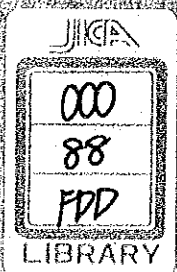


No.

# 大規模森林回復技術委員会議事録

平成 5 年 3 月

国際協力事業団





JICA LIBRARY



1104180(3)

24842



# 大規模森林回復技術委員会議事録

平成 5 年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団

24842

## 目 次

1. 大規模森林回復技術委員会の構成 .....	1
1-1 委員会の設置 .....	1
1-2 委員会等の構成 .....	1
2. 委員会議事録 .....	3
2-1 第1回委員会 .....	3
2-2 第2回委員会 .....	11





## 1. 大規模森林回復技術委員会の構成

### 1-1 委員会の設置

国際協力事業団は、平成元年度より加工種子及び航空機等の利用による大規模森林回復技術の体系化を進めるに当たって必要な基本的事項について検討するため、大規模森林回復技術委員会を設置した。

平成4年度は、次の事項について検討した。

- ①本技術を構成する個別技術の開発目標
- ②技術マニュアル作成
- ③海外現地調査
- ④その他本技術の体系化を行うに当たって必要な事項

委員会は平成4年10月に設置され、平成5年3月までの間に2回開催した。

- ①第1回委員会：平成4年11月6日
- ②第2回委員会：平成5年2月24日

### 1-2 委員会等の構成

#### (1) 委員会

氏名	分野	所属及び役職
委員長 松井 光瑠	総括	(株)大日本山林会 副会長
委員 青山 重和	航空機利用	(株)農林水産航空協会 業務第3課長
小沼 順一	地上作業	森林総合研究所 生産技術部長
小林 繁男	適地区分	森林総合研究所 立地評価研究室長
斉藤 昌宏	立地条件	森林総合研究所 群落生態研究室長
佐々木 恵彦	造林	東京大学 農学部 教授
堀江 保夫	緑化技術	森林総合研究所 治山研究室長

(2) 現地調査団

①インドネシア調査（第1次）

氏名	分野	所属及び役職
小路口 誠志郎	団長・造林	(株)日本林業技術協会 国際事業部 次長
久道 篤志	直播き試験	同上 課長

②インドネシア調査（第2次）

氏名	分野	所属及び役職
堀江 保夫	団長・総括	森林総合研究所 治山研究室長
小路口 誠志郎	造林	(株)日本林業技術協会 国際事業部 次長
池田 修一	業務調整	国際協力事業団 林業水産開発協力部 計画課

(3) 事務局

氏名	所属
伏見 一明	(株)日本林業技術協会 理事（国際事業部担当）
蜂屋 欣二	同上 技術指導役
安養寺 紀幸	同上 国際事業部 部長
小路口 誠志郎	同上 国際事業部 次長
久道 篤志	同上 国際事業部 課長

## 2. 委員会議事録

### 2-1 第1回委員会

(1) 日 時 平成4年11月6日(金), 15:00~17:00

(2) 場 所 (株)日本林業技術協会 5階会議室

(3) 出席者

#### 委員会

松井 光瑠 総括、委員長

青山 重和 航空機利用

小林 繁男 適地区分

斉藤 昌宏 立地条件

堀江 保夫 緑化技術

#### 林野庁

草野 洋 海外林業協力室 企画係長

#### 国際協力事業団

佐々木 豊 林業水産開発協力部 計画課 課長

永野 征一 " " 課長代理

池田 修一 " "

鈴木 忠徳 " 林業技術協力投融资課 課長代理

#### 事務局

小 泉 孟 (株)日本林業技術協会 専務理事

蜂 屋 欣 二 " 技術指導役

安養寺 紀幸 " 国際事業部 部長

小路口 誠志郎 " " 次長

宮 部 秀 一 " "

(4) 議 題

①現地調査報告

②ドラフトマニュアルⅢについて

③試験結果報告書について

④その他

(5) 議 事

開会 — 安養寺

事務局挨拶 — 小泉

国際協力事業団挨拶 — 佐々木

各委員紹介 — 安養寺

平成4年度業務及び現地調査報告 — 小路口

第1回委員会資料に基づき以下の事項について説明及び報告を行った。

1. 平成4年度業務

- (1) 大規模森林回復技術委員会運営等業務
- (2) 地上直播き試験結果の取りまとめ
- (3) 技術マニュアル（ドラフトファイナル）作成
- (4) 業務スケジュール

2. 地上直播き試験

- (1) 地上直播き試験（Ⅰ）
- (2) 地上直播き試験（Ⅱ）
- (3) ユーカリ追加試験

3. その他の調査

- (1) アラン・アラン草原の判読基準作成のための調査
- (2) 技術マニュアル（ドラフトファイナル）作成に必要な情報収集
- (3) Riam Kanan湖周辺の山火事及び焼畑耕作等の実態

小林 試験地Ⅰの土壌の情報をみると何回も火が入っており、pH 5.2～5.6でそれほど低くない。土壌硬度が25mmを超える箇所では本来植物の根の生育に支障が出るが、この試験地ではこの2年間に非常に良好な上長成長を示しているので驚いている。植物の根系が発達すれば土壌硬度も低くなると思われる。

松井 ユーカリは一般に水気のあるところを好む傾向があり、播種後降雨条件に大きく左右される。

小路口 現地では発芽後、種が小さいこともあり、根が地表に露出し乾燥等により枯死しているのがみられた。

蜂屋 ユーカリはオーストラリアでは直播きが成功しているが、アラン・アランの生育する熱帯では種が小さいため難しいのでは。

小林 空散をやるとなれば、対象は草地（無処理）になるだろうが、この無処理区ではデータにかなりのばらつきがある。

小路口 これまでのデータ、特に試験地Ⅱには発芽の見落としがある。また、本葉が出ていなかったものをカウントしていないのもあるため次の調査で確認したい。

ディスクプラウによる20cm程の溝等では成長が良好なことからアラン・アランによる被圧が成長の大きな阻害因子になっていると思われる。

小林 平坦地及び傾斜地における種子の動き（流れ）もコドラート以外で重要な観察事項である。

松井 とにかく現場の状況を詳細に記録に残すことが将来の有益な判断材料になる。

蜂屋 直播き成功の決めてになるアラン・アランの草量の限界についてみると、試験地Ⅰは生重で500g/m<sup>2</sup>、Ⅱで500～800g/m<sup>2</sup>であることからこのあたりが決めてになるのではないか。

小林 樹高成長についてみると、1年経過までは根の成長等によりそれほど早くはないが、アラン・アランからぬけ出ると早くなる。このことから、1年目にどれだけ生存できるかが重要なポイントとなる。スギの場合、スキの上で1/3出れば下刈りが必要なくなるといわれている。

蜂屋 試験地Ⅱについてみると、樹高成長は小さいので何ともいえないが、生存率は200日位を過ぎると2～3カ月近くはあまり変化がない。先ほどアラン・アランはある程度回復したという報告があったが、このなかで生存率がこの程度ならば次の成長期に樹高成長が上がってくればよい。

小路口 *Acacia mangium*の上長成長と生存本数の関係を見ると、10 cm以上になれば生存本数は横ばいとなっている。データではアラン・アランの高さは65 cm～90 cmとなっているが、これらはすべてまっすぐにのびているわけではない。

安養寺 試験地Ⅱで耕耘した箇所の方が生存率が低い。これは乾燥とか何かそんなことか。

小路口 耕耘した方がアラン・アランが密になっているようだ。多分、分けつで増加したと思われる。

小林 平均で0.2本/m<sup>2</sup>生存しているということだが、実際に大規模に森林回復を図る場合はむしろ平均値といった試験の成績以外に、パッチ状に森林が回復できればそれをもとに拡大していくという方法が考えられることから、試験地の全体的描写等の記述が必要。

斉藤 もともとの発芽率はどのくらいか。

小路口 発芽試験では80%、それが現地では10%となっている。これは被圧、乾燥等のほか、アリ、鳥の被害もあったと思われる。

蜂屋 発展途上国では、種子の大量調達が困難なことが多いので、発芽率10%は悪くないが、実用技術としての評価にかかるため、もう少し成果を上げることが考えなければならない。

小林 飛行機で播く場合、ばらつきが出るので均一に播くために粒数は当然多く

なる。

青山 そのために増量材、コーティング等がある。現地の状況からどのような場所が現実性があるか。

小路口 対象地はアラン・アランの生育地となろう。土地利用計画との兼ね合いもあるが、入植予定地、放牧跡地等の放棄地でアラン・アランの疎の箇所があり、航空写真の利用と現地で見えて対象地を選定したらよいと思う。

蜂屋 アラン・アランの草原の限界をどこで決めるかが事業規模に移る場合のポイントになるのではないか。インドネシアの場合は乾期のはっきりしている地域の方がアラン・アランが優勢にならない。ただし、樹木の成長は劣るが土壌侵食等の問題もあり、緑化の必要性はあると思う。

堀江 播種時の土壌硬度は雨期に入った時点でそれほど高くはなかったが、種子が地面におちただけで根が土中に侵入できないため枯れていったのではないかとされるものがある。耕耘した所では発芽、発根がみられたが同時にアラン・アランの回復が悪くなってしまい、その辺で枯れにつながったのではないか。生重量500~800 g/m<sup>2</sup>が限界と思われる。

小林 パッチ状に森林が回復できればよいという考えであれば、全面地拵えをする必要はなく、部分的に行えばよい。しかし、乾期、雨期のある所では、傾斜地で耕耘を行えばエロージョンの危険性がある。

安養寺 草丈が比較的高くなりそうな所で地表処理を行い、草丈が低いところはそのままにするという考えはどうか。

小林 地表処理のための立地区分が必要。

堀江 アラン・アランの草量が200~300 g/m<sup>2</sup>のところは少ない。試験地 I が

最低の量の所と思われる。㎡当たり生存するのが何本をもってよしとみるかがポイントで、日本で行っている山腹緑化では0.1～0.2本/㎡（5年後）でたいていよしとされているが、これに比べると試験地Ⅰは本数的には良いと思う。とにかく草丈をクリアできるかがポイントである。

小林 アラン・アランの草丈の高い所は土壌が良く水分条件も良い。従って2～3年間の成長をみないと結論は出せないと思う。

斉藤 手入れをしない前提であれば、初期成長で早期にアラン・アランを越せるかということになる。

小泉 理論的な評価、例えば先程のススキとスギの例のように、アラン・アランとアカシア類の成長との関係を見ることはできるか。

小林 *Acacia mangium*は植栽後2年で5m以上にも伸びるものがあるが、現在の3mというのは驚くべき数字である。

蜂屋 日本でもススキ草原でのスギ植栽地で生存競争の曲線の推定などが行われているが、同様の研究がアラン・アラン草原でも出てくれば、アラン・アランの高さと成長予測、どの程度まで伸びれば大丈夫かといった判定ができる。

小林 熊本営林局でスギとススキの調査を5年間行ったデータがある。アラン・アラン草原で樹高が50～60cmにまで成長すればアラン・アランの成長も強いが、大分期待できると思う。

堀江 上長成長は加速度的に伸びる傾向がある。

小路口 <スライド説明>

斉藤 測定の際、目的樹種以外をかき分けて調査するためアラン・アランなどが



調査を重ねるごとにたおれて、目的樹種の成長に好都合になることがよくある。調査の際はこの点に注意してほしい。地表処理区と無処理区との差があまりないのはこのためかもしれない。

蜂屋 調査時点では乾期で、再び雨期になればまたアラン・アランも伸びる。とにかく注意すべき。

小路口 <地上直播き試験結果報告書（目次案）の説明>

小林 JICAで問題がなければ年度で分けるより内容で分けた方がよいのでは。

池田 試験項目で分けた方がよい。

斉藤 図表だけでなく全体の概要を写真等で説明すればよいのでは。

蜂屋 結果を評価する際に、全体の問題、個別の頻度等の問題を観察結果としてでもまとめるということでしょうか。

小路口 <マニュアル（ドラフトファイナル）の目次説明>

池田 技術者がすぐに使えるような実践的なマニュアルに近づけてほしい。計算方法をのせることにより他の地域の条件の異なる所でもこれに基づいて計画が立てられるようなものを考えている。

青山 経費積算は航空機についてだけ出てくるが、全体はどうなのか。

小路口 実際的な取りまとめはインドネシアを念頭におくこととしたい。積算の基礎、項目についてまとめてゆきたい。

永野 散布機についても、例えばこういう樹種にはこういう散布機が必要だとい

うような分類立てや、ヘリコプター、固定翼等機種の違いによる区分が必要。

蜂屋 全てを網羅するとなると膨大な量になりきりがないので、ある程度しぼりこんだ形でまとめるのが現実的である。

池田 例えば最適散布密度などは出せるのか。

蜂屋 どのくらい生やすかという目標（例えば10,000本/ha）を設定し、そのための種子の必要量を逆算すればよい。この時の仮定のおきかたで何通りにもなるが、あまりに非現実的にならないものを選んで実用化に向ける。

安養寺 実証試験に着手するためのマニュアルであり、実際の試験結果により内容も多少変わりうる。本来のマニュアルとの違いを明確にし、途上国の人々に誤解を受けないようにすべき。

小林 例えばアラン・アランの成長と初期成長の関係等、今データがなくても基礎的な項目をつめるべきところがある。

蜂屋 全体的なご意見をいただきましたが、具体的には事務局の方で個々に相談して進めたいと思う。

池田 <今後のスケジュール>

－第2次調査（12/2～12日間）

－第2回委員会（2月頃）

## 2-2 第2回委員会

(1) 日 時 平成5年2月24日(水), 15:00~17:00

(2) 場 所 国際協力事業団 8階8B会議室

(3) 出席者

### 委員会

松井 光瑤 総括、委員長

小林 繁男 適地区分

斉藤 昌宏 立地条件

堀江 保夫 緑化技術

### 国際協力事業団

二澤 安彦 林業水産開発協力部 部長

佐々木 豊 " 計画課 課長

木内 志郎 " 林業技術協力投融资課 課長

上澤上 静雄 " "

遠藤 浩昭 " "

池田 修一 " 計画課

### 事務局

伏見 一明 (株)日本林業技術協会 理事

蜂屋 欣二 " 技術指導役

安養寺 紀幸 " 国際事業部 部長

小路口 誠志郎 " " 次長

吉村 勉 " "

(4) 議 題

①現地調査報告

②試験結果報告書について

③マニュアル(ドラフトファイナル)について

④その他

(5) 議 事

開会 — 安養寺

事務局挨拶 — 伏見

国際協力事業団挨拶 — 二澤、佐々木

現地調査概要報告 — 堀江、池田、小路口

①現地試験結果に関する事項

蜂屋 地表処理区の方が無処理区に比べて発芽、成長が良好。ただし、荒っぽい地かきは表土の乾燥化等種子の定着、発芽上問題がある。またアラン・アラン、*Saccharum sp.* 等の雑草の繁茂を促す。傾斜地では浅い地表処理が適切と思われる。

小路口 アラン・アランの隙間等の太陽光が地表に到達する箇所で上長成長が良好であった。

小林 むれ以外に乾燥による生育阻害も考えられる。最近の研究によれば、葉による滴下雨量の減少、植物の蒸発散等により植生がない方が表土 20cm 程度は湿っているという。

堀江 現地試験結果からアラン・アランの量 1,000g/m<sup>2</sup>が種子の発芽、成長のための限界値と考えられる。

蜂屋 湿潤熱帯における本調査で用いたアカシア類による大規模森林回復には裸地が候補地となるが、実際に大面積の裸地を探すことは困難である。

小林 傾斜地では多少下草があっても実播がある程度成功しているので、今後実証試験を行い適地としての検討が待たれる。

## ②インドネシアにおける今後の協力の可能性

池田 南カリマンタンでは人口圧等により5年に1回の頻度で山火事が発生している。南カリマンタン造林技術センター所長は、大規模森林回復事業（5年、約1万haのパイロット事業）に対し、山火事問題が解決されない限り同事業の実行は困難であるとしている。

現地派遣の宮川専門家も、先ず山火事及び住民対策のための専門家の派遣が必要で、大規模森林回復事業はその次の段階に考えるべきであるとしている。

現行の造林事業は山火事から造林地を守るためスポット的な管理が主で面的な広がりをもつ大規模森林回復事業は体制面からみても困難と思われる。

堀江 防火帯の刈り払いを行っても2～3か月でもとの草丈に戻るため、最低年4回の刈り払いが必要となる。

伏見 集落周辺では適切な火入れ管理が行われているが、それ以外の地域への延焼については十分な監視体制がない。

蜂屋 インドネシア側は産業造林的考えに基づいて山火事の心配をしているが、大規模森林回復事業の趣旨すなわちスポット状にでも木が生えてくれればよいという環境造林的考えを理解してもらいたい。

小林 *Acacia mangium*は造林後3～4年で開花、結実し、種子は火に強いので5年周期の山火事でも対応できると思う。*Acacia mangium*は萌芽力がないが*Acacia auriculiformis*等の他のアカシア類やユーカリ類で耐火性のある樹種がある（PNGのポートモレスビー近郊のアカシア、ユーカリ類；小林委員が文献を持っている）。

蜂屋 コリドール造林の考え方で航空機を使った環境造林へのアプローチができないか。

小林 利用の面では*Acacia mangium*は繊維が長くパルプ、チップに適している。

### ③マニュアル（ドラフトファイナル）について

松井 名称は括弧書きで（ドラフト・ファイナル）としたらよい。

蜂屋 マニュアルの意味付け、経緯を書く必要がある。

松井 大規模森林回復技術の可能性、また適地判定の考え方（人口希薄地、大面積等；ブラジルのセラード地帯が候補の一つだろう）も必要。従って航空機造林について各地域での可能性を述べ充実させる。

斉藤 航空機造林（環境造林）の目標、スポット的に森林が再生されれば成功とする等を明確化すべき。

佐々木 コスト積算のための因子を入れてほしい。

小林 各章ごと最後にまとめを入れたらどうか。  
まえがきで大規模森林回復技術の中での航空機造林であることをことわる。

堀江 湿潤熱帯と半乾燥地では技術的課題が異なる。

池田 本マニュアルをJICAが現在実施中の全プロ技協に配布したい。

木内 平成5年度よりJICAが荒廃地実態調査を実施の予定。



JICA