice .....</li> </ul> </li> <li>• Enhancement of <i>Vitex payos</i> fruit productivity - Kitui</li> <li>• Enhancement of gum arabic production – Muguga &amp; Kitui</li> <li>• Charcoal production – Karura &amp; Kitui</li> </ul> <p style="text-align: right;">9</p> | <p style="text-align: center;"><b>Sustainable management of woodlands resources</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rehabilitation of degraded woodlands and rangelands</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Range improvement and grass reseeding in Eastern Kenya</li> <li>- Range rehabilitation in Turkana (Kalatum, Pelekech)</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">10</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Management of invasive species</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prosopis management is a flagship project for Kenya's vision 2030</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Management through utilization</li> <li>- Obtain products such as livestock feeds &amp; Charcoal</li> <li>- Improve woodlands ecology</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: right;">11</p>  | <p style="text-align: center;"><b>Timber</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>High quality timber</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Termite resistance timber</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div> <p style="text-align: right;">12</p> |



GUM ARABIC, FRANKINCENSE, MYRRH, HAGAR

*Acacia senegal, A. seyal, Boswellia neglecta, Commiphora myrrha, Commiphora holtziana*

13



**Basketry, dyes and thatch**



*Hyphaene compressa, Terminalia brownii, Ekebergia capensis, Euclea divinorum, Azanza gackeana etc*

14

**Aloes**



Beauty and Pharmaceutical products

15

**Perfumes - Osyris**



16

**Sustainable management of woodlands resources - Turkana**



17

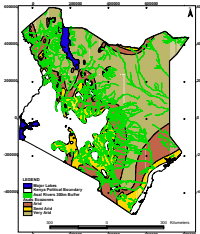
**drylands rehabilitation – Muguga**



- Aloe planting
- Grass reseeding

18

**Management of invasive species (*Prosopis*) – Bura, Turkana, Marigat & Garissa**



- National survey on invasion
- Piloting & upsacing management interventions
- Factored *Prosopis* management in Vision 2030 - "Management through utilization of pods for animal feeds and *Prosopis* woody biomass"
- Supported *Prosopis* research
- Govt. declared *Prosopis* a noxious weed through Gazette Notice No 184 of 30<sup>th</sup> December 2008, but..
- Utilization seems to excite people, hence
- More research needed

19



**The Prosopis story**

- Loss of fodder
- Biodiversity loss
- Livestock death

20

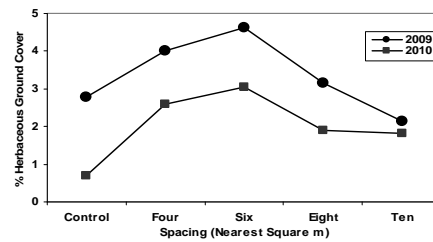
**A well managed *Prosopis* stand**



**Timber, Poles, Posts and charcoal**

21

**Effect of spacing on herbaceous species**



At spacing of 6X6m herbaceous cover is optimum

22

**Utilization as a resource**

**Various manufactured wood products**



23



24

**Commercial processing for livestock feeds sector**



25

**Industrial and domestic utilization at project area**



Fuelwood and poles being traded



Charcoal production



Timber production



Production of wood chips



Grinding pods



Making delicacies using *Prosopis* flour

26



27