

平成元年度
技術情報提供活動促進業務年度報告書

平成 2 年 3 月

国際協力事業団

平成元年度
技術情報提供活動促進業務年度報告書

JICA LIBRARY

1081616131

21041

平成 2 年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団

21041

ま え が き

本報告書は、平成元年度の林業協力分野国内委員会における技術情報提供活動の内容を取りまとめたものである。

技術情報提供活動は、林業協力プロジェクト等からの技術的質問事項を受け、国内委員会が回答を作成して迅速に現場にフィードバックし、プロジェクトの効果的な推進を図ることを目的としている。

本年度の質問事項は、現地リーダーからJICA本部に送られてきたものが、24項目ある。これら質問事項は国内委員会の各委員の多大な御協力により回答が作成されたほか、国内委員会の分科会で情報交換が行われるなどにより取りまとめられた。

昨年度から始められた技術情報提供活動の報告書は、本年度も回答文を報告書の形に印刷製本し、現地に送付することとした。この報告書には現地からの林業情報および国内からの支援情報が夫々多量に盛り込まれており、それらが蓄積されていけば、開発途上国における林業技術情報の得難い集積になるものと考えている。本報告書が海外林業協力の関係者により、広く活用されんことを願っている次第である。

本報告書を取りまとめるにあたり、委員その他関係者から賜った御支援と御協力に深く感謝申し上げます。

平成元年3月

国際協力事業団

林業水産開発協力部

部 長 近江克幸

目 次

I	中国黒竜江省木材総合利用研究計画	1
	1. ポプラ材のゼファ・ウッズ的技法による利用の可能性について	2
	2. 割り箸用原木の防カビ処理について	4
	3. 生材接着技法の利用について	8
II	インドネシア熱帯降雨林研究計画	13
	1. フタバガキ科樹種の試植林設計と種子調達	13
	2. 研究・教育プログラムの開発	15
III	マレーシア・サバ州造林技術開発訓練計画	21
	1. アカシア・マンギウムが多軸分岐	21
	2. 林道設計基準の作成方法	26
	3. 防火樹種の選定等について	34
	4. アカシア・マンギウムの試験調査計画について	37
IV	フィリピン・パンタバンガン林業開発計画	49
	1. フタバガキ科樹種における無性繁殖手法	49
	2. ダムによって生じた小面積土地の有効利用について	58
	3. 日本の共用林野・分収造林等について紹介	60
V	タイ造林研究訓練計画	75
	1. 混交林造成に関する技術情報	75
	2. Dipterocarpaceae等の成長と光環境	78
	3. 森林土壌	83
	4. ユーカリ等代表的早生樹種の萌芽更新は何代まで可能か	94
	5. 貧困層に対する林業協力の果たす役割、 地域住民婦人層の林業協力における役割	96
VI	パプアニューギニア森林研究計画	105
	1. 森林植物資源の有効利用について	105
	2. 研究資料の充実について	114
VII	パラグアイ・中部パラグアイ森林造成計画	117
	郷土樹種の造林・天然林施業技術の開発	117

VIII ケニア社会林業訓練計画	127
1. 植付方法の検討	127
2. 白蟻害について	130
3. 訓練効果の把握方法について	147
IX ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査	
半乾燥地造林における白蟻対策について	167

【中国黒竜江省木材総合利用研究計画】

【中国黒竜江省木材総合利用研究計画】

【質問事項】

チーフアドバイザー/リーダー名 _____

質問技術テーマ： ポプラ材のゼファ・ウッド的技法による利用の可能性について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 背景

中国における人工林の最多種はポプラである。しかしこの樹はその性格上、長伐期・大径木には仕立てられなく、小径木・枝條の生産が多くなる。したがってこれらの材料の利用方法開発が課題になっている。

2. プロジェクトの今までの対応

1) ソリッド材料としての利用開発

合作課題「ポプラ材性の研究」を取り上げた。この結果から、ポプラ材性の欠点として下記が分かった。(1) 乾燥時の落ち込み・狂いが大きい、(2) 材表面の硬度が不足、(3) 曲げ強度不足、(4) 製材ひき面のケバ立ち、(5) 造林中に凍裂被害が多い、などである。これへの対策の一つとして合作課題「カラマツ・ポプラの材料性能改良」を取り上げた。しかしこの解決は難しい問題である。

2) ボード材料としての利用開発

合作課題「樹種と形状の異なる削片がボードの性質に与える影響」をとりあげた。この結果からポプラはパーティクルボードの原料としては好適であることがわかった。しかしP・B工業は製造技術の高熟練・品質管理の徹底・高度な機械設備・高額の資金が求められる。このため現状では製品の不良率がたかくなっている。

3. 質問の目的

上記の理由により、第3の方法を検討して、当研究所の今後のテーマとして助言をしたい。

(1) 原料はポプラ小径材・枝條材、(2) 製造に当たっては小資本設備と低度な技術でできる地域分散型の工場をかんがえる、(3) 製品は室内用家具の部材として使える

4. 質問の内容

1) ゼファ・ウッドおよびスクリンバープロセスウッドについて

製品の家具部材としての性能、特に加工性（製鉄技術が劣るので刃物細工はおちる）・伸縮性・接合組み手など。

2) P・Bとの比較

製造上の問題点 接着剤・技術の難易・設備の難易・技術の完成度

製品の問題点 家具部材として

コストの問題

[回 答]

ポプラ材のゼファウッド的技法による利用の可能性について

地球規模の資源対策、材料に対する要求の多様化を受けて、パーティクルボードのように木材を構成要素として、接着剤を用いて再構成し、使用目的に合った新材料を開発しようとする動きが内外の木材研究機関で盛んになっている。柱、梁等の軸材料を目的にしたオーストラリアのスクリンバーScrimber、カナダのパララムParallam, Oriented Strand Lumber (OSL)、面材料としては米国のOriented Strand Board(OSB)等がある。

ゼファウッドは名古屋大学木方教授らによって研究開発された材料で、製材背板、小径木をローラーで圧壊して作った“のしいか”状の要素を接着剤で積層し、構造用合板の性能を持つ面材料を目指したものである。

一般に、パーティクルボードのように木材を構成要素として再構成した木質材料では構成要素の大きさが大きいほど強度が大きい反面、均質性は低下する。

ゼファウッドは木材を圧壊しているので繊維は連続しており、繊維方向の強度は大きい成形による均質化の困難さが予想され、報告によっても比重のばらつきが大きい。吸水による寸法安定性も問題点として残されている。また、ゼファ化には製材背板のように薄い原材は適しているが、厚い原材、丸い断面の原材には問題があるようでポプラ材の小径木、枝条のゼファ化、ゼファ化に要するエネルギーコストについては未検討の状態である。

さらに中国でこの方法を実施する場合、接着剤あるいは寸法安定処理に使用する樹脂等の確保にも問題がある。

以下、質問の内容にそって、概要を列挙する。

1) 家具部材としての性能とくに加工性

構造用合板を目的に開発されたため、家具用としてのデータは不明あるが、比重が高く、比重のばらつきが大きく、水分に対する寸法安定性が低い等から判断すれば、加工性、均質性、表面性状、塗装性を要求する家具用材料としては適していないと考えられる。

2) P Bとの比較

製造上の問題点：ポプラ小径丸太のゼファ化、適した接着剤が入手可能か（イソシアネート樹脂をもちいる場合）、接着剤と寸法安定処理用樹脂の量、均質な製品を作るための均質なゼファ化と均質な形成技術、材料によってローラを選択する技術と工程管理。

技術・設備は完成していると言えない。

製品の問題点：比重（高い、家具として重い）、比重のばらつき、吸水による寸法安定性、吸水・吸湿による表面の凹凸（塗装への影響）、加工性。

コストの問題：接着剤の使用量、安定生産能力が問題であるが中国に適用した場合は予測できない。

ゼファウッドは開発段階で製品として未評価の状態を検討すべき点も多く、原段階で中国で実験を行うのは性急の感がある。

ポプラ廃材の利用については質問書にもふれられている通り、パーティクルボード原料として適していることが、専門家の指導によって明らかになっている。これらの成果を踏まえて中国ボード工業の品質管理技術を高め安定した製品で国際的・国内的評価得ることが先決のように思える。

なお、ポプラ小径材のうち、小幅板あるいは小角材に加工出来るものも多いので、小径のランバコアコンポーザ、幅はぎ板コンポーザを利用して家具用心材、あるいは幅はぎしたままで箱もの背板、引きだし底板等に利用する方法も検討の余地がある。この方法に使用する設備はギャングリッパー、プレーナ、コンポーサ等でよく、薄板で湿度が低いから国内向けであれば天然乾燥で十分である。接着剤はユリア樹脂で用量はボードと比較して少ない。素材同様に横方向の強度は劣るが、用途によって性能・加工性は優れている。

小資本設備で、さほど高度な技術は必要なく、地域分散型の工場として適している。

文献：木方洋二ほか・ゼファーウッド1, 2報, 木材学会誌, 35-10, 1989

木方洋二ほか・連続網状繊維積層木材, 36回木材学会大会要旨, 1986

木方洋二ほか・連続網状繊維による低比重積層木材（ゼファーウッド）, 37回木材学会大会要旨, 1987

【質問事項】

1-77ドバイド/リ-ド-名

質問技術テーマ： 割り箸用原木の防カビ処理について ……

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 背景

シラカバ材より割り箸を作っている。工場土場での貯木中（長いもので半年以上）の変色により、歩止りがおちている。

これの対応策について技術相談を研究所がうけている。研究担当者から防カビ処理試験の方針について意見を求められている。

なお、漂白技術については、当プロジェクトで一応の指導はした。

2. 質問内容

1) 薬剤処理方法

- ① 薬品と処理方法（但し、処理方法としては、塗布か、散布程度まで）
- ② 使用した場合、木口を何cmおとせば食品として安全か

2) その他の方法として

- ① 寒冷地なので雪・氷利用による低温貯木ができると思うが、この場合の留意点
なお、水は不足なので散水処理はできない。

希望資料名

指導希望委員名

[回 答]

割り箸用原木の防かび処理について

1) 薬剤処理方法？

原則として防かびのために薬剤を使用すべきでない。

割り箸は直接口や食品に接するものであり、薬剤が残留した場合には、健康に危険を与える恐れが大きい。中国製割り箸の多くは日本等に輸出されているが、日本の食品衛生法等では、有害な物質が含まれ、若しくは付着して健康を害するおそれがある器具の販売、輸入、使用を禁止している¹⁾。一部の割り箸にでも防かび剤の残留が発見された場合には中国製割り箸のイメージに重大な影響を与える恐れがある。

日本においても最近、北海道の割り箸工場ではソ連からシラカバ原木を輸入しているところが多く、原木の変色が黒竜江省の場合以上にひどいために困っているが防かび剤等は衛生上使用していない（はし製造機械メーカーによる）。

① 薬品と処理方法？

薬剤以外に適切な防かび法がない場合は十分な注意と管理のもとで、つぎの方法による薬剤処理が考えられる。

薬剤：トリクロルフェノール Trichlorophenol, TCP通常は水溶性のナトリウム塩TCP-Naを使用する、現在日本の防かび剤の大部分はこれである。日本製品の商品名と使用時の希釈倍率等を表に示す²⁾。

本例の場合は原木の木口或いは樹皮のない部分を被覆し、且つ、薬剤が材へ浸透するのを極力押えるために、TCP-Na希釈液を酢酸ビニルエマルジョン木材用接着剤に混合し、塗料のように刷毛塗りで用いるのがよい。混合液は出来るだけ塗布の直前に調製する。

TCP-Naが中国で入手できるか否かは不明、酢酸ビニルエマルジョン接着剤は中国製で市販しているものが使える。

ペンタクロルフェノールPCP は毒性が強いので絶対に使用しないこと。

処理方法：原木は長いまま、樹皮を付けて貯木する。木口と樹皮に傷がある部分に前記薬剤を丁寧に塗布する。塗膜が割れた時には再度塗布し、隙間や損傷部から菌が入らないようにする。

煮沸する前に木口を切り落とし、剥皮、玉切りして煮沸槽に薬剤が入らないようにする。煮沸槽の水は薬剤が蓄積しないように出来るだけ頻繁に交換する。

シラカバの伐採時期は冬季に集中し、夏期まで貯木する場合がありますと考えられるが、厳寒期や原木の含水率が100%以上のときはかびが発生しないので、防かび処理は必

要最小限にとどめる。

② 木口を何cm落とせば安全か？

製品への薬剤の混入は微量でもゆるされない。したがって前記のように接着剤と混合して薬液の粘度を高め、原木の木口表面等の保護と、高含水率の維持に重点をおき、薬剤が原木内部には極力浸透しないようにする。何cm切断すれば安全かは不明だが、最低3～5cmは必要であると考えられる。

2) その他の方法？

水中貯木、散水が最も効果的だが、水不足で不可能であれば、木口と樹皮のない部分だけでも水分を与え、蒸発を防いで含水率を高く（100%以上に）保つ方策を考える必要がある。繊維飽和点以下に乾燥すればかびは発生しないが単板切削が困難になる。

積雪は多くないので夏期まで利用するのは困難ではないか。

以上、筆者が見た大興安嶺林業管理局塔河林業局瓦拉干林场割り箸工場を参考にし、森林総研防腐研究室、KKヤマテツ等の意見を聞いて回答する。

文献：1) 食品衛生法

2) 中村嘉明, 製材の防ばい処理と市販木材用防ばい剤(2), 木材工業, 41-1,
1986

表 市販木材用防ばい剤

(順不同, 1985年6~7月現在)

(a) TCP-Na系木材用防ばい剤

薬剂商品名	溶解性	作業液 希釈倍率	作業液性	適応樹種	標準価格 18~20kg缶	製造・販売社名	備蓄指定 希釈倍率
モクポーシンメル	水溶性	65~50	アルカリ	汎用	27 000	大日本木材防腐	30
モクポーシンメルE	乳化性	50	アルカリ	マツ類	27 000	同	30
ヤマニットT	水溶性	70~50	アルカリ	汎用	20 000	由宗化学	40
カビススWP	水溶性	70~50	弱アルカリ	汎用	24 000	東洋木材防腐	30
プレザリンエース	水溶性	50~25	微アルカリ	汎用	16 400	山陽木材防腐	30
ミルカット 75A	乳化性	60~40	アルカリ	汎用	12 000	大日本インキ化学工業	40
100B	乳化性	60~40	アルカリ	マツ類	13 000	同	—
120C	乳化性	70~50	弱アルカリ	ベイツガ	13 000	同	35
S	乳化性	50~40	微アルカリ	ベイツガ ベイツガ	10 000	同	30
ネオシントールW610	乳化性	50	弱酸性	南洋材	13 000	神東塗料	—
W640	乳化性	65~50	微アルカリ	ベイツガ	11 000	同	30
W650	水溶性	65~50	アルカリ	汎用	15 000	同	30
W660	水溶性	65~50	アルカリ	汎用	13 000	同	30
W670	乳化性	80	微アルカリ	汎用	15 000	同	30
W680	乳化性	65~50	微アルカリ	汎用	15 000	同	—
木材防カビ剤#100	水溶性	50	—	マツ類	8 000	同	—
モルデックスP	水溶性	65~50	アルカリ	汎用	18 000	コシイプレザービング	30
アモンデンRSP-D	水溶性	75~50	アルカリ	汎用	10 000	大和化学工業	30
RSP-2	水溶性	75~50	アルカリ	汎用	12 000	同	30
RT-40	水溶性	75~50	弱アルカリ	汎用	12 000	同	—
パーマケムAF-100	水溶性	50~30	アルカリ	汎用	15 000	パーマケム, アジア	20
バルトンS-40	水溶性	65~50	アルカリ	汎用	12 000	ケンブリッジ・インストルメンツ	—
ファインウッドA	乳化性	65~50	アルカリ	汎用	10 000	東京ファインケミカル	—
メリサイドS	乳化性	50~25	中性	汎用	12 000	日本染化学工業	—
メリサイド	水溶性	50~30	アルカリ	マツ類	10 000	同	—
トミサイドW-5	水溶性	65~50	弱アルカリ	汎用	14 400	吉富製薬	25

[質問事項]

チ-アドバイザー/リーダー名

質問技術テーマ： 生材接着技法の利用について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 背景

中国は木材資源の相対不足の情勢が続いている。したがってコストが多少高くなっても、資源対策を重視する面もある。

木材総合利用＝廃材利用の観点から、標記技法については研究員の関心が強い。

2. 目的

製材工場の製材端材・短小製材・合板工場での短原木（ドンコロ）の再利用をはかりたい。

用途は家具部材・寝台部材としたい。

3. 質問内容

- 1) 生材接着技法の現在での具体的利用状況
- 2) 生材接着→鋸断 or 鉋削加工後に、乾燥（人乾 or 天乾）する場合に、製品材厚は何mmまで期待できるか、
- 3) 接着剤の種類と接着操作につき現場工員の技術レベル。

希望資料名

指導希望委員名

[回 答]

生材接着技法の利用について

1) 生材接着技法の現在での具体的利用状況？

仮接着としての生材接着：製造工程で残廃材を有効に利用するため、あるいは工程を合理化するための仮接着

① 合板工場の短原木（どんころ）のたてつき

径の近似した短原木の端面を専用の加工機またはハンドプレーナ等で平滑にし、一液型ポリウレタン樹脂で接着する。一液型ポリウレタン樹脂接着剤は木材表面、空気中の水と反応して硬化する。硬化のさいにCO₂を発生して発泡するので空隙充填性があり、接着面の若干の凹凸は充填される。圧縮装置は簡単でよい。接着した原木は煮沸に耐え、切削のさい刃物を傷めない。

エポキシ樹脂も高含水率用接着剤として使用出来るが、後の加工工程でウレタン樹脂より劣る。

② 化粧単板工場のフリッチ（原板）の仮接着短小材を模様状ブロックに組み合わせて化粧単板を切削するさいに仮接着に使用する。あるいは、スライサーで切削するさい、つき残しになった板のつかみ部分を台板に接着して有効に利用する。接着剤は一液型ポリウレタン樹脂。

本接着としての生材接着：

① 幅はぎ板等の接着

板小製材品、残材を有効に利用するため未乾燥材を接着した野地板等の製造。風乾した程度の繊維飽和点以上の含水率から天然乾燥材に近い場合までである。接着剤はレゾルシノール樹脂、水性ビニルウレタン樹脂等。接着には熱盤加熱または高周波加熱の専用コンポーザが使われている。

小角材を一液型ポリウレタン樹脂で接着して足場板のような厚板を製造した例があるが、現在生産しているか否かは不明。

② 接着剤・釘併用による建築部材

角材、平角等を使い、接着剤と釘を併用して現場接着で畜舎、仮設物のトラス、柱、梁等の建築部材を製造した例がある。経常的に続いているか否か不明。接着剤は一液型ポリウレタン樹脂が最も適している。

2) 生材接着→鋸断or鉋削加工後に乾燥する場合製材品厚は何mmまで期待できるか？

3) 接着剤の種類と接着操作につき現場工員の技術レベル？

黒竜江省林産工業研究所製材工場でヤチダモ・ミズナラ等を製材しクロスカットソーで欠点を除去する際にも、短尺材が多量に発生する。短尺材は長さがまちまちで（例えば20～50cm）このままでは棧積みして天然乾燥することも不能である。

筆者は在任中に、断面の同じものを揃えて、生材でたてつきし、乾燥した後集成材ラミナ等に有効利用する方法を提案し、一部試作した。

バットジョイント（いもつぎ）では特殊な接着剤を使用しても乾燥・加工工程に耐えられない。フィンガジョイントであれば機械的にも接合しているので、酢酸ビニル樹脂でも乾燥・加工工程に耐えられ、加工工程で刃物を損傷しない。酢酸ビニル樹脂接着剤は現地で入手可能である。

たてつきした材の長さは棧積・乾燥工程に必要な最小の長さにする。理由は短い方が乾燥が容易で、乾燥・加工工程中の破損が少なく、たてつきによるコスト負担を少なく出来るためである。

短小は廃材を生材接着でブロック化した後に再度製材する方法も考えられるが、フィンガジョイント工程が不要になる反面、ポリウレタン接着剤のように中国では入手しにくい特殊な接着剤を必要とする。

再製材する際の厚さは製品用途と乾燥の効率を考慮して決める。

これら工程の概要をつぎに示す。

① 製材で生じた短材をフィンガジョイントで長尺化した後乾燥する場合：

- 1－材料の選別 樹種、断面寸法で選別する。
 最小長さは20cm、短いとフィンガ切削が危険である。
- 2－幅・厚さ決め 断面寸法が不揃いのままでフィンガ加工すると、接合不良が生じるばかりでなく、フィンガ切削の際、クランプ不良になり極めて危険である。
- 3－フィンガ切削－接合 短材の場合はとくに切削時の材料クランプに留意する。
 接着剤は酢酸ビニル樹脂でよいが最終製品の耐水性が必要な場合にはビニルウレタン樹脂等を用いる。刃物を傷める恐れのある接着剤は不可。
- 4－乾 燥 酢酸ビニル樹脂は高温で軟化しているので乾燥中に接着に不都合な力がかからないように留意する。
- 5－切削加工
- 6－たてつきされた板材、断面は元のまま

② 短小材を生材接着でブロック化した後製材、乾燥、加工する場合

- 1－短小材の選別
- 2－幅・厚さ決め

3－クロスカット バットジョイント部に隙間が出来ないように木口を正確に切る。

4－積層接着 一液型ビニルウレタン樹脂接着剤のような高含水率、空隙充填性接着剤で積層する。

5－製材 積層と直角方向に製材する。

6－乾燥

7－切削加工

8－はぎ合わされた板材

いずれの加工法により場合にも短小材をたてつきあるいは積層する前の寸法精度が重要なので、現場工員以前に指導に当たる研究員の工程管理についての意識を高める必要がある。

【インドネシア熱帯降雨林研究計画】

【インドネシア熱帯降雨林研究計画】

[質問事項]

チ-アドバイザー/リーダー名 矢幡 久

質問技術テーマ：フタバガキ科樹種の試植林設計と種子調達

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. インドネシア熱帯降雨林研究計画は1990. 1. 1よりフェーズIIとして5カ年協力期間を延長する予定であるが、フェーズIIにおいては熱帯降雨林の再生、特にフタバガキ科樹種の造林にむけて協力を行うことを目標として考えている。

具体的には、フタバガキ科樹種の試植林を行い、造林の可能性を探るとともに、研究材料の提供及びインドネシア側への展示効果を狙うこととしたい。

2. 平成2年度の試植林設計とその実施を予定。設計にあたっては、密度試験、混植試験、光効果試験等を考えているが、これらの点について助言願いたい。

- (1) フタバガキ科樹種の造林を目標とする場合、考慮すべき試験内容。
- (2) (1)で示して頂いた各試験の実施に必要な試験林面積及び試験区数。
- (3) 導入すべきフタバガキ科樹種名及びその入手方法。
- (4) そのほか留意すべき事項。
- (5) フタバガキ科樹種の造林に関するレポート等の資料名。

希望資料名

指導希望委員名

新本 佐々木、荻野委員

[回答]

フタバガキ科樹種の試植林設計と種子調達

(1) フタバガキ科の植林

フタバガキ科のラインプランティング試験は多いが、成功例が少ない。これは、上記の光条件の問題と考えられる。マレーシアの研究結果によって、推薦したパッチプランティングの実験を勧める。

密度については、1000本以上の高密度がよいと思われる。

ポット植栽はポットが重く、数個しか運べないため、非能率的である。裸苗の植栽を試験すべきである。裸苗の植栽法として上記のスタンププランティングを考えてほしい。特に、*Hopea*, *Anthoshorea*, *Anisoptera*の裸苗の試験。

(2) 種子の調達

パチンコを使う。鉛のおもりにテグスをつけ、木の枝を目かけて打つ。枝にテグスをかけ、さらにテグスから細引きに変え、最終的にはロープを枝にかける。ロープを引いて、木をゆするか、枝をロープで折る。

(3) その他

試験内容等についてはパラグアイへの回答も参照されたい。

[質問事項]

アドバイザー/リーダー名 矢幡 久

質問技術テーマ：研究・教育プログラムの開発

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. インドネシア熱帯降雨林研究計画は1990. 1. 1よりフェーズIIとして5カ年協力期間を延長する予定であるが、第一期の評価として、研究・教育プログラムを充実することが必要と報告された。本プロジェクトは研究プロジェクトであり、教育面については研究協力を通じ支援してゆくという形を取っている。しかしながら大学をカウンターパート機関としていることから、何らかの具体策を取る必要があると思われる。

2. カウンターパートの学位取得については、文部省留学制度の中のJICA特別枠を利用すること（数は少ないが）、またはカウンターパートを文部省留学にトライさせることなどが現状として考えられる。また、プロジェクト活動の中では、過去に行ったセミナーの開催や短期専門家等の講演会を開くことなどが考えられる。

現在のプロジェクト活動の中で、(1)対応できる研究・教育プログラムとは何か
 [① セミや特別授業の開催等の形態及びその内容、② 使用するテキストの内容
 ③ ①②を行ううえで、それらのカリキュラムを立案できる専門家の紹介] (2) カウンターパートを日本へ学位取得させる際、受け入れ可能と考えられる大学の紹介
 [① 森林生態 ② 造林 ③ 森林土壌 ④ 野生動物生態等の各分野について]

希望資料名

指導希望委員名

佐々木、萩野、山瀬、新谷

〔回答〕

研究・教育プログラムの開発

1. インドネシア熱帯降雨林研究計画の第一期計画の評価において、研究・教育プログラムを充実する必要があることが指摘されました。この点に関連して質問では、本プロジェクトは研究プロジェクトであり、教育面については、研究協力を通じて支援していくとしながらも、「大学をカウンタパート機関としていることから、何らかの具体策を取る必要があると思われる」としています。研究計画の教育面の充実をはかろうとする、現状分析であると思います。

「教育は研究協力を通じて支援する」というのは本計画の目的の一端を包括的、一般的に述べたものでありますが、第二期計画ではこの最終目的を具体的に、実現可能なものにしておく必要があります。

以下、具体的な目的設定について述べます。

最終目的を実現するため、目的の性格、特徴、発展段階に注目して、これを対象別、カテゴリ別、分野別などに分けて考えます。対象別とは対象とする研究者の分類です。本研究計画では、シニア研究者とジュニア研究者に分けることができます。シニア研究者とは博士の学位を取得していて、研究者としての基礎ができていて人をさします。ジュニア研究者とは研究者としての経験が浅く、独立した研究者とは認めにくい人たちをさしますが、修士の学位をもっているものと、学士をもっているものに分けます。この人たちは比較的若い年齢の人たちであることが期待されますが、必ずしも年齢によってきめる必要はありません。研究者としての経歴、実績によって、判断することが大切です。学部レベルの教育プログラムは本計画の目的にはふくまれませんから、学部学生は対象からのぞきます。

カテゴリ別とは研究方法（調査手法、実験技術などを含む）の習得を求めているもの、学位など資格改善をもとめているものにおいて考えます。研究方法の習得とは研究計画のたてかた、野外または現地調査の実際、室内での実験技術、苗畑などでの実験などの習得にとどまらず、データの解析、文献検索、論文作成までを含めて考えなければなりません。資格改善とは、学士をもっているものは修士の、修士をもっているものは博士の学位を取得して、研究者としての資格を改善することをさします。単に知識をもとめているもの（講義を聴くなど）は、やはり本計画の趣旨からみて、ここでのぞきます。

分野別とは計画の研究領域、研究課題など研究分野のことをさします。研究分野によっては、教育目的をさらに分化することができそうです。しかしあまり細分化したところでの議論は、各分野ごとにしなければなりません。ここでは各分野に共通する点を論議するにとどめておきたいと思います。

このように目的を分化し、構造化したものを、本計画の教育目的としてしめすと、下の表1のようになります。

表1 熱帯降雨林研究計画の教育目的

目 的	対 象 別	カテゴリー別	分野別
教育面の 充実	シニア研究者	研究方法習得	略
	ジュニア研究者 A, 修士取得者 B, 学士取得者	資格改善	

対象別、カテゴリー別、分野別の各項にあげた数の積だけ、組合せの数はできません。すべてのばあいが意味のある項目とは限りません。たとえばシニア研究者の資格改善という組合せはとりあげる必要はありません。とりあげるべきものを適宜取捨選択しなければなりません。ここでは1) シニア研究者が研究方法を習得するばあい、2) ジュニア研究者が研究方法を習得するばあい、3) ジュニア研究者が資格改善をもとめるばあいについて考察します。3) については、学士取得者と、修士取得者に分けて考えます。

2. 本計画の教育面の目的を1) から3) のように設定したとして、それぞれを実現するための方法、達成目標をそれぞれ考察することができます。以下にその一例をあげますが、既にお断りしたように、より具体的には、各研究分野ごとに検討する必要があります。ここにあげるのはあくまで分野全体に共通するところで、各分野での具体的な検討を拘束するものではありません。

1) シニア研究者を対象として研究方法習得を目的とするばあい

既に博士の学位をとって、研究者としての基礎がかたまっている人を対象に、研究方法などの習得を目的とするばあいを想定することには、疑問がないわけではありません。シニア研究者とは、研究方法を習得していることを前提にしているからです。しかし学位を外圍で取得して、帰国後はじめて熱帯降雨林研究に携わろうとするようなばあいがあるかもしれません。こうしたとき当該研究者に研究計画をたてるためのアドバイスをあたえることが、主なものになると思われます。このとき念頭におくべきは達成目標が研究論文の発表であるということです。発表のメディアは各分野でそれぞれ考えることができましょう。調査の実際などについても、実績にもとづいたきめ細かい対応が必要です。そのため日本側は十分研究指導能力のある人材を配すべきです。日本側の派遣専門家が、ジュニア研究者である分野での対応には、とくに慎重でなければなりません。全研究分野にわたって、リーダーが直接対応するのが適当でしょう。どうしてもできな

いばあいには適切な人材を短期間派遣するなどの方策を講ずる必要があります。

2) ジュニア研究者を対象として研究方法習得を目的とするばあい

学士あるいは修士、またはそれに相当する学位をもった人を対象に、主として研究参加を通じて、研究方法を習得させることを目的とすることは、本計画では、比較的一般的なばあいであると考えられます。日本側の派遣専門家と緊密な連絡のもとに、研究計画の立案、現地調査の実施（実験などを含む）、データ解析、文献検索、成果の発表に留意して研究を完成させるよう努力されるのがよいでしょう。達成目標は研究成果の発表です。本計画がセミナーあるいはシンポジウムを主催することも大切です。個々の研究者が国内、国際学会に参加することも積極的に薦められてよいでしょう。さらに論文の発表も忘れてはなりません。3) でみるように、修士をもった研究者が資格改善をめざすばあい、このことは必須の条件になります。

3) ジュニア研究者を対象として資格改善を目的とするばあい

ジュニア研究者が資格改善をもとめるばあいは、相手の学力、研究能力など上級の資格取得の基礎となるところについて、しっかりつかんでおかなければなりません。このことが実質的な入学試験による選考にあたるからです。そのうえで受け入れ大学と連絡を密にとることが必要です。修士課程の2年間、博士課程の3年間は決して長くはありません。論文審査にあたり、数篇の既発表論文をもっていることを条件にしている大学も少なくありません。研究テーマ、方法などについて、あらかじめ打ち合わせることがよく望まれます。この成否が留学先での成果を左右します。留学の具体的な方法については、修士と博士のばあいに分けて述べます。

3-1) 修士の学位取得をめざすばあい

留学の方法として、文部省が在外公館を通じて募集している日本政府国費留学生、日本の大学が推薦する日本政府国費留学生があります。文部省の日本政府国費留学生のうち、いわゆるJICA特別枠の活用も考えられます。インドネシア政府派遣留学生も考慮すべきかもしれません。本計画のイニシアティブで候補者を推薦することが望まれます。

3-2) 博士の学位取得をめざすばあい

日本の大学に在籍して、課程博士をめざすばあいは、3-1) で述べた留学生制度を利用しなければなりません。しかし、博士のばあいは論文博士の途が開けています。研究テーマ、研究方法によっては論文博士をトライすることも不可能ではありません。日本学術振興会の論博プログラムは

候補者が、きまった研究指導教官について、数年間現地研究をおこない、論文をとりまとめることになっています。候補者は短期間日本の大学を訪問します。指導教官は現地での研究指導をします。このプログラムに候補者として申請することも推奨できる方法です。いくつかの大学では、論文博士の規程をもっているところがあります。資格条件は大学によって異なります。個々の大学で要求されている条件などを調べる必要があります。このばあいも日本学術振興会の論博プログラムが提供する程度の経費負担が必要です。必要な経費負担が可能かどうか、問題が残ってはいますが、検討に値すると思います。いずれにせよ、希望者本人の能力、資質、努力はもとより、インドネシア側関係機関の協力がなくてはすみません。

3-3) 日本側の受け入れ可能大学について

上のような条件がみたされたとき、日本側に受け入れ可能な大学がどれほどあるかを検討しておくことが必要ですが、この問題がもっともむつかしいもののひとつです。研究者養成は工場でモノをつくるようにはいきません。ひとりひとり、個々のケースごとにみなければならないからです。したがって、軽々しくは論じられませんが、これまでの実績を考えながら国立大学のなかから、一例として次のような大学をあげることができます。

- (1) 森林生態 京大・農、愛媛大・農、鳥取大・農
- (2) 造 林 北大・農、東大・農、東京農工大・農、筑波大・農林、愛媛大・農、高知大・農、九大・農、琉球大・農
- (3) 森林土壌 東大・農、東京農工大・農、京大・農、島根大・農、愛媛大・農、九大・農、琉球大・農
- (4) 野生動物 東京農工大・農、京大・理

【マレーシア、サバ州造林技術開発訓練計画】

【マレーシア、サバ州造林技術開発訓練計画】

【質問事項】

チーフアドバイザー/リサー名 国 井 忠

質問技術テーマ： アカシア・マンギウムの多軸分岐

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 当プロジェクトの造林分野の目標は、アカシア・マンギウムの製材用材生産林の造成技術の開発にある。

アカシア・マンギウムは単一通直な樹幹を持つ樹種として紹介されることが多いが、実際の造林地には多軸分岐したもの（二又や三又になったもの）や曲がりの大きいものがある（写真1、2）。

材の製材用材としての利用については、家具用材や内装材としての利用が有望のようであるが、単材として利用するには心腐れ、死節そして、この多軸分岐が支障になるというのが、研究者達の一致した見解であり、現在はボード類、集成材への利用が研究の中心になっている。

このように大きな欠点である多軸分岐について、造林作業法の面からは分岐した複数の主軸を植付後6ヵ月から1年ぐらいの間に一つを残して切り落とすことにより補正している。しかし、一度の作業では十分でなく何度か繰り返す必要があるかもしれない(Ilagedornら、1984)。しかし、非常に人手のかかる作業なので、造林コストの節減のためには多軸分岐の発生を予防する必要がある。現在までにはその発生機構について十分な調査研究がなされていないので、早急にその原因を明らかにする必要がある。

2. 当プロジェクトで検討した結果、多軸分岐の原因として次の三つを考えている。

希望資料名

指導希望委員名

(1) 遺伝形質起因

米川ら（1988）の報告にあるように、多軸分岐について改良された種子と未改良の種子では、発生率に2倍以上の差がある（改良種子…20%、未改良種子…50%）ことから、遺伝形質に起因していると考えることができる。

(2) 虫害起因

マレイシア、サラワク州において、*Illopellis*属（Miridae）の吸収性害虫による主軸の被害によって主軸の成長が阻害され、多軸分岐が引き起こされるという観察結果が報告されている（Ilavid、1982）。

(3) 乾燥害起因

大きくなりすぎた苗を植栽したため、あるいは植付時・植付後の寡雨のため、苗木が水分ストレスを激しく受け、枯死しないまでも主軸先端が枯れ下がることがある。その後、数本の側枝が立ち上がることによって多軸分岐を起こすことがSAFODA（協力相手機関）の造林地で観察できた（写真3）。

また、多軸分岐の発生に養分条件が関わっていると考えている研究者もあり（Meadら 1989）、特に火入れ地存えを行なった林地で発生率が高いことから、灰の中に多く含まれるK（カリウム）の過剰の害ではないかという仮説を持っている研究者もいる（Weinland Personal Communication）。しかしながら、養分条件が関わっているという十分な根拠は示されていない。一方、アカシア・マンガウムの造林地には写真4、5に見られるように、主軸の成育が悪くなって多軸分岐になっているもの、分岐とまではいかないまでも主軸が交代しているものが数多くあるが、はっきりした病虫害や乾燥害の症状が認められない場合がある。この現象が養分条件によるものである可能性はある。

そこで次のことについて回答をお願いします。

ア. 上記原因についての御意見

イ. 軸の分岐・交代についての生理的な解説と薬品によるその防止策の可能性

ウ. 養分の欠乏あるいは過剰が軸の分岐・交代の原因となる可能性について（可能性のある養分についてはポット苗を用いて実験を行なってみたい）

写真1
SAFODA
ルーマツト
事業地
1986年植栽



写真2
SAFODA
ルーマツト
事業地
1986年植栽



写真3
SAFODA
ルーマツト
事業地
1989年植栽



写真4
SAFODA
ルーマツト
事業地



写真5
キナルート
プロジェクト
事業地



[回答]

アカシア・マンギウムの多軸分岐

(ア) プロジェクトで調べられた原因についての意見

挙げられている4原因（質問状には3つとありますが、栄養条件によるものをいれると4つになるようです）は何れもありうる原因だと思われます。多軸分岐をおこしやすい遺伝的な性質があり、そのような性質が、栄養条件や虫害、乾燥害などによって助長される場合と、本来は単幹性のものがこれらの要因で多軸になる場合とあるのではないかと考えられます。

遺伝的な性質によるものは、他の原因と異なり、材料が同じならばどこでも同じように起こってもよいはずですが、マツ類のいわゆるfox-tail現象でも、土地条件や気候条件で発現の仕方が異なるとされており、発現が影響されるような立地条件で現れ方が異なることは十分考えられます。土地条件の影響は、その化学的性質に由来する栄養条件に起因するものと思われる。ちなみに、*Acacia auriculiformis*では、すでに1970年代から、幹の曲がり、幹の低い位置での枝分かれなどについて、通直な幹の個体を選抜することの効果指摘されています。

ほかの3原因、つまり虫害、乾燥害、栄養条件による多軸化は、前述のように、遺伝的には単幹性のものに影響する場合と、多軸化しやすい性質のものの発現を促すように働く場合とあるのではないかと考えられます。こういう視点で観察してみても如何でしょうか？

栄養条件については、boronが欠乏するとdie-backを起こすといわれており、die-backは多軸化の原因となりうると思いますが、多軸化(forking/multiple leaders)の原因の一つとしてboron

の欠乏を挙げている文献(Evans, 1982)もあります。

(イ) 軸の分岐・交代についての生理的な解説と薬品によるその防止策の可能性

主軸が常に側枝より強く生長していわゆる頂伸をおこなう単軸分枝と、側枝のほうが主軸よりよく生長する仮軸分枝はご存じと思いますが、遺伝的な多軸分岐は、仮軸分枝的な性質か、本来は単軸分枝であるのに、何かの理由で頂芽の生長が弱められることによって起こるのではないかと思われます。このような性質を変えることができる薬品はおそらく無いと思います。

遺伝的性質については、単幹で通直なものを選抜し、それらから種子を取って実生採種園を造成して優れたものに変えていくような方向を取るべきだと思います。

(ウ) 養分の欠乏あるいは過剰が軸の分岐・交代の原因となる可能性について

(ア) でふれたように、boron の欠乏は die-back を起こすといわれ、多分その結果として多軸化が起きるものと思われますが、残念ながらまだ具体的な実験結果を発表した文献はみていません。PNG におけるカリピアマツの例では、borax で 25 g/tree を植栽後 1 か月、6 か月の 2 回施用、または borate で 15 g/tree 施用という指針があります。なお、molybdenum 欠乏も die-back を起こすという説がありますが、これについては具体的な文献が見あたりません。いずれにしてもいわゆる微量要素ですから、実験にあたっては十分にご注意下さい。

〔質問事項〕

質問技術テーマ： 林道設計基準の作成方法

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 背景

援助対象機関であるSAFODAは、林道の設計、施工管理に関する技術的蓄積がなく、このため明確な設計基準も存在しない。このため、当プロジェクトは林道開設維持技術の改良を求められており、現在、基本的な測量、設計、施工管理の技術移転を、林道新設の実務を通じて実施しているところである。しかし、日本とは気候、地形等自然条件が異なること、低コストでの開設を要すること等から設計に当たって日本の基準をそのまま導入することが必ずしも良いとは判断できず、当地に適応した基準の作成を検討している。

2. 検討状況

検討対象は、最低限造林、森林管理、運材に適する林道として、一時的に使用する作業道は除外する。SAFODAの林道開設に対する基本的考え方は、①開設コストが低いこと、②造林作業に使えること（長期的な森林管理のため、運材のためという意識が低い）、③防火帯としての役割を果たすことに集約される。このため、山腹に路線設定することを極力避け、尾根上に作設し、縦断最急勾配は30%を越える。これでは運材が不可能のみならず、造林、森林管理にも支障を来し、いくら開設単価が安くとも、トータルコストは高くなると推測される。

現在の設計基準に対する主要な検討状況は次のとおり。

- (1) 縦断勾配……①多くの場合、地形が丸い尾根、急傾斜の山腹から構成され、山脚が短い②尾根に路線設定するのが防火帯としては最も効果的である③多量の降雨のため侵食が激しく、山腹に表土露出面を広く形成することは望ましくない等から、できる限り尾根沿に林道をつけるという考え方は正しいと思われる。現在、平均勾配4～5%、最急勾配12%を基準に設計を行っているが、これでは山腹林道が多くなってしまふ。勾配の基準をどこまで緩和できるのか検討している。
- (2) 切取法勾配…土質は粘性土が大部分であり、(1:0.6)の勾配を当初の基準として採用した。しかし、①表土露出面を少なくすること②凍結、融解による崩土発生がないことから、(1:0.2～0.3)の急勾配で現在施工中である。
- (3) 排水施設……側溝と暗きょ横断溝による排水施設を設置し、側溝は50cm幅、30m深としている。しかし、多量の降雨による侵食が激しく、路面自体に侵食が及ぶ（側溝が極端に大きくなってしまふ）ことも想定される。路

面勾配のみで対処して側溝を設置しない、断続的に側溝を設置することで流水速度を低下させる等を検討している。

3. 質問事項

- ① 現在の検討状況に対するコメント、具体的な検討方法、今後検討すべき項目等について助言をお願いしたい。
- ② 熱帯での林道開設方法について特に検討した資料、研究事例等があれば、紹介をお願いしたい。

〔回答〕

林道設計基準の作成方法

1. はじめに

現地レポートによると、「日本とは気候、地形等の自然条件は異なるし、特に低コストでの林道開設が強く求められていること等から、林道設計基準を作成するにあたって、日本の基準をそのまま導入することには無理と思われる。特に、(7) 縦断勾配、(1) 切取法勾配、(9) 排水施設、の3項目を重点に検討中である。」となっている。

林道の設計基準は、多くの因子が相互に関連するが、前記の3項目は、多雨地帯であるウサバ州では、まさに重要な検討項目であると思われる。

筆者は、現地の実態を知らないし、手元には特別の資料もないが、現地の実情を知る人から聞いたこと等をもととして、この稿を記し、提言とさせて頂く。

2. 現地の自然条件

(1) 地形・地質

地形は、急峻ではないが、小ジワ、摺曲が多い。林道計画の対象となる山腹斜度は、平均20度程度、最急25度とみえる。

(2) 地 質

地質は、殆んどが熱帯地方特有の赤色の粘性土で、岩石地帯や、小砂利は少い。

(3) 降雨量

冬は乾期であるが、夏からの雨期では、月平均降雨量は、350 mmに達する。

3. 設計基準を定めるために

(1) 規格構造の決定因子

① 設計車輛

四輪駆動の5～7 ton 車が多用されている。

② 設計速度

走行速度は特に高度化を期待していない。

③ 計画交通量

現在は、苗木や工事用資材の運搬と作業員輸送が主体で、将来も特に増大するとは考えられない。

なほ、降雨時の通行制限はしていない。

④ 上記3要素を勘案すると、日本でいう2級または3級程度に相当することになる。

3. 低コスト林道の開設のために

林道開設コストを低減するためには、

(7) 構造物の設置を、できるだけ避けること。

(イ) 開設1m当りの切取、盛土等の土工量を極力減少すること。

(ウ) トータルコストとして維持修繕費の負担増を及ぼさないこと。

等が要件である。

こゝで、(7)、(イ)のためには、林道の設計にあたっては、中心線は山腹、山ヒダに沿ってキメ細く曲線を挿入して設定することである。この場合、中心線の半径を規制する必要はない（このことは追って詳述する）。

また、(ウ)のためには縦断勾配は、できるだけ緩くすることである。急勾配の場合は、豪雨により路面侵蝕は勿論のこと、路体、側溝等の決壊という決定的ダメージを受けるためであり、排水不良は維持費増大に直結する。

なお、後日必要があって路線を改良する場合にも、曲線部を拡大修正することは容易であるが、縦断勾配を修正改良することは、殆んど不可能である。

このように、林道開設ルートの設定には、縦断勾配の規制を強め、平面線形のあり方に重点をおくことが適切と考える。

4. 設計基準の考え方

(1) 曲線半径

先に、曲線半径の設定には、小半径で支障がないことを述べたが、それは次の理由による。

即ち、曲線半径の算定値は、走行速度、摩擦係数、路面片勾配等の諸因子から求められるもので、走行速度20km/hの場合の最小半径は9～10mと算定され、同10km/hの場合

には、車輛の実際に回転できる半径が設定されれば十分と算定されるためである。日本における規程でも、この考え方によっている。

(2) 縦断勾配

① 設計基準（指針）案

「縦断勾配は7%以下とする。ただし、十分な排水施設を設ける場合には、9%以下とすることができる。」

② 説明

一般に、道路の縦断勾配は、車輛の登坂力と登坂時の許容速度から制限値が定められるもので、林道では更に、降雨降雪時における降坂時の安全性と路面構造の関連等を考慮して定めている。従って勾配の制限としては、級別区分や、設計速度ごとに区分して定める必要があり、7%から16%で夫々制限値を設けている。

併し、当該地区では、既に述べたように、級別区分や設計速度、或は走行速度よりも、豪雨時の流水に起因する路面等の欠陥に対する方策を主眼として考える必要があろう。

現地の実態は5%の勾配でも相当の侵蝕を受け易いと聞いている。日本の実態をみても路面や素掘側溝の流水による侵蝕破壊は7%を超えると著しく増大している。

このため、制限値は7%とし（5%としたいところだが）、コンクリート或は木造等の側溝を設置する場合には、若干の緩和措置（急にしてもよい）を講ずることとしたい。

(3) 切土の法面勾配

① 技術指針案

「切土の法面勾配は5分を標準とし、土の緊結度、切土高、既往の実績等を勘案して増減する。切土法尻には、必要により0.3~0.5mの余幅を設けるのがよい。」

② 説明

現地の土質は、砂を含む粘性土で、降雨時にはガリーが発生し易く、法は、3分~5分程度がよかろうと聞いている。

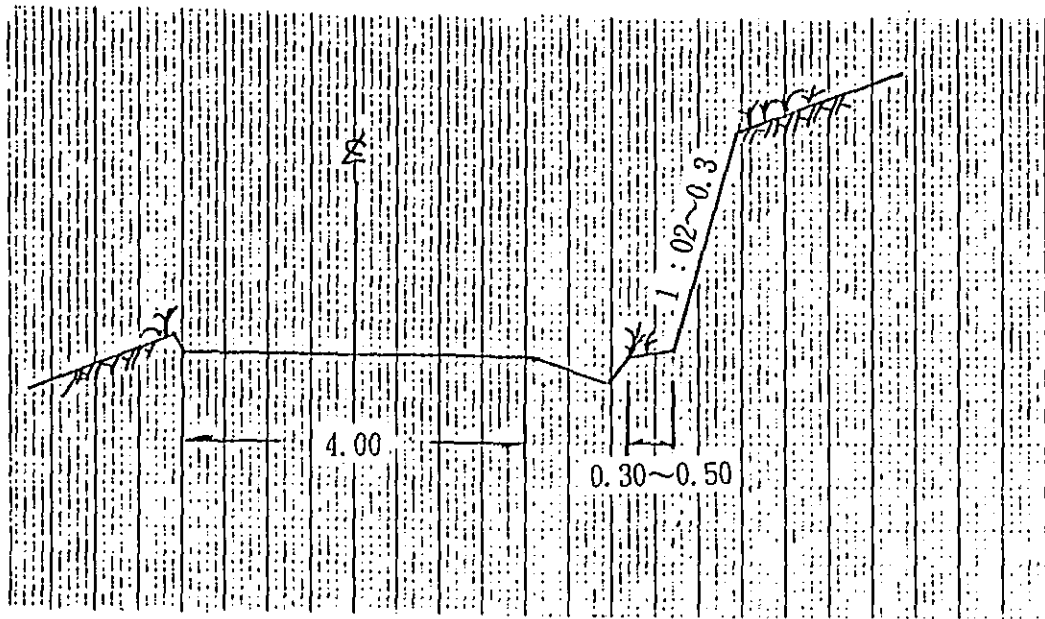
緊結度の高い土砂（人力スコップのみでは硬くて施工が困難な、軟盤に近いような土）では、法長が短い場合には日本でも2分~3分で安定しているものが多く、また、シラス、マサ等では雨水を受けぬように、垂直に切取って安定している。

一般的に、切取法面は施工直後に崩落しないものは大丈夫である。切取高の低い場合には、2分~3分で十分かとも推測するが、現地での実態を把握するために、試行的な施工を実施してみることが必要であろう。

ステップ（切取法尻の余幅）は、雨水の侵蝕や、小崩落による土石を一時的に堆積し、側溝や路面の保全に役立ち、また、見透しを良好にするものであるから、必要性

に応じて設けるのがよい。この場合は、側溝の形状（機械施行の関係がらう）等との関係を検討する必要がある（図一参照）。

なお、切取法長が長い場合でも、法面に小段を設けることは、雨水等の関係から好ましくない。



(4) 排水施設

① 技術指針案

「側溝の種類は素掘り側溝とし、縦断勾配が急な箇所その他侵蝕洗掘のおそれのある箇所はコンクリート製または木製等の側溝とする。

横断溝は、側溝の縦断勾配の凹型変位点付近の箇所または急勾配箇所等に設けるものとする。」

② 説明

ア. 側溝

先に述べたとおり、側溝の種類・構造等は、現地の土質、縦断勾配、気象等の諸条件によって決まるものである。

縦断勾配が7%以下であれば、経済的理由から素掘り側溝で対応したい。形状は、三角型、台形型、L字型、半円形型等が考えられるが、これらは施工性や、維持管理との関係にも配慮して決めるのがよい、いずれの形式でも、通水断面積の差は、大きな影響はない。

側溝の耐侵蝕洗掘性を増すためには、側溝の潤辺を草丈の低い草種の種子吹付等で被覆する植生工側溝がある。この植生工側溝は、流下能力は減少するが、流速の減殺効果も有する。

縦断勾配が7%を超える箇所の側溝は、相当の侵蝕が見込まれるため、コンクリ

ート構造が好ましいが、これに代る簡易な木製側溝も考えられる。急勾配箇所では、素掘り側溝、植生工側溝と、これらを組み合わせた設置の検討をしたい。

日本では、路面排水のために路面の中心に沿って縦側溝を設ける方法や、側溝を設けずに横断勾配と横断溝のみによる方法、或は、側溝方向のみに横断勾配を付ける方法等が、かなり試みられているが、これらの方法は、現地の土質、雨量に加えて路面構築材の有無等を考えると、この方法は、まず、無理と判断する。

切取法尻に、ステップを設ける場合には、雨水が側溝に円滑に流入するように、緩い勾配を設けることが好ましい。

なお、林道の素掘り側溝には、路体内の水位を低下し、乾燥させるという重要な役割りを有していることを念頭におきたい。湿地、軟弱地盤等の地帯があれば、路体に沿って素掘りの大側溝（深さ、幅とも 0.6～1.0 m 程度以上）の設置が、極めて有効である。

イ. 横断溝

横断溝は、縦断勾配が凹形となって雨水等が集水する箇所には勿論のこと、或る間隔をもって設置する必要がある。

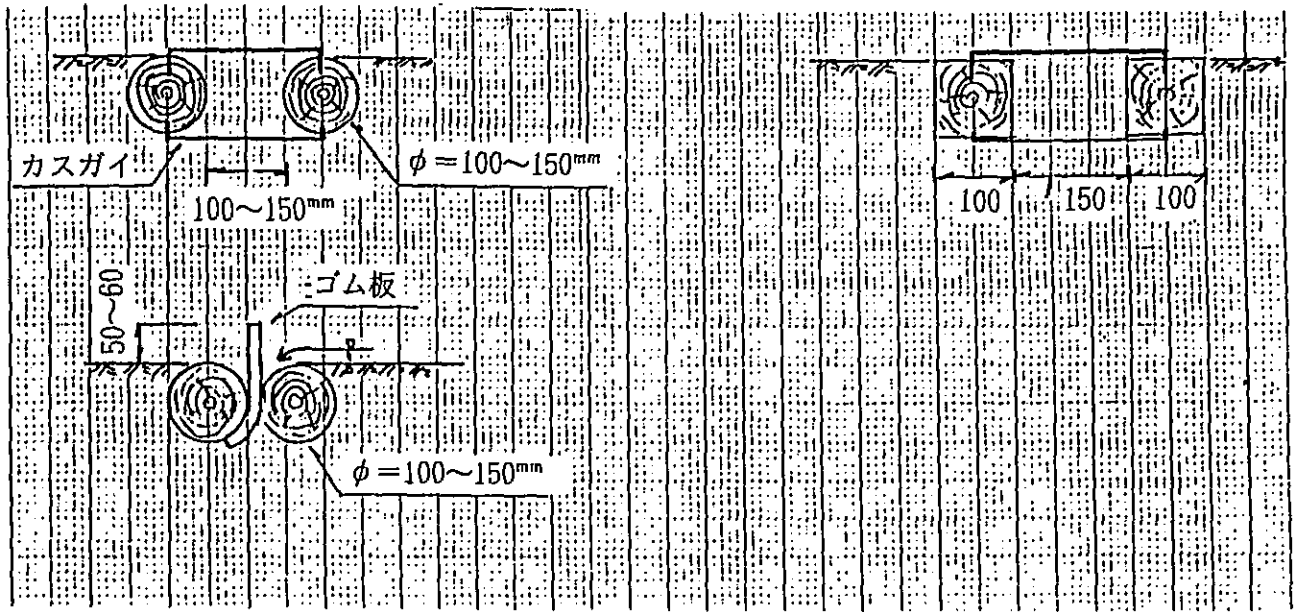
横断溝で、現実の問題は、設置した横断溝が降雨により流下する土石等によって埋塞し、その機能が消滅してしまうことである。この対策としては、維持管理の重要性は、勿論であるが、土砂等が溜らないように、横断溝に動水勾配を付ける必要がある。

この動水勾配は、2～3%以上になるように、設置にあたっては、底面の深さ、又は、斜め布設によって調整する。

なお、設置間隔については、多くの試算、研究がされているが、維持管理等の実態等から、算定し難い面がある。

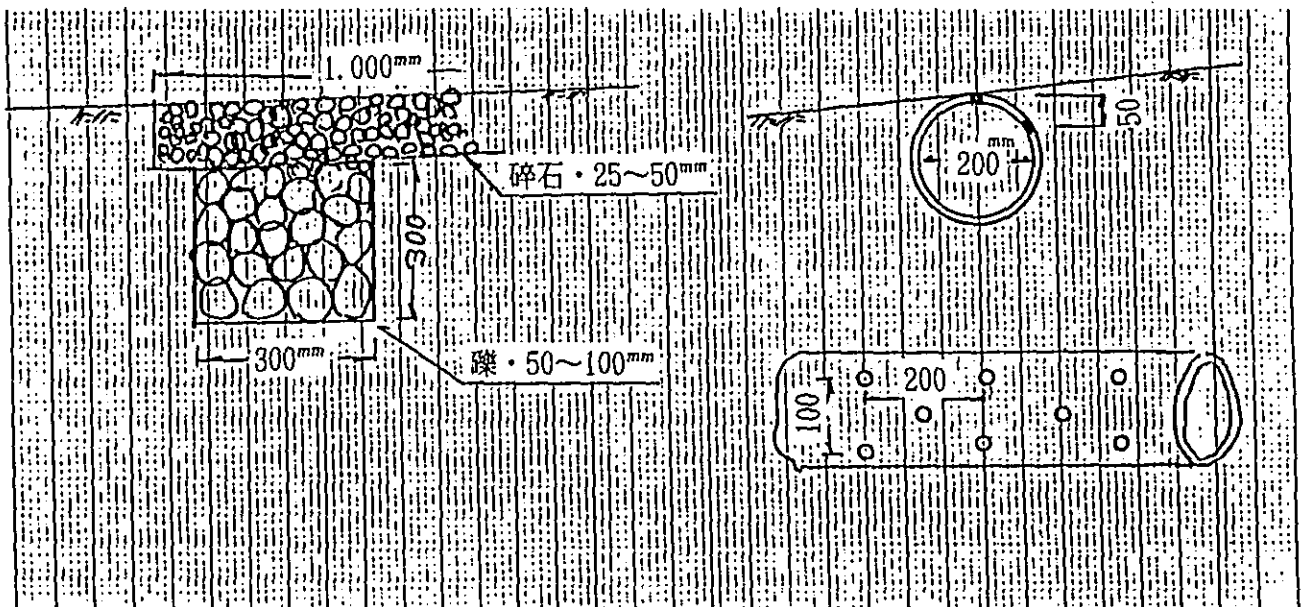
最後に、日本では、低コスト構造とするための簡易横断溝が、いろいろ考察され、実用化されているものがあるから、それを参考までに、別図に示して本稿の結びとさせて頂きたい。

木製横断溝



礫横断溝

有孔管横断溝



[質問事項]

質問技術テーマ：防火樹種の選定等について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 背景

山火事の発生頻度は高く、有効な防火帯の作設は森林管理上の重要な課題となっている。防火樹種の植栽による防火帯作設も当プロジェクト事業の一項目となっているが、熱帯の防火性樹種についての情報量が不足していることから、試行錯誤で取り組んでいるところである。

2. 防火帯用樹種の選択、植栽方法についての基本方針

(1) 樹種選択

防火帯用樹種の必要な条件として、①燃えにくい②活着率が良い③成長が早い④樹冠密度が高い(陰樹等)ことを想定している。②、③は早期に防火帯として機能できる必要があるため、④は地表火の原因となる下層植生の抑制、林内湿度の確保に有効だろうと推測されるためである。①が重要であることは言うまでもないが、“耐火性”の樹種については情報があるものの“防火性”ということになると全く情報がない。そこで、日本の防火樹として用いられるサンゴジュ、アオキ等に類似した照葉樹系統の樹種も用いることとした。具体的な使用樹種は次のとおり。Omenina arborea (早成樹、耐火性あり)、Pterocaropus indicus (照葉系統、活着率良い) Swietenia macrophylla(照葉樹系統、陰樹?) Bauhinia purpurea (活着率良い、低木) Pilleria Suffruticosa (照葉系統、低木)、A. Mangium (早成樹、耐火性強い)。

(2) 植栽方法

密植により、下層植生の減少、林内湿度の保持を図ることとし、1.5m×1.5m～2.0m×2.0mの植栽間隔をとっている。基本的に林道沿に設置し、上側15m(高木帯10m、低木帯5m)、下側5m(低木あるいは高木)計20m幅としている。既に立木が疎密度で成育している箇所では Swietenia macrophyllaの樹下植栽を試みることにしている。

3. 質問事項

- ① 熱帯で適用できる防火樹の情報提供
- ② これまでの樹種選択、植栽方法についての助言

〔回答〕

熱帯の防火樹について

熱帯地域の防火樹種を具体的に解説した文献は差当たり見当たらない。

まず、我が国の文献から、一般的に防火樹は樹葉が焼けにくく、火気をよぶ樹脂の少ないものである。造園的には、サンゴジュ・ユズリハ・イチョウ・カシ類・シイ類・タブ・ツバキ・モッコクなどがあげられ、これらを単植せず列植するのが効果的であるとされている。

山林の山火事延焼を防ぐには防火樹帯（二防火林）を設け、尾根の天然生林を伐り残したり、原野などに接して危険の多いばあいには、カラマツや常緑広葉樹を植栽する。裸地に針葉樹を造林する場合には、危険の多い幼齡樹を保護するために環境に適した成長の早い、火に抵抗性の強い樹種を選んで密植する（林業百科事典、1971）。

さて、熱帯における防火林関連の若干例を文献によって紹介すれば、次のとおりである。

（1）マレーシアの例（J. M. Fielding, 1972）

ジャングル（叢林）地域の防火線方式として、次のように勧告されている。外面防火線としては森林の境界沿いに幅60m（3-Chain）にジャングルを伐り残して防火線とする。これは美観と保護の双方の目的に好ましいものである。ジャングルのない公共道路沿いは、道路の両側に幅20mの防火線を設けて完全に刈払いする。

内面防火線としては、人工林の約 600ha（1,500ac.）を区画して、全天候道路をもつ幅20mの防火線を設ける。この防火線の地床植生は地ならし、耕耘、除草剤によって除去し、燃えにくい状態を維持する。この防火線は林班界として、また、美的・休養的価値のあるものとして役立つ。

なお、造林地の火入れ地ごしらえを行うばあいは、必要に応じて危険箇所には予め防火線を準備する必要がある。

（2）回廊（Corridor）方式（文献、年次）

インドネシア、フィジー等では人工林保護（病虫害、防火等）の目的をもって回廊方式の作業が行われているが、その具体的設計は地方によって若干異なる。

インドネシアの例は次のとおりである。

（これについては、日林協の小原忠夫氏が現地での調査報告書で述べられていると記憶しますが、私の手許にありません。多分貴協会にあるかと思います）

(3) 地表火防止の例

山火事は地表火の防止に重点をおくものが少なくない。

- ア. タイではマツ類の人工林の地表火防止のため、トラクタにて林床植生を掻き起こしているのを視察した。(これは名村さんといっしょしたときの記憶です)
- イ. 北米の火入れ (Prescribed burning 林叢語学で火入れと記されています)
林内地表可燃物を火入れによって除去し、地表火の防止に役立てている。

[質問事項]

質問技術テーマ：Acacia mangium の試験調査計画（案）について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 更新特性の解明

1-1 種子の生産

(3) 各地域の環境要因については何をとらえればよいでしょうか。月平均最高気温、月平均最低気温、月間降水量、降水日数のデータで十分でしょうか。

(1)～(4)の方法について

ツードトラップが盗難にあうおそれもあったので、この方法でやろうと思いますが、次の方法でよいでしょうか。

※ 3 m × 3 m で植栽された造林地に 9 m × 9 m の標準地を作り、その中の立木（9 本）について果実数をもとめ、その果実について平均種子数を求めて 0.08 / ha 当りの生産種子数とする。しかし、1 本の立木の着生果実数を調べるにはどうしたらよいでしょうか。継続調査したいので、伐倒・枝の切り落としはせずに調査したいと考えています。

(5) 当地の Acacia mangium もほぼ年 2 回豊富に結実するようなので、当面結実促進の必要性は認めておりませんが、確かなデータはありません。(1)～(4)の結果次第では必要になることもあるかもしれません。

1-2 飛散距離

主風方向が推定できればそのようにしたいと考えています。年 2 回の結実時期では主風方向が違う可能性はあるが、そのような場合はどうしたらよいでしょうか。

1-3 発芽・休眠の生理

天然更新に関する観察の結果、落下種子の大部分は休眠に入っており、埋土種子になるものと思います。この埋土種子は少なくとも数年間は発芽力を保ち、火事、火入れあるいは伐採時の地表の攪乱などの刺激で休眠が破られ発芽するのではないかと考えています。ところが、林内で落下直後に発芽する種子があることも観察されています。これは未熟な種子が休眠に入らずに発芽したものではないかと思いますが、定かではありません。この項目については

(1) 落下種子がすぐに発芽する条件

- (2) 発芽力の経時変化
- (3) 休眠種子が発芽する条件

に改めて整理したいと思います。

- ① 通常の *Acacia mangium* 林内照度、林外照度、真暗の条件を寒冷沙、暗幕等で作って発芽試験を行う。前(案)で30分間外に出すとしたのは林内の木もれ日が発芽に影響するかどうかを確かめるためでしたが、それを考慮に入れる必要はないでしょうか。この試験には落下直後のもの、あるいはさやが褐変し十分に熟したと思われる種子を用いることとする。

光以外に調査を要する要因があるでしょうか。

- ② 未熟な種子についても発芽試験を行うつもりです。未熟な種子(さやが淡褐色、濃緑色、淡褐色のもの)を室内で乾燥しないよう(時折霧吹き等で給水する)保存し、毎日あるいは一日おきに発芽試験を行い発芽率の変化とともに、さやの色調から熟度の変化を調査する。発芽しなかった種子については発芽促進処理を行い再度発芽試験を行い、休眠に入る時期についても調査したいと思います。

- ③ 長期保存した種子について光(①と同様)、温度条件について調査するつもりです。

温度条件については伐採後裸地化して種子が直射日光で暖められている状態を想定して、40°C、60°Cの恒温器内に1~6時間入れたもの、火が入った時の地中あるいは地表の温度を想定して80°C、100°C、150°C、200°Cの恒温器またはオープンに10分程度入れたものを考えています。地表火の場合の地中温度が深さとの関係でどの程度か、そして高温状態がどれくらい継続するかを教えてください。それによって温度、時間の条件設定を変えたいと考えています。

化学物質について前(案)のような薬品をあげたのは、燃焼あるいは伐採の後では無機態の塩基類の濃度が高くなるようなので、その影響を明らかにしようとしたものですが、休眠の原因が種皮の不透水性であるということであれば必要ないと考えています。

2. 密度管理について

御指摘の無間伐の更新林分についてですが、SAFODAでは天然更新した箇所をおよそ一年位で通常3m×3mの間隔になるように間引きしている

ので、無間伐更新林分についての資料はありません。当プロジェクトの事業地内に2ha程度の更新林分（1987年4月8日の山火事の後に更新）があり、1988年7月（約1年3カ月）に4.5m×4.5m（20.25㎡）の調査区35個につき、樹高1m以上の稚樹の本数を調査しました。最高452本（22万本/ha）、最低15本（7400本/ha）でした。

（表-1 参照）

表-1

稚樹本数区分	密度区分/ha	調査区数
15~20	1万本以下	2
20~50	1万~2万5千	11
50~100	2万5千~5万	8
100~200	5万~10万	8
200~452	10万~22万	6

調査当時の更新林分の上層樹高は高い箇所でだいたい4mくらいでした。現在では樹高は6m程度と思われませんが、なかなか優劣が明確にならず、本数もあまり減っていないように思います。4月に再度調査のうえ間引きを行う予定ですが、更新後年たってしまった現在では間引きにあまりにもコストがかかりそうなので、間引き後の本数は別としても従来のように早い中に間引きが必要なようです。最初の間引きで通直かつ枝の張らないような成長をする密度（例えば5000~6000本/ha）に調整し、製材用材生産を目的として1回多くとも2回程度の間伐を考えています。（枝打を含めたコストを考慮して）

サバで *Acacia mangium* が植えられたのは1967年で既に20年を超えています。当初は防火線、林道沿いに2列程度植栽するといった形のものも多く、林分状態で植えられたものは Gum-Gum 試験地の100本（0.05ha）、Siloga 試験地の70本だけと思われ。これはどちらも7年生あるいは10年生で44~45m³/haの平均成長量で報告されています。原報告をあたったわけではないので確かではないですが、

Gum-Gum試験地を見た限りでは調査地の設定方法、材積の算定方法に問題があつて過大に見積つているように感じました。それ以降では1976年にサバソフトウッド社、1978年にSAFODAが造林を開始しています。サバソフトウッド社の成長資料については海外林業コンサルタンツ協会の「1984年度海外林業適地適木調査報告書」を参照して下さい。SAFODAの資料として、専門家及びSAFODA研究部が調査した結果をお送りします。ただしSAFODAのものは調査区に林縁をとっていることがあります。

心腐れについては今年短期専門家に来ていただき調査したいと思つていますが、火災で焼けた傷、枯枝、枝打ち跡から腐れが入るのではないかと思います。特に *A. mangium* の場合は枯れ枝が落ちにくく死節になるだけでなく、枯枝から虫や菌が入る可能性が非常に大きいと考えています。年齢には特に関係なく若い個体にも見られるようですが原因がはっきりわかれば防ぐことができるのではないかと考えています。

材の利用の見通しはまだ明かではありません。しかし、実用家具等の材料には使えることは確かです（詳しくは森林総研の中井先生に聞いて下さい）。連年供給できる量に問題がなければ、木材に対する潜在的需要がある限り需要は開発できるというのがSAFODA総裁の考えであり同感と思つています。製材用材生産のための技術開発・改良を求められています。製材用材生産のための経済分析はまだ手をつけられていない段階ですが、とにかくSAFODAが造林を考えているような農業放棄地のような場所では、*A. mangium* 以外に有望な樹種がないのが実情で、これを何とか製材用材として高く売れるようにできないかというのが課題です。

3. じかまき試験

現在当プロジェクトでは御指摘のとおり、皆伐後火入れをして天然更新により第2代の造林地を作っていくことを考えています。しかし、伐採時に地表の攪乱を受けた所には更新している箇所もあるので、クローラトラクタの走行による地掘き等も検討はしています。火をいれずに確実に更新できればそれにこしたことはありません。

以上まとめてみましたが、不十分な点も多々あると思つたので御指摘いただければ幸いです。

4. 除草剤による下刈りについて

(1) SAFODAでは、下刈りは手工具（鋤刀、両刃・刃長30～50cm）による刈り取りが通常行われている。しかし、人件費が他の開発途上国に比べて比較的高く（日給制作業員の平均日給が約M\$12＝約540円）、作業を省力化していく必要がある。そのためSAFODAは当プロジェクトに対し、下刈り及び地拵え作業への除草剤導入試験を求めている。一方世界銀行の投資により実行されているベンゴカ半島での試験造林プロジェクトでは地拵えについての使用試験を始めており、ララン草原(*Imperata cylindrica*)における *Acacia Mangium* 造林に際して、ラウンドアップ（グリホサート41%, 非選択性）を植付け列上幅1m程度に手動散布機によって散布して、前植生を筋状に枯殺した後植付けを行っている。この方法だと、植栽された *Acacia Mangium* にも影響が出ず、かつ雑草木の発生が長期間にわたって抑制できるので有望とのことであった。当プロジェクトでは今年下刈り作業に除草剤を導入しようと考えている。

(2) 乾期にはいった1月にラウンドアップ、フレノック粒剤10、タカノック微粒剤の3銘柄について予備的な使用試験を行った。対象地はカモノハシの一種 (*Ischaemum* sp.) が競合植生となっている天然生稚樹成立地である。散布量、散布方法、散布面積は以下のとおり。

ラウンドアップ	100mlを200倍希釈（手動散布機による）	25㎡
フレノック粒剤10	1kg（手播き）	100㎡
タカノック微粒剤	1kg（＃）	100㎡

予備試験の結果、ラウンドアップ試験地では、1～2週間でカモノハシがすべて枯死したが、薬剤がかかった *Acacia mangium* も同様に枯死した。しかし、*Acacia mangium* に薬剤がかからないように散布する工夫をすれば、使用可能であると考えている。一方、フレノックやタカノック散布地では、1カ月半頃よりカモノハシに退色枯死する個体が見受けられたものの、散布後3カ月たった現在でも効果は十分ではなく、更に2カ月半頃から *Acacia mangium* の新梢、新葉の成長が阻害され始めた。フレノック散布地にくらべてタカノック散布地での被害が軽いので、テトラピオン成分が *Acacia mangium* に対しても影響を与えているものと考えている。

そこで、テトラピオンのマメ科草本・樹木への影響について御教示頂きたい。また文献等があれば送付して頂きたい。

また、テトラピオン系の除草剤以外でイネ科草本に選択的に効果をもつ除草剤について試験をしたいので、候補となる薬剤名及び散布量、散布時間、特性、価格等について手元に参考資料がないのでご指導頂きたい。なお、専

門家交代時（8月中旬）あるいは短期専門家にテストできるものを携非機材として申請してもらおう予定にしているので、急ぎご連絡頂きたい。

〈希望資料名〉 除草剤の使い方便覧（宮原・中山編） 農山漁村文化協会
除草剤ハンドブック類（農林業用除草剤の概要説明書）
各種除草剤カタログ

5. 巢植え的植え付け方法について

(1) SAFODAでは *Acacia mangium* を通常 $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ の植栽間隔（植栽密度 1111 本/ha）で植え付けしているが、枝が極度に太くなる・幹が曲がる等の欠点が見受けられるため、製材用材生産として利用することが難しいところから、少しこませて植える必要があると考えている。しかしながら密度を高めることは、苗木代のほか植え付け費用が増加する一方、*Acacia mangium* は上段成長が速やかで用意に草丈を越えるので、下刈回数はかなり高密度で植栽しないと減少しないうえに、通常刈刈を行うので植栽密度を高めるとかえって下刈り費用がかさむ可能性もある。また、*Acacia mangium* を製材用として生産するには枝打ち、除間伐が不可欠であり、高密度の林分では枝が細いので枝打ち費用は軽減されるかもしれないが、間伐費用は逆に増す可能性がある。SAFODAでは以上のような造成コストのかかり増しを懸念して高密度植栽をなかなか実行に移せないようである。（一事業区で $2,4\text{ m} \times 2,4\text{ m}$ の植栽を実行しているのみである。）そこで高密度の利点を取りいれて、かつ植栽本数を増やさない方法として巢植え的な植栽方法を検討している。

(2) 添付した図はその植え付け手法案の模式図で、伐期本数を現行の SAFODA の基準のように約 500 本（伐期 15 年）と考えると、Type 1 では各巢内 25 本のうち 9～10 本が、Type 2 では 11～12 本が伐期に残ることとなる。各巢の外縁木については樹幹が曲がり枝が太くなることが予想されるうえに、林縁効果により良好に成長し植え付け巢内部の植栽木を被圧してしまう恐れもあるので間伐対象として考えておくべきである。また、このデザインは作業員が迷うことなく作業できるように、2 m おき、2,5 m おきの列の股定で考えている。

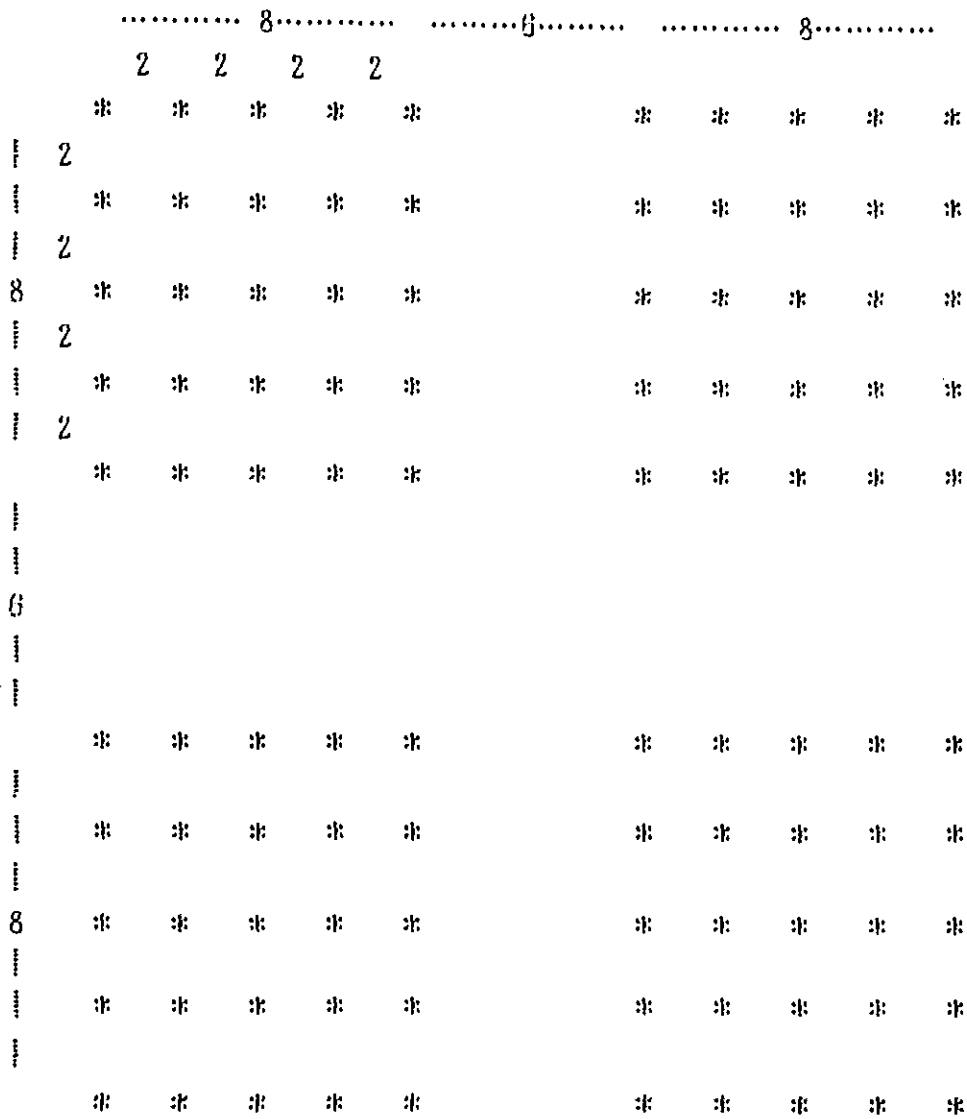
以上を踏まえて、このような植栽方法の導入を試験する価値があるかどうかをお聞きしたい（特に製材用材生産のための手法としての意味合で）また、その価値があるとすれば、植え付け位置のデザインについてご意見、ご指導を頂きたい。

〈希望資料名〉 このような手法の植栽方法で造林した造林地のその後の成長解析・保育方法に言及している文献

植栽方法模式図 (案)

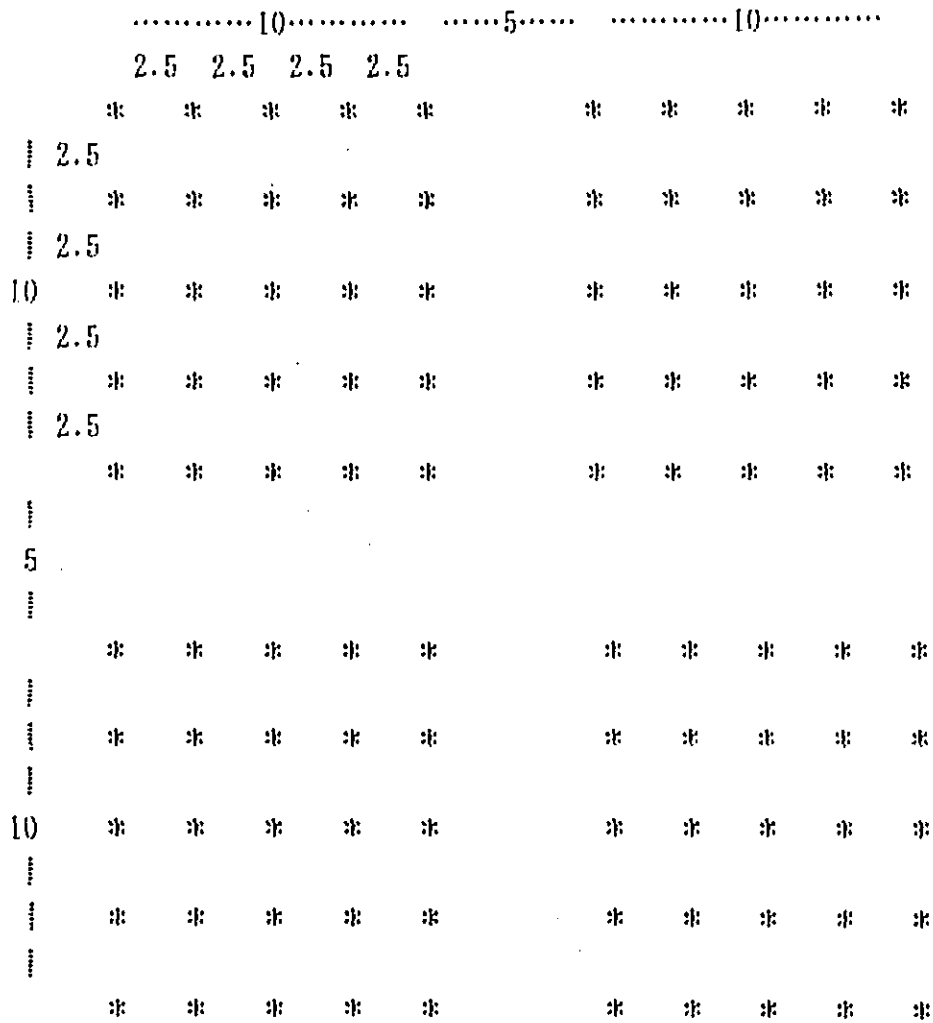
単位はすべてメートル (m)

Type 1



- 巢内植栽間隔 : 2 m × 2 m
- 巢間距離 : 6 m
- 植栽密度 : 1 2 7 6 本 / h a
- 下刈り方法 : 巢内全刈り

Type 2



- 巢内植栽間隔 : 2.5 m × 2.5 m
- 巢間距離 : 5 m
- 植栽密度 : 1 1 1 1 本 / h a
- 下刈り方法 : 巢内円刈り (半径 1 m)

[回答]

*Acacia mangium*の試験計画について

1-1

(3)十分だとおもいます(計画書に"地域毎の"とありましたので、地域差がかなりあるのなら、関連のありそうな原因をみておくことが必要であろうという意味のコメントです。そちらで考えた標準地方式でも、単木的に固定調査木をきめて追跡調査する方式でもよいと思います。

各個体の調べ方は、目的によって精粗いろいろあると思います。(1) 可能なら全部摘みとり。(2) 2~3本の1次枝の果実を摘みとり、[1次枝あたりの果実数]×枝数=個体果実数をもとめる。1次枝のサイズ、果実のつき方がちがう場合、樹間の上、中、下に分けて調べる方法もあります。(3) ここではもっと簡単に、数とり器をもたせて下から概数をかぞえさせる程度でもよいのではないのでしょうか。もっとも樹高、樹冠の状況で難しいかも知れませんが、梯子を使うとか、何か方法を考えてみて下さい。

前回申し上げたように、サンプルの果実は摘みとり、平均粒数(できれば重さ)/果を調べる必要があります。この場合、サンプルの果実は数本の個体別にとり、個体変動をみておけばなおよいと思います。余力があれば年による変動もということになりますが、

こういう調査をするところは、すべて3m×3mでうつ開しているのでしょうか? 結実量は密度と関係あるとされていますが、間伐したところでもみて頂けたらと思います。

1-2

主風方向が変わる可能性があるとするれば、少なくとも一度は、4または8方向に細かくtrap(s)をおいてみて頂きたいものです。もちろん風向は日によっても変わりますし、あまり細かいことをいっても仕方ありませんが、前回の計画では、あまりにはなれすぎていると思われました。なお、方向については、もちろん東西南北でも結構です。

マメ科のタネではこういうことは知られています。つまり、成熟直後はまだ種皮がそれほど固くなく、従って無処理でも発芽率がたかいのですが、採取後時間がたつにつれて種皮が固くなり、いわゆる硬粒歩合がたかまり、無処理だと発芽率が下がります。こうなったものは、硫酸や熱湯で処理すると発芽が促進され、自然条件下では、山火事のあとなどに発芽するということになるものとおもわれます。

おそらく *A. mangium* の場合もこういうことだと思いますが、人材に余力があれば試みて下さい。採取適期より少し早めにとったタネ、採取後すぐ、2ヶ月後、4ヶ月後くらいのタネについて、発芽試験を同じ方法で行う。硬粒になると吸水しなくなりますので、単なる吸水試験だけでもこの点については判断できます。

ところでそちらの説明によりますと、落下直後に発芽するものは少ないようですが、タネが自然に落下するのは、樹上で完全に熟してサヤがひとりでに割れてこぼれおちるわけで、こういう理由で、採取適期すこし前のタネについても是非観察して下さい。いずれにしろ、一般にマメ科のタネの休眠は種皮によっていると考えられておりますから、まず上記の試験を試みて、その結果から次の検討を行われるのがよいと思います。

(1) 光要因の検討については、私は、発芽ではなく、むしろ発芽後のメバエの生長について行ったほうがよいと思います。

A. mangium のタネの発芽にまったく光がいらぬかどうかは確かではありませんが、林床は真暗ではありませんし、木もれ日も考えれば発芽には十分な光があるのではないかと考えられます。一方、*A. mangium* は先駆樹種と考えられますからいわゆる陽樹の仲間、光補償点はたかくないかと思えます（文献はまだ探していませんが）。従って、林冠下ではかりに発芽しても、皿もなく光不足で枯れてしまうのではないかと思います。

(2) 前述したとおり、この試験は是非必要ですが、毎日とか1日おきというようにあまり細かくする必要はないと思います。

乾燥させないという実験は面白いとは思いますが、ここまでやるとすれば、本当は含水率まで調べ、相対密度での調節が必要になりましょう。まずは、熟度と吸水、発芽の関係をみるくらいでよいのではないのでしょうか。

(3) 実験の趣旨は分かりますが、前提の条件をはつきりさせることが先決です。

① 林床のタネの存在状況を確認して下さい。（つまり埋土状況です）

② 地表火の場合の地中温度については専門の方に問い合わせますので、若干時間を下さい。

2. 密度管理

貴プロジェクトから提出の資料、写真などを参考にして2. 3のコメントをお送りします。

- (1) 天然更新地の密度管理の基礎としては
 - ◇更新後、自然間引きにまかせたときの年齢、樹高に応じた密度の推移（最多密度線）
 - ◇いろいろな初期密度にしてからの自然間引きの経過（自然間引き線）を確認することが重要です。
- (2) 生産目標（例えば、製材用材、パルプ用材等）ごとの目標規格を想定し、伐期本数を予想する。（現状では十分な資料がなく難しいでしょうが、およその目安を考える。）
- (3) 伐期時の目標に応じた密度管理を行うわけであるが、いずれにせよ材価は高くないと思われるので、極力間伐等の保育の省力化をはかる。製材用材（15年伐期）でも間伐は1回～2回、パルプ用材（7～8年伐期）の場合は間伐なしか、1回程度となるのではないのでしょうか。（初期除伐は別）
- (4) 試験を行う場合の調査項目、調査回数は多いにこしたことはありませんが、あまり煩雑になりますと、継続されなくなりがちです。そちらの案の”3か月ごと”の調査間隔はすこし短すぎるように思われます。調査は簡略でも、立地の異なる所をとるなど、箇所数をふやすことも一案です。
- (5) 初期除伐後の密度区が 1,000本区、2000本区とされていますが、できれば 5000本区をくわえられないか。資料に見られるように、天然更新が順調に行われた例では数万本以上になることが多いようですが、特に除伐時期が遅れた場合には、急激に1,000、2,000に落とすのは経費的にも不得策ではないか。また風害や地力維持上の問題等はないのでしょうか。
- (6) 初期除伐は、できれば機械的方法…機械の導入、及び筋刈りのような方法…で行うことが望ましい。この場合、一旦筋刈りなどで 5,000～6,000 程度に落し、その後 1,000～2,000 に再調整するのがよいかもしれません。ただしパルプ材生産などでは、材価も低いことですし、必ずしも厳密な本数規制は必要ないかもしれません。
- (7) パルプ用材の場合には材積が大きければよいわけで、経費をかけて本数を落とす必要があるのか、という疑問もあります。もちろん程度問題ではありますが。

3. じかまき試験

とくに追加コメントはありません。

【フィリピン・パンタバンガン林業開発計画】

【フィリピン・パンタバンガン林業開発計画】

【質問事項】

チーフアドバイザー/リーダー名 土 屋 利 昭

質問技術テーマ： フタバガキ科樹種における無性繁殖手法

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. フタバガキ科樹種の造林を行う上で、その苗木の供給が重要な課題であるが開花結実が不規則であること、種子の保存がほとんど不可能であること等の困難な点が多いことから、無性繁殖の手法を開発すべく、当プロジェクトにおいては、さし木による方法を育苗技術開発の一環として位置付け取り組んでいるところである。

2. 現在まで88年に短期専門家によりパロサピスのさし木試験を行なったが、その成果は得られていない。また、既応の研究報告も少なく、現在全く手さぐりの状況である。

今後も、パロサピス、ホワイトラワン等で引き続き実施する予定であるがフタバガキ科樹種におけるさし木の発根の困難性に関する原因とその解決策についての着眼点について御教示いただきたい。

なお回答については、研究成果に限らず実施手法等のヒントとなるものでも可。

- ① フタバガキ科の特性と発根困難の因果関係
- ② 考えられるさし木の手法（新素材による方法）
- ③ 当地の気象条件下におけるさし床の管理方法
- ④ 参考文献

希望資料名

指導希望委員名

〔回答〕

フタバガキ科樹種における無性繁殖手法

1. フタバガキ科の特性と発根困難の因果関係

1) フタバガキ科に限らず、分類上のどの科、属、種についても発根性の難易がみられる。したがって、それぞれの対象樹種について最良の方法を見出すことが必要。

2) 一般に発根の良否に関与する要因として下記がある。

① 遺伝的なもの

科、属によっても発根性の差異があるが、一樹種についても個体による差異が大きい。

② 樹 齢

一般に採穂母樹の樹齢が若いほど発根しやすい。このことは穂木の体内条件が異なるためであろう。老母樹でも幹や伐根からの萌芽枝は発根しやすい。

③ 環境条件

さし付け後の光、さし床の水分、温度が関係する、光は、遮光が必要。さし床の水分はさし床の種類（砂、赤土等）で異なるが、不足させないこと。温度は地温度、気温があるが、いずれも、遮光により高温化を防ぐ。

④ 技術的なこと

採穂→穂作り→さし付けの間、さし穂の水分がへらないように切口を水につけておくこと。さし穂の切口が床土に密着していること（さし付け後、さし穂の周囲の土を指さきでよくおさえる）。

2. 考えられるさし木の手法（新素材による方法）

上記発根の良否に関与する要因の1つづつを予備試験的に先ず実施する。各要因を細分化すると組合せが多くなりすぎるので要因を絞って行う。

（私 案）

1) 採穂母樹

① 2～3年生のみしように苗の枝または又は幹および幼齡木（5～10年生位）の枝を用いる。老齡木の萌芽枝があれば、それもよい。

② みしように苗、幼齡木何れも5個体とし、各個体20本のさし穂をとる。みしように苗で

は1個体で20本はとれないので個体数をふやし、20本の穂木を確保する。

③ 穂木は、まぜないで個体ごとにわけておく。

2) さし付け時期

① 毎月1回採穂して1年間実施する。みしょう苗は同じ個体から採穂できないので、異なる個体になるのはやむをえない。幼齢木は同じ個体とする。

② 毎月の採穂時の母樹の芽の活動状態を観察、記録する。熱帯樹といえども、成長の周期（成長期、休止期）があると思う。

3) 穂作り

① 葉芽ざし（別紙文献、この言葉が適切かどうかは疑問。枝ざしといってもよい）で行う。葉（又は芽）を1つだけでなく、2～3つけた方がよいかも知れない。樹種の特徴をみてきめる。枝の先端の伸長している部分は切りすて、枝が長ければ、2～3本の穂木をとってもよい。穂木の長さも樹種の特徴をみてきめる。

② 別紙文献図-4では穂木の側面を削っているが、手間がかかるのでやらず、基部だけを切口断面が楕円形になるよう切断し、反対側を少々切り返す。

4) ホルモン処理

I B A（インドール酪酸水溶液に24時間切口をつけておくか、オキシベロン1%粉剤をさしつける時に切口にまぶす）で処理する時は試料（さし穂）の半数（10本）に行い、半数は無処理としておく。

5) さし床

木箱（深さ約10cm）に砂または赤土を入れる。

3. 当地の気象条件下におけるさし床の管理方法

1) 前記私案で、先づ採穂母樹の個体、樹齢およびさし付け時期の判断がえらる。

2) したがって、さし床の管理条件は各区とも同じとする。すなわち、床上は同じ材料（砂または赤土、有機物の入った畑土は不可）を用い、灌水も一様に行う。温度調節は、日おおいによる。温室でなく、屋根つき屋外がよい。

3) 私案で差異が出たときは、あらためて、床土の種類、溜水の程度等環境要因の検討をする。

4. 参考文献

論文編集委員会：百瀬行男の実践造林技術 林野弘済会長野支部発行、昭58、(別紙別刷)

5. その他

① 私案の試験と同時に、刈込みによる萌芽性の良否の試験をしてほしい。萌芽性がよければ、採穂台木の育成による大量採穂も可能である。

② 組織培養技術の開発は、タイ国のチークで成功している。また、フタバガキ科については、「熱帯降雨林研究計画」プロジェクトでカウンターパートが実験中と聞いているが、その成果はまだ出ていない。

③ 参考文献として、「熱帯農業研究センター」の研究報告書(号数不明)にさし木実験の結果が出ていたが、成功していない。

フタバガキ科樹木のさし木試験

著者の最後の論文である。
農林水産省「熱帯農業研究センター」の要請により
マレーシア林業試験場へ派遣された際の研究成果をま
とめたものである。

はじめに

1976年2月中旬から5月中旬まで3カ月間、マレーシアのケボンにある林業試験場で樹木の無性繁殖に関する研究に従事したが、ここではさし木試験についてその結果を報告する。

1. 気象条件とさし木

さし木に関係の深い気象条件についてみると、ケボンの林業試験場に近いうアラ・ルンプールは北緯 $3^{\circ}07'$ 、東経 $101^{\circ}42'$ の熱帯圏で、年平均気温が 27.1°C 、年降水量が $2,499\text{mm}$ である(図-1)。

これで見ると熱帯地方は一般に高温多湿であるといわれているとおりである。しかしこの数値は平均値だからこの数値によってさし木の適、不適を論ずることはできない。

さし木のように植物の器官を採って土壤にさしつけ発根を期待する場合は、根の出るまでの間さし穂の活力を維持させることが第1

条件だから、気象データは経時的な数値があって、平均値は直接関係がないともいえる。

熱帯圏の気象の特徴は、太陽高度の著しい季節的変動がなく、気温の年変化も小さく四季の別がない。また特定の風系の発達が不十分なので各地域それぞれの海陸風、山谷風等の地方風系がみられるだけである。全般に日射が強く、雨の多い割には日照時間が長く、日射量が大きい。なお気温等各種気候要素の日変化が著しく大きく、日変化が年変化よりも大きい。

このような気象条件のもとでさし木をする場合は、微気象の調整の第1条件としてさし木床の水分条件の調整(湿度の調整)があげられる。そこで高さ2m前後で直射日光を遮り、散水装置を設備した既設のさし木床があったので、それを使用することにした(図-2)。しかし散水は人手によってバルブを開閉する方式となっているのでこれを改修して自動化した。

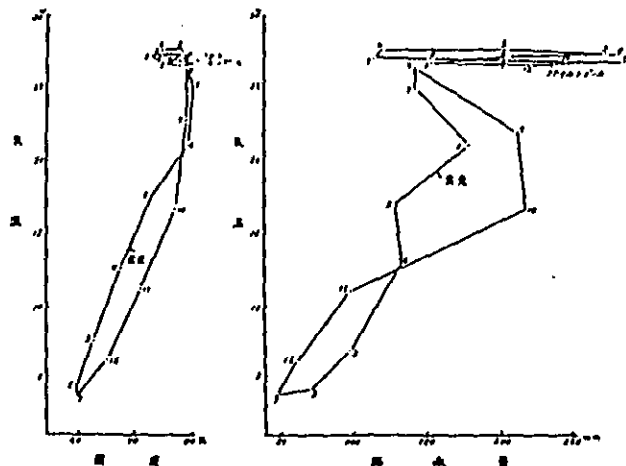


図-1 クアラ・ルンプールと東京のクリモグラフィ

散水の自動化にあたって散水量をどのくらいにしたらよいかを決めるため、フタバガキ科樹木を主体に葉に散水をして乾くまでの時間を測定した。その結果樹種によって差はあるが7～5分で乾くことがわかったので、散水は5分間隔で30秒ずつ噴霧することにした。また夜間は室中湿度がたかくなるので散水時間は朝6時から夕方6時までとした。勿論これらの調整はすべて電氣的に自動制御されるようにした。1日当りの散水量は雨量計で測れば12mmということになる(12時間当り)。

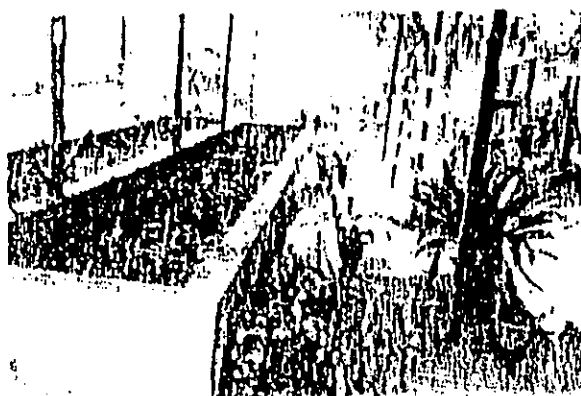


図-2 さし木床(日覆の高さは2 m前後)

さし木床は散水量が比較的多いから排水の良い砂を使った。砂のような有機質を含まない土壤にさし木をすると、発根は良いが発根後の生育は極めて悪いから、一旦発根したさし木苗は有機質に富んだ土壤に移殖することにした。

2. 気温と地温

さし木床の気温は18～20℃が適当であるが、ケボンの林業試験場におけるさし木試験地の地上10cmの気温は日覆の下でも日中は30℃まであがる。気温をさげるための施設は施設費がかさみ、林業種苗のさし木床に設備することは不可能である。そこで気温については日覆をして直射日光を遮り、さし穂を小型にするとともに散水時間を短かくして対応することにした。

地温は日中の散水をしている時間に地中10cmの深さに測定して25～28℃の範囲であるから大部分の樹種のさし木に適するものと思われる。

3. さし穂とさしつけ

一般にさし穂を採る母樹の樹令は若いほど発根がよく、壮老令になるに従って発根が悪くなる。しかし壮老令木でも幹から直接出た萌芽枝や幹或は枝の切口から出た萌芽枝は発芽が良いのが普通である。そこでさし木方法は枝の種類に応じて萌芽枝は“枝ざし”としその他の長枝は“葉芽ざし”を主体にした。

(a)葉芽ざし 壮老令木のさし穂は図-3のような充実した長枝の中央部分を使用し、穂づくりは図-4のように2～3cmの長さに枝を切り、頂部に1枚の葉と1つの芽を着け、枝の木部はナイフで形成層が出るように削って吸水面を広くした(IBA処理をしたものは切口、削り面共に粉剤を塗布した)。

さしつけは葉の一部が土中に埋まるようにさしつけ、発根した苗木は有機質に富んだ土壌（山砂 $\frac{1}{2}$ ・くん炭 $\frac{1}{2}$ ・堆肥 $\frac{1}{2}$ の割合でよく混合した土壌）に葉と芽が地上に出るようにしてポットに移植した（図-4d）。

移植後のポットは2週間前後散水装置のあるさし木床に置き完全に活着したところで露地栽培をする。

(b) 根ざしは発根の良い萌芽枝を対象に実行した。萌芽枝の種類、さし木方法は図-5、6のとおりで一般に実行されている方法によった。

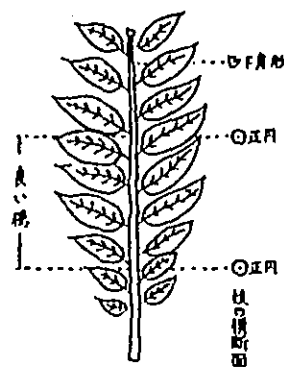


図-3 葉芽さし用さし穂をとる枝の模式図

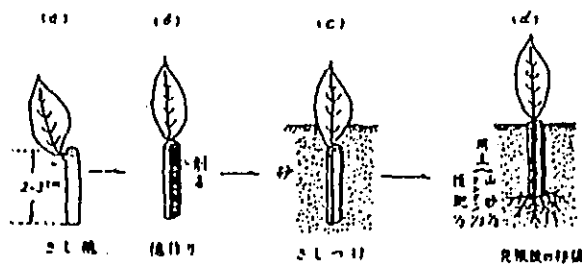


図-4 葉芽さしの模式図



図-5 萌芽枝の種類模式図

図-6 枝さしの模式図

4. さし木試験の結果と論議

表-1 発根したさし木苗

樹 種	さし木方法	さし木月日	処 理	さし木数	発根数	発根率
				木	木	%
Anisoptera scaphula (Mersawa gajah)	葉芽さし	3月6日	無処理	10	5	50
			I・B・A	10	5	50
Shorea talura (Temak)			無処理	10	1	10
			I・B・A	10	1	10

(注) I・B・AはオキシベロンI劣粉剤
5月6日採取をしてポットに移植した。

表-2 5月13日現在さし穂が健全だが発根をしていないもの

樹 種	母樹と さし穂	さし木 方 法	処 理	さし木 月 日	健全な さし穂		健全なさし 穂の比率 %
					木 本	木 本	
Agathis alba (Bindang)	壮令木長枝	枝ざし	無処理 I・B・A	3月11日 "	(10) 8	(20) 15	80 75
					(30) 25	(30) 18	83 60
	壮令木長枝	葉芽 ざし	無処理 I・B・A	3月11日 "	(10) 5 (10) 0	50 0	
Fagraea Fragrans (Temfusu padang)	老令木伐根 からの萌芽数	枝ざし	無処理 I・B・A	3月11日 "	(10) 10	(40) 40	100 100
					(10) 0	(10) 0	0 0
	老令木 の長枝	枝ざし	無処理 I・B・A		(10) 0	(10) 0	0 0

(注) I・B・Aはオキシペロン1%粉剤
()内数字はさし木本数

マレーシアの滞在期間は3カ月だったのですべてのさし木試験を完了することができなかった。しかし一部の樹種は表-1のとおり発根してポットに移殖する段階までですすんだから有用樹種のさし木については不完全ながら技術体系の推定が可能である。

さし木試験の結果をみると表-2のように5月中旬現在さし木後70日以上を経過してもまだ発根しないものもあるが、さし穂が健全なものはやがて発根するものと推定される。

葉芽ざしで発根したAnisoptera scaphula・Shoreataluraの根の出かたをみると削り面、切口にカルス木部が分化し、さし穂下端付近のカルス木部に接して根の分裂組織ができやがて根となって発達するようである。このような根の出かたをする樹種はさし木をしてから発根するまでの期間が長く、この場合も発根して移殖するまでに62日を経過している。

地温が高くても(25~28°C)60日以上経過しなければ発根して移殖できないような樹種は発根困難樹種といえよう。

ここで疑問なのはI・B・Aの効果がないか、むしろマイナス効果としてあらわれていることである。この点についてはさし木初期の散水量が多すぎたことが原因のように思われる。マレーシアの家庭電力の電圧は220Vであるため自動散水制御装置の製作がおくれ、3月16日によくセットしたがその間(約10日)終日散水をした。またタイムスイッチの入手がおくれ、4月7日によくこれをセットするまで(約20日)昼夜連続して5分間隔で30秒ずつ散水をした。当然散水量が多すぎると思ったが、散水を少くして枯らすより多いほうが枯損の危険が少ないと判断して自動散水制御装置が完備するまで散水量を多くした。その結果さし木床はやや過湿の状態だったからI・B・Aの流亡と、過湿による衰弱などが複合してI・B・Aの効果があらわれないと共に、むしろマイナス要因として作用したことも考えられる。

また熱帯地方は年間を通じてほぼ同じ気象条件ではあるが、植物の側からみれば樹種或は地域によってさし木、つき木の適期がある筈である。その点については試験ができなかった。以上さし木試験の結果と今後の問題点を要約すると

(I)フタバガキ科樹木のさし木苗の根の出かたはさし木後切口にカルス木部が分化し、それに接して根の分裂組織ができ発根するものが大部分ではないかと推定される。

したがって植物調節物質の効果が大きい筈だが今回の試験ではその点を明らかにすることができなかった。これについては散水条件とも関連して今後も試験を続ける必要がある。

(II)熱帯地方の気象条件は年或は月を単位としてみた場合高温多湿であるが、これを経時的にみると、一時的に集中して多くの雨が降るが、雨の降らない乾燥した時間のほうが長い。したがってさし木を実行する場合は自動散水装置をセットして水分条件に法則性をあたえないと乾燥による枯損が多く実用化は困難である。その場合適正散水量についても今後検討をする必要がある。

(III)壯老令木の長枝をさし木する場合は“葉芽さし”による方法がすぐれている。萌芽枝は“枝さし”で相当発根する筈である。

優良母樹を選んでさし木増殖をする場合は発根の良い萌芽枝を能率的に生産する採穂台木の育成が必要である。その場合採穂台木の仕立方についても試験をする必要がある。

むすび

さし木試験のほかにつき木についても試験をしたが、つき木試験で困ったのは台木として使用できるような健苗がないことであった。気温が高いので苗木の伸びがよく見かけ上の規格はよさそうに見えても徒長ぎみのものが多く、健苗育成についても研究をすすめる必要があることを痛感した。熱帯林そして熱帯の樹木については育種、育林、育苗等あらゆる面で興味のある問題が多く、まさに研究の豊庫であるといえる。日本と環境条件がちがひ、樹種もちがひ熱帯地方でのさし木試験でとまどうことばかりだったが、幸いマレーシアには造林関係の長期研究で佐々木技官がおられたので、供試樹種の選択、方法論について助言とご協力をいただき、また土壌関係の長期研究で大角技官がおられ助言とご協力をいただいたので、短かい期間内に予定どおり試験をすることができた。

ここに厚く御礼申しあげる。

【質問事項】

チ-77ドバイ-ノリ-ダ-名 土 屋 利 昭

質問技術テーマ ダムによって生じた小面積土地の有効利用について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 技術テーマの背景等

現在、当プロジェクトにおいて、現地に適合する治山工法の一部として、じゃ籠、土のう等を使った簡易な治山ダムを谷の出口に設置している。

このダムは有効に稼働し、流出土砂を扨止し、上流に堆積地（5 m×10m）を形成している。一方、カインギネロス（不法土地占拠者）が設置した治山施設の構成材料を盗み、破壊に至らしめることがある。上記、堆積地は水分環境、土壌条件が周囲の劣悪な土地に比較し、良好なので、この土地を有効に活用する方法がないか模索している。

2. 質問の内容等

この土地をカインギネロスに貸し与えて、その見返りに治山施設のメンテナンス、周囲の土地の造林、緑化の手助けをさせること等が考えられるが、次の点についてご教授わがいたい。

- ① 上記のような小面積土地の有効利用例について
- ② また、その利用方法として何か良い方法があれば、その内容について

希望資料名

指導希望委員名

[回答]

ダムによって生じた小面積土地の有効利用について

現代人が経済活動を行っている平野部は多くの場合、沖積平野あるいは洪積台地であって、いわゆる扇状地はそれがより明確である。これらは1万年～2万年というオーダーのサイクルの中での活動であるが、もっと新しい事例というなら、利根川河川敷や、木曾川河川敷にいくらかも事例は見られる。

日本の外での顕著な事例としてはアフリカのサヘルの河川地域や南米チリ国のアタヤマ砂漠地域に見られる。砂漠地域の農業活動は地下水位の高い所で行われるため、河川敷およびその極く近くの限られた箇所が選ばれている。

日本国内でも、海外の事例でも、土地が肥沃であるため生産性が極めて高いが、一方、何10年に1回の洪水に出会うと大きな被害を受けることもしばしば見られる。

さて、パンタバンガンでの河川の堆積地の利用では(1)農業利用か(2)林業利用の2通りが可能であろう。前者にあつては収穫物の輸送を考えれば西瓜、メロン、カボチャ等の瓜類の栽培が適しているであろうし、後者にあつては、薪炭材の需要の高いことを考えて、ユーカリ植林による集落の入会林造成はどうであろう。ユーカリは成長が早く、萌芽更新が可能であるため有利である。いずれにしても、その際山火防止に協力の得られる住民にその土地を利用させることができれば一石二鳥、三鳥にならないかと期待される。

[質問事項]

チ-77ドバイ-リ-ター名土屋利昭

質問技術テーマ：日本の共用林野、分収造林等について（紹介）

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 技術テーマの背景等

日本の社会林業の現状について、C/P等関係者から質問を受けることが度々ある。これに対して「社会林業の形態は、地域住民の生活様式、生活手段、その国の法体系等によって異なり、いわゆる、この国のような社会林業は日本で該当するものが無い。」と答えてきた。しかし、それは「国有林の管理経営をしていく上で、その近隣に住む地域住民の利用を調整している」ことを一つの社会林業としての類似性があるものと考えれば共用林、分収造林等の制度が多少とも、これに係わってくるのではないか。その理由は、当プロジェクトの森林は重要水源山地に指定され、森林占拠者に対して占有（CSA）が許されていない。現在進められているのはファミリーベースの造林請負契約（期間3年間）である。3年を超えた以降の森林占拠者と森林についての関係は構想中であり、CSAとはちがった森林利用の調整の途をさぐっていく必要があるからである。

2. 期待する回答の範囲

①共用林野等の制度、内容それに標準的な契約内容を説明している資料（制度、原点のもの）、②共用林野等類似の制度に関する諸外国の情報等について御教授ねがいたい。

希望資料名

指導希望委員名

[回答]

第7章 共用林野

林野利用の一つの形態として普通共用林と呼ばれるものがある。農家が自家用並びに営農用のために利用する林野で、その中には用材林、薪炭林、採草地及び放牧地などがあるが、前二者は森林としての利用形態であり、後二者は農業用地としての利用形態である。これを国有林野制度からみると分収造林、共用林野及び貸付使用によって利用されているいわゆる地元施設制度として林野法に規定されている国有林野とか、慣行により薪炭を特売している国有林野等がこれにあたる。これらのうち、地元農業と古くから密接な関係のあるものは、農地法第26条の規定による「利用権」に相応する共用林野による放牧採草地、自家用薪炭原木の採取、生草、落葉、落枝の採取地の提供である。共用林野等はこのように山村における農業経済と常に深い関係をもち、林地と農地にはさまれた形で存在し、農業と林業に挟撃され、農業方式と森林経営方式により、また、農業資本と林業資本の両方から直接間接の圧力を受けている地域であって、行政面においても農業関係部局と林野庁の間において、これが利用等について基本的な問題を蔵して今日に至っているのである。

昭和35年、農林漁業基本問題調査会における基本問題と基本対策が公表されたが、その中で、林業部門においても農業部門においてもそれぞれ構造改善政策を打ち出し、前者にあっては、いわゆる家族林業を指向する中で、後者においては農業構造改善による自立農家育成という方針の中で、それらの生産基盤である土地の帰属及びその利用等について今後いかに合理化し、また、どうあるべきかについて答申され、昭和36年に農業基本法が、昭和39年に林業基本法がそれぞれ制定され、我が国の農業及び林業の基本的な国の施策の目標が明らかにされたが、なお昭和46年に国有林野の活用に関する法律が制定され、林業基本法第4条の規定に即し国有林野の活用につき適正かつ円滑な実施を確保することにしている。

共用林野を含む地元経済に直接関係ある第3種林地をとりまく社会的、経済的及び行政的の諸情勢は、端的には如上のごとくであって、その適切なる行政措置が望まれているのである。

第1 沿 革 (略)

第2 共用林野の意義及び性格

共用林野とは、林野法第18条の規定に基づき国との契約により地元住民が共同して使用又は収

益する国有林野である。

共用林野の特質の第1は、その名称にあるごとく国と地元住民が同一の国有林野を共に利用することである。すなわち、国は森林経営の用に供しながら地元住民にも利用（使用及び収益）させる形態が典型的なものである。しかし、この利用の内容は林野法に規定された範囲に限られ、普通共用林野にあっては、自家用の肥料若しくは飼料又はこれらの原料に用いる落葉又は落枝の採取、枯れて倒れている木、木の実、つる類、かや類、わらび、ぜんまい等軽微な副産物を採取することとされ、薪炭共用林野にあっては自家用の薪炭の原木の採取であり、放牧共用林野にあっては耕作に附随する家畜の放牧のために使用することができることとされ、簡易のものを除き自家用に限られ、契約の内容により利用程度に差があり、利用程度の低いものが高いものより設定面積が大である。

第2の特質としては、共用者は地元民であり、かつ、共同して利用することが要素とされていることである。地元民とは、本来、国有林野の管理経営によって、さらには国有林野が存在すること自体により、その経済及び生活にもろもろの影響、利益及び制約を受ける山村民であり、林野法第18条においては、当該国有林野の所在する地方の市町村の住民又は当該市町村内の一定の区域に住所を有する者は、共同して使用する権利を取得することができる旨を規定している。

この地域的要素は必ずしも住民全部ということにはならない。特定の共用者としての要件、たとえば農業を営む者であることが要件となっている場合は、農業を営む者で、当該地域に所在する者が契約によって当該利用権を取得することができる有資格者となるわけである。またこの場合、当該利用は共同して利用するのであって、委託林の如く一部の者に独占させることはできない反面、地域及び特定要件により不特定多数者の利用を排除しているのである。

第3の特質としては、共用林野の使用料は原則として有償であるが、特定の保護義務を負うことにより当該使用料の免除又は減額をすることができる。

以上に述べたように、共用林野制度はその沿革からして、また、利用の態様等からみて、民有地にみられる入会権に似て非なるものであり、また農地法上の利用権による利用や、貸付け又は使用に対し特別な運用がなされている。

1 入会権と共用林野の差異

共用林野における地元住民の権利と入会権の異なる第一点は、前者は、契約によって設定される権利であるのに対し、後者は旧慣によって取得される権利である。

共用林野は、林野法の規定によって、国と地元住民又は市町村との契約によって生ずるものであって、両者の合意により利用者の範囲、利用方法を定めることとされている。共用林野となっているものも、その前身は入会山であったところもあるが、その後新たに委託林として発足し、現行共用林野制度に吸収され現在に至っているものもある。

第7章 共用林野

次に入会権は、民法上の物権であるが、共用林野の共同利用の権利は債権である。物権は直接、物を支配する権利であるから、入会地の所有者が変更しても入会権は何らの影響を受けない。しかし、共用林野の利用権は、共用者が国に対して主張しうる請求権であるから、それが国有林野でなくなったときは、共用者は国以外の者に対してその権利を主張することはできない。

入会権は旧慣に基づくもの以外に新たに発生することは原則としてあり得ないが、共用林野は、契約によって新たに設定が可能である。

2 共用林野と農地法第26条の利用権との差異

農地法第26条から第32条までにおいては、農民が自家用薪炭原木、燃料用の枝、落葉、飼肥料、敷料用の草、落葉等を採取すること、及び家畜を放牧することを内容とする土地、立木の利用権の設定及び保護に関して規定しており、これは旧農地調整法第14条から第14条の8までの規定を踏襲したものである。この制度は、農地改革の一環として取り上げられたもので、自家用の薪炭林、採草地を持たないため、生活上又は営農上必要な燃料や飼肥料用の草、落葉の入手に苦しんでいる農家を救うためには、必ずしも土地所有権を与える必要はなく、一定範囲の利用権の設定をすれば目的を達成することができるという趣旨の下に設けられている。利用内容は、入会権の場合及び共用林野の場合とほぼ同様であることは、いずれも農家のための制度であるからである。

この利用権は、他人が所有し、又は地上権等に基づいて占有している土地又は立木について、上述の利用目的のため利用権を取得したいと思う者が、市町村農業委員会の承認を受けたうえ、相手の所有者又は地上権者等に利用権の設定について協議を求め契約によって発生する。この場合、相手方の協議がまとまらないときは、市町村農業委員会に裁定を申請し、その裁定によって、相手方の同意があってもなくても利用権を取得することができるのである。あらかじめ農業委員会の承認を受けず直接相手方と合意し、使用収益に関する契約を結ぶことは自由であるが、この場合も農地法上の利用権として保護される（農地法第32条）。

なお、農地法第26条による自家用薪炭原木採取を目的とする利用権の設定は、その土地又はその耕作者に原木採取の慣行又は契約がある場合に限り承認されることになっている。また、国有林野には当該利用権の設定はできない。これは国有林野にはこれに代る共用林野の制度があるからである。しかし、これと全く同一ではない。その最も顕著な差異は、利用権者の要件が異なることである。共用林野の利用者は市町村民又は部落内の住民であり生活共同体の構成者であるが、農地法上の利用権を設定することができる者は、耕作の事業を営む個人である。したがって、共用林野では多数の共用者の共同利用の場合しか認められないが、農地法上は個人の単独利用が可能である。しかし、農地法上においても市町村又は農業協同団体（農事組合を含む。）が、耕作者のため利用権設定手続を行うことができる旨を明らかにしているため、この場合には共用林野と同一関係となる。

第3 使用の内容及び種類

林野法第18条第1項においては、「農林水産大臣は、国有林野の経営と当該国有林野の所在する地方の市町村の住民の利用とを調整することが土地利用の高度化を図るため必要であると認めるときは、契約により、当該市町村の住民又は当該市町村内の一定の区域に住所を有する者に対し（部落民に対し）、これらの者が当該国有林野を左に掲げる用途に共同して使用する権利を取得させることができる。」と規定している。

- | | |
|--|------------|
| (1) 自家用薪炭の原料に用いる枝又は落枝の採取 | } (類別) (注) |
| (2) 自家用の肥料若しくは飼料又はこれらの原料に用いる落葉又は草の採取並びに枯れて倒れている木、木の実、木の葉及びつる類、かや類、笹類、きのこ類、わらび、ぜんまい、その他これに類する林産物の採取 | |
| (3) 自家用薪炭の原木の採取 | 薪炭共用林野 |
| (4) 耕作に附随して飼養する家畜の放牧 | 放牧共用林野 |

使用の用途は、おおむね農地法第26条第1項と同列とされている。第1項第1号から第3号まではいずれも自家用に限られ、稼業用は売払いを受けるほかはないのである。

「自家用」とは、自家の消費生活に用いられるもののほか、養蚕、製茶、家畜の飼育等生産的用途に向けられるものまで含むかどうか、自家用の限界には問題があるが、設定標準において1戸当たりの平均消費量（設定面積の積算の基礎となるもの）に含めるかどうかであるが、落葉や草はいずれも農業生産に用いられることは明らかである点からみて、生産的用途であるからといって除外されるべきでなく、自家労力をもって行われる範囲のものは自家用に含まれると解されている。なお、前記(1)及び(3)の自家用は、薪炭にかかるのであって、「自家で使用する薪炭」の原木又は原料でなければならず、たとえ自家で薪炭を作るための原木等であっても、その薪炭が販売されるものであってはならない。

また共用林野における家畜の放牧は、耕作に付随して飼養するものに限られているから、専業放牧業者は貸付使用によるほかはない。

(2)の「枯れて倒れている木」の中には、風倒木の如く倒れて枯れた木は含まれないと解する。また、(2)の枯れて倒れている木以下に掲げる林産物の採取は、自家用のみならず販売用であっても差し支えない。しかしながら、「きのこ類」にあっては、松たけ等副産物であっても相当価値が高く、また生産量の多いところもあるが、これらについて国が直接売り払いしようとする場合は、共用林野契約においては、これを除外しておかなければならない。なお、末木枝条や手入れのため伐採する樹木についても、自家用薪炭原木の中に含めることができる。

(注) 共用林野の名称区分については、昭和54年3月15日付け54林野管第96号林野庁長官通達「貸付け、分収造林、共用林野等の取扱いについて」参照。

第4 設定標準

1 設定標準

共用林野の設定による使用収益であっても、これを無制限に行わせることは適当でなく、不必要なものまで許容することは森林資源の現状からも不合理である。共用林野は林野法第18条の枠内において設定されることは無論であるが、国有林野にこのような使用収益権を認める場合は、国有林野以外の民有地から極力供給又はこれを集約的に利用して、なおかつ、地元民の需要を満たすことができない場合であって、国有林野の管理経営上、許容される範囲内における林産物又は放牧地に限り、共用林野によって充足させることとされている。すなわち、共用林野契約を結ぼうとする者から申請書の提出があった場合には、次に掲げる事項を考慮して設定面積等を定めることとされている。

- (1) 当該地方において当該林産物又は放牧地を必要とする程度
- (2) 共用者が当該林産物又は放牧地を必要とする程度及び国有林野以外から得られる当該林産物の数量又は放牧地の面積

次に林野法第18条第1項第3号の自家用薪炭原木の採取には、次のごとき制約がある。すなわち、同条第2項においては、「旧来の慣行その他特別の事由があるときに限る。」と規定されているが、これを具体的には管理規程第60条において、例示的に制限列挙している。すなわち、

- (1) 自家用薪炭原木を譲与する慣行のあった林野
- (2) 自家用薪炭原木を随意契約により売り払いをする慣行がある地方において、その原木を供給する林野
- (3) 開拓に伴い自家用薪炭の原木を採取するため必要となった林野
- (4) 従来、管理経営上の必要によって、地元住民に利用させることが少なかった地方の林野で、他の地方の住民の利用との均衡上、当該地方の住民の自家用薪炭の原木の採取の用途に供することを適当とするもの。

これは、農地法における利用権においても、自家用薪炭原木の採取を目的とするものの設定は、従来、慣行又は契約により原木の採取をしていた土地又はその代地に限られているのと軌を一にするものである。

「譲与する慣行のあった林野」とは、旧委託林（「簡易委託林」を除く。）であった林野をいい、「特売する慣行がある地方においてその原木を供給する林野」とは、自家用薪炭原木につき、い

いわゆる慣行特売が現に引続いている地方における当該林野を指称するわけである。したがって、前記(3)も(4)も同程度のものでなければならない。

2 設定方針

共用林野は、前述の設定標準により設定されるわけであるが、その設定に当たっては、この制度の趣旨並びにその時代における社会的、経済的、行政的な諸情勢に対応した運用がなされなければならない。共用林野も地元施設制度の一環であり、その基本的な運用の方針については第3章で述べているので、ここではその具体的な方針について述べることにする。

(1) 薪炭共用林野

ア 薪炭共用林野の新規設定は、原則として行わないものとし、薪炭原木の供給を行う必要がある場合には、国有林野の産物の売払いにより措置する。

イ 既設定の薪炭共用林野については、土地の高度利用を図るため、努めて分収造林等に切り替えることを勧奨する。この場合切り替えの促進を図るため、当該薪炭共用林野の一部又は共用者の一部を対象として分収造林等の契約に切り替えることができることとしている。

薪炭共用林野の制度は、旧委託林から引続いて実施されてきたものであるが、林業基本法の制定に伴い、我が国の新しい林業の方向の一つである「林産物の需要の動向に応ずるように林業生産を転換する等林業的利用の高度化を図ること。」(林業基本法第3条)に即し、林野の林業的利用の高度化を図るため、薪炭共用林野についても、さらに生産性の高い用材林に切り替えるべきであり、したがって、薪炭共用林野の設定は極めて制限的に扱うこととしている。

(2) 放牧共用林野

ア 新たに国有林野を放牧又は採草のために活用する場合、それが専用的に利用するものであるときは、貸付けとして処理し、その利用の合理化を図るものとし、それが森林の施業に特別の制約を加えないで林間放牧のかたちで利用するものであるときは、放牧共用林野又は使用として、その適正な設定を促進する。

イ 既契約中の特別の施業を行っている放牧共用林野についても、契約者と協議の上アの趣旨に即するようその適正な処理に努める。

本来共用林野の制度は、土地利用の高度化を図る趣旨から林業経営を行いつつこれを他の利用に供しようとするものであるが、従来放牧共用林野の利用形態は、放牧のための専用的なものから、いわゆる林間放牧的なものまでさまざまであるばかりでなく、林業経営としても、また、放牧の面としても、それぞれ相互に制約され十分な利用ができない結果となり、本来的な目的である土地利用の高度化にむしろ逆行している向もあった。したがって、かかる利用形態を改め、放牧又は採草のため専用的に必要とするものは、貸付けで処理することとし、放牧共用林野は、森林の施業に特別の制約を加えない林間放牧の形での利用に限ることとしたものである。

第7章 共用林野

なお、水呑場、牧柵、牧道等のうち軽易な施設でその使用が一時的であり、かつ、立木の伐採を伴わないものの設置については、貸付等を要することなく放牧共用林野の設定契約に明示すれば足りるものとしている。

(3) 普通共用林野

普通共用林野は必要に応じて設定する。従来の普通共用林野と簡易共用林野は、その利用の実体から区別する実益に乏しいことから、これを統合して普通共用林野とすることとされている。この普通共用林野は、いわゆる副産物的なものの採取であり、林野経営にはさしたる支障をきたすものではなく、その採取によって地元住民にひ益することも少なくないので、必要とする向についてはその設定を認めることとしている。

なお、この場合次に掲げる事項は、営林署長の承認を得た上で行うことができる旨も契約することができる。

ア ナメコ等の栽培のために一定の期間根株を利用すること。

イ 耕うん、肥培等を行うことなく採取対象の林産物を育成管理すること。

ウ 林産物の採取のための通路、保管施設等のうち軽易な施設で使用が一時的であり、かつ、立木の伐採を伴わないものを設置すること。

また共用林野については、近年における都市化の進展、余暇の増大等に伴って、公衆が普通共用林野に立ち入って山菜を採取する事態が各所に見られ、一部の地域においては山菜採取をめぐる共用者と公衆との間においてトラブルが発生するなどの問題が顕著になってきている。このため、「普通共用林野における共用者と公衆との山菜採取についての調整に関する当面の措置について」（昭和55年3月31日付け55林野管第105号林野庁長官通達）を定め、普通共用林野における共用者の権利に基づく採取と公衆のレクリエーション需要との両者の権利について現地の実態に即した合理的な調整を図るための措置を講じた。この通達の要旨は、普通共用林野の相手方である共用者又は市町村が公衆から一定の料金を徴収して、当該普通共用林野の山菜を採取させることができることとしたことである。

第5 契 約

1 契約の相手方

共用林野契約の相手方は、共用者（共用林野を使用することができる者）が住んでいる市町村が主であることが特色である。しかしながら、部落等市町村内の一定区域の者だけを共用者とする場合のみ、直接共用者を相手とすることができることとされている。市町村を原則としたのは、市町村がその実情に即して自主的に住民の利用を調整監督することを期待したからである。この市町村を相手方とする契約は民法第537条の「第三者のためにする契約」であり、この契約により

第7章 共用林野

共用者となったものは、契約の定めるところに基づき共用林野を使用させることを直接国に対し請求することができる。この契約においては、市町村は共用者の代理人ではない。市町村の名において国との間になした契約により、共用者は利用収益権を取得する。しかし、部落等一定区域の住民のみに利用させることを適当とする共用林野については、委任状により代理人を定めておかなければならない。

2 共用者の地位の得喪

市町村内の一定の区域に住所を有する者を共用者とする共用林野契約においては、共用者が当該区域に住所を有しなくなり、その他当該契約に定める共用者としての要件を欠くに至ったときは、代表者が、その者の氏名を営林署長に通知することにより、その者は共用者としての地位を失う（林野法第22条第1項）。当該契約において共用者以外の者で当該区域内に住所を有し、かつ、当該契約に定める共用者としての要件を備えるものは、これを証する文書を添えて当該国有林野を管理する営林署長及び共用者の代表者に通知することにより、共用者としての地位を取得するものとされている（同第22条第2項）。

3 申請

(1) 共用林野設定契約を締結しようとする者は、申請書（普通共用林野において有料採取を行おうとするときは、有料採取を行う旨を記載した申請書とする。現に普通共用林野契約を締結している者がその契約の変更により有料採取を行おうとするときも同様とする。）に見取図を添えて営林署長に提出しなければならない。この場合において、共用者が林野法第13条の保護義務を負わんとする場合には、見取図のほか保護方法書を添えなければならない。ただし、営林署長が必要でないと認めた場合は、この限りでない。

申請書に記載する事項は、次のとおりである。

ア 申請者の氏名又は住所

イ 共用林野を設定しようとする国有林野の所在、区域及び面積（普通共用林野において有料採取を行おうとするときは、有料採取に係る普通共用林野の所在及び面積）

ウ 契約期間（普通共用林野において有料採取を行おうとするときは、当該契約期間内における有料採取を行う期間）

エ 採取産物の種類及び1ヶ年当たり数量、又は放牧しようとする家畜の種類、頭数及び放牧期間

オ 採取又は放牧方法（規約又は条例に定めるところによる。）

カ 申請の事由

保護方法書に記載すべき主なる事項は、次のとおりである。

ア 共用林野における火災、盗伐、土地濫用等の被害の予防に対する事項

第7章 共用林野

- イ 山火事等の被害が発生した場合に取るべき措置
- ウ 有害鳥獣及び有害虫類等による被害の防除及び被害発生の場合に取るべき措置
- エ 境界標等の保全措置
- オ その他必要事項

(2) 営林署長は、申請書に、普通共用林野において有料採取を行う旨の記載があるときは、その申請書に係る有料採取の適否を決定するに当たって、当該普通共用林野における山菜採取の現況のほか、次の事項を考慮しなければならない。

- ア 共用者が、当該普通共用林野から相当長期にわたって相当量の山菜を採取していること。
- イ 有料採取の申請をした者において、その実行態勢があること。
- ウ 有料採取に係る普通共用林野の所在及び面積並びに期間が、国有林野の管理経営上支障を生じないものであること。

4 設定順位

共用林野契約の申請が競合した場合における契約の優先順位は、次の各号の順位による。

- (1) 無償で、若しくは随意契約による売払いにより、林野法第18条第1項第1号から第4号までの林産物の供給を受ける慣行を有し、又は同項各号に掲げる用途に国有林野を使用していた市町村の住民又は市町村内の一定の区域に住所を有する者を共用者とする共用林野の申請者
- (2) 当該国有林野の所在する市町村又は当該市町村内の一定の区域に住所を有する者を共用者とする共用林野の申請者
- (3) その他の者

5 契約の内容

共用林野契約においては、次に掲げる事項を定めなければならない。

- (1) 共用林野契約の目的たる国有林野の所在及び面積
 - (2) 当該契約の存続期間
 - (3) 採取することができる林産物の種類、数量及び採取方法又は放牧することができる家畜の種類及び頭数
 - (4) 使用の対価（使用の対価を徴しないときはその旨）
 - (5) 市町村内の一定の区域に住所を有する者を共用者とする場合には、その区域及び共用者としての要件
 - (6) その他必要事項
- 特約を要する事項
- (1) 契約の相手方は、共用林野から共用者が採取した林産物の数量が契約に定めた数量に達し

第7章 共用林野

ない場合があっても当該林産物の不足数量の補足又は既に納めた使用料の返還を請求しないこと。

- (2) 契約の相手方は、契約期間中に経済事情に著しい変動があった場合において営林署長が料金変更につき協議をしたときは、正当な理由がなければこれを拒むことができないこと（管理規程第65条）。

(注) 共用林野の毎年の採取又は使用の数量及び使用料は、契約の際これを決定することを原則とするが、自家用薪炭原木を採取するための共用林野にあっては、あらかじめ毎年の採取標準量を定め、その範囲内において毎年立木調査の結果に基づき、その都度、数量及び使用料を確定する旨の特約をして処理することができる。

その他の共用林野についても、特に必要のある場合に限り薪炭共用林野に準じた取扱いをしても差し支えない。

以上は契約内容であるが、第2号の「存続期間」は、林野法第20条第1項の規定により、最長5年に制限されているから、その範囲で定めなければならない。5年をこえる定めをしてもそのこえる部分は無効である。

第4号に「(使用の対価を徴しないときはその旨)」とあるのは、共用林野は原則として有償であるが、林野法第13条に規定する保護義務を負わせた場合には、同法第21条により対価を免除又は減額することがあるからである。

第5号は、第22条の共用者の地位の得喪の規定に関連する。すなわち、第22条によれば、市町村内の一定の区域に住所を有する者を共用者とする共用林野においては、一定条件の得喪により、共用者としての地位の得喪が生ずるので、その条件となる共用者の住所のあるべき区域及び要件（たとえば、従事すべき業務の種類のごとき）を契約に定むべき法律事項としているのである。市町村全域の住民（必ずしも住民全部ということにはならない。なぜならば、特定の共用者たるの要件が別に定めてあれば住所の所在によっては制限は受けないが、その要件をもっていない者は共用者となることができないからである。）を共用者とする契約には、「共用者としての要件」を法定事項としなかったのは、このような共用林野において認められる使用权の内容は、一般には軽易なものとなることが多いので、共用者としての要件の如きは、市町村の定めるところに譲っても差し支えないからである。要すれば、第6号の「その他必要な事項」として契約により定めることもできる。

6 契約書及び規約書

共用林野契約を結ぶ場合は、契約書を2部作成し双方記名押印の上領置しておかなければならない。契約は契約書作成の時に成立する（林野法施行規則第6条）。

次に規約書であるが、これを作成する理由は、共用林野は地元施設の一環として地元民多数を相手とする契約である。このような場合、共用者相互の間についても後日契約の履行上、また内

部紛争等の起らぬよう規律することが必要であるが、このような共用者相互間に国が直接内部干渉することは適当でないので、契約に当たっては営林署長と協議して規約書を作成して提出させることとなっている。その記載内容は次のとおりである。なお、この事項中の代表者は委任状等による受権行為がなければ、それ自体として他の者に代理して法律行為を行うことはできないので注意を要する。

また、営林署長は、普通共用林野契約において有料採取を行う旨の定めをした場合には、規約書にその方法及び内容に関する事項を定めさせるものとし、料金の額については、トラブル防止の見地から、山菜の種類及び賦存状況、近隣の入会料等を勘案して妥当なものとなるよう指導するほか、現地の実態に即した有料採取の方法が定められるよう指導するものとする。

- (1) 代表者に関する事項
- (2) 林産物の採取及び分配又は家畜の放牧に関する事項
- (3) 使用の対価に関する事項
- (4) 当該契約において、共用者が林野法第13条に掲げる事項（保護義務事項）を行うべき旨の定めをした場合には、林野保護に関する事項
- (5) 違約者に対する処置に関する事項
- (6) その他必要な事項

なお、この規約書を変更する場合は、営林署長の承認を受けなければならない。

7 契約に当たっての上申

営林署長は、共用林野契約を結ぼうとする場合（ただし、継続契約の場合は除く。）において、その共用林野が、薪炭共用林野又は放牧共用林野であるときは、次に掲げる事項を記載した申請書を営林局長（「営林支局長」を含む。以下同じ。）に提出して、その承認を受けなければならない（管理規程第62条）。

- (1) 申請者の氏名又は名称及び住所
- (2) 共用林野とする国有林野の所在、区域及び面積
- (3) 地況及び林況
- (4) 有償無償の別及びその理由
- (5) 共用林野を必要とする理由
- (6) その他参考事項

第8 契約の解除

共用林野契約は、賃貸借契約と同様に継続的契約関係であって、これを当事者の一方的意思表示により、将来に向かってその契約関係を消滅せしめ、又は使用を制限し若しくは禁止するには、一般的に解除に関する権限を有するものでなければならない。しかしてこの権限は、法律又は契約の定めによって発生する。前者は法定解除権、後者は約定解除権と呼ばれている。

1 共用林野における法定解除

(1) 林野法による解除（林野法第23条）

国は、共用者が次の各号の一に該当する場合には、共用林野契約を解除し、又はその者の使用を制限し、若しくは禁止することができる。

- (1) その共用林野を当該契約で定められた用途以外の用途に使用したとき。
- (2) その共用林野につき罪を犯したとき。
- (3) 当該契約に共用者が林野法第13条に掲げる事項を行うべき旨の定めがある場合において、正当な事由がないのに、その実施を怠ったとき。

この規定は、契約解除の要件であるばかりでなく、これらに該当する場合には、その個々の共用者の使用を制限し、又は禁止することもできる。共用林野は、第18条第1項に「共同して使用する」とあるごとく、その共用者は、常に複数人である。その中の一部の者が上記各号に該当したからといって、常に契約を解除してその他の者の使用をも認めないことにするのは行き過ぎで、多くの場合は、その該当者のみの使用制限又は禁止をすれば足りるのであろう。

- (4) 共用林野は行政財産であるが、使用の一態様であり、財産法第24条が林野法第18条第4項の規定により準用されているので、「国又は公共団体が公共用、公用又は国の企業若しくは公益事業の用に供するため必要を生じたとき」（財産法第24条）には、当該契約を解除することができる。

この場合、同条第2項の規定によって相手方に求償権があり、これによって生じた損失の補償を求めることができる。また当該補償の請求があったときは、当該財産を管理する各省各庁の長は会計検査院の審査に付することができるが、その審査の通知を受けたときは、その判定に基づき適当な措置をとらなければならないこととされている（財産法第25条）。

(2) 民法による解除

民法による法定解除権発生的一般原因は、債務の不履行である。すなわち、民法第541条においては一般の履行遅滞の場合を、第542条においては定期行為に関して、第543条においては履行不能の場合を規定している。なお、賃借権に関しては民法第607条、第610条、第611条第2項及び第612条第2項に解除規定があることに留意しなければならない。

2 共用林野における約定解除

法定解除ばかりでなく、当該共用林野契約において、解除要件を定め、これによって当該契約を解除できることはいうまでもない。

なお、前述の法定解除について、林野法第23条によって共用林野契約を解除し、又は使用を制限し若しくは禁止しようとする場合には、事前に解除等の理由を相手方に通告し、公開の席で意見を述べる等弁明の機会を契約の相手方又は共用者に与えなければならないとされている。これは解除要件に該当するか否かを認定し、あるいは該当する場合解除するか否かを決定するのは営林局長であるが、その場合国の側だけの一方向的な判断にゆだねるときは独断に陥る恐れがないで

もないので、相手方に弁明の意思があるときは、公開の席で共用者側の事情と意見を述べる機会を与え、公正と適切を欠くことがないようにし、共用者の権利ないし利益が不当に、また必要以上に害されぬよう考慮されたものである。しかし、共用者がこのような機会を与えても自らそれをしないとき、あるいは希望しないときは、この限りでないことはもちろんのことである。

第9 普通共用林野において有料採取を行う場合における留意事項

営林署長は、共用者及び市町村が普通共用林野において有料採取を行う場合には、この実施によってトラブル等の発生することのないよう関係地方公共団体等への協力を要請するとともに、有料採取についての公衆への周知徹底を共用者及び市町村と共に図るよう努めるものとされている。

(以上、林野庁管理業務研修テキストより引用)

【タイ造林研究訓練計画】

【タイ造林研究訓練計画】

【質問事項】

チ-77ドバイザ-リ-ダ-名 加藤 亮 助

質問技術テーマ：混交林造成に関する技術情報

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. タイ国では現在長期造林計画を策定中であり、これによれば各地域ごとに造林樹種を決めていく模様であり、単に早成樹種だけでなく郷土経済樹種も含めていく考えのようである。一方単純林造成についての危損が一部に存在しており混交林造成の意欲はあるが、現在、早成樹種同志の混交、早成樹種と郷土樹種の混交や早成樹種下への郷土樹種の下木植栽などが若干試みられてはいるが、強力に推進する基盤になる資料やデータが不十分である。

2. 熱帯各地での混交林造成の具体的事例があったら技術情報資料として当プロジェクトで活用したいのでご紹介いただきたい。

また先進国においての具体的な事例についてももし報告されているのがあったらご紹介いただきたい。とくに具体的な樹種の組み合わせ、混交方法などについて成果のでているものがあればご紹介いただきたい。

希望資料名
混交林の造成に関する技術情報

指導希望委員名

[回答]

混交林造成に関する技術情報

結論から申しますと、狭義の混交林については、ご紹介できるような具体的事例は熱帯にはないようです。釈迦に説法とは思いますが、この機会に調べた範囲のことを述べて一応の實を果たしたいと考えます。

混交林は生態系として多くの優れた点をもっているといわれ、教科書や技術指針書に一般論としては勧められています。温帯における先進国での針葉樹の混交林以外には、具体的な例が見られないようです。その先進国の混交林でさえ事例は少なく、また単木混交は保育上も利用上も難しいため、かりに造成するとしても群状・带状の混交のほうがよいとされているようです。今回念のために調べた数冊の熱帯における plantation establishment に関する文献で、混交林の利点を述べていたのは僅かに1冊で、病虫害の造林的防除のなかでごく簡単にふれていましたが、もちろん具体的な樹種名、植栽方法などは記述されていません。

樹相的樹種の植栽にあたって、先駆的早成樹種を先行植栽しておき、その下にいわゆる下木植栽を行うのがよいとされており、フィリピンには、小さいものではありませんが、そのようにして造成されたフタバガキ科樹種の林分があります。そしておそらく、小規模のものなら、このような造成法は各地で試みられているものと思われます。ただ、フィリピンの例における混交期間は比較的短く（正確には分かりませんが10年くらい？）、ご質問の混交林には入らないかも知れません。

line planting, corridor planting を含めたいわゆる enrichment planting は広義の混交林に入っていると思いますが、これらについては造林計画基準調査報告書などに詳しく述べられていますので、ここでは省略させていただきます。

multiple cropping systemsとして知られる taungyaや tumpang-sariで、Leucaenaのような早生樹種とチークのような長伐期樹種を組み合わせて育てる例が知られており、これも広義の混交林といえましょうが、これについてはとくにご造詣が深いはずで、これ以上の蛇足は差し控えます。

土地条件の悪いところで、肥料木を先行植栽しておいて後年、目的の樹種を植栽する方法と、初めから両者を混交する方法がありますが、今回みたテキスト的な文献には、意外にこれに関係した記述はありませんでした。

(あとがき) 回答作成の時間が短かったため、文献を渉猟することはできませんでしたが、斯界の権威お二人のご意見を伺い、加えさせていただいたことを付記します。

[質問事項]

チーフアドバイザー/リーダー名 加藤 亮助

質問技術テーマ: Dipterocarpaceae等の成長と光環境 (樹下植栽に関連して)

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

近年、アジア、ユーカリ等早生樹林において経済樹種の樹下植栽の試みがなされている。しかし死に対する樹下植栽樹種の成長特性等の基礎的な研究がないまま行われており、樹下植栽に関する情報が混乱が生じている。例えば、*Dipterocarpus alatus*、*Hopea odorata*の初期段階での育成に関し、必ずしも被陰を必要としないという見解(裸地植栽が可能)、必要であるという見解、双方がある。

現在、光環境を被陰格子を利用し人工的にコントロールし、*Dipterocarpus alatus*、*Hopea odorata*、*Dalbergia cochinchinensis*、*Azzeria xylocarpa* 4樹種について、成長と光環境の関係を検討し(樹下植栽試験も同時に実施)、樹下植栽に関する情報を整理しようとしている。

上記の樹種について、成長と光環境に関する文献情報、近隣諸国における樹下植栽試験(あるいは裸地植栽)に関する技術情報を希望する。

また、*Dipterocarpus alatus*の育苗、植栽に関連し、*Mycorrhizae*に関心を持つスタッフが少なからずいる。*Mycorrhizae*の接種、利用に関する現在の研究・技術がどのくらいのレベルにあるか、実用化できるのかを知りたい。

希望資料名 Dipterocarpaceae等の成長と光環境
Mycorrhizaeの利用

指導希望委員名

〔回答〕

植栽と光の関係について

1. 良い苗木を作ること

まず、林木の植栽と光の関係について、種々の誤解がある。苗木の栄養状態と光の強さ、育苗期の光条件、植栽土壌の肥沃度などによって、光の要求量が変化する。一般的に見ると、天然林構成樹、例えば、フタバガキ科等は、弱光下の

いと生育できないのがこれらの林木である。

苗畑では、土壌条件が良く、しかも肥料分のある培地を使うと、裸地状態で良い生育を示す。*Shorea leprosula*, *Shorea Curtisii*, *Shorea ovalis*, *Shorea parvifolia*, *Shorea talura*, *Shorea assamica*, *Shorea sericeiflora*, *Shorea hypochra*, *Shorea resinosa*, *Hopea helferi*, *Hopea nutans*, *Hopea odorata*, その他、*Dipterocarpus*, *Parashorea*, *Anisoptera*, など、裸地状態の苗畑で庇陰せずに苗を作る方が良い苗ができる。但し、土壌の養分条件を十分に検討しておく必要がある。これまでの経験では、苗畑の土壌の養分を考えているところが少ない。苗畑の上層には還元性のグライ土壌やラテライト等が多いので、苗床、ポット苗用の土を作る必要がある。さらに、有機肥料、化学肥料の利用を考えてほしい。

強光条件では、葉緑体から、大量の電子が放出され、葉緑体が酸化される。放出された電子が光合成の回路を回って、葉緑体にもどることによって、葉緑体は還元され、元の状態に戻る。電子が光合成の回路を一巡することによって、光合成がおこなわれる。しかし、光合成の回路は種々の無機養分 (Mg, Ca, Fe, Mn, Zn, Cu, Co, K, P) を必要とするため、植物の栄養条件によって異なり、食栄養の苗木では回路の効率が悪く、葉緑体が酸化されやすい。養分が少ないと、強光条件では生長が悪くなると同時に日焼け現象をおこす。日焼け現象とは、強光による葉緑体の酸化であり、クロロシスをおこす。しかし、栄養状態の良い苗木で、強光条件下に育ったものは、日焼け現象はおこさず、強光下で、良い生長を示す。一方、弱い光条件下で育った苗木は強光条件下では生長が悪くなるばかりでなく、日焼け現象をおこし、枯死することがある(くわしくは畑野・佐々木：樹木の生長と環境を参照してほしい)。苗木の栄養条件や土壌条件が悪いと、弱い光条件でないと生長できない。したがって、庇陰しなければ、生長しないような苗木は良好なものとはいえない。マレーシアのケボンおよびペルーアマゾンのプロジェクトにおいて、苗畑で苗木を作るとき、播種した直後と山びき苗を移植した直後だけ軽い庇陰をし、後は庇陰を取り去ることによって、成功している。一部の苗木が枯死しても、他の苗木の質を良くすることを考えれば、庇陰はほとんど意味がない。

底陰下で育てられた苗木は地上部が徒長し、葉が大きくなり、しかも、葉が薄く、クチクラ層が発達しない。また、葉の柵状組織の発達が悪い。この他、細胞内の葉緑体の形態が弱光に適応しているため、強光に向いていない。葉と葉の間、いわゆる節間が長くなり、幹が細くなり、根系の生長が抑制される。光が弱すぎる場合、種子の養分がある間は節間が徒長するが、種子の貯蔵養分が無くなると、生長は抑制され、節間が短くなる。したがって、苗木の節間を観察することによって、光の状態を判断することができる。一般に、底陰した苗木は大苗になるので、良い生長をしているように見えるが、実際は乾燥に弱く、植栽後の活着率が悪い。このような徒長苗は強光に晒し、肥料を与え、順化させ、硬化させてから、移植するべきである。順化するとき、葉が日焼け現象を起こし、クロロシス（白化現象）やネクロシス（枯死）をおこし、葉が枯れ落ちることがある。しかし、葉が枯れ落ちた後、新しい硬化した葉が再生してくるので、問題は少ない。

強光下で育てた苗木は、ズングリ型で、葉の量が多くなる。幹が太く、根系が発達する。このため、樹体内に貯蔵養分が蓄積する。節間は比較的短く、均一の長さを持っている。葉は比較的小型になり、クチクラ層が発達し、しかも、柵状組織が発達する。このような苗木は植栽後の乾燥にも強く、活着しやすい。さらに、葉緑体の構造が強光に適した形態をとり、二酸化炭素を固定しやすい状態になっている。

2. 樹種の特長

一般的に、ほとんどの樹種は強光条件または良好な光条件下で良い生長を示す。弱い光条件で生長する樹種は少ない。弱い光条件において、生長する場合は徒長であることと、もう一つの場合は、栄養条件の悪いことである。しかし、苗畑の技術が信頼できない場合には、特に強光に適した樹種を選ぶことが大切である。

フタバガキ科の樹種の中では、乾燥に強い *Anthoshorea* (white meranti), *Hopea*, *Anisoptera*, *Dipterocarpus*, *Parashorea*などが強光条件に適している。これらの樹種は樹体内に貯蔵養分を蓄える特性を持つ。特に、*Hopea odorata*は強光条件に適し、裸地において植栽することが好ましい。また、マメ科の樹種、*Dalbergia*, *Acacia*, *Intsia*なども強光に適している。

さらに、これらの樹種は腋芽から新しい主軸を形成するため、スタンプ苗（葉を全部取り除き、梢端部を切り落し、細根を切り落とした根株状の苗）にして、植栽する方法が適している。苗木を掘取り、スタンプ苗をつくり、水分の消失を防ぐため、ビニール袋の中に入れておくと、長期間、貯蔵することが可能である。

さらに、このような状態の苗木は裸苗として植栽することができる。ただし、スタンプ苗を作るためには、強光条件で苗木を育てることが重要である。また、スタンプ苗に適した植栽地は裸地または皆伐跡地のような強光条件になっている所である。

3. 土壤条件

強光条件で、植栽木が良い生長をするためには、土壤が肥沃なことが必要である。苗木の項目で説明したように、強光では無機養分を必要とするからである。黄色の弱酸性土壤や塩基性岩由来のミネラル分の多い中性土壤では、庇陰は必要ではない。しかし、瘠悪な土壤では場合によっては上木による庇陰が必要になる。こうした条件は、現地の専門家が検討するべきであり、画一的に技術化できるものではない。

熱帯地域に、硫酸酸性土壤が広く分布している可能性が高い。この土壤ではパイライト(FeS_2)が酸化することによって、硫酸が生成されるため、強酸性になる。強酸性土壤では、Mn過剰や、K, P, Moなどの不足がおこる。このような土壤では強光条件が特に悪い状態を作り出す。

したがって、植栽には土壤の調査と区分が不可欠である。

4. 庇陰格子の実験について

庇陰格子と現実の樹冠層の光条件では、全く異なるものがあるので、実験結果を解析するときには注意するべきである。まず、庇陰格子を何で作るかによって、光条件の性質が変わってくる。網と板格子では、陰の性質が異なる。実際の林では、枝や葉があるため、板格子のような陰ができる。また、実際の林では、葉を透過する光が存在し、光質を変化させる。したがって、庇陰格子による実験よりも、実際の林分の中で、光の条件に傾度のある場所に苗木を並べ、生長を観察する方が良い(文献参照)。

5. Mycorrhizaeの利用

菌根の利用を考える場合、一番単純なのは、その樹種の生育する現地の土壤を混ぜることである。この方法を用いて、成功した例は多いが、昔、アメリカでマツの苗畑を作るときに、マツ林の土壤を混入し、成功した有名な例がある。

菌根についての研究は樹木については、利用できるようには、あまり進んでいない。フタバガキ科の場合には、現地の土壤を使うのが最善の方法と考える。

また、マメ科の樹種には、根粒菌が存在しないものがあるので注意するべきである。Intsiaには、根粒菌が存在しないかもしれない。

熱帯関連報告書

- Sasaki, S. 1977. The physiology, storage, and germination of timber seeds
[In] Seed Technology in Tropics. マレーシア農業大学出版
- Sasaki, S. 1978. Physiological study on Malaysian tropical rain forest
species. Final Report. FRI, TARC. 181p.
- Sasaki, S. 1979. Physiological study on Malaysian tropical tree species.
Study on storage and germination of Leguminosae and Di-
pterocarpaceae seeds. Trop. Agri. Res. Series 12:75-87.
- Sasaki, S., Tan Chin Hoo and Z. b. H. A. Rahman. 1979.
Some observations on unusual flowering and fruiting of
Dipterocarps. Malay. For. 42:38-45.
- 佐々木恵彦 1979. マレーシアの熱帯降雨林におけるフタバガキ科樹種の生長習性
と環境。森林立地21:8-18.
- 佐々木恵彦 1979. フタバガキ科林木の造林問題。林経協月報 No.217:14-20.
- 佐々木恵彦 1979. 造林計画基準作成報告書 各国編 マレーシア M.1-36.
- Sasaki, S. 1980. Storage and germination of Dipterocarpaceae seeds. Malay
For. 43:290-308.
- Sasaki, S. 1980. Storage and germination of some Malaysian legume seeds.
Malay. For. 43:161-165.
- Sasaki, S. 1980. Growth and storage of bare-root planting stock of di-
pterocarps with particular reference to Shorea talura.
Malay. For. 43:144-160.
- Sasaki, S. and F. S. P. Ng. 1981. Growth responses of Intsia palembanica.
Malay. For. 44:43-59.
- Sasaki, S. and T. Mori. 1981. Growth responses of dipterocarp seedlings to
light. Malay. For. 44:319-345.
- 佐々木恵彦 1982. 熱帯樹種の造林特性 (IV) Dipterocarpaceae I. Anthoshorea
(ホワイトメランテ) —Shorea taluraを中心にして—熱帯林業
No.64:51-55.
- 佐々木恵彦 1982. 熱帯樹種の造林特性 (V) Dipterocarpaceae II. Rubroshorea
(レッドメランテ) 熱帯林業No.65:37-40.
- 佐々木恵彦 1983. 熱帯樹種の造林特性 (VIII) Intsia palembanica. 熱帯林業
No.68:47-49.
- 佐々木恵彦 1984. 熱帯樹種の造林特性 (XI) Codrelinga catenaeformis. 熱帯林業
No.71:33-35.
- 畑野健一、佐々木恵彦編著 1987. 樹木の生長と環境。養賢堂
- 佐々木恵彦 1989. バイオマス用の超短伐期林の研究開発。木材学会誌35:865-874

[質問事項]

質問技術テーマ： 森林土壌について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

----- 質問事項 -----

----- 1. マングローブ林・湿地林土壌の調査方法および調査例の資料。 -----

----- 特殊な生成過程をとる上記土壌の調査方法は現在確立されているとは言え -----
 ----- ない。上記土壌のための物理性・化学性分析方法、分析装置に関する資料を借 -----
 ----- たい。 -----

----- また、調査例があれば、その資料を借たい。 -----

----- 2. 早生樹が土壌に及ぼす影響について書かれた資料 -----

----- 早生樹の短伐期施業は土壌にマイナスの影響を及ぼすと書かれている。そ -----
 ----- れに関する調査例、文献を借たい。 -----

希望資料名

指導希望委員名

〔回答〕

森林土壌について

1) マングローブ林、湿地林の土壌調査法

特殊土壌なので、その調査法については、定形化されていないと考えられる。調査の目的にあわせて調査項目や方法を選択する必要があるだろう。

例えば、マングローブ林の生態調査であれば、地上及び地下水位、Salinity、有機物の多寡、粒経組成（砂質か、粘土質か）、pHなどが重要項目となろう。Swamp Forestでは、pH、Peatyとlayey か、地下水位（グライ層の位置）等が重要項目となろう。また、Swampを排水して利用を考える時は、土壌中の硫化物が酸化されて生成する H_2SO_4 は重要な因子となる。

いずれにしても、マクロな調査をやった後で、特異項目に順次着目して行くのが賢明であろう。

以下に、熱研、森林総研所有の文献と、Chemical Abstract より索引した文献を付記する。

2) 早生樹と土壌について

合理的短期育成林業に関する研究（林試）など、早生樹の造林地の土壌調査例はあるが、短伐期で伐採を繰返した調査例が無いので、土壌へのインパクトを判断すべき Data は無い。

ユーカリの根のアレロパシーについての意見もあるが、具体的な実証例は見あたらない。

林分を造成すると、林木は、大気中、雨水中に含まれる成分を取入れ、また、広く深く分布する根により広い範囲から成分を吸収し、これを落葉・落枝等として地上に堆積させ、有機物、及びその無機化成分として、土壌の表層部に集積、富化するとともに、土壌の理化学性を改善する。

従って、天然林を皆伐して造林し、短伐期で伐採すれば、幹材としての持出し分がロスとなり、これを繰返すことにより、地力の低下は推定できるが、実証例はない。

また、極端な痩悪地に造林した場合は、短伐期の繰返しと言えども、林分による土壌改良作用の方が強く作用すると考えられ、養分の持出しがあっても、正の効果の方が大きいと思われる。

Agro-Forestry の調査では、農作物と、水分や養分の競合が一般に考えられているが、根切りや Loppingを組み合わせることにより、作物の増収例も報告されている。

P. K. R. Nair : Soil Productivity aspects of Agroforestry : 1984, ICRAF Bruce House, standard street, P. O. Box 30677, Nairobi, Kenya

マングローブ関連

H.Wada, T. Nagano(1985): Features of the soil-water-plant relationship of mangroves in Phangnga, Thailand, "Ecological studies on the vegetation of mangrove forests in Thailand" ed. A.Miyawaki p125-135
Yokohama

H. Wada (1984):Soils in the mangrove ecosystem, Proc. HAB/COMAR Regional Seminar, Tokyo

J.Sugi (ed.) (1983):Comparative agrobiolgy in the tropical and temperate regions Nodai res. Inst

Y.Takai et al (ed.)(1987): Coastal and inland salt-affected soils in Thailand, Nodai res. Inst.

7/3/1 (Item 1 from file: 50)

0001993 0S052-02157

Studies on some mangrove soils of the Sunderban ecosystem.

Sah, K. D.; Sahoo, A. K.; Gupta, S. K.

Dep. Agric., Univ. Calcutta, 35 Ballygunge Circular Road, Calcutta-700 019, India.

Journal of the Indian Society of Coastal Agricultural Research 1987. 5 (1): 189-193 (13 ref., 3 tab.)

Language: English

7/3/3 (Item 3 from file: 50)

0472913 0F047-04884

Management objectives for mangrove forests in Nigeria.

The mangrove ecosystem of the Niger delta. Proceedings of a workshop, 19-23 May, 1980 [edited by Wilcox, B.H.R.; Powell, C.B.I.

Ibianga, M. S.

Chief Conservator of Forests, Min. Agric., Port Harcourt, Nigeria.
Nigeria; University of Port Harcourt

1985. 88-93 (12 ref.)

Language: English

7/3/3 (Item 3 from file: 50)

0472913 0F047-04884

Management objectives for mangrove forests in Nigeria.

The mangrove ecosystem of the Niger delta. Proceedings of a workshop,
19-23 May, 1980 [edited by Wilcox, B.H.R.; Powell, C.B.].

Ibianga, M. S.

Chief Conservator of Forests, Min. Agric., Port Harcourt, Nigeria.

Nigeria; University of Port Harcourt

1985. 88-93 (12 ref.)

Language: English

7/3/5 (Item 5 from file: 50)

0451515 0S049-05458

Hydrographic considerations in estuarine outwelling studies: an example
and definitions.

Productivity of the mangrove ecosystem: management implications.
Proceedings of a workshop held 4-6 October 1983 [edited by Ong, J.E.; Gong,
W.K.].

Kjerfve, B.

Belle W. Baruch Inst. for Marine Biol. and Coastal Res., Univ. of South
Carolina, Columbia, SC 29208, USA.

Penang, Malaysia; School of Biological Sciences, Universiti Sains
Malaysia

1984. 37-47 (3 ref., 5 fig.)

Language: English

7/3/11 (Item 11 from file: 50)

0431120 0S049-03335

Waterlogged saline soils.

The mangrove ecosystem: research methods [edited by Snedaker, S.C.;
Snedaker, J.G.].

Doto, K. G.

Australian Institute of Marine Science, PMB No. 3, Townsville, M.S.O.
4810, Queensland, Australia.

Paris, France; UNESCO

1984. 114-130 (20 ref., 5 fig.)

Language: English

7/3/12 (Item 12 from file: 50)

0431119 0S049-03222; 0F047-01955

The mangrove ecosystem: research methods.

Snedaker, S. C.; Snedaker, J. G.

Paris, France; UNESCO

1984. 251 pp.

Language: English

7/3/20 (Item 3 from file: 53)

1347446 0F043-03443

Proceedings of the seminar on scientific aspects and human impact in the mangrove ecosystem.

Memorias del seminario sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares.

Chapman, V. J.; Cintron, G.; Goenaga, C.; Lugo, A. E.; Pascuas, N. B. de; Pannier, R.; Pannier, F.; Baez Valdes, R. E.; Gonzalez Rondon, O.; Lescure, J. P.; Coutinho, P. N.; Horna Zapata, R. R.; Mizrachi, D.; Bacon, P. R.; Hernandez Comacho, J.; Hildebrand, P. von; Alvarez Leon, R.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Montevideo, Uruguay; Unesco Regional Office for Science and Technology for Latin America and the Caribbean.

1980. 405 pp. (many ref., 25 pl.)

Language: Spanish; English Summary Language: Spanish; English

7/3/23 (Item 6 from file: 53)

1030894 0F041-06822

Mangroves impacted by human-induced disturbances: a case study of the Orinoco Delta mangrove ecosystem.

Pannier, F.

Fac. Ciencias, Escuela de Biología, Univ. Central Venezuela, Caracas, Venezuela.

Environmental Management 1979. 3 (3): 205-216 (29 ref. B.L.)

Language: English

早生樹関連

R.G. Florence(1986): Cultural problems of Eucalyptus as exotics,
Commonw For. Res. 65(2) 141-163

J. Davidson (1985): Setting aside the idea that Eucalypts are always bad
, Working Paper No.10 UNDP/FAO project BGD/79/017

14/3/1 (Item 1 from file: 50)

0603663 0F048-03554

Soil properties and fast-growing tree species in Tanzania.

Allen, J. C.

Dep. Geogr. & Environ. Stud. Prog., Univ. California, Santa Barbara, CA
93106, USA.

Forest Ecology and Management 1986. 16 (1-4): 127-147 (19 ref.)

Language: English

14/3/4 (Item 4 from file: 50)

0285723 0S048-02957

Fertilization of fast-growing broadleaved species.

Proceedings IUFRO Symposium on Site and Productivity of Fast Growing
Plantations. Volume 1. (edited by Grey, D.C.; Schonau, A.P.G. ;

Schutz, C.J.I.

Schonau, A. P. G.

Wattle Research Institute, University of Natal, Pietermaritzburg, South
Africa.

Pretoria, South Africa; South African Forest Research Institute

1984. 253-268 (120 ref., 2 tab.)

Language: English

14/3/5 (Item 5 from file: 50)

0271519 0F046-01226

Fast-growing trees in short rotations - productivity, breeding,
ecological, forest policy and agricultural policy aspects.

Schnellwachsende Baumarten im Kurzumtrieb: Produktion, züchterische,
ökologische, forst- und agrarpolitische Aspekte.

Muhs, H. J.

Inst. For. Genetics & For. Tree Breeding, BFH, D-2070 Grosshansdorf,
German Federal Republic.

Forstarchiv 1984. 55 (5): 171-174 (13 ref., 1 pl.)

Language: German Summary Language: English

14/3/10 (Item 2 from file: 53)

1511261 0F044-04626

Fast growing trees. IUFRO symposium and workshop on genetic improvement and productivity of fast-growing tree species.

International Union of Forestry Research Organizations; Brazil, Sociedade Brasileira de Silvicultura

Silvicultura em Sao Paulo 1980. 2 (16): 1-138

Language: English; Spanish

18/3/1 (Item 1 from file: 50)

0755914 7Y001-01012; 0R030-07149; 2R011-01732; 2R011-01732

Chapter 4. Tropical forest restoration.

Saving the tropical forests.

Gradwohl, J.; Greenberg, R.

London, UK; Earthscan Publications Ltd.

1988. 163-189

Language: English

20/3/1 (Item 1 from file: 53)

1507393 0F044-01602

Growth-related problems of aging and senescence in fast growing trees grown on short rotations.

Blake, T. J. (Editor)

Fac. For., Univ. Toronto, Ont. M5S 1A1, Canada.

Stockholm, Sweden; Nanniden For Energiproduktionsforskning.

1981. vii + 43 pp. (77 ref. IEA Report, International Energy Agency No. NE 1981:21)

Language: English

24/3/5 (Item 2 from file: 53)

1345793 0F043-01965

The coppicing period and productivity of coppice stands of *Eucalyptus amaldulensis* and *E. globulus* at Piazza Armerina.

Sull'epoca di taglio e sulla produttività dei cedui di *Eucalyptus amaldulensis* ed *Eucalyptus globulus* di Piazza Armerina.

Ciancio, O.

Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo, Italy.

Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura 1977. B 43-96
51 ref.)

Language: Italian Summary Language: French; English

- Breemen, N. van 1975. Acidification and Deacidification of Coastal Plain Soils as a Result of Periodic Flooding. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.*, 39: 1153 - 1157.
- Kawaguchi, K. and Kyuma, K. 1977. *Paddy Soil in Tropical Asia, Their Material Nature and Fertility*. Honolulu Univ. Press of Hawaii
- 久保田政治 1961, 「干拓地上壌の特性と干拓後における土壌型の変遷」岡山県農林試験場時報第59号。
- Kyuma, K. 1976. *Paddy Soils in the Mekong Delta of Vietnam*. Disc. Paper No. 85, Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University.
- Kyuma, K. 1977. *Paddy Soils in the Irrawaddy Delta of Burma*. A report submitted to the Burmese Govt.
- Kyuma, K. 1978. *Paddy Soils in the State of Sarawak, East Malaysia*. Disc. Paper No. 97, Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University.
- Netherlands Delta Development Team. 1974. *Recommendations concerning Agricultural Development with Improved Water Control in the Mekong Delta*. Working Paper VA, Agriculture, Land Resources. Bangkok: Mekong Committee.
- Pons, L. J. and Van der Molen, W. H. 1973. Soil Genesis under Dewatering Regimes during 1000 Years of Polder Development. *Soil Sci.*, 116: 228-235.
- 庄千貞ら。1973, 「東北地方の水田土壌の粘土鉱物, 第1-3組」『土肥誌』44: 47-53, 81-88, 197-203.
- 米田茂男。1964, 「本邦干拓地上壌の生成論的並びに立地学的研究」岡山大学農学部土壌肥料学性質報告第8号。
- Zuur, A. J. 1954. Cited from Zonneveld, I. S. Undated. Soil Formation in Deltaic Areas, Appendix I of *Proc. of Regional Symp. on Flood Control, Reclamation, Utilization and Development of Deltaic Areas*, UN Water Resource No. 25.

C A B 検索

- 7 / 3 : MANGROVE × SOIL × ECOSYSTEM
- 14 / 3 FAST GROWING TREE × PRODUCTIVITY
- 18 / 3 × COPPICING
- 20 / 3 × COPPICE
- 24 / 3 EUCALYPTUS × COPPICE

マングローブ・湿地林土壌関連文献

総括的なもの

- 「東南アジアの低湿地」熱帯農業技術叢書第20号 熱研センター
S. 61. 3

- Andriessse, J. P. 1972. *The Soils of West Sarawak*. Sarawak: Gov't Printing Office.
- Andriessse, J. P., Breemen, N. van and Blokhuys, W. A. 1973. The Influence of Mud Lobsters (*Thalassina anomala*) on the Development of Acid Sulfate Soils in Mangrove Swamps in Sarawak (East Malaysia). In *Acid Sulfate Soils. Proc. of Int'l. Symp.*, edited by H. Dost, ILRI Publ. 18, Vol. II, pp. 11-39.
- Attanandana, T., Yacharotayan, S. and Kyuna, K. 1981. Chemical Characteristics and Fertility Status of Acid Sulfate Soils of Thailand. *Proc. of the Bangkok Symp. on Acid Sulfate Soils*, pp. 137-156.
- . 1982. Fertility Problems of Acid Sulfate Soils of Thailand. *First Int'l. Symp. on Soil, Geology and Landforms—Impact on Land Use Planning in Develop. Countries*. Bangkok.
- Berner, R. A. 1967. Thermodynamic Stability of Sedimentary Iron Sulfides. *Am. J. Sci* 265: 773-785 (Cited from van Breemen [1976]).
- . 1971. *Principles of Chemical Sedimentology*. N. Y. : McGraw-Hill (Cited from van Breemen [1976]).
- Bloomfield, C. and Coulter, J. K. 1973. Genesis and Management of Acid Sulfate Soils. *Adv. Agron.* 25: 265-326.
- Breemen, N. van. 1975. Acidification and Deacidification of Coastal Plain Soils as a Result of Periodic Flooding. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* 39: 1153-1157.
- . 1976. *Genesis and Solution Chemistry of Acid Sulfate Soils in Thailand*. Wageningen: PUDOC.
- Breemen, N. van and Pons, L. J. 1978. Acid Sulfate Soils and Rice. In *Soils and Rice*, edited by IRRI, Los Baños, pp. 739-761.
- Breemen, N. van and Wielemaker, W. G. 1973. Buffer Intensities and Equilibrium pH of Minerals and Soils. II. Theoretical and Actual pH of Minerals and Soils. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* 38: 61-66.
- Crocker, C. D. 1962. *Exploratory Survey of the Soils of Cambodia*. Phnom Penh: Royal Camb. Gov't. Soil Comm. and USAID Joint Publ. (Minneographed)
- Dicamout, W. H. and Wijngaarden, W. van. 1974. Sedimentation Patterns, Soils, Mangrove Vegetation and Land Use in the Tidal Areas of West Malaysia. In *Proc. of the Int'l. Symp. on Biology and Management of Mangroves*, edited by G. E. Walsh et al., Vol. II, pp. 513-528.

- Giglioli, M. E. C. and Thornton, I. 1965. The Mangrove Swamps of Keneba, Lower Gambia River Basin. I. Descriptive Note on the Climate, the Mangrove Swamps and the physical Composition of Their Soils. *J. Appl. Ecol.* 2: 81-103.
- Glopper, R. J. de and Poels, R. L. II. 1973. *A General Study with Tentative Recommendations to the Government of Thailand on Reclamation Possibilities in the Coastal Area of the Central Plain in Thailand.* Unpubl. Report. FAO (Cited from van Breemen [1976]).
- Kawaguchi, K. and Kyuna, K. 1969. *Lowland Rice Soils in Thailand.* The Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University.
- Kevic, W. van der. 1973. Physiography, Classification, and Mapping of Acid Sulfate Soils. In *Acid Sulfate Soils, Proc. of Int'l Symp.*, edited by H. Dost, ILRI Publ. 18, Vol. 1, pp. 202-222.
- Moormann, F. R. 1963. Acid Sulfate Soils (Cat-clays) of the Tropics. *Soil Sci.* 95: 271-275.
- Moormann, F. R. and Pons, L. J. 1974. Characteristics of Mangrove Soils in Relation to Their Agricultural Land Use Potential. In *Proc. of the Int'l Symp. on Biology and Management of Mangroves*, edited by G. E. Walsh et al., Vol. II, pp. 529-547.
- 村上英行. 1965. 「酸性硫酸塩土壌の特性と改良法に関する研究」京都大学学位論文.
- Pons, L. J. 1973. Outline of the Genesis, Characteristics, Classification and Improvement of Acid Sulfate Soils. In *Acid Sulfate Soils, Proc. of Int'l Symp.*, edited by H. Dost, ILRI Publ. 18, Vol. 1, pp. 3-27.
- Anderson, J. A. R. 1964. The Structure and Development of the Peat Swamps of Sarawak and Brunei. *J. Trop. Geogr.* 18: 7-16.
- Andriessse, J. P. 1972. *The Soils of West Sarawak.* Memoir 1. Sarawak: Gov'l. Printing Office.
- . 1974. *Tropical Lowland Peats in Southeast Asia.* Communication 63. Amsterdam: Royal Tropical Institute.
- Buwaldta, P. 1940. Bosverkenning in de Indragirische Dovenlanden. *Rep. For. Res. Sta. Bogor* (Cited from Polak [1975]).
- Chew, W. Y. 1971. Yield and Growth of Some Leguminous and Root Crops on Acid Peat to Magnesium Lime. *Malays. Agric. J.* 48: 142-158 (Cited from Driessen [1978]).
- Coulter, J. K. 1957. Development of the Peat Soils of Malaya. *Malay. Agric. J.* 33: 63-81 (Cited from Anderson [1964]).

- Driessen, P. M. 1978. Peat Soils. In *Soils and Rice*, edited by IRRI, pp. 763-779. Los Baños: IRRI.
- Driessen, P. M. and Rochimah, L. 1976. The Physical Properties of Lowland Peats from Kalimantan. *Soil Res. Inst., Bogor, Bull.* 3 : 56-73.
- Driessen, P. M. and Socpraptohardjo, M. 1974. Soils for Agricultural Expansion in Indonesia. *Soil Res. Inst., Bogor, Bull.* 1 : 41-55.
- Driessen, P. M. and Suhardjo, H. 1976. On the Defective Grain Formation of Sawah Rice on Peat. *Soil Res. Inst., Bogor, Bull.* 3 : 20-43.
- 古川久雄. 1979. 「南スマトラ低地部の土壌」【東南アジア研究】17 : 409-424.
- Hardon, H. J. and Polak, B. 1941. De Chemische Samenstelling Enkele Venen in Ned. Indie. *Meded. Lab. Scheikd. Onderz.* 101 Landbouw 17. Buitenzorg (Cited from Polak [1975]).
- Polak, B. 1975. Character and Occurrence of Peat Deposits in the Malaysian Tropics. In *Modern Quaternary Research in Southwest Asia 1*, edited by G. J. Bartstra and W. A. Casparie, pp. 71-81. Rotterdam: A. A. Balkema.
- Roznej, Z. and Kwiatkowsky, A. 1976. The Sorption of Waste Waters on Peat. *Fifth Int'l. Peat Congr. Poznan* (Cited from Driessen [1978]).
- Suhardjo, H. and Widjaja-Adhi, I. P. G. 1976. Chemical Characteristics of the Upper 30 cm of Peat Soils from Riau. *Soil Res. Inst., Bogor, Bull.* 3 : 74-92.

他にも広島大 倉石先生

愛媛大 荻野先生らのグループによる

研究もあるし、他の方々のものも多い。

水田土壌、干拓地土壌の研究も数多い。

[質問事項]

チ-77ドバイ-リ-ダ-名 _____

質問技術テーマ： ユーカリ等代表的早生樹種の萌芽更新は何代まで可能か

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

希望資料名

指導希望委員名

(四答)

NUMBER OF ROTATIONS

In each successive coppice rotation a percentage of stumps fails to produce another coppice crop after felling. Finally there are too few stumps to produce a reasonable mean annual increment and it is advisable to re-establish a seedling stand. In South Africa, the natural mortality in *E. grandis* coppice plantations averages between 3 and 5 percent. It is the effect of the loss of stumps, rather than loss of vigour in living stumps, which causes unsatisfactory mean annual increment in long-continued coppice rotations.

E. globulus has been coppiced in the Nilgiri hills in India on more or less 10-year rotations for nearly 100 years and still gives very good returns which are frequently referred to in forestry literature. In Israel five successive 10-year coppice rotations of *E. camaldulensis* have been established successfully.

On reasonable sites it can be assumed that at least two satisfactory coppice crops after the original seedling crop can be obtained if the crops are on short rotations of up to 10-12 years. This applies to *E. grandis*, *E. sa-*
E. globulus has been coppiced in the Nilgiri hills in India on more or less 10-year rotations for nearly 100 years and still gives very good returns which are frequently referred to in forestry literature. In Israel five successive 10-year coppice rotations of *E. camaldulensis* have been established successfully.

[質問事項]

フ-77ドバイリ-リ-ダ-名

質問技術テーマ： 貧困層に対する林業協力の果たす役割、 地域住民婦人層の林業協力における役割	
1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け 2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及び プロジェクト側の期待する回答の範囲 3. その他	
希望資料名	指導希望委員名

(回答)

BENEFITS OF FORESTRY TO POOR COMMUNITIES

Output

Beneficial Characteristics

Fuel

Low cost in use
Producible locally at low cash cost
Substitutes for costly commercial fuels
Substitutes for agricultural residues
Prevents destruction of protective ground cover
Prevents diversion of household labour
Maintains availability of cooked food

Building materials

Low cost in use
Producible locally at low cash cost
Substitutes costly commercial materials
Maintains/improves housing standards

Food, fodder, grazing

Protection of cropland against wind and water erosion
Complementary sources of food, fodder and forage (e.g., in dry periods)
Environment for supplementary food production (e.g., honey)
Increased productivity of marginal crop land

Saleable products

Raising farmer/community incomes
Diversifying the community economy
Additional employment

Raw materials

Inputs to local handicraft, cottage and small-scale industries
(Plus benefits as from saleable products)

INCOME AND EMPLOYMENT

Forests and trees can give rise to cash crops such as mushrooms, chestnuts, walnuts and pine kernels. Bamboo can be cultivated for shoot production, as is done in Japan. In many countries trees are grown at the smallholder level, to provide fuelwood for sale to the urban and semi-urban areas. In India the income from gathering and selling fuelwood is an important part of the economy of forest villagers, especially for the poor in these villages. Tree farming can also provide profitable industrial wood crops, such as the pulpwood grown by farmers in the Philippines. Among non-wood products, the gum arabic produced as a farmer crop in Sudan is one of the more important export commodities of that country.

In addition to the income and employment generated by their industrial exploitation, forests also provide timber and other raw material for local craftsmen and small-scale artisan and processing activities. Throughout the developing world, doors and other builders' woodwork, furniture, tools and other agricultural inputs such as fence posts are made locally within the community. These products, together with wooden handicrafts, and other products of non-wood raw materials such as 'tasar' silk, can also be marketed outside the community.

Forestry can also contribute to rural incomes in less direct ways. If other alternatives for raising the incomes of the rural poor are not promising, the establishment of fuelwood lots may provide a means to raise their incomes by releasing dung and agricultural residues for reworking into the soil, so increasing crop yields. In this way forests may also contribute to a more equitable distribution of income. It might be easier to help the poor by providing them with fuel in the form of wood than with similar benefits provided through taxation and redistribution.

(回答)

WOMEN AND FORESTRY

Women's participation in a wide range of forest activities and the impacts of forest development on women's lives deserve significant consideration. Understanding these relationships is important for improving the social effectiveness, equity, and responsiveness of forestry.

Despite women's widespread use and management of forest resources, forestry and forest development have largely ignored women and their activities, except for women's roles as consumers of firewood. Broad analysis of women's existing and potential activities is difficult, as descriptive material is meager and scattered throughout the ethnographic and development literature. Factors influencing women's participation have been suggested. A more analytic approach is needed, however, to compare women's participation patterns, assess benefits, and predict useful interventions.

Women participate more in projects: focusing on women, recognizing women's needs and constraints, offering women opportunities, or lacking men's participation. Development projects emphasizing social participation -- rather than just resource production -- may enhance women's participation. If women's access to, and control over, forest, cash, and other resources is increased and their decision-making abilities enhanced, then participation can benefit women, the larger society, and forestry. Women's efforts in growing edible and medicinal tree species in their fields or gardens, or reclaiming environmentally-devastated areas exemplify the value of women's participation.

Women's beneficial involvement in forest activities can be promoted through official recognition of their importance. Policies must enhance women's opportunities, ranging from recruiting forest agents to land and tree tenure. Development programs should incorporate women professionals, pay attention to women's needs and constraints, and promote -- where appropriate -- women's groups. More comparative research and evaluation of women's participation is needed. Forestry must incorporate a truly social and participatory vision of development and management.

Assuming that the world economic situation will remain difficult and that women will not gain educational, occupational, economic, and political parity with men overnight, what strategies can we undertake -- to direct some benefits of development participation towards women? We must make concrete changes in women's visibility within forestry, policy, development programs, and forestry itself.

(1) Official recognition: making women visible in forestry

Women must become visible partners in forestry. To go beyond token recognition of women to a thorough consideration of all interactions of women and forests and of how those relationships can be enhanced, is a difficult but imperative task. This task is one which men, as well as women, must embrace. We must ask how our forestry practices affect not mankind, but humankind -- how do they affect women as well as men, what has been the history of woman's, as well as man's, impact on forests? Specifying impacts on women as well as on men makes us stop and question -- does this forestry project really affect all people in the same ways, or are the impacts on women and men different?

Changes in Policies and Development Programs

(2) Women's participation in development. National and international policies must be established to promote women's participation in development as a priority goal. While we already know much about how women's participation can be enhanced, such changes will come about only when there is sufficient political will to do so. Thus, we need broad policy statements endorsing women's participation backed up with concrete, measurable steps to be taken, mechanisms to evaluate and enforce compliance, and the necessary money, personnel, and other support to enact these changes. Policies must broadly

insure women equitable rights, guaranteeing them access to technology, extension services, training, and credit. Forest policy decisions, such as the choice of development strategies or research priorities, must incorporate women's activities, perspectives, and active participation.

Commitment to women's participation in problem identification, project design, implementation, and evaluation must be an explicit goal of development programs (Hoskins 1983). Numerous experiences have demonstrated the necessity of considering women's participation to see whether women have any special needs or constraints, rather than merely assuming that women will be equally able to take advantage of project opportunities. Development programs should, where possible, use professional women in all phases of programs and projects to facilitate women's participation in general. All project personnel -- men as well as women -- must be sensitized to the importance of women's participation.

(3) Educating and Hiring Women Professionals. Policies must promote recruiting, training, and hiring of women for all levels and all specialties within forestry. Women must be assured equitable access to forestry education, and equitable treatment within educational institutions. Once educated in forestry, women need equitable opportunities for hiring, placement, and advancement. Although progress has been made in educating and hiring women in forestry, many constraints outlined at the last World Forestry Congress still persist (Williams 1978; Fairfax & Vaux 1985).

Where women are prohibited from entering forestry because of its para-military or police-enforcement status, this situation must be altered. Although women are increasingly being trained for military and policing operations, reorienting forestry away from enforcement and more towards extension may be preferable.

Women are needed not just for extension work with rural residents, but also at top policy-making levels. Forestry efforts of individual women, women's groups, and women extension agents at micro, grass-roots levels can be wiped out by macro-level policy changes. Thus having women and men sensitive to women's participation issues at high policy levels is vital.

Measurable changes in women's policy-level involvement in forestry should be sought for the next World Forestry Congress, with increases in women on national delegations and as members of the organizing committees. More women should be invited to present papers. Meanwhile, more contributions by women should be published in forestry journals, and major forestry research organizations should increase women professionals on their staffs, particularly in decision-making and policy positions.

(4) Non-professional Women Workers. For semi-skilled women workers in forestry, many similar issues apply. Concrete goals for improving the equitability of hiring must be established. While some progress has been made in assuring equal pay for equal work, too often women are still relegated to lower-paying job classifications. Women's chances for promotion can be improved through training. Self-employed procurers of forest resources may be able to improve their economic situation through the forming of cooperatives to market their goods.

Paid employment is a difficult issue in many economically-depressed regions around the world. Where employment is insufficient for the economy as a whole, men often insist that they receive the jobs. Jobs can encourage women's participation, by using gradual incentives and employing lots of women on a part-time basis rather than a few men on a full-time basis. The more desirable solution is, of course, to improve meaningful opportunities for employment and self-employment, to minimize rural migration elsewhere in search of work.

(5) Women's groups. Where appropriate, development programs should work with, and strengthen women's groups. Often women have limited resources and social power individually, but can achieve significant results working together. Women's groups often choose to work on forestry activities. Many women's groups, however, have difficulty in financing their projects: in both Senegal and Burkina Faso, for example, women's groups wanting to start tree nurseries lack money to put in wells to obtain adequate water. Women's groups may benefit from technical assistance and training in project management. This area is one in which some creative solutions may be possible, such as linking up women's groups with government ministries, donors, foresters, and others able to offer assistance and support.

(6) Land and tree tenure. Where women have no customary or modern rights to land or to trees, they may lack adequate incentives to plant and protect trees. Land and tree tenure policies and laws must be modified to encourage all individuals, both female and male, to plant, manage, and protect woody vegetation. Where women own land and have rights to trees planted on their land, as in Kenya or Haiti, women landowners have demonstrated interest in tree planting (Fortmann 1985; Murray 1981; Makokha 1985).

(7) Comparative, evaluative research

Currently more questions about women's participation in forest activities exist than answers. We need more comprehensive information on the extent and nature of women's involvement in forestry, and whether such participation is beneficial or detrimental. The direct and indirect impacts of forestry projects and activities on "non-participants" must also

be examined. Research on the social aspects of forestry projects must be built into all projects, not just "social forestry" projects. The goal should be to evaluate not just how responsive programs are to women, but to all social groups -- such as herders, farmers, merchants, artisans, or landless laborers.

In addition to project-specific research, studies comparing successes and obstacles to participation across a wide variety of forest activities, project types, in different regions of the world, and over time are needed. Such cross-cultural and historical research can enrich our understanding of how people use forest resources, suggest areas where limited development interventions can have the greatest impacts, illuminate more general interrelationships between people and forests, and suggest means of enlarging forestry to more fully encompass social concerns.

(8) More participatory forest development and management

Most fundamentally, forestry itself must be broadened to allow for greater social participation in forest development and management strategies. Greater social participation is imperative for effective and equitable development. Forestry must become more firmly integrated into mainstream development -- helping people help themselves.

Experience over the past decade has clearly demonstrated that foresters alone cannot halt worldwide processes of deforestation. In many countries, however, small-scale grass-roots efforts are beginning to make a difference. In Senegal, for example, reforestation by community residents began surpassing government efforts in 1982 (Sene 1984).

Women around the world are vitally concerned about forest resources, and what the future of the world's forests holds for them and their families. In a few days in Nairobi at the NGO Forum for the Women's Decade, forestry issues will be an important substantive topic of discussion. Women's groups in Kenya have been very active in planting greenbelts and agro-forestry efforts. These women are anxious to show women from the rest of the world what they have been working on, how they have been contributing to the development of their country, improving their own lives and those of their families.

Forestry has recognized women's important roles in firewood procurement and use, and begun to incorporate women's participation into community forestry programs. Now is the time for forestry to expand this promising beginning, and to enhance women's participation in forest activities.

SUMMARY OF CITED EXAMPLES OF WOMEN'S INTERESTS IN RESOURCES WITH SIMILAR AND
CONTRASTING INTERESTS OF MEN

WOMEN

MEN

Primary Tree Products	Daily fuelwood collection near the household. Concern over availability of preferred species. Interest in access to building poles for local use.	Interest in building poles and timber trees as cash crop as well as local use. Interest in fuelwood mainly as cash crop.
Secondary Tree Products	Major involvement in collecting human food and having available fodder for small animals near home site. In certain areas where cattle are kept at the household, women are in charge of gathering fodder.	Herders apt to be involved with large animal grazing but not limited to areas near the home site. Little interest in collecting wild food products from natural vegetation.
Tertiary Tree Products	Collect numerous products needed in the household and for barter or sale. Women's employment or extra cash income may depend on access to tertiary products as raw materials.	Some men make medicines especially herders for their animals. Men may use tertiary products but they often use fewer and quite different ones than those used by women of their own communities.
Soil	Use limited to areas near household. Special interest in soil quality in gardens and in fields with subsistence crops.	More choice of area for farming as men are more mobile and may have access to fertilizer. Interest generally focuses on best soils used for cash crops.
Water	Generally responsible for locating and transporting household water. Often also responsible for water delivery for introduced projects (i.e., poultry, watering newly planted trees). General concern over percolation of water into garden and field-crop soils.	Herders generally take animals to water source so may be more concerned with water lifting than delivery or source availability close to home. Concern also over percolation of water into soils of fields.

【パプアニューギニア森林研究計画】

【パプアニューギニア森林研究計画】

【質問事項】

チ-77ドバイザ-リ-ダ-名 香 山 強

質問技術テーマ： 森林植物資源の有効利用について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. パプアニューギニア（PNG）の森林に生育する植物の種類は多く、その中には古くから薬用、香料等として利用されているものも多い。しかしこれらに関し系統的に整理された資料は乏しく、将来この方向の利用は増大するものと考えられ、森林資源の有効利用の面からも、これらの情報を整理しておくことは必要である。

2. PNGに生育する薬用植物、香料、香辛料、有毒植物について、植物学的事項、用途及び特にその化学成分に関する情報を提供して欲しい。

希望資料名

指導希望委員名

ブラジルにおける香辛料植物の育成

村井重夫

香辛料とは

香辛料（スパイス及びハーブ）と人類は古くから係りが深く少くとも5千年の歴史を有している。現代では調味料としてよく知られる存在であるが古代から中世にかけては薫香料や生薬として貴重かつ高価な品であった。その流通機構は長い間アラビア人の手に握られていたが、15世紀に入ると文明の進んだ西欧諸国は、莫大な利益を生む香辛料を求め東洋の産地へ競って探索隊を派遣した。海図も整っていなかった当時としては大変危険性の高い航海で幾度かの失敗も重ねたが、やがてアフリカ西岸を南下したバスコ・ダ・ガマがインド航路を発見し、大西洋を西進したコロンブスは西インド諸島を経てメキシコに到達した。中でもマゼランの率いる探索隊が南米大陸を迂回する3年余の大航海の末世界一周を成し遂げて、地球の丸い事を実証したのは地理上画期的な出来事であった。この時代を機に香辛料は西欧諸国が植民地とした土地で栽培及び移植が始まり供給も次第に安定する様になった。歴史上に大きな役割を果たした香辛料の存在は現代に至ってもその重要性は変わっていない。

これ程までに人々を魅了した主要な香辛料の多くはインド、東南アジアに産するが世界中には大凡200~300種類があると云われている。ただ国際市場で取引されるものになると40種程でその他は各国特有の民族料理に使われている。

商品には植物の花、花蕾、種子、樹皮、葉、莖、根系などの生又は乾燥品があり、更に蒸溜、抽出によってオイル、オレオレジンの形態もある。用途は食品関係が最も多くその他に医薬品、化粧品素材として繁用されている。

香辛料の特長は含有する成分が様々な作用を持つ事で矯臭、賦香、辛味、着色、生理薬理、防腐、抗菌、防黴、酵素活性、酸化防止と云った多様な効果が活用範囲を広げている要因である。

需要と供給

わが国が輸入している香辛料原料は59年の実績で約3万5千トンと推定される。その用途を大別すれば家庭向けのスパイス製品と業務用の加工向けに分けられ、比率ではスパイス製品が36%で胡椒の占める割合が大きい。業務用ではカレー用26%、ハ

MURAI, Shigeo: Cultivation of Spices in Brazil

高砂香料工業株式会社

ム・ソーセージ用10%，スープ用12%，ソース・製菓・医薬品・その他16%となっている。

今後の需要動向について見ると、家庭向けのスパイス製品は食生活の多様化に伴いテーブルスパイスの伸びが期待される。今盛んに云われているグルメ志向、手造り志向が定着すれば種類も一層豊富となるであろう。各メーカーもこれらニーズに合せパウダー、ホール、シーズニングなどに独創性のある商品開発で需要の喚起を図っている。

業務用では食品工業、外食産業共ひと頃の勢から見て伸び悩みの感がある。とは云ってもインスタント食品、レトルト食品、スナックなどの新製品開発は相変わらず活発であり、既に食生活の中に定着しているので総体的には安定微増を続けるものと思われる。香辛料の性格から云って消費が急激に増える事はないが、食生活には欠かせない素材なので消費動向としては堅調である。主要香辛料の輸入状況については第1表に示した。

次に原料供給の方は、わが国で自給出来るのは2~3種に過ぎずほとんどを海外からの輸入に依存している。南洋産はともかく従来自給していたものまで輸入に頼っているのが現状である。

この様な状況にあって農産物である香辛料の供給には何かと不安定要素がある事は否定出来ない。現にここ数年の世界的な異常気象による作柄の不良は需給のバランス

表-1 主要香辛料の輸入量

品 目	数量(t)	主 要 輸 入 先 国
胡 椒	5,186	サラワク 4,024, インド 404, 中国 330
オールスパイス	89	ジャマイカ 64, メキシコ 19
唐辛子・ピメント	4,348	北朝鮮 3,986, パキスタン 157, 韓国 98
桂 皮	1,451	中国 1,196, ベトナム 162
ク ロ ー ブ	253	タンザニア 121, マダガスカル 43, ブラジル 30
ナ ツ メ グ	341	インドネシア 340
メース・カルダモン	144	インド 58, グワテマラ 43, インドネシア 31
アニス・ウイキョウ・ コリアンダー・クミン・ カラウェイ	2,028	インド 768, 中国 741, イラン 542
タイム・サフラン・ ローレル	1,456	インド 865, 韓国 224, トルコ 187
ターメリック	2,197	中国 1,081, インド 1,059, 台湾 57
ジンジャー	1,830	台湾 793, 中国 785, 北朝鮮 89

60.4「食品新聞」より

表-2 主要香辛料の生産国と数量

品名	国名	数量 (t)
オールスパイス	ジャマイカ, メキシコ	2,000
胡椒	マレーシア, インド, ブラジル, インドネシア	140,000
カシア	中国, インドネシア, ベトナム	7,000
シナモン	スリランカ, インドネシア	14,000
クローブ	タンザニア, マダガスカル, ブラジル	9,000
ナツメグ	インドネシア, グレナダ, スリランカ	7,000

を崩し価格の高騰を招いている。更に今後の傾向として産地に多い発展途上国では工業振興を目指しており、もし農業離れが進むと慢性的な供給不足になりかねず事前の対策を講ずる必要性が感じられる。これら主要香辛料の産地と総生産量を第2表に示す。この内クローブについてはインドネシアで4万トン近く生産するが、自国で消費するため総計には出ない。

ブラジル進出の経緯

国際的にも主要な香辛料植物はインド、東南アジア、アフリカ、中南米、西インド諸島に分布し、これら国々の中で広かつ未開発の熱帯地域を有するのがブラジルで、しかも外国資本による農業開発に対し規制も少なく門戸を開いている国でもある。またこの国には80万を越える日系人が農業を中心に活躍しているのも心強い。

高砂香料のブラジル進出は昭和38年に始まり既に22年を経過している。事業地はアマゾン河下流域のパラー州トメ・アスーに胡椒の加工工場と農場を開設し、農場では胡椒栽培をはじめ各種香料・香辛料植物の試験栽培を行った。

南緯5°に位置するトメ・アスーは熱帯ではあるが東南アジアの産地とは気象の違いが見られ、特に雨期・乾期が半年ずつ明瞭に分れているのは、湿潤な気候帯に生育する種類には敵し過ぎるきらいもある。土壌も重粘土質で乾期には非常に固くなり強酸性なので管理の上でも手が抜けない状態であった。

土壌はともかく気象条件は容易にコントロール出来ない事なので、極力降雨分布の良い地域がないか調査を進めた結果、パイア州南部の海沿いが湿潤気候帯に属しており今から10年前地域内のタペロア（南緯7°強、大西洋岸に近い）に農場を新に増設した。

香辛料植物の立地条件

植物の性状は土地によって変化する事が多く特に気象条件の影響は顕著に現れる。その例としてアマゾンの胡椒は開花期が定まっているが、パイア州タペロアでは年間を通じて開花が見られる。またコーヒーではアマゾンで年中開花するが、温帯のサンパウロ地方では開花が一定する。これらは降雨分布の差及び気候帯の違いによるもの

表-3 主要香辛料

国名	事項	1	2	3	4	5
インド	平均気温℃	26.9	27.3	28.3	28.3	28.3
	降水量mm	19	21	44	122	249
ザンジバル	平均気温℃	27.2	27.6	27.1	26.3	25.5
	降水量mm	56	89	270	415	413
インドネシア	平均気温℃	24.5	24.7	25.2	25.3	25.4
	降水量mm	403	345	273	293	201
フランス領 レユニオン	平均気温℃	18.3	18.9	18.9	17.2	15.0
	降水量mm	57	417	203	183	135
ブラジル (タペロア)	最高平均気温℃	31.2	30.0	30.6	28.0	27.1
	最低平均気温℃	23.3	22.4	27.6	21.8	20.9
	降水量mm	70.5	203.5	144.0	273.5	214.7

で産地形成に関与して来る。

品質の点でも興味ある事例としてレユニオン島に移植されたメキシコのバニラが、移植先で芳香の優れたビーンズを産しメキシコ種に対しブルボン種と呼ばれ最上級品となっている。

以上の如き状況から押して最初から適否を判断するのはむづかしい。特に品質に関しては出来てみないと分らないので、様々な角度から試験を繰り返し最終決定が下される。当然の事ながら初めは原産地に極力条件が似たところが選ばれる。参考までに主要香辛料生産地の気温、雨量を第3～5表に示す。

香辛料植物の栽培について

ここで取り上げるのは昭和54年より実施中のカシア試験造林の内容について概要を述べる事にする。

1) 事業地の概況

ブラジルの東北部バイア州タペロア郡内に在り、南緯13°30′、西経39°05′に位置し、州都サルバドール市から南方100kmの大西洋に面する標高150m程の起伏に富む山地で、長さ250km、幅70kmのカカオ地帯と呼ばれる熱帯湿潤気候の地域に入る。主な農産物にはカカオ、クローブ、ゴム、椰子類がある。

2) 樹種とその性状

学名は *Cinnamomum cassia* Blume (クスノキ科) でカシアまたはトンキンニッケイと呼ばれる。シンナモンとよく同一視されるがこちらは *C. zeylanicum* Nees セイロンニッケイで、主成分は同じシンナミックアルデヒドであるが、植物体中の成分分布、樹皮の形状、用途等で異なる点がある。原産地は中国の広西省からベトナムにか

生産国の雨量と気温

6	7	8	9	10	11	12	平均又は合計
26.5 331	26.1 211	26.3 164	26.7 123	26.7 271	27.6 207	26.8 73	27.1 1,835
24.3 161	24.0 2	23.1 63	23.4 86	24.4 122	25.5 213	26.3 189	25.4 2,079
24.9 89	24.0 10	24.5 21	25.0 28	25.5 117	25.0 280	24.7 347	24.9 2,407
13.3 112	12.8 79	12.8 76	13.3 51	15.0 58	16.1 89	17.8 328	15.6 1,788
26.1 19.6 170.0	24.6 18.5 236.7	25.1 18.3 158.5	26.1 19.6 142.5	27.4 20.7 157.7	28.8 22.0 93.7	30.3 22.5 67.2	27.9 21.0 1,928

けて自生する。

樹高 15 m に達する常緑喬木で、葉は長さ 20~25 cm、幅 6~7 cm の先が尖った長楕円型で対生する。若葉のうち淡黄緑色を呈するが、のち濃緑色となり裏面は淡緑色で革質無毛、3本の縦脈がある。樹皮は灰色がかった褐色を呈し比較的平滑であるが、樹齡が進むとコルク層が肥厚して来る。花は白色で小さく腋生し、長い花梗に円錐花序に粗着する。果実は卵形で長さ 1~1.5 cm、幅は 1 cm 位で殻斗を有し完熟すると黒紫色を呈す。

3) 増殖法

一般には挿木、取木によって増殖される。挿木による発根は困難な樹種とされ発根までに 2ヶ月以上を要するので良い挿穂を選ばねばならない。古枝、半熟枝、頂芽枝の内では半熟枝がより優れ親木は若い方が良い。苗床の設備は処によって万全とは行かないので熱帯では湿度と病虫害に注意する。困難とされる挿木でも実生苗から得た挿穂は発根率が高いので実生法との併用は効果的である。

挿木に比較して取木の場合は立木に処理するので先づ枯死の心配が無く病虫害の恐れも少ない。処理する部位は挿木と同様半熟枝の部分であるが、土の重量に耐える必要があり多少太目の処を選び時期としては雨期に行う。

実生は形質変化の出る恐れがあり避けられる傾向にあるが、この点問題がなければ最も確率の良い方法である。普通の状態だと種子の場合も発芽に 40 日以上を要するので、完熟種子を選別し消毒を充分に行わないと途中で腐敗する事が多い。採種してから果肉の除去と消毒を行い、湿度に注意して催芽状態にしてから播種すれば好結果が得られる。

以上挿木、取木、実生による増殖法は、条件さえ整えば良い結果が出ており、試験

段階の成績は挿木・取木は共に70%以上、実生は90%以上の発根・発芽を示したが、取木・挿木の場合大量増殖に入ると良い条件のものばかりではないので発根率は低下する。

4) 育苗

発根苗は定植時の植え痛みを考慮して全てビニールポットに移植して育苗する。性質は比較的強健なので特別の管理は要せず寒冷紗で庇陰し適度の灌水と月2回の施肥(主に葉面散布)を行う。通風が良ければ病害もほとんど受けず昆虫の食害にも再生能力が高いので心配が少ない。育苗期間は苗の種類で異なり実生苗で6ヶ月、挿木・取木苗では1年を要する。これは苗によって根系の発達に差があるために生ずる。定植の1ヶ月前から日光に当てて馴らす様にする。

5) 定植の準備

植栽地の準備には植栽間隔の測量と植え穴掘りがある。先づ植栽問題については実のところ定めが無く栽培方針によって異なってくる。インドネシアでは、1.5m位に密植し庇陰下の栽培なので枝の拡張が少なく徒長気味であるが、形状の良いパークが得られるので不適とは云えない。無庇陰で1.5mに植えても枝が接触するのは4年木以上で、樹高は既に5mに達し台切収穫も可能である。従って、生育、収穫量に支障が無ければ1.5mの間隔でも別に問題はない。

植え穴は25×25×40cm位が適当で余り大きくしても能率の点で大変である。土を埋め戻す際に下層に表土を入れ上層には元肥として20gの配合肥料を混入する。粘土質の土壤を機械で掘ると周囲が固く締って根の拡張には良くない。カシアは排水が悪いと2~3年して立枯するので排水の状態も確かしておく必要がある。

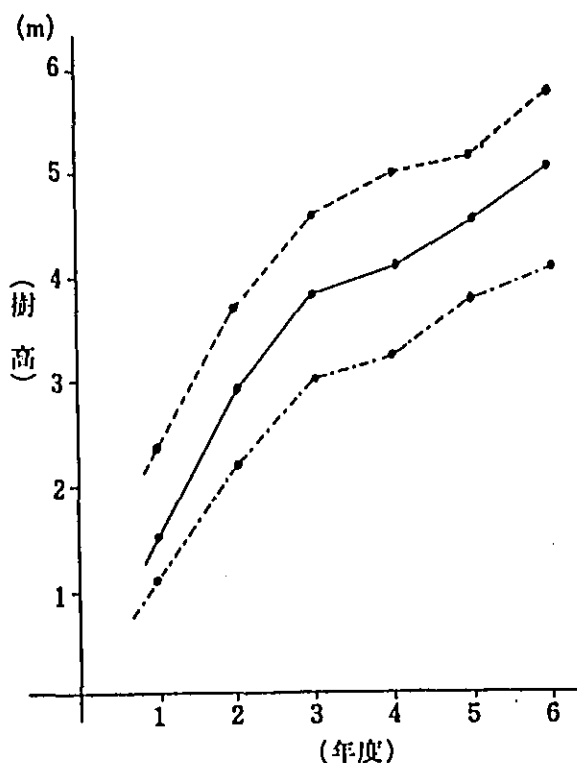


図-1 カシアの伸長度

6) 定植と生育

定植には丈が50cm前後で毛根の出具合が良好な苗を選ぶ。ポット育苗なので植え痛みや活着は多少条件が悪くても心配ないが、一応雨期入り後土が充分湿ってから実施する方がより確実である。定植と同じ頃庇陰のため生育の早い荳科植物を播種し、1年程は直射日光から保護してやると新梢の痛みを避けられる。

苗にもよるが定植後数ヶ月はほとんど萌芽をしないが、根系が発達して来ると生育は著しくなり、1回の萌芽で20~30cmの伸長を示し成績の良いのは1年で樹高2mに達する。

苗別に見た生育速度は実生苗が最も良く定植後1年の平均では樹高159

cm, 幹径 28 mm に対し, 挿木・取木苗では樹高 89 cm, 幹径 16 mm となっており大きな開きがある。これは根系の発達と関係が深く実生苗は直根と毛根の発育が同時進行するのに対し, 挿木・取木苗は毛根の発育が遅いためである。次に地上部の形態も異なり実生苗の場合は側枝の拡張が遅くその分主幹の伸長や幹の肥大が旺盛と見られ, 挿木・取木苗は元々充実過程にある個体であるから腋芽の萌芽が多く分岐し易いので, 樹勢が分散し全体に小さくまとまった樹形になる傾向がある。

初期生育の差は3年目頃まで縮まる事はないが, 4年以降になると樹高の伸び率はどれも低下して来るので段々と落着く形となる。この様な生育の差は一度台切すると現れず同一の性状となる。

タペロアでの生育がどの程度のものかは他地区のデータが無いので比較出来ないが, 文献に記載の収穫までの年数が10年以上とある事が多く, タペロアで10年も育成すると樹皮が5mm以上に肥厚し良いパークが得られないので, せいぜい4~5年目で台切収穫する方が適切と判断され, この年数の違いから見て中国での生育はかなり遅い様に思われる。インドネシアの栽培は一部を実際に見ているが比較にならない程貧弱で全く参考にならなかった。以上を総合するとタペロアでの生育は定植から第1回収穫まで3~4年, 第2回以降は満2年サイクルで収穫出来る事から大変良好と云える。タペロアでの生育記録については図-1 と図-2 に示す。

8) 栽培管理

樹木なので短期作の様な管理の手間は必要としないが, 常々心掛けるべき事は有機質の消耗が激しい熱帯では極力裸地にしない事で, 樹間を覆う様な豆科植物を植えるのがよく緑肥, 雑草防止にも効果的である。敷草するのも有効だが乾期に火災の恐れがあるので余りすすめられない。

収穫対象が樹皮・枝葉であるのも管理の点では気が楽である。施肥は年1回雨期入り直後に行い用量は2年木で80~100g, 3年木以上は150gのNPK配合肥料を施す。根は比較的浅いので地表に散布するか浅く溝を掘って入れるかどちらでもよい。

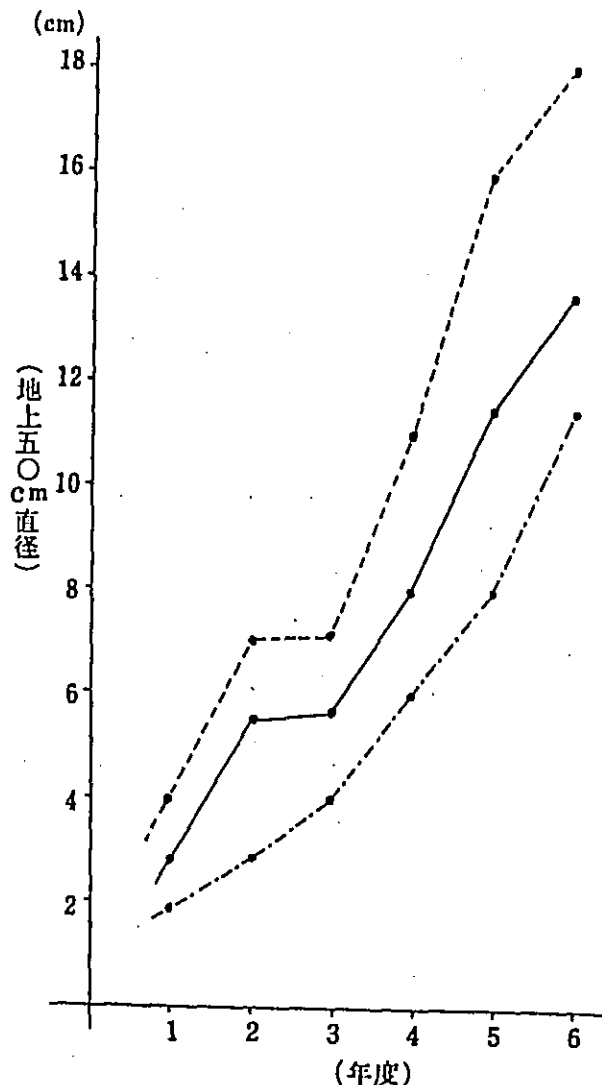


図-2 カシアの肥幹大度

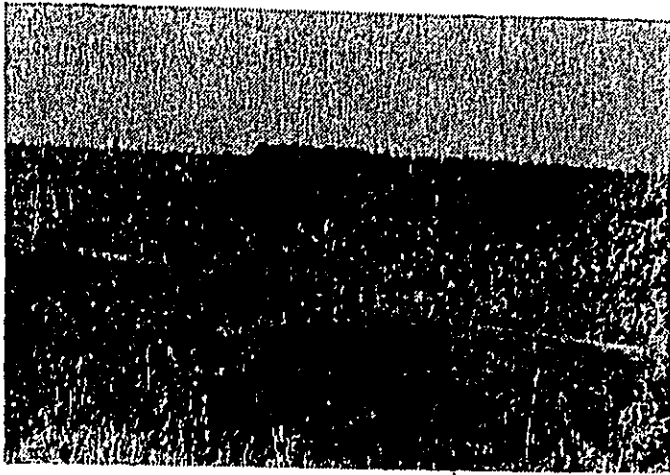


写真-1 台切収穫が間近のカシア

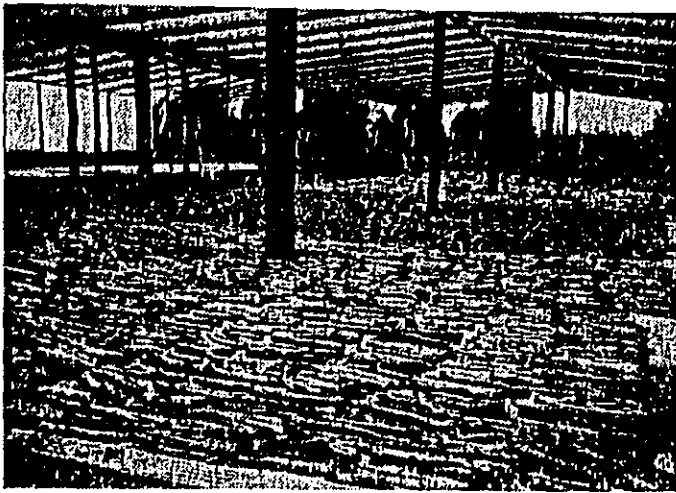


写真-2 乾燥中のバーク

収穫量は第1回目(3~4年木)で乾燥樹皮1~1.5kg, 乾燥枝葉3kg(精油にして12g), 第2回目以降の乾燥樹皮0.5kg, 乾燥枝葉1kg(オイルにして4g)位である。

9) 採種

樹齢5年以上でないと結実しないと聞いていたが、タペロアでは3年で結実した樹があり更に早いのは取木苗に結実し発芽もしている。開花期は例年乾期(夏)に入る10月頃であるが乾燥が強いと落花する。しかし、この場合は2~3ヶ月後に2番花が着き降雨が順調だと6ヶ月程で登熟に至る。

香辛料植物の中にはオールスパイス、ナツメグなど雄木、雌木を持つ種類もあり、カシアの場合これに該当するのか定かでないが、数万本の中で開花するのは割合から云ってごく少数である。また、隔年結果の性状もある様で採種には一度着花した樹にマークを付け充分管理を行う必要がある。他に原因は不明だがタペロアでは北西の側に着花する事が多い。

以下略

8) 収穫

定植後3年位で幹の太さが10cm以上あれば台切が可能である。余り太くなって樹皮を肥厚させると切り口が乾燥によって閉裂し雨水が溜って腐蝕の原因となり、薄いカルスが木質部に密着するので腐蝕の心配が少なくなる。また、若い木ならどの部位から出る萌芽でもよく伸長するが、古くて太い木ほど地際から出る萌芽以外枯死する事が多くなる。

台切すると1株から数十本の萌芽枝が出るので4~5本を残して芽欠きをする。この内優勢なのは満2年で4mに達し収穫すると次が伸長するので、第2回以降は毎年続けて収穫が出来る様になる。収穫した樹皮は乾燥してそのまま商品となり、枝葉は細断・乾燥して蒸溜原料とし精油を得る。

[質問事項]

アドバイザー/リーダー名 香山 強

質問技術テーマ： 研究資料の充実について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. PNG森林研究所の蔵書は現在非常に少なく、図書室はその機能を果たしていない。従って図書室の機能を充実させるために、プロジェクトは機材供与の形で、蔵書の増加を図っている。

2. 購入図書選定のために、森林総合研究所及び全国の林業・林産関係各大学で最近10年間に購入した洋書リストの提供をお願いしたい。

希望資料名

指導希望委員名

[回答]

昭和63年度森林総合研究所年報

資 料

9. 図 書

9-1 単行書

区 分	昭 和 63 年 度 受 入						年 度 末 蔵 書 数
	和 書			洋 書 ※1			
	購 入	寄 贈	計	購 入	寄 贈	計	
本 所	662	25	687	311	8	319	67 029
北 海 道 支 所	236	25	261	74	4	78	11 927
東 北 支 所	237	31	268	18	0	18	9 889
関 西 支 所	186	258	444	33	20	53	13 176
四 国 支 所	33	54	87	7	5	12	3 749
九 州 支 所	103	15	118	22	1	23	7 175
多摩森林科学園	30	0	30	0	0	0	3 603
本 曾 試 験 地	0	0	0	0	0	0	3 341
計	1 487	408	1 895	465	38	503	119 889

9-2 雑誌等逐次刊行物

区 分	昭 和 63 年 度 受 入									年 度 末 蔵 書 数
	和 書			洋 書 ※2			製 本 冊 数			
	購 入	寄 贈	計	購 入	寄 贈	計	和 書	洋 書	計	
本 所	362	607	969	460	143	603	658	376	1 034	50 783
北 海 道 支 所	88	475	563	68	106	174	160	183	343	22 283
東 北 支 所	92	268	360	52	21	73	149	80	229	10 787
関 西 支 所	104	196	300	40	4	44	191	110	301	8 340
四 国 支 所	47	269	316	35	7	42	101	42	143	6 646
九 州 支 所	80	340	420	44	3	47	150	60	210	6 905
多摩森林科学園	25	165	190	7	0	7	65	3	68	5 053
本 曾 試 験 地	0	0	0	0	0	0	77	19	96	5 339
計	798	2 320	3 118	706	284	990	1 551	873	2 424	116 136

9-3 その他の資料

区 分	昭 和 63 年 度 受 入						年 度 末 蔵 書 数
	和 書			洋 書※3			
	購 入	寄 贈	計	購 入	寄 贈	計	
本 所	672	674	1 346	63	425	488	38 687
北 海 道 支 所	88	128	216	0	6	6	6 210
東 北 支 所	28	141	169	0	0	0	7 142
関 西 支 所	940	261	1 201	1	20	21	10 574
四 国 支 所	0	135	135	0	1	1	3 289
九 州 支 所	14	457	471	0	7	7	6 714
多摩森林科学園	0	10	10	0	0	0	1 438
木曾試験地	0	0	0	0	0	0	4 257
計	1 742	1 806	3 548	64	459	523	78 311

10. 視察・見学

区 分	本 所	北 海 道	東 北	関 西	四 国	九 州	多 摩	木 曾	計
国	196	38	14	97	15	17	124	23	524
都 道 府 県	112	0	35	158	99	41	109	17	571
林 業 団 体	295	23	12	25	62	37	64	23	541
一 般	1 216	182	61	73	66	45	57 318	42	59 003
学 生	335	393	3	94	128	378	176	31	1 538
計(国 内)	2 154	636	125	447	370	518	57 791	136	62 177
国 外	179	11	5	45	0	16	9	0	265
合 計	2 333	647	130	492	370	534	57 800	136	62 442

※1～3に見るように多数あるので(1)休暇等の際ツクバを訪問するか。

(2)来訪する専門家、調査団に依頼する、などの方法が考えられる。

【パラグアイ・中部パラグアイ森林造成計画】

【パラグアイ・中部パラグアイ森林造成計画】

【質問事項】

チーフアドバイザー/リーダー名 山 垣 興 三

質問技術テーマ： 郷土樹種の造林・天然林施業技術の開発

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 当プロジェクトは、当初円借款による大規模造林（天然林→外来早生樹種への林種転換）を実施するための造林技術の開発・改良及びモデル造林地造成を目的として計画された。

しかし、その後、世界的に天然林の減少問題がクローズアップされ、天然林特に熱帯広葉樹林の保全が地球的課題となってきているおりから、当国において1989年2月の革命による新政府の林業に対する方針も積極的な天然林保全及び郷土樹種の見直しに変わってきた。このようなことから、当プロジェクトもパラグアイ政府の強い要望を受け入れ、当初の目的を一部変更し、郷土樹種の造林及び天然林施業技術の開発を組み入れることとなった。

2. しかし、当国における郷土樹種造林等の歴史は浅く、わずかにアルトパラナ林業センター及びCIBDIFOに若干の試験地がある程度で、各樹種の特性的についても未解明な部分が多い。

今後、郷土樹種の造林、天然林施業を進めて行く上で、樹種の特性的の中でも特に必要な耐陰性について明確にしておくことが必要なことから、苗畑及び天然林内で耐陰性試験を行うこととした。ついては、具体的な試験設計（試験地の大きさ、繰り返し回数、苗畑での庇陰設備、調査方法、処理等）及び試験例について教示願いたい。

3. 現在造林方法としては、

- (1) 4～6 樹種の混植（天然林のように無作為）
- (2) 線状又は帯状植栽（伐開巾5～20m、1～数列に植栽、この場合は単独樹種）
- (3) 孔状植栽（一辺10m～100 mの正方形、単独樹種）
- (4) 母樹保存方式（伐採率60～80%一部直播）
- (5) 伐採方式

なお当地における有用樹種の主なものは別紙のとおり。

パラグアイ産有用広葉樹

LEGUMINOSAE (マメ科)

- **Pterogyne nitens* (ウヴィラロ)
- **Peltophorum dubium* (ウヴィラアタ)
- **Myrocarpus frondosus* (インシエンソ)
- **Anburana cearensis* (トレボル)
- Enterolobium contortisiliquum* (テインボウ)
- Piptadenia rigida* (クルバウラ)
- Copaifera langsdorffii* (クバウ)

BIGNONIACEAE (ノウゼンカズラ科)

- **Tabebuia lpe* (ラバチ)

BORAGINOCEAE (ムラサキ科)

- **Cordia trichotoma* (ベテレグ)

MERICACEAE (センダン科)

- **Cabrarea obrongifolia* (カンチャラナ)
- Cedrela tubiflora* (セドロ)

RUTACEAE (ミカン科)

- **Balfourodendron riedellianum* (グアタンヴ)

ANACARDIACEAE (ウルシ科)

- Astronium urundeuva* (ウルンデイミ)

LAURACEAE (クスノキ科)

- Ocotea suaveolens* (ラウレルフ)

注 *印は、特に造林用として有望と考えられている樹種

[回答]

A
M A N U A L O N
S P E C I E S A N D P R O V E N A N C E R E S E A R C H
W I T H P A R T I C U L A R R E F E R E N C E
T O T H E
T R O P I C S

Compiled by

J. BURLEY and P.J. WOOD

from contributions by

P.G. Adlard, I.A. Andrew,^{/1} J. Burley, A. Greaves, J.F. Hughes,^{/2}
R.H. Kemp, R. Lines,^{/3} R.A. Plumptre, B.T. Styles, R.L. Willan,^{/4}
P.J. Wood, H.L. Wright

- /1 Formerly CFI, Oxford; now Forest Research Institute, Rotorua, New Zealand.
/2 University Lecturer, Department of Forestry, University of Oxford.
/3 Forestry Commission, 231 Corstorphine Road, Edinburgh Scotland.
/4 Forestry Department, FAO, Rome, Italy.

All others are members of the Unit of Tropical Silviculture,
Commonwealth Forestry Institute, Oxford.

5.15 Phasing and time scales of species trials

The "ideal" sequence of species and provenance trials is one which is often telescoped or by-passed because of the need to limit the research programme for practical reasons. Nevertheless, it is vital that the duration of each trial be clearly set out at the planning phase, both for estimating at what stage the trial is expected to yield results, and for planning expenditure and manpower requirements. The duration is not solely governed by considerations of rotation length, however; it may be desired to cover the effects of the restricted rooting afforded by shallow soils on the long term growth of a species. Species and provenance research is thus a dynamic and continuing process, though it is convenient to consider it in the following phases:-

5.151 The arboretum phase

This often precedes the species elimination phase and has as its object the retention of living specimens of a large number of species. The number of individuals required of a species is low and the demonstration value high; a valuable feature is that specimens are often kept longer than what would be considered a normal rotation. Arboreta can provide valuable guidelines for further trials.

5.152 The species elimination phase

Object: To compare the performance of a large number of different species on one or a number of sites, and to select a smaller number for more intensive trials.

Features: The individual species unit, or plot, is kept as small as possible and the number of species that can be tested is governed by:-

- (a) Availability of funds, staff, infrastructure and seed.
- (b) Ecology; for instance a deep fertile soil in a warm moist climate is potentially a more favourable site for a large number of species than a shallow acid soil in a montane region.
- (c) The desired end product.

The duration of such trials is commonly 0.1 to 0.2 x rotation age, and perhaps 20 to 40 species could be tested in the initial stages, though continued introductions of small numbers of species are often made over a number of years.

5.153 The species testing phase

This is known also as the species performance stage (Leuchars, 1965) or the adaptability phase.

Object: The comparison of a restricted number of promising species, based on previous experience, on sites within a broad climatic region.

Features: Properly designed statistical layouts are particularly important, and plots must be of a size to enable reliable assessments to be made up to, at least, the first thinning. The expected final size of the trees is important here. Sites should be stratified in order to evaluate the interaction between site variation and species differences.

The duration of these trials may be about 0.5 x estimated rotation length, and the number of species tested in this way depends on:-

- (a) Availability of funds, staff and infrastructure.
- (b) The number of suitable species from previous phases and experience.
- (c) Seed: it would not be normal to enter this phase unless it were expected that seed supplies would be available in adequate quantities, either from natural stands or from local seed stands.

Between 5 and 10 species is suggested at this stage.

5.154 The species proving phase

Also described as management trials, and the crop performance phase (Leuchars, 1965).

Object: To confirm, under normal plantation conditions, the results shown by a small number of species that have shown themselves superior in earlier phases.

Features: Plots must be large enough to provide data on growth and yield for the full rotation surrounds must be large enough to eliminate or minimize edge effect. In addition to 'normal' plantation methods, a range of other management techniques may need to be tested, always in statistically valid designs, and including the following:-

- (a) Different types of nursery stock and nursery methods.
- (b) Different methods of ground preparation.
- (c) Different planting methods.
- (d) Spacing and thinning trials.
- (e) Different weeding intensities.
- (f) Pruning trials.
- (g) Fertilizer and herbicide trials.

It is also appropriate to investigate wood quality at this stage.

5.155 Phasing and time scales of provenance trials

The 'ideal' sequence of provenance trials follows very closely that outlined for species above. They may be described as the Range-wide provenance phase, the Restricted provenance phase and the Provenance proving phase. Because the species involved are all 'promising', plot sizes are generally larger, and duration longer than with corresponding species trials.

5.156 Range-wide provenance phase

Object: To determine the extent and pattern of variation between provenances (populations) of promising species with wide natural variation.

Features: Depending on the geographical distribution and variation of the species, 10-30 provenances are suggested at this stage. It often indicates groups of promising provenances, and also areas from which large scale seed imports should be avoided.

This phase is often run concurrently with species elimination or testing. Plot size should be small but adequate for a duration of 0.25 to 0.5 x rotation age.

5.157 Restricted provenance phase

Object: To find sub-regions and ultimately provenances most suited to the sites under test.

Features: The differences to be detected between provenances may be relatively slight, and experimental design must take account of this. However, even within small geographic sub-regions large differences in performance may exist, and the number of provenances to be tested may not be much less than in the preceding phase. (See, for example, the international trial of Pinus kesiya described by Burley and Turnbull, 1970). Generally, however, 3-5 provenances may be expected, with a duration in excess of 0.5 x estimated rotation, using plots of the appropriate size. This phase is often run concurrently with species testing and species proving phases. Local land races and other derived provenances should be included where possible.

5.158 Provenance proving phase

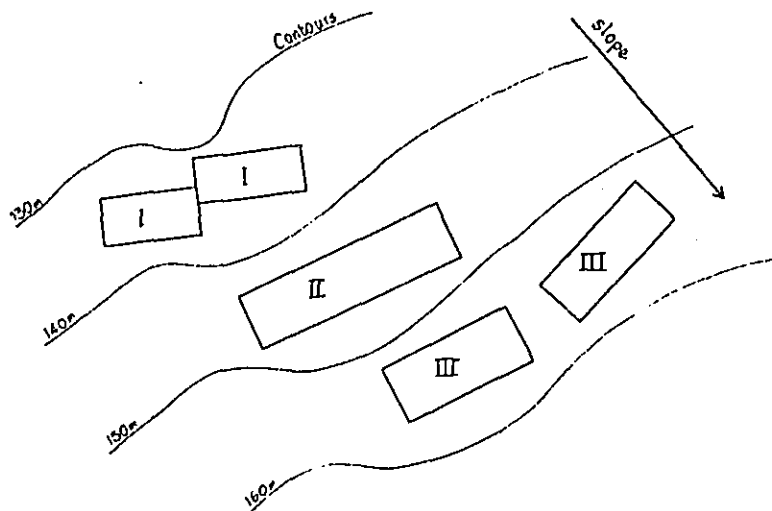
At this stage one or two provenances only will have been selected for each species, site and end use. The procedure is the same as that described for species.

5.159 Pilot plantations

Pilot plantations of several hundred hectares are often established as an intermediate step between trials and the commencement of a large scale plantation project. Such plantations may demonstrate the viability of a planned project to potential investors and also provide an opportunity for carrying out many trials of management systems and cultural techniques.

5.42 Experimental design in the field

The basic design of a trial depends upon its objects, but this design may be modified by the characteristics of the site. For instance, the desirability of keeping sites as uniform as possible within blocks means that their shape often has to be modified to avoid covering different soil types. Long thin blocks may best fit between contours on a slope for instance, and they certainly should not be orientated at right angles to the slope.



Example of Block Distribution on Hill Slope

Unavoidable variation within plots and within blocks is acceptable if this is a characteristic feature of the site, but more replications may be needed in such a case.

5.421 Plot size, shape and competition

The size of plots, as indicated above, depends on the duration of the trial and the expected growth rate of the trees.

As expense is also an important factor, it should be remembered that trials are grown to provide information, and that this may be obtained as well from small plots as from large. The single tree plot is of limited use except where a larger number of species or provenances is being screened for early survival, though it is cheap in space and cost, and lends itself to a high degree of replication. In the arboretum of course, only one or two specimens are required, but (assuming an initial spacing distance of 2 to 3 metres) the following numbers of trees per plot are recommended in other situations.

Species elimination phase

Minimum plot size: 5 tree line plot; Maximum: 25 trees (5 x 5). No surrounds.

Species testing phase

Plot size 16-25 trees (4 x 4 or 5 x 5) with a 1 or 2 row surround.

Species proving phase

Because yield estimates are important, a central plot of 100 trees (10 x 10) plus a 2 row surround may be considered a minimum.

Range wide provenance phase

25 tree plots, no surrounds.

Restricted provenance phase

25-49 tree plots, 1 or 2 row surround.

Provenance proving phase

100 tree plots (or more), 1 or 2 row surround.

Plots are usually square or rectangular, but may need to be elongated to fit certain site configurations.

5.422 The size and effect of guard rows and surrounds

A surround is a row or rows of trees, of the same species or provenance as the main plot, and which are not assessed. A guard row is similar, but is not necessarily of the same species or provenance as the main plot. The number of rows - or width - of surround required depends on:-

- (a) The height of the trees at the termination of the experiment.
- (b) The expected height differentials between plots.
- (c) The degree of competition between plots.

If very large size differences are expected between provenances or species it is better to set out separate trials - for instance to separate tropical pines from eucalypts.

As a rule of thumb, at spacings of 2-3 m, two rows of surround is often taken as a norm, but little quantitative data on the effects of surrounds have been published. For elimination trials, surrounds can safely be dispensed with.

It is usually found that there is more abundant nursery stock of some species or provenances than of others. In such cases it may be possible to use suitable surplus planting stock in surrounds to plots of those species or provenances which are in short supply.

A useful discussion on surrounds is given by Conkle (1963).

5.423 Spacing

A spacing of 2-3 metres has been mentioned above. The initial spacing of a trial greatly influences its pattern of growth, weed suppression, rate of spread of mycorrhizae, water requirements, and cost of planting and tending. The current management practice in the country is the best guide but, in the absence of this, a suggestion (assuming square spacing) for most species is:-

- | | |
|-------------------|--|
| 2 x 2 metres: | species elimination trials: range-wide provenance phase. |
| 2.5 x 2.5 metres: | species testing and proving phases; restricted and provenance proving phase. |

2 x 3 metres:	Unequal spacing where access for mechanical cultivation is required.
3 x 3 metres and above:	All trials involving species with a high crown/bole diameter ratio, especially tropical hardwoods.

Even in temperate regions it should seldom be necessary to plant more densely than 2 x 2 metres. A table of stocking per hectare for various spacings is given in Appendix 11.

5.424 Repetition of experiments in time

Plots planted in different years from the same seed source often show marked differences in growth at the same age, that are not attributable to site differences. This may be due to a number of factors, including nursery and planting efficiency, differences in maintenance standards and differences in climate. These factors together make up the effect of different years.

Repetition of a trial in successive years may be necessary if annual climatic variation is considerable; large differences in the performance of drought tolerant and drought susceptible species have often been found between wet and dry years.

Climatic factors cannot be randomly replicated, and therefore it is not strictly possible to 'replicate' in time as well as on different areas of land. However, trials in which both time and space are tested in this way have been laid down, and have been called SPRATS (Species trials Replicated in Area and Time; see Leuchars, 1965). Such trials involve the planting of plots of widely different ages next to each other, and difficulties often arise, such as the non-availability of the same species or provenances throughout the time scale of the experiment. It is generally simpler and cheaper to plant individual, discrete, trials in separate years. Moreover, if first and second year survival are the main parameters to be studied, a series of short term trials to test these would be a more effective use of resources.

【ケニア社会林業訓練計画】

質問技術テーマ： 植付方法の検討

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 社会林業訓練プロジェクトのサブ・プロジェクトの一つであるパイロット・フォレストにおいては1986年以降1989年までに約 240haの造林が行われてきている。これらの造林を通じ、有望樹種の選定、植付方法の確立等については相当の知見が得られている。樹種選定についてはAcacia polyacantha, Cassia spectabilis, Croton megalacarpus, Prosopis juliflora 及び Tamarindus indicaの5樹種を主要樹種として選定しており、これまでの造林経過の中では極立って良好な結果を示している。また、植付方法については1988年に設定した各種試験の経過及び一般造林地の経過等から植穴の大きさと活着及び生長に相関関係がうかがわれる。即ち、当地方のような半乾燥地においては、植栽数ヶ月後以降の乾期間（当プロジェクトの場合11月に植栽が行われ、その翌年5月から10月までの6ヶ月間）の乾燥にいかに耐えるかが最大のポイントであり、この乾期を越え、植栽後1年を経過すれば、これ以降は突発事故（例えば極端な少雨）がない限り、おおむね順調に生育するものと見込んでいる。したがって、植栽は雨期開始後、植栽条件（土壤中の水分）が整えば、可能な限り早期に行い、数ヶ月続く雨期間において可能な限り長期間の生育期間を確保し、それ以降の乾期に耐え得る条件（根系の十分な発達等）を作り上げることが必要であると考えられる。この場合、植穴を大きくすることにより、土壌の物理性改善、保水性の向上が根系の発達に大きく寄与し、植穴が大きいほど高い活着率、良好な生長が得られる等の知見が得られている。

更に、植栽直後の雨期間の苗木の生長を活発化させ、乾期を乗り切るという上記と同様の観点から雑草との土壌中での水分競合を減少させるため植栽後1年間、苗木の周囲を直径1.5mの大きさを鋤等で除草する作業も試験的に導入している（当プロジェクトではSpot weeding と呼んでいる）。また、除草効果を高め、土壌水分の蒸散を防止する目的から除草した後小石によるマルチも同様に導入している。これら2つの方法は現在データの集積中であり、その効果は、まだ、明らかでない。

2. 植付けについては現在、上記1において述べたような考え方で事業実行に取り組んでいるが、半乾燥地における植付けに当たっての考え方として妥当なものかどうか御指導願いたい。

また、Spot weeding、小石によるマルチ等活着率向上のために植付け及びそれに付随する作業を実行中であるが、当プロジェクト所在地のような半乾燥地において活着率向上のための施策もあわせ御指導願いたい。

[回答]

植え付け方法の検討

いろいろな角度から活着率、生長の向上に資する要因を探っておられることに敬意を表します。質問書の前半で述べられている考え方、方法はいずれも当を得たものと思われませんが、それらが本当に正しいかどうかを確認できるような観察方法あるいは試験を組み立て、実証していかれることが肝要と思われれます。以下、ご説明の内容に従って意見を述べます。

1. たしかに、根系の発達には活着およびその後の生長に不可欠の要件だと思われれます。そこで、植栽後数か月の間の根の生長を追跡してみる必要があります。

植え穴が大きいほど活着率が高く、生長がよいとされていますが、植え穴の中で根系がどのように発達するものか、下方に相当な速さで伸長することはすでに新野専門家が報告されていますが、側根がどの範囲まで植え穴の中に広がるものか、この点については是非知っておく必要があります。

2. 雑草との水分競合を減らすという点で、spot weedingはたしかに有効であると思われれます。このことは文献でも指摘されていますが、これについても根系の横の広がりが確認されれば根拠がよりはっきりし、説得力が大きくなりましょう。
3. 小石によるマルチが除草効果を高めるとするのは、雑草の発生を抑えるという意味と理解しますが、いずれにしても手軽に小石が集められるところでは、有用な着想だと思われれます。
4. おそらく、植え付け方法に限定されたため、苗木の質についてとくにコメントがありませんが、この点についてどのように考えられ、育苗過程の中でどのように配慮されているのか、十分に留意はされていることと思われれますが、念のため次の点を申し添えま

す。

① 乾きに強い樹種、系統の選択

② 乾きに耐える育苗方法の確立

とくに植栽前の hardening方法の確立

①については、すでに *Acacia polyacantha*ほか4種が主要樹種として選ばれているようですが、初期には育苗技術、植栽技術とも必ずしも十分でないことが多いので、これまでに選から洩れたものについても、一般に乾きに強いとされている樹種については、なお慎重に観察を続けられるほうがよいと思われます。②については、できるだけ定量的な指針をだせるようご検討下さい。

[質問事項]

質問技術テーマ：白蟻害について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動の中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 当プロジェクトのパイロット・フォレストの森林保護上の問題として大きなものひとつにシロアリの害がある。これは面的な広がりを持つものではなく、単木的に枯死に至らしめるにとどまるが、総体的に見て無視できる数値ではない（区域全体に対し年間10%以上の被害率である）。そのため、当プロジェクトでは、国内支援委員会の指導を仰ぎ、その対応策に取り組んでいるところであるが、いまだ有効な対応策をみつけるに至らない状況である。

当国においても、薬剤（アルドレックス他）を使用したシロアリの防除については文献があるが、当プロジェクトの趣旨に沿う“農民に利用・実施可能な技術”という意味で、より安価にして容易な技術の開発が求められている。

2. 質問の趣旨を明確にするために、当プロジェクトに於いて、これまでに行った調査及びそこから得られた知見の概要を記すならば以下の通りである。

(1) シロアリの種同定：パイロット・フォレストで加害の観察されるシロアリは主に3種類であり、その内最も大きな被害を与えているものは、*Coptotermes* sp. (*Rhinotermitidae*)であると思われる。

(2) シロアリの現存量調査：シロアリは寄主特異性のない食植生で多くのものは落葉・落枝、倒木などを食し、これらを用いて巣の中で菌を栽培して、森林生態系に於ける分解者としての重要な役割を果たしている。従って一概に害虫であるとは言えず、林分を健全に保シロアリの密度を知ることが必要であると思われる。この観点からパイロット・フォレストに於けるシロアリの現存量の調査を行い、他所に於ける既存のデータと比較することを考えた。しかしながら、簡便な調査方法を見つけ出せなかったため、現在のところ、被害率が中程度の区域で、所謂、塚の数が7個/haというデータをとるにとどまっている。

(3) “灰”の防除効果試験：ケニア国に於いて、シロアリの防除目的で伝統的に使用されている“灰”の防除効果を検定するため以下の試験を行った。

- a. ブロックを使用し、90cm×180cm×60cm（縦×横×高さ）のプランターを作り、その両端に苗木を4本ずつ計8本植える。
- b. そのプランターの片方の端の苗木のまわりの土には灰を混ぜ、また反対側の端の苗木のまわりは灰を混ぜずに置く。

c. シロアリを相当数採集し、プランターの中央に移植する。

移植したシロアリを定着させるために、苗木のまわりを含め、プランターの表面にワラを敷きつめ、また、乾燥による苗木・シロアリ双方の枯死を防ぐため、適度に給水したところ、約2週間後、シロアリが活発に繁殖しているのが観察された。しかしながらシロアリは灰を混ぜた部分、混ぜない部分にかかわらず活動しており、また双方の苗木とも被害を受けた様子は観察されなかった。この状況はその後に変化していない。

試験にはシロアリに弱い *Grevillea robusta* 及び *Eucalyptus teleolicolnis* を使用しているので、試験の結果は、単に、材料として使ったシロアリが二次性昆虫であり、苗木が健全に生育している限り、被害を及ぼさないということを明らかにしたに過ぎないかも知れない。

3. シロアリが二次性昆虫であるということは、その防除方法を検討するよりも、まず一次的要因であると考えられる乾燥害に対する対策を考えるべきだ、という考え方もあるが、一体に二次性（逆に苗木の立場から言えば健全性）というのは、その程度に於いて連続的であり、「どの程度の健全性があれば被害を受けないか」というのは、にわかには決めがたい問題である。同時に、パイロット・フォレストのある半乾燥地に於いて行う造林では小規模の試験地で行うような100%の保育（十分な流水も含めて）は極めて困難である。いずれにしても100%の健全状態に造林木を保ことが不可能であるとすれば、畢竟、常に発生する可能性のあるシロアリ害についての防除方法の開発は、乾燥害に対する対策とは別に、必要であると考えられる。

4. 以上の観点から、下記の点について具体的な御指導を願いたい。

(1) 林分を健全に保つシロアリの密度に関するデータ、もしくは、そのデータを得るための調査方法並びに現在のパイロット・フォレストに於けるシロアリの現存量に関する調査方法

(2) 薬剤に頼らない防除方法、ただし広義の生態的防除ではなく、安価かつ簡易な物理・化学的防除方法、もしくはその開発手法（その際、ケニア国の状況から、もし効果があるとすれば、“灰”を使った防除方法が農民に馴染み易いと思われる）併せて、その新たな防除法を最も有効に実行するための諸条件（“灰”を例にとるとすれば、散布時期、散布量、散布頻度など）に関するデータを得るための試験設計。

なお、当プロジェクトの現情から、あまり多くの人員・時間（KEFRIの研究者も含めて）を上記の調査・試験にさくことは難しいため、調査・試験自体も簡便であることが望ましいことを付け加えておく。

[回答]

白 蟻 害 について

始めに

白蟻の被害やその防除対策或はその試験設計等について述べるにあたっては当然加害する種類、加害する樹種、加害部位、加害状態、環境条件（植栽状態、付近の植生、気象状態、土壌状態、その他）等十分把握していなければならない。特に薬剤に頼らない防除の方法としては広義の生態的防除が考えられるが、この方法は実施からある程度の成果を得るまでかなりの時間を要するうえに上記の様な生態についての情報が大変必要である。しかしながらアフリカの白蟻についての情報は東南アジアのそれに比較しても少ないことも又周知のことであり、特に農業害虫としての報告は多少あるが森林害虫としての報告は殆ど無いに等しい。他方我が国は勿論温帯にある先進国では白蟻は家屋害虫或は少なくとも木材害虫でありその観点からの調査研究が大部分で森林業害虫としての調査研究はその被害に比例して至って少ないのも事実である。

この両点から現在適切な回答は容易でなく、主として今後の参考に白蟻の概要について述べざるを得ないことをご了承きたい。

I 白蟻とは一蟻との比較を中心に

白蟻（等翅目）とは簡単明瞭にその特徴を取りあげれば「社会性ゴキブリ」であると言えるほどで、その祖先は原始的なゴキブリ目から別れたとする定説は広く承認されておりゴキブリ目とは深い類縁関係にある昆虫である。

蟻類は白蟻とその蟻という名が示すように普通似ていると言われているがその特徴を端的に示せばそれは翅のない蜂（膜翅目）であって白蟻との類縁関係は甚だ遠い進化した昆虫であるが我が国ではもちろんだが欧米でもWhite ant, Weissameizen といった名が示すように特に生態的に両者は類似点が多い。特に系統的に遠く離れているにもかかわらず類似した社会性生活をもっている点に対し古くから広く注目されて来たことである。

既に述べたように白蟻は等翅目（Isoplera< iso=等しい、ptera=翅）に属し前後翅は等しい、これが等翅目と呼ばれる理由で飛ぶときは4枚の前翅と後翅を独立に使ってひらひら飛ぶので飛翔力は弱く慣れれば飛び方だけで蟻と区別出来る。胸部は腹部と同じ幅で触覚は数珠状で「く」の字形を呈しない。

これに対し蟻は蜂（膜翅目）であるから前翅は後翅より大きく形態が異なり後翅の前縁に鉤があって前翅の前縁に付着し飛ぶときは前後翅を同時に動かして早く飛ぶことが

出来、胸部の第1節又は1、2節が小さくその前後が細かく縊れていわゆる「蜂腰」をなし、触角は第1節が長く「く」の字形をしている等の点からも区別出来る。

発生を見ても、白蟻は卵から孵化した幼虫は成虫に類似した形態であるが翅は発達せず成長過程で翅芽が出来て最終脱皮で完全な翅をもつ幼虫となる漸進変態が基本で、発育の過程で職蟻、兵蟻等の階級に分化しこれらは翅を有する成虫となることは無いが、蟻は卵、幼虫、蛹、成虫を経過する完全変体をする、また蟻の属する膜翅目では社会生活を営むのはミツバチ類、スズメバチ類等多くの種類の中の一部のみでよく知られているように雌社会であるが、白蟻では全部の種類が社会生活を営み雄雌社会である。言葉を変えれば膜翅目では進化の最終段階で1部が社会性を獲得したのに対し等翅目では原始ゴキブリからの進化の過程で社会性を獲得したときに白蟻になったともいえる。

では何故社会生活をするようになったか、白蟻は朽木を食する原始的なゴキブリに由来するが通常昆虫は繊維素分解能力は無く植物中の繊維素を分解するために共生鞭毛虫類に頼らざるを得なかったが、孵化当初は勿論、脱皮毎に共生鞭毛虫類はなくなり他の固体から貰わなければならないその為共同生活が必要で白蟻はこの食材性を強く発展させたのが社会生活に発展したとする説がある。

話は飛躍するが群を作る哺乳類、例えば牛・羊も食した草類の主成分たる繊維素の分解はルーメン（こぶ胃）内の共生繊維毛無虫に依存しているし、生まれたばかりの子牛は共生繊維毛無虫は勿論ルーメンももたず他の牛から口移しに受けるために群を作ることは必要である。今詳しく述べる余裕はないが分解生成物、反芻等を含めて白蟻と共通する点が少なくない事は哺乳類の牛と昆虫類の白蟻といった甚だ遠い動物の間で植物消化に関連した群に関して類似点の多い事は興味のあることと言える。甚だ我田引水的な表現をすれば少なくとも白蟻の方が社会という点では蟻より相対的に哺乳類の社会の進化に近い歴史をもっているとも言えよう。

しかし同時に原則として繊維素の分解を共生鞭毛虫等に依存する食材性（高等な白蟻では共生微生物は鞭毛虫でなくバクテリアである）との社会生活は白蟻を他の昆虫の様に広い環境で生活することを出来なくし、材中や土壌中のような狭い特殊な環境のみで生活するようにした理由であるとも考えられている。これは見方によれば自ら進化の袋小路に入って行った結果とも考えられる。

II 種類と分布

現在世界に約2300種以上の種類がおり次の7科に分類されている。なおここで形態の概要を述べるべきだが繁雑になるので省略する。

1. ムカシシロアリ（ゲンシロアリ）科 *Mastotermitidae*

ただ1種 *Mastotermitis darwinensis* がオーストラリア北部の熱帯地方に分布してい

る。この種は後翅の臀脈、生殖器の形態、共生鞭毛虫類、卵塊等ゴキブリと共通点をもち白蟻のゴキブリ起源の証拠として有名でありまたその原始的な形態に拘わらず大きなコロニーを形成して多くの被害を与えるオーストラリアの代表的な害虫である。

2. レイビシロアリ科 *Kalotermitidae*

レイビは麗美で*Kalotermitidae*の*Kalo*（ギリシャ語 *Kalos*= 美しい）に由来する。比較的原始的な科で職蟻は擬食蟻でコロニーは小さく加工した蟻道や特別な巢は作らず土壌と接しない枯木中に穿孔虫のような穴をあけて生活しており、一般に他の白蟻は乾燥に弱く常に湿った材中等で生活するに反し乾燥に強く気乾状態の材中でも生活出来るので乾材白蟻（*drywood termite*）と呼ばれている。

この科は家具その他の乾材にたいして問題となるが通常造林地の害虫としては問題は少ない。

3. オオシロアリ科 *Termopsidae*

この科と次ぎのシュウカクシロアリ科を1つの科*Hodotermitidae*として扱う学者もある。オオシロアリはわが国最大の種なのでこの名があるが、いずれもコロニーは小さく前の科と同様に擬食蟻で、特別な巢を加工することも無い。

この科は4亜科に分けられるが、そのうち*Protermilinae*のみアフリカに分布するが応用上問題とするような種類は無いと考えられる。

4. シュウカクシロアリ科 *Hodotermitidae*

シュウカクは収穫の意味で本当の職蟻もち、この職蟻は有色で通常地上を行列して採食行進を行い草を収穫して巢に貯蓄する性質があり収穫白蟻（*harvester termite*）の名がある。このため多くの白蟻は眼は退化しているがこの科では小さいながら保有している。巢は地中にあった特別な王室は無い、コロニーが発達すると貯蔵巢を周囲に拡大する。3属がアフリカから中近東の乾燥地帯に分布する。

5. ミゾガシラシロアリ科 *Rhinotermitidae*

ミゾガシラは溝頭の意味で1部の種類が東部に額線から前方に粘液を流す溝を有することに由来する。一般に地中に巢を作るので地中白蟻（*subterranean termite*）と呼ばれ、これから蟻道を延長して建築物を加害することが多いが、地表の古い材や枯死木の中に巢を作ることもある。比較的大きな科で分布の中心は熱帯であるが暖帯、温帯にも分布する。

この科は比較的大きく7亜科に分類されるが次の3亜科がアフリカに分布する。

Coptotermitinae は1属*Coptotermes* からなりアジアを中心に広く熱帯に分布し、我が国の代表的な害虫イエシロアリ（*Coptotermes formosanus* SHIRAKI）の様に兵蟻の額線を有し乳白色の粘液を出す。巢の構造も良く発達している。

イエシロアリは世界でも有数の害虫であるのみならず、人為的に分布を広げハワイ、北米から近年アフリカでもモザンブークのロレンソマルケル、南アフリカのケープタウン、ケニアのモンサバでも発見され分布を広げていることが報告されている。

*Psammotermitinae*は2属の小さな亜科で1属がアフリカからインドの乾燥地帯に分布する。

*Phinotermitinae*は6属からなるやや大きい亜科でミゾガシラの名はこの兵蟻の溝による。通常大型と小型の2型の兵蟻を有する。

6. ノコギリシロアリ科 *Scrivermitinae*

兵蟻の大顎は真直で内縁は鋸状を呈するのでこの名がある。ブラジルに1種が知られるのみでアフリカには関係ない科である。

7. シロアリ科 *Termitidae*

全白蟻の2/3、120属、1500種以上の種を含む最も多きな科である。形態的にも生態的にも最も発達した科でこの科を高等白蟻 (Higher termite) と呼び他の6科を一括して下等白蟻 (Lower termite) と呼ぶことがある。

広く世界の熱帯に分布し温帯以来たには殆ど分布しない、例えば我が国では沖縄県でなければシロアリ科を見ることは出来ない。

この科は *Amitermitinae* < *Termitinae* < *Macrotermitinae*, *Nasutitermitinae* の4亜科に分類されてきたが、最近 (1972) *Amitermitinae* の1部を形態学的な理由から *Termitinae* に移し、残りを命名上の理由から *Apicotermitinae* とした。

Macrotermitinae (キノコシロアリ亜科) はアフリカを中心にアジアまで分布を広げた亜科でキノコ (*Termitomyces* 属) を栽培する特殊な性質を有する。発達した地上の塚や地中の巣の中に直径3~10cm程度の偏平球状多穴質の菌圃 (fungus comb) を糞で作ってキノコを栽培して菌圃の表面に発生した直径1~2mmの白色球状の小型のキノコを食べる性質がある。兵蟻に2型あり大型兵蟻の大顎は大きく噛まれると痛い。

Apicotermitinae (アゴブトシロアリ亜科) は前述の理由で出来た亜科で兵蟻もたない属が多く、持っている属でもその大顎は太く短いのでアゴブトの名がある。

Nasutitermitinae (テングシロアリ亜科) は南アメリカと東南アジアで分化が進んだ亜科で、兵蟻の額線が発達した属は突出した象鼻型呈するのでこの名があるが、大顎の発達した兵蟻との間の種々な中間段階で連続し、額線の発達した属の大顎は退化して小型になる。巣は排泄物を主として紙状物質で湿潤地では樹上に巣を、乾燥地では地上に塚を作る。

Termitinae (シロアリ亜科) はシロアリ科の中で最大、兵蟻の大顎は通常左右対称型から非対象型まで各種があり頭部の形態も変化に富む。この亜科の種は地表付近の

腐植物出、排泄物は巣の隔壁や仕切りに利用される。

Ⅲ 階 級

今まで特に説明なしに使用して来た各段階やその特徴について概略を述べており。申すまでもなく社会性昆虫の特徴の一つは階級 (caste) の存在で繁殖階級と不妊の労働階級への個体の分化である。(階級という言葉は誤解を受け易いので英語のままカストと呼んだ方がよいとの意見もあるがここでは敢えて階級としておく) 例えば1976年発表された不妊の防衛階級 (兵隊アブラムシ) の発見によって 200年ぶりに白蟻と膜翅目だけだった社会性昆虫にアブラムシが新しい仲間として加わったのはその好例である。

白蟻の階級は通常3階級に大別される。

1. 生殖階級Reproductive : いわゆる産卵に専念する女王と王を言うが、女王と王は産卵するような腹部の肥大した場合の雌の有翅虫とそばにいる雄の有翅虫を言う事が多い。雌雄制の社会だから常に女王と王はともにある。なほ前述のように生殖虫、有翅虫と女王、王は同一のものをいい生殖という面から言えば生殖虫、後で述べる巣から飛び出して群飛の時は有翅虫、産卵の腹部肥大したものが女王である。これには次の2型がある。

a : 生殖虫又は第1次生殖虫一群飛の時の有翅の雄雌 (有翅虫) が翅を落としたもので、胸部に翅の基部が残っている。

b : 副生殖虫又は置換生殖虫一生殖虫いわゆる王、女王のどちらか又は双方が傷付いたり死んだりし、あるいはコロニーが分断されて繁殖が行えない場合幼虫から有翅虫に到るある段階で生殖腺が発達して生殖虫の代わりをするものを言い、翅の基である翅芽をもつニフから分化したものを第2次生殖虫、翅芽をもたないものから分化したものを第3次生殖虫と呼ぶ。

下等な白蟻では1つのコロニーには常に1対の生殖虫又は副生殖虫しかいないが、ミゾガシラシロアリ科やシロアリ科では副生殖虫の数は増え、ある種では数頭から20頭以上の場合もある。副生殖虫の産卵能力は生殖虫に比べると落ちるのが普通である。

2. 職蟻階級Worker : いわゆる働き蟻でコロニーの労働、餌の採取運搬、王、女王や幼虫、兵蟻への給餌や世話、巣の構築、修理、清掃等に従事する階級でコロニーの約90~95%を占める。下等な白蟻では幼虫からニフへの途中で発育が止まり、安定した状態で働き、必要な時は兵蟻、ニフ、副生殖虫に分化する能力をもっている職蟻を分化能力の無いシロアリ科などの職蟻と区別して擬職蟻Pseudoergateと呼ぶことがある。

3. 兵蟻階級Soldier : 兵隊蟻で外敵からの巣の防衛に当たる階級で餌は総て職蟻から

受ける。巣の防衛が兵蟻の目的であるから形態的に頭部が変化しキチン化が強く大顎が強壮になったり、シロアリ科では大小2型が認められるものもある。一般には若いコロニーでは兵蟻の占める割合が大きく発達したコロニーでは一定の割合、2～5%を示す傾向にある。

階級分化のメカニズムは興味あることであるが繁雑になるので省略する。

IV 生態-コロニーの形成を中心として

a) 新コロニーの形成

白蟻の巣からある時期に群れをなして有翅虫が飛びだして行く、これを群飛 (swarm) と言い、群飛の後翅を落として1対になり協力して新しいコロニーを作ることは総ての白蟻 (等翅目) に認められることで、これがコロニー形成の基本である。

群飛の数カ月前から巣内に多数のニンフが分化発育して有翅虫となり、ある環境条件と時期に群飛が行われるが、これらは温度、湿度、光線状態等が適当なときで種によってほぼ一定している。

種の少ない温帯等での群飛の条件はよく知られているが、種の多い熱帯では個々の事は述べにくい、熱帯では申すまでもなく気温は年間を通じて変化は少ないので、雨季と乾季のサイクルによって群飛が決定される種が多い。降雨は単に巣内の湿度を変化させるだけでなく、巣の温度、二酸化炭素濃度に変化を与え群飛を引き起こす条件となることが多い。群飛が始まる大きなコロニーでは数万という有翅虫が飛び出し日中では遠望すると煙の様に見えることがあり、鳥、肥虫類、両性類から捕食性の昆虫等が集まってきて捕食するので大部分が捕食されることがある。

群飛後地上では翅を落とした雌は腹端から雄を誘引する物質を出して誘因、2両連結の車両の様になって営巣場所を求めて移動し、温湿度の適当な場所、伐根、地上の木材下、石の下等小さな穴を掘って交尾と第1回の産卵を行い新しいコロニーの形成が開始される。これが基本であるが、何等かの条件でコロニーの1部が本来の巣から切り放されると、前述の副生殖虫が分化して新しいコロニーが出来る。副生殖虫への分化能力は下等な白蟻程高い。従って白蟻の駆除にあつて完全なる駆除を行い取り残しの無い様にするには常に考慮の必要な点である。

b) コロニーの発育

有翅虫から出発した新コロニーでは最初の産卵から孵化した幼虫は王と女王によって育てられる。下等な白蟻では王、女王共木材を摂食する能力があるが、シロアリ科ではその能力が無く体内貯蔵の栄養物質で幼虫を育てる。

一般に最初に産卵された卵から孵化した幼虫ははやく発育して小型の兵蟻や職蟻になるが、雌職蟻が活動を開始すると今度は逆に口移しに王や女王に食物を与えるよう

になる。女王の卵巣は発達して腹部は肥大して産卵に専念し職蟻は新しく生まれた幼虫を育て、巣を拡大して行くようになる。しかし下等白蟻では1年目のコロニーは王、女王が中心で少数の兵蟻と職蟻からなり環境条件の支配を受け易い。

高等なシロアリ科では他の下等シロアリの科のものより早く高い能率の良い産卵をする、この科の腹部の肥大した女王は1日で少ないもので2千、多いものでは1万の卵を産卵する事が知られている。

コロニー形成後年数を経過すると女王の産卵能力は低下してくるが、副生殖虫が分化して産卵する種と自然状態ではその分化が無く死滅する種とがあるようである。階級分化の機構は飼育が容易で分化し易い下等な白蟻で研究されたもので、飼育の容易でないシロアリ科のような高等な白蟻ではまだ不明な部分が多いがある種のヘロモンが関与して居るのは確実である。

白蟻コロニーの寿命は種々条件によって異なる上、樹上や地上に塚や巣を作るシロアリ科では一度死滅したものが再度利用されることもあって巣や塚の年令とコロニーの寿命は一致しない等の事もあり一概に言えないが、ミゾガシラシロアリ科やシロアリ科のコロニーは10数年から数10年の寿命があるとされている。

V 巣の構造

白蟻は複雑巧妙な巣をつくる。特に塚を形成する場合は大きく目立つので古くからよく知られている。しかし、既に述べたような下等な白蟻の中でも原始的特徴を残すオオシロアリ科やレイビシロアリ科では材中に穴を掘って穿孔虫の様な穴を開けその中に直腸で排泄物の水分を再吸収した粉状の糞を詰めるため加害部と巣の区別はないし、土壌には接触せず蟻道も作らないから樹から樹へ移動することもない。しかし一方形態的に最も原始的と言われるムカシシロアリ科が巣について言えばよく発達していて土中に長く蟻道を延ばして食害する害虫であることも既述のとうりであるので必ずしも系統とは一致しない。

アフリカについて言えばシュウカクシロアリ科は生息地の草原やサバンナで地中に大きな貯蔵庫を作り、これは水平な小室に分かれ収穫した草を貯蔵する。コロニーが大きくなると漸次同様な貯蔵庫を継ぎ足して拡大して行く。

ミゾガシラシロアリ科では加害している材中に排泄物や土で蟻道を作るが、加害部と巣の区別の出来ない種から、排泄物や土で定着した同心円状の特別な巣を作り表面を土で覆い加害場所や水取り場所と蟻道で連絡し乾燥した加害部に水を運んで湿らせて加害する *Coptotermes*（我が国のイエシロアリがこの属に属する）のような種までである。

高等なシロアリ科でもミゾガシラシロアリ科が作る程度のものから先に概略説明したキノコシロアリ亜科の様に複雑な発達したものまで種々な形態がある。

ツカシロアリ亜科では排泄物と土を使用した簡単な巣から有名なオーストラリアの *Amitermes* の様に正確に南北に長い板状の巣—磁石巣 (magnetic nest) を作るものまである。

シロアリ亜科では一般に地上や樹木の幹や枝に堅い表面で覆われた内部は多数の仕切りのある巣を作るが、アフリカにいる *Apicoterme*s はもっとも複雑な卵型の巣を地上に造り換気口や外壁は複雑ではぼ種によって定まった特徴が見られる。また別の属では地上に茸状の巣を造る種類などもある。

キノコシロアリ亜科では比較的小さいコロニーの巣は地中に造られ、大きなコロニーでは地上に大きな塚を形成する。*Macrotermes* の塚は大きく堅く、外壁も厚い。中心部は多数の小室と菌室空なり、菌室には菌園がある。上部に空気室があり多数の坑道が走り王室は特に堅く入り口が狭いので腹部の肥大した女王は出られない。

VI 食 物

シロアリの食物は主として繊維素であるが、進化した種類ではその外の物も食物とする。それらを整理すると

1) 生きている植物

- a) 地上の幹や枝及び地中の根などの木質組織
- b) 地上の葉や茎及び地中の細根などの非木質組織

2) 枯死した植物

- a) 幹や枝などの木質組織
- b) 茎や葉、細根などの非木質組織
- c) 地表の小枝や枯葉などの層

3) 分解された植物質

- a) 腐朽した木材組織
- b) 地表の腐植物
- c) 動物の糞

4) 腐植土

- a) 有機物の多い土壌

5) 菌 類

- a) キノコシロアリ類の栽培するキノコシロアリタケ (*Termylomyces*)
- b) 植物質に繁殖した腐朽菌類
- c) 植物質に繁殖した地衣類

等に分けられる。その他特殊な場合として

6) 栄養交換

a) 唾液又はそれに木片の加わった液による口移しの栄養交換

b) 排泄物による主として肛門からの原生動物の受け渡し

7) 共食い

a) 死体や弱った個体の共食い

b) 階級構成を一定に保つ共食い

がある。栄養交換 (Trophallaxis) (口移しの交換をProctodeal-Tと言い、こう肛門からの受け渡しをAnal-Tと言う) については最初にも触れ又コロニーの形成のときも触れたので了解出来ると思うが、社会性昆虫に共通する重要な性質である。共食いは食材性の白蟻には異常の様にも見えるが元々蛋白質の少ない食物をとってるので生態的な意味のみならず巣内での蛋白質維持の為にも必要な事であって、比較的珍しくない現象の様である。

これらの食物の消化に重要な役割を果たす後腸にすむ共生鞭毛虫類は多鞭毛虫類と超鞭毛虫類で後者は白蟻だけに寄生するグループで種類や役割等については興味のあることである。実用的には一般に職蟻しか採集出来ないときに職蟻による科の区別は簡単でないが職蟻の腹部を裂いて後腸を調べ共生鞭毛虫類が認められなければシロアリ科のものであり、認められればその他の下等白蟻に属する諸科のものと区別出来るという利用方法もある。鞭毛虫類は比較的大型なのでもルーペでも存在は識別可能だが100~150倍程度の低倍率の顕微鏡が利用できればなお良い。その他の事は直接関係は少ないので省略する。

以上を通観して感ずることは一般に食材性の昆虫にも当てはまる事であるか、白蟻で主として木材を始めとする植物質を植物としているので前記の2) 以下が主体で生きた植物質、特に健全に発育して居る木質部積極的に食害して被害を起こす事は一般には少ないと考えられる。勿論今後加害類や加害状態についての充分なる観察が必要だが多くの場合生きている樹木を食するとしても何等かの障害で衰弱して居る樹木のそれを食するか、或るいは特に餌が不足している場合が多いと考えられる。

VII 白蟻の植物に及ぼす影響

熱帯の森林、特に東南アジアの熱帯雨林での白蟻の果たす役割の大きいことは最近特に注目されるに至った。我が邦ではマレーシアでの国際生物学事業計画 (IBP) によって開始された研究で白蟻の物質生産やエネルギーの流れが解明されその重要性が認識された。

白蟻は土壌昆虫であるから土壌の組成や有機物に変化を与えミミズなどと同様に土壌断面の攪乱も行うし、排泄物や塚の構築によって化学的性質も変化するし、植生にも影響を与える。

アフリカのサバンナそれに由来する草原に就いては具体的な知識に乏しいが一般に環境条件は厳しく樹木にも乏しいので当然白蟻にとっても厳しい筈で、サバンナにはキノコシロアリ亜科の*Macrotermes* の塚が多く、この塚の上に樹木集団が見られ周辺の灌木や草原と異なった景観を呈することがあると聞く。これは塚上が繁殖遷移に好条件を与えるためと考えられるが、同時に健全なる樹木が加害される事の少ない為とも言い得る。

こうした厳しい環境下で植栽すればそれらの樹木が攻撃されることはある意味で充分考えられる。過去においてもユーカリ植栽樹が特にナイジェリア、カメルーン、ガンビアのサバンナで大きな被害を受けたことが知られているし、東西アフリカ海岸地帯のココ椰子植栽地帯が地中の白蟻によって危険にさらされたことが報告されている。

しかし多くの場合これらの被害も枯死木や他の被害を受けた衰弱木への加害から始まり、ある種では通常それらの根に巣を作り死んだ組織への集中的加害から始まる2次害虫であるとの報告され、その例としてミゾガシラシロアリ科の*Schedorhinotermes*, *Coptotermes* やシロアリ科の*Microtermes* のある種が知られている。*Coptotermes* は既に述べたように我が国にも分布しているが同様と考えられる。その他の例として少なくともサバンナでは一般には果樹や農作物を加害するとしてもそれは乾季における食物の欠乏に由来すると考えるのが自然の考察であるとする見解もある。

今回の被害も知りえた情報の範囲内で考えればサバンナ等の*Eucalyptus*, *Acacia*, *Cassia*等各種造林木に対する被害の山である。しかし白蟻による被害が単木的には枯死に至るのに対し面的な広がりが無く限定的であり、また全般的に造林地に乾燥害が認められる点と上記の報告から考察すると大胆な推測であるが白蟻による被害は乾燥等による衰弱木或は枯死木に対する二次的被害の可能性はないであろうか。現在は植林されていない様であるが*Pinus* と言った針葉樹に対する前述のミゾガシラシロアリ科の*Coptotermes* の様な場合は最も好む樹種であるので一次的被害も時には起こる事もあるが一般的では無い。

健全に成育している植栽木に対する被害であれば最初に上げた様な種々の条件を総合的に考察しなければ対策を考えるのは容易でないが、二次的な被害であるとする推定が正しければ一次的要因であると考えられる乾燥被害による衰弱を防止するのが先決で、それが出来れば当然白蟻被害も漸次減少する筈である。そのいずれかを決定するために一つの試案として白蟻に対する被害比較試験が実施されていると聞くがそれに加えて乾燥条件と灌水条件下での被害の比較試験も考えて良いのかもしれない。その際にも加害する白蟻の種、被害樹種、被害部位等を決定することは最低限必要なことであるのは勿論である。

文 献

白蟻に関する文献で日本語で書かれたものとして

1) 日本しろあり対策協会編：しろあり詳説（1980）

があり、森本桂氏の執筆になる「第1章 シロアリ」は全体のほぼ1/3を占め白蟻全般に亙る詳細な開設で参考になり文献も欧文を中心に18項に亙って挙げてある。第2章以下は家屋害虫として探知、薬剤、腐朽等の記述である。対策協会が会員向けに作ったものなので市販されていない。

2) 松本忠夫：社会性昆虫の生態、シロアリとアリの生物学（1978）、培風館。

は副題が示す様に蟻と対比して白蟻全般に亙って昆虫社会学の立場から書かれていて、特にIBPのマレーシアに於ける白蟻調査は著者自身が従事したものである。

最後に解説付きで文献が挙げられてある。現在見られる数少ない白蟻に就いての単行本の一つだが当然ながら応用的な面は殆ど述べられていない。

英語で書かれたものとして代表的なのは

3) Krishina, K & Weesner, F.M. (eds): *Biology of Termites* (1969, 70) 2 VOL. Academic Press, London.

がある。約20名の代表的白蟻学者が分担執筆した2巻の大作で現在でも参考にすべき基本文献であり、内容が細分され便覧的な便利さもありアフリカの白蟻はBouillonによって *Termites of Ethiopian Region* として130頁にわたって記述されている。この各地域の白蟻相の記述の部分には多少応用的な点にも触れている場合もある。

4) Wilson, E. O.: *The Insect societies*, (1971). Academic Press, London

は社会生物学者である著者が社会性昆虫全般に亙る解説を詳しく述べたもので白蟻に就いても広い立場から考えるときに参考になる。同じ著者による *Biosociology* (1978) という動物全般の生物社会についての大著（邦訳は5巻）もある。共に詳しい文献表がついている。

5) Lee, K. E & Wood, T. G : *Termites and Soils*, (1971), Academic Press, London

は土壤に及ぼす白蟻の影響を生産生態学的見地から詳しく述べた数少ない著書で著者はオーストラリアの土壤動物学者である。

アフリカの白蟻についてのモノグラフとして

6) Sjöstedt, Y : *Revision der Termiten Afrikas* (1926), K. Svensk. Akad. Handl. ser 3, VOL 3. Stockholm.

がある。400頁を越える分類の大著だが一部の種の記載の後に *Biologie* の項があって巢な発生時期その他の生態的な記事もある。少し古い種類を知るのに良い文献である。

特に白蟻のみの文献について詳しいものに

7) Snyder, T. E. : Annotated, Subject-heading Bibliography of Termites 1350 B. C. to A. D. 1954 (1956), *Smithsonian Miscellaneous Collections* vol. 130.

があり、1955～1960までのSupplementが1961年に、1961～1965までのSecond supplementが1968年に同じ所から出版されている。標題が示すように項目別、著者別に引くことが出来、項目別の部には簡単な解説も付けてあるので大変便利であるが、特殊出版物なので入手は困難かもしれない。少し古くなったが同氏が同所から出したCatalog of the Termites (Isoptera) of the world (1949) も化石を含めた全世界の詳しい目録として便利である。

最後に蛇足であるが白蟻では全部とは言わないが殆どの属名は語尾、稀にそれ以外の場所に白蟻身する—termesがついているのでそれに由来する科、亜科名等を含めて、他の多くの昆虫の学名と異なり、種、属、科名を見ただけで白蟻 (Order Isoptera) である事が容易に識別出来る事知っていると、参考書や論文を読むときに便利である。

参 考

この有翅虫と兵蟻による世界の検索表を利用するには多少形態に就いての知識が必要になるかと思うが種々な理由からその記述を省略したので参考として添付する。

有翅虫による科の検索表

1. 跗節は5節。後翅は前翅よりも幅広く、よく発達した腎部を持っている。
触角は約30節。……………ムカシシロアリ科
- 1'. 跗節は上から見ると4節。後翅は前翅と同型で腎部を欠く。触角は普通
27節以下。…………… 2
2. 翅の径脈Rは1本又はそれ以上の分脈R_sを持ち、径分脈は径脈と平行
に長く伸びている。…………… 3
- 2'. 翅の径脈は分脈を持たない。…………… 5
3. 頭部に単眼がある。跗節には褥盤があり、触角は13~23節。前旨瀬板は
頭部と同幅か、やや広い。……………レイビシロアリ科
- 3'. 単眼は無い。褥盤は無い。触角は23~27節。…………… 4
4. 跗節は4説。前胸板は鞍状で外方に張り出す。……………シュウカクシロアリ科
- 4'. 跗節は下から見ると5節、第2節は小さくて第1節に覆われている。
前胸は扁平。……………オオシロアリ科
5. 前翅翅根部は大きく、後翅翅根部を完全に覆う。翅は多少網目状…………… 6
- 5'. 前翅翅根部は短く、後翅翅根部に達しない。翅脈は網目状をしていない。
……………シロアリ科
6. 大顎は端歯と第一縁歯の間が半円状に大きくえぐられ、第1縁歯は中央
よりやや内方に着く。……………ノコギリシロアリ科
- 6'. 大顎の端歯と第1縁歯の間は小さく三角状に切れ込むのみで、第1縁歯
は中央より前に着く。……………ミゾガシラシロアリ科

兵蟻による科の検索表

1. 跗節は5節。……………ムカシシロアリ科
- 1'. 跗節は上から見ると4節。…………… 2
2. 黒色の複眼と腹部尾毛があり、額線は無い。…………… 3
- 2'. 複眼は白色か、又は完全に無い。尾毛は無い。…………… 4
3. 頭部は丸く、円錐形。触角は23~31節。……………シュウカクシロアリ科

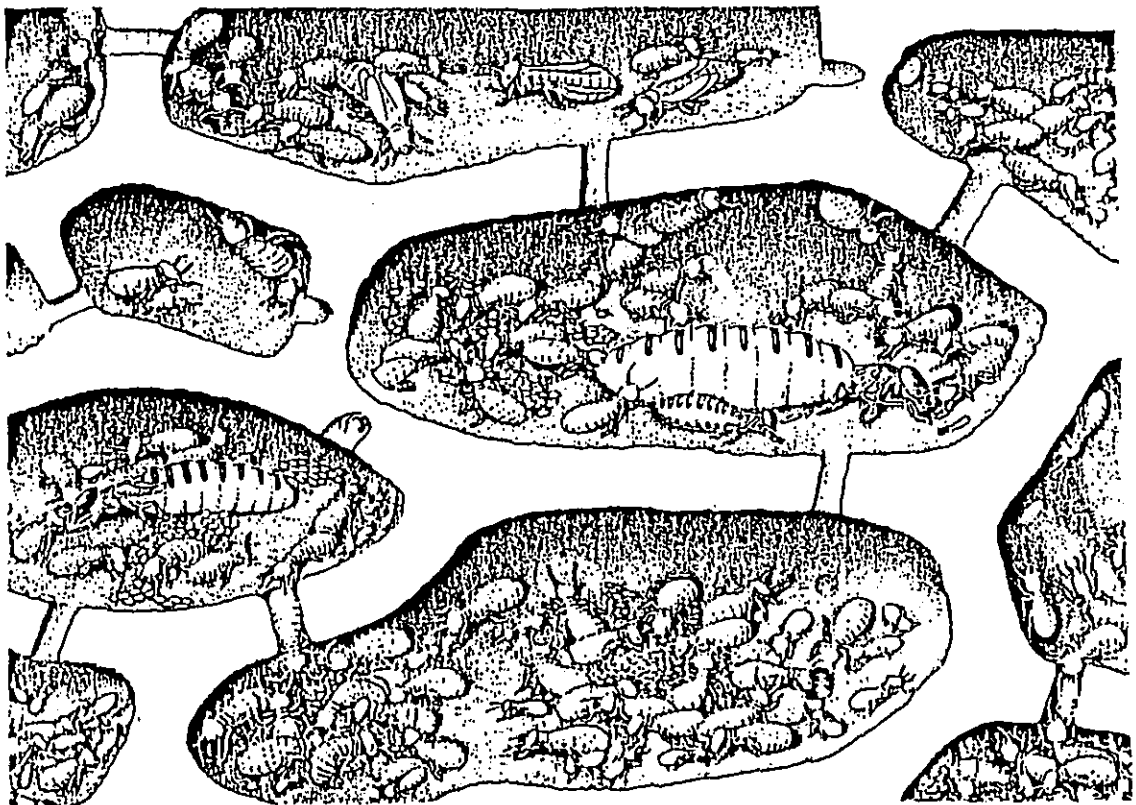
- 3'. 頭部は角張り、多少偏平。触角は15~27節。オオシロアリ科
- 4. 頭部に額線がある。 5
- 4'. 頭部に額線は無く、眼は時にある。レイビシロアリ科
- 5. 頭部に小さな眼があり、大顎は真直ぐで内縁は鋸状。前胸板は偏平。
.....ノコギリシロアリ科
- 5'. 頭部に眼を欠く。 6
- 6. 前胸板は偏平で単純。ミゾガシラシロアリ科
- 6'. 前胸板は鞍で、前方へ張り出した部分がある。シロアリ科

付 図

第1図

南アフリカの*Amitermes hastatus*の典型的な巣の内部。中央の部屋に大きな女王と小型の王が見えるが特別部屋でない。ある職蟻が女王に頭付けて食物を与えており、他の職蟻は卵の世話をしている。その下左の部屋に副女王がいる。上の部屋は翅芽が伸びたニンフが見える。右下の部屋には兵蟻がおり幼虫は各部屋に分散している。

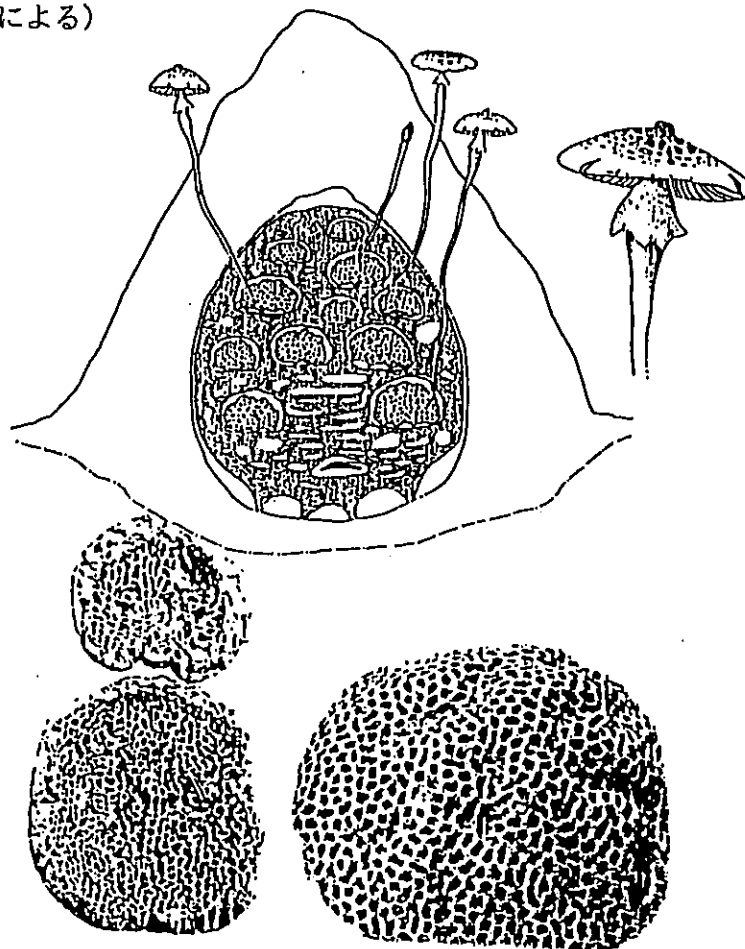
(Wilsonによる)



第2図

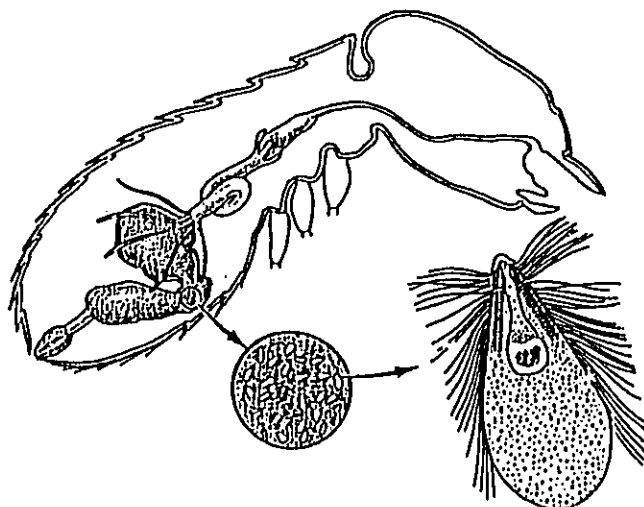
上 シロアリ科 *Macrotermos* の菌園とそれより成長した茸 (*Termytomyces*) の模式図 (Behnkeによる)

下 シロアリ科 *Protermes* の菌園の拡大図、この表面に生えた菌糸塊を食する。
(Grasse による)



第3図

白蟻の消化管と後腸内の共生原生動物の模式図、拡大された共生鞭毛虫類は超鞭毛虫類の *Trichonympha* (和名ケカムリ) である。(Behnkeによる)



〔質問事項〕

質問技術テーマ： 訓練効果の把握方法について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. テーマの背景及び位置づけ

当プロジェクトは社会林業の振興、即ち地域住民の自助努力にもとづく薪炭用材及び林産物の安定的供給を図ることによる住民福祉の向上を目的としている。このため森林局の社会林業関連の行政及び普及指導担当者や、「草の根」レベルの活動的農民、女性グループリーダー等を対象として各種訓練コースを企画・実施している。特に、ぜい弱な自然植生と人口流入（増加）の激しい半乾燥地では住民に対する社会林業の定着化が環境保全の面からも重要かつ緊急な課題であり、この地域（東部州キツイ県）においてはパイロットフォレスト事業と訓練活動を一体化して実施している。

これらのことから訓練計画の究極の目的は、社会林業活動の実際の担い手である農民層に植林に対する意欲が喚起され自発的に事業の実施・継続が実現されることあり、「草の根」レベルに対する効果的訓練活動が中心課題である。

1987年末に本格協力期間に入ってから、訓練関係は満2ヵ年の活動実績をもつに至ったが、この訓練成果をこの中間的段階（協力期間 1987. 11 ~ 1992. 11）で客観的な評価作業を試みることは有意義と考えている。

2. 評価の目的

計画・実施された社会林業訓練の各コースが、その終了者を通じて当国の社会林業の振興（前項参照）にどのような（又どの程度の）インパクトを与えたか（又与えつつあるか）を把握し、併せて、把握された成果を将来の訓練計画作成及び運営に活用する。

3. 評価の実施

3. 1. 評価対象の区分

訓練対象はレベルごとに区分され実施されているので評価区分もこれに準ずる。

A. 行政・普及指導担当者レベルに関する評価

B. 活動的農民レベルに関する評価

C. B. のうち、特に学校教師に関する評価

注1. A. レベルの訓練生は社会林業業務を行政の立場から担当する者を全国から集め、社会林業振興の意義を理解させ、これを施策又事業実施に具体的に反映させることを期待している。(訓練地：ムゲガ、ナイロビ市近郊)

注2. B. は東部州の半乾燥地から集めた訓練生で、住民が直ちに利用可能な実務訓練(実習中)を施すことにより、同地域の波及効果を期待している。(訓練地：キツイ県、東部州)

注3. C. は同上地域の小中学校教師だけを集め農民レベルとほぼ同様の実務訓練を施すが、彼等の知的レベル及び自意識の高さから、生徒及びその家族を通じての住民への波及効果を期待している。(訓練地：同上)

3. 2. 評価の実施方法

評価に必要な質問項目を作成し、これを質問表形式にまとめ調査者(C/Pを含む訓練担当者等)が各コース終了者を現地に訪ねてインタビューをし回答を得る。同時に訓練に帰因すると考えられる具体的成果事例(例えば、行政担当者等による指導文書又計画書、農家所得(又収穫)の増大を示すもの、学校(カリキュラムの改善等)を収集する。

以上の成果を各評価区分ごとに整理し、プロジェクト訓練担当者等が分析・検討・とりまとめを行う。

以上が現時点におけるテーマに対する素案であるが評価の目的に合った各評価区分ごとの(1)質問項目、(2)質問様式について指導助言を得たい。又(3)関連する文献資料につき紹介を頂きたい。

なお、当プロジェクトは89年11月、コース終了者約100名に対して訓練成果の把握を目的として“Preliminary Survey of Training Effects on the Past Training Courses”を実施したので、参考資料として同質問表を添付する(現在結果とりまとめ中)。

[回答]

始めに

国際協力事業団による林業技術協力プロジェクトが1978年フィリピンバンタパンガンで開始されて以来、ほとんどのプロジェクトで何らかの研修が行われてきた。初期のインドネシアジャワ山岳林、ビルマアラカンの両プロジェクトは、研修の性格の強いプロジェクトであり、それぞれ日本の集材機集材の技術移転が行われ、現在においてもその技術を活用しての集材作業が一部行われていると承知している。その後、パラグアイイタプア林業開発、フィリピンバンタパンガン治山研修計画、タイサケラート研修所、ケニア社会林業訓練計画、サバ造林技術開発訓練計画など、研修を主要な活動と定めた技術協力案件が多く発足運営されてきている。最近では、ミャンマーでも、無償協力資金による立派な研修施設が完成し、この施設を生かした、単科大学レベルとも評える研修の実施を目指した案件が発見する事となっている。

このように林業研修プロジェクトの数が増し、それぞれプロジェクトに於いてもその協力期間の終了を迎えつつあり、研修の成果について検討せねばならない時期にきている今、ケニアプロジェクトでこの課題に取り組む事は、他のプロジェクトにとっても貴重な経験となるものと思われ、その成果が大いに期待されるものである。

しかしながら、現在のところ林業研修の成果を計測する一般的なガイドライン、手法とは言えば手本となる事例はほとんど無いに等しい。農業分野での研修成果は、農業普及員の技術レベルの向上という直接の成果が、実際の農家に伝え普及される事により、農家に直接的なインパクトを与え、引いては新しい技術なり、生産物となって具体的に現され、やがては、普及の対象となった地域での農業所得の向上という経済ベースでの計測可能な成果として取り出す事が可能となる。

一方、林業特に造林についてはバンタパンガンプロジェクト等での造林研修にみられるように、研修終了者は数多く輩出したものの全般的にかの国での造林行為が大幅に拡大したと言いきれるほどの実証的な資料の収集・提示は困難であろう。

特に林業教育・研修が主として政府職員を対象としており、その成果を検証する場合造林行為が、国有地を対象として行われる事もあり、政府の予算に制約されており、研修活動の成果の有無と、研修の成果であるべき造林行為の拡大あるいは、普及と言った事象とにパラレルな関係を表し得ない場合が一般的である点に留意しなければならない。

2 林業講習所に於ける研修結果の評価

日本で林業教育を行っている機関としては、高等学校、大学、長野県林業大学校等の例があるが、いわゆる就業に結びついた体系的な研修は、林野庁が、国有林野事業職員を対象に行っている研修に限られているとも言えるであろう。

林業講習所では、森林土木、林業機械に関する技術研修を行っている外は、主として管理者養成を目的とする研修を行っており、普及員など、一般林業者への接近を念頭に置いた研修は、ほとんど行っていない。このため、研修の成果のエヴァリエーションも、主として、次期研修のカリキュラム組成の参考とする主旨の物に限られて実行しているにとどまっている。この為のアンケートの様式は、別紙のとおりである。

3 技術協力に於ける林業研修の成果とは何か？

ミャンマーに於ける研修協力の構想を見ると、研修対象を公務員（森林局職員）と、一般農民（地域コミュニティのリーダー）とに分け、職員には造林、育苗、林業機械等、森林造成にかかる技術の教育及び普及員としての教育を行い、一般農民にはアグロフォレストリーに関する技術訓練を行う事を構想しており、ケニヤで行ってきた訓練計画の仕組みに近い。この同プロジェクトは、直接農民に働きかけを行うという意味で、従来からパンタパンガン等で行って来た職員のみを対象としている研修とは異なった評価方法を考える必要がある。

(1) 部内職員の研修

森林局職員を対象とした研修の場合、まず第一に研修対象者のレベル、経験をほぼ同等の水準に合わせる事が可能であり、また重要である。もちろん現実には学歴、経歴の異なる研修生が集まってくる可能性が高く、またこの面でのプロジェクト側の影響力には限界があるものと考えられるが、およそ研修に参加する者の選考にはどの国であっても、研修生の属する職場でのステータスの序列、当面担当している仕事の忙しさなど、本人の技術能力とは別の因子が加わり異い物であり、研修の評価に当たっては、このような、相手国側関係者の無理解、無関心が成果を考える上で大きな因子となる事を忘れてはならないであろう。研修生選考に際し、実務経験、現在従事している業務、研修終了後に従事すると期待される職務あるいは職位について、研修生を送り出す側の責任者に正しく認識させる機働きかけがなされたか、またどれほど認識されていたかと言う点は、研修成果を分析する上で重要である。ややもすれば、研修生は、当面該当する仕事の無い営林署や、研修課題と関係無い部局の職員が推薦され、研修後も、関係無い部局に配属されてしまう。いかに内容の有る研修を企画しても、その成果は現実の林業開発に結びつかない。

そこで、研修の成果を測定する場合、①研修生がふさわしい職務に就いているか。②研修生本人の技術的能力及び意欲の向上が認められるか。③本人の属する職場で研修の成果を出かした活動をしているか。④彼の進めている仕事を通じ、研修の目的であった業務にいかなる発展を認めるか。⑤実際のフィールドに於いて、計量可能な変化をもたらしているか。と言った観点から為されるべきであろう。

このような評価は、研修終了後の研修生の職場を訪ね、彼らの進めている仕事振りを観察し、即定すれば良いわけであるが、100名余の研修終了者を数人の目で公平に見て回る事は事実上困難であり、実際にはアンケートなどに頼らざるを得ない。ただ、より実態的にかつ客観的に研修生の能力向上や、実務面へのインパクトを明らかにする上で、このようなアンケートは、研修生本人のみならず、直属の上司、あるいは部下、そして彼の所属するブランチ組織の長（例えば営林署長）を対象に展開し、内容をクロスチェックできるように企画する事が大切である。また、この様なクロスチェックを通じ、研修生が、研修で得た知識を活用するにふさわしい仕事に就いているのか、就いていないなら何故なのか、その背景にある予算・組織・権限等、制度上の問題点を明らかにする事ができ、造林のような国を挙げての仕事を実現していく上で、人材養成と、政策面での措置とがバランスよく為されて始めて研修効果が実現されるであろう事を国の政策担当部に働きかける根拠とする事も可能となるであろう。

（2）農民指導者の研修

農民指導者を対象とした研修の場合、その成果を測定するには、受講者の地域コミュニティに於ける期待されている役割に着目しなければならない。まず第一に、研修生が選抜される過程についての配慮が必要である。すなわち、研修生が真にその地域の指導者であったのか、選抜されるに際し、いかなる事情が絡まっているのかを見定める必要が有ろう。（その地域のいわゆるボスあるいは地主のお声がかかりであったり、富農の子弟で、実際のフィールドで汗を流す様な者では無かった、と言う場合も有り得る事であり注意を要する。）

地域のリーダーには、彼または彼女の人格に由来して選ばれる場合と、旧来の秩序の中で指名されている場合とがある。新しい仕事に取り組んで行く事は、その地域社会にとってはある意味で革命的出来事をもたらしかねない。時として、旧来の権威・権益と相反する。旧来の秩序とは、村の古来、年長者がほぼ絶対的な決定権を独占している社会であり、地主など財力と、生産物の販売に関する権益を握っている者が、指導者である場合が多い。

この様な旧来の勢力の中から選ばれた指導者は、直ちにその指導力を発揮でき、効率的に地域社会を動かし易く、また地域住民にも受け入れられ易い性格を持つ

反面、官製の指導的な色彩も持ち易く、お座なりの指導に陥り易い側面も持っている。さらには、この様な旧権力的背景を持つ指導者が新しい仕事の中で献身的に行動し、いはゆる自然発生的なリーダーシップを發揮するかとさえばかなり疑問であろう。

一方、実際の仕事の中で、自然に生まれてくるリーダーは、当初は旧来の秩序から見れば異端的であり、旧ボスグループとは対立し易い性格はあるものの、仲間を含めた仕事の成否が直ちに彼らの生活状態を左右する為、自らの企画にいわば命がけで取り組み、自ら仲間の先頭に立ち、仲間のために献身的な努力を惜しまない者であるなら、仲間からの信頼も篤く、革新的な事業に取り組むにふさわしいリーダーとなるであろう。

ケニヤのプロジェクトでは、地域の指導者の中に教師群を加えている。教師達は、自らの金銭的な思惑を離れ、地域の発展を側面から、いわば第三者として支援できる立場にあり、教師群の協力を念頭に置いた研修システムを作り上げつつある事は注目に値する。教師についての研修成果を見定める場合、その先生達が、森林官の運営する地域活動にどんな役割を果たしているかと言う点に着目して行うべきであろう。

4 設問項目の例

フィリピンでの社会林業計画での僅かな経験のみで、ケニヤに於ける社会林業計画の社会的背景、政策意図、政府としてのバックアップ体制等とフィリピンのそれとの違い等、現状を十分に理解していない筆者が、社会林業計画の進展を評価する事ともなるアンケート調査の項目を提案するのは余りにおこがましく、お役に立てるものか極めて不安である。実際の設問作りではより現実的な対応が為されるであろうものと信じ、あえてこの課題に取り組んでみる。参考にしていたら幸いである。設問は原則としてインタビュー方式で行われるものと想定している。郵送方式の場合は、各設問に、有りうべき答と思われる事項を出来るだけ具体的に示す枝門をつけて行う事が必要である。

1) Questionnaire for the inservice training participants

a. Personal feature of the training participants before the training (Job, position, knowledge about the concept of the social forestry)

a-1 What was your position just before attending the training?

a-2 What was your duty in your former position?

a-3 Did you have experience to work social forestry section or field project operation? If yes, please write outline your experienced social forestry job.

a-4 If not, Did you have knowledge about social forestry before to attend the training? What was your understanding the concept of the social forestry?

a-5 How did you get above knowledge? (in university, other training, government policy paper, etc.)

b. Personal development after training

b-1 What is your position and duty?

b-2 Do you think your position now is suitable for bringing out your idea which was developed through the training?

b-3 What kind of knowledge / subject which was given to you during the training were effective to bring your latest job?

b-4 If you are not working connected with social forestry. What position you are expecting to implement works using the knowledge which was given to you through the training?

b-5 What kind of programs are needed to develop social forestry for rural communities in your village / district / province?

b-6 What is the most effective subject to encourage a social forestry activities?

b-7 How do you think about forester's role to support the social forestry projects / activities?

b-8 What is the most important duty in your real social forestry project, if you are working with real project?

c. Job / Project organization after training

c-1 What is your or your staff's positive action to promote, to encourage the rural people's movement connecting with social forestry concepts?

c-2 How do you feel the effect of your positive ac

tion to the people?

c-3 What is the main obstacles to bring or within your positive action mentioned c-1?

c-4 Please explain your tactic to approach rural communities to call attention, and to rouse their motivation to join your programs for social forestry?

d. Substantial change of rural people's movement

d-1 In your social forestry program or your positive action mentioned c-1, what is the typical change of the participated rural people's life style, income, etc.?

d-2 The change mentioned above is measurable? Please explain, if yes, how to measure the change, if no, what is the main difficulty that you can't show the measurable results.

d-3 If you answer 'NO' at d-2, give your opinion how to solve the problem not showing measurable progress. (for example, the need of substantial assistance such as financial, technical, infrastructure, good leader, etc.) Please say detail and substantially as possible.

a の 質問は、主として研修前の研修生の知識レベル、経験などを問う物で、研修による本人の知識・技術、そして意欲の変化を測る前提となる項目を考えている。これは同時に研修生として適切な者が選抜されて来たか否かを評定する材料ともなるであろう。

b の質問は、研修後の同様な質問であり、研修前後で本人の知識レベルの向上があったか否か、本人の自己評価を問う物である。また、同時に研修生が受けた研修を生かせる業務に従事しているか否かを問う物であり、中央政府、あるいは上司の彼に対する期待が表現されているか否かを部下の側から見ようとするものである。

c の質問は、実際に社会林業プログラムの現場に投入された研修生を想定し、研修後実務にいかに取り組んでいるか、すなわち彼の職場で、得られた知識をどう具体的に役立て社会林業プログラムの推進に取り組んでいるかを探ろうとする物である。質問内容は、研修生の就いているポジションにより多少変化を付ける必要があるだろう。つまり、プロジェクトをコーディネートする営林局レベルで働く研修生であれば、担当している数多くのプロジェクトの運営上の問題点とその改善策を問う質問内容に入れ換える方が良いであろう。

d は、社会林業計画によって地域開発が実際に行われて居るのかどうか問うており、この様な具体例が数多く出て来るなら、本件技術協力がうまく機能したと首う事になるであろう。しかし、この項目に係る事項は、必ずしも担当職員の努力のみで達成される物ではなく、当然政府レベルでの政策的なバックアップや、予算的な裏づけが必要であり、政府のとるべき措置が十分為されてるか、あるいは不十分であるのかと首う側面を明らかにする事にもなるだろう。場合によっては、研修成果を社会林業計画推進に併に役立たせる為の、別途な政策的支援を勧告する手がかりともなるものである。

2) Questionnaire to the superior to the training participant

a. Nomination of the training participants

a-1 What was the criterions to select the training participant within your staff?

a-2 What was the expectation obtaining new knowledge to the person in the training?

a-3 Is he suitable person to give him a special job connecting with social forestry? why?

b. New role to give for the training participants

b-1 Did you give him some newly duties after the training? What kind of job was given to him?

b-2 If you did not give new job concerning social forestry to him. Why? Is it because his technical or mental capabilities or other hidden reasons?

b-3 If you have given him some newly job, how do you evaluate his attitude between before and after the training?

b-4 Do you think the training made meaningful affection to him to bring the real social forestry projects?

b-5 If not, please say the reason why you can not recognize the training was effective.

b-6 What kind of knowledge have to be given to him to bring his social forestry works well as your expectation?

b-7 If yes to answer b-4, what is the typical change in his character?

b-8 If you have a chance to send personal to the training, do you want to send other stuff to the training?

b-9 If not, please say your request or opinion to improve the training subjects that you can expect well results.

c. Social forestry program management

c-1 Under your administration, how many stuff are working on the social forestry activities? (in permanent based or more than one year employed technical stuff not include laborers, house keepers)

c-2 Please explain these stuff's role each by each including the training participants.

c-3 How many programs / projects are under going un

der your management?

c-4 Please explain your tactics to strengthen social forestry programs.

c-5 What is the ideal conditions or final target to bring the real social forestry program which you are administering.

c-6 How do you think your social forestry programs are well implemented?

c-7 If not, what is the main obstacles to bring the programs well? Please say substantially if possible. If you have request some assistance, budgetary, politically, technically to facilitate the social forestry development, to the Government or international bodies, please write these requests.

aの質問は主として研修生の推薦に当たって、彼らの上司に当たる推薦者が、研修と関係する業務の推進に付いて、研修終了者に何を為させるべきかを明確認識していたかどうかを問うものである。もし、この様な意図なり期待なりが正しく認識されているならこれらの質問に対する答もかなり具体的に書き込まれ、また研修の内容に対する要望、クレームも汲み出す事が出来るであろう。しかしもしこの様な認識の希薄な上司であるなら研修の成果が生かされて居ないとしてもその原因を研修自体あるいは研修生の責任に課し、本件プロジェクトの成果が少ないと言うのは当たっていないと言うべきであろう。当然プロジェクトマネージャーは、研修を行う政府の意図を地方の上級管理者にしっかりと植え付ける努力をすべきであり、研修自体、カリキュラム等をいじる以前の段階の問題として政府関係者に認識させる必要がある。

bの質問は、反対に上司の期待が明確で、かつ研修受講者に実際の業務を担わせている場合に於ける研修生の評価に關係する。研修の成果を入材育成という立場から評価する指針となる物である。ここでは、研修終了者が、与えられた社会林業に關係する業務を、期待されている程度にこなしていると評価できるのか否かを問うと共に、その原因が彼への研修成果として期待されていた能力に原因があるのか、またはもつと別な、研修とは關係づけられない、社会的、経済的背景に依るのかを探ろうとしている。

そして、もしその原因が研修内容の充実を待って対応出来る物であると考えているなら、具体的なアドバイスを提示してもらい研修カリキュラムに反映させようと言う意図を持っている。

cの質問は、上司の屬する機関として、いかなる社会林業計画が実際に行われ、あるいは行われようとしているかを問い、研修の成果が生かされ実際の社会林業計画が展開され、ひいては地域社会の発展に結び付けて行くために、人材と共に政府なり外国援助機関なりが為すべき本質的あるいは追加的施策を見い出さんとする物である。社会林業に關する研修を通じた人材の養成は、それ自体では地域の発展あるいは森林の減少を止める事そのものを造める事にはならない、それには、明確な政府の意志と、それを裏付ける予算的措置や地域インフラの整備、生産物の流通問題等の施策が伴う必要があり、この両者が相持って始めて具体的かつ計画的な成果である、地域住民の所得の向上が実現されるものであろう。養成した人材が活躍できる様、その舞台づくりに研修プロジェクトとしても積極的に関与すべきであり、この質問はこの積極的な働きかけをする時の根拠ともなるものと考えている。

(3) Questionnaire to the rural people who are joining social forestry program which are having managed by the training participant

a. Direct effect of the training participants to the people in the social forestry program

a-1 Do you have experience to have any guidance from Mr./Miss. about the social forestry?

a-2 If yes, please explain the points of the social forestry which you have understood.

a-3 How did you feel / consider his explanation? Can you believe the story?

a-4 If yes, do you expect any development in your family living standard if you join his explained social forestry program? What kind of progress do you expecting?

a-5 Do you call your friends or relatives also join the social forestry program that he is inviting? why?

a-6 If not (at a-3), why you can not believe his story? Please say the reasons. (for example he has not enough power in his government status, village elders are opposing, no substantial direct benefit can see, etc.)

b. Expected forester's role

b-1 Did you get some new knowledge / information from the extension officers / foresters? If you get, please say detail as possible.

b-2 What is your request to the extension officers to support your social forestry program. If you can realize one thing?

b-3 How do you think the extension officers role to accelerate rural / community development in your village / community?

地域住民への問いかけは、研修終了者が従事している現実のプロジェクトがある場合、そのプログラムの対象となっている住民の中から可能であれば、小グループのリーダー格となっている者、近隣集落の長老、参加していない近隣、ただし日常的にプロジェクトの進行を目にする事の出来る集落のリーダー格の者などに実行可能な範囲内でインタビューする事が望ましい。質問の内容は、研修生の活動が住民にどのように理解されているか、またどの様に受け入れられて或いは受け入れられ無いで居るのか、そしてその原因は、本人の責めに帰すべき物なのか、制度的或いは社会的要因が主たる原因なのか等に付いての示唆を得ようとする物である。

この質問に対する答は、本人及び上司の評価を補充する物であり、住民の受けが良くないとしても直ちに研修内容の良否に結びつくという性質の物ではない事にも留意しなければならない。なぜなら、研修生に与えられる普及活動の道具となる物と言え、ある程度の技術に関する知識と、政府の限られた施策、足りない予算等限られた物であり、住民の期待に満足に答えられる計画を提供できるわけでもなく、おおむね、住民の不満を抱込んでいると理解しなければならないからである。

この様な中で、肯定的にしる、否定的にしる、住民が政府の展開しようとしている社会林業プログラムに関心を寄せている事が解り、その関心を惹起したのが研修終了者及び彼の同僚連であったとするなら、プロジェクトで行った研修は、研修生の能力と行動力を高める事を通じ、社会林業活動の活性化に実質的なインパクトを与え得たと評価出来るのではないだろうか。

(2) 住民リーダー研修対応

具体的な設問は、前節の例に準じて考えて戴く事とし、ここでは、問いを作る上でポイントとすべき事項に付いて述べる事としたい。

まず第一は、住民リーダーが研修生として選ばれる過程に着目する必要が有ろう。すなわち、現実に運営されているプログラムの参加者の中から、真のリーダーとして普及指導員が見つけた者が研修受講生として選ばれるメカニズムが働いているなら、その受講生が将来為すべき役割が十分認識されている事がうか

がわれる。

第二に、研修生が研修で得た知識が彼の仲間に受け入れられ得る内容の物であったかどうか、もし受け入れ難かった技術だとした場合、研修した技術内容に問題があるのか、その技術を応用する事に困難となる事柄があったのか、特に技術的側面での問題なのか、旧来の慣習など社会的条件に問題があるのかと言う視点から設問を考えるべきであろう。

アンケートは、研修生本人の外に研修生を推薦した集落の長老など、伝統的指導者、あるいは実態的なボス的人物、それにそのプロジェクトで普及指導を出している森林官、及び彼が地元に戻って、指導した、あるいはする事を期待している集落の住民、あるいは彼の仲間、そして可能であればその集落での学業経験者とも首うべき学校の先生を対象とし、周辺関係者から見た研修生のリーダーシップぶりの評価とクロスチェックし、研修生自身の能力、活動力の向上と、その結果による仲間への波及効果の度合いを浮かび上がらせたい処である。

(3) 教師研修対応

教師への研修は他の2者の場合と明らかに期待されている役割の違いがあり、その成果を見きわめる視点も多少異なるものと考えられる。教師或いは牧師への期待される役割は、森林官の行動を側面から支援してもらう事にある。それは、社会林業計画の理解者、シンパとして、森林官が地元住民集落の人々にアクセスする先立ち或いは後ろごさえをして貰う事に在ろう。実際フィリピンでの私の経験でも、地元住民との集会は、たいていの場合そこにある小学校が会場となり、先生が最初の呼びかけのきっかけを作ってくださっていた。その意味で、アンケート調査は、研修を終了した先生と協力している社会林業計画の担当森林官及びその先生の受け持っている子供達の親の属する集落の長老や、住民を対象として、それぞれから、社会林業計画の実施の中で、先生の果たした役割に付いての評価を聞く事が良いであろう。またもし、学校自体が学校林や学校農園を運営する社会林業プログラムの主体となっている場合は、住民リーダーの例に準じて設問を考えれば良いであろう。

5 研修評価の事例

最初に述べたごとく、日本の林業に関する技術協力プロジェクトの計画評価報告書はいくつか出されているが、研修そのものの成果を評価するため、特別のアンケート調査など行ったと言う例について筆者は承知していない。唯世界的に見れば、これだけ社会林業に関係する研修が広く行われるようになって来ており、何らかの事例報告があると思われる。他の先進援助国や国際機関の報告については、今後更に文献検索を行ってみたいと考えるものなお時間を要する事、御祈し願いたい。

最後に、この種のアンケート調査をフィリッピンパンタパンガンで一度行った例があり（社会林業が対象ではないが）アンケートの対象者の選びぶり、分析の手法等多少は参考となる物も有るかと思われるので添付する。

【ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査】

【ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査】

【質問事項】

フィールドリーダー名 二澤安彦

質問技術テーマ：半乾燥地造林における白蟻対策について

1. 質問技術テーマの具体的背景、及びそのプロジェクト活動中での位置付け
2. プロジェクト側の計画案、解決策案、質問技術テーマの具体的な内容、問題点及びプロジェクト側の期待する回答の範囲
3. その他

1. 半乾燥地のように厳しい自然条件の中で森林を造成するにあたって、植付後の残存率をいかに高く保つかが重要な課題となっているが、当プロジェクトのほとんどの造林地では、10～25%程度の白蟻の被害が発生し現在も進行中である。

これらの被害をいかに抑えてゆくかが、今後、地権・保有等の造林技術の開発とともに重要なテーマとなっている。

2. 1989年の白蟻対策としては、ポット土壤にアルドリダスト（地元産）を少量混入し、苗木の造成を行い、植付後は被害発生が著しい箇所について徹底した補植を行い、その際、アンツハンター（日本産）及びアルドリダストを散布した。

しかし、乾期に入っても少しずつ被害が拡大しており適切な対策のないまま今日に至っている。

1990年の造林に向けて白蟻防除の効果的対策について御教示願いたい。

また、白蟻の生態等についても現地では調査することもできず適切な資料・文献があれば御紹介願いたい。

希望資料名

指導希望委員名

{回答}

Ⅶ ケニア社会林業訓練計画の2. 白蟻害についての回答に同じ

1923

1924

1925