



系統ごとに運搬



カジュアルに苗木の重要性を説明



ポットから取り出し丁寧に扱うよう指示



植え方の実技



スティックのラベルを確認することを指示



植栽した苗木



つぎ木部位



つぎ木テープの劣化よりも成長が速い



つぎ木部位で締め付けられている



植栽前にテープをはずした



一部、活着していない個体がみられた



つぎ木を実施した時期が後半の系統



KEFRIスタッフの指示の基で作業



10列ずつ各組が担当



苗木を丁寧に扱うカジュアル



鉋を用いながら、手で植える



毎晩雨が降ったため、埋め戻した土は黒い



窪地にならないよう、平らにする

(2) Kibuwezilにおける*Melia volkensii* 採種園の造成導



採種園予定地



バオバブの木が数本入ってしまう



トラクターによる前植生木の除去



植生はキツイよりも疎である



土壌は、キツイよりも石が多い



バオバブの位置と数、樹幹の大きさの測定を依頼

Appendix 3-5 短期専門家の派遣(遺伝変異分析)

担当分野	氏名	派遣期間
遺伝変異	花岡創	26.11.2012~9.12.2012

○主な旅程

11月25日	15時	ケニア共和国 入国
11月26日	9時30分	JICA ケニア事務所 表敬
	11時	KEFRI 到着
	11時30分	会議(Dr. Chagala, Dr. Muturi, Mr. Machua, Mr. Kariuki 対応)
11月27日~12月6日		DNA 分析に関する技術指導
12月7日	10時	Dr. Chikamai、KEFRI 所長表敬
	11時	会議 (Dr. Muturi, Mr. Machua 対応)
12月8日	16時40分	ケニア共和国 出国

○主な成果

1. DNA 抽出技術の高度化

KEFRI では伝統的に CTAB 法と呼ばれる手法を用いて植物試料からの DNA 抽出を実施していた。しかし、木本植物の葉は多糖類などの不純物を非常に多く含むため、同手法では良質な DNA を抽出できないことが多く、実際に *Acacia tortilis* の DNA 抽出を行った場合には粘性の強い多糖類が残存して以降の実験に支障をきたすような状況であった。そこで、ポリエチレングリコール等を用いた多糖類除去の行程を加えた手法（改変 CTAB 法）を新たに導入し、より純粋な DNA の抽出に成功した。以降、プロジェクトに関わるサンプルからの DNA 抽出には改変 CTAB 法で取組むこととした。

2. マルチプレックス PCR 手法の技術移転

PCR 法によって複数の遺伝子座を同時に増幅・解析するための手法を指導した。マルチプレックス PCR 法に適した酵素の種類、花岡の個人的経験から得られている試薬の混合比、サーマルサイクラー（PCR 実験を行うための機械）の設定等について教示した。今回作成したサンプルは近日中にシーケンサ（日本国の無償資金援助によって導入される予定の機器）が導入され次第、テストサンプルとして活用される予定である。

3. ダイレクトシーケンス実験の途中処理に関する技術移転

PCR 法により DNA の一部分だけを増幅し、その塩基配列を読み解くダイレクトシーケンス実験について、その途中処理（未反応試薬の除去）技術を指導した。林木育種センターでの研修時には酵素反応を用いたコストがかかるが手軽な手法を紹介したが、ケニアにおいてはコスト面で優れるポリエチレングリコール/塩化ナトリウム溶液を用いた手法が現実的と考え、同手法を教示した。この処理以降の実験、処理したサンプルを用いたシーケンス反応、については研修時に何度も練習しているため、KEFRI 研究者らで実施できると考えられる。

4. GIS の導入手法についての具体的な話し合い

KEFRI における GIS 部門の担当者、Mr. Kiama と話し合いを 2 度にわたって行った。当初、Kiama 氏はプロジェクトの概要把握が不十分であったため、まずはプロジェクトのプロポーザルをきちんと把握いただき、その上で 2 度目の会議に臨んだ。プロジェクトのターゲット樹種(*Melia volkensii* と *Acacia tortilis*)二種の分布調査の結果をまとめ、分布適地や将来の分布可能域の予測などを実施する方向で話を進めることになった。必要な機材等については、継続的に議論することとした。

○今年度の課題等

1. シーケンサの操作方法の習得

今回の訪問目的の一つにシーケンサの立ち上げがあったが、機械の到着が 12 月中旬以降にずれ込んだためこれを達成できなかった。機械の操作自体は同機器を有するナイロビ市内の他の研究所から人員を派遣してもらい、1 週間程度のトレーニングをすることで解決することとした。より重要となる分析サンプルの作成手法については日本での研修及び今回の訪問で技術指導を行ったが、まだ KEFRI 研究者のみで実験をした経験がない状態である。きちんと練習をしていただき、確実に実験を成功できるようにになっていただく必要がある。

2. *A. tortilis* の核 SSR マーカーの選抜

日本での研修時に 154 の核 SSR マーカーの作成に成功し、多型性があり遺伝子型の判別が容易な優良マーカーを 17 個選抜するまでに至っている。シーケンサが導入され次第、それら 17 個のマーカーを 3 集団の 90 サンプルに試行し、有効性の確認作業を行っていただく必要がある。

3. *M. volkensii* の plus 木の遺伝子型同定

Melia volkensii については、現在 60 個体の plus 木が選抜されている。同種の核 SSR マーカーの選抜は終了しており、DNA 抽出にも取りかかっている。シーケンサが導入され次第、遺伝子型の同定を開始するように依頼した。



写真：Joghn Gicheru 氏への指導風景



写真: Stephan Omondi 氏への指導風景



写真: CTAB 法による DNA 抽出の途中サンプル。DNA 溶液の粘性が高すぎて、除去したい細胞の分離がうまくできていない。



写真:改変 CTAB 法のサンプル。細胞がきれいに分離できており、DNA を含む水層の粘性も低い。

Appendix 3-6 短期専門家の派遣(耐乾燥性)

担当分野	氏名	派遣期間
耐乾燥性	作田耕太郎	11.12.2012~24.12.2012

○主な旅程

12月12日	14時	ケニア共和国 Nairobi (ナイロビ) 着 入国
12月13日	9時	JICA ケニア事務所 表敬
	10時30分	KEFRI 本所到着, Dr. Muturi と面談
	午後	Kitui へ移動, 到着後 Dr. Ndufa Kitui センター長に挨拶
12月14日	午前	Tiva nursery の視察, Bara 研究員同行
	午後	<i>Melia volkensii</i> の成長量測定に関して技術指導
	午後	成長量データの解釈と今後の方針について議論
		Kitui センター内苗畑, 実験室など施設見学
		Tiva Pilot Forest Station において採種園視察及び
		給水タンク設置・注水作業協力
12月15日	午前	Kibwezi へ移動, Mr. Piusu と面会
	午後	Nairobi 大学農場内の採種園候補地視察, 前植生調査
		Mr. Piusu 同行のもと Kibwezi 周辺の <i>Melia volkensii</i>
		植栽地 (3つの農場と1つの KEFRI 試験林) 視察
12月16日		Kibwezi 周辺の半乾燥地植物相調査
12月17日	午前	Nairobi 大学農場内の採種園候補地視察, 前植生調査
	午後	Nairobi 大学農場内の圃場候補地視察
		Kitui へ出発
12月18日	午前	Kitui センター内にて Dr. Muturi および Bara 研究員と
		<i>Melia volkensii</i> 接ぎ木苗の生理および葉の形態測定に
		ついて打ち合わせ
	午後	Bara 研究員および Frouza 技術員とともに Kitui センター内
		圃場における <i>Melia volkensii</i> 接ぎ木苗の葉を採取後,
		形態測定についての技術指導
12月19日		
~20日		Bara 研究員および Frouza 技術員, および Kigua 研究員と
		ともに Kitui センター内圃場に生育する全接ぎ木苗 (3個体
		以上が存在した 57家系) から小葉を採取.
		スンプ法による表面形状のレプリカ作成, 小葉試料の面積お
		よび乾燥重量の測定について技術指導
12月21日		Tiva Pilot Forest Station において植栽指導および補植作業
12月22日	午前	Nairobi へ移動
	14時15分	ケニア共和国 出国

○主な活動および成果

(1) Kitui における *Melia volkensii* 採種園の植栽指導

Kitui 近郊の Tiva Pilot Forest Station に設置された *Melia volkensii* 採種園において接ぎ木苗の植栽指導を行った。また, 今後予想される乾燥や虫害についての対策について示唆を行った。

(2) Kibwezi における *Melia volkensii* 採種園の造成準備

Kbwezi Sub Centre 近郊のナイロビ大学農場内の採種園予定地および圃場予定地を視察した。Kitui と比較して明瞭に乾燥する気象条件および植生の状況から, 今後の灌

水法についての示唆を行った。

(3) *Melia volkensii* 接ぎ木苗の葉の形態についての技術指導

スンプ法による葉の表面形状のレプリカ作成・スライド化を実行，また技術指導を行った。このことにより，葉が有する気孔のサイズおよび密度について顕微鏡による計測が可能になる。しかしながら，Kitui センターには画像撮影が可能な顕微鏡設備がなく，日本より携行したハンディタイプのマイクروسコープを使用して，デジタル画像撮影を試験的に行った。今後，KEFRI センターでの顕微鏡施設の充実が望まれる。なお，スライドは日本へ持ち帰り九大において計測を実施することとした。

スライド化を行った小葉試料については，面積と乾燥重量の測定について実行，技術指導を行った。これらの因子の計測によって葉の形態および個体の乾燥耐性について推測が可能となる。しかしながら，今回は苗木試料（幼形の葉）による計測のため，今後成長した個体（成葉）を使用しての同様な試験を行う必要がある。なお，葉の乾燥には2日間以上の乾燥が必要であるため，乾燥後の重量計測については Bara 研究員に依頼している。



写真 KEFRI スタッフによる作業風景



写真 スンプ法によって作成されたスライド



写真 小葉の裏面にレプリカ作成処理を施した状態

Appendix 3-7 短期専門家の派遣(育種・増殖)

担当分野	氏名	派遣期間
育種	宮下久哉	24.1.2013~14.2.2013
育苗	坂本庄生	24.1.2013~4.2.2012

1. 日程

1月24日	13時	Nairobi (ナイロビ) 着
	15時	JICA ケニア事務所表敬訪問
25日	10時	KEFRI 本所にて、Chikamai 所長表敬訪問
	11時	Bio Research Lab. プロジェクト導入機器の確認
	午後	Kitui (キツイ) へ移動
26日	午前	Tiva Pilot Forest Station にて、メリア採種園の育成管理指導 (Ndufa センター所長、Kariuki 主任研究員、 Auka ティバマネージャー)
	午後	Kitui Regional Research Centre にて打ち合わせ (Ndufa センター所長、Kariuki 主任研究員)
27日	午前	Kibuwezi (キブウェジ) へ移動
	午後	Nairobi University 農場において、植栽方法の確認
28日		Nairobi University 農場において、採種園における植栽指導
~30日		
31日	午前	Kitui (キツイ) へ移動
	午後	Kitui Regional Research Centre にて、初期成長試験地の確認
2月1日	午前	九州大学玉泉先生と初期成長試験地等に関する打ち合わせ
	午後	Nairobi (ナイロビ) へ移動
2日		書類整理等
3日	午前	書類整理等
	午後	Nairobi (ナイロビ) 発 (坂本)
4日	午前	KEFRI Forest Products Research Centre _ Karura 視察
	午後	小澤長期専門家と2013年度計画に関する打ち合わせ
5日	午前	書類整理等
	午後	JCC に関する打ち合わせ (Muturi 主任研究科学者)
6日	午前	書類整理等
	午後	JCC に関する打ち合わせ (Muturi 主任研究科学者)
7日		書類整理等
~9日		
10日		JCC に関する打ち合わせ (Muturi 主任研究科学者)
11日	午前	JICA ケニア事務所表敬にて、JCC に関する打ち合わせ
	午後	KEFRI にて、JCC に関する打ち合わせ (Muturi 主任研究科学者)
12日	午前	Joint Coordinating Committee at the Ministry of Forestry and Wildlife
13日	午前	書類整理等
	午後	Nairobi (ナイロビ) 発 (宮下)

3. 概要

(1) Kibwezi における *Melia volkensii* 採種園の植栽指導

Kitui Regional Research Centre (Ndufa 所長) のサブセンターである Kibuwezi Centre (Musyoki 所長) 近郊のナイロビ大学農場に設置した *Melia volkensii* 採種園において、採種木の植栽指導を行った。

- 1) 植栽に向けた準備として、キツイと同様に “Sticking & Pitting”、“Labeling”、“Backfilling”、“Bottle-Watering”、フェンスおよびウォータータンクの設置を小澤長期専門家に依頼した。
キブウェジは、気候が乾燥していて、土壌もサンディなので、ウォータリングは必ず行わなければならない。そのため、ウォータータンクの設置が、絶対に必要であった。
- 2) 植栽においては、キツイから KEFRI スタッフが 3 名出張し、キブウェジからは 5 名が出てきて植栽活動に臨んだ。臨時雇用(カジュアル)は、32 名を雇用した。
KEFRI スタッフ 2~3 名にカジュアルを 8 名ずつ付けて 1 組とし、4 チームを編成した。植栽は、チームごとに植栽担当箇所を決めて実施した。短期専門家は、全体を指導することとして役割を分担した。
- 3) 乾季における植栽だったので、植栽は、はじめに植栽用の穴に 5L の水を入れて、続いて苗木とプラスチックボトルを穴に置き、その上から土を水と混ぜながら埋めた。その後ボトルに 1.5L の水を注ぎ、最後に 3.5L の水を苗木の根元に撒いた。
水遣りには、10L のジュリー缶というプラスチックボトルを用いたが、苗木 1 本につき 10L の水が必要なため、運搬に時間と労力が係り、カジュアルの疲労の具合を考慮しながら、植栽活動を行った。
- 4) 植栽活動は、初日 250 本、2 日目 550 本、3 日目 500 本のペースで、想定していた日程内で終了した。本活動は、小澤長期専門家を中心に KEFRI と連携して順調に実行することが出来た。
- 5) 植栽 2 日目の夜および 3 日目の夜に降雨があり、苗木の活着に良い影響があった。

(2) Kitui における *Melia volkensii* 採種園の運営管理に関する指導

2012 年 12 月に造成した Tiva Pilot Forest Starion 内の *Melia volkensii* 採種園において、採種園の運営管理に関する指導を行った。

- 1) 植栽時には平均 45cm であった苗高が、2 ヶ月後には 70-80cm となり、良好な成長を示した。これは、植栽後乾季に入ったにもかかわらずたびたび降雨があり、苗木が落葉せずに成長を持続していたことが考えられる。大きいものでは、苗高 1.2m を超えたものも見られた。苗木の径も太くなり、アウカ氏いわく風で折れることはないだろうということであった。
- 2) 採種園東側からの強い風により、樹形が曲がっている個体が散見された。また、枝性を発現しているのか、曲がりくねっている個体が数多く見られた。これらのことから、支柱を立て苗木が通直になるように、処置を施すようアウカ氏に依頼した。
- 3) 台木からの萌芽の芽かき “Remove bud” と、二股になった枝の剪定 “Pruning” をアウカ氏に依頼した。前回出張時に依頼したつぎ木部位へのペインティングは、すべての個体で実施済みであり、赤いペンキが塗られていた。
- 4) 苗木植栽時に用いたラベルが、成長が速いため、くい込み始めていたので、苗木の上部に付け替えることを依頼した。また、新しいラベルを作成し送付することとした。プロジェクトで導入するラベルプリンターについては、キツイセンターに納品されることを望んでいる旨を伝えた。
- 5) “Bottle-Watering” は、3 月に訪れる小雨季まで、降水頻度や土壌の乾燥を観察しながら乾燥が激しい場合には実行するようアウカ氏に依頼した。地中深くに根を張らせるためには乾燥状態が良いが、乾燥しすぎると苗木が枯死してしまうので、チーム全体で乾燥状態の情報を共有し、灌水を判断することとした。

- 6) KEFRI が設置した 3 年生のメリア集植所にて、樹形誘導の説明を行った。この箇所は、メリアプラスツリー 20 系統をつぎ木増殖したものを植栽している。各系統を、5m × 5m の間隔で混交植栽しているが、樹形誘導をしておらず樹冠が重なり、被圧された個体は枯死している。アウカ氏から、この箇所は植栽後 6 ヶ月後に支柱を立てたが、これまでに剪定などとくに手を加えていないとのことであった。
- この箇所を用いて、メリアの樹形誘導の試験を実施することとした。樹形は除草を考慮して地際から 1.0m まで芽かきを行い単幹にし、樹高は樹冠の閉鎖を考慮して 4.0m で断幹することとした。整枝剪定は、休眠時期の乾季に実施することとした。
- 7) 3 年生のメリア集植所では、2012 年秋より種子を取り始め、販売用苗木の種子源にしているが、採種量は把握していないとのことであった。そこで、全個体からの種子量を記録するように依頼した。
- 8) 枝の付け根からヤニを流し、やがて黒く枯死している枝を持つ個体が数本見られた。そこでムチューリ氏に KEFRI_HQ の樹病担当の研究者に原因を調査してもらうよう依頼した。

(3) 2013 年度計画

メリアプラスツリーの追加選抜、メリア検定林の造成およびアカシア実生採種林の造成等について、打ち合わせを実施した。

1) メリアプラスツリーの追加選抜

カリウキ氏から、2 月 18 日の週から 2 週間を要して、Voi (ボイ)、Garana area (ガラナ)、Mutha (ムザ) で追加選抜を実施する計画の説明を受けた。さらに 3 月の大統領選挙の混乱を避けて 4 月以降になってから、East of Ishiala (イシアラ)、East of Ishiolo (イシオロ) において実施する説明を受けた。これら地域は、2012 年 9 月の出張時に、選抜数が少ない Region からの選抜を依頼したものに沿っており、選抜数も 2012 年度計画の 20 系統を目標にしている。さらに 2013 年度の選抜についても、前年度分の実施が終了後、引き続いて行うよう依頼した。2013 年度計画として、North area から 20 系統を 8 月末までに選抜するよう依頼した。

2) メリア検定林の造成

メリア検定林の“Land Clearing”は、2014 年 5 月から開始することとした。そのため検定林候補地の探索は、2013 年 9 月の出張時に候補地リスト作成の確認を行い、2014 年 2 月の出張時に確定することとした。検定林植栽用の苗木は、2014 年 8 月に播種し、2014 年 11 月-12 月に植栽する計画とした。

- ① キツイにおいては、ンドウファ所長と協議し、ティバステーション内に 3 箇所設置することとした。このうち 2 箇所については、2013 年度に造成に着手し、検定林造成を試行することとした。
- ② キブウェジにおいては、ナイロビ大、ファーマー、スクールが、候補地となりえるので、ナイロビ大にこだわらないこととした。ただし、ムチューリ氏はナイロビ大との連携を強調しているため、配慮しつつ選定を進める必要がある。
- ③ Embu (エンブー) においては、ナイロビ大を軸に進めなければならないが、キブウェジの採種園造成に関して、ナイロビ大との土地貸与の契約に時間を要したことから、採種園造成が遅れた経緯がある。そこで、検定林造成に関しても、交渉がもつた場合を想定しておかなければならない。紛争地帯のガリッサの代替地としてナイロビ大の敷地があるエンブーが選ばれた経緯があり、ナイロビ大との契約が結べない場合は、エンブーにこだわらず耐乾燥性検定が実行可能な土地において検定すればよい。そのため、エンブーにおけるナイロビ大での検定林の設置にこだわる必要性は低いと考え、KFS などとの連携を視野に入れ、エンブー周辺の乾燥地域での設定を模索していくこととした。
- ④ サプリメンタルテストサイトは、現段階ではムワタテ、ムザ、セイクルの 3 箇所

にカリウキ氏がスクールの候補があるということであるが、さらにメリア篤林家のファーマーや JICA が社会林業で連携している KFS との提携を模索していくこととした。

- ⑤ フェンスの設置について、今年度採種園において 1,500m に 150 万 Ksh の実績があり、100m あたり 10 万 Ksh の計算となる。検定林 1 箇所につき 1.8ha で 600m、60 万 Ksh×9 箇所=540 万 Ksh となり、設置可能な価格であることから、検定林においても設置することとした。ただし、コンクリート柱を防腐処理木材柱に変更して、金網か有刺鉄線を巻いていくこととし、安価に抑える計画とした。検定林内は、ラベルを付けずにペンキで表示することとし、監視員についても常駐させないこととした。

3) アカシア実生採種林の造成

アカシアの実生採種林は、2013 年度にプラスツリーを 100 系統選抜し、さらに採種林造成に着手する計画としている。そのため年度内に、選抜と採種、播種と造成を行わなければならない。

面積は、植栽間隔を 2m×2m とし、一本あたり 4m²×3,000 本=12,000m²が必要となる。周囲に緩衝地帯を設けるので、(120m+8m)×(100m+8m)=12,824m²≒1.3ha である。

ティバでは、メリア採種園の東側の風の強い箇所に、アカシアの実生採種林を設定することとした。キブウェジでは、自然保護意識の強い住民感情を考慮して、メリア採種園の道路からの目隠しにもなるように、また今後 3 年以内に計画されている道路の拡張を考慮して設置することとした。

アカシアプラスツリーの選抜は、メリアの選抜地域よりもさらに乾燥の強い地域において実施する。

→ 遺伝多様性チームと連携して選抜する。GPS データ等情報提供を受ける。

→ アカシアの用途に応じた形質により選抜する。樹形や樹冠など。

マルチパーパス、ファイヤーウッドやチャコール、Fodder など。

4) キブウェジでのナーサリー造成

キブウェジのナーサリー造成は、2013 年度から着手することとし、以前ナーサリーとして使用していた箇所のフェンス修理、苗床補修を行うこととした。

5) キツイの初期成長性試験地（耐乾燥性チーム）

キツイの初期成長性試験地を、ガラス温室の並びのブロックで、気象測定装置の隣の区画に設定することとした。ティバのメリア集植所に植栽されている 20 系統のうち、成長の良い 3 系統、悪い 3 系統から種子を採種し、それぞれの系統の実生後代の初期成長性および生理特性を調査することを目的として設定する。

植栽間隔は 1.5m×1.5m とし、各系統 5 本を単木混交植栽し、2 反復を設ける。

植栽本数は 6 系統×10 本=60 本とし、6 本×10 列、面積は 10m×15m=150m²とする。

また、光合成測定器は、キツイに設置して玉泉先生が使うことを確認した。

6) キツイセンターでの暗室の設置およびプロジェクト執務室の整備

耐乾燥性チームから、キツイセンター内に暗室設置の要望を受けている。そこで、KEFRI から提供を受けている短期専門家用の執務室をリフォームすることとした。ンドファ所長と協議し、①配電盤から新たに電源を配備する電気工事、②執務デスクの増設と整理棚の設置、③暗幕の購入について実施することを決定した。

これまでに、耐乾燥性チームが揃えた機材は、バラ氏の執務室や実験室および測定機器室などに、ばらばらに保管されていたが、担当者ごとに鍵を保管しているため、使用する段階になって、どこに何があって誰が鍵を持っているのかを、いちいち探さなければならなかった。今回、プロジェクトの部屋を整備することによって、機器類の一元管理が可能になる。

7) 2013年度メリアつぎ木増殖計画

2013年8-9月に実施するメリアのつぎ木増殖用の台木として、2013年1月に8,000本の播種を実施した。播種の時期として、2012年は2月に播種を実施したが、2012年9月のつぎ木増殖指導の際に台木用の実生苗が小さかったことから、山口短期専門家から播種時期を1ヶ月早くする提案がありこれに従った。

追加選抜 20系統×80つぎ木=1,600本台木必要 (60%歩留まりとして2,800本播種)

補植 500本×4÷3=700本台木必要 (60%歩留まりとして1,200本播種)

注：2013年度追加選抜の20系統についてもつぎ木が可能である。

(4) KEFRI Forest Products Research Centre _ Karura 視察

KEFRIの木材研究部門を訪問し、メリアの普及に関する意見交換を行った。さらに施設を見学させていただき、木材特性評価に関するプロジェクトとの連携の可能性について検討した。

今回の訪問では、副所長のNellie氏(ネリ氏、Deputy Centre Director)にアポイントメントを取っていたため、ネリ氏に終始対応していただいたが、さらに所長のGichiomi氏(ギチオミ氏、Centre Director)にも終始同席していただいた。

なお、Karura(カルラ)は、ナイロビから北北東方面の近郊にあり、KEFRI_HQ(ナイロビから北西)とは違う方向ではあるが、近い場所に位置する。

1) 木材利用事情について

用材は、主にハイランドに植栽された人工林から得られた針葉樹を使っている。

バイオマスエナジーとして、枝条を使う。

ファイヤーウッド、ガスファイヤーといった薪炭用に主に用いる樹種がある。(アカシア)

チャコールについて、2012年度にネリ氏がガイドラインを作成した。

バンブーの利用も、センターでは積極的に技術開発している。

2) ドライランドプロジェクトについて

メリアは、ディフィカルトプロパゲーションという認識である。

これまでに、キツイおよびキブウェジから試料を採取し、5,7,9,11,13年生での材料試験を実施している

その結果、年生によって、木材特性が大きく異なっている結果が得られた。

→ センダン (*Melia azedarach*) においても、同内容の和文の論文がある。その中では、材質育種による改良効果が高いことが記されている。

→ メリアにおいても、プラスチックの系統間における木材特性の差異を明らかにし、材質育種の可能性を検討する。

→ 用材用であるメリアにおいて、材質育種による材質の向上は重要であり、その必要性が高いとあらためて認識した。

ドイツ製の木材万能試験機があり、曲げ試験、圧縮試験、硬さ試験を実施している。

→ 測定を専門に行うテクニシャンがいて、プロジェクトと連携して、メリアプラスチックの木材特性評価が可能であると判断した。

用材用の樹種はハイランドから得られる針葉樹のみであり、もしもドライランドでティンバーが得られるのならば画期的であり、メリアはその可能性を高く持っている。

3) マーケットリサーチについて

ジェネラルインフォメーションもしくはオーバービューデータがあるか?

また、木材の材質特性に関する試験結果があるか?

→ アニュアルレポートがあり、KEFRIのHQで閲覧が可能。

- ロンゴイストセンターのダイレクターの Dr.チェボイオが作成した
- ハーベスティング、ティンバープライスについては、KFSにある。

KFSとは、社会林業の連携機関として、JICA との実績がある。

4) 木材特性の研究体制について

ネリ氏はバイオマスエナジーが専門だが、ウッドプロパティに関しても取りまとめを行っている。

ウッドプロパティの部門は、他に 2-3 人いる。

カルアのセンターには、全部で 10 人のリサーチャー。

バンブーやアロエなどの部門がある。

木材組織研究室、木材化学研究室がある。→ その後施設見学した。

(5) 2013 年度 CP 研修計画について

ムチューリ氏に、2013 年度計画を説明し、2013 年度研修については、各コースとも 2 名ずつで準備することとなった。

DNA コース、オモンディ、リシェーエン (ジョンの姓)

育種コース、ンドファ、ムシュウキ、

増殖コース、アウカ、チャロ、

耐乾燥性コース、バラ、キグワ

ムチューリ氏から、育種コースにネリ氏とダマリス氏を入れて欲しいと提案があったが、2014 年度以降に対応することで検討することとなった。

研修期間については、キツイ所長のンドゥファも含めて業務に支障はなく、日本側からの提案通りで問題ないとの回答を得た。

(6) 2013 年度短期専門家出張について

プロジェクトマネジメント _ 5 月、9 月、2 月 (JCC)

DNA _ 9 月、12 月

育種 _ 8-9 月 (検定林候補地の探索)、2 月 (検定林候補地の確定)

増殖 _ 8-9 月 (採種園育成管理、つぎ木増殖)、11-12 月 (採種園植栽)

耐乾燥性 _ 九州大学から別途連絡

耐乾燥性コースの研修が終了後、玉泉先生が 1 カ月出張

7 月玉泉先生、8 月以降に作田先生、後藤先生、津山先生

(1) Kibweziにおける*Melia volkensii* 採種園の植栽指導



Kibweziにおける*Melia volkensii* 採種園



植栽用の苗木(1,300本)



すべてにラベルが取り付けられている



小澤専門家による植栽担当箇所の確認



ムシュウキKibwezi所長による説明



アウカ氏によるカジュアルへの植栽指導



水を5L入れた後ボトルと苗木を置く



ボトルに1.5L、根元に3.5L



カジュアルによる植栽



翌日には土は乾いている



2日目と3日目の夜に雨が降った



3日間により植栽終了、集合写真

(2) Kituilにおける*Melia volkensii* 採種園の運営管理に関する指導



Kituilにおける*Melia volkensii* 採種園



植栽2ヶ月で苗高平均70-80cm



3年生のメリアで発生している被害



ヤニを流した後、黒く壊死する



根元から高い位置まで発生している



片側が枯れ、左側だけ葉が付いている

(3) Kibweziセンターにおけるナーサリーの改修



発芽施設のグリーンハウスはある



販売用の苗木を生産している



発芽用の箱



ウエザーステーションもある



かつて使われていた作業小屋



水道も敷かれている

(4) KEFRI Forest Products Research Centre _ Karura 視察



本庁舎



木工場



精鋭整頓された実験室



機材のほとんどがJICA供与



人工木材乾燥器



木工場内部、専門員が数人いる



万能木材試験機



専門のテクニシャンがいる(高齢)



曲げ、圧縮試験が出来る



整理された野帳



メリアは取り組み始めたばかり



針葉樹の実大試験結果はある

Appendix 3-8 短期専門家の派遣(耐乾燥性)

担当分野	氏名	派遣期間
耐乾燥性	玉泉幸一郎	1.26.2013 ~ 3.2.2013

1. Schedule

Jan. 2013 (Short-term Expert)

2 Drought Tolerance

Duration; 2013.1.26-2013.2.03

Member; Dr Koichiro Gyokusen

	AM	PM	
1.26(Sat.)		22:00 Departure (Tokyo)	
1.27 (Sun.)	Dubai 0345 Dubai 1045	14:45 Arrival (NAIROBI)	Nairobi
1.28(Mon.)	Courtesy call to JICA office	Movement from Nairobi to Kitui	Kitui
1.29 (Tue.)	Field survey in Tiva pilotforest	Field survey in Tiva pilotforest	Kitui
1.30 (Wed.)	Field survey in Kitui nursery	Data analysis	Kitui
1.31 (Thu.)	Field survey in Tiva pilotforest	Data analysis	Kitui
2.1 (Fri.)	Field survey in Kitui nursery	Data analysis	Kitui
2.2(Sat.)	Kitui to Nairobi	16:40 Departure (NAIROBI)	
2.3 (Sun.)		17:35 Arrival (TOKYO/NARITA)	

2. Activities

01.28 (Mon.)

[In the morning]

- Courtesy call to JICA office in Nairobi
- We met Mrs. Fukae and obtained a lots of information about JICA projects in Kenya.

[In the afternoon]

- Meeting with Dr NDUFA, the director of Kitui center, concerning about our research activities and purposes of this visit.
- He accepted our two requests, one is about the new nursery and the other is about the meteorology box. He has already selected the candidate site as the new nursery in the Kitui center, and promised to weed around the site just before my departure. He accepted also to set a box in nursery for measurement of air temperature and soil water contents.
- Seedlings from the old orchard was now preparing. Seeds from two superior clones were already collected and now waiting for the ripening of other clones. They will saw them after finishing the collection of all clones, and may be able to provide some seedlings by my next visit.



Photo1. The candidate site for the new nursery. Grass was cut from Jan.28 to Jan.30.



Photo 2. A box made of wood to store the water content meter and thermometer.

01.29 (Tue.)

[In the morning]

- Visited the Tiva pilot forest together with Dr. Muturi.
- Checked dendrometer equipments set last visit.
- Visited the new and old seed orchards.

[In the afternoon]

- Downloaded the tree growth data logged by automatic dendrometers.
- Analyzed tree growth data.

[Results]

Stem growth of No.1 tree, air temperature, and precipitation from 2012.9.1 to 2013.1.31 were shown in fig.1. There was no growth from 0 day to 80 days, conversely a little shrink was monitored. Growth had started around 80 days and finished around 120 days. The beginning of stem growth was corresponded with the beginning of rainy season.

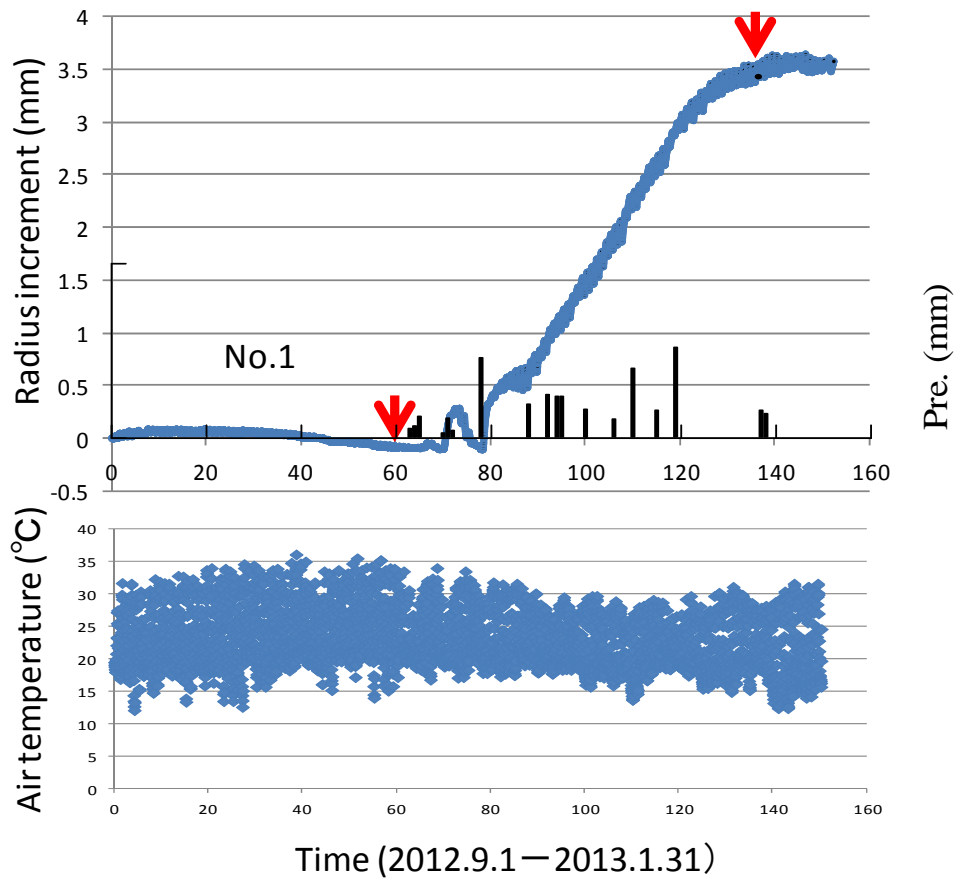


Fig.1 Seasonal changes of stem radius increment and air temperature

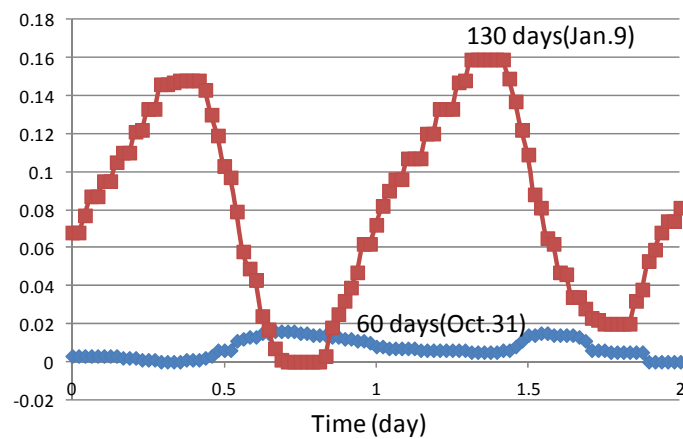


Fig.2 Diurnal changes of stem radius of *Melia volkensii*

Diurnal fluctuations of stem radius were shown in fig.2. Two types of diurnal changes were shown in fig.2, namely, one was the rainy season (Jan.9-10) and the other was dry season (Oct.31-Nov.1). A large fluctuation was observed in wet season and a small change was observed in dry season. The fluctuation pattern was different with two seasons. The shrink of wet season occurred in the afternoon but that of dry season

occurred in the early morning. The reason of the difference is not known in this instance.

01.30 (Wed.)

[In the morning]

- Setting an equipment to measure water contents in Kitui center.

I dug a hole about 1 m depth at the nursery planted five tree species and set four sensors in different depths, namely, 0.2m, 0.4m, 0.6m, 0.8m, respectively.

[In the afternoon]

Discussed about the difference between the tree growth data collected with automatic dendrometer and those of collected with manual dendrometer.

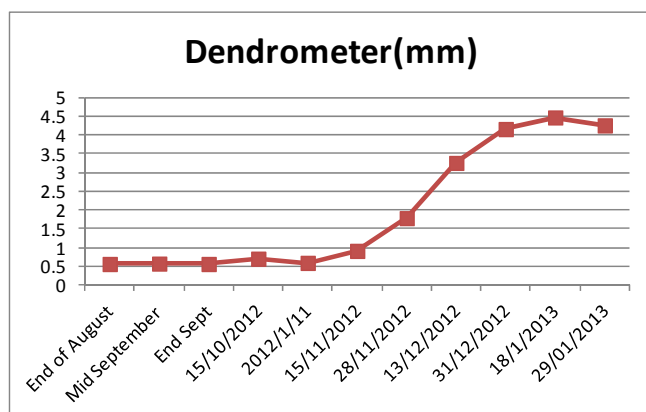


Fig.3 Diameter growth of No.6 obtained by digital dendrometer.

[Results]

Similar growth patterns were obtained with both of automatic dendrometer and manual dendrometer. I can say that Manual dendrometer introduced here is useful for measuring diameter growth of *Melia volkensii*, and can be applied for the comparison of growth difference in superior and inferior clones. However there is a security problem to set them in the field, we have to think more to set them in the field (e.g.: old or new seed orchard).

01.31 (Thr.)

[In the morning]

Visited to Tiva pilot forest to repair and reset the dendrometer.

Collected leaves from superior or inferior clones at old seed orchard

[In the afternoon]

Checked the water content meter and thermometer and set them in a wooden box put in the nursery.

02.01 (Fri)

[In the morning]

Measured the size of five tree species planted in Kitui center.

[Results]

Five tree species were planted in nursery of Kitui center. These five species were *Melia volkensii*, *Melia azedarach*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Gmeina arborea*, and *Vitex payos*. Although one more species (*Acaccia tortolis*) was planted nearby lately, they are too small to measure the size.



Photo 3. A scenery of the nursery planted of five tree species.

Photo 4. Tree shapes and growth conditions of each tree.



Melia volkensii

Melia azedarach

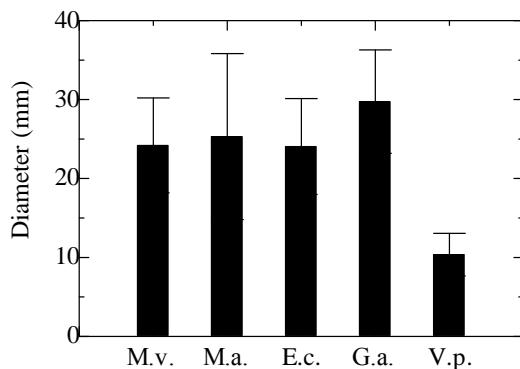
Eucalyptus camaldulensis

Gmenia arborea

Vitex payos

[Results]

Tree height, diameter at 10cm height from ground level, and H/D ratio were shown in fig. 4,5,6, respectively. The order of tree height was $E.c. > M.v. > G.a. > M.a. > V.p.$ and the order of diameter was $G.a. > M.a. > M.v. > E.c. > V.p.$. Tree height and diameter were not corresponded, then the H/D ratio was $E.c. > M.v. > G.a. > V.p. > M.a.$ From these results, we can conclude that *E.c.* and *M.v.* seem to have a strong apical dominant characteristics compared with other three species.



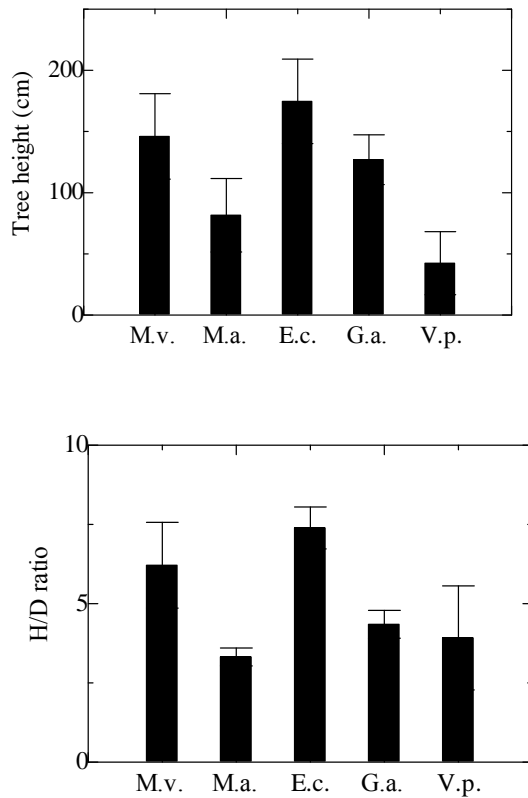


Fig. 7,8,9 Tree height, diameter, and H/D ratio of five tree species used as common planting tree.

[In the afternoon]

Measurement of leaf and leaflet size collected from old orchard.

[Results]

The representative leaf copy of each clone was shown in photo 4. I could not pick up any differences between superior and inferior clones, but found a large variation in leaflet size among clones, especially TSE4 had very small leaflets. We should continue more research regarding the relationship between leaf structure and its physiology.

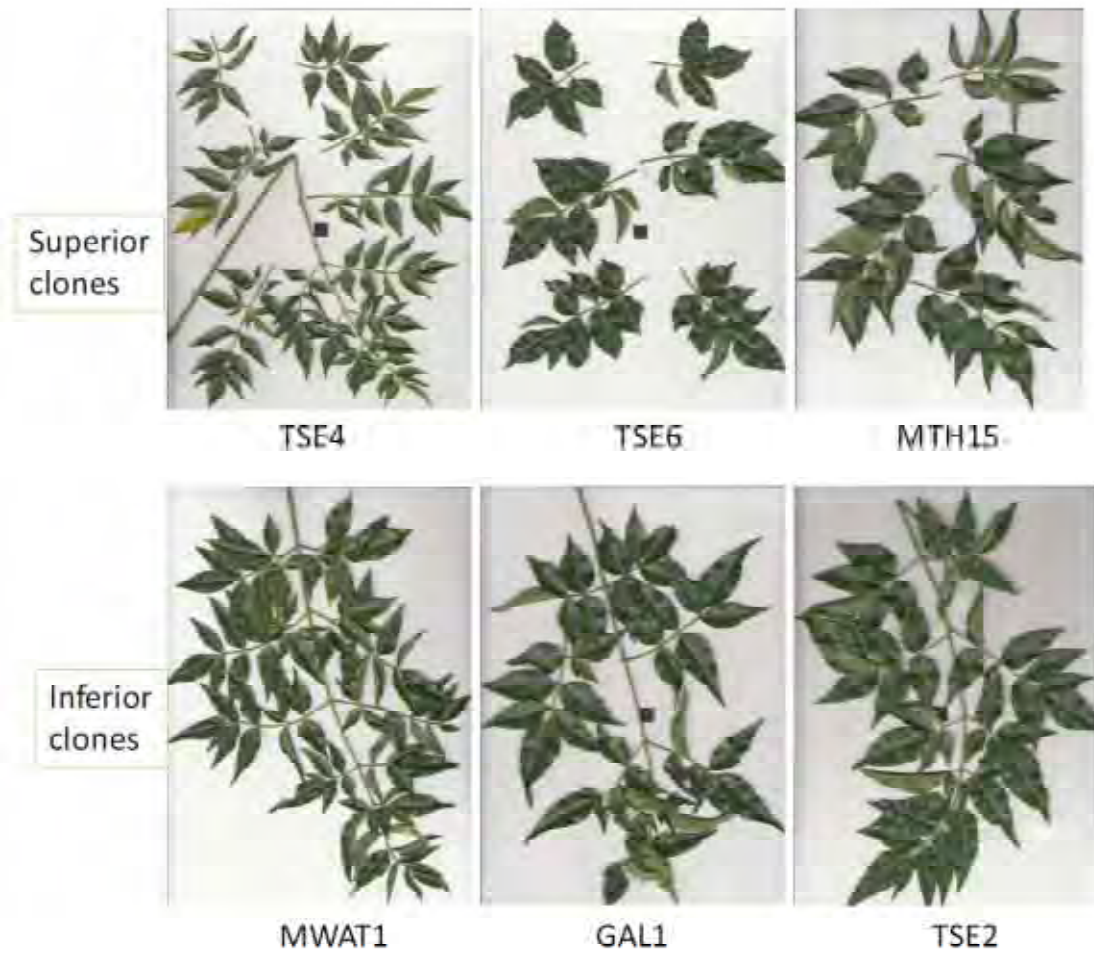


Photo 5. Leaf copy of 6 clones.

The growth of upper 3 clones (SE4, TSE6, MTH15) were better than these of lower three clones (MWAT1, GAL1, TSE2).

02.02.-02.03 (Sat. and Sun.)

Movement from Kitui (Kenya) to Narita (Japan)

Appendix 3-9 短期専門家の派遣(プロジェクト監理)

担当分野	氏名	派遣期間
プロジェクト監理	木村穰	5.2.2013~14.2.2013

旅程

月日	活動内容
Feb 5 (Tue)	成田発(機中泊)
Feb 6 (Wed)	ドーハ経由ナイロビ着、KEFRI へ移動、プロジェクト打ち合わせ、ムツリ氏表敬
Feb 7 (Thu)	Tiva 採種林、Tiva ステーション、Kitui センター視察
Feb 8 (Fri)	Kibwezi 採種林、Kibwezi センター、篤農家植林地視察
Feb 9 (Sat)	ナイロビへ移動、プロジェクト打ち合わせ
Feb 10 (Sun)	ムツリ氏と JCC 準備打ち合わせ
Feb 11 (Mon)	JICA 事務所表敬、JCC 準備
Feb 12 (Tue)	JCC、懇親会
Feb 13 (Wed)	資料整理、ナイロビ発 (機中泊)
Feb 14 (Thu)	ドーハ経由成田帰着

主な活動と成果

1. 現場視察

(1) Kitui 現場視察

(ア) Tiva 採種園

Tiva 採種園では敷地の造成、フェンスが完了し、今年度予定の 60 系統の植栽が行われていた。苗木は 1.5m 程度までに成長している個体もあるほどで、順調に生育している。ここに至るまで様々な課題を乗り越えなければならなかったと想像されるが、日本人専門家とケニア人カウンターパートが協力し合い、努力した結果、プロジェクト開始から半年ほどでこの段階に達している。特に Kitui センター長のンドゥファ氏が日々こまめに現地を観察し、適切な指示を続けたことの貢献が最も大きいであろう。

成長が早すぎて接ぎ木テープやナンバーテープが食い込むという問題点が発生していた。また、風による倒伏も若干あるようである。雑草の勢いは非常に激しく、草刈りの経費がばかにならない。実用性の観点から除草剤を使うことや地域農民に列間での農作物栽培を行わせることの検討が必要であるとされた。

(イ) 従来試験地、採種園

Tiva エリアでは社会林業プロジェクト時代からメリアをはじめ多くの樹種が試験植栽されている。また、社会林業プロジェクト終了後、KEFRI が独自に 20 系統の小規模な採種園を造成している。この中で成長の良い 3 系統と悪い 3 系統から種子を採取し、耐乾燥性研究の素材収集も兼ねた小規模な検定林を Kitui センター内に造成する予定。

(ウ) 展望台

社旗林業プロジェクトによって、Tiva 地域の中心に展望台が建設されており、展望台からは新規に造成した採種園も一望できる。今後のプレゼンテーションにおいても活用できると考えられる。

(エ) Kitui センター内施設

Kitui センターは社会林業プロジェクトによって整備され、研究施設としての必要な設備が整っている。また、敷地内ではゲストハウスが営業されており、静かで

清潔、安全な宿泊設備として定評があり、利用する観光客も多い。

Tiva の苗畑では線虫による害が発生していたため、採種園向けの接ぎ木増殖は Kitui センター内の苗畑を用いている。接ぎ木増殖された苗木は系統ごとにしっかりと管理され、現段階では補植用として残された在庫があるのみであったが、しっかりと管理されている様子がうかがえた。

耐乾燥性の樹種比較試験用の苗木が苗床横に植栽されている。採取した葉資料をラボに持ち込んだり、機材を持ち出して測定する際に最適な環境が提供されている。

ラボや会議室など十分な設備があり、JIFPRO も一つの実験室を占拠しているがまだまだ余裕がある。ラボの一つを暗室に改造し後藤専門家による葉緑体蛍光測定に用いる予定である。

(オ) 土壌、気象観測のための機器

Kitui センターおよび Tiva には JIFPRO が設置している気象観測装置があり、総合的な気象データはすでに測定されている。今後、新規に造成した採種園を中心にミクロな気象データの測定（雨量、気温、地温、土壌水分）の測定の必要性が指摘されている。

また、KEFRI からは詳細な土壌調査を実施したいとの要望が出されており、来年度に向けて土壌サンプラー、エンジンオーガーの調達について検討を行うこととした。

(2) Kibwezi 現場視察

(ア) Kibwezi 採種園

モンバサロードから Kitui 側に 5 km ほど入ったところにナイロビ大学のセミナーハウスと広大な演習用の土地があり、その一部を借りて採種園が造成されている。大学との交渉に時間を要したため、整地やフェンスの設置が遅れ、実際に植栽が行われたのは 1 月末であった。接ぎ木増殖された苗木の生存率から 60 系統全部の植栽はできなかったが、確保できた苗木についてはすべて完了していた。

Kibwezi ではポールというインターンの日当をプロジェクトが負担することによって現地の管理がしっかり行われている。今後の人材育成のためにもインターンをカジュアルで活用することは有効であると考えられる。

(イ) Kibwezi サブセンター

プロジェクト開始後サブセンター長に抜擢されたムシウキ女史を表敬した。ムシウキ、ピウス、ポールの 3 人が Kibwezi におけるキーパーソンでそれぞれ熱心に活動している。

サブセンターには苗畑があり、主にサブセンターの敷地で採取される種子を用いて苗木の生産が行われている模様。過去に整備したものの現在は活用されていない空き地があることから、来年度の接ぎ木増殖のうち Kibwezi 用の苗木はそこを活用して養苗を行う予定。

(ウ) 篤農家植林地

新規に造成した採種園とは Kibwezi 道路を挟んで反対側に少し入っていったところで篤農家による植林が行われている。2006 年から植栽をはじめ、現在は植栽本数 1 万本を超える。5 × 5 m で考えると 25 ヘクタールになるが、実際には 15 ヘクタール程度ではないか。2006 年植栽はそこそこ育っている。2008 年植栽は成績が悪い。初期成長時の雨量が少なかったことが原因ではないかとされている。全体的に個体間の格差が激しい。直径 12 cm と 6 cm が混じっている感じ。メリアには収穫予想表もなく、このようにバラつきが大きいと伐期や植栽密度などの施業計画を立てるのも難しいと感じた。

(エ) 学校林

Kibwezi からナイロビ方面へ 7 km 程度の距離にある Nguumo 小学校における学校

植林を視察。植林地は1ヘクタールでよく管理されており、2007年12月に植栽された *Melia* がすでに5～6mに成長している。ピウスが担当しているとのこと。今後、プロジェクトで次代検定林を造成する際のパートナーとして篤農家のみならず、このような小学校を対象とすることも有望である。なお、この植林地でも成長の個体間のバラつきが大きいように感じた。

2. 関係者との打ち合わせ、意見交換

(1) プロジェクトチーフアドバイザー／業務調整との意見交換

宮下専門家も交えて、来年度の専門家派遣と研修員受け入れについて話し合いを行い、KEFRI側に提案する案を作成した。研修は4コース8名、実施時期は6～7月。また、専門家についてはプロジェクト監理が3組3名、DNAが1、もしくは2回、育苗は3組4名、育種は2回、耐乾燥性は2組7名、合計で18名程度を見込むこととした。

当面は6月に開始される本邦研修の手続き、5月10日以降に派遣される藤沢課長、および研究機材調達の作業について協力をお願いした。

活動3の市場調査について、宮下室長の日本での調査結果をフィードバックさせることとともに、現地コンサルタント(NGOを含む)を活用した調査方法について提案した。

活動4の普及教材について、すべてを一括に作成するのではなく項目に分けて複数年かけて作成する方法を提案し、まず、ケニア側で項目のロングリストを作成し、それに基づいてFTBCで支援できるかどうかを検討することとなった。

(2) プロジェクトマネージャーとの意見交換

チーフアドバイザーとの打ち合わせ結果をもとに、5年間の専門家派遣と研修員受け入れについて提案を行った。結果、概ね同意を得た。また、研修生については具体的な氏名が提案され、チーフアドバイザーは概ね合意した。研修員受け入れについて、3年目以降に普及活動が本格化することを受けて、普及を担当するデプューティディレクター2名を0.5か月程度のプロジェクトマネジメントコースに参加させてほしい、との要望が出された。また、3年目以降の普及コースについてKFSスタッフの参加も考慮して人数枠を増やすなどの対応を検討してほしいとの要望を受けた。GIS研修については次年度以降の集団研修での対応ということで合意した。JCCでの協議事項について検討を行い、プロジェクトによる発表資料を共同で作成した。また、発表の役割分担や質疑応答の方向性を決めた。

(3) プロジェクトダイレクターとの意見交換

今年度の進捗について意見交換を行った。Kituiの除草についてコスト負担が莫大で他での応用が難しいことから、除草剤や農民に貸し出して列間で耕作を行わせるなどを検討してはどうかと提案があった。これについてはJCCでも同様の発言があった。また、今後の優良品種の創作方法についてMuturiに確認し、Muturiが詳細に説明する場面があった。全体として良好な進捗であること、また、今後の円滑な進捗に向けて協力し合っていくことを確認した。

(4) JICA事務所表敬

池上彰氏来訪への対応で多忙ということで、JICA事務所の幹部には面会できず。深井企画調査員とJCC準備を中心に打ち合わせを行った。まず、これまでの本邦研修、現地調達、現地業務費の事務を円滑に行っていたことについて謝意を述べ、これまでの活動状況について改めて説明した。また、来年度の研修員受け入れの大まかなスケジュールについて説明した。

機材供与においては、3つの資金を柔軟に活用していくことについて理解を得た。

JICA側からは、①KEFRIがKFSとの連携に後ろ向きではないか、②今年度の問題点を整理したほうがよい、との指摘があり、チーフアドバイザーからKEFRIは

KFS との連携を常に意識していることの説明があった。また、今年度の実行結果から JCC の場において JICA から指摘していただきたいこととして、①予算の確保、②無償機材をプロジェクトに優先して活用すること、③若手の研究者を新規採用すること、を発言するよう申し入れた。また、現段階の問題点としては、①旅費の手当てが遅れたために精英樹候補木の選抜とサンプリングが遅れていること、②シーケンサーの納入が遅れ、DNA 分析が進んでいないこと、③マーケティング調査など活動 3、4 にほとんど着手できていないこと、などがあると説明した。

3. JCC による議論

JCC には KFS とナイロビ大学が出席しなかった。プロジェクトが概ね順調に推移していることもあり、特にクリティカルな質問、申し入れ等もなく、平和裏に議事は進められた。ケニア側がパーマネントセクレタリーの出席に尽力した結果、最後の場面だけではあったが、パーマネントセクレタリーの出席があった。彼も非常に好意的な発言に終始しプロジェクトが成功裏に進捗していることを印象付けた。

(ア) JICA による指摘

プロジェクトからの申し入れの通り、①予算の確保、②無償機材のプロジェクトへの貼り付け、③若手人材の確保についてケニア側に申し入れた。ケニア側から明確な答えは出されなかったが、日本側の懸念については十分に伝えられたと考えられる。

(イ) 今年度の活動報告と来年度の予定

プロジェクトの枠組みおよび活動 3、4 についてはチーフアドバイザーから、プロジェクトの現場での進捗についてはプロジェクトマネージャーから、本邦研修と専門家の派遣計画については木村から説明を行った。

(ウ) 財務省による評価

JICA からの指摘を概ねセコンドするような主旨の意見が出された。

(エ) シーケンサー配達の遅れ

KEFRI 側から、財務省の手続きがうまく連携しないために無償の機材がスムーズに配達されていないことの指摘があり、財務省からの返答は意味不明で出席者の不評を買った。

(オ) 次回の開催場所

農業省から、現場重視の意見が出され、次回の JCC については現地を見ながら行うことで参加者の合意を得た。

4. 当面の課題と今後の進め方

(1) 今年度の進捗の問題点

KEFRI の旅費予算が確保されなかったため、今年度に予定されていた精英樹候補木選抜および DNA 分析に係るサンプリングがほとんど進捗していなかったが、JICA の追加予算によって、急きょ作業が進んでおり、KEFRI 側は大統領選前に今年度分は何とか終わることができるのではないかとしている。JICA の追加予算は、年度途中でプロジェクトが開始されたことを考慮した緊急避難的なものとされているが、次年度以降の KEFRI 側の予算確保について危惧されている。ちなみに、ケニアの予算年度は 7 月に始まり 6 月末までとなっている。

Kibwezi での採種園の場所確保に苦慮した。ナイロビ大学との交渉が難航したことにより起因するものであるが、このようなリスクは今後の次代検定林造成でも常に付きまとうことを覚悟しなければならない。

活動 3 の市場調査、活動 4 のマニュアル作成について、FTBC が主導して検討することは物理的に難しいこと、最初の 6 か月は採種園造成に忙殺され現地派遣の 2 人の専門家は活動 3、4 にかかわる時間がほとんどなかったこと、から今年度の活動

結果としてはほとんど進捗をみていない。採種園造成もひと段落したことから、残りの期間内で今後の進め方について検討を行うこととなった。

(2) 来年度の進め方

(ア) 現場への専門家の派遣

① 遺伝変異分析

11月末に花岡さんを派遣する。また、本邦研修後の9月にも花岡さんを派遣することを検討する。

② 育種、増殖

接ぎ木増殖および採種園管理としては、8月に山口係長、坂本専門役、11月に山野辺主任研究員と千葉専門役を派遣する。検定林造成準備として8月と2月に宮下室長を派遣する。

③ 耐乾燥性

7～8月と11～12月の2グループに分けて延べ7名を派遣する。

④ プロジェクト監理

5月10日以降に藤澤課長、10月頃に近藤部長（再任用）、2月頃に清水部長を派遣する。

(イ) 研修員の受入れ

DNA分析（オモンディ、ジョン）については4週間日立、1週間西表の5週間コースとする。育種（ンドゥファ、ムシウキ）については2週間日立、1週間九大の3週間コースとする。増殖（チャロ、アウカ）については1週間九大、2週間東北の3週間コースとする。耐乾燥性については（バラ、キグワ）については、九大4週間コースとする。なお、キグワについては玉泉先生より研修の効果が期待できないとして難色を示されたが、プロジェクトマネージャーからは問題ないとして改めて指名された。また、14年度分の増殖コースでは、苗木の在庫管理等を担当したダマリスを指名したいとの意向が示された。

また、時期的に近いTICAD V（6月1～3日）のサイドイベント等にCPを参加させるよう要請等があった場合、ンドゥファセンター長の派遣時期を調整して対応することとなった。本人も発表等を行うことは可能としている。

(ウ) 機材の調達

① 本邦（JICA）調達

13年度に予算不足で次年度送りとされたピロディン、さらに今回要請のあった土壌サンプラー、エンジンオーガーについて本邦調達に申し入れることとした。

② 現地調達

基本的には、すべての機材は現地調達を最優先に検討することとし、試薬類等DNA分析関係で200万円程度を見込むなど現地業務費を大幅に増額していただくようケニア事務所に申し入れた。

③ FTBC 調達（契約の範囲内で本邦調達）

特殊なチューブラックなど安価で現地調達が難しい機材については、12年度同様、必要に応じてFTBCの研修費用等を活用して調達し現地へ持ち込むこととする。

以上



Tiva 採種園遠景



Tiva 採種園におけるメリアの苗木



Tiva 採種園の貯水タンク



2 か月



個体番号標識の喰い込み



メダルテープによって締め付けられ、折損した個体



KEFRI 独自の検定林



KEFRI 採種園の最も成長の速い個体



メリアの種子の取り出し



接ぎ木クローン管理苗床



暗室に改造予定のラボ



5 樹種比較試験



フローザ(左)とンドゥファセンター長(右)



ペットボトルを用いた灌水器



土壌調査の基礎板



Kitui センター内の宿泊施設



Kibwezi 採種園内部の状況



Kibwezi 採種園のフェンス



Kibwezi 採種園における給水タンクへの配達



Kibwezi サブセンター苗畑の *Acacia tortilis* 母樹



ナイロビ大学セミナーハウス位置図



メリアの開花 (Kibwezi 採種園)



Kibwezi 篤農家によるメリア植林



Nguumo 小学校における植林



Nguumo 小学校における植林



Acacia tortilis 苗木 (Kibwezi サブセンター)



JICA ケニア事務所深井企画調査員との打ち合わせ



JCC の会議状況(MFWL 内)



JCC にて発表するムツリ氏



左から深井氏、ガサーラ氏、パーマネントセクレタリー、ワ・ムワチャイ氏、チカマイ氏



MFWL の入る POSTA ビル



投宿したケニア市内のホテル



Ministry of Forestry and
Wildlife



Kenya Forestry Research
Institute



Japan International Cooperation
Agency

MINISTRY OF FORESTRY AND WILDLIFE (M of F &W)
KENYA FORESTRY RESEARCH INSTITUTE (KEFRI)
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
(A contribution towards increasing Kenya tree cover to 10%)

MINUTES OF MEETING
OF
1ST JOINT COORDINATING COMMITTEE (1ST JCC)
ON
THE PROJECT ON DEVELOPMENT OF DROUGHT TOLERANT TREES
FOR
ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN THE DRYLANDS
OF KENYA
HELD ON TUESDAY, 25TH SEPTEMBER, 2012
AT
THE MINISTRY OF FORESTRY AND WILDLIFE HEADQUARTERS
TELEPOSTA TOWERS - NAIROBI

Signed: October 2012

Minutes of meeting of 1st joint coordinating committee (1st JCC) on the project on development of drought tolerant trees for adaptation to Climate Change in the Drylands of Kenya – towards in creating tree cover to 10%. Page 1

MINISTRY OF FORESTRY AND WILDLIFE (M of F &W)
KENYA FORESTRY RESEARCH INSTITUTE (KEFRI)
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
(A contribution towards increasing Kenya tree cover to 10%)

MINUTES OF MEETING (M/M)
OF
1ST JOINT COORDINATING COMMITTEE (1ST JCC)

THESE MINUTES OF MEETING OF 1ST JOINT COORDINATING COMMITTEE (1ST JCC) ON THE PROJECT ON DEVELOPMENT OF DROUGHT TOLERANT TREES FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN THE DRYLANDS OF KENYA ("Project") is made on the 25th day of September two thousand and twelve. The Ministry of Forestry and Wildlife (MoF&W), and the Kenya Forestry Research Institute (KEFRI) which expression shall, where the contents so admits include its successors and assignees on one hand and the Japan International Cooperation Agency (JICA) on the other hand which expression so admits include its successors and assignees.

WHEREAS,

The conclusion and the direction of the project for the coming five years are summarized in four themes as below.

Firstly, in order to strengthen KEFRI's capacity for conducting research on genetic diversity of indigenous tree species (*Melia volkensii* and *Acacia tortilis* as pioneer trials) the following actions shall be taken:

- Capacity training for KEFRI staff in diversity studies of indigenous tree species
- Development of DNA markers for *Melia volkensii* and *Acacia tortilis*

- Genotyping of *Melia volkensii* and *Acacia tortilis* Plus trees
- Conducting research on genetic diversity of *Melia volkensii* and *Acacia tortilis*.

Secondly, in order to strengthen KEFRI's capacity for implementing forest tree breeding of indigenous species (*Melia volkensii* and *Acacia tortilis* as pioneer trials) the following actions shall be taken concurrently with the first actions:

- Selection of *Melia volkensii* and *Acacia tortilis* Plus trees;
- Establishment of *Melia volkensii* and *Acacia tortilis* seed orchards
- Selection of superior clones.

Thirdly, in order to establish quality seed and seedling supply system for *Melia volkensii* the following actions shall be taken;

- Development of guideline for securing quality seed and seedling production, and distribution.
- Piloting the production and distribution guideline
- Revising and finalizing the seed production and distribution guideline

Fourthly, in order to create and raise awareness of relevant stakeholders on the importance of using quality seed and seedlings the following actions shall be taken;

- At least two project awareness events (seminars, workshops, trainings) shall be held annually.

M of F &W, KEFRI and JICA recognizing the conclusion and direction of the above project now come to the understanding on collaboration arrangement for support through this Minutes of Meeting

SIGNED AT NAIROBI BY THE DULY AUTHORIZED REPRESENTATIVES OF THE PARTIES ON THE DAY AND YEAR AS WRITTEN ABOVE



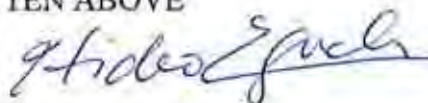
Mr. Lawrence Mwadime N., CBS

Ag. Permanent Secretary

Ministry of Forestry and Wildlife

The Republic of Kenya

Date 10/12/2012



Mr. Hideo EGUCHI

Chief Representative

JICA Kenya Office

Date 18/12/2012


Dr Ben Chikamai

Director 
Kenya Forestry Research Institute

Republic of Kenya

Date 14/12/2012

Mr. Makoto OZAWA

Chief Advisor 
JICA project Team

Date 14/12/2012

THE ATTACHED DOCUMENT ON 1ST JCC MEETING

The meeting started at 10.00am

Agenda

1. Opening remarks by both the Permanent Secretary of ministry of Forestry and Wildlife and Director KEFRI.
2. Brief from Mr. Hideo Eguchi, Chief Representative of JICA KENYA office
3. Presentation by Dr. Muturi, Dr. Fujisawa and Mr. Ozawa
4. Questions and answers
5. AOB

Minute – 1: Opening remarks

Permanent Secretary (PS), Ministry of Forestry and Wildlife

Mr. Gideon Gathaara, the Conservation Secretary, Ministry of Forestry and Wildlife represented the PS. Mr. Gathaara gave apologies for the PS who was attending another meeting.

Mr. Gathaara started by remarks on the project's importance. He said that the project is very important for Kenya because out of the Kenya's 582,000 Sq. km 80% is Arid and Semi Arid Lands (ASALs). Some of these regions, which were previously regarded as low potential, are now being considered high potential in natural resource base. He further highlighted the importance of mitigating climate change through improved drought tolerant trees in the ASALs. He stated therefore that the Government through the Ministry of Forestry and Wildlife has high expectations from the project in development of the ASALs in their potential role in contributing to increasing tree cover to 10% in the Country.

Director KEFRI

The Director KEFRI expressed the honour of hosting the project at KEFRI and said that he was happy to have the official launch of the project at the Ministry of Forestry and Wildlife, which coincided with the 1st JCC.

Minute – 2: Brief from Mr. Hideo Eguchi, Chief Representative of JICA Kenya office

Mr. Eguchi started by highlighting the sectors that JICA supports namely; Infrastructure, Agriculture, Human health, Environment (Forestry, Water and Sanitation). He also said that Climate Change has also become core to JICA support. Mr. Eguchi said that Kenya is

Minutes of meeting of 1st joint coordinating committee (1st JCC) on the project on development of drought tolerant trees for adaptation to Climate Change in the Drylands of Kenya – towards in creating tree cover to 10%. Page 5

a vulnerable country to Climate Change and hence must prepare to adapt. The current project is geared to this end in addition to helping Kenya achieve vision 2030 goal of 10% forest cover. He further highlighted the importance of the project to JICA's focus on the environment, mentioning Japan's contribution to TICAD (Tokyo International Conference on African Development). The project will in 5 years try to demonstrate adoptable methodologies by farmers and also by other African countries. He stressed that JICA has a long history of collaboration with KERFI and KFS and is therefore confident that the two institutions have the capacity to implement the project with success.

Minute 3: Presentation by Dr. Muturi, Dr. Fujisawa and Mr. Ozawa

Dr. Muturi, Project Manager, KEFRI

Dr. Muturi re-emphasized the fact that Kenya is basically a dryland country and that the two main tree species to be developed (*Melia volkensii* and *Acacia tortilis*) are found in the Drylands; with *Melia* occurring mainly in Eastern region and *Acacia* more widely spread. The proposed trees are resilient in the drylands and can therefore offer great opportunities for timber and biomass production respectively. Dr Muturi said the project has selected two species as pilot species. The major reason being that *Acacia tortilis* has quality fodder and charcoal, which have resulted to great pressure being exerted on the natural stands leading to possible genetic erosion. *Melia volkensii* has been overexploited for timber and fodder causing genetic erosion. Climate Change is further threatening the distribution range of the two species and hence development of drought tolerant varieties is a priority. He further said that *Melia* was chosen because KEFRI has had previous studies on the species and genetic selection would be easier. *Melia* can also be used for Carbon sequestration and hence mitigate Climate Change. Two traits will be used, genetic quality for timber production and drought tolerance for adaptation to Climate Change. The intervention will be through selection of “plus trees” (High quality) and through subsequent selections, the relative frequency of such plus trees will be increased and hence improved varieties developed.

Dr. Fujisawa, Head Breeding Division (FTBC)

Dr Fujisawa started by describing the project design. He said the project has four main components;

- Genetic diversity and its capacity building
- Breeding of indigenous trees capacity building
- Quality seeds and seedling supply system
- Stakeholder awareness on Quality seeds and seedling

The project involves DNA analysis to assist in genetic diversity and development of guidelines for the genetic conservation of the two species. The training in Japan has already started with development of genetic markers for *Acacia tortilis*. Breeding operation of *Melia* has also started by selection of plus trees and grafting them on pre-raised rootstocks. The graft will be used to establish clonal seed orchards in 2012 at Kitui and Kibwezi. However, breeding operation of *Acacia tortilis* will start in 2013 by selection of plus trees. Dr Fujisawa also gave the Project's Plan of Operation and Annual Plan of Operation for the Yr 2012, explaining the slight changes to clarify the activities.

Mr. Ozawa, Project's Chief Advisor, JICA

Mr. Ozawa gave the project outline as capacity building and stakeholder awareness. He indicated that the extension activity would focus on *Melia volkensii* due to the limited time to study *Acacia tortilis*. He said the project would develop production and distribution guideline based on the results of market research on seed production and wood utilization needs. Demonstration plots will be established in combination with supplemental progeny tests. There will also be training courses in conjunction with the third country-training program. Mr. Ozawa indicated the project beneficiaries, target area and staff assignment for both Kenya and Japan.

Minute 4: Questions and answers

A session of questions and answers was opened and the questions and answers are tabulated below.

Question	Answer
The Director KEFRI asked clarification on the strategy for research on <i>Melia volkensii</i> and whether the project would select plus trees for <i>A. tortilis</i> .	Jason Kariuki said that scion collection for <i>Melia volkensii</i> had started in September and that the exercise would last till end of September so as to have grafted 60 plus trees and that for <i>A. tortilis</i>

<p>Mr Gathaara expressed the need for generating and packaging basic information for <i>A. tortilis</i></p> <p>Mr Simanto (KFS) also expressed the same need for mapping out <i>A. tortilis</i> resource in Kenya. He also requested that technology packaging and dissemination forums be built in the project so as to come up with simple packages for stakeholders</p>	<p>100 plus trees to be selected by 2013.</p>
<p>Mr. Eguchi asked the clarification on the implementation bodies of each component of the Project. He also asked the procedure for research protocol in Kenya.</p>	<p>Dr. Chikamai said the government procedures for research are followed where the Ministry takes responsibility of policy and KEFRI implements the research. Mr. Gathaara added the issues pertaining to the project will be handled by the JCC but if there are issues of bio-prospecting then the Government will follow the procedures for that.</p> <p>Dr. Muturi added that the project is basically a research project and as such KEFRI takes the mandate for research while KFS takes the mandate for extension while other beneficiaries and stakeholders like farmers will benefit from improved tree varieties.</p>
<p>Prof Kinuthia asked the role of the University of Nairobi in the project.</p> <p>He mentioned a general concern about the community exploitation of trees in Kenya and asked whether the project can assist in sensitizing the community in the reduction of such degradation.</p>	<p>Dr. Muturi said that the University joins the partnership of the project with collaborators and this has potential benefits of expanding the university collaboration with Japanese institutions that are already factored in the project.</p>
<p>Ms. Fukai asked who will be the biggest beneficiary whether small farmers or large farmers.</p>	<p>It was clarified that both small farmers and large farmers stand to benefit.</p>

Mr Ngugi of JICA wanted to know how the project areas were chosen and how Kibwezi did come in the project.	Mr. Kariuki explained that Kibwezi is in Makueni District, which is included in the project.
--	--

Minute 7: AOB

Dr. Chikamai thanked the chairman for formally launching the project, which had officially started on 1st of July 2012 and the JCC.

Mr. Eguchi thanked the chair for formally launching the project and expressed confidence in the implementation team.

Mr. Mutoro thanked the chair on behalf of the MoA and other stakeholders for formally launching the project and found the project timely. He requested the strengthening of extension to assist integrating trees with agriculture and also requested further capacity building in agroforestry extension.

The chairman closed the meeting at 11.56 AM

LIST OF PARTICIPANTS ON ON 1ST JCC MEETING

No	Name	Designation/Institution	Station	Email
1	Mr. Gideon Gathaara	Conservation Secretary MoF&W	Teleposta	gideongathara@yahoo.com
2	Dr. Ben Chikamai	Director KEFRI	KEFRI Muguga	director@kefri.org
3	Mr. Hideo Eguchi	Chief representative, JICA Kenya	JICA Kenya	Eguchi.Hideo@jica.go.jp
4	Dr. Gabbriel Muturi	Project manager KEFRI	KEFRI Muguga	gabrielmukuria2012@gmail.com
5	Mr. Makoto Ozawa	Chief Advisor, JICA	KEFRI Muguga	kj-forestry1@hotmail.co.jp
6	Mr. Masaki Narumi	Project coordinator, JICA	KEFRI Muguga	kj-forestry2@hotmail.co.jp
7	Dr. Yoshitake Fujisawa	Head of Breeding, FTBC	FFPRI Japan	fujisawa@affrc.go.jp

8	Ms Meri Fukai	Project foundation advisor	JICA Kenya	Fukai.Meri@jica.go.jp
9	Mr. Robert Gatonga	Economist, MoF Kenya	Treasury	rwgatonga@gmail.com
10	Prof. R.K.Ngugi	University of Nairobi	CAVS	rkgugi@gmail.com
11	Mr. John N Ngugi	Senior Program Officer	JICA Kenya	JohnNgugi.ky@jica.go.jp
12	Eng. Wafula Mutoro	Ministry of Agriculture	MOA, Kenya	wafulamutoro@ymail.com
13	Mr. Oscar Simanto	Senior Assistant Director	KFS, Kenya	oscarsimanto@gmail.com
14	Ms Lucy Kamande	P.N.R.S	MENR/CCS	lkmumbi@ymail.com
15	Mr. Jason Kariuki	Assistant project manager	KEFRI Muguga	kariukijason@yahoo.com
16	Dr. James Ndufa	Field Manager	KEFRI Kitui	jkndufa@yahoo.com
17	Mr. Joseph Machua	Assistant Project Manager	KEFRI Muguga	machuaj@yahoo.com

Plan of Operation

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

Annual Plan of Operation 2013

Activities	2013												2014			Section & Program in KEFRI	Responsible Person	
	1st Q				2nd Q				3rd Q				4th Q				KEFRI	JICA
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	1	2	3			
0 General issue																		Chief Advisor Dr. Fujisawa
0.1 Inception report																		
0.2 JCC																		
0.2.1 Project coordination (dispatching experts)																		
0.3 Evaluation																		
0.4 International seminar																		
1 DNA analysis																		Dr. Hanaoka
1.0.1 Training in Japan																		
1.0.2 Dispatch expert																		
1.1 Delineate <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> populations based on site aridity and altitude																	GIS STD	Mr. Kiama
1.1.1 Implement the ground survey, and gather the information of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> population by using prepared reporting format together with photograph and GPS data																		
1.1.2 Compile the gathered information of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> into the GIS system and develop the location map of populations																		
1.1.3 Consider to develop GIS system for information integration																		
1.2 Determine genetic diversity of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i> population																	Biotechnology DFP	Mr. Machua
1.2.1 Collect the specimens, leaf and seed, from <i>Melia volkensii</i> populations																		
1.2.2 Develop the SSR DNA markers of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i>																		
1.2.3 Screen developed SSR markers in order to figure out genetic relationship between populations																		
1.2.4 Determine the genotypes of collected specimens by using developed SSR markers																		
1.3 Develop guideline for conservation of genetic resources of <i>Melia volkensii</i> and <i>Acacia tortilis</i>																		
2 Tree breeding																	Tree Breeding, DFP	Mr. Kariuki
2.0.1 Training in Japan																		Dr. Miyashita
2.0.2 Dispatch expert																		
2.1 Select candidate plus trees of <i>Melia volkensii</i>																		
2.1.1 Conduct plus tree selection																		
2.2 Establish clonal seed orchards of <i>Melia volkensii</i>																		
2.2.1 Prepare eight thousands root stock of <i>Melia volkensii</i> for grafting																		
2.2.2 Collect twigs or scions of candidate plus trees																		
2.2.3 Conduct grafting propagation, and provide clone seedlings for clonal seed orchards																		
2.2.4 Planting in clonal seed orchard in Kitui and Kibwezi																		
2.3 Evaluation of plus trees of <i>Melia volkensii</i> based on progeny performance																		
2.3.1 Prepare the plantation sites of <i>Melia volkensii</i> for Progeny test																		
2.4 Select drought tolerant from candidate <i>Melia volkensii</i> plus trees																		
2.4.1 Prepare a small size progeny test for drought tolerant																		
2.4.2 Photosynthesis rate measurement																		
2.4.3 Chlorophyll fluorescence measurement																		
2.4.4 Hydropotential analysis																		
2.4.5 Morphologic analysis																		
2.5 Improve clonal orchards of <i>Melia volkensii</i>																		
2.6 Establish seedling seed stand of <i>Acacia tortilis</i>																		
2.6.1 Collect seeds of candidate plus tree of <i>Acacia tortilis</i>																		
2.6.2 Propagate seedlings from the collected seeds																		
2.6.3 Prepare the seedling seed stand of <i>Acacia tortilis</i>																		
3 Supply chain of Quality seed and seedling																	Seed Research TSP	Mr. Bernard Kamondo
3.1 Market research																		Chief Advisor Dr. Fujisawa
3.2 Production and distribution guideline																		
3.3 Pilot distribution																		
3.4 Revise and finalize Seed Distribution Guideline																		
4 Extention of quality seed distribution system																	DFP	Mr. Giathi (Kitui) Ms. Musyoki (Kibwezi)
4.1 Establish Demonstration Forest																		Chief Advisor Dr. Fujisawa
4.2 Prepare Training material																		Mr. Giathi (Kitui) Ms. Musyoki (Kibwezi)
4.3 Seminar for stakeholders and NGOs																		
4.4 Brouchure distribution																		
4.5 Third country training																		