

## Appendix 4-3 第3年次専門家派遣実績

### Appendix 4-3-1 短期専門家派遣(DNA分析)

担当分野	氏名	派遣期間
DNA分析	花岡 創	2014.4.6～4.15

#### 1. 日程 (2014年4月6日～4月15日)

4月6日 (PM)	移動 (成田-仁川-ナイロビ)
4月7日 (AM)	ナイロビ着、キツイへ移動
(PM)	ミーティングおよびサンプリングの準備
4月8日 (終日)	ティバ採種園にてサンプリング (キツイ)
4月9日 (AM)	ティバ旧採種園にてサンプリング (キツイ)
(PM)	ナイロビへ移動
4月10日 (AM)	Muturi氏とミーティングおよび実験指導
(PM)	実験指導
4月11日 (AM)	実験指導および小澤専門家、Omondi氏とミーティング
(PM)	実験指導およびKariuki氏とミーティング
4月12日 (終日)	書類整理
4月13日 (終日)	書類整理
4月14日 (AM)	移動 (ナイロビ-仁川-成田)
4月15日 (PM)	成田着

#### 2. 出張の目的

JICA技術協力プロジェクト「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」について、DNA分析に関する状況把握および指導、今年度のスケジュール調整を行う。

#### 3. 出張の概要 (実施順)

##### 3-1. ティバ採種園におけるサンプリング

採種園(写真1)に植栽された接ぎ木クローン(写真2,4)について、クローンの取り違え等を確認するため、DNA分析によるクローン鑑定が必要となっている。本出張では、昨年度に植栽された全クローンの生存状況を記録するとともに、DNA分析(クローン鑑定)に供試する葉試料を採取した(写真3)。作業は計画通り4月8日の1日間で終了し、昨年度植栽分の約700個体から葉試料を採取できた。採取した葉は全て封筒に保存し、シリカゲルで乾燥作業を行っているところである。枯損個体やラベルの取り違えと思われる個体が散見されたため、現在、長期専門家の小澤氏によって野帳の修正ととりまとめ作業を行っていただいている。

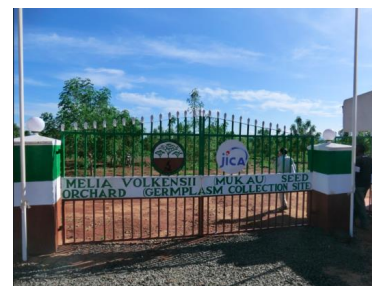


写真1: ティバ採種園の入り口の様子



写真2: ティバ採種園の様子



写真3: サンプリングの様子



写真4: 監視塔より撮影した採種園の様子

##### 3-2. ティバ旧採種園におけるサンプリング

本プロジェクトにて作成した採種園ではまだ開花個体数が少なく、今年度の検定林造成に用いる十分な数の種子を採種することは困難と考えられる。そこで、ケニア林業研究所(KEFRI)によって2010年に独自に造成されたプラス木採種園(以降、旧採種園とする; 写真5,6)から種子を採種することが計画されているため、こちらについてもクローンの取り違え等の確認が求められている。このような背景から、ティバ旧採種園の個体からもDNA分析用の葉試料を採取した。約250個体程度が生存しており、生存する全ての個体から葉を採取して、上記と同様に乾燥作業を行っているところである。また、旧採種園では多くの個体で果実が確認できた。



写真5: ティバ旧採種園の様子1



写真6: ティバ旧採種園の様子2

### 3-3. Muturi 氏とのミーティング

4月10日に KEFRI 側のプロジェクト・マネージャーである Muturi 氏、小澤専門家とともにミーティングを行った。挨拶の後、主に今年度の本邦研修について議論し、研修の日程(5/19～)について確認するとともに、派遣される研修員候補者についての説明を受けた。また、小澤専門家より研修に関する提出書類について確認し、Muturi 氏が未提出の必要書類を早急に準備することで同意した。また、Muturi 氏より来年度の組織培養研修の実施について要望された。

### 3-4. 実験指導

*Melia volkensii* のプラス木の一部について、DNA 抽出、PCR によるマイクロサテライト含有領域の増幅(写真7)、シーケンサによる電気泳動実験に取り組み始めている。本出張では、非常に煩雑である遺伝子型解析ソフト(GeneMapper)の初期設定方法を指導し、全て完了させることができた。DNA 分析の実質的な担当者である Omondi 氏らが自ら実験を行った成果を上記ソフトウェアを用いて確認したところ(写真8)、一部のマーカーで増幅効率が悪いなどの状況が見受けられたが、実験は概ねうまくいっており、増幅効率の良かったマーカーのみを用いて引き続き遺伝子型同定を行って行くこととした。

*Acacia tortilis* のマイクロサテライトマーカーの選抜については、現在、優良マーカー候補を17にまで絞り込んでおり、今後はそれらのマーカーを60～90個体程度に適用し、特に増幅効率がよく、得られるピークパターンが明瞭なマーカーのみを選抜・活用するとともに、論文として発表することとした。



写真7: PCR実験中のOmondi氏

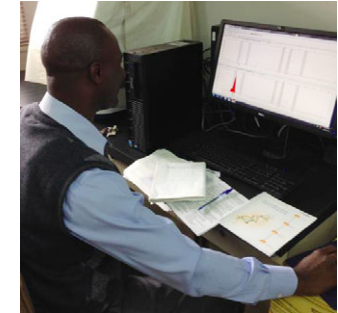


写真8: 解析指導の様子

### 3-5. Omondi 氏、小澤専門家とのミーティング

今年度のDNA分析の仕事内容およびスケジュールについてOmondi氏、小澤専門家と話し合った。今年度に取り組む実験内容を、優先順位の高い方から1) *Acacia tortilis* のSSRマーカーの最終スクリーニング、2) *Melia volkensii* のプラス木の遺伝子型同定、3) ティバ旧採種園個体のクローン鑑定、4) ティバ採種園個体のクローン鑑定、5) *Acacia tortilis* 天然集団の遺伝的多様性評価とすることを確認するとともに、上記1,2については本邦研修前に可能な限り終了させることとし、Omondi氏からも最善を尽くすとの返答を得た。

### 3-6. Kariuki 氏とのミーティング

主に林木育種センター側が担当して取り組んでいた *Acacia tortilis* 種子の発芽促進手法の検討について、花岡が成果を論文(短報)としてまとめた。本論文について KEFRI の Kariuki 氏および Omondi 氏と協議する場を持ち、共著となっただき投稿する了承を得た。Omondi 氏からは本出張期間中に英文校閲およびコメントをいただくことができ、今後 Kariuki 氏からの詳細なコメントを得た段階で論文の再修正を行い、投稿する予定である。

## 4. 今後の課題

### 4-1. キブヴェジ採種園のクローン鑑定について

キブヴェジ採種園におけるクローン鑑定も必要であるが、こちらはサンプリングも未実施の状況である。今年度中にサンプリングを実施することとしたが、上記3-5でも記した通り、既に大量のサンプルを抱えており、今年度中のDNA分析は困難と考える。クローン鑑定については来年度の目標としたい。

### 4-2. 試薬等の購入について

今年度中に上記3-5で記した全ての試料を扱うと仮定し、必要な試薬の量とコストの計算をOmondi氏に依頼した。Omondi氏からは非常に高額な見積もり(200万シリング=225万円以上)が提出されたため、今年度中に確実に取り扱えるであろう試料数を再確認し、慎重に検討する必要がある。これについては近日中に対応する。

## Appendix 4-3-2 短期専門家派遣(育種)

担当分野	氏名	派遣期間
育種	宮下久哉	2014.6.1～6.15

### 1. 主な旅程

6月2日	6時	Nairobi (ナイロビ) 着
	午前	Kitui (キツイ) へ移動
	午後	Kitui Regional Research Centre_Tiva Pilot Forestにて供試木の選木
3日		Tiva Pilot Forestにて供試木の伐倒と円板採取
4日		Tiva Pilot Forestにて供試木の伐倒と円板採取
5日		Kitui Regional Research Centre_Tiva Melia Seed Orchardにて材質測定指導
6日		Tiva Melia Seed Orchardにて材質測定
7日		Tiva Melia Seed Orchardにて材質測定
8日		Tiva Melia Seed Orchardにて材質測定
9日		Tiva Melia Seed Orchardにて材質測定
10日		Tiva Melia Seed Orchardにて材質測定
11日	午前	Nairobi (ナイロビ) へ移動
	午後	KEFRI_Forest Products Research Centre_Karuraにて打ち合わせ (Nellie 副所長)
12日		KEFRI_Forest Products Research Centreにて試験体作成指導
13日		KEFRI_Forest Products Research Centreにて木材試験指導
14日		Nairobi (ナイロビ) 発

### 2. 概要

#### (1) メリア材利用に関する材質調査

##### 1) メリア材の基礎的な木材特性の把握

ケニアにおいてメリア材は主に家具材として用いられている。メリア材の供給源は、植林されたものが主である。このメリア人工林は、25年以上にわたる JICA 社会林業プロジェクトの成果であり、半乾燥地帯において農家によるアグロフォレストリーの植栽樹種として植林されたものである。

さて、本プロジェクトにおいては、その成果により、近い将来に大量のメリア材の供給が可能になっていくことを予測している。本プロジェクトの普及部門では、供給量増大によるメリア材のさらなる利用拡大のため、家具材だけではなく建築用材としての利用も検討している。しかし、メリア材については、これまでにその基礎的な木材特性に関する調査が実施されておらず、建築用材としての性能表示が出来なかった。そこで、前々回の出張からメリア材の基礎的な木材特性に関する材質調査に着手し、今回の出張では供試木の伐倒と供試材の採取を実行した。

これまでに、KEFRI\_Forest Products Research Centre \_ Karura において、若齢木の調査が行われている。しかし、キツイやキブウェジのファーナーから購入可能な場合に材料を入手しているため、伐採場所、採種源などが不揃いの材料となっている。また、樹齢が 5・7・9 年と収穫樹齢に達していない。そこで、Kitui Regional Research Centre の Ndufa 所長に依頼し、収穫時期に達した樹齢・径級のメリアを提供していただくこととした。これらメリア木を用いて、軸方向や放射方向の材質調査を実施し、メリア材の基礎的な木材特性を把握することとした。

今回の出張では、Kitui Regional Research Centre の Tiva Pilot Forest に設定されている 3 箇所のメリア Pilot Forest において供試木の伐倒と供試材の採取を行った。これらのサイトの採種源は、Kitui Regional Research Centre で実行している General collection 由来の種子である。メリアの伐期が 12～15 年であることから、伐期を向かえた次の①から③のサイトを選定した。①樹齢 15 年: 平均 DBH20.0cm、②樹齢 14 年: 平均 DBH17.6cm、③樹齢 11 年: 平均 DBH20.3cm。材質調査用の供試材材料として、各サイトから 10 本、合計 30 本を伐倒した。

材質調査の共同研究機関としては、KEFRI\_Forest Products Research Centre \_ Karura に提携を依頼した。今回の出張では、副所長の Nellie 氏(ネリ氏、Deputy Centre Director) に、Tiva での供試木の伐倒および供試材の採取に同行していただいた。さらに、KEFRI\_Forest Products Research Centre で、木材の静的試験を実行している Dominic 氏(ドミニク氏、technologist) に、静的試験の試験体作成および木材試験について指導を行った。Karura (カルラ) は、ナイロビから北北東の近郊にあり、KEFRI\_HQ(ナイロビの北北西)から車で 1 時間程度に位置している。

##### 2) メリアプラスツリーの材質特性評価

メリアプラスツリーの次代検定を行うため、2014 年 11 月末に次代検定林を造成する。それに先駆け、プラスツリー自体の性能を評価するため、本プロジェクトで造成したメリア採種園をクローン検定林とみなして、成長性と材質特性の検定を行う。メリア採種園は、キツイとキブウェジの 2 箇所に設置しているため、検定林数は複数となる。メリア採種園の設計として、6 反復を設けており、それぞれの反復には各系統が単木混交で 5 本ずつ植栽されている。

これら採種園に植栽されたメリアプラスツリークローンを用いて、系統ごとの強度性能表示および系統の順位付けを行うため、立木状態で非破壊の材質測定を実施し、材質特性を評価する。測定は、プロジェクトで導入した機器のピロディンおよびツリーソニックを用いて行う。ピロディンでは密度の推定、ツリーソニックでは強度の推定を行う。

測定時期は、ピロディンについては植栽後 1.5 年が経過した段階とした。これは DBH が 6～7cm 以上となり測定が可能になったと判断したためである。今回の出張では、2012 年 12 月初めに植栽したキツイにおいて実施した。キブウェジは、2013 年 1 月末に植栽したことから、2014 年 8 月に実施するよう KEFRI 側に依頼した。

ツリーソニックについては、さらなる肥大成長を待ち、径が 10cm 以上に達したときに、あらためて測定が可能か判断することとし、KEFRI 側に伝えた。

##### 3) メリア材の心材化

小澤長期専門家のマーケットリサーチの結果、辺材での腐朽菌被害や穿孔虫害がみられた。心材ではその被害がみられないことから、心材成分による病虫害への防御反応の可能性が考えられる。またメリア材は、心材色が赤い心材部においてその材の価値が高い。そこで、メリアにおける心材化に関して、KEFRI\_Forest Products Research Centre \_ Karura と連携し、共同研究することとした。

心材化については、以下の調査を行う。①生長輪解析：地際から軸方向に向かって円板を採取し、生長輪の解析を行う。心材化に関して、一定以上の径に達したときか、それとも樹齢の影響が大きいのか等を解析する。②化学成分分析：生長輪解析と同じく、地際から軸方向に向かっての円板を採取し、心材部における抽出成分を測定する。化学成分の組成やその濃度を分析して、心材化における化学成分の変化を捉える。

化学成分の分析は、KEFRI\_Forest Products Research Centre \_ Karura の木材化学分野の Oscar 氏(オスカー氏、Researcher) に共同研究を依頼した。今回の出張では、副所長の Nellie 氏にも打ち合わせへの同席を依頼した。打ち合わせ結果として、2013 年度に外務省無償資金援助で KEFRI に導入された島津製作所製の高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いて、心材部の抽出成分を測定し、抽出成分から耐腐朽性や耐虫害性の成分の

検出を試みることにした。

今回の出張では、Kitui Regional Research Centre の Tiva Pilot Forest に植栽されていた樹高 11mDBH が 28.7cm の個体を伐倒し、円板を採取した。

## (2) *Melia volkensii* 次代検定林造成に関する打ち合わせ

### 1) 検定林植栽スケジュール

検定林の造成は、これまでの計画どおり 2014 年 11 月末に植栽する。検定林植栽用苗木の播種についても、これまでの計画通り 2014 年 8 月に行う。播種用の種子については、キツイの苗畑責任者であるチャロ氏が、系統毎に保存管理している。出張時には堅果から種子を採取した段階である。

### 2) 植栽系統数

採取が可能であった系統数は、およそ 40 系統であった。今後、播種から苗木育成を経て、植栽が可能な系統数および系統毎の本数を確定する。

## 3. 今後の予定

### (1) 次回短期専門家派遣

8-9 月（検定林設定の打ち合わせ、材質調査の指導）、2 月（中間評価、材質調査の指導）

## (1) メリア材利用に関する材質調査



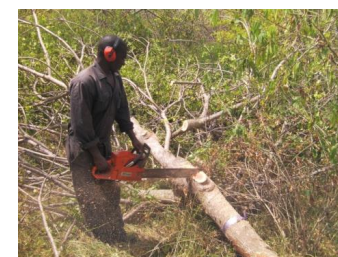
樹冠の測定



1mごとに採材



地際から8m部位まで採材



チェンソーで玉切り



生材重量の測定



円板の採取

(1) メリア材利用に関する材質調査



各供試材にIDを記入



サイト名/No/部位



化学成分分析用 H:11m, DBH:28.7cm



1mごとに採材



地際から1mごとに8mまで採取



ラップで包み冷暗所に保管

(1) メリア材利用に関する材質調査



試験体作成の指導



髓を通して切断



2方柱に切削



2方柱の試験体、この後天乾



生長輪解析の指導



高速液体クロマトグラフィー

(1) メリア材利用に関する材質調査



ピロディン測定



打ち込み箇所にはトップジンを塗布



Ndufa所長とKEFRIスタッフ5名が技術取得



測定に可能な大きさに成長した



測定器具の手入れも指導



バーテックスの使い方指導

Appendix 4-3-3 短期専門家派遣(作業監理)

担当分野	氏名	派遣期間
作業監理	生方正俊	2014.6.8~6.15

1. 主な旅程

- 6月8日(日) 移動(日立→成田→仁川)
- 6月9日(月) 移動(→ナイロビ)  
小澤チーフアドバイザーと打合せ  
JICA事務所深井企画調査員と打合せ  
KEFRI本部でKariuki 研究員、Mukolwe 研究員と打合せ  
移動(→Karura センター)  
Muturi プロジェクトマネージャーと打合せ  
移動(→Kitui センター)
- 6月10日(火) Ndufa センター長と打合せ  
造成中のMelia 採種園視察  
Melia の一般造林地視察  
苗畑視察  
Kitui 市内の材木業者視察
- 6月11日(水) 移動(→Kibwezi)  
Melia 一般造林地視察  
Kibwezi ステーションのMelia 採種園視察  
移動(→ナイロビ)
- 6月12日(木)  
KEFRI 本部でKigomo 副所長表敬  
KEFRI 本部でChikami 所長表敬
- 6月13日(金)  
Karura センターでMelia の成分分析について打ち合わせ  
Karura センターの研究施設等視察
- 6月14日(土) 移動(ナイロビ→仁川)
- 6月15日(日) 移動(仁川→成田→日立)

## 2. 主な活動及び成果

### 調査結果概要

#### (1) H26年度事業の説明と進捗状況に関する打合せ

##### ① JICA 事務所との打合せ

(JICA 深井企画調査員、小澤チーフアドバイザー、生方)

第3年次の業務計画書に基づいて本年度の計画等の説明を実施した。

第3年次の業務計画は、本年2月に行われたJCCで合意されたものであり、大きな変更はないこと、特に重点を置く活動としては、研究面では、①Melia プラス木の追加選抜、つぎ木増殖及び採種園内への植栽、②Melia 検定林の造成、③Acacia 実生採種園の造成、普及面では、①優良種苗普及ガイドラインの作成、であることを説明した。また、APO2014にあるInternational Seminarについては、ケニア国内で特にInternationalにはこだわらないで開催したいとのチーフアドバイザーの意向を伝えた。深井調査員からは、10月に予定されている第3国研修と併せてこのSeminarを実施したらどうかの提案があったが、小澤氏より時期的に厳しい旨の説明があった。開催時期等に関しては、今後調整していくこととなった。また本プロジェクトのMeliaの研究成は近隣諸国にも知られているようでタンザニア等からの情報提供の依頼があった旨、深井氏より説明があった。

プロジェクトの成果を広く普及させるためには、トピックス的な研究成果も含めた技術的なPRが重要であり、早急に取り組むべき課題であると考えられる。

##### ② Muturi プロジェクトマネージャーとの打合せ

(Muturi プロジェクトマネージャー、小澤チーフアドバイザー、生方)

第3年次の業務計画書に基づいて内容等の説明を実施した。

本年2月のJCC以降に変更があった点について、説明した。①業務チーム編成の変更。総括責任者が、藤澤から生方へ、苗畑管理が山口から藤原及び橋本へ、作業監理が清水から坂井へ変更、②短期専門家派遣スケジュールの変更。業務の進捗状況や機材の導入状況により各短期専門家派遣時期が若干変更になった旨説明した。

本年度の最重要活動は、Melia プラス木の追加選抜であることを共通認識とした。この件に関しては、当日午前中にKEFRI本部で担当者であるKariuki 研究員と打合せをし、早急に着手することを確認している。選抜以降のつぎ木増殖、採種園への植栽を考えると、8月には選抜を終える必要があると考えられ、できるだけ早期の着手が必要である。

プロジェクトスタート時点からの懸案事項である新しいスタッフ(C/P)の増員を改めて要請したところ、ケニア側も重要性を認識しており、現在、育種研究者の採用の公募を準備しているとの回答を得た。

プロジェクトは、Melia のDNA分析を始め様々な研究成果を得ていることから、できるだけ早期の学術論文への投稿の必要性を説明した。この件に関しては、研究論文だけでなく、優良種苗普及ガイドラインや育種活動全般に関しても公表していく考えであるとの回答を得た。Melia のすべてが網羅されている技術・普及書がプロジェクトで刊行することができれば、このプロジェクトの成果も一般に広く知られるようになると思われる。

#### (2) 事業の進捗状況等

##### ① Melia 採種園の造成

プロジェクトで新たに造成した2カ所のMelia 採種園を視察した。

##### ・ TIVA 採種園 (Kitui)

植栽後1年半で胸高直径10cm、樹高3mを超える個体もあり(写真-1)、初期成長は実生個体よりも格段に優れている。多くのプラス木クローンは順調に生育してお

り、一部個体には着花も見られてきている(写真-2)。ただし、昨年度の藤澤専門家の報告等にも指摘されているように、虫害による葉の食害や葉の黄変(写真-3)、つぎ木部位の菌害と思われる樹脂の流出がある個体(写真-4)が多く見られた。小澤チーフアドバイザーによると菌害が認められた個体には、被害部位を削り取りトップジンペーストを塗布することにより、効果が出たとのことだった。未だ樹脂が出ている個体も若干も見られたので、さらにこの作業を続ける必要があると考えられる。

最終的にこの採種園には、100クローンが植栽される予定であるが、今のところ80クローンが植栽済みである。残りの20クローンはこれから選抜、増殖し本年度内に植栽する予定であるという。早めの選抜が待たれるところである。



写真-1 Melia 採種園の個体と小澤チーフ



写真-2 Melia のつぼみ



写真-3 葉の黄変



写真-4 菌害部位の回復過程

##### ・ Kibwezi 採種園

ナイロビ大学演習林の一角にあるKibwezi 採種園は、上述のTIVA 採種園の半年後から造成を開始したこともあり、植栽個体はやや小さいがこちらも全体的に順調に生育している。ただし、常時風が強いため幹が傾斜している個体も若干見られた(写真-5)。こちらの採種園は、プロジェクトで雇用している監視人が常駐しており(写真-6)、何か問題があるとすぐに連絡できる体制が整っているとのことだった。

この採種園近郊の民間の造林地を視察した(写真-7)。ここはKEFRIの指導により民間人(農民)がMeliaの造林を行っているところで、優良な造林地であることから、KEFRIのカレンダーにも採用されている(写真-8)。ここの造林用種子は、近郊のMelia生育地から採取したものを、自力で育成した苗木を用いているとのことだった。将来的には、プロジェクトの採種園から得られた種子による優良なMelia造林地が増えることが期待できる。



写真-5 傾斜している採種木



写真-6 採種園管理人 Peter 氏



写真-7 民間の Melia 造林地



写真-8 KEFRI カレンダー



写真-9 旧 Melia 採種園の着果個体



写真-10 クローン別に採種された種子



写真-11 果皮を割る作業



写真-12 Melia の種子



写真-13 発芽床



写真-14 ビニールポットに播種

## ② Melia 検定林の造成

プロジェクト以前に造成された Melia 採種園では、多くのクローンに着果が見られ(写真-9)、クローン別に採種が進んでいる(写真-10)。この種子及びプロジェクトで選抜したプラス木の原木から採取した種子を用いた検定林の造成準備が進んでいる。採種から苗木育成までの作業は以下のとおりである。①果肉の除去、②2日間乾燥、③内果皮を切断し種子を取り出す(1果実内に1~4個の種子がある)、④種皮の一部を切断し、1昼夜浸水(この操作により発芽率が80%以上に向上したという)、⑤ビニールで覆った発芽床で発芽させる、⑥林地の土、砂、肥料を混ぜた用土をいれたポットに発芽済み種子を植え付ける。このまま順調に進めば、本年11月には、検定林の造成が開始できるとのことだった。

## ③ Karura センターの研究機材の整備状況

年度計画にある Melia の木材特性の評価は、KEFRI の林産部門である Karura センターで行う。ガスクロマトグラフによる心材成分の分析について、実際に分析する Lukibisi 研究員と日本側担当者(宮下主任研究員、小澤チーフ)との打ち合わせに同席した。分析装置(島津製)は、すでにあり、分析に必要な消耗品であるカラムを調達すれば分析可能とのことだった。打ち合わせ後、実験室等を視察した。過去の JICA の供与機材が多く現役で使用されていたことが印象的だった。





写真-15 島津製のガスクロ



写真-16 供与した変圧器と KEFRI の試作品

○ その他

プロジェクトを巡る環境

本プロジェクトは 2012 年から始まり本年は中間の 3 年目であり、活動が最も充実する年度である。プロジェクト目標やアウトプットを達成するためには、本年度の活動内容が重要な鍵になると考えられる。今までプロジェクト活動は非常に順調に推移しており、これは小澤チーフアドバイザー、成海調整員のお二人のご努力に負うところが多い。さらに日本側の短期専門家及びロジ支援を行っている林木育種センター海外協力部の組織的、献身的な活動も見逃せない。そして、なによりケニア側スタッフの勤勉な作業進捗がプロジェクト成果の達成に大きく関与していると考えられる。これはケニアの国民性は言うに及ばず、日本の林野庁と KEFRI との長期にわたる信頼関係が作り上げたものであると思われる。20 年以上前に日本から導入された機材や施設が丁寧に今でも使用されている状況は、他の国の協力では、考えられないことである。長年にわたる KEFRI とのプロジェクトに携わった関係者の方々のご努力により、今のプロジェクト活動の順調な進展がもたらされたと言っても過言でないと思われる。

Appendix 4-3-4 短期専門家派遣(耐乾燥性)

担当分野	氏名	派遣期間
耐乾燥性	玉泉幸一郎	2014.7.13~7.27

1. Schedule

July 2014 (Short-term experts)

2 Drought tolerance

Duration 2014.07.13-2014.07.27

Member: Dr. Koichiro Gyokusen

	AM	PM
07.13 (Sun.)		Departure (Fukuoka)
07.14 (Mon.)	Arrival (Nairobi) Transfer from Nairobi to Kitui and visiting the seed orchard in Tiva nursery. Kick off meeting	Check of the components of weather station send to Kitui center
07.15 (Tue.)	Setting the weather station in Tiva seed orchard	Check of the automatic camera
07.16 (Wed.)	Setting the weather station in Tiva seed orchard	Meeting with Muchiri. Preparation for setting of the weather station in Kibwezi
07.17 (Thu.)	Resetting the auto cameras and repair of dendrometer in Tiva seed orchard	Downloading of dendrometer data and repair of dendrometer at Tiva nursery. Preparation for setting of the weather station in Kibwezi
07.18 (Fri.)	Transfer from Kitui to Kibwezi	Setting the weather station in Kibwezi seed orchard
07.19 (Sat.)	Setting the weather station in Kibwezi seed orchard	Take photos of both of inferior and superior clones in Kibwezi seed orchard
07.20 (Sun.)	Data analysis	Transfer from Kibwezi to Kitui
07.21 (Mon.)	Preparation for pressure chamber measurement	P-v curve measurement of Eucalyptus
07.22 (Tue.)	Take photos of selected clones in Tiva orchard and sampling for p-v curve measurement	P-v curve measurement of Gmelina
07.23 (Wed.)	P-v curve measurement of Melia volkensii	P-v curve measurement of Melia azedarach
07.24 (Thu.)	P-v curve measurement of Acacia tortilis	Wrap up meeting
07.25 (Fri.)	Measurement of water potential in Tiba orchard	Data analysis
07.26 (Sat.)	Departure (Nairobi)	
07.27 (Sun.)	Arrival (Fukuoka)	

KEFRI staff

Mr. Kigwa  
Mr. Muchiri  
Dr. Muturi  
Dr. Nduba

**2. Activities and results**

**2.1. Set up of weather monitoring equipment**

The weather monitoring equipments were set up at Tiva and Kibwezi seed orchards (fig.1). Air temperature, humidity, solar radiation and precipitation sensors were attached to a small support tower (1.8m height) in each height with one data logger (fig.2). The soil moisture sensors were installed in 15cm, 30cm, 50cm, and 100cm soil depth and the data logger was put in a small box made of iron and wood (fig.2). Holes for sensor were dug using a handy drill (fig.2).



Fig.1 Weather monitoring equipments set up at Tiva and Kibwezi seed orchards.

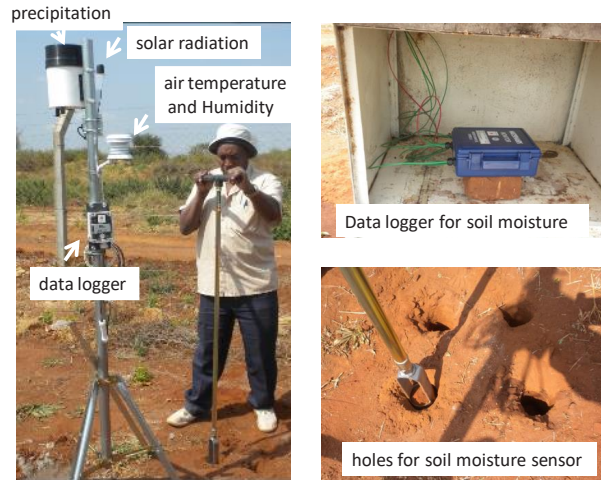


Fig.2 Sensors attached to a small support tower, data logger for soil moisture put in a iron box, and holes for moisture sensor dug by handy drill.

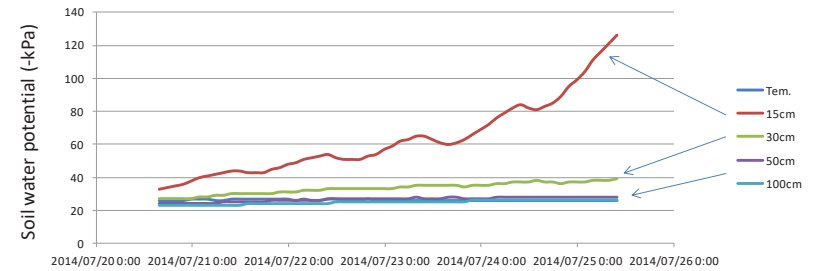


Fig.3 Changes of soil water potential for five days. Changes of soil water potential for five days measured by installed equipment were shown in fig.3. Soil water potential of 15cm, 30cm, 50cm, and 100cm depth at 5 days after the sensor installment, were -120 kPa (-1.2bars), -40kPa, -22kPa, and -22kPa, respectively. In spite of the dryness of the soil surface (15cm depth), inside of soil (30cm, 50cm, and 10cm) were still wet.

**2.2 Growth phenology of *Melia volkensii* in Tiva nursery**

**[Activities]**

To reveal the stem growth phenology of *Melia.volkensii*, we started to measure the stem growth of about 20 year old *Melia* trees in Tiva nursery at 31<sup>st</sup>. August, 2012. The new data, logged by automatic dendrometer from 21<sup>st</sup> September, 2013 to 14<sup>th</sup> July, 2014 were downloaded and analyzed.

**[Results]**

Seasonal changes of stem radius increment and precipitation were shown in fig.4. The stem growth of tree No.1 was shown as a representative data in fig.4.

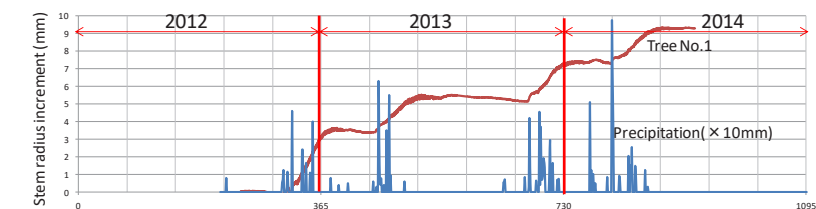


Fig4. Seasonal changes of stem radius increment of *Melia volkensii* growing in Tiva nursery. Precipitation data were collected at Tiva nursery manually.

There were two times of stem increment in a year, namely, from March to May and from November to December. The beginning of stem increment was likely to be synchronized with the beginning of precipitation..

**2.2. Physiological characteristic of superior and inferior clones**

**[Activities]**

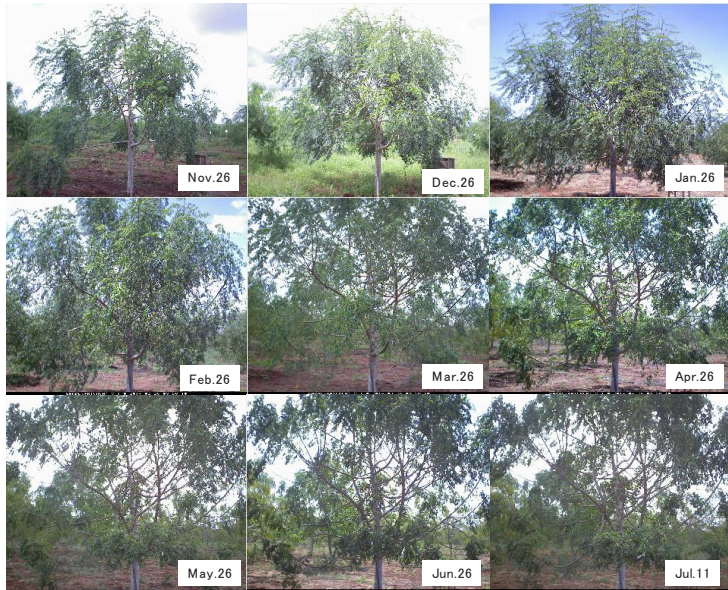
To reveal the physiological characteristics of superior and inferior clones, we started to measure the leaf and stem growth phenology of selected clones planted in Tiva seed orchard. Six sets of automatic camera and manual dendrometer were attached to target clones at 25<sup>th</sup> Nov. 2013. ID40, 44, 49 and ID31, 39, 54 were selected as suitable clones for our measurement in the view of their distributions in the orchard.

## [Results]

Photos taken by automatic camera were shown in fig.5. Only photos of ID49 were available, because other cameras had changed their angles and then could not take continuous photos from same direction. ID49 did not fall its leaves even the dry period (from Feb. to Mar.). This time we could not detect the differences of leaf phenology between superior and inferior clones mainly because of camera troubles. However, as the cameras were repaired and reset in this time, I expect we can compare the differences in next dry season (from Jul. to Oct.).

Fig.5. Photos taken by automatic camera continuously from 26<sup>th</sup> Nov. 2013 to 11<sup>th</sup> Jul. 2014.

About the stem growth measurement, the growth was too fast to measure. We asked our



C/P to record the manual dendrometer in 2 weeks interval, but it grew more than 10mm in one month. It went over the maximum ability (12mm) within a short period. So, we asked C/P to record them in everyday and reset them over 10mm reading in the next stage.

### 2.3. Growth ranking of plus trees planted in Tiva and Kibwezi seed orchard

#### [Activities]

Growth data collected in July 2013 and March 2014 were compared. The biggest tree (stem volume size (D2H) was used as an index of growth) of each clone in each block was used for this analysis. The ranking of each clone in each block was averaged and ranked from the top to the last.

Table 1. Averaged ranking of each clone in both seed orchard of Tiva and Kibwezi

Tiva seed orchard																				
year\#rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2013.7	49	29	52	27	44	18	40	28	58	12	34	51	16	53	6	8	45	22	7	48
2014.3	44	29	49	8	18	45	47	6	40	58	27	52	14	22	28	59	43	34	7	12

Kibwezi seed orchard																				
year\#rank	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
2013.7	11	37	30	32	42	50	36	4	57	56	2	46	33	21	23	1	39	19	54	31
2014.3	50	35	36	38	46	23	10	57	54	33	30	15	55	1	2	19	39	21	31	56

#### Kibwezi seed orchard

Kibwezi seed orchard																				
year\#rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2013.7	40	49	18	27	60	44	59	37	29	48	47	8	51	52	34	6	13	43	5	19
2014.3	59	40	49	44	18	34	6	22	27	37	20	45	60	7	29	5	47	28	43	19

Kibwezi seed orchard																				
year\#rank	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
2013.7	41	31	7	28	35	24	11	39	54	21	42	9	23	33	46	55	4	17	36	3
2014.3	16	24	31	12	56	39	4	1	23	33	21	46	10	2	11	9	55	17	36	3

	Superior clones selected from the 2014 data of Tiva seed orchard
	Inferior clones selected from the 2014 data of Tiva seed orchard
	Clones missing at least one of the blocks

The ranks were calculated using the maximum stem volume of each clone in six blocks.

## [Results]

There was not a remarkable change in the ranking of superior clones at Tiva seed orchard except ID-8. The ranking of ID-8 in 2014 increased to the 4<sup>th</sup> from the 18<sup>th</sup> in 2013. About the inferior clones, ID-56 changed its ranking from 50<sup>th</sup> to the last. Lots of trees died at Kibwezi seed orchard and in some clones all of the trees (five individual trees) planted in one block died (pink colored boxes in table 1), then it was difficult to compare the ranking of two sites directly. However the ranking of superior and inferior clones in both sites were similar, namely the superior clones at Tiva were superior at Kibwezi and the inferior clones at Tiva were inferior clones at Kibwezi. This result shows that the growth of superior and inferior clones selected here was determined mainly by genetic factors. Now, we can choose ID-49, 44, 18 as superior clones and ID-21, 31, 39, 56 as inferior clones taking account of the ranking of both sites.

### 2.4. Leaf water relations of *Melia volkensii*

#### [Activities]

Pressure volume curves of some trees were made and compared the water relations of *Melia volkensii* with those of other trees. Leaves of 5 tree species (*Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia tortilis*, *Gmelina arborea*, *Melia volkensii*, *Melia azedarach*) planted at the nursery of Kitui center were used.

### [Results]

Pressure-volume curves of five trees and some characteristics obtained from these curves were shown in fig. 6 and table 2. *Eucalyptus*, *Acacia*, and *Melia a.* decreased the water potential rapidly with a small water loss, whereas *Gmelia* and *Melia v.* decreased the water potential at a slow space. This result shows that *Eucalyptus*, *Acacia*, and *Melia a.* have a hard cell wall compared with *Gmelia* and *Melia v.*

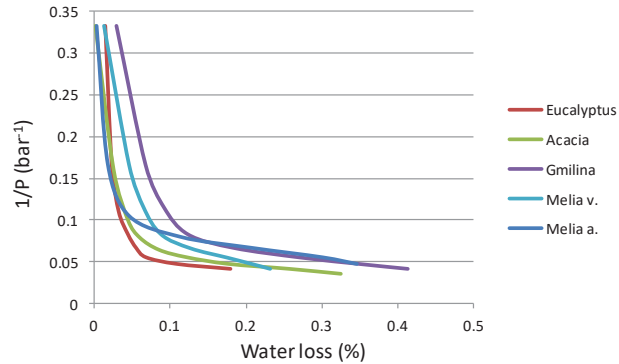


Fig.6 Pressure volume curves of 5 tree species

Table 2. Water related parameters of five trees

	w c (%)	$\Psi_{tlp}$ (-M pa)	$\Psi_{osm}$ (-M pa)
<i>Eucalyptus</i>	255	2.00	1.80
<i>Acacia tortilis</i>	263	1.80	1.52
<i>Gmelina</i>	377	1.50	1.12
<i>Melia volkensii</i>	599	1.50	1.04
<i>Melia azedarach</i>	612	1.25	1.05

The order of water potential at the turgor loss ( $\Psi_{tlp}$ ) was *Eucalyptus*<*Acacia*<*Gmelia*, *Melia v.*<*Melia a.*, and that of osmotic potential at full water ( $\Psi_{osm}$ ) was *Eucalyptus*<*Acacia*<*Gmelia*<*Melia a.*, *Melia v.* These data show that *Melia volkensii* has not special advantageous characteristics of drought tolerance compared with other planting tree species.

### Appendix 4-3-5 短期専門家派遣(耐乾燥性)

担当分野	氏名	派遣期間
耐乾燥性	津山孝人	2014.7.13～7.27

#### ○主な旅程

活動内容報告			
日数	月 日	午前	午後
1	7.13 (日)		出国 (機中泊)
2	7.14 (月)	入国 ナイロビからティバ、キツイへ移動	ティバの採種園の視察とクロロフィル 蛍光計の保守点検
3	7.15 (火)	打合せ	クロンの蛍光特性の測定
4	7.16 (水)	クロンの蛍光特性の測定	クロンの蛍光特性の測定
5	7.17 (木)	クロンの蛍光特性の測定	クロンの蛍光特性の測定
6	7.18 (金)	キブウェジへ移動	クロンの生理機能解析
7	7.19 (土)	クロンの蛍光特性の測定	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析
8	7.20 (日)	データ解析	キツイへ移動
9	7.21 (月)	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析
10	7.22 (火)	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析
11	7.23 (水)	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析
12	7.24 (木)	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析	KEFRI 側担当者との報告会
13	7.25 (金)	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析	クロンとその比較対照 (郷土) 樹種 の生理機能解析
14	7.26 (土)	キツイからナイロビに移動 出国	機中泊
15	7.27 (日)	入国	

○主な活動及び成果

1.1. Maintenance of PAM chlorophyll fluorometer

[Activities]

The previously introduced chlorophyll fluorometer (PAM fluorometer) was set up for the purpose of analyses in Tiva orchard. In chlorophyll fluorescence experiment a leaf has to be dark-adapted for at least 30 min prior to experiment to remove pre-history of illumination to the leaf. A dark-room was made enabling such a sensitive physiological experiment in the orchard.

[Results]

Chlorophyll fluorescence measurements can be conducted in the orchard without returning back to the KEFRI center in Kitui. This would allow us to obtain exact data, which is close to those *in situ*.

1.2. Measurements of chlorophyll fluorescence

[Activities]

The chlorophyll fluorescence parameter Fv/Fm was measured and compared between leaves from superior and inferior clones. The parameter indicates the potential quantum yield of photosystem II, which reflects so called 'the degree of soundness' of photosynthesis of a leaf. The Fv/Fm value in a healthy leaf is normally from 0.8 to 0.85.

[Results]

As shown in Fig. 1, from the last November to this July, the values of Fv/Fm parameter were around 0.8 in young leaves in all the clones selected and there was no difference in the values between the superior and inferior clones. Somewhat small values were obtained in July in all the clones (Table 1).

During the visit this time, we found a difference in a leaf color between the superior clone no. 49 and the inferior clone no. 54 in July (compare Figs. 2A and 2B). In the inferior clone no. 54, aged leaves have turned to yellow (in Fig. 2C, yellow/green or all yellow). In the superior clone no. 49, the corresponding leaves are still green, whereas some yellow spots were observed on the leaf surface (Fig. 2C, green/yellow spot). These observations suggest that the aged leaves in the inferior clone no.54 were more severely damaged than those in the superior clone no. 49.

We will continue this monitoring. In August and September, a drought stress is the severest in the orchard area in a year. We may be able to obtain difference in Fv/Fm in young leaves between the superior and inferior clones, as we observed in leaf color in the aged leaves between the clones.

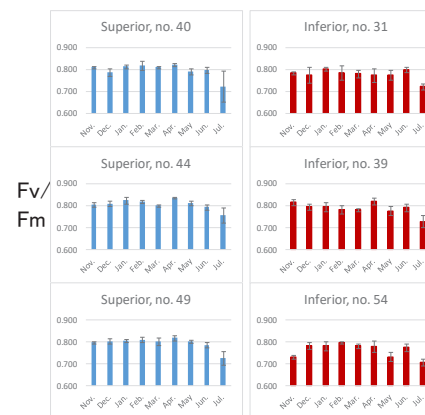


Fig. 1 Fv/Fm in leaves from the superior (No. 40, 44, and 49) and the inferior clones (No. 31, 39, and 54) of *Melia volkensii*

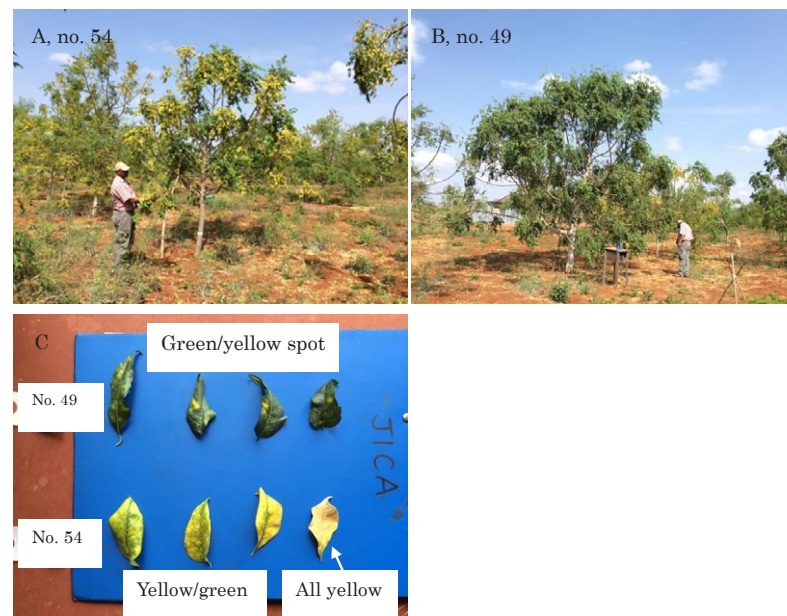


Fig. 2 Phenology of leaves of the inferior clone no. 49 (A) and the superior clone no. 54 (B). C, leaves from no. 49 (upper) and no. 54 (lower)

## Appendix 4-3-6 短期専門家派遣(育種・苗畑管理)

担当分野	氏名	派遣期間
育種	宮下久哉	2014.8.20～8.29
苗畑管理	橋本光司	2014.8.20～8.29

### 1. 日程

8月21日	午後	Nairobi (ナイロビ) 着
22日	午前	Kitui (キツイ) へ移動
	午後	Kitui Regional Research Centre にて打合せ (Muturi KEFRI 副所長、Kariuki KEFRI 育種部門長、 Ndufa キツイセンター所長、他キツイセンタースタッフ4名)
23日	午前	Kitui Center 苗畑にてつぎ木用台木の確認
	午後	Tiva Pilot Forest にてメリア検定林予定地の確認
24日	午前	Kibwezi (キブウェジ) へ移動
	午後	Nairobi 大学農場にてメリア検定林予定地の確認
25日	午前	Kitui Center 苗畑にてつぎ木用台木の確認
	午後	Nairobi (ナイロビ) へ移動
26日	午前	KEFRI_Forest Products Research Centre_Karura にて打ち合わせ (Nellie カルーラセンター副所長)
	午後	KEFRI_Forest Products Research Centre にて木材試験指導
27日	午前	KEFRI_Forest Products Research Centre にて木材試験指導
	午後	KEFRI_Forest Products Research Centre_Karura にて打ち合わせ (Nellie カルーラセンター副所長)
28日	午前	書類整理
	午後	Nairobi (ナイロビ) 発

### 2. 概要

(1) *Melia volkensii* 次代検定林造成に関する打ち合わせ

2) 検定林植栽スケジュール

検定林の造成は、2014年12月に植栽する。検定林植栽用苗木の播種は、8月26日にキツイの苗畑において、苗畑責任者のチャロ氏によって実行された。播種用の種子は、チャロ氏が、系統毎に保存管理し、前処理まで順調に進めていた。1ヶ月後の9月末に発芽率の観察をチャロ氏に依頼し、武田長期専門家に報告することとした。

2) 植栽系統数

採取が可能であった系統数は、およそ51系統であった。今後、発芽率の報告を待ち、植栽が可能な系統数および系統毎の本数を確定する。

3) ラベルの作成

2013年度に外務省無償資金援助でKEFRIに導入される予定であったSATO製のラベルプリンターがまだ納品されていない状態であった。そのため、ケニアにおいて、検定林植栽に必要なラベルの作成が不可能となってしまった。そこで、FTBCの育種部指導課に依頼してラベルを作成し、KEFRIに送付することとした。

植栽方法は、採種園と同じくステッキング方法を用いることとしている。手順は以下の通りである。①植栽位置と系統名を記したラベルを2組用意する。②植栽予定位置ごとに棒を挿しラベルを取り付ける。③苗畑で育成している苗木にもう1組のラベルを付ける。

④棒のラベルと苗木のラベルを照らし合わせて植える。

12月の植栽に向け、11月中までに植栽予定位置ごとに棒を挿しラベルを取り付けるため、9月末の発芽状況の報告後に、速やかにラベル作成に着手し、10月10日までにEMSにて送付して、10月末までにKEFRI側にわたるようにする計画とした。

(2) メリア材利用に関する材質調査

2) メリア材の基礎的な木材特性の把握

KEFRI\_Forest Products Research Centre\_Karuraと連携して進めている、メリア材の基礎的な木材特性に関する材質調査について、引き続き指導を行った。今回の出張では、主に樹幹解析と容積密度の測定を指導した。

供試材は、前回出張時に伐倒した、Kitui Regional Research Centreから提供の収穫時期に達した樹齢・径級のメリア材30本(10本/3サイト)である。

樹幹解析については、生長輪幅、心材率、真円率、偏心度について、Dominic氏(ドミニク氏、Karuraのtechnologist)に測定方法を指導した。

容積密度の測定は、メリア材の切削加工に用いる資材について、日本から持ち込んだ資材の強度が足りなかったため、ドミニク氏にカルラ木材研究所での治具の試作を依頼した。測定方法については、実際の試料を用いることは出来なかったが、一通り説明を行った。不明な場合は、カルラセンター副所長のNellie氏(ネリ氏、Deputy Centre Director)を通して、メール等で確認するよう指導した。

この他に、木材の静的試験の試験体作成および木材試験について指導を行った。試験体の作成については、前回出張時に板の状態までに加工したが、天然乾燥によって気乾比重まで乾燥が進んでいた。樹幹測定及び容積密度の測定が終了後に、木材試験に着手するよう指示した。

2) メリアプラスツリーの特性評価

メリアプラスツリーの系統ごとに強度性能表示および系統の順位付けを行うため、本プロジェクトで造成したキツイとキブウェジの2箇所に設置したメリア採種園をクローン検定林とみなして、植栽したメリアプラスツリークローンをを用いて、成長性と材質特性の評価を行う。

成長性は、バーテックスを用いて樹高を測定し、直径割り巻尺を用いて胸高直径を測定する。測定時期は、成長が休止する雨季が終わってから数週間経た時期とした。2014年においては、すでに3月に第1回目の測定を実施し、次回は12月を予定している。キツイセンターのンドファ所長に適期の測定を依頼した。

材質特性の測定は、メリア採種園において、立木状態で非破壊の材質測定を実施する。

測定は、プロジェクトで導入した機器を用いる。ピロディンで密度の推定、ツリーソニックで強度の推定を行う。

前回の出張で、2012年12月初めに植栽したキツイにおいてピロディン測定を実施した。キブウェジは、2013年1月末に植栽したことから、2014年8月に測定するようキツイセンターのンドファ所長に依頼していたが、8月上旬に実施していただいた。

ツリーソニックについては、さらなる肥大成長を待ち、径が10cm以上に達したときに、あらためて測定が可能か判断することとしている。

3) メリア材の心材化

小澤前長期専門家のマーケットリサーチの結果、辺材での腐朽菌被害や穿孔虫害がみられた。心材ではその被害がみられないことから、心材成分による病虫害への防御反応の可能性が考えられる。そこで、前回出張時に、メリアにおける心材成分の化学分析に関して、KEFRI\_Forest Products Research Centre\_Karuraに協力を依頼し、共同研究を行うこととした。

心材成分の化学分析は、2013年度に外務省無償資金援助でKEFRIに導入された島津製

## (1) キツイでの活動

作所製の高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いて、心材部の抽出成分を測定し、抽出成分から耐腐朽性や耐虫害性の成分の検出を試みることにしているが、資材が整っていないため、2,015年度以降に着手することとした。

### (3) メリア採種園の育成管理

#### 1) 追加選抜プラスツリークローンの補植

2013年度に計画していた追加選抜が、カリウキ氏によって達成された。年度計画のとおり、採穂を9月中に行い、順次、キツイとキブウェジにおいてつぎ木を行うことをカリウキ氏に確認した。

つぎ木用台木の本数は、キツイでは600本、キブウェジは枯損木の補植と合わせて1,200本が必要となる。台木の育成は、キツイとキブウェジ共に予定数を上回っており、つぎ木に向け成長の良い順にソートを始めていた。

#### 3) Lasiodiplodia 菌の被害

トップジンペーストの塗布により被害は収束してきたが、今後も引き続き罹病木の治療を行わなければならない。今回、トップジン粉剤および液剤を用いてペースト剤を自作することを試みた。ペースト剤は日本でしか作られておらず、プロジェクト終了後もKEFRIが使い続けていくためには、ケニアで調達できるようにしなければならない。今回、作成したペースト剤についてキブウェジにおいて予備試験を行った。経過を観察していく。

#### 4) 穿孔虫の被害

キツイで発生した穿孔虫被害について、その後被害はみられていない。カミキリ成虫の捕獲を、アウカ氏が試みているが、2ヶ月間設置している捕虫網にまだ掛っていない。引き続き除草を行い、被害が再び発生しないように注意することとした。

### (4) アカシア実生採種林の造成

#### 1) アカシアプラスツリーの選抜

メリア追加選抜プラスツリーのつぎ木増殖用の採穂が終了後に、カリウキ氏が着手する予定である。

#### 2) 植栽間隔

ムチュール氏とカリウキ氏と協議し、6m間隔から7m間隔に変更した。

#### 3) ランドクリアニング

ティバにおいては実施済みであり、キブウェジにおいてはメリア検定林と共に10月末までには終了する予定である。

### 3. 今後の予定

#### (1) 次回短期専門家派遣

2015年2月(中間評価、材質調査の指導)



キツイセンターでの打合せ



キツイ苗畑での打合せ



メリア検定林予定地(ティバ)



トップジンペーストの作成



塗布



酢酸ビニル樹脂が97%

## (2) キブウェジでの活動



メリア検定林予定地の測量



メリア検定林予定地の測量



バーテックスの指導



バーテックスの指導



検定林用の種子を系統ごとに管理



検定林用の種子の前処理

## (3) キブウェジでの活動



試作したトップジンペーストの塗布



試作したトップジンペーストの塗布

## (4) メリア採種園のつぎ木用台木



キツイ



キツイ



キブウェジ



キブウェジ



#### Appendix 4-3-7 短期専門家派遣(耐乾燥性)

担当分野	氏名	派遣期間
耐乾燥性	津山 孝人	2014.11.2～11.12

活動内容：以下のとおり。

活動内容報告			
日数	月 日	午前	午後
1	11.2 (日)		出国 (機中泊)
2	11.3 (月)	入国	入国、ナイロビからティバ・キツイへ移動、ケニア郷土樹種の蛍光特性の測定・解析
3	11.4 (火)	打合せ	キツイからキプウェジへ移動、打合せ
4	11.5 (水)	ケニア郷土樹種について乾季の落葉状況の観察・記録	Melia クローンについて乾季の落葉状況の観察・記録
5	11.6 (木)	Melia クローンの蛍光特性の測定・解析	データ解析、発熱のためナイロビ病院へ移動
6	11.7 (金)	ケニア郷土樹種の蛍光特性の解析	データ解析
7	11.8 (土)	療養	療養
8	11.9 (日)	療養	療養
9	11.10 (月)	KEFRI headquarterにて打合せ	データ解析
10	11.11 (火)	JICA 事務所にて活動状況の報告	出国 (機中泊)
11	11.12 (水)	航空機が遅れたため、復路を変更(ナイロビ→ドーハ→上海→福岡)	入国

##### 1.1. Leaf phenology of Melia clones

[Activities]

In Tiva orchard at the beginning of dry season (July 2014), we noticed a tendency that leaves of inferior trees turn to yellow and become senescent, but not in superior trees. We attempted to confirm this difference by observing leaves of Melia clones at the end of the dry season.

[Results]

We compared superior (no. 40, 49, and 59) and inferior clones (no. 11, 17, and 36). As shown in Fig. 1, leaves were less in the inferior clone no. 17 than in the superior clone no. 59. In the no. 17 inferior clone, most of senescent leaves appeared to be shed in the dry season. In the no. 59 superior clone, most leaves were remained in this dry season. This tendency appeared to roughly be applicable to many, not all, inferior and superior clones. The difference would explain, at least partly, rapid growth of superior clones, because carbon dioxide would be assimilated even in dry season in those leaves remained in the season.

1.2. An analysis of drought tolerance of photosynthesis in Melia clones

[Activities]

Tolerance of photosynthesis to environmental stresses was analyzed by measuring chlorophyll fluorescence.

[Results]

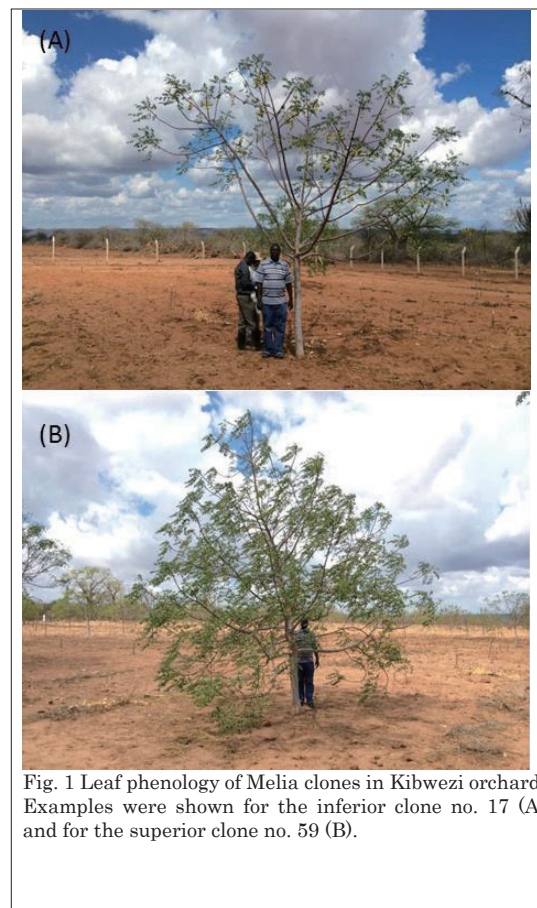


Fig. 1 Leaf phenology of Melia clones in Kibwezi orchard. Examples were shown for the inferior clone no. 17 (A) and for the superior clone no. 59 (B).

Fig. 2 shows changes of chlorophyll fluorescence upon illumination of pulse of saturating light (Fig. 2). The decay of the fluorescence after switching off the pulse reflects a resistance of photosynthesis to environmental stresses, i.e., the capacity of electron drain to oxygen in electron transport chain in thylakoids. As shown in Fig. 2, the drop of fluorescence was faster in the superior clones (Fig. 2A) than in the inferior clones (Fig. 2B), suggesting that photosynthesis of the superior clones was more tolerant than that of the inferior clones. The superior clones tended not to shade leaves in the dry season in Kibwezi (Fig. 1). This trait may relate to the tolerance of photosynthesis. In addition, it would be worth noting that the decay in the superior clone no. 59 (Fig. 2A) was faster than many other indigenous plants in Kibwezi (data not shown), suggesting that the tolerance of photosynthesis in the clone is also relatively higher than those in other plants in there. This result supports the idea that the resistance of photosynthesis is responsible for *Melia* to adapt to dry conditions.

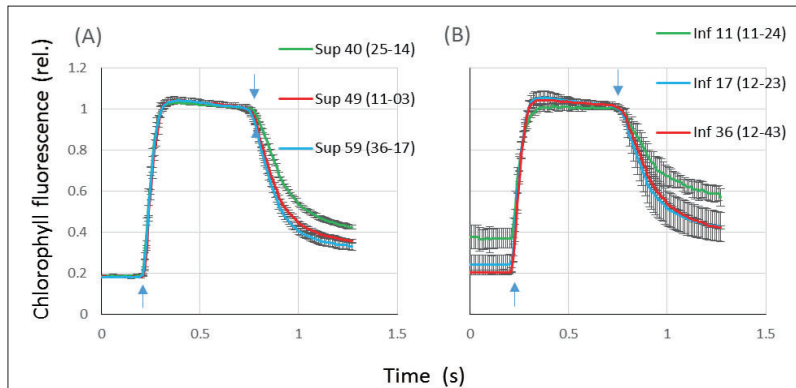


Fig. 2 Estimation of tolerance of photosynthesis to environmental stresses. A leaf was dark adapted for at least 30 min before use, and was illuminated with a pulse of saturating light (1 s,  $> 5,000 \mu\text{mol E m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) (arrows). Changes of chlorophyll fluorescence were analyzed in the superior clones (A, no. 40, 49, and 59) and the inferior clones (B, no. 11, 17, and 36). Numbers in parenthesis a location of each clone in the orchard.

#### Appendix 4-3-8 短期専門家派遣(作業監理)

担当分野	氏名	派遣期間
作業監理	清水俊二、松下通也	2014.11.23～11.30

#### 旅程

- 11月23日(日) 移動(住所地 → 羽田)
- 11月24日(月) 移動(羽田 → ドバイ → ナイロビ)  
武田チーフアドバイザー(JICA)と合流し、Kituiへ移動。
- 11月25日(火) Kitui KEFRIセンターにて、普及ガイドラインに関する打合せ  
Kitui KEFRIセンター内の視察(Ndufa氏の案内)  
Kitui 採種園(Tiva)の現地状況確認  
Kitui 検定林造成予定地の現地状況確認  
移動(→ Kibwezi)
- 11月26日(水) Kibwezi KEFRIセンター内の視察(ピウス氏の案内)  
Kibwezi 採種園の現地状況確認  
Kibwezi 検定林造成予定地の現地状況確認  
移動(→ Nairobi)
- 11月27日(木) Nairobi KEFRIセンターにて、Muturi氏と打合せ  
Nairobi KEFRIセンター内の視察(Muturi氏・武田氏の案内)  
打合せ状況の整理
- 11月28日(金) JICA Kenya事務所(in Nairobi)にて、古川企画調査員と打合せ  
Karura KEFRI 木材センターに移動し、Nellie氏と打合せ  
在ケニア日本国大使館(in Nairobi)にて山名書記官と打合せ  
移動(ナイロビ空港 → ドバイ)
- 11月29日(土) 移動(ドバイ → 羽田)
- 11月30日(日) 移動(羽田 → 住所地)

添付資料1：普及ガイドラインに関するパワポ資料(作業監理調査団作成)  
添付資料2：普及ガイドライン作成スケジュール(KEFRI作成)  
添付資料3：KEFRIとの打合せ資料(JICA長期専門家作成)

## I. 打ち合わせ状況

### I-1. 普及分野打ち合わせ

日時：2014年11月25日（火）9:00～11:00

場所：Kitui KERRI

参加者：ケニア側：

Muturi 氏, Ndufa 氏, Luvanda 氏, Musyoki 氏, Gaihi 氏, Kaliyuki 氏(途中参加) ※  
KFS からは不参加

日本側：

武田 (JICA 長期専門家), 清水 (FTBC), 松下 (FTBC)

議題：優良種苗普及に関するガイドラインについて

#### 会議経過：

1. Dr. Muturi によるミーティング開催のあいさつの後、ここまでいたるプロジェクト前半までのケニア側の進捗状況についての説明を受けた。

2. 武田専門家より、ここまでいたるプロジェクトの進捗状況について改めて確認がなされた。天然での生育環境・地理的範囲や遺伝的多様性といった Melia という樹種の種特性に関する研究成果の充実、および現場における採種園・検定林等の整備が着々と進行しているなか、これからのプロジェクト後半においては、普及システムというソフト面の整備が重要課題であるという認識が武田専門家より示され、ケニア側も同意した。

3. 松下研究員より、優良種苗普及ガイドラインについての全体構成案と、日本での普及システムの事例について、ケニア側へプレゼンテーションした(資料1)。要約として、ガイドライン全体構成については、①科学的見地に基づく育種改良成果の要約、②普及システムについて、③育苗技術マニュアルの改訂 という三本柱により構成してはどうかと提案した。

①については、今回のプロジェクトについては、ケニアで過去20年強にわたって進められてきた社会林業プロジェクトの成果である Melia 育苗のための技術マニュアルの単なる改訂版(ケニア側が当初イメージしていた③に相当)に留めるべきではなく、今回のプロジェクトによって日本側より新たに技術供与された科学的アプローチに基づく育種改良のあり方をきちんと整理してガイドラインに纏めるべきであると説明した。

②については、日本における、研究機関(FTBC)が改良した優良系統の種苗を安定的に生産する体制と、優良種苗を幅広く普及させる日本のシステム(種苗の生産・普及の流れ)を紹介した。

また、本プロジェクトで検討を進める普及システムについては、ケニア国内の組織体制の変化も想定されることから確定的・硬直的なものとして検討を進めるのではなく、“川上”にあたる KEFRI から“川下”である農民の手まで優良種苗がいきわたるようなパイロットケースをつくることをまず先行して検討し、その実施状況にもとづいてケニアの実情に合うよう普及システムが PDCA(Plan, Do, Check, Action)サイクルで徐々に改良していくほうが、ケニア国内で根付きやすいのではないかという考えを提示した。

#### 議論展開：

1. 資料1に基づいて、②の普及システムを中心に議論が展開された。

Muturi 氏より、ケニアにおける普及体制については(スライド番号3頁)、日本の FTBC の育種改良の役割は、ケニアにおいては KEFRI が担っていくべきとの同意を得られた。しかし、日本の各都道府県が担う優良系統の種子生産の役割を、ケニア側の地方行政機

関(County government)に求めるのは現状では困難であり、農民に身近な立場で普及活動を担う KFS との調整が必要であるとの意見が出された。

2. Ndufa 氏より、現在ケニア国内における情勢として、種子普及に関する KFS の役割が County government と統合・移譲するような議論も持ち上がっており、確定的・硬直的に普及システムを検討しようとするのは尚早であるとの意見が出された。
3. この意見を受けて、今後の普及体制の検討に関しては、2月に開催されるセミナーに County government や KFS 等のステークホルダーを幅広く参集し、プロジェクトについて理解を深めてもらいながらケニアでの体制作りを進めるのが良いと参加者で合意した。
4. Luvanda 氏より、清水・松下のケニア訪問前にケニア側で検討を進めていたガイドライン案についての説明がなされた。
5. Muturi 氏より、今後の優良種苗普及ガイドラインの全体像については、今回松下がプレゼンテーションしたように、①科学的見地に基づく育種改良成果の要約、②普及システムについて、③育苗技術マニュアルの改訂 が含まれるべきであるとの意見が出された。そして、Luvanda 氏がこれまでに進めてきた③の内容だけでなく、①と②の内容を統合する形で全体構成案を検討していこうと参加者で合意した。
6. このガイドライン全体像の合意を受けて、より詳細な構成案(ストラクチャー)を、2015年2月を目途に作成していこうという建設的なスケジュール目標が設定された。

#### 合意事項：

1. 優良種苗普及ガイドライン案の全体像について合意した。  
ケニア側 Luvanda 氏が進めていた技術マニュアルの改訂に基づいた案(2014/10/28の武田専門家を交えたケニア内でのミーティングで議論された内容)に、今回、松下がプレゼンテーションした科学的アウトプットと普及システムを加えた形で、全体として”三本の矢”のような構成としていこうと合意した。
2. システム面の整備である普及体制の検討に関しては、2月に開催されるセミナーに、事前に資料1等を提供の上、County government や KFS 等のステークホルダーを幅広く参集し、プロジェクトについて理解を深めてもらいながらケニアでの体制作りを進めるのが良いと合意した。

#### ガイドラインについてのスケジュール目標：

Luvanda 氏より資料2を用いて今後のスケジュールの説明があった。

2015年2月：より詳細な構成案(ストラクチャー・目次)の作成および合意

2015年3-4月：2月の構成案(骨組み)にもとづき、各担当者による各章の肉付け

2015年4-6月：短期専門家(派遣)と武田専門家によるガイドラインの全体調整

### I-2. KEFRI 本部 打ち合わせ

日時：2014年11月27日（木）9:30～11:00

場所：Nairobi KEFRI

参加者：Dr. Muturi (KEFRI), 武田長期専門家(JICA), 成海長期専門家(JICA), 清水, 松下 (FTBC)

#### ①H26年度プロジェクト進捗状況

・武田長期専門家より資料3を用いて今年度進捗状況を説明した。参加者にて進捗状況を確認・共有した。これに関連し、KEFRI 側より耐乾性分野の研究に使用予定の無償資金協力にて供与の Li-Cor6400 が KEFRI に到着した旨報告があり1月を目途に使用開始できるよう段取りを行うとの説明があった。これを踏まえ、当該分野の短期専門家派遣時期を検討することとした。

#### ②合同調整委員会 (JCC) 及び中間セミナー開催時期・内容

・2月19日(木) JCC 開催 (Kitui) にあわせ、17日(火)、18日(水) に中間セミナーを行うこととし、両日とも午前中はセミナー、午後はサイト視察とすることとした。JCC については、19日(木) 午前中に開催し、翌日のKibwezi 視察予定者は午後Kibwezi 移動することとした。中間セミナーの内容は、1) 概要 (Dr. Muturi)、2) DNA 分析 (Mr. Omondi)、3) 育種 (Mr. Kariuki)、4) 耐乾燥性 (Mr. Muchiri)、5) 市場調査報告及び優良種苗普及ガイドライン骨子 (Mr. Luvanda)、6) 材質調査 (Ms. Nellie)、の6分野にて発表することとした。また、参加予定者については、JCC 会場収容人数の関係から全体で50名程度とし、JCC メンバーを15名以下、民間事業者等を6~8名、6県 (county government) のKFS 等にて各2名合計12名程度、ICRAF、UNDP 等の国際機関に合計3名程度席を割り当てることとし、1月目途に参加者を確定の上、招待状を発送する段取りとした。なお、中間セミナーの名称については用語の確認等適切なネーミングを長期専門家等と相談の上KEFRI にて行うこととした。これを受け、(日本側) 短期専門家は、15日(日) 以前に入国し、16日(月) JICA 事務所打ち合わせ、同日午後Kitui 移動という段取りを行うこととした。

### ③その他

・H27 年度本邦研修に関するケニア側要望として、プロジェクト管理2名 (準高、KEFRI 及びKFS)、普及2名 (KEFRI 及びKFS)、種子管理技術1名、組織培養1名があげられた。種子管理技術については、Melia の発芽率等が芳しくない事例もあるところ本邦研修にて技術補完をお願いしたい旨の説明があった。また、組織培養については、昨年度無償資金協力にて調達 (設置) 済みの培養室をより有効に活用するため、また、Melia 優良種苗の普及に貢献する種苗の大量生産を行えるようにするため、本邦研修を行ってほしいとの要望であった。いずれにせよ JICA 本部と相談し、12月中に結論を見出すこととした。  
 ・今年度本邦研修 (プロジェクト管理) にて受け入れたチャガラ副所長 (Dr. Chagala) を表敬訪問した。Dr. Chagala からは、日本での研修成果をいかにケニア国に活用していくか日々考えているところであり、今後とも FTBC の協力を歓迎したい旨表明があった。

### I-3. JICA 事務所 打ち合わせ

日時：2014 年 11 月 28 日 (金) 9:30~11:00

場所：JICA Kenya

参加者：古川企画調査員 (JICA ケニア事務所)、武田長期専門家 (JICA)、成海長期専門家 (JICA)、清水、松下 (FTBC)

・H26 年度業務実施報告書 (上半期) 及び資料 1 を提供のうえ、優良種苗普及に関するガイドラインについての KEFRI との打ち合わせ結果を中心に概要報告を行った。当方からの説明により、JICA ケニア事務所とも普及分野の方向性に関する認識を共有できた。また、H27 年度本邦研修に関するケニア側要望を報告した。組織培養については、林木育種センターではプロジェクト本邦研修としての実施は困難であり、他の方策を検討することが適当と説明したところ、国別研修事業としての採択は難しい状況であり、無償資金協力の FU 事業としての可能性など JICA 本部等と今後相談することとした。  
 ・その他、H26 年度調達機材のデンドロメーターの JICA 事務所到着を確認した。

### I-4. 日本大使館 打ち合わせ

日時：2014 年 11 月 28 日 (金) 15:30~16:30

場所：日本大使館

参加者：山名一等書記官 (経済協力班長)、武田長期専門家 (JICA)、成海長期専門家 (JICA)、清水、松下 (FTBC)

・H26 年度上半期業務実施報告書及び資料 1 を提供のうえ、優良種苗普及に関するガイドラインについての KEFRI との打ち合わせ結果を中心に概要報告を行った。KFS 等森林・林業分野における地方分権改革の動向に関連し、農業分野については既にその動きが顕著である旨山名書記官より説明があり、森林・林業分野についても引き続きその動向を注視する必要があるとの説明があった。

・また、プロジェクトサイトへのケニア国大統領視察の機会が見込まれるなど、プロジェクトはケニア国内での注目は高く、大使館としても昨年度 Tiva 採種園開所式に大使が出席したように引き続き重要なプロジェクトと認識している旨説明があった。さらに、山名書記官より、本プロジェクト終了後の協力のあり方について今後密に相談していきたい旨表明があった。

## II. 採種園・検定林等の現地状況の確認

### II-1. Kitui での KEFRI センター、採種園、検定林造成地の進捗状況

#### ① Kitui KEFRI センター

Ndufa 氏よりセンター内の Melia の育苗施設の案内を受けた。Kitui では、種子の取り扱い、発芽管理、初期の育苗管理に関して、十分に注意しているとのことであった。しかし、今年は種子発芽時期に低温が続き、例年では一週間以内で発芽してくる実生が、今年は10日以上かかって発芽してくるような状況であったとの報告を受けた。それにより検定林造成用の苗木の生産スケジュールが遅くなってしまったとのことであった。果実成熟時期が必ずしも同時でないこともあることから、種子管理及び初期の育苗管理技術のさらなる向上は今後の優良種苗の安定供給にとって非常に重要であると指摘した。

#### ② Melia 採種園 (Tiva)

植栽後約2年で樹高5mを超える個体もあり、旺盛な成長が確認できた。その一方で、菌害などにより成長が悪い個体も存在しその管理が引き続き重要であるとの説明を Ndufa 氏より受けた。菌害対策のためにトップジンペーストの塗布により対策しているとのことであった。前回の宮下短期専門家の報告にもあったように、トップジンペースト化するための粘性の調合が大事ではないかと考えて試行錯誤しているとのことであった。訪問時には80クロウンが植栽済みであり、FTBC からの清水・松下が帰国後の12月に残り20クロウンの植栽、および補植も完了する予定であるとのことである。

既に開花・結実している個体も観察されたが、系統や採種園内の場所によって開花・結実にバラつきが大きいように見受けられた。Melia は虫媒であることから、開花・結実フェノロジーのコントロールは、結実率の向上そして安定な種子生産に非常に重要であると考えられる。ポリネーターは何かという問いに対して、Muturi 氏から主にハチ類であるとの回答を得たが、採種園内での花粉流動範囲を研究することで、将来的に各系統の空間配置のデザインに有効ではないかと考えた。また、菌害に侵された個体は、幹の樹皮をはがして部分的な環状剥皮状態にするために、開花・結実が促進されている可能性があると感じた。今後は、環状剥皮や植物ホルモンの繁殖コントロールへの有効性を確認することが将来的に重要と考える。

#### ③ Acacia 採種園と、Melia 検定林用地の進捗状況

すでに土地造成 (ランドクリアリング) が完了しており検定林予定地については植栽穴も既に整備済みであった。2014 年 12 月に入り次第、雨季終了前までに ラベルと照らし合わせて植栽を完了させるとのことであった。家畜避けのためのフェンスの手配も完了しているとのことである。

## II-2. Kibwezi での KEFRI サブセンター、採種園、検定林造成地、民間 Melia 造林地

### ① Kibwezi KEFRI サブセンター

ビウス氏より Kibwezi の KEFRI サブセンター内の案内を受けた。Kibwezi においても、Kitui と同様に、種子の取り扱い、発芽管理、実生の初期育苗に気を付けているとのことであったが、Kitui に比べると 水や温度管理に向上の余地があるように感じた。今年のように発芽時期が低い温度条件で初期成長が遅いときには特に初期の水やりや育苗に気を付けるべきであり、今後のさらなる育苗技術向上が望まれる。

### ② Melia 採種園

Kitui (Tiva) の採種園に比べて植栽時期が約 2 ヶ月遅かったこともあり、植栽個体はやや小さいように見受けられた。Kibwezi の採種園でも開花・結実している個体が観察されたが、系統によるバラつきや空間的な繁殖のバラつきがやはり大きいように感じた。2014 年 12 月に残りのクローンの植栽と補植を実施し、採種園として本格的に機能し始める段階に差し掛かっている。

### ③ Acacia 採種園と、Melia 検定林用地の進捗状況

すでに土地造成(ランドクリアリング)が完了しており検定林予定地については植栽穴も既に整備済みであった。2014 年 12 月に入り次第、雨季終了前までに ラベルと照らし合わせて植栽を完了させるとのことであった。家畜避けのためのフェンスの手配も完了しているとのことである。Kitui では採種園と検定林が離れて設置されているが、Kibwezi では検定林と採種園が隣接して設置されることとなり、すべての造成が完了した際には、東アフリカ地域における壮大なフラッグシップサイトとなることが予想される。Kibwezi サイトでの タワー(物見やぐら)の建造については、来年度以降になる見通しとのことであった。

### ④ Kibwezi 近郊の有力農家の Melia 造林地

Kibwezi 採種園近郊の大規模農家の民間造林地を視察した。この造林地を管理する Kituku 氏によると、2005 年以降に一年ごと(2006, 2007, 2008 年)に植栽地を増やしているとのことであった。2005 年植栽(9 年生)の Melia 造林木は、成長良好な個体では樹高 10m 程度(目視)、胸高直径 25cm 近い個体も存在しており、育種改良により Melia の早期収穫が出来ることは農民にとって大きなアドバンテージになりうると感じた。その一方で、9 年生時では胸高直径 15cm~25cm と個体によるバラつきも多く感じられた。育種目標としては、一つの造林地内での直径のバラつきが小さいようにコントロールできるとなると、10 年生時までの早期の収穫が可能になると考えられる。

また、9 年生の若木にも種子は実っているが、発芽率が悪いために育苗には用いておらずヤギの餌として販売しているとのことであった。販売用種子および販売用苗木生産のための種子は、大径より高齢な(13 年生~)個体から種子採種しているとのことである。今後の採種園管理を考える上で、高齢な個体に比べて若い個体では発芽率が低いという事実があるとすると、初期の採種園では種子供給が不安定であり、より高齢になるまで個体を十分に生育させる必要があるのかもしれないが、この点については今後の検討が必要と考える。

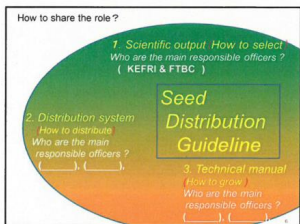
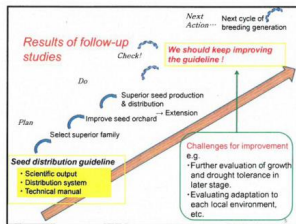
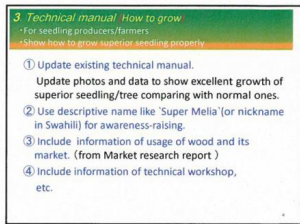
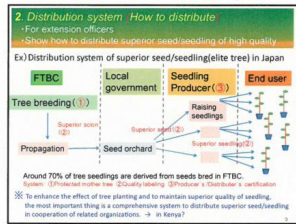
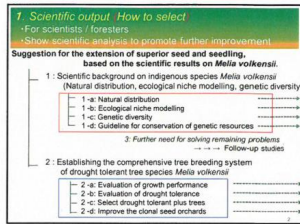
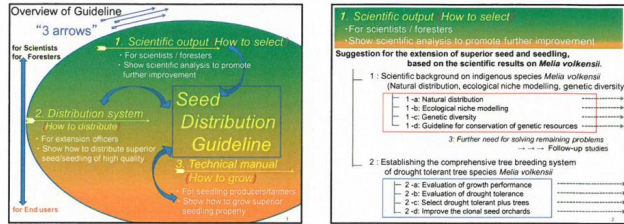
## II-3. Forest Products Research Centre in Karura

Karura の KEFRI 木材センターにて、Nellie 氏と打合せし施設を案内していただいた。現在、ケニア国産 Bamboo の加工に力をいれつつあり、竹製品の合板の強度試験も進んでいるとのことである。優良材が利用できる Cypress は、これまでケニア国内における重要な木材資源であったが、現在 国内での利用可能資源量に限りがあり、安定供給は困難

な状況とのことである。また、同じく優良材が利用できるマホガニーについても、隣国に木材資源を頼るという状況のため、今回の Melia プロジェクトによる国産材資源の安定供給への取り組みへの期待は非常に大きいとのことであった。

宮下短期専門家(FTBC)の C/P である Nellie 氏が進めている Melia の材特性試験の進捗状況について確認した。2015 年春の国際学会(日本)にて発表するためのデータであり、成長輪解析用のデータについては完了しており、さらに材密度のデータについては現在チェック中であり、2014 年の年内にデータを宮下/Nellie の両名で確認できるように進めているとのことである。

2014/12/4  
資料  
1



Min 5: Schedule of Activities for development of *Melia volkensii* guideline

- November 2014: Editing of Market research report
- November 2014: The content of extension guideline for securing quality seed and seedling will be discussed with short-term expert
- December 2014: Structure of the guideline will be drawn up
- February 2015: The Structure of the guideline will be presented to the Joint co-ordination Committee for approval
- March to May 2015: The draft guideline will be developed
- June-August 2015: Draft training materials will be drawn up
- August – December 2015: Management and distribution of quality seeds and seedlings will be done based on the draft guideline
- January-February 2016: Based on the trial implementation and the outcome, the draft guideline and training materials will be revised.
- February –March 2016: Editorial committee will finalize on the guideline and the training materials
- March 2016-: Training on propagation of quality melia seedlings will be held for extension staff and farmers among other stakeholders using revised guideline and training materials.

Appendix 4-3-9 短期専門家派遣(耐乾燥性)

担当分野	氏名	派遣期間
耐乾燥性	玉泉幸一郎	2015.2.7~2.15

1. Schedule

Short Term Experts (Feb. 2015)

2 : Drought tolerance

Duration 2015.02.07-02.15

9 DAYS

Member: Dr. Koichiro Gyokusen

	AM	PM
02.07 (Sat.)		Travel to Haneda
02.08 (Sun.)	Departure (TOKYO/HANEDA)	Arrival (NAIROBI)
02.09 (Mon.)	Travel to Kitui from Nairobi	Downloading dendro and weather data at Tiva
02.10 (Tue.)	Travel to Kibwezi	Downloading weather data at Kibwezi Travel to Kitui
02.11 (Wed.)	Analysis of dendro and weather data	Analysis of dendro and weather data
02.12 (Thu.)	Maintenance and repair of dendrometer at Tiva	Preparation for symposium with Mr. Muchiri
02.13 (Fri.)	Preparation for symposium with Mr. Muchiri	Travel to Nairobi from Tiva Departure (NAIROBI)
02.14 (Sat.)		Arrival (TOKYO/HANEDA)
02.15 (Sun.)	Travel to Fukuoka	

<b>KEFRI staff</b>
Mr. Kigwa
Mr. Muchiri
Dr. Ndufa

2. Activities and results

2.1. Download of data from both of weather station and soil water equipment

**[Activities]** Weather data collected from July 2014 to Feb.2015 at Tiva and Kibwezi orchard were downloaded, and soil water data collected for same length were downloaded.

**[Results]**

- The average temperature of Kibwezi was generally higher than that of Tiva by 10% (fig.1).
- Precipitation trends in Tiva and Kibwezi were similar but that of Kibwezi occurred in two peaks during the month of November (fig.2)
- Soil water status was better in Tiva than Kibwezi (fig.3)
- Soil water status at 50cm and 100cm depth at Tiva was stable during dry and wet season while at Kibwezi the soil dry during the dry season (fig.3).

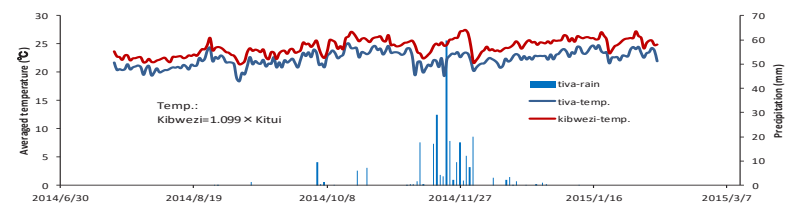


Fig.1 Trends of average air temperature at Tiva and Kibwezi and precipitation at Tiva.

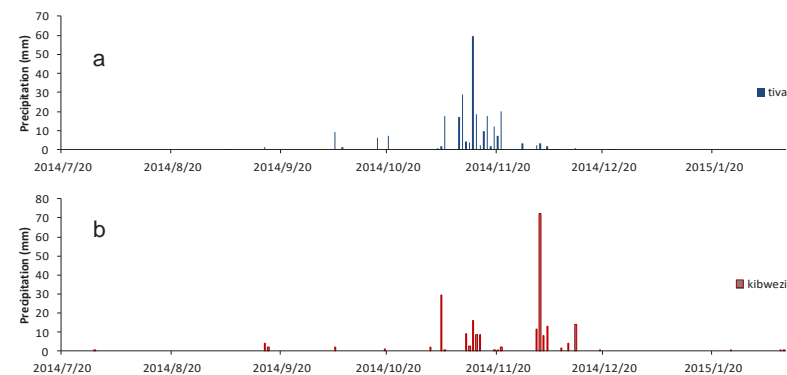


Fig.2 Trends of precipitation at Tiva and Kibwezi orchard.

a: Tiva, b: Kibwezi

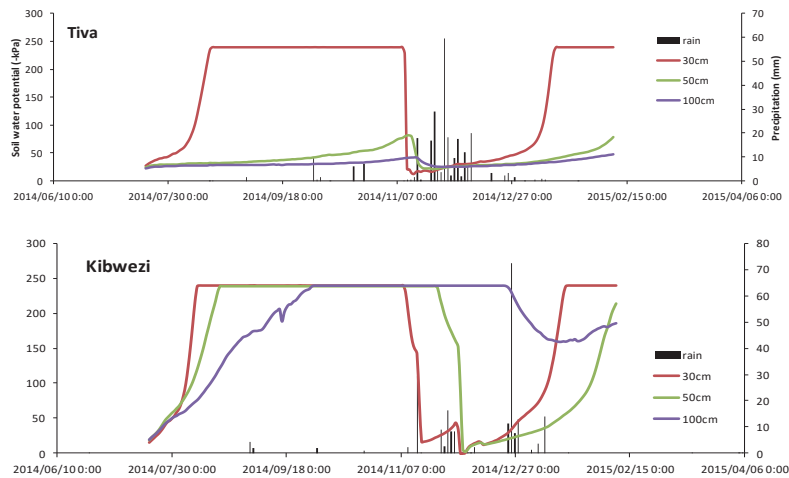


Fig.3 Trends of soil water potential in Tiva and Kibwezi orchards.

## 2.2 Download of data from the automatic-dendrometer at Tiva Pilot forest.

### [Activities]

Stem growth data collected from July 2014 to Feb.2015 at Tiva-pilot-forest were downloaded, and the equipments were repaired.

### [Results]

- The new data collected from Jul.,2014 to Feb.2015 were added to the existing data collected from Oct.2012 to Jul., 2014 (fig.4).
- Stem radius growth occurred at onset of rainfalls. However, the tree growth began just later of the beginning of rainfall. It means that Melia need a some level of rainfall to start its growth (fig.4).
- There were two growth seasons for Melia volkensii in one year (fig.4).
- The growth rate in Nov. was a little higher than that of Apr. (fig.4).
- Two and a half growing patters were obtained until now. I think it better to continue the measurement for more a half year to sure this pattern is common.

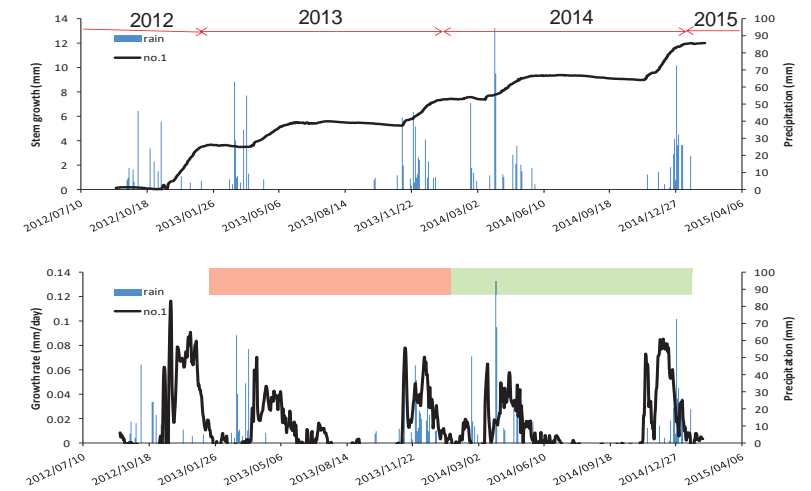


Fig.4 Stem growth (upper fig.) and stem growth rate (lower fig.) trends of Melia volkensii growing at Tiva-pilot forest.

## 2.3 Preparation and discussion for work shop being held in 18<sup>th</sup> Feb. 2015

Mr. Muchiri and I had prepared the materials for the work shop being held in 18<sup>th</sup> Feb. for one and half days. Mr. Muchiri was going to make a presentation about the result on Wednesday (18<sup>th</sup>, Feb.).



## Appendix 4-3-10 短期専門家派遣(苗畑管理・育種理論)

担当分野	氏名	派遣期間
苗畑管理	坂本庄生、千葉信隆	2015.2.9～2.22
育種理論	宮下久哉	2015.2.9～2.22

### 1. 日程

(坂本および千葉は14日まで活動、宮下は20日まで活動)

2月10日	午後	Nairobi (ナイロビ) 着
11日	午前	KEFRI Forest Products Research Centre_Karuraにて打ち合わせ
	午後	Kitui (キツイ) へ移動
12日	午前	Kitui Regional Research Centreにて講習会
	午後	Tiva Melia Clonal Seed Orchardにて実技指導
13日	午前	Tiva Melia Clonal Seed Orchardにて実技指導
	午後	Tiva Melia Old Seed Orchardにて実技指導
14日	午後	Kitui Regional Research Centreにて実技指導
	(坂本・千葉)	
	午前	Kibwezi (キブウェジ) へ移動
		Kibwezi Melia Clonal Seed Orchard 視察
	午後	Nairobi (ナイロビ) へ移動
	夜	Nairobi (ナイロビ) 発
	(宮下)	
		Kitui Regional Research Centreにてワーキングショッププレゼンテーション資料の作成
15日		Kitui Regional Research Centreにてワーキングショッププレゼンテーション資料の作成
16日	午前	Kitui Regional Research Centreにてワーキングショッププレゼンテーション資料の作成
	午後	Kitui Regional Research CentreにてワーキングショップおよびJCCの打ち合わせ
17日	午前	KEFRI Forest Products Research Centre_Karuraにてワーキングショップ出席
	午後	Tiva Field Stationにてワーキングショップのフィールドトリップ出席
18日	午前	KEFRI Forest Products Research Centre_Karuraにてワーキングショップ出席
	午後	KEFRI Forest Products Research Centre_KaruraにてJCC出席
19日	午前	Tiva Melia Clonal Seed Orchard および Tiva Melia Old Seed Orchardの視察
	午後	Nairobi (ナイロビ) へ移動
20日	午前	KEFRI Forest Products Research Centre_Karuraにて打ち合わせ
	午後	KEFRI 本所 (Muguga) にて打ち合わせ
	夜	Nairobi (ナイロビ) 発

### 3. 概要

#### (1) メリア採種園の育成管理に関する講習指導

メリア採種園(2012年12月設定)の採種木について、2015年8月に断幹および整枝剪定を計画している。そこで、採種園の管理に携わっているケフリスタッフを対象に講習会を開催し、さらに採種園において実技指導を行った。講習会および実技指導の参加者は10名であった。

参加者：カリウキ育種部門長、ルバンダキツイセンター副所長、キツイセンタースタッフ6名(ジョージ、ダマリス、メリー、フローザ、エスタ、フローラ)、キブウェジサブセンタースタッフ2名(ピウス、ポール)

#### 1) 断幹および整枝剪定に関する講習会

講習会の開催にあたって、事前に次の3点の資料を作成した。資料①断幹および整枝剪定の説明、資料②予備試験の結果、資料③断幹および整枝剪定の手引。

講習会では、採種木を断幹および整枝剪定しなければならない背景を説明し、続いて手順を詳細に解説した。受講者からは活発に質問があり、また質問内容も講習項目をよく理解したうえで実務的なものであった。このことから今回の講習会を開催したことにより、採種園の育成管理において断幹および整枝剪定が重要な作業だということを参加者に認識付けることが出来たと判断した。

#### 2) メリア採種園(2012年12月設定)における断幹および整枝剪定の実技指導

始めに坂本および千葉が実演し、その後ケフリスタッフによる実習を行った。実演の際には、ケフリスタッフは見学しながら講習会で学んだ手順を互いに確認しあっていた。ケフリスタッフによる実習は、日程の都合上翌日の午前に行ったが、前日の講習内容をよく覚えており、やはり互いに確認しあいながら作業を進めていた。

ケフリスタッフの実習結果として、断幹位置や剪定する枝の選択は、講習内容をよく理解し、適切に行っていた。しかし、切断面については、クリアカットにしなければならないことを理解しているが、日本人短期専門家のように綺麗な切断面とならなかった。このことは、資料①における整枝剪定の手順についてさらに詳細に記述し直すこととした。また図を作成して初めて作業する者にも理解しやすくする資料を作成することとした。

#### 3) メリア採種園(2010年5月設定)において実施した予備試験の見学

2014年2月に山野邊および坂本が実施した予備試験について、1年後の結果を受講者に見学させ、断幹および整枝剪定の実施した場合の採種木の状態を把握させた。

周囲の採種木と比較させ、未剪定の木は高い位置の枝に多くの花を着けていたのに対し、剪定木では低い位置の枝で花を着けていることを理解させた。このことにより、安全かつ効率的に採種作業が行えることを認識させた。

#### (2) メリア材利用に関する材質調査

#### 3) メリア材の基礎的な木材特性の把握

KEFRI Forest Products Research Centre\_Karuraと連携して進めている、メリア材の基礎的な木材特性に関する材質調査について、引き続き指導を行った。今回の出張では、主に樹幹解析と容積密度の解析結果について、CPのネリ木材研究センター副所長に指導した。

樹幹解析については、生長輪幅、心材率、真円率、偏心度について、測定の目的と得られた結果から判明したメリア材の特性について説明した。ただし、樹幹解析の測定データに計測ミスと思われる値があるので、測定を実行したテクノロジストのドミニク氏も交えてデータの精査を今後進めることとした。

容積密度の解析結果についても同じくデータの精査が必要であることから、今後確認することとした。

この他に、木材の静的試験の試験体作成について、計画通りに進めていることを確認した。

なお、この研究の一部を 2015 年 3 月に東京で開催される IAWPS International Symposium on Wood Science and Technology 2015 において、2 件発表する予定である。

IAWPS : International Association of Wood Products Societies

## 2) メリア材の心材化

マーケットリサーチの際に、辺材での腐朽菌被害や穿孔虫害が数多くみられた。心材ではその被害がみられないことから、心材成分による病虫害への防御反応の可能性が考えられる。そこで、メリアにおける心材成分の化学分析に関して、KEFRI\_Forest Products Research Centre\_Karura に協力を要請した。

心材成分の化学分析は、2013 年度に外務省無償資金援助で KEFRI に導入された島津製作所製の高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いて、心材部の抽出成分を測定し、抽出成分から耐腐朽性や耐虫害性の成分の検出を試みることにしている。資材の調達が進み現在輸送中であることを伝え、2015 年度以降に着手することとした。

## (3) この他

### 5) Lasiodiplodia 菌の被害に対するトップジンペースト剤の作成

トップジンペーストの塗布により被害は収束してきたが、今後も引き続き罹病木の治療を行わなければならない。ペースト剤は日本でしか作られておらず、プロジェクト終了後も KEFRI が使い続けていくためには、ケニアで調達できるようにしなければならない。そのためこれまでにトップジン粉剤および液剤を用いてペースト剤を自作することを試みてきた。その結果、①粘度が高いことから形成した膜が硬く、罹病部での塗布後の周囲からの巻き込みが観察されない、②粘度を低くしたが膜の表面に青いカビが生えた、という結果となり、さらなる試行を続けることとした。今回は、粘度を低くしたまま主成分のチオファネートメチルの濃度を高くする配合比でペースト剤を調合した。

### 2) バーテックスを用いた樹高測定に関する実技指導

上記の通り、メリア採種園(2012 年 12 月設定)の採種木について、2015 年 8 月に断幹および整枝剪定を計画している。この採種園では、九州大学の玉泉先生が樹高および直径を定期的に測定していることから、測定を実施しているブロックについては断幹および整枝剪定を行わない。その他のブロックについては、2015 年 8 月の成長性調査が最後となる。

プロジェクトでは、バーテックスを導入機材として、2012 年度に 4 機購入している。(現在 2 機行方不明。) これまでケフリが実施した樹高測定では、測幹を用いて行っており、バーテックスを使用していない。本邦研修に参加した者からは、使ったことがあると聞き取りしていたが、使用した形跡がないことから、今回使用方法を指導してきた。キブウェジサセンターのポール氏には、昨年の 8 月の出張の際に使用方法を指導したことから、彼を助手として実技指導を行った。

参加者： ルバンダキツイセンター副所長、キツイセンタースタッフ 6 名(ジョージ、ダマリス、メリー、フローザ、エスタ、フローラ)、キブウェジサセンタースタッフ 2 名(ピウス、ポール)

上記 9 名については、今後バーテックスを用いた樹高測定を依頼しても大丈夫と思われる。

## 4. 今後の予定

### (1) 次回短期専門家派遣

2015 年 8 月 (メリア採種園の育成管理：坂本、千葉)

2015 年 9 月 (検定林調査および材質調査の指導：宮下)

## (1) キツイでの講習指導



キツイセンターでの講習会



キツイセンターでの講習会



断幹・整枝剪定の実演



断幹・整枝剪定の実演



断幹・整枝剪定の実演



断幹・整枝剪定の実演

(1) キツイでの講習指導



断幹・整枝剪定の前



断幹・整枝剪定の後



断幹・整枝剪定の実習



断幹・整枝剪定の実習



断幹・整枝剪定の実習



断幹・整枝剪定の実習

(1) キツイでの講習指導



断幹・整枝剪定の実習



断幹・整枝剪定の実習



断幹・整枝剪定の実習



断幹・整枝剪定の実習



断幹・整枝剪定の実習



断幹・整枝剪定の実習

(1) キツイでの講習指導



トップジンペーストの調査指導



ペースト剤調査に使用した薬剤



パーテックスの使用法の指導



パーテックスの使用法の指導



パーテックスの使用法の指導



受講生との集合写真

Appendix 4-3-11 短期専門家派遣(作業監理・DNA分析)

担当分野	氏名	派遣期間
作業監理	生方正俊、坂井敏純	2015.2.14～2.22
DNA分析	花岡 創	2015.2.14～2.22

1. 日程

日時	内容
14日 PM	移動(日立→羽田空港)
15日 夕方	移動(羽田→ドバイ→ナイロビ) JICA職員との打ち合わせ
16日 AM PM	キツイへ移動 ワークショップ、JCCの事前打ち合わせ
17日 AM	ワークショップ参加
18日 AM PM	ワークショップ参加 JCC参加
19日 AM PM AM PM	(生方、坂井) キブヴェジへ移動、同地視察 (生方、坂井) ナイロビへ移動 (花岡) ティバ採種園視察 (花岡) ナイロビへ移動
20日 AM PM 全日 夕方	(生方、坂井) 大使館表敬 (生方、坂井) 打ち合わせ(KEFRI 本所) (花岡) 打ち合わせ(KEFRI 本所) 空港へ移動
21日	移動(ナイロビ→ドバイ→羽田)
22日	移動(東京→日立)

2. 出張の目的

JICA 技術協力プロジェクト「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」に関するワークショップおよび合同調整委員会(JCC)への参加。

3. 出張の概要

3-1. JICA との打ち合わせ(15日)

JICA 中間評価チーム(宮菌氏、渡辺氏、森永氏)と林木育種センター(生方、坂井、花岡)および長期専門家の武田氏で相互の日程確認を行うとともに、JCC における議題の確認等を行った。また、普及に関する短期専門家派遣について話し合い、JICA 側から派遣者に対して日本の林木普及システム等についての研修を実施することを検討しており、それに対して林木育種センターの協力(5月頃に数日程度の研修受け入れ)をお願いしたいとの申し入れがあった。生方部長より、研修受け入れは可能であると返答し、詳細については今後相談することとした。

3-2. ワークショップ打ち合わせ(16日)

KEFRI 職員(Kigomo 氏、Muturi 氏、Kamiri 氏、Musyoki 氏、Omondi 氏、Luvanda 氏、Kariuki 氏)と林木育種センター職員(生方、坂井、宮下、花岡)および長期専門家の武田氏、JICA 職員(宮菌氏、渡辺氏、森永氏、古川氏)が参加し、顔合わせとワークショップ

ブおよび JCC に関するスケジュール確認を行った。また、個別に Muturi 氏と本邦研修について話し合い、準高級コースの研修期間を 15 日間で調整し、研修員の日程調整が困難となった場合には日数を減らすことで対応することを申し合わせた。

### 3-3. ワークショップへの参加 (17 日午前～18 日午前)

別添 1 のプログラムに従ってワークショップが開催され、これに参加した。ワークショップは、プロジェクトの目的とこれまでの成果、今後の普及などの課題についてケニア国内の幅広い関係者が共有することを目的としており、約 50 名 (KEFRI、KFS、ケニア環境・水・天然資源省次官代理、ICRAF、各関係自治体代表、民間事業者、植林農家、ボランティア団体、JICA、FTBC ほか) が参加し、活発な質疑応答も行われた(写真 1, 2)。

具体的には、Muturi 氏からはケニアにおける森林・林業の状況やそれに対するプロジェクトの位置づけ、これまでの研究および事業の成果についての説明がなされた(写真 3)。武田氏からは、プロジェクトの概要と進行状況を説明、Kariuki 氏からは育種の流れと検定林造成にまで至った成果についての報告、Omondi 氏からは *M. volkensii* の分布適地推定や天然林と採種園における遺伝的多様性の状況等についての報告、Muchiri 氏からは成長の良い、悪い系統の生理的な差についての報告がなされた。1 日目の午後は現地視察が行われ、Tiva にある 11 年生の *M. volkensii* 植栽地における成長や樹形のばらつきについて確認し、育種の必要性について説明するとともに(写真 4)、2014 年 12 月に造成された次代検定林の視察と採種園の視察が行われた(写真 5)。採種園の *M. volkensii* は、プラス木の植栽後 2 年で推定樹高 5～8m に達しており(写真 6)、ワークショップ参加者たちはプラス木の成長に強い印象を受けたようであり、KEFRI と連携してプロジェクトの成果を広げていきたいと語る関係者が多かった。採種園では今後、断幹整枝が行われ、展示林としての機能は検定林に移行する予定である。

2 日目は、Kigomo 氏から 1 日目の内容の要約について説明がなされたのち、Musyoki 氏から市場調査の結果についての報告、Luvanda 氏からは優良種苗の普及ガイドラインの必要性および作成方針についての説明、生方部長からは日本の種苗普及システムに関する紹介、Muturi 氏からはケニアにおける種苗供給システムの構築方針についての説明がなされた。種苗供給システムを機能させるため日本ではどのようにしているかの質問があり、林業種苗法による規制、苗木生産事業者への技術支援の実施、協力して優良種苗を流通させることにより各関係者にメリットがあることを説明した。

また、Oduor 氏からは *M. volkensii* の材質研究の結果を、Kigwa 氏からは *M. volkensii* の最適な植栽間隔等についての研究結果を、Kamiri 氏からはカーボンストックとしての *M. volkensii* 植林の有効性についての説明がなされた。質疑応答で、「カーボンストックでの収入については難しい課題も多く、植林者に過大な期待や誤解を与えるべきではない」との意見で一致し、今後の普及においても特に慎重に取り扱うこととなった。2 日間のワークショップでは、採種園産種苗の普及にあたって関係する各機関の人々やエンドユーザーである農家の人々など幅広い関係者が集まり(写真 7)、在ケニア大使館の山名一等書記官からもスピーチを得て盛況のうちに幕を閉じた(写真 8)。

### 3-4. JCC への参加 (18 日午後)

JCC(写真 9)では、ケニア環境・水・天然資源省次官代理の Gideon Gathaara 氏および JICA ケニア事務所長丹原次長の挨拶ののち、Muturi 氏からプロジェクトの 26 年度の成果についてと来年度の計画について説明した。次に、武田氏からプロジェクトの全体計画および 27 年度の計画について説明し(写真 10)、坂井部長からは 27 年度の研修受け入れ予定(プロジェクト管理 2 名 15 日間、普及 4 名 30 日間、KFS 含む)。優良種苗配布システムを構築することが今後の普及成功の 1 つの鍵であることから、日本の林業種苗配布システムにも力点を置きながら現場を見てもらいたい考え)について説明した。これらの内容につ

いては特に異論は出されず、日本側とケニア側の双方の同意が得られた。

その後 JICA 中間評価チーム代表の宮菌氏の間中評価講評においては、DNA 解析の課題やメリアの育種についての課題は順調で大変良いと認める一方、アカシアの育種や普及に関する一部の課題には遅れが見られるため加速が必要であると指摘された。また、普及に対する KFS、地方自治体、幅広い関係者の参画と連携について心配していたが、今回の訪問を通じて安心したとしながらも、今後の検定林拡大や普及に対応して人員配置の拡大による KEFRI 等の体制強化や予算のタイムリーな配分等についてケニア側への要請が行われた(写真 11)。なお、全国への普及はこのプロジェクトの 5 年間の間には無理であり、まずは良い普及の地域モデルをつくって頂き、その後、そのモデルを全国に広めていっていただきたいとの補足説明があった。

全体としてプロジェクトは順調に進行していると JICA は評価しており、今後、幅広く本プロジェクトを外に広報することもケニア側に要請した。これに対し 9 月の南アフリカでの世界林業会議へは既に発表要旨のメ切りが過ぎており間に合わないが、来年の OECD 関係会議で成果を発表したい、他の機会でも広報していきたいとケニア側から回答があった。

これら中間評価に関する議事録(別添 2)について、ケニア環境・水・天然資源省次官代理、KEFRI 所長及び JICA 中間評価チーム代表がそれぞれ署名し交換した(写真 12)。

### 3-5. キブヴェジ視察 (19 日; 生方、坂井)

プロジェクトのもう一方の拠点であるキブヴェジの採種園(写真 13)と次代検定林を視察した。採種園の各個体は、植栽時期の違いもあって Tiva 採種園よりも若干成長は劣るものの順調に生育していた。給水施設、トイレに加え、作業施設が完成し採種園の適切な管理がより進むと考えられた。次代検定林は、Tiva と同様の 7 系統が植栽され、1 週間に 2 度かん水されているため、順調に生育しており、植栽後 2 ヶ月で 1 m 以上の個体も見られ、系統による成長差も現れ始めている(写真 14)。

地域の植林家であるキトク氏の *M. volkensii* 植林地を視察した(写真 15)。2005 年から KEFRI の指導で植林がなされ、数年後に最初の収穫が行われるとのことだった。ここでは、一般の植栽に加え、植栽間隔の試験が行われており、4×4m、5×5m、6×6m のうち、林地内での豆等の栽培を考慮すると 5×5m 間隔が最適であるとのことだった。順調に成果が現れ始めていることから KEFRI の指導担当者と所有者との間に大きな信頼関係が構築されていることが感じられた。

最後に KEFRI キブヴェジサイト内の苗畑を視察した。ここではプロジェクトの *M. volkensii* の育苗を行っており、採種園用のつぎ木苗が準備されていた。そのほかさまざまな樹種(街路樹、薬用樹木等)の苗木が作られていた。

### 3-6. 大使館表敬 (20 日午前; 生方、坂井)

JICA 中間評価チームとともに寺田大使と山名一等書記官を訪問し別添 3 の JICA 中間評価の概要等を報告した。寺田大使から REDD+ の現在の国際動向について質問があり、JICA 宮園氏から説明するとともに、ケニア側から要請のある REDD+ プロジェクトについては、森林率の低さ(6%)からして植林の拡大と組み合わせが必要であり、現在の育種プロジェクトの成果を活用しつつ広く拡大していく方向が良いのではとの JICA の考えを説明した。

これに対して寺田大使からは、次のアフリカ開発会議(アフリカ 50 カ国の首脳と国連関係機関及び日本の総理大臣の会議、来年、初めてアフリカのケニアで開催する方向で調整中との NHK 報道があったばかり)に向けて、日本のアフリカにおけるプレゼンスを高め、かつ、地球温暖化適応策を通じて地域の発展にも貢献していく観点から打ち出せるような総合的なパッケージを検討するよう JICA チームに要請があった。アフリカが求めている大規模インフラ(昨秋、中国の首相がケニア訪問し、ナイロビ・モンバサ間的高速鉄道を 2

年で完成させるとの表明があり、至る所で工事が進行中)は会議に間に合わないし予算も厳しいが、質の良いプロジェクトをたばねて総合的な対策としてスケールアップして打ち出せないか思案中であり、このことは原発事故で一次中断した形の日本の排出量削減の将来の目標達成の一助にもなると考えている旨のお話があった。

JICA 宮菌氏は、大使のお話を JICA に報告したい、林木育種センターの協力で進めている本プロジェクトは外来種では無く、郷土樹種を用いて気候変動適応策を行うという点で国際的にもユニークさがあり、東アフリカの半乾燥地対策にも通じるため隣国の研修員からも既に高い関心が寄せられていると説明し、本プロジェクトの成果の活用も含め JICA としてもよく検討したい旨を説明した。当方からは、①郷土樹種について今後も品種改良を続けていくことの重要性と可能性、②本プロジェクトはケニア森林研究所を周辺国への技術移転の拠点とすれば東アフリカ全体へ普及できるだけの内容が備わりつつあること、③対象樹種の成長速度の早さは日本の主要造林樹種と比較して数倍早く、材質も優れていること、④アグロフォレストリーにも適することから、気候変動適応策としてだけでなく半乾燥地域の農民の生活改善に大きく貢献しうる潜在力がある旨を説明し、1 時間弱の表敬を終えた。

### 3-7. KEFRI 本部での打ち合わせ (20 日 ; 生方、坂井)

Cikamai 所長より「林木育種センターの参加と協力をいただいたおかげでワークショップは幅広い関係者の参加を得て大成功だった旨、謝意を表したい。特に、採種園では 2 年で既に森林が形成されていることに、皆が驚いており、育種の重要性が伝わったと思う。今後も、協力をお願いしたい。」との話があった。

当方から、①メリアには素晴らしい可能性があり、今後、検定林での試験結果を採種園にフィードバックして改良を続けていくことが大切であること、②第 2 世代、第 3 世代と長く取り組み組むほど、成果が期待できること、③モデル的な種苗配布システムを構築するためのポイントは、各関係者が協力すれば皆ハッピーになること(政府は植林が進み目標を達成できる、種苗生産者は政府機関と協力して優良種苗を取り扱えば売上も伸び、良い種苗のおかげで植林が進めばビジネスチャンスが拡大する(悪い苗木を売るとビジネスチャンスは縮小する)。植林者は早い成長と良い材質で収入が期待できる、だから皆協力しよう)等を説明した。

これに対し、Cikamai 所長は、全くそのとおりだと思う。半乾燥地、乾燥地では外来種の植林はうまく行かなかったが、郷土樹種メリアのおかげで世界が変わりそうだ。育種で新たな地平線が見えてきた気がする。配布システムのお話もなるほどと思った。これまでの協力に感謝するとともに、今後も協力をお願いしたいと再度、謝意が表明された。

### 3-8. DNA 解析に関する打ち合わせ (20 日)

KEFRI の Omondi 氏と花岡で来年度の実施計画について打ち合わせを行うとともに、購入が必要な試薬等の確認を行った。また、来年度の計画について武田氏、生方部長、坂井部長に説明し、活動について同意を得た(写真 16)。

## 4. 今後の課題

### 4-1. 研修受け入れ (5 月 2 3 日～)

上記 3-2 でも記した通り、準高級は 15 日間の日程で調整を進めつつも、日数を減らす可能性について継続的に密なコミュニケーションをはかる必要がある。普及コース 30 日間の研修と同様、各研究開発の説明に加えて、育種種苗の普及と現場までの配布システムに重点が置かれるため、日本の普及制度、配布制度の説明準備が必要であり、関係各課のご協力をお願いする。

### 4-2. DNA 解析

DNA 解析について、購入する試薬の種類と数量について引き続きコミュニケーションをとり、フォローする必要がある。また、定期的に進行状況を確認するとともに、分析結果の解釈等についてもフォローする必要がある。

### 4-3 アカシアの育種の加速

アカシア関係の育種の加速を支援する必要がある。

### 4-4 普及ガイドライン作成への協力

6 月末を目途にメリアの普及ガイドラインを作成することとなったことから、科学的成果を中心にケニア側のガイドライン作成を支援する必要がある。

### 4-5 アフリカ開発会議を含む対応への JICA との連携

来年、開催予定の同会議に向けた検討・準備において、本プロジェクトと今後の展開を含めて JICA や関係省庁とも密接に連携して対応する必要がある。



写真 1:ワークショップ冒頭の挨拶を行う生方部長



写真 2:ワークショップの聴衆の様子



写真 3:ワークショップでプロジェクトの成果について説明する Muturi 氏



写真 4:ワークショップの視察の様子(育苗していないメリア 11 年生の植栽地の視察)



写真 5:ワークショップの視察の様子 (Tiva 採種園)



写真 6: Tiva 採取園 (選抜木) 内の優良木 (植栽後 2 年)



写真 7:ワークショップ参加者の集合写真



写真 8:ワークショップ閉会時に挨拶をする日本大使館の山名書記官



写真 9: 合同調整委員会 (JCC) の様子



写真 10: 来年度計画について説明する武田氏



写真 11: プロジェクト中間評価の講評を行う JICA 宮菌氏



写真 12: 議事録に署名した JICA、ケニア環境・水・天然資源省、KEFRI の各代表



写真 13: Kibwazi メリア採種園の様子



写真 14: Kibwazi メリア検定林 (植栽後2ヶ月)  
成長の早い個体で 106cm のものあり



写真 15: キトク農園での記念撮影 (育種していないメリア  
10年生)

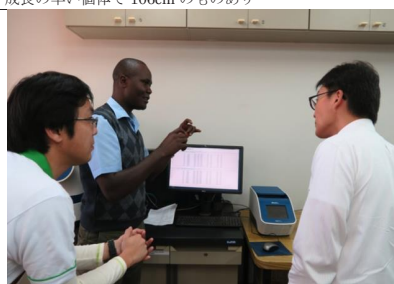


写真 16: DNA 解析についての指導 (武田氏に成果を説明  
する様子)

引表 |

**WORKSHOP PROGRAM**

**KEFRI/JICA Project on Development of Drought Tolerant Trees for Adaptation to Climate Change in Drylands of Kenya**



**Day 1: Monday, 16<sup>th</sup> February 2015**

Time	Topic	By
15.30-17.30	Arrival Kitui	All

**Day 2: Tuesday, 17<sup>th</sup> February 2015**

Time	Topic	By
<b>Opening Session</b> <i>Session Chair Dr. Bernard Kigomo</i>		
8.00-8.30am	Registration	
8.30-10.00 am	Opening Remarks <ul style="list-style-type: none"> <li>• KEFRI</li> <li>• FTBC</li> <li>• JICA</li> <li>• The Ministry Environment, Water and Natural Resources</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. B. Chikamai</li> <li>• TBD</li> <li>• Chief Rep</li> <li>• PS</li> </ul>
10.00-10.30am	<b>Tea Break</b>	
<b>Presentations</b> <i>Session Chair Prof. Kinuthia</i>		
10.30-10.45 am	Overview of <i>Acacia tortilis</i> & <i>Melia volkensii</i> R & D	Dr. G. Muturi
10.45- 11.00 am	Progress on the project	Mr. Y. Takeda
11.00-11.15 am	Question and answer session	
11.15- 11.45 am	<i>Melia volkensii</i> tree breeding	Mr. J. Kariuki
11.45-12.15 am	DNA and molecular work on <i>Melia volkensii</i> & <i>Acacia tortilis</i>	Mr. S. Omondi
12.15-12.35 am	<i>Melia volkensii</i> physiology	Mr. D. Muchiri
12.35 -1.00 pm	<i>Questions and answers session</i>	
1.00-2.00 pm	<b>Lunch Break</b>	
2.00-4.00pm	Plantation Orchard Progeny trial site	Dr. G. Muturi Dr. N. Kamiri Mr. J. Kariuki
4.30-5.00 pm	<b>Tea Break</b>	



Day 3: Wednesday, 18<sup>th</sup> February 2015

Time	Topic	By
<b>Presentations</b>		
<i>Session Chair Mr. Emilio Mugo</i>		
8.30-8.45 am	Recap Day 1	Dr. B. Kigomo
8.45-9.15 am	<i>Melia volkensii</i> market survey	Mrs. J. Musyoki
9.15-9.30 am	Extension	Mr. A. Luvanda
9.30-9.45 am	Seed/seedlings supply system	Dr. Ubukata/ Dr. Muturi
9.45-10.00 am	Question and answer session	
<b>10.00-10.30am</b>	<b>Tea Break</b>	
10.30-10.50 am	Wood Properties of <i>Melia volkensii</i>	Mrs. N. Oduor
10.50-11.10 am	<i>Melia volkensii</i> spacing	Mr. B. Kigwa
11.10-11.30 am	Carbon sequestration in <i>Melia volkensii</i>	Dr. N. Kamiri
11.30-12.00 pm	Question and answer session	
<i>Session Chair Dr. Gabriel Muturi</i>		
12.00-1.00 pm	Closing ceremony	
<b>1.00-2.00 pm</b>	<b>Lunch Break</b>	
2.00-5.00 pm	Field visit to farms	

Day 4: Thursday, 19<sup>th</sup> February 2015

*Participants leave at their pleasure*

