

## Appendix 5 研修員受入実績

### Appendix 5-1 第1年次研修員受入実績

#### Appendix 5-1-1 研修員受入実績(林木遺伝分析)

##### 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				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 5-1-2 研修員受入実績(林木育種事業管理)

### 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際を視察し、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
		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
		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 5-1-3 研修員受入実績(林木育種管理)

### 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				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	鹿沼育種苗木植栽地		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 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	場内苗木等の視察	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	太田苗圃		見学	コンテナ育苗視察	太田清蔵	太田苗圃会長
		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) 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 所長
		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 京都水源林整備事務所 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
		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 5-1-4 研修員受入実績(林木育種理論)

### 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、 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				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		見学	熱帯温室見学	加藤一隆	西表熱帯林木育種技術

			技術園					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 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 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 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/検討会	研修報告会の準備	宮下久哉	林木育種センター育種室長
			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の打ち合わせ	宮下久哉	林木育種センター育種室長
			林木育種センター	高萩市	討議/検討会	研修報告会準備	宮下久哉	林木育種センター育種室長
8月10日	金	2時間	林木育種センター		討議/検討会	終了時報告会準備	宮下久哉	林木育種センター育種室長
		1時間	林木育種センター	JICA 筑波	討議/検討会	終了時報告会	清水邦夫	FTBC 海外協力部長

## Appendix 5-1-5 研修員受入実績(林木増殖技術)

### 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
- ドミトリーなどがなく、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 Mwendu 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				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 5-1-6 研修員によるプレゼンテーション (第1年次)

Development of Drought Tolerant Trees for Adaptation to Climate Change in Drylands of Kenya



Genetic Research

FFPRI/TBC



Machua, Joseph  
Omondi, Stephen



Examples Forest molecular genetic studies at KEFRI

1. Genetic Diversity of some *Melia volkensii* populations based on RAPDS markers
2. Genetic Diversity of *Brachylaena huilensis* populations based on RAPDS Genetic Diversity of some *Jatropha curcus* populations based on RAPDS
3. Genetic Diversity of some *Acacia senegal* populations based on SSRs and RAPDS
4. Genetic Diversity of some *Prosopis juliflora* populations based on RAPDS Genotyping of improved *Eucalyptus grandis* lines based SSRs

KEFRI human capacity for forest genetic studies

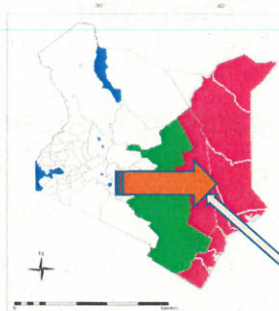
- 1 PhD - Scientist
- 2 Msc Scientist
- 1 PHD student
- 3 Msc Students
- Two molecular genetics technicians

KEFRI laboratory capacity

Basic equipment

- PCR machine
- Refrigerators and freezers (-20, 4°C)
- Electrophoresis systems
- Gel documentation system
- Phytotrons for Tissue Culture
- Glashouses
- Data analysis techniques

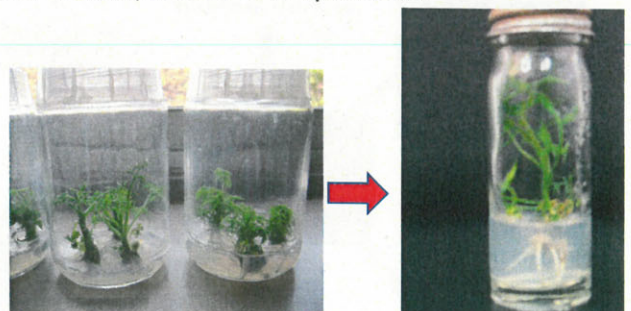
Broad Objective  
*Melia volkensii*



Increase drought tolerance

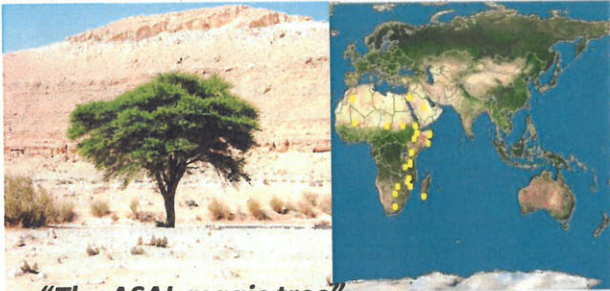
TISSUE CULTURE

Clonal multiplication of the plus trees





# Acacia tortilis



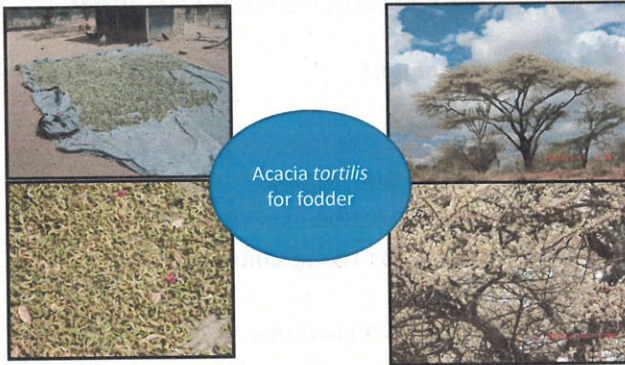
"The ASAL magic tree"

## Broad Objective Acacia tortilis



Understand the genetic diversity to enable selection plus trees for improvement of livestock fodder and enhanced drought tolerance

### Candidate Plus Tree (CPT) Selection for fodder

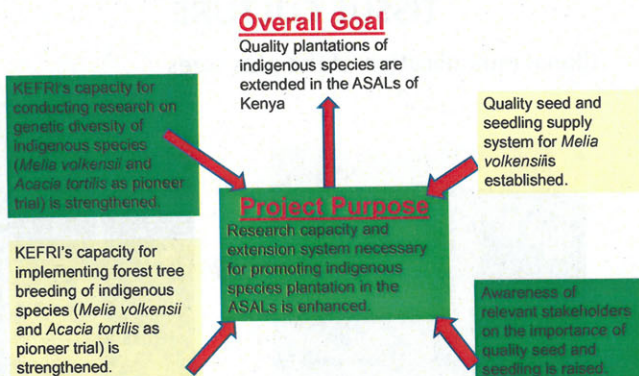


## Project implementation

Project plan of operation (PO)  
[MELIA PROJECT%PO Kenya\\_0320.xlsx](#)

Project design Matrix PDM  
[PDM Kenya\\_0320.docx](#)

### PROJECT DESIGN MATRIX



Thank you

Arigatoō gozaimasu



## Development drought tolerant trees (*Melia volkensii* and *Acacia tortilis*) for adaptation to climate change (Breeding component)

J. Karuki,  
D. Muchiri,  
Mary W.,  
Frouza M



## IMPACT OF CLIMATE CHANGE TO FORESTRY

Climate change is already forcing most tree species and plant associations to adapt either through shifting habitats, changing life cycles, or the development of new physical traits such height.

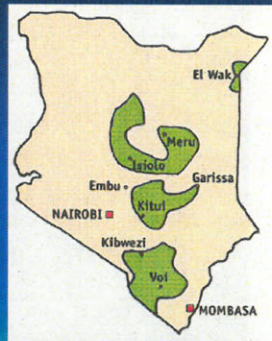
Climate change may also lead to alterations in the range, distribution and population density of many plants.

Climate change is also expected to significantly alter Kenya's forest diversity as species struggle to adapt to changing climatic conditions.

In general, those species with restricted climatic envelopes (such as *Melia volkensii* -Mukau), small populations and limited ability for dispersal are most likely to suffer in the face of rapid climate change.

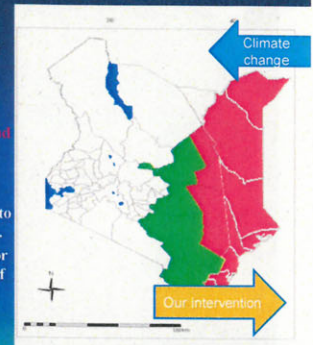
## Introduction

- Melia volkensii* (Mukau) belongs to the family Meliaceae and is endemic in drylands of East Africa.
- Melia* is fast growing and tolerant to drought conditions.
- Melia* is valued for both its timber and non-timber products such as sawn timber, and poles (1994)
- Melia* has been overexploited due to its high quality timber and termite resistant poles.
- Habitat fragmentation and loss of the species natural population is also on the increase especially in the highly settled areas.
- Melia* is now the candidate species for dryland rehabilitation and plantation development
- Selection and Breeding for high yielding varieties is high on demand



## Justification

- Development of drought tolerant varieties of *Melia* through selection and genetic modification is necessary for improving its adaptability in the target areas.
- The developed varieties are expected to extend *Melia*'s range of growth and increase its adaptability to effects of climate change.
- Melia* grows in agroclimatic zones IV and V. However, the breeding for *Melia* is expected to extend it to the harsher agroclimatic zone VI.
- Improved *Melia* varieties can also be used for carbon sequestration to mitigate the effects of climate change and for carbon credits.



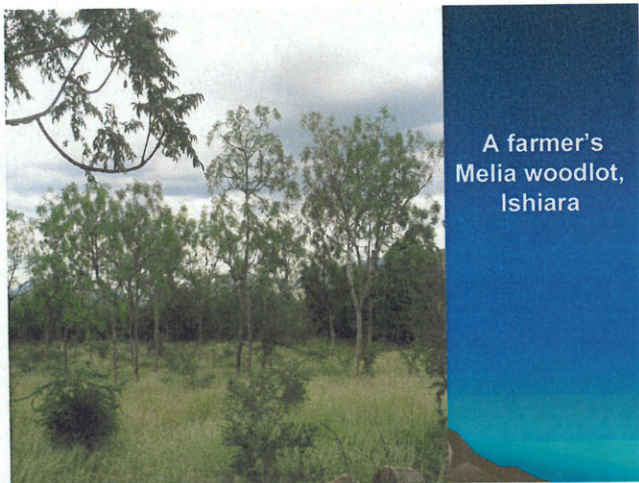
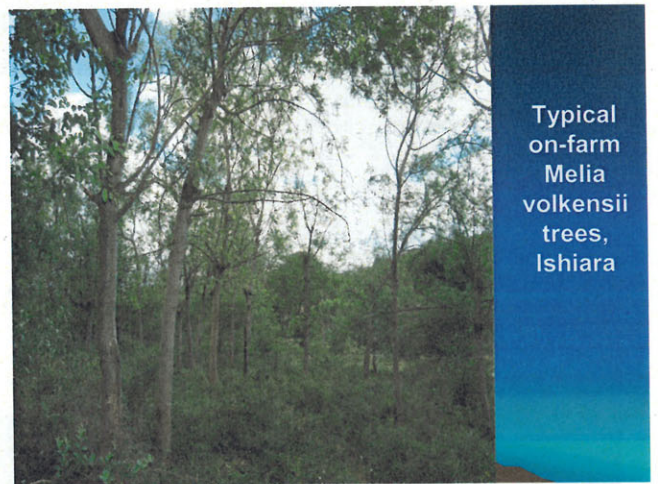
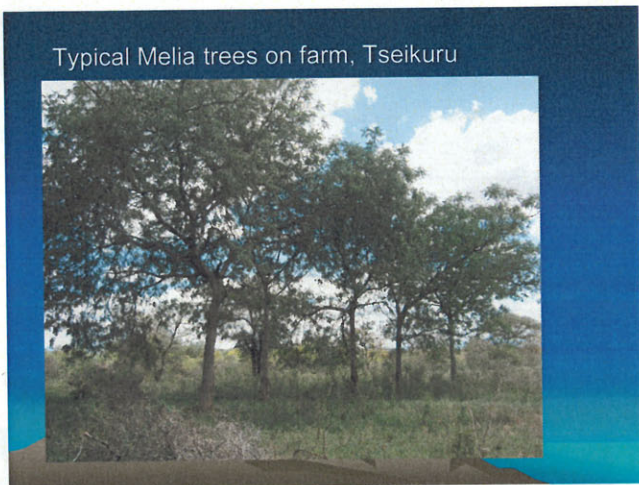
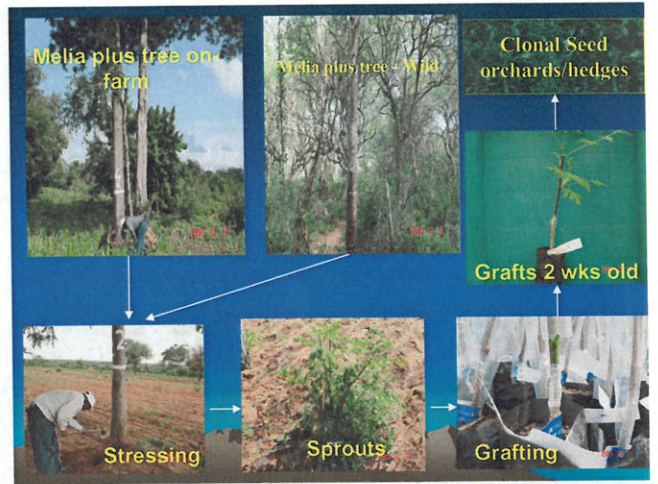
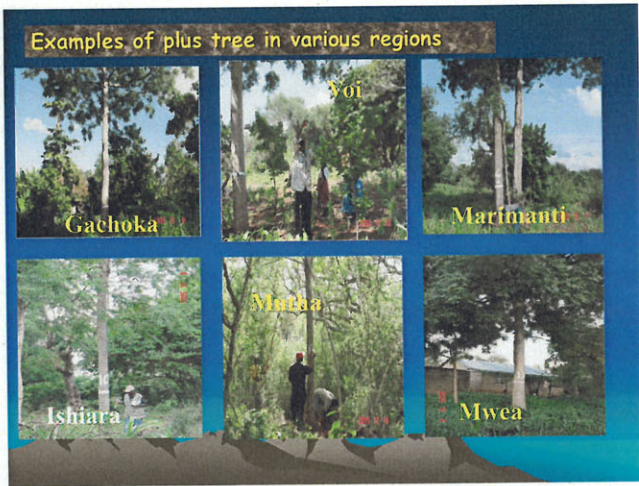
Sites and transects used for selection of *Melia* plus trees



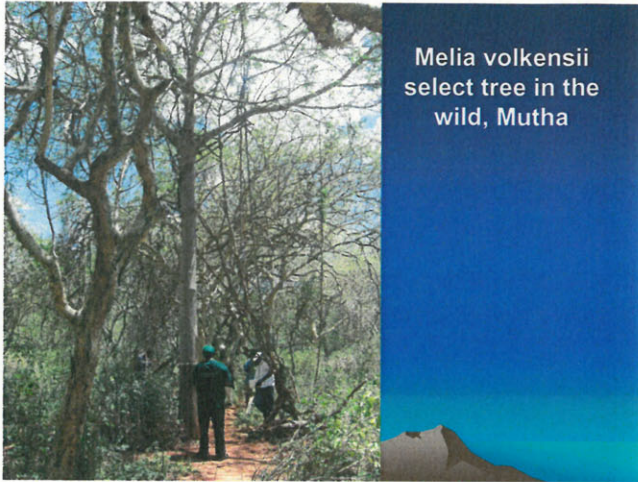
Table 1: Distribution of plus trees of *M. volkensii* in various regions of Kenya

No	TRANSECT	Region	N plus trees
1	Voi – Taveta	Coastal	8
2	Mutha - Inyali	South Eastern	12
3	Kavisuni - Katulani -	Central Eastern	7
4	Mwingi - Tseikuru	Eastern	8
5	Mwingi - Nuui	Eastern	7
6	Embu - Ishiara	Eastern	7
7	Siakago - Gachoka	Eastern	8
8	Isiolo-Kina-Tharaka	Northern	7
9	Mwea Special	Central	1

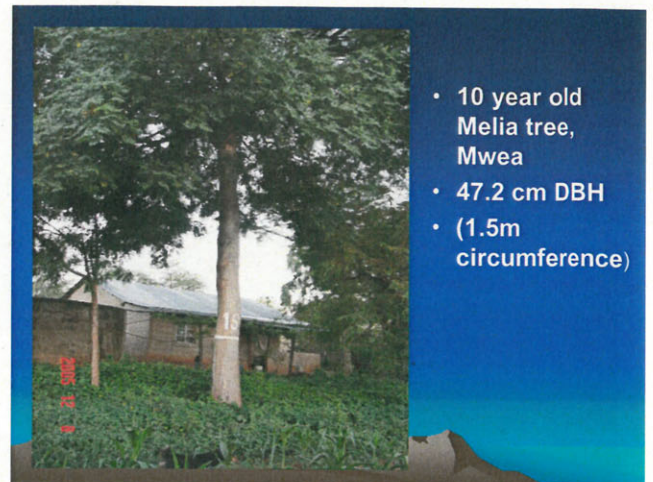




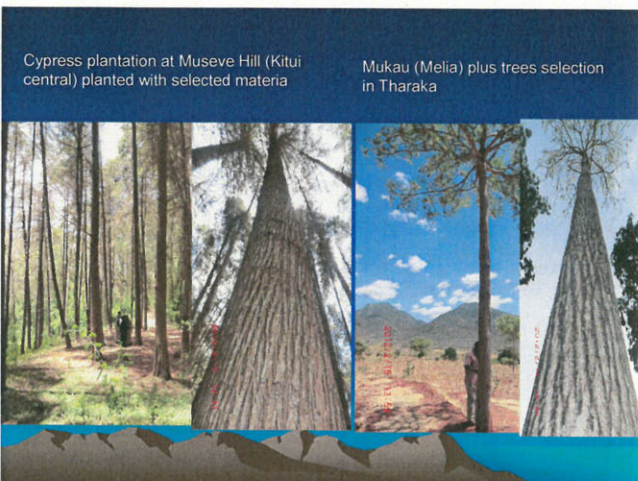




Melia volkensii select tree in the wild, Mutha



- 10 year old Melia tree, Mwea
- 47.2 cm DBH
- (1.5m circumference)



Cypress plantation at Museve Hill (Kitui central) planted with selected materia

Mukau (Melia) plus trees selection in Tharaka

**Overall Goal**

- To develop drought tolerant tree species of for adaptation to climate change.

**Project objectives**

- To enhance KEFRI'S capacity to undertake 'state of the art' breeding
- To screen drought tolerant trees and select candidate plus trees
- Establish clonal seed orchards for *Melia volkensii* and seedling seed orchard for *Acacia tortilis*
- To undertake genetic diversity of *Melia volkensii* and *Acacia tortilis*
- Disseminate the result to farmers and other stakeholders

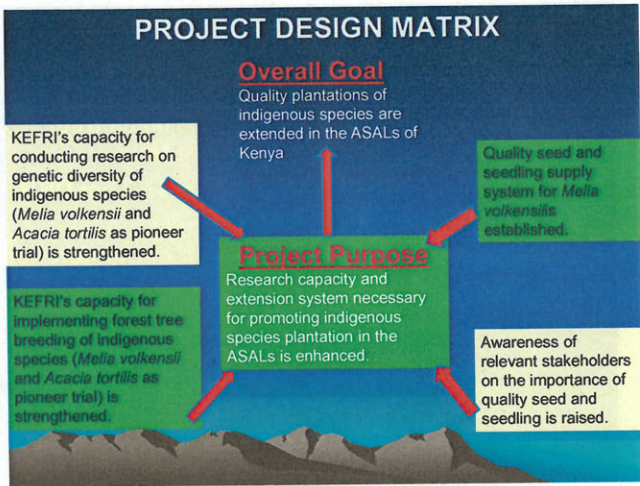
**Selection and multiplication of plus trees**

- Develop selection criteria for drought tolerance
- Select preliminary drought tolerant trees
- Collect seed for testing and root stock
- Undertake nursery and greenhouse screening trials and identify tolerant trees
- Collect seed and scions from the most drought tolerant trees

**PROJECT PLAN OF OPREATION (PO)**

[PO Kenya\\_0320.xlsx](#)





- ### Project Outputs
- Genetic structure and diversity of candidate species identified and mapped
  - Selection and screening for drought tolerance of candidate species undertaken
  - Massive Clonal propagation undertaken
  - Clonal orchards of drought tolerant candidate species established
  - Seedling seed orchard established for *A. Tortilis*
  - Training of farmers and other stakeholders on the use of superior germplasm of drought tolerant species

### Mandate of Participants

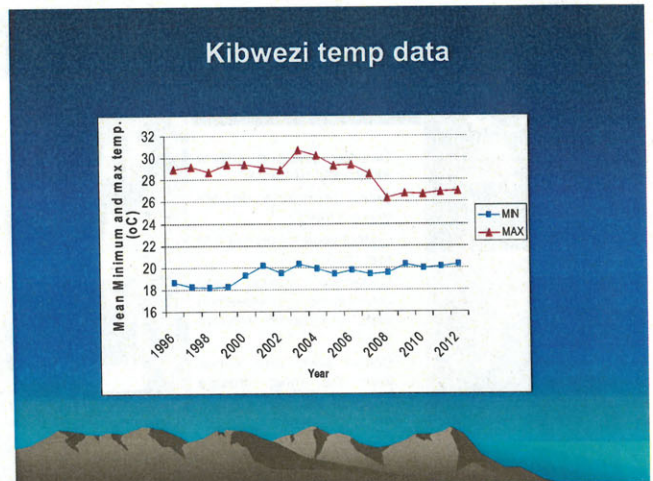
- SEE ATTACHED MSWORD: Plan...

### Background information on nursery

- The nursery site for raising rootstock seedlings was established at Kitui Research centre.
- A total of 8,000 *Melia* was sown in February 2012.
- Soils are obtained from forest sites and mixed with sand and also fertilized. The soil is fumigated to kill all unwanted microorganisms, potted in 4x6 tubes in readiness to transplanting. The soil: sand mixture is 3:1 and 1kg DAP/tonne

### Description of Kitui Site

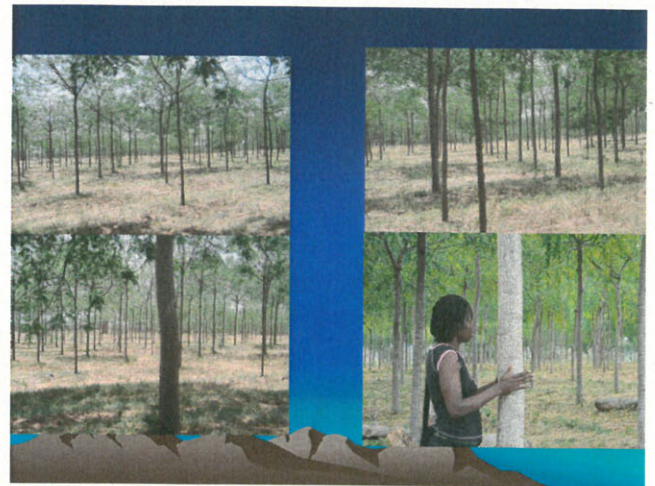
- Kitui is one of the planting sites for the seed orchard. The planting season is in October/November or December when there is enough rain
- The main weather conditions of Kitui are as shown
- The planting season for Kibwezi is similar to the Kitui timing
- Seed orchards to be planted in KEFRI land of Government University land for a start





## Timing of Nursery Activities

- December-January – Soil collection
- February- Soil treatment, seed collection and processing
- February/March- Seed sowing and transplanting into tubes
- August/September – Scion collection/ Grafting
- October/November - Planting



Thank you



# Tree Breeding Theory Training in Japan Japan 4<sup>th</sup> July – 10<sup>th</sup> August 2012

## Training Report

Kariuki J. G.

Muchiri D. K.

Kenya Forestry Research Institute, Nairobi



## INTRODUCTION

- The background to the training held in Japan – Project on ‘*Development of Drought tolerant trees for adaptation to Climate Change*’ in Kenya’.
- One of the Project objectives is ‘*To enhance KEFRI’S capacity to undertake ‘state of the art’ breeding*’
- To achieve the objective, short-term trainings are to be held in Japan on various aspects related to the Project.
- The training reported in this presentation was on ‘Tree Breeding Theory’ held between 5<sup>th</sup> July 2012 and 10<sup>th</sup> August 2012
- Training had 3 main components
  - Core Lectures – Mainly held at FTBC 10<sup>th</sup> – 13<sup>th</sup> July
  - Field Visits:
  - Practicals – Both at FTBC and Field
- Discussions of New Project

## 1: Core Lectures

- Lectures were held everyday from 10<sup>th</sup> August 2012 to 13<sup>th</sup> August 2012
- The topics covered included a wide range of issues that are relevant to implementation of the new project:
- LEC 1: Evaluation and selection of plus trees based on quantitative genetics
  - ✓ Mass selection
  - ✓ Quantitative genetics principles and estimation of genetic parameters-  $h^2$ , BV, GCA, GxE interaction
  - ✓ Evaluation and selection of plus trees – Use of breeding values, GCA, various forward and backward selection methods were studied
  - ✓ Short vs long term breeding and the need to balance gain and breeding value

## LEC 2: Use of REML in Tree breeding

- Calculation of BLUP in linear mixed models and advantages over linear models as ANOVA such as:
  - Efficient handling of missing values,
  - Calculation of Breeding values
  - Use in backward selection
  - Use in calculation of G/E interactions
  - BLUP calculates the breeding value

## LEC 3: Forest Tree improvement in Japan

- The lecture dealt in detail with tree improvement practice in Japan
  - Forest types, area and species distribution
  - Wood demand
  - Main objectives of improvement for *C. japonica*: Growth, hardiness, pollinosis

- Zonation of tree improvement: 5 zones and differences in climate and therefore species emphasis
- Main steps in Tree improvement from
  - Consideration of current state and decision making on focus of target species and traits to improve eg of *Cryptomeria*
  - selection of candidate trees, Orchards, Progeny tests, deployment of material and subsequent generations
- Establishment of seed orchards
  - Collection of scions and when/position to collect
  - Design and management of orchards (cutback, fertilizer hormone treatment disease control)
  - Seed Supply, (59 orchards in Kanto) Miniature orchards
- Detailed Progeny testing procedure
  - Different types according to objectives and may include advance generation breeding, genetic evaluation
  - Deployment of improved material

- Mating designs
  - Open pollinated, Polycross, single pair mating (not good for estimation of parameters), diallel and factorial designs
- Field design: Normal tests and genetic tests
- Provenance testing
- Data Analysis
- Advanced generation breeding
  - Use of controlled crossing
  - Use of diallel and factorial designs
  - Early selection using individual BV
  - Wood testing





#### LEC 4: Propagation

- Goals of Tree breeding in Japan
- Selection of plus trees
- Selection for pest resistance – e.g. against *Bursaphelenchus mucronatus*
- Seed purity testing and research
- Nursery practice at FTBC: Seedling and clones, potted vs bareroot; Nursery pests and diseases
- Grafting:
  - Stock: Scion matching
- Nursery pests & diseases
- Mass propagation

- Scion collection procedures, including timing, proper labelling, storage; Q: best time for collection for Melia?
- Seed collection, sowing, soils fumigation, nursery bed preparation

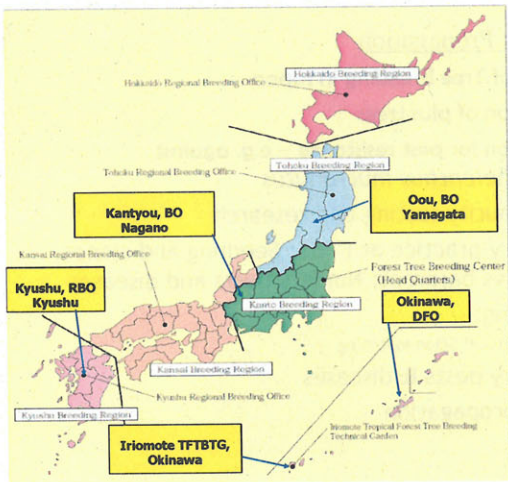


#### LEC 4: New methods for pedigree and individual management in seed orchards & trial sites

- Review of steps in tree breeding, emphasising importance of accurate data collection
- Possible stages where mistakes occur in data collection and documentation from scion collection to assessment
- Examples of mistakes in handling of documentation
- Accurate Management of pedigree and evaluation using DNA fingerprinting at FTBC (Time constraints)
- Challenges of contamination
- Current methods of documentation: – Waterproof label, number tape
- New methods: - PDA (Personal digital assistants and RFID (radion tag

#### **FIELD VISITS**





**Site Visit areas**

RBO: Regional Branch Office;  
BO: Branch Office

**OOU BRANCH OFFICE OF TOHOKU**

*Activities observed*

- Gene conservation- protected species of *Cryptomeria* and demonstration of scion garden with *C. japonica*
- Miniature size seed orchard of *Cryptomeria japonica*
- Clone bank –snow pressure resistant varieties of *Cryptomeria japonica*
- Less pollen varieties of *Cryptomeria japonica* with 56 clones

- Plus trees of *Pinus thunbergii*
- Plus trees of *Cryptomeria japonica*
- Breeding orchard -Plus trees of *C. japonica*
- Foundation stock garden maintained at 1.3 m



**NAGANO BRANCH OFFICE**

- Established in 1957 as Kanto Forest breeding station
- Currently is a branch office of FTBC
- Area -33.29Ha
- ALT.920-1050M
- Conducts forest tree improvement /forest tree breeding for Japanese larch
- Other spp- *Abies homolepis*, *A. veltschi* etc
- Plus tree trees preserved here include Japanese larch, spruce, Korean pine, shirabe fir and Uraziro fir

**Types of activities**

- gene conservation- area 12.95 ha
- Clone bank 5 ha
- Breeding orchard 7 ha
- Trials 0.72ha
- Wind break 3.41ha
- Nursery 0.66ha

• Marigold cultivated to kill wilt in soil in rotation of 4yrs

4 blocks 1 every year with marigold.



- Marigold also used as mulch
- European red pine trial for wilt resistance .seedlings raised from seedlings
- Collaboration with finish institute for wilt problem
- Increase in temp increase wilt activity
- Wilt dispersed by insects like long horn beetle



## WOOD UTILISATION SITES

### WADA PRIMARY SCHOOL

- Wada village population - 2,500
- Rebuild school in 1998 by use of wood in Japanese traditional post and beam technology
- 130 Japanese larch trees and 12 Japanese cedar were used
- Solar air heating system is applied for heating in winter
- Student population in year 2004-Class 1-6 is 109, Teachers 18



## ZENKOUJI BUDDHIST TEMPLE

- Over 1000 old
- Strong wooden beams and post used.
- Joints no nails used



## M-wave stadium

- Used for winter Olympics
- Inner roofing made of wood reinforced with metal



## KYUSHU UNIVERSITY

- A presentation was made on *Evaluation of drought tolerant Melia volkensii using physiological parameters*
- Discussions held on implementation of new project in Kenya
- Objective
  - Evaluation of drought tolerant Melia using physiological parameters
  - Identification of physiological related with drought tolerance of *Melia volkensii* and its application to breeding operations
- *Activities to achieve objectives*
- Studies on Leaf morphology and nutrient characteristics
  - Leaf morphology - Leaf size, specific leaf area, water content, stomata size and density
  - Leaf nutrient- Nitrogen content and chlorophyll content

### Leaf phenology and stem growth phenology

-Leaf flushing, leaf fall and stem growth pattern

### • Leaf and twig water relations

- Comparison of water conductance- transpiration
- Comparison of leaf water parameters- Pressure volume curve method

*Practical lesson/demonstrations carried out on -*

### • Leaf area measurements



### • Photosynthesis measurements

### • Water potential measurements





### KYUSHU REGIONAL BREEDING OFFICE

- General outline including development of new varieties for timber, pine wilt resistance
- Area has tropical and subtropical areas
- High Production in forest products of Sugi
- Highest natural distribution of sugi is in Kyusyu-Yakushima island
- 15 permanent staff
- 10-20 temporary staff
- 4 departments- General affairs division, Breeding Division, Genetic resources Division and Technical advice office

### Activities

1. Execution of tree breeding program for timber production
- Selection and propagation of candidate clones for advanced generation
2. Development of pine wilt nematode resistant varieties
3. Development of pollen free or lesser pollen variety of Sugi and Hinoki



### Amakusa cooperative of forest owners

- Membership 7000
- Karimata area not suitable for rice crop farming. Mountainous
- This favour tree seedling production
- Local variety of Sugi planted in shrines
- 3 farmers are producing saplings from root cuttings
- Number of producers is decreasing due low demand and youth not taking up the enterprise.



### Visit within station

- Hedge
- Crossing garden,
- Sugi conservation stand
- Orchard
- Nursery
- Innoculation site

- NB Large scale farmers producing over 500,000 seedling their children take up the business. Less than 10,000 they refuse
- Price of timber decreasing e.g. 10 yr ago, 1m sold at 1000 yen. Today 1m sell at 100yen due to free trade policy of importing cheap timber
- Nursery owners are contracted by forest owners to produce seedlings to plant in cut areas
- Price of resistant pine 400 yen

### Melia azaderach in Minohara area

- Used for Furniture and indoor work
- 1m<sup>3</sup> sells at 200,000 yen
- 3 Planting densities – 3000, 5000 and 7000
- Management aims at producing straight stems through
- High density
- Removal of lateral bud
- Pruning. Trees that have poor form are cut to coppice. Best coppice is left to mature
- Annual growth is 5m/yr
- Canker is a major problem on branches and are easily broken by wind





### Iriomote island site

Island is 29,000 ha, forests are 90%, pop 2330 and 350,000 tourists per year

Major component is international cooperation

Theme from 2011 to 2015

- 1- Breeding research about functional trees at amami and sakisima islands
  - Inter- and intraspecific variation of traits concerning *Nothapodytes foetida* and *N. amarianus*
  - Establishment of propagation technology concerning *Cinchona*
  - Breeding study about wind tolerant *calophyllum inophyllum* trees II
  - Development of superior *Acacia* hybrid and promotion of evaluation method
- 2- Examination of pollen storage
  - Comparative test of acquired seedlings between reciprocal crossing
  - Investigation of initial growth of hybrid

### Major Trees grown

- *Cinchona* planted at Iriomote island 70 years ago
- Cut down when malaria disease spread around the island
- Bark of *cinchona* trees contains anti-malaria drug
- *Eucalyptus* spp
- *Acacia* spp used for timber, Truck flooring and pulp
- *Callophyllum inophyllum*
- *Casuarinacea*



### OKINAWA DISTRICT FOREST OFFICE

- Two main forests-
  - Okinawa-12,000 ha
  - Iriomote-24,000ha. Protected ecosystem and research
- High diversity of flora and fauna
- No direct management of forest
  - rented to US Army for training ground
  - Rented to Okinawa prefec. Governr

### Tropical Dream Centre

- A collection of tropical and subtropical plants planted and conserved here
- A good site for tourism



### JAPAN HOUSING AND WOOD TECHNOLOGY CENTRE

- Timber strength testing centre for construction industry
- Preservation of very old log of different species.
- Preservation done under controlled conditions – temp and humidity
- Japanese cedar over 500 yrs



### CHUGOKU MOKUZAI WOOD PROCESSING FACTORY

- Largest wood processing company in Japan
- Imports wood from USA
- Factory machines fully automated
- Activities
  - Timber processing
  - Drying kilns
  - Lamination – Douglas fir and *Cryptomeria*
  - Production of wood chips for pulp and paper
  - Utilization of saw dust and bark for generation of power
  - 60% of wood produces timber
  - 40%chips, bark, saw dust
- NOTHING GOES TO WASTE





## Appendix 5-2 第2年次研修員受入実績

### Appendix 5-2-1 研修員受入実績(DNA分析)

#### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「DNA分析」 (J13-21680)
- (2) 研修期間 平成25年6月9日～平成25年7月13日
- (3) 研修員人数 2名 (Mr. OMONDI Stephen Fredrick, Mr. MUNGAI John Gicheru)

#### 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を用いた実験(SSRマーカーによる遺伝子型の決定、葉緑体DNAの塩基配列の取得)手法を習得した。
  - ・実験によって得られたデータの解析手法を習得した。
  - ・集団遺伝学、保全生態学に関する知識を習得した

#### (2) 日程と主な研修カリキュラム

月 日	内 容	場 所
6月10日	ブリーフィング	森林総合研究所
6月11日	ブリーフィング、実習準備	育種センター
6月12~14日	DNA抽出実験	育種センター
6月17~21日	SSRマーカーを用いて遺伝子型解析	育種センター
6月24~28日	葉緑体DNAの塩基配列解読	育種センター
7月1日~2日	まとめの講義、成果発表会	育種センター
7月3日~5日	集団遺伝学、保全生態学講義	岐阜大学、岐阜県立森林文化アカデミー
7月9日~11日	熱帯林育種技術の講義、実習	西表熱帯林育種技術園

#### 3. 研修コースに対する所見

##### (1) 講義

研修生らは基本的な知識を有していることから、林木育種センターにおいては実験技術に関する指導と今後のプロジェクト遂行に必要な解析用のソフトウェアの操作方法等について重点的に研修した。また、昨年度変異を発見できなかった葉緑体DNAについて、データベースから葉緑体DNAの情報を取得し、新たなプライマーを設計、PCRで増幅してシーケンス実験で塩基配列を取得するという一連の流れを学習・実践した。

岐阜大学においては、応用生物化学部の向井譲教授より日本の広葉樹における系統地理解析、交配様式、自家不和合性遺伝子を利用した遺伝構造解析など、先駆的な研究事例を紹介いただき、分子生態学について学習した。また、Omondi氏よりケニア、ケニアの林業、本プロジェクトについてプレゼンテーションしていただき、同大学の教員及び学生らと活発な意見交換を行った。岐阜県立森林文化アカデミーにおいては、分子マーカーを用いた繁殖様式の解明やモデリング、絶滅危惧種の遺伝構造解析についての先端的な研究事例について紹介いただき、保全生態学についての講義をいただいた。

##### (2) 研修期間・配列・内容

昨年度の研修ではSSRマーカーの開発に成功し、技術開発がほぼ完了した。今年度



はそれらを利用して実際の作業を実施するための技術を習得することができ、プロジェクトの成果を出すための基盤を築くことができた。

#### (3) 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。また、2年間の研修で実施した実験や関連する基礎知識をまとめた教科書を作成し、今後の第三国研修等で利用できるようにした。

#### 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てくれた。また、習得した技術をどのようにプロジェクトに活かすか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に必要な作業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、FTBC 職員らとも良好な関係を築いてくれた。研修プログラムがかなり窮屈であったが、1ヶ月よく頑張ってくれた。

#### 7. その他特記事項

葉緑体 DNA の一塩基多型については、まだ統計解析に耐えうるだけの数の変異が発見できていない。従来とは異なる手法を利用し、大規模な葉緑体 DNA の分析が必要である。

○研修工程実績表

研修名	ケニア DNA 分析(J13-21680)		
研修期間	2013年6月9日～2013年7月13日（内、技術研修期間：2013年6月10日～2013年7月12日）		
研修員人数	2人	Mr. OMONDI Stephen Fredrick	Mr. MUNGAI John Gicheru
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		

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
6月10日	月	2時間	JICA 筑波講義室		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	高萩市	その他	幹部挨拶、森林総合研究所の紹介、施設案内	広部伸二	森林総合研究所研究協力科長
6月11日	火	2時間	林木育種センター	高萩市	その他	幹部挨拶、林木育種センターの紹介、施設案内、研修内容打合せ	清水俊二 花岡 創	FTBC 海外協力課長 FTBC 研究員
		4時間	林木育種センター		実習	DNA 抽出(試料準備)	花岡 創	FTBC 研究員
6月12日	水	6時間	林木育種センター	高萩市	実習	DNA 抽出	花岡 創	FTBC 研究員
6月13日	木	6時間	林木育種センター	高萩市	実習	DNA 抽出	花岡 創	FTBC 研究員
6月14日	金	2時間	林木育種センター	高萩市	実習	DNA 濃度測定	坪村美代子	FTBC 研究員
		4時間	林木育種センター			試料調整		
6月17日	月	2時間	林木育種センター	高萩市	実習	試薬類の調整	花岡 創	FTBC 研究員
		4時間	林木育種センター			葉緑体 DNA の PCR 実験		
6月18日	火	6時間	林木育種センター	高萩市	実習	SSR 解析実験	花岡 創	FTBC 研究員
6月19日	水	3時間	林木育種センター	高萩市	実習	SSR 解析実験	花岡 創	FTBC 研究員
		3時間	林木育種センター		実習	遺伝子型解析		
6月20日	木	3時間	林木育種センター	高萩市	実習	SSR 解析実験	花岡 創	FTBC 研究員
			林木育種センター		実習	遺伝子型解析		
6月21日	金	3時間	林木育種センター	高萩市	実習	遺伝子型解析	花岡 創	FTBC 研究員
			林木育種センター		その他	データ整理		

6月24日	月	6時間	林木育種センター	高萩市	実習	葉緑体 DNA の PCR 実験	花岡 創	FTBC 研究員
6月25日	火	3時間	林木育種センター	高萩市	実習	葉緑体 DNA の PCR 実験	花岡 創	FTBC 研究員
			林木育種センター			シーケンス実験	花岡 創	FTBC 研究員
6月26日	水	5時間	林木育種センター	高萩市	実習	シーケンス実験	花岡 創	FTBC 研究員
		1時間	林木育種センター		講義	シーケンス関連技術講義		
6月27日	木	6時間	林木育種センター	高萩市	実習	シーケンスデータ解析	花岡 創	FTBC 研究員
6月28日	金	3時間	林木育種センター	高萩市	実習	R を用いた統計解析実習	花岡 創	FTBC 研究員
		3時間	林木育種センター		その他	データ整理		
7月1日	月	3時間	林木育種センター	高萩市	講義	まとめの講義	花岡 創	FTBC 研究員
		3時間	林木育種センター		その他	成果発表会準備		
7月2日	火	2時間	林木育種センター	高萩市	討議 / 検討会	成果発表会	花岡 創	FTBC 研究員
7月3日	水			岐阜市	その他	移動日	花岡 創	FTBC 研究員
7月4日	木	6時間	岐阜大学	岐阜市	講義	集団遺伝学、保全生態学に関する講義	向井 譲	岐阜大学 教授
7月5日	金	6時間	岐阜県立森林文化アカデミー	JICA 中部	講義	集団遺伝学、保全生態学に関する講義	玉木一郎	森林文化アカデミー 助教
7月8日	月			石垣市	その他	移動日		
7月9日	火	4時間	西表熱帯林育種技術園	竹富町	その他 / 講義	西表熱帯林育種技術園の紹介	板鼻直榮	西表熱帯林育種技術園 長
7月10日	水	6時間	西表熱帯林育種技術園	竹富町	実習	熱帯樹種増殖技術	板鼻直榮	西表熱帯林育種技術園 長
7月11日	木	4時間	西表熱帯林育種技術園	石垣市	講義 / 実習	熱帯林樹種増殖技術	板鼻直榮	西表熱帯林育種技術園 長
7月12日	金			JICA 東京	その他	移動日		



## Appendix 5-2-2 研修員受入実績（育種理論）

### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「育種理論」 (J13-21679)
- (2) 研修期間 平成 25 年 6 月 9 日～平成 25 年 6 月 29 日
- (3) 研修員人数 2 名 (Dr. NDUFA James Kamri, Mrs. MUSYOKI Josephine Kamene)

### 2. 研修内容

- (1) 研修によって達成された事項
  - ・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の再確認を行った。
  - ・プロジェクトにおいて造成した採種園について管理の手法の確認、プロジェクトが予定している優良候補木 100 本のうち、残り 20 本の優良候補木選抜の手順の確認、今後造成予定の次代検定林の作業手順の確認などを派遣予定の短期専門家と行った。
  - ・研修施設視察を行い、今後の普及に関する知識を獲得した。

#### (2) 日程と主な研修カリキュラム

月 日	内 容	場 所
6 月 10 日	ブリーフィング	森林総合研究所
6 月 11～13 日	ブリーフィング、育種理論の講義、採種園運営に関する実習	育種センター
6 月 14～19 日	検定林・精英樹・苗畑・採種園・研修施設の視察	林木育種センター、東北育種場、山形県森林研究研修センター
6 月 20 日	育種理論の講義、増殖に関する実習	東北育種場、育種センター
6 月 21 日	研修報告会	育種センター
6 月 24 日	ブリーフィング	九州大学
6 月 25～26 日	増殖（組織培養）の実習	九州大学
6 月 27～28 日	林業関連施設視察	九州大学

### 3. 研修コースに対する所見

#### (1) 講義

林木育種の理論についての講義を繰り返し行い、知識の再確認を行った。  
今後造成予定の検定林について、今後どの時期にどのような作業を行う必要があるかなど実際のスケジュール感を持った実際的な講義を行った。

#### (2) 討論・実習・演習・発表

実際の採種園や検定林運営をイメージしやすいよう理論及び採種園実習や検定林視察等を行い、プロジェクト運営上の課題把握、解決に努めた。

研修員による発表等を通じ、プロジェクトの進捗状況の確認を行い、進捗状況に応じた具体的な課題について解決策を討議しながら課題解決に努めた。

#### (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・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行うこととなっており、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

日本での生活を楽しんだようである。ただ、物価の違いからコストパフォーマンスに優れた食事の確保に苦労した模様である。

#### 7. その他特記事項

研修員の一人が発熱したが、外来診察等を通じて事なきを得、研修は無事遂行された。

研修名	ケニア 育種理論 (J13-21679)		
研修期間	2013年6月9日～2013年6月29日 (内、技術研修期間：2013年6月10日～2013年6月28日)		
研修員人数	2人	Dr. NDUFA James Kamiri	Mrs. MUSYOKI Josephine Kamene
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		

月日		時間	研修場所	宿泊場所	研修項目		講師名	
日付	曜				区分	内容	氏名	役職
6月10日	月	2時間	JICA 筑波講義室		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	高萩市	その他	幹部挨拶、森林総合研究所の紹介、施設案内	広部伸二	森林総合研究所研究協力科長
6月11日	火	2時間	林木育種センター		その他	幹部挨拶、林木育種センターの紹介、施設案内	清水俊二	FTBC 海外協力課長
		3時間	林木育種センター	高萩市	講義	育種理論Ⅰ(林木育種概論)	宮下久哉	FTBC 主任研究員
6月12日	水	3時間	林木育種センター		講義	育種理論Ⅱ(次代検定)	宮下久哉	FTBC 主任研究員
		3時間	林木育種センター	高萩市	講義	育種理論Ⅲ(データベース)	宮下久哉	FTBC 主任研究員
6月13日	木	3時間	林木育種センター		講義	育種理論Ⅳ(採種園運営)	宮下久哉	FTBC 主任研究員
		3時間	林木育種センター	高萩市	実習	採種園運営に関する実習	宮下久哉	FTBC 主任研究員
6月14日	金	3時間	関東47号遺伝試験林		見学	次代検定林視察	宮下久哉	FTBC 主任研究員
		3時間	スギ精英樹高萩6号	高萩市	見学	精英樹原木視察	宮下久哉	FTBC 主任研究員
6月17日	月	4時間	奥羽増殖保存園	天童市	見学	苗畑視察	福田友之	東北育種場奥羽増殖保存園係長
6月18日	火	5時間	山形県森林研究研修センター林木育種園	鶴岡市	見学	採種園視察	渡部公一	山形県森林研究研修センター主任専門研究員
6月19日	水	3時間	山形県森林研究研修センター	寒河江市	見学	研修施設視察	渡部公一	山形県森林研究研修センター主任専門研究員
6月20日	木	3時間	林木育種センター		講義	育種理論Ⅴ(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	増殖に関する実習	山口秀太郎	FTBC 指導課係長
6月21日	金	3時間	林木育種センター		討議/ 検討会	研修報告会準備	宮下久哉	FTBC 主任研究員
		2時間	林木育種センター	JICA 筑	討議 /	研修報告会	宮下久哉	FTBC 主任研究員

				波	検討会			
6月24日	月	2時間	JICA九州		その他	ブリーフィング	徳村朝昭	JICA九州研修業務課
		2時間	九州大学	福岡市	その他、 講義	ブリーフィング、植物生理学講義	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月25日	火	6時間	九州大学	福岡市	実習	組織培養実習	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月26日	水	6時間	九州大学	福岡市	実習	組織培養実習	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月27日	木	2時間	福岡県林業技術センター		見学	林業技術一般に関する視察	林業技術センター	福岡県林業技術センター
		2時間	朝倉郡東峰村	福岡市	見学	行者スギ見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月28日	金	2時間	九州大学伊都キャンパス		見学	大学施設見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授
		2時間	福岡市植物園	福岡市	見学	植物園見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授

## Appendix 5-2-3 研修員受入実績（増殖技術）

### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「ケニア 増殖技術」 (J13-21678)
- (2) 研修期間 平成 25 年 6 月 23 日～平成 25 年 7 月 13 日
- (3) 研修員人数 2 名 (Mr. OTHUONI Samuel Auka、Mr. MUSAVA Ezekiel Kyalo)

### 2. 研修内容

- (1) 研修によって達成された事項
  - ・始動し始めた採種園管理、補植用の接ぎ木苗育成に関する技術について、必要な理論の点検が行われた。
  - ・苗畑および採種園の管理全般についての基礎的な理論の理解を深めた。
  - ・苗畑および採種園の管理の詳細かつ応用的な技術を習得した。
  - ・日本とケニアの気候および森林を取り巻く社会背景の違いに順応して、適用される増殖技術が異なることについて、理解を深めた。

#### (2) 日程と主な研修カリキュラム

月 日	内 容	場 所
6 月 24 日	ブリーフィング、植物生理学講義	九州大学
6 月 25 日～26 日	組織培養実習	九州大学
6 月 27 日～28 日	林業関連施設見学	福岡県林業技術センター、九州大学他
7 月 2～8 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 9～12 日	苗畑事業者および人工林管理の視察	東北育種場

### 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て、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
 

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誘導した。  
あらかじめ検疫を通しておいたプロジェクト対象樹種の種子および発生させた苗木を実際に使用し、リアリティのある実習に努めた。
- (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

研修員はプロジェクト活動に従事中であり、帰国直後から、プロジェクト活動を再開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

ドミトリーなどがなく、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 増殖技術 (J13-21678)		
研修期間	2013年6月23日～2013年7月13日 (内、技術研修期間：2013年6月24日～2013年7月12日)		
研修員人数	2人	Mr. OTHUONI Samuel Auka	Mr. MUSAVA Ezekiel Kyalo
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
6月24日	月	2時間	JICA九州		その他	ブリーフィング	徳村朝昭	JICA九州研修業務課
		2時間	九州大学	福岡市	その他、講義	ブリーフィング、植物生理学講義	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月25日	火	6時間	九州大学	福岡市	実習	組織培養実習	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月26日	水	6時間	九州大学	福岡市	実習	組織培養実習	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月27日	木	2時間	福岡県林業技術センター		見学	林業技術一般に関する視察	林業技術センター	福岡県林業技術センター
		2時間	朝倉郡東峰村	福岡市	見学	行者スギ見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月28日	金	2時間	九州大学伊都キャンパス		見学	大学施設見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授
		2時間	福岡市植物園	福岡市	見学	植物園見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授
7月1日	月			盛岡市	移動			
7月2日	火	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
		1時間	東北育種場		見学	場内案内	大藏克育	東北育種場遺伝資源課長
		1時間	東北育種場		講義	東北地方の林木育種	織部雄一朗	東北育種場育種課長
		2時間	東北育種場	盛岡市	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
7月3日	水	2時間	道の駅東和		講義	スギのプラス木選抜	三浦真弘	東北育種場育種研究室長
		2時間	東岩県14号検定林	盛岡市	実習	スギのプラス木選抜	三浦真弘	東北育種場育種研究室



7月4日	木	2時間	東北育種場		講義	無性増殖（さし木、つぎ木）	山野邊太郎	東北育種場主任研究員
		3時間	東北育種場	盛岡市	実習	無性増殖（さし木、つぎ木）	千葉信隆	東北育種場技術専門役
7月5日	金	2時間	東北育種場		講義	有性増殖（種子、着花）	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	有性増殖（種子、着花）	千葉信隆	東北育種場技術専門役
7月8日	月	2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
		1時間	東北育種場		講義	組織培養技術を用いた優良広葉 樹の保存	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	組織培養技術を用いた優良広葉 樹の保存	大宮泰徳	東北育種場主任研究員
7月9日	火	3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10日	水	2時間	気仙地方森林組合 事務所内		討議/検 討会	日本とケニアの森林経営状況に 関する意見交換	柁木澤光毅	気仙地方森林組合長
		2時間	気仙地方森林組合 事業地	大船渡 市	見学	地域一体型林業（育林：下刈り 現場）	佐藤忠	気仙地方森林組合業務 課長
7月11日	木	1時間	住田町役場		その他	住田町長表敬訪問	多田欣一	住田町長
		2時間	協同組合さんりく ランバー 三陸木材高次加工 協同組合 けせんプレカット 事業協同組合		見学	地域一体型林業（木材加工：ラ ミナ製材，集成材製作，プレカ ット加工）	多田裕一	住田町産業振興課課長 補佐
		1時間	斎藤機械店		見学	地域一体型林業（育林：チェン ソーおよび草刈り機の動向）	佐藤清司	斎藤機械店店員
		3時間	気仙地方森林組合 事業地	奥州市	見学	地域一体型林業（育林：鹿激害 地，収入間伐前林分，収入間伐 後林分）	佐藤忠	気仙地方森林組合業務 課長
7月12日	金	3時間	吉田樹苗		見学	地域一体型林業（苗木生産）	吉田正平	吉田樹苗
				JICA 東京				

## Appendix 5-2-4 研修員受入実績（耐乾索性）

### 1. コースの概要

- (1) コースの名称 「耐乾索性」 (J13-21677)
- (2) 研修期間 平成 25 年 6 月 23 日～平成 25 年 7 月 20 日
- (3) 研修員人数 2 名 (Mr. KIGWA Bernard Kimani、Mr. MUCHIRI David Kimani)

### 2. 研修内容

- (1) 研修によって達成された事項
  - ・耐乾索性育種に係る樹木の成長特性の把握に必要な実際の技術が習得された。
  - ・林業関連施設見学を通じより広い林業知識が獲得された。

#### (2) 日程と主な研修カリキュラム

月 日	内 容	場 所
6 月 24 日	ブリーフィング、植物生理学講義	九州大学
6 月 25 日～26 日	組織培養実習	九州大学
6 月 27 日～28 日	林業関連施設見学	福岡県林業技術センター、九州大学他
7 月 1 日～10 日	光合成能力測定に係る実習	九州大学
7 月 11 日～12 日	林業関連施設見学	福岡県立四王寺県民の森センター、森林総合研究所九州育種場他
7 月 16 日～18 日	光合成能力測定に係る実習	九州大学
7 月 19 日	成果発表会	

### 3. 研修コースに対する所見

#### (1) 講義

耐乾索性育種に係る実際の技術のより確実な習得のため、実習を補完する講義を行った。

#### (2) 討論・実習・演習・発表

実習による研修を中心として耐乾索性育種に係る樹木の成長特性の把握に必要な実際の技術の習得に努めた。また、研修最終日に成果発表会を行い、研修成果の把握に努めた。

#### (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・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。

### 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者として活動を行うことになっている。

#### (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

日本での生活を楽しんだようである。

### 7. その他特記事項 特になし。

研修名	ケニア 耐乾性 (J13-21677)		
研修期間	2013年6月23日～2013年7月20日 (内、技術研修期間：2013年6月24日～2013年7月19日)		
研修員人数	2人	Mr. KIGWA Bernard Kimani	Mr. MUCHIRI David Kimani
言語	英語		
研修目的	樹種の形態学的・生理学的特性の調査・分析を通じて耐乾性と生理特性との関係性を明確にする。		

月日		時間	研修場所	宿泊場所	研修項目		講師名	
日付	曜				区分	内容	氏名	役職
6月24日	月	2時間	JICA九州		その他	ブリーフィング	徳村朝昭	JICA九州研修業務課
		2時間	九州大学	福岡市	その他、講義	ブリーフィング、植物生理学講義	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月25日	火	6時間	九州大学	福岡市	実習	組織培養実習	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月26日	水	6時間	九州大学	福岡市	実習	組織培養実習	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月27日	木	2時間	福岡県林業技術センター		見学	林業技術一般に関する視察	林業技術センター	福岡県林業技術センター
		2時間	朝倉郡東峰村	福岡市	見学	行者スギ見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授
6月28日	金	2時間	九州大学伊都キャンパス		見学	大学施設見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授
		2時間	福岡市植物園	福岡市	見学	植物園見学	玉泉幸一郎	九州大学准教授
7月1～4日	月～	6時間	九州大学	福岡市	実習	クロロフィル蛍光測定	津山孝人	九州大学助教
7月5日	金	6時間	九州大学	福岡市	実習	水ポテンシャルの測定	玉泉幸一郎	九州大学准教授
7月8日	月	6時間	九州大学	福岡市	実習	水ポテンシャルの測定	玉泉幸一郎	九州大学准教授
7月9～10日	火～	6時間	九州大学	福岡市	実習	光合成能力の測定	後藤栄治	九州大学助教
7月11日	木	2時間	糟屋郡宇美町		見学	福岡県立四王寺県民の森センター視察	後藤栄治	九州大学助教
		2時間	太宰府市	福岡市	見学	寺社有保護林視察	後藤栄治	九州大学助教
7月12日	金	6時間	森林総合研究所九州育種場	福岡市	見学	九州育種場視察	後藤栄治	九州大学助教
7月16～18日	火～	6時間	九州大学	福岡市	実習	蒸散速度等の測定	作田耕太郎	九州大学助教
7月19日	金	2時間	九州大学	福岡市	討議 / 検討会	成果発表会	玉泉幸一郎	九州大学准教授

Appendix 5-2-5 研修員によるプレゼンテーション (第2年次)

**Appendix5-1-5 研修員によるプレゼンテーション**

研修期間中、研修員は、下記により研修成果などについてプレゼンテーションを実施した。

**Appendix5-1-5-1 Training report of breeding theory course “BREEDING THEORY TRAINING PRESENTATION AT FTBC AND APPLICATION TO KENYA SITUATION”**

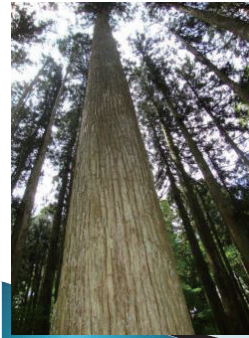
**BREEDING THEORY TRAINING PRESENTATION AT FTBC AND APPLICATION TO KENYA SITUATION**

21<sup>ST</sup> JUNE 2013

*James Ndufa & Josephine Musyoki*



**General course outline**



- Breeding theory I- General issues of tree breeding
- Breeding Theory II- Progeny test
- Breeding Theory III- Data base
- Breeding Theory IV- Management of seed orchard
- Breeding theory V- Propagation and nursery management
- Field visits-Takahagi, Tendou, Yamagata,

**Takahagi: Management of Progeny test trials**



Planting Area: 1.00 ha  
 Spacing of plant: 1.7m x 1.7m (3460 trees / ha)  
 Planting method: Single tree plot, RBD (3blocks)  
 Year of Planting: April 1982  
 No. trees: 3502 in 1982 → 2325 in 2007

**Takahagi: Plus tree no 6**



Superior as compared to surrounding trees  
 Location: Shimo-Kimida, Takahagi, Ibaraki, Japan  
 Age : 101years old (since 1909)  
 Selected in : 1963  
 Ht = 36.1m  
 DBH = 63.1 cm  
 Scions/grfts are collected from the tree

**Oou Propagation Work**



- Major activity is to collect seed
- Pine germination nematode resistant pine selection
- Scion garden for cider



**Oou Propagation Green house**



Scion/ Cutting propagation in glass house for seed orchard

**Oou Preservation Garden**



**Yamagata Prefectural Forest and tree breeding garden-Branch**



Seed drying machine



### Miniature seed orchard



- For collection of scions and graft

### Propagation of bamboo for shoot



Domestication from forest to farms

### Destruction of Pine trees by snow



- Selection for snow resistant/nematodes  
- Also for wind resistant

### Yamagata Prefectural Forestry Research Training Centre

- › Raising trees resistant to coastal strong winds
- › Pest management
- › Propagation and domestication of bamboo for edible shoots
- › Expanding production of timber from Japanese Cedar in a cost-effective way

### Yamagata Prefectural Forestry Research Training Centre

- › Domestication of mushroom and development of new varieties.
- › Breeding Japanese Cedar with less pollen
- › Extension and dissemination
- › Forestry mechanization

### Takahagi- Nursery practices and propagation



### Grafting practical's in green house



### Cuttings in the nursery



## Pest Control –demonstration



## Pest Control



## Important ASAL species–Kenya

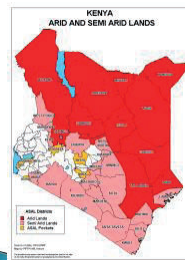


Melia volkensii



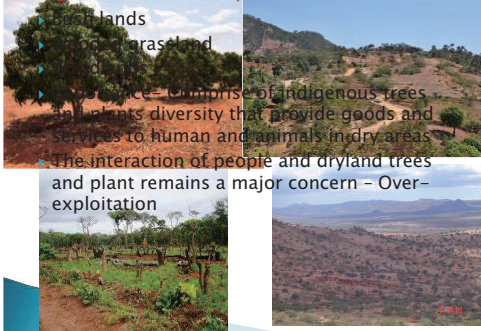
Acacia tortilis

## Kenya's agro-ecological zones



- Classification based on rainfall:evaporation ( $r/e_0$ ) ratio
- High potential areas have a ratio of  $>0.5$
- ASALs have a ratio of  $<0.5$
- Semi arid areas have forestry expansion potential
- High potential areas have limited forestry expansion potential

## Vegetation tree cover/Land use



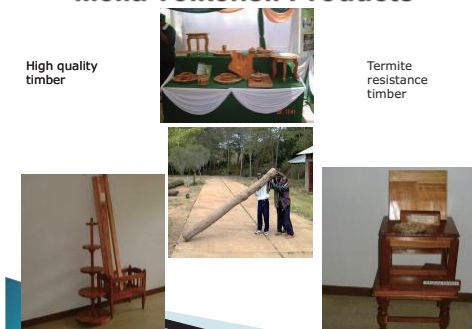
## Threats to Drylands Ecosystems



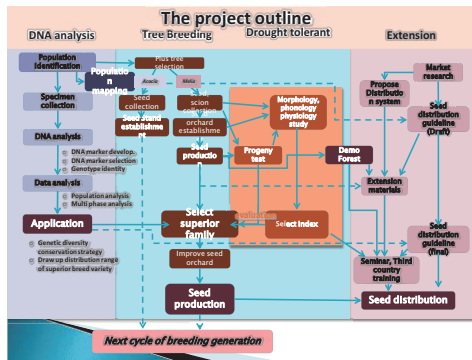
## Melia volkensii Plantation



## Melia volkensii Products



## Acacia tortilis - Fodder



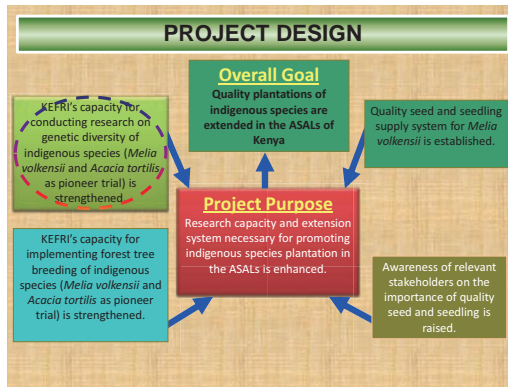
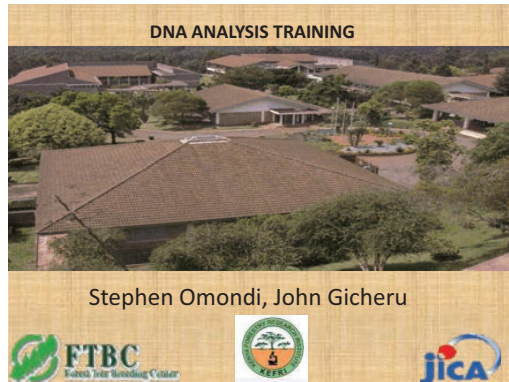
## Conclusion

- ▶ Breeding theory training was very useful and timely for the implementation of the project
- ▶ We have learnt a lot
- ▶ We have seen alot
- ▶ We have made a lot of friends
- ▶ Grateful to FTBC and the resource persons for the work well done, And JICA for logistical support





# Appendix5-1-5-2 Training report of DNA analysis course “DNA ANALYSIS TRAINING”



- Objectives of training**
1. To optimize DNA isolation protocol
  2. To genotype *Melia volkensii* populations
  3. To design cpDNA markers for *A. tortilis*
  4. To screen for SNP using the cpDNA markers
  5. To learn how to use the DNA analyzer softwares

**DNA isolation**

Objective: optimize DNA isolation techniques

•DNA isolation of both *Acacia tortilis* and *Melia volkensii* was performed using the brief isolation method developed at FTBC during the last year's training  
 •High quality and quantity of DNA was isolated

**Lessons learnt:**

- Amount of samples
- Proper and timely planning
- Adherence to specifications for various reagents and materials are required (use of quality materials)
- ultrapure water in preparation of reagents
- Shelf life of the prepared reagents
- Working on ice (buffer preparations)

**DNA quantification and quality determination**

Sample ID	Conc (ng/ul)	260/280	260/230	Size	Exonic	Intronic	Genet	QDNA	Worst
Melicia 1	581	2.12	2.19	100	200	5.2	14.8		
Melicia 2	887	1.99	2.09	100	200	2.3	17.7		
Melicia 3	1266.4	2.20	1.98	100	200	1.9	18.5		
Melicia 4	1218.2	2.17	2.14	100	200	1.6	18.4		
Melicia 5	937.2	2.17	2.14	100	200	2.2	17.7		
Melicia 6	895.4	1.94	2.17	100	200	2.3	17.7		
Melicia 7	493.6	2.17	2.14	100	200	4.2	16.2		
Melicia 8	533.3	2.17	2.23	100	200	3.7	16.3		
Melicia 9	144	2.17	2.14	100	200	3.9	16.3		
Melicia 10	780	2.11	2.18	100	200	2.3	17.8		
Melicia 11	100	1.99	2.09	100	200	2.3	17.7		
Melicia 12	450.2	2.12	2.18	100	200	4.4	16.6		
Melicia 13	100	2.17	2.14	100	200	4.1	16.5		
Melicia 14	683	1.97	2.04	100	200	2.3	17.7		
Melicia 15	513.3	2.11	2.23	100	200	3.9	16.1		
Melicia 16	493.6	2.17	2.14	100	200	2.4	17.2		
Melicia 17	723.1	1.98	2.15	100	200	2.3	17.2		
Melicia 18	493.6	1.12	2.17	100	200	4.3	16.7		
Melicia 19	1278.1	2.12	2.28	100	200	1.9	18.4		
Melicia 20	797.4	1.94	2.14	100	200	2.3	17.5		
Melicia 21	787.3	2.04	2.19	100	200	2.3	17.5		
Melicia 22	1324.4	2.14	2.18	100	200	1.9	18.4		
Melicia 23	743.2	2.08	2.14	100	200	3.7	17.3		
Melicia 24	1385.8	2.14	2.18	100	200	1.7	18.3		
Melicia 25	740.8	2.09	2.23	100	200	4.1	16.7		

•The isolated DNA was quantified using nanodrop technology and agarose gel electrophoresis  
 •Standardization (20ng/ul)

**Microsatellite Polymerase chain reaction (PCR) amplification**

- PCR for 96 *Melia volkensii* samples using 13 SSR markers.
- A multiplex PCR analysis(4 or 5 markers).
- The markers were labeled with fluorescence
- In this analysis fluorescent forward primer and non-labeled forward primers are used at different quantities
- The right PCR program

➢2ul PCR reaction volume was tried with success.  
 ✓This can reduce cost but a lot of accuracy is required during pipetting

**Capillary electrophoresis using ABI 3100xl genetic analyzer**

- For genotyping purposes, ABI DNA analyzer was used to capture and organize data.
- Training on how to use Genemapper software was necessary

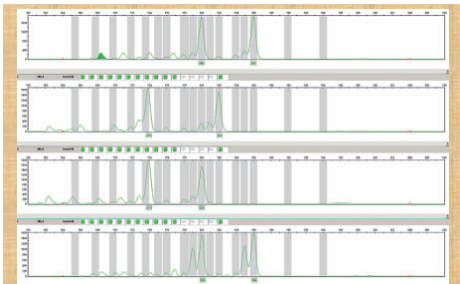


Figure showing SSR marker bcmv141 PCR amplification peaks for genotyping

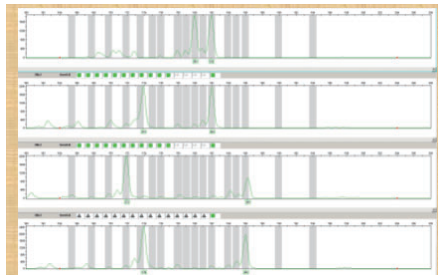


Figure showing SSR marker bcmv141 PCR amplification peaks

Example of genotyping data sheet of *Melia volkensii*

Sample File	Sample Name	Marker	Allele 1	Allele 2
AT1_A01.fsa	AT1	bcmv030	155	159
AT10_B02.fsa	AT10	bcmv030	153	157
AT11_C02.fsa	AT11	bcmv030	157	161
AT12_D02.fsa	AT12	bcmv030	157	157
AT13_E02.fsa	AT13	bcmv030	157	161
AT14_F02.fsa	AT14	bcmv030	155	161
AT15_G02.fsa	AT15	bcmv030	157	163
AT16_H02.fsa	AT16	bcmv030	155	161
AT17_A03.fsa	AT17	bcmv030	155	161
AT18_B03.fsa	AT18	bcmv030	157	157
AT19_C03.fsa	AT19	bcmv030	157	161
AT2_B01.fsa	AT2	bcmv030	155	161
AT20_D03.fsa	AT20	bcmv030	155	157
AT21_E03.fsa	AT21	bcmv030	159	161
AT22_F03.fsa	AT22	bcmv030	155	161
AT23_G03.fsa	AT23	bcmv030	161	161
AT24_H03.fsa	AT24	bcmv030	155	157
AT25_A04.fsa	AT25	bcmv030	150	161
AT26_B04.fsa	AT26	bcmv030	155	155

**Designing cpDNA markers for *Acacia tortilis* using cpDNA sequences from genebank database**

- *Acacia tortilis* cpDNA sequences were downloaded from online genetic database
- Aligned using sequencer software
- Eleven markers designed using Primer3 plus software
- PCR analysis using step-down program
- 10 markers showed sharp and clear amplification

Agarose gel electrophoresis of *Acacia tortilis* cpDNA markers

**SNP discovery in *Acacia tortilis* using cpDNA markers**

➤ Ten markers (At001, At002, At003, At004, At005, At006, At007, At008, At010 and At011) were selected for direct sequencing.

➤ PCR amplification was performed using eight *A. tortilis* samples from eight populations (Machakos, Kibwezi, Voi, Ngurumani, Isiolo, Kitui, Bura and Wamba) in Kenya.

Two SNPs were discovered among the Kenyan populations, one in Kibwezi and another in Wamba population

SNP among the Kenyan populations (T found in Kibwezi population)

SNP among Kenyan populations (T found in Wamba population)

SNP between Kenyan populations and the other world populations

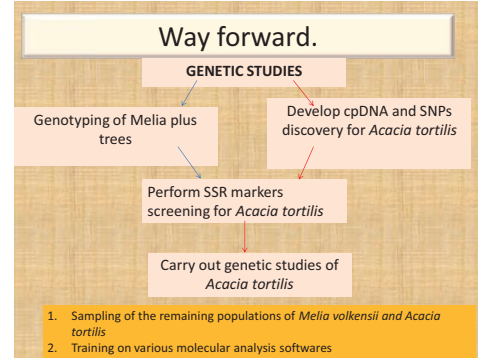
```

CCTTTTGAAGCGAATCTATTTCTATGCAAAAATAGAGAAATTTGTAGAAGCTTTTGATAAGGATTTTCCTG
CCTTTTGAAGCGAATCTATTTCTATGCAAAAATAGAGAAATTTGTAGAAGCTTTTGATAAGGATTTTCCTG
CCTTTTGAAGCGAATCTATTTCTATGCAAAAATAGAGAAATTTGTAGAAGCTTTTGATAAGGATTTTCCTG
CCTTTTGAAGCGAATCTATTTCTATGCAAAAATAGAGAAATTTGTAGAAGCTTTTGATAAGGATTTTCCTG
CCTTTTGAAGCGAATCTATTTCTATGCAAAAATAGAGAAATTTGTAGAAGCTTTTGATAAGGATTTTCCTG
CCTTTTGAAGCGAATCTATTTCTATGCAAAAATAGAGAAATTTGTAGAAGCTTTTGATAAGGATTTTCCTG
CCTTTTGAAGCGAATCTATTTCTATGCAAAAATAGAGAAATTTGTAGAAGCTTTTGATAAGGATTTTCCTG
CCTTTTGAAGCGAATCTATTTCTATGCAAAAATAGAGAAATTTGTAGAAGCTTTTGATAAGGATTTTCCTG

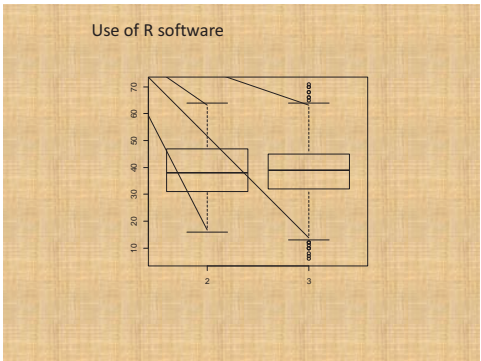
```

ATTGATAAAGATCTTTTTTTTTTTTC CAAAATCAAAA  
 ATTGATAAAGATCTTTTTTTTTTTTC CAAAATCAAAA  
 ATTGATAAAGATCTTTTTTTTTTTTC CAAAATCAAAA  
 ATTGATAAAGATCTTTTTTTTTTTTC CAAAATCAAAA  
 ATTGATAAAGATCTTTTTTTTTTTTC CAAAATCAAAA  
 ATTGATAAAGATCTTTTTTTTTTTTC CAAAATCAAAA  
 ATTGATAAAGATCTTTTTTTTTTTTC CAAAATCAAAA  
 ATTGATAAAGATCTTTTTTTTTTTTC CAAAATCAAAA

Insertion of T in the Kenyan population in comparison with other world populations

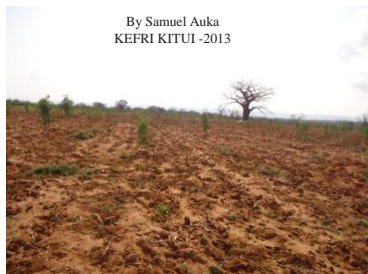






## Appendix5-1-5-3-1 Information sharing between lecturers and trainees in the propagation technique course, “Establishment and Management of *Melia volkensii* seed orchard in Kitui and Kibwezi”

Establishment and Management of *Melia volkensii* seed orchard in Kitui and Kibwezi



### Establishment activities

- Reconnaissance
- Site identification
- Demarcation
- Bush clearing
- Ripping
- Staking

### Activities cont'

- Labelling
- Pitting
- Refilling( top soil and charcoal dust)
- Planting
- Fencing
- Watering ( Kibwezi)
- Weeding

### Staking



### Pitting



### Plot design

- Area planted – 11 ha approx.
- Rectangular – 360m x 300m
- Espacement – 6m x 6m
- Inner perimeter margin – 12m

### Seedling distribution in Kitui

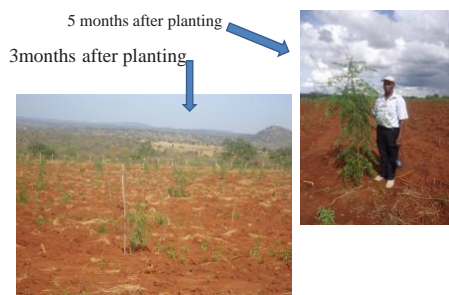
A total of 1800 seedlings were planted in Tiva site as follows:

No. of clones : 60  
 Seedlings per clone: 30  
 Total No. : 1800  
 Date of planting: Nov/Dec 2012

### Seedling distribution in Kibwezi

- A total of 1300 seedlings were planted in Tiva  
 Date of planting: January 2013

### Kitui orchard



## Management activities

- **Weeding** - removal of weeds started almost immediately after planting. 3 weedings done so far.
- **Debudding** - early pruning (removal of buds) started approximately 2 months after planting. Done upto 1m above ground.
- **Stem support** – done to prevent bending or breakage of fast growing stem.

Water tank in kibwezi



## Kibwezi orchard



Manual weeding



Stem support

## Debudding



## Current status

- A number of clones infected on both sites.
- Kitui site affected by Psyllids in early June but successfully controlled through pesticide application.
- Root stock infection in Kitui and Kibwezi observed. Removal and destruction of infected plants ongoing.

## Current status cont'

- Stem support ongoing
- Manual weeding continues
- Monitoring of pests and diseases

Tallest tree almost 4m



Psyllid control

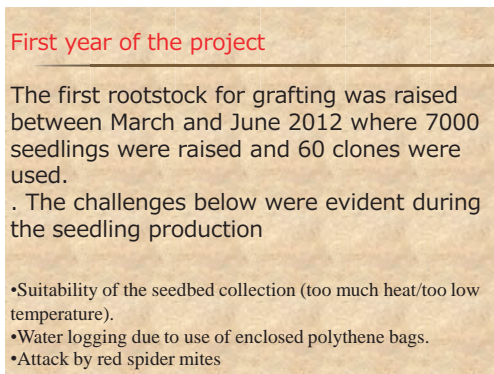
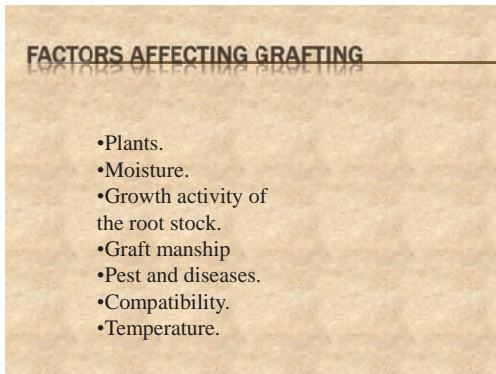
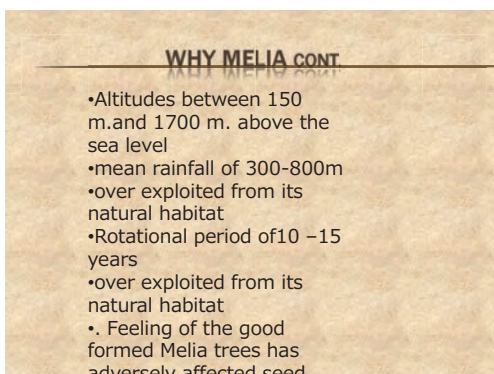
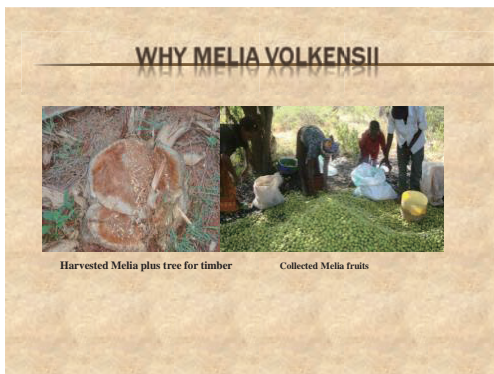
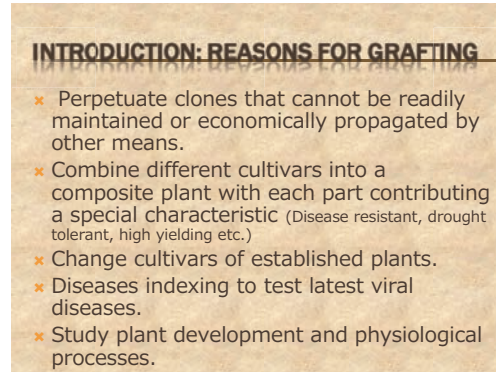
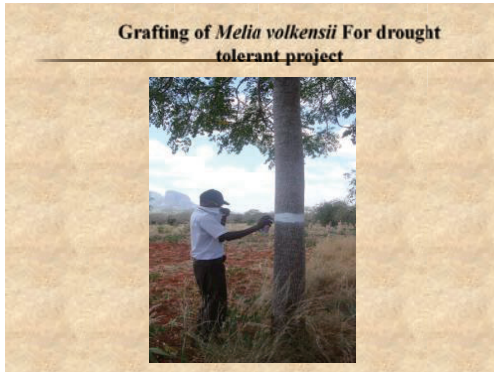


Arigato gozaimasu





## Appendix5-1-5-3-2 Information sharing between lecturers and trainees in the propagation technique course, “Grafting of *Melia volkensii* for drought tolerant project”





**To counter the above challenges;**

- Roofing metals were made to shade the young seedlings from rain
- Alternative seedbed was sought, High voltage bulbs were installed to improve temperatures



chemicals used for control of pests and diseases during raising of *Melia rootstock* for grafting:

Application stage	Disease control (Fungi)	Pest control (Red spider mites)	Nutrient enhancer
Pre-treatment stage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridomil</li> <li>• Apron star</li> <li>• Sodium hydroxide (JIK)</li> </ul>		DAP - Fertilizer
Pricking out stage			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sharp shooter-stimulant for rooting and shooting)</li> </ul>
Tenting stage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridomil</li> <li>• Apron star</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamec 018EC (Abamectin)</li> <li>• Vapcomic 1.8EC (Benxotiagebine)</li> <li>• Pyrinex 48EC</li> <li>• Agral 90</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Folia feed</li> </ul>

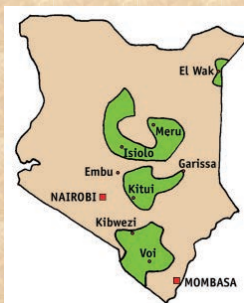
Some of the grafts were transported to Kibwezi where they were planted and monitored.



**Second year**

- The second Melia root stock production activity started in late February 2013 to May 2013 to raise a target of 7000 seedlings.
- Up to June 2013 10,000 seedlings were raised
- Target to graft 2000
- 20 clones to be used this year

**Distribution of *Melia Volkensii* in Kenya**





**Timber Prices in Kitui**

Melia.....15.24cmx2.54cmx30cm.....Ksh. 65.00...Local  
Pinus patula..15.24cmx2.54cmx30cm Ksh. 35.00.Tanzania  
Grevillea.....15.24cmx2.54cmx30cm ...Ksh. 28.00...Meru

**THANK YOU**

