No.

熱帯林技術情報整備事業

熱帯林技術情報集

I

平成３年８月

国際協力事業団

林開発
ＪＲ
91-27

JICA LIBRARY
1094423(9)
23056

熱帯林技術情報整備事業

熱帯林技術情報集

I

平成３年８月

国際協力事業団

国際協力事業団
23056

目　　次

1　森林環境 …… 1
（気候、生態、森林資源　等）

2　造　林 …… 16
1）樹種の選定 …… 16
（樹種別比較、産地別試験　等）
2）種　子 …… 20
3）育　苗 …… 32
4）造林方法 …… 50
（地拵、植栽、萌芽、直播、マイコライザー、
エンリッチメントプランテング、土壌　等）
5）保　育 …… 74
（下刈、枝打、間伐、施肥　等）
6）育　種 …… 82

3　森林の被害と保護 …… 86
1）山火事 …… 86
2）病虫害 …… 87

4　林木測定、森林経営 …… 93
1）林木、林分の生長 …… 93
2）収　穫 …… 103
3）森林経営 …… 108

5　森林保全 …… 111
1）流域管理 …… 111
2）土壌保全 …… 116

6　林産物 …… 122
1）木　材 …… 122
2）非木材 …… 126

7　社会林業 …… 132

8　その他 …… 134

付属資料　　情報源リスト

熱帯林技術情報集のとりまとめについて

1）文献収録範囲

本情報集は、アジア地域の主として、マレーシア、ブルネイ及びインドネシアを中心に収録したものである。

2）文献名

文献名は、原文タイトルをそのまま使用した。

3）文献掲載内容は、つぎのとおり。

[1] Solwan Bustomi & Komar Soemarna

[2] Regeneration and standing stock study on logged over area in Labanan forest complex, Forest District of Berau, East Kalimantan

[3] Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia

[4] No. 479　[5] 1～16　[6] 1986　[7] Indonesian

[8] 西カリマンタン、Berau林区における伐採跡地の天然更新及び立木蓄積に関する初期の試験として、数種のサンプリング量を用いた系統的なライン・サンプリングが試みられた。

測定単位として、稚樹の測定に５ｍ幅、幼樹の測定に10m幅、そして残存林分の立木蓄積の測定に20m幅をラインプロットとして用いた。すべての樹種はフタバガキ科及び非フタバガキ科の商業用樹種と非商業用樹種とにグループ分けされる。

商業用樹種のヘクタール当りの天然更新の数が稚樹520本、幼樹70.5本であり、この地域は十分に更新が行われているものの、天然更新の量が40％と低い値の地点があるなど更新の散らばりに偏りが認められた。その結果として、十分な林分を得るためにエンリッチメントプランティングが必要である。

その精度の観点から、稚樹と幼樹の測定には、５％と10％のサンプリング量が十分であると考えられる。また残存林分の立木蓄積のためには20％のサンプリング量が適当である。

キーワード

天然更新、伐採跡地、林況、林相

1）著者名
2）文献名（原文名）
3）文献掲載書（誌）
4）巻（号）
5）掲載ページ
6）発行年
7）本文使用言語
8）要旨（概要）

1．森林環境
（気候、生態、森林資源　等）

Sustriayu Nalim, Widiarti & Hohammad Sudomo

The effects of mangrove forest opening on the increase of mararia cases in Indonesia

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar III), Indonesia,

174-178, 1987, Indonesian

近年海岸都市でのマラリアの発生がしばしば報告された。これらの発生はマラリアの媒介体、ANOPHELES SUNDAICUSの増加に関係している。マラリアの幼虫は塩分を含む小川とか、海岸地方の池に生息する。

マングローブ地帯を伐開し、他の土地利用に転ずると塩分を含んだ池が増えることになる。池の中に増える藻類はANOPHELESの幼虫がかくれるよい場所となり、マラリアの発生が増大することになる。

この報告はマラリアカの繁殖する場所、特に、住居に近いところでの事情について検討するものであり、このような理解のもとに幼虫の繁殖を防ぐための適切な方法論を検討することができる。

キーワード

生態系、マングローブ、伐採

Soeroyo

Structure and litter fall of mangrove forest in Kembang Kuning, Cilacap

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar III), Indonesia,

110-114, 1987, Indonesian

マングローブ林は多量の有機物を生産する能力をもった生態系である。水中の有機物の大部分はマングローブの主として葉から供給される。有機物は河口の水の生産性に重要な役割を果たしている。

CILACAPのKEMBANG KUNINGのマングローブ林の落葉についての研究は1984年の９月から11月にか

けて行われた。この地域では優勢木はAegiceras comiculatumとRhizophora mucronataである。これらの樹木から供給される落葉は最も多い。

立木密度は17,008本／ha、胸高断面積は12.21m²／haであった。これらの落葉生産量は乾燥重量で2.12g／m²／日であり、また約7.75ton／ha／年である。

キーワード

マングローブ、落葉落枝、生態系

D. Sapulete, Soetomo, S. Prawiroatmodjo et al.

Structure and composition of mangrove communities around Sorong, Irian Jaya

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar III), Indonesia,

80-85, 1987, Indonesian

SORONG地区外のOmbro島の海岸地域のマングローブ群の構造と構成に関する調査による25種のマングローブと陸性植物についての記録がある。これらの中で、優勢種はRhizophora apiculata、Bruguiera gymmorrhiza、Ceriops tagal、Lumnitzera littarcaである。

樹木密度は169 ～368 本／haで、その胸高断面積は7.57～36m² ／haである。幼木については、密度が2,474～4,456本／haで、胸高断面積が5.38～5.91m²／haである。稚樹については、密度が3,400～33,637本／haである。また、本書においては、地帯分布や森林型に対する構成、生態因子との関係などについての生態学的な面に関しても述べられている。

キーワード

生態系、本数密度、マングローブ

Triwasono

Conversion of swamplands into productive lands and its impacts on mangrove

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar III), Indonesia,

55-62, 1987, Indonesian

インドネシアにおいては、急激な人口の増加と現存する農地の他の利用への転用によって農地拡

大のための土地が必要である。農業に関する土地開発計画は高地と、潮の影響をうける沼沢地又はうけない沼沢地において、行われてきた。約39,424,500haの沼沢地がインドネシアにはあるが、その中のわずか5,600,000ha だけが農地に適している。とくにスマトラとカリマンタンとにおいて671,200haの潮の影響をうける沼沢地が1964年から1984年の間に農地に転用された。マングローブ地域は農業には不適であり、このため潮の影響をうける地域においては、農業開発によるマングローブ生態系への影響は少ない。

キーワード

土地利用、マングローブ、森林利用

A. Darsidi

Mangrove forest utilization in Indonesia

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar III), Indonesia,

27-38, 1987, Indonesian

420万ヘクタールの広さをもつマングローブ林は開発のいくつかの分野で、大きな利用ポテンシャルをもっている。その中の20.6%にあたる877,000haは伐採可能林として区画されている。平均的な材積は、Rhizophoraで40.7m^3／ha、Bruguieraで13.6m^3／ha、Avicenniaで11.6m^3／ha、Sonneratiaで7.6m^3／haである。

マングローブ林の一部は農地、宅地、養魚池に転用されている。約369,000haが養魚池への転用が計画されている。とくにIRIAN JAYAと東KALIMANTANでは、全571,000haが保護林より保存されている。

マングローブの最適利用には次のことが提案される。

1) マングローブ林利用計画の樹立

2) 養魚池の再評価

3) 人口集中地域近くでの立地条件の悪いマングローブ林の再生

4)*マングローブグリーンベルト設定の合理的な方法論の定義

5) マングローブ林に関する問題を討議する各省庁にまたがるチームの結成

* Ciloto式に基づく

キーワード

森林管理計画、保安林、マングローブ

I. Soerianegara

Approaches to determine mangrove green belt

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar III), Indonesia,

38-44, 1987, Indonesian

マングローブグリーンベルトを設定するための、いくつかの法令や条例が制定されている。しかしその中には、互いに相反するものがある。さらにマングローブグリーンベルトについての意義は一般に理解されていない。

この報告は、マングローブグリーンベルトを設定するためのいくつかの試みについて論じている。マングローブ林より生産される有機物と海岸生物相との関係、及びマングローブグリーンベルトの幅と最高潮位との関係についての調査した。その結果次の一般式が得られた。

マングローブグリーンベルトの幅（m）＝130×（春の平均潮位）

キーワード

保安林、マングローブ

I. Madf Sandy

Mangrove and its growth

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar II), Indonesia,

133-143, 1984, Indonesian

マングローブが生育する海岸は、流れが停滞するところである。流れが停滞するところでは微粒土が堆積し、マングローブの生長が可能となる。停滞水については２つのタイプがある。海岸線で水が固定されているタイプと海流の影響によって移動するタイプである。固定タイプでは、マングローブは伐採後再生する。流動タイプのところでは侵食に対して鋭敏である。一方、固定タイプではマングローブは泥土の拡大および堆積の危険にさらされている。これら双方のプロセスにより、マングローブは最終的に破壊される。

キーワード

マングローブ、生態型

P.S. Haditenojo & Abas Ts

On the management of mangrove forest at Cilacap

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar II), Indonesia,

65-73, 1984, Indonesian

Cilacapにおけるマングローブ林は、かつては22,512.7haがあったが現在は約14,000haである。残された森林は若く損傷されたもので商品価値は低い。土地問題は農業や移住への転用、不法な伐採、土砂堆積、海の汚染など深刻な問題として、また同時にこれらは森林の質の低下を引き起こすと認識されている。これらの問題に加えて、管理されるべき広大な土地面積に対して、限られた施設、人的要員が、これら問題への対応を困難なものにしている。

人工植栽による回復も行われている、使われる樹種はBruguiera gymnorrhiza、Rhizophora mucronataである。このほか、これら樹種の植栽は、Penaeus monodonやChanos chanosとともに、強度の間作、Tambak systemによって地域の人々によって行われている。このシステムは、地域住民に雇用の機会を提供する意味で勧めうるものと思われる。Rhizophoraの植林は母樹から直接植栽するより、苗畑で生育したものを植栽した方が成績がよいようである。

キーワード

マングローブ、間作、混農林業

Adnan Kasry

Management of the forest of Rokan River Basin

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar II), Indonesia,

41-49, 1984, Indonesian

Bagansiapi-api流域及びその周辺地域で魚の生産が減少しているのは、乱かくと、土砂堆積、油の汚染、そしてマングローブの破壊であると思われる。土砂堆積が進むと漁場は急激に減少する。マングローブ林の破壊は過度のトローリング漁法とともに有益な魚やエビを減少させる。

魚の生産量をしだいに回復させるためには、Rokan川流域における森林及び農地等の適切な利用管理が、Bengkalis Rogencyの海岸線に分布するマングローブ林の管理計画とともに、水に与える生態的な影響を考慮して行わなければならない。また沿岸漁業資源の開発は、社会経済的な考慮のみならず、保全原則を基本においてならされるべきである。

キーワード

生態系、マングローブ、流域

Amir Husni Mohd. Shariff, Mona Zakaria et al.

Nutrient dynamics of Tekam Forest Reserve, Peninsula Malaysia, under different logging area

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (1), 71-80, 1989, English

熱帯降雨林の生態系の下で土壌の化学特性に対する伐採の影響について述べた。ANOVAを用いて土壌の化学特性について比較を行った。伐採直後、かなりの土壌養分の減少が観測され、土壌の上層及び下層に於いて、窒素及び置換性カリウムの回復はみられたが、土壌PHでは生じなかった。比較的肥沃な上層部位は肥沃度の低い所よりも養分の消失が多く、その回復は特に置換性のカルシウム及びマグネシウムについて乏しかった。伐採後１年経過しても金属ナトリウムや置換性カリウムの回復はみられたが土壌PHではかなりの減少があった。

キーワード

伐採搬出、土性、土地肥沃度、化学性

S. Hardjowigeno

State of knowledge of mangrove soils in Indonesia

Ekosistem Mangrove (Prosiding Seminar III), Indonesia,

156-163, 1987, Indonesian

インドネシアにおけるマングローブ土壌の現状の知見について、マングローブの専門家と土壌学者による研究をもとに検討した。マングローブ林はインドネシアでは400万ha以上を占めているが、その土壌についての研究は限られている。既存データーでみるとインドネシアのマングローブ土壌の一般的特徴は細粒で未熟であり、塩分濃度は高く、アルカリ性でときとして硫化物を含んでいる。粘土分とシルト分の含有量は大きいが、例外としてサンゴ地帯では砂質土が多く、サンゴの砕片が含まれている。サンゴ地帯または粘土沈積地のマングローブ土壌では、塩分濃度の高いピート層が

見出されることもある。

海岸から内陸に向かって土壌の塩分とアルカリ度は減少する。陽イオンの吸着は次のように変化する。Na＞Mg＞CaからMg＞Ca＞NaそしてCa＞Mg＞Na。PHが大きくなるとナトリウムの含有量が大きくなるとはかぎらない。これは土壌中の酸性源が変化に富んでいるためである。高い塩分は、Cat clayという土の存在による為、マングローブの土壌は農耕には適さず、ごく部分的にのみ利用される。

海岸から内陸に向かっての土壌の型の分布は、TERRIC HALIC HYDDRAQUENTS、HALIC SULFAQUEATS となる。

キーワード

マングローブ、土壌調査、土壌型

Seiichi Ohta

Soil of low land dipterocarp forest in East Kalimantan, Indonesia

JICA Project Report (Final Report of a long-term Expert), Indonesia,

175 pp., 1987/1988, English

試験林地の分類は２つの研究目的をもっている。 1) 土壌調査と分類、 2) 土壌の生産性

この研究は低地フタバガキ林のAcrisols土に焦点をあてた。とくに土地の物理化学的性質の変化を明らかにすること、またこの地区に分布する土壌の中の主要栄養分の程度を明らかにするとともに、さらに森林管理作業上、実用の便に供するため、低位に区分される土壌の分布図を作成することにある。

主とした試験地はBukit Soehartoの保護林に設置された。この森林は、人間の手が加えられない低地フタバガキ林の１つで、地形的にも地質的にも変化に富んでいる。

キーワード

土壌調査、土壌図、土性

Kaoru Niiyama, Rosli HJ. Jilli & Shigeo Kobayashi

Classification of under-story vegetation types in the proposed plantation

area related silviculture planning

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei,

No. 7, 13 pp., 1986, English

この研究の目的は、下層植生を分類するとともに、植生と地形・土壌との関係を明らかにすることである。

下層植生は4タイプにわけられる。すなわち、フタバガキ幼樹タイプ（D-タイプ）、単子葉植物優勢タイプ（M-タイプ）、シダ優勢タイプ（F-タイプ）及びフタバガキ以外の木本種タイプ（N-タイプ）である。

Dタイプは対象地の東部縁に分布する。Mタイプは緩傾斜地か谷部にかぎられる。Fタイプは対象地の西部にアトランダムに分布する。Nタイプはこの地域の基本的な下層植生である。

土壌型と植生型との関係は明らかではないが、Mタイプはふつう黄色湿土に、Fタイプは黄色乾土に分布している。

キーワード

下層植生、土壌型

F.S.P. NG C.M. Low & Mat Asri Ngah Sanah

Endemic trees of the Malay Peninsula

Research Pamphlet, FRIM, Malaysia,

No. 106, 118 pp., 1990, English

本書の目的は樹木の種類とその同族種についてのチェックリストを提供するものである。その地域はKra地峡からシンガポール島までの範囲である。

マレー半島の木本類は100科、532属があり、3,395種を擁する。この中で2,830種は木本で、残り565種はツタ類や灌木類である。その中で固有樹種は746種で全樹種の26.4%にあたる。最も多い種をもつ科はEuphorbiaceae (286)、Rubiaceae (222)、そしてMyrtaceae (204)である。木本の種の多いものはEugenia (191)、Diospyros (70)、そしてShorea (57)である。

キーワード

生態系、樹種、在来樹種

Paulus Mattus, Yasuyuki Okimori et al.

Secondary succession and dynamics of tropical lowland Dipterocarps forest largely burned

JICA Project Report (the Tropical Rain Forest Research Project), Indonesia, 63 pp., 1987/1988, Indonesian

長い乾燥期の後で1982年から1983年にかけて発生した森林火災は、Maulawarman大学のBukit Soeharto演習林に損害を与えた。森林被害はこの地区では３つの段階にわけられる。被害の軽い森林、被害の中程度の森林、被害の大きな森林である。

自然回復でみると、若木、幼木（稚樹）の回復は被害小の地区では初生種が優占種である。中程度の被害地では若木や幼樹は初生種と先駆樹種が半々である。しかし若干初生種の幼樹が先駆樹種より多い。被害の大きな地区では、フタバガキ種はみられず、一方植生は先駆樹種がほとんどである。

キーワード

山火事、生態系、天然更新、先駆樹種

Sofwan Bustomi & Komar Soemarna

Regeneration and standing stock study on logged over area in Labanan forest complex, Forest District of Berau, East Kalimantan

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 479, 1-16, 1986, Indonesian

西カリマンタン、Berau林区における伐採跡地の天然更新及び立木蓄積に関する初期の試験として、数種のサンプリング量を用いた系統的なライン・サンプリングが試みられた。

測定単位は、稚樹の測定に５ｍ幅、幼樹の測定に10ｍ幅、そして残存林分の立木蓄積の測定に20ｍ幅をラインプロットとして用いた。すべての樹種はフタバガキ科及び非フタバガキ科の商業用樹種と非商業用樹種及び全樹種とにグループ分けされる。

商業用樹種のヘクタール当りの天然更新の数が稚樹520本、幼樹70.5本であり、この地域は十分に更新が行われているものの、天然更新の量が40％と低い値の地点があるなど更新の散らばりに偏りが認められた。その結果として、十分な林分を得るためにエンリッチメントプランティングが必要である。

その精度の観点から、稚樹と幼樹の測定には、５％と10％のサンプリング量が十分であると考えられる。また残存林分の立木蓄積のためには20％のサンプリング量が適当である。

キーワード

天然更新、伐採跡地、林況、林相

Paulus Matius & Yasuyuki Okimori

Secondary succession and dynamics of lowland forest in East Kalimantan

JICA Project Report (Final Report), Indonesia,

86 pp., 1989/90, English

この研究はBukit Soeharto保護林において、種々の要因で破壊された森林における植物の構造等について行った植生調査の結果である。

本研究の目的は以下のとおり。

(1) 熱帯の低地フタバガキ林の移動農耕にともなう影響の解明

(2) 植生及び生態的動態を調査することによって、熱帯低地フタバガキ林の二次更新の過程解明

(3) 上記の地区において、自然的及び人工的更新についての方法を見出すこと。

キーワード

天然更新、生態系、植生遷移

Susumu Shiraishi et al.

Genecological study on Alan

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei,

No. 51, 16 pp., 1990, English

Alan (Shorea albida sym)はブルネイにおける最も一般的な樹種の一つである。Alanは有益な性質をもっている。すなわち、幹はまっすぐで、材質は良く、したがって経済的に有益な樹種である。この樹種はブルネイのTutong谷からサワラクのPuehやサンバサまで広く分布している。ブルネイではSungai Belaitの低地の沼地にのみに、Alanは群生している。

Alanは３つのタイプがある。Alan Batu、Alan Bunga、Padang Alanで、各々は形態学的に異なる性質をもっている。このような形態的相違は、遺伝的なものなのか、環境の違いによるものかは明らかでない。

この問題を明らかにするために、指標種として遺伝子を用いて、本試験を実施した。

この研究の結果、これ等の形態的な相違は環境条件によるものであることがわかった。したがって林木の生長と環境因子との関係をさらに詳しくしらべることが必要である。

キーワード

生態学、地況、フタバガキ科樹木、遺伝

C.H. Hon & L.T. Chim

Major management problems in dipterocarp forest in Sabah

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 41, No. 2, 201-208, 1978, English

サバ州におけるフタバガキ林の経営管理に係る諸問題を分類し、多くの文献、資料と共に考察している。

1. フタバガキ林の生理、生態に係る本質的な問題。

サバ州における過去50年間余りの開花結実は不規則であった。いろいろなタイプのフタバガキ林は開花と気候の相関も異なり、異なる生理反応を示す。開花結実の豊作年を予測するのは困難である。落下した種子の発芽は早く、また急速に発芽力を失うので、種子を林床で保存することができない。種子の貯蔵については成功例もあるが、樹種の異なる特性により、問題を残している。

伐採跡地の更新は、後継樹の生立数に左右される。

森林の樹種構成は複雑であり、優占種であるフタバガキ科樹種の径級も多様である。つる性植物も多く、300～350種類があるとされている。

2. 人為的な干渉問題

木材需要の増大に伴って、伐木集材に重機械類が使われる様になり、伐木事業を通じて森林生態系の破壊が進んでいる。

過去数年の間に、保存林だけでも毎年約30万haが開発され、造林が追いつかず跡地は雑草木に被われて荒廃している。伐採・搬出路、橋梁など基盤の整備がおくれており、既存の設備も、高温、高湿の環境下での荒廃が烈しい。

キーワード

フタバガキ科樹木、森林管理計画、生態系、伐木作業

Yasuyuki Okimori

Research on regeneration process in secondary forest of tropical rain forest, East Kalimantan

JICA Project Report (Final Report (I)), Indonesia,

209 pp., 1991, English

この報告には次の４つの項目が含まれる。 1) 森林の再生過程、 2) 森林機能の解析、 3) 森林型の分類、 4) 動物の働き

その内容は、

Ⅰ. 低地フタバガキ林の植物気候学

Ⅱ. 山火事後の低地フタバガキ林の植生変化と構造

Ⅲ. 1988年12月、Soeharto森林でおきた自然倒木

Ⅳ. Barong Tongkokにおける焼畑耕作後の二次林の再生過程

Ⅴ. 伐採後の森林構造の変化

Ⅵ. Shorea pauciflora と Eusideroxylon zwageri の幼樹の天然更新

Ⅶ. フタバガキ樹種の種の寿命試験

キーワード

熱帯林、植生遷移、フタバガキ科樹木、二次林、種の活力、植物季節学

Paulus Matius & Yasuyuki Okimori

Secondary succession and daynamics of lowland forest largely burned in East Kalimantan

JICA Project Report (The Tropical Rain Forest Research Project), Indonesia

42 pp., 1989/1990, English

過度の焼畑移動農業で放置された地区は先駆樹種によって数年でおおわれる。先駆林から極相一

次林への移行は降雨林ではまだほとんど知られていない。この問題についての若干の回答を与える目的で、Mencimaにおけるこの第2回目の研究が行われた。

フタバガキ科の林木は過度に行われた焼畑跡地でも生育させることは可能である。そのとき重要なことは、耕地の近くに母樹があることである。

植物系でみれば、焼畑耕作地で先駆樹種が極相一次樹種にかわるのに約75年ぐらいかかる傾向がある。しかし、その樹木の多くは極相林の大きさには達しない。

Durianの農地林は森林の保全を考慮するうえでの人間活動に対してひとつの糸口を与えるものであろう。

キーワード

焼畑農業、天然更新、フタバガキ科樹木、植生遷移

P.F. Cockburn B.A.

Trees of Sabah, Volume one

Sabah Forest Record, Sabah, Malaysia,

Vol.1, No. 10, 257 pp., 1973, English

2巻からなる本書において、約259属、約1,000種の樹木について取扱っている。これら樹木の多くは木材生産が可能となる大きさに達する。そして、多くの有益な性質をもっている。あるものは水に沈んだり、伐採が困難だったり、また他の問題があるかもしれない。しかし、本書の中では、常に林木の利用拡大に主眼をおいて述べられている。

キーワード

広葉樹、樹種、熱帯林

W. Meijer & G.H.S. Wood

Dipterocarps of Sabah

Sabah Forest Record, Sabah, Malaysia,

No. 5, 336 pp., 1964, English

本書の目的は、北ボルネオにおいて既に知られているフタバガキ科樹種についてできるだけ有効な情報を提供することである。

その内容は以下のとおり。

Ⅰ．地形と生態

Ⅱ．フタバガキグループの商業用樹種についての一般知識

Ⅲ．フタバガキ林からの副産物（特殊林産物）

Ⅳ．林地の特性、植物の特性及び名称

Ⅴ．天然林のグループ別特記事項

キーワード

フタバガキ科樹木、商業用樹種、特殊林産物

Triwilaida & Ag. Pudjiharta

Decomposition and soil nutrients under Leucaena leucocephala stand on association of Brown Andosol and Brown Regosol, Goal Para, West Java

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 533, 23-35, 1991, Indonesian

西ジャワにおいては、lamtorogung (Leucaena leucocephala)の枝葉が、家畜資料の不足する乾季に、家畜飼料の補給物として利用されている。L. lencocephalaの枝葉採取による土壌養分に与える影響を調査するため、海抜100～1,200mに位置するスカブミ営林署の4年生造林地で試験を行った。これら造林木は、等高線に沿って3×2mで植栽されている。

試験地は、90m²のプロットを無作為に配置し、1985年2月～6月の間調査した。また試験地は、3回の繰返し試験地の設定を行うとともに、3つのプロット、a)コントロール、b)樹高60cmで切断し、枝葉を除却、c) b)と同様であるが、枝葉は林地へ残す、を設定した。枝葉の分解調査をプロット1×0.5mで実施。落葉落枝を0.9m²の範囲で採取し、C、N、P、K、Ca及びMgの含量を分析した。土壌は樹下及び周辺から採取し、物理性及び化学性の分析を行った。

試験の結果は次のとおり。

・年間の落葉落枝量は、乾重量でha当り4,579.7kgと推定される。

・落葉落枝の分解による重量減は、2、4、6及び8週間でそれぞれ、13.04、59.80、78.34及び82.91%であった。

・落葉落枝の分解によるC／N率は、0、2、4、6及び8週間でそれぞれ、15.76、18.86、19.

39、20.07及び24.92であった。

・林地へ一部残存させる措置をとった効果は、特に認められず、これは、無機化による林地への換元物質が地形上の理由と降雨によって試験地から急速に流出したことによるものと思われる。

キーワード

造林地、落葉落枝、葉

Abdullah Syarief Mukhtar & Pratiwi

Diversity of land use in the buffer zone of the Gunung Leuser National Park (Achin) and the consequences to its management

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 509, 1-15, 1989, Indonesian

本レポートは、Gunung Leuser国立公園のバッファー地帯における土地利用の範囲及びその多様性を扱っている。本調査の目的は、生物物理上の環境、社会経済条件及び土着住民の耕作習性に関する情報の収集である。これら情報はバッファーゾーンの生物物理的環境、社会経済条件及び開発の可能性について調査した。

生物物理的条件の調査は、地勢、植生及び気候について取り上げている。社会経済条件に関する情報は、土地利用上の選択、収入、人口の増加とその圧力について、地域の土地利用者に面接して収集している。面接者は、Langkat及び南東部Achinの行政区内の２％を、目的にしたがって抽出している。

調査の結果は、同国立公園のバッファーゾーンの土地利用形態は、多様である。例えば、土地の大部分は農地あるいは移動耕作及び水田のために伐採されている。人口密度の増加は、土地に対する圧力を高め、バッファーゾーンの物理的な土地状況をさらに厳しいものにしている。今後生じ得る帰結の一つは、法律上、狩猟あるいは伐採が認められていない自然保護地域内の森林の破壊である。

キーワード

土地利用、緩衝地帯、森林利用、多目的林業

2．造　　林

1）樹種の選定
（樹種別比較、産地別試験　等）

P.S. Srinivasan, R.S. Vinaya Rai & R. Jambulingam

Acacia: Variation between species in early growth and a few drought-adaptive attributes

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (2), 129-134, 1989, English

15樹種のアカシアーグアテマラ、パプアニューギニア、ケニアから各1樹種づつ、そしてオーストラリアからは5樹種ーは統計的にデザインされた試験地に2×2m間隔で植栽された。植栽後3年目に、樹高と生長、それに加えて樹皮含水量、総クロロフィル含有量、気孔抵抗、蒸散速度が記録された。樹種間の違いはすべての項目について有意であった。

Acacia auriculiformisは蒸散速度が最小、他の項目では最大の値を示した。項目間の相互関係から、樹高生長は樹皮含水量と総クロロフィル含有量と正の関係にあり、蒸散速度とは負の関係にあることが示された。蒸散速度は胸高直径を除いたすべての項目と負の関係を示した。

キーワード

アカシア、品種、蒸散

Anuar Mohamad

Preliminary assessments of Acacia spp. trial on a logged over forest in Sabah

Workshop paper of "The role of Australian Acacias in Developing Countries"

at Gympie, Australia,

1-18, 1986, English

Acacia mangiumは主要な造林樹種となっているものの、他の有望なアカシアの樹種を発掘する試験が、サバ森林局によって行われている。

このため、本試験においては、植栽約4年後のAcacia mangium、A. auriculiformis及びA. cincinnataについて、伐採跡地における生長の評価調査を行った。A. auriculiformis及びA. cincinnataの種子はオーストラリアからの移入でありA. mangiumの種子は当地方の2ヶ所から採取されたものである。

この初期調査においては、A. mangiumが樹高、直径とも最大の生長を示している。次いで、A. cincinnata及びA. auriculiformisの結果であった。A. cincinnataは、サバにおける造林樹種として有望性があるものと思われる。樹高においてはA. mangiumに匹敵するが、直径生長において、かなり劣っている。造林樹種として可能性を確かめるため、さらに調査が必要である。

キーワード

アカシア、樹種試験

Asmanah Widiarti & Harum Alrasjid

Introduction of fuelwood trees species on degraded lands in Paseh and Kadipaten area

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 488, 1-17, 1987, Indonesian

燃材は現在も地方の生活の中で大きな役割を果たしている。その消費は年々増加する傾向を示している。燃材の需要に対応するためには、地元住民に自分たちの土地に燃料用の造林を行うよう奨励し、インセンティブをあたえなければならない。

一般に、地方のコミュニティーが所有する土地は地力が低下しており、かつまた投資に対する収入が非常に低い。

この試験造林の目的は次のとおりである。

a. 劣化した土壌に適応する燃材用樹種の選択

b. 燃材用樹種の萌芽更新力及びその生産能力の試験

試験は次の10樹種で行われ、植栽は1985年に開始された。

lamtoro (Leucaena leucocephala),	kaliandra (Calliandra calothyrsus),
kayu afrika (Maesopsys eminii),	gamal (Gliricidia maculata),
Hymeneae courbail,	angsana (Pterocarpus indicus),
Enterolobium cyclocarpum,	khaya (Khaya anthotheca),
turi (Sesbania grandiflora),	akor (Acacia auriculiformis)

研究の結果は以下のとおりである。

a. kaliandraは他の樹種に比べて生長が早く、Kadipaten地域において大規模造林への使用が考慮できる。

b. Kaliandra、akor、turi、lamtoro、gamalの薪炭材はカロリーが高く、また生長率はかなり高い。

c. Kaliandra、akor、turi、lamtoro、gamalは他に比べて生長が良く大規模造林に推奨できる。

d. 萌芽更新施業システムは高い萌芽更新力を持つlamtoro、gamal、Kaliandraの経営に利用することが可能である。

e. 伐採高はlamtoro、gamal、Kaliandraのバイオマス生産へ大きな影響は与えない。

キーワード

薪炭林樹種、燃材、萌芽林

B. Kingstom

The choice of species for forestry in Indonesia

Forestry and Forest Products Development, Indonesia,

FO:INS/78/054 Working paper 8, Sept., 1980, 43 pp., 1980, English

本書は、FAOによるインドネシアにおける林業及び林産物の開発のプロジェクトレポートである。

インドネシアにおける造林樹種の選択に当たって考慮すべき因子がとりあげられ、これらの因子について造林、利用及び環境の側面から論じられている。また、インドネシアの造林樹種選択を規制するいくつかの因子についても検討されている。これらの規制因子について、森林経営の基本条件となる制度的、環境的観点から論議されている。

1979年11月14～17日、カジャマダ大学で造林樹種の選択に関するワークショップが開かれ、このワークショップに提出された資料にもとづいて造林樹種のリストが提言されている。このリストは造林目的別に樹種を分類し、造林樹種が提言されている。全樹種53のうち、最も一般的なものとして、Pinus merkusii、Albizia falcataria、Leucaena leucocephala、Calliandra calothyrsus、Eucalyptus alba、E. deglnpta及びE. urophyllaが挙げられている。

キーワード

樹種の選択、マツ、ユーカリ、造林地

Jaffirin Lapongan & Low M. Teck

Acacia mangium provimance trials in Sabah

FRC Publication, Sabah, Malaysia

No. 3, 23pp., 1986, English

Acacia mangiumの産地試験は1980年代初頭サバにおいてようやく行われるようになった。現在までに4つの産地試験が行われてきた。そのすべての試験はKalopis A、Kalapis B、Telupid、Sook、Silam、Brumasで行われた。本研究の目的はサバにおけるAcacia mangiumの生長の産地の違いによる影響を知ることにある。

第1産地試験では、クイーンズランド産のDaintreeが最良の成績を収めている。第2試験では、Claudie River産が最良の樹高及び直径生長を示した。第3試験では、Claudie River産、Oriomo産、Iokwa産の3つが活力の点で上位3つを占め、また第4試験でも、第3試験と同じ3つが上位を占めた。サバ及びインドネシア産のものはパプアニューギニア産のものやいくつかのクイーンズランド産のものと比較すると、生長面でそれほど良い成績ではなかった。

キーワード

アカシア、産地試験

2）種　子

H.T. Tang

Preliminary tests on the storage and collection of some Shorea species seeds

The Malayan Forester, Malaysia, Vol. 34, No. 2, 84-98, 1971, English

通常、高い含水量を示すShorea属の２樹種、Shorea curtisii (seraya)、S. platyclados (Meranti bukit) の種子について予備的な貯蔵試験を行った。

地上で拾い集めた種子は、樹上のものと比べて欠陥が多く、発芽力が低い。これは、前者が、落下後の経過日数に差異があり、また林内の小動物の食害、その他の被害を受けているためと思われる。

供試した種子の採取には、母樹に登って、２～４本の枝を切り落として、必要量を収集した。造林のため、より多くの種子が必要な場合は、１本の母樹から10,000～15,000の種子を得ることが出来ると思われた。注意して実施すれば母樹への傷害は少ない。

S. platycladosについては、含水量を40％から20～25％に減少させ、木炭、鋸屑、バーミキュライトなどの中に入れ、15.6℃で貯蔵することにより、発芽力の保持を１週間から３～４週間に延長させることができた。S. curtisiiについては結果がばらついた。この試験では発芽媒体や種子自体の充分な消毒ができなかったので良い結果が得られなかった。しかし、多くのShorea属の種子についても、適当な貯蔵条件で施設に貯えることによって、発芽能力をより長く維持することが出来ると思われる。

キーワード

フタバガキ科樹木、種の採取、種の貯蔵、発芽

H.T. Tang & C. Tamari

Seed description and storage tests of some dipterocarps

The Malaysian Forest, Malaysia,

Vol. 36, No. 2, 38-53, 1973, English

数種類のフタバガキ科樹種の種子について、形態や重量、発芽率など一般的な特徴を記録すると共に、貯蔵試験を行った。

種子１ℓ当りの重量、１kg当りの数量を測り、含水量は105℃で24時間処理して測定した。これらは樹種や後熟の時期で相異した。

苗畑に播種したDryobalanops aromatica、Shohea leprosula、Shorea paruifolia、などの発芽率は、羽根をつけたままのものと、除去した個体間に差異が認められなかった。一方、実験室内では、羽根をつけたD. aromaticaは、除去したものに比べて、低い発芽率を示した。

新鮮なHopea helferiは５～35℃の温度条件では90％以上の発芽率を示したが、40℃あるいは、それ以上にすると発芽率は著しく低下した。

H. helferi、H. odorataなどの種子は、15℃で保存すれば少なくとも１～２か月間生理活性を保持する。10℃以下では活性が急速に減少する。

H. helferi、H. odorata、D. aromaticaなどの種子は、35℃に保持して、含水量をそれぞれ、33％、25％、19％まで乾燥した状態で60％以上が発芽した。しかし、含水量がこれ以上低下すると発芽率は急速に低下した。この結果から多くのフタバガキ科樹種の種子は、15℃（あるいはそれ以下）に保存し、種子の含水量を低下させることによって、生活活性をより長く維持することができる。

キーワード

フタバガキ科樹木、種子、種の貯蔵、発芽率

S. Sasaki

Storage and germination of dipterocarp seeds

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 43, No. 3, 290-308, 1980, English

フタバガキ科樹種の種子は典型的な非休眠型であり、成熟した後も高い含水量と生理活性を保持するため、長期の貯蔵が難しい。

この試験では数種類の有用フタバガキ科樹種の種子について、成熟や貯蔵条件と発芽能力の関係を調べた。

一般にフタバガキ科樹種の種子は成熟すると含水率が50～60％となり、発芽率は高い。しかし、普通の状態では下種後、急速に発芽力が低下する。このため種子採取のタイミングが大切である。

フタバガキの種子は含水率が20～30％にまで減少すると、生活活性を失う。このため種類を問わず、貯蔵するには、この限界より含水率が少なくならないようにしなければならない。水分を一定

限度以上に保持するためには、種子をプラスチック袋に入れ、温度25℃、相対湿度95%くらいの環境下に保管する必要がある。

この相対湿度を維持するには、水または11%の硫酸を通して、空気を循環させてもよい。

この科の種子は、その低温に対する抵抗性で分類することができる。

White merantiの種子の多くは、4℃くらいの低温下でも2か月くらい生存する。一方、Red merantiやBalanなどの生存には15℃以上の温度が必要である。Hopea属やPipterocarpus属の種は4℃で約1か月生存する。供試したフタバガキ科樹種の中では、Shorea taluraが最も貯蔵し易く、4℃で6か月以上生存していた。

キーワード

フタバガキ科樹木、種の貯蔵、種の活力、発芽

C. Tamari

Phenology and seed storage trials of dipterocarps

FRI Research Pamphlet, Malaysia,

No. 69, 77 pp., 1976, English

フタバガキ科樹種の生物気候学的性質の観察や種子の貯蔵に関する試験を1971年より3年半、マレーシア、ケポンの森林研究所（FRIM）で実施した。

クアラルンプール周辺の低地フタバガキ林において、38の開花事例を観察した結果、フタバガキ科樹種は、種類により若干異なるが、傾向として年に2回の主要な開花期のあるのが認められた。これらは雨期と同調するが、ときには不規則な乾期や雨期の現れ方によって変化する。多くのフタバガキ科樹種では、開花してから結実し成熟するまでに2～5か月を要する。この間に、生理的要因、虫菌害などにより、花の90%くらいは結実せずに落ちる。

充実した種子を採取するにはタイミングを合わせることが必要である。これには種子の乾物重が一つの目安となる。また種子自体が緑から茶色に変わる直前に、まず種子の羽根が茶色に変化するが、この時が種子採取の適期である。

Hopea helferiの発芽に適する温度は、25～30℃である。多くの熱帯樹種子の後熟生理についてはよくわかっていないが、Hopeaの種子は事前の低温処理が発芽促進に効果を与えるようである。時には枝上で発芽することもある。

多くのフタバガキ科の種子の含水量は、採取時には60%以上であるが、普通の状態では数日で急速に減少し、35%くらいになると発芽力が著しく低下する。

キーワード

フタバガキ科樹木、フェノロジー、開花結実、種の採取、発芽

P.F. Cockburn

Phenology of dipterocarps in Sabah

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 38, No. 3, 160-170, 1975, English

サバ州におけるフタバガキ科樹種の生物気候学的な各種データーを整理し分析検討した。天然林における個々の樹木についてみれば、開花結実は3～8年に一度しか起こらない。しかし、林内の同じ樹種全体についてみれば、いづれかの樹木が殆ど毎年開花結実している。一樹種の林木全体が不作ということはない。それでも開花結実が集団的に起こる豊作の年というのは1～9年に一度くらいである。この場合、豊作というのは主観的なもので判然とした定義がある分けではない。だいたい成木の50%くらいが開花した年とみてよいであろう。フタバガキ科樹種の開花に影響する要因はまだ充分にはわかっていない。

草本植物については多くの開花促進に関する試験研究が行われている。例えば長日処理、低温下での短日処理、高温下での短日処理、ジベレリン処理などである。多くの短日植物は、長日処理や、各種濃度の植物性ホルモン、糖類や無機物の添加などにより、開花が喚起されている。フタバガキ科樹種については、この種の研究が殆ど実施されておらず、仮説も立てられていない。これは、この樹が大きく実験室内での試験に供し難いことによる。今後の期待される方法として、成熟した樹から採取した枝のつぎ木による実験材料の育成と供試とが求められる。

キーワード

フタバガキ科樹木、開花結実、フェノロジー

F.S.P. Ng

Age at first flowering in dipterocarps

The Malayan Forester, malaysia,

Vol. 29, No. 4, 290-295, 1966, English

フタバガキ科樹種の樹令についての調査事例は少ないが、Shorea leprosula (meranti lembaga)の300年、Balanocarpus heimii (chengsl)の1,400年という記録がある。この樹種が始めて開花結実する年齢は、その更新に係る重要な問題であるが、殆どわかっていない。開花結実の早い樹種では、回帰年の終りには異令林が成立するが、おそい樹種では充分な後継樹ができない。

最初に開花する年令を観測し決定するためには、対象樹種を種子から育成する必要があり、規則正しく厳密に調べなければならない。開花が僅かな場合は経験者でも見落としがちなので注意を要する。

この報告は、マレーシアのケポンにあるForest Research Institute内の展示林で育成されている、各種のフタバガキ科樹種の開花発年令を調べた成果である。対象樹種はBalanocarpus属、Dipterocarpus属、Dryobalanops属、Hopea属、Shorea属、Vatica属などの50種類（83個体）である。

これらの樹種の多くは20～30年生くらいで始めて開花結実するようである。しかし、同じ樹種の中でも、早く開花する個体とおそいものの間には大きな年令差がある。このばらつきについては、種類別の本数が少ないので良くわからないが、Kapur (Dryobalanops aromatica)では18～29年であった。

キーワード

フタバガキ科樹木、開花結実、種子

C. Tamari & I. Domingo

Phenology of Philippine dipterocarps

Tropical Agriculture Research Series, Japan,

No. 12, 131-139, 1979, English

熱帯圏に生育する樹木の種子の生命は一般に短いが、この中でも、フタバガキ科樹種の種子はとくに短く、普通の状態に放置すると２～３週間で発芽力を失う。このため育苗に必要な種子の採取には、各樹種の開花結実の周期、時期などをよく調べ、タイミングよく行わねばならない。

フィリピン大学、ロスバニオス分校のマキリン演習林で調べた結果では、多くのフタバガキ科樹種は、雨期の始まる前、２月から５月頃によく開花結実し、成熟は５月から10月くらいの間に進んだ。この地域は、気候帯としては、いくらか乾燥するところであるが、開花結実の態様は湿潤帯に似ている。これはマキリン演習林の微細気候に由来すると思われる。

フィリピン国内で広く調査した結果、乾燥気候帯では、開花のピークは４月、中間的な気候帯で５月、湿潤気候帯では５月と７月に見られた。開花時期の幅は、乾燥気候帯より、中間帯や湿潤帯

の方が長い様である。

種子を採取する適期は、樹種により、成熟の過程が異なるので必ずしも一様でないが、一応の目安として、種子の羽根が緑から茶色に変わる時期に採取することが望ましい。

豊年の種子は良く充実しており、育苗に適している。

キーワード

フタバガキ科樹木、フェノロジー、開花結実、種の採取

P.F. Brugess

Studies on the regeneration of the hill forests of the Malay Peninsula

The Malayan Forester, Malaysia,

Vol. 35, No. 2, 103-123, 1972, English

マレー半島の丘陵林はShorea属を中心とするフタバガキ科樹種が優占しており、伐採後における天然更新の成否は、充分な更新樹が成立しているか否かにかかっている。このため、伐採に当たっては、フタバガキ科樹種の開花結実に関係した生物気候学的な考慮が求められる。

1925～1970年における、フタバガキ科樹種の開花記録を検討した結果、その多くは２～５年の間隔で集団的に開花している。とくに重要なShorea cartisiiやS. platycladosの周期も５年を越えない。1960年～1970年の観測によれば、開花のピークは５月であったが、その後の分析では年により３～６月に変化することも認められた。北西部の乾燥地帯では、開花のピークが判然としないが、開花はいくらか早く始まるようである。気象記録と開花の相関もはっきりしないが、林木の生長開始より少し早いようである。

開花は乾燥と関係するようであるが、必ずしも一致しない。他の要因、強い日射、温度の低下なども働くようであり、今後の研究が求められる。

少なくとも４種のフタバガキ科樹種、Shorea curtisii、S. platyclados、S. leprosula、S. parvifoliaについて、固定調査区を設け継続的な調査を実施することが必要である。すなわち、区内の時期別降雨量、蒸散、土壌水分、林冠内の気温、日射時間などを規則的に観測し、これらと開花、結実、葉の変色などとの関係を明らかにすることが望まれる。

キーワード

フタバガキ科樹木、開花結実、天然更新

Masano

The effect of wing colour on the germination of Shorea pinanga and Shorea stenoptera seed

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 503, 43-53, 1988, Indonesian

色は種子の成熟度を示している。種子採取の最適な時期の決定のため、Shorea pinangaとShorea stenopteraの種子の翼の色に基づく苗畑実験が実施された。

実験の結果、羽根の色が発芽率に明確に影響を与えることが明らかにされた。部分的に翼の色が褐色の種子が最高であった。

上記のような情報をもとに、S. pinangaとS. stenopteraの最適な種子採取時期として翼の一部が褐色に変化した時であることが推奨される。採取時期の遅れは発芽率の低下を招くであろう。

キーワード

フタバガキ科樹木、種子、発芽

Dida Syamsuwide & Rina Kurniaty

Sowing qualities of seeds of Shorea compressa and S. pinanga in relation to harvest date and length of storage

Beletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 514, 1-10, 1989, Indonesian

良質にして十分な量の種子を確保することは、産業造林を成功させるための重要な鍵である。種子採取において、一度の作業で、成熟した種子を最大限確保し得るよう、種子の収穫に関し、調査しておく必要がある。

果実の生育サイズ、外観、色の変化及び休眠状態に関する知識は、活力のある種子を最大収穫するための正確な採取時期を判断する極めて重要なことである。インドネシアにおいて有望なフタバガキ科の種子は、環境的要因による不規則性のために、確保することが困難である。

S. compressaとS. pinangaの種子の成熟に関する調査を、Haurbentesの試験林において実施した。成熟度は、それぞれ異なる時期、つまり開葯後、４、５及び６ヶ月後に種子を採取して調査した。採取した種子は、室内温で１、２、３、４、５及び６週間、それぞれ保存後、発芽能力を調査した。３×６通りの要因試験を無作為配列で、重複して行った。

試験の結果、採取時期と保存の長さの間に、有意の関係のあることが判明した。S. compressaとS. pinangaは、開葯5ヶ月後に採取した種子で、それぞれ約83%及び80%の発芽率を得た。種子保存後の活力の維持の点で、両樹種の最良の採取時期は開葯5ヶ月後であると結論づけられる。

キーワード

フタバガキ科樹木、種の採取、発芽、種の貯蔵

Rina Kurniaty & Dida Syamsuwida

The effort of Shorea pinanga seed storage to lengthen the dormancy

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,
No. 497, 21-28, 1988, Indonesian

再造林及びエンリッチメントプランテングを首尾よく進めるために、大量の良質種子に対する強い要請がある。造林者の遭遇する主要問題の一つが、植栽地と種子源が遠く離れている時に生ずる種子活力の保存である。また、また同樹種が多量に結実するのは、不定期であり、規則性がない。

フタバガキ科樹種の種子は、一般的に、休眠期間が極めて短いか、あるいは実用的には全くない故に、長期間、活力を維持することは不可能である。これが、長期間の種子保存を困難化させ、障害となっている。

このため、種子貯蔵に関する試験をShore pinangaについて、種子貯蔵における活力の維持期間についての情報を得るために、実施した。10個ずつの新鮮な種子をワックスでコーテングした木製の箱とコーテングなしの木製箱にそれぞれ4週間貯蔵した。比較用のコントロールとして、ふたなしの亜鉛製の盆に種子をバラ撒きにしておいた。試験は、3回、繰り返しによって行った。

貯蔵後、発芽試験を行った。その結果、コーテング貯蔵の種子は、62.5%が活力を維持できたが、コーテングなしの貯蔵では45.8%が活力を維持した。一方、コントロールの場合は、すべて活力を維持できなかった。

キーワード

フタバガキ科樹木、種の貯蔵、休眠、種の活力

Jacob S. de Muckadell & Pilis Malim

Preliminary observations on harvesting, handling and storage of seeds from some dipterocarps

Working Paper No. 18 FAO/UNDP-MAL/78/90,

42 pp., 1983, English

本書は、UNDPプロジェクト“種子源の確立と育種－サバ、1982年6月～1983年3月”のFAOスタッフとカウンタパートによって行われた研究成果である。

サバに生育するフタバガキ科樹種の種子の採取とその取扱いは、導入造林樹種の種子採取とは、実行面で大きな差がある。

これら樹種の種子採取は、定期的な観察と採取が極めて容易な造林樹種の場合とは異なり、極めて成り行きまかせである。同種の散発的な出現と開花結実の不規則性は、特定地域からまとめて多量な採取を困難にしている。

本書においては、Dryobalanops、Dipterocarpus、Shorea及びParashoreaに属する6樹種について、フェノロジー、種子の取扱い、種子の貯蔵および種子検査についての調査が取り上げられている。

キーワード

フタバガキ科樹木、種、フェノロジー

M.R. Bowen & T.V. Eusebio

Acacia mangium seed harvest 1982

Working Paper No. 15 FAO/UNDP-MAL/78/009, Sabah, Malaysia,

23 pp., 1982, English

1982年における、Acacia mangium Willd.の種子が、サバ森林研究センターの種子課により、5つの地域で採取された。総量171kgの種子が採取され、セピロックに貯蔵された。本書は、採取と作業方法の詳細、所要労働量及び採取リストを取り上げている。また、森林研究センターにおけるA. mangiumの種子貯蔵所の概要も記され、さらにSAFODA及びSabah Softwoods Sdm Bhdによる1982年の種子採取についてもリストアップされている。

キーワード

種、種の採取、種の貯蔵、アカシア

Rina Kurniaty & Acep Akbar

Effects of extraction method and fruit color of Gmelina arborea Linn. on its germination

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 532, 37-47, 1991, Indonesian

メリナ（G. arborea)は、熱帯地域に広く分布するクマツヅラ科の早生樹種である。果実は青いうちに落下する。青い果実は、やや未成熟の種子を含む。これらの種子は、果実が黄色に変色することによって成熟する。また、色が黒色、褐色に変わるにつれて、種子の活力は低下しよう。質的に高い種子を得るには、適切な種子の摘出と乾燥が大切である。種子精選の過程で、物理的損傷が生じ、不良種子を生みだす。

この調査においては、果実の色別（緑色、黄色、褐色及び黒色）に、剥離、たたき出し、及び熟成、の３方法による種子の摘出を試みた。３×４通りの方法で、３回、無作為抽出によって、繰り返し試験を行った。

試験の結果、黄色及び緑色果実のたたき出しによる種子摘出が最も高い発芽率を示し、それぞれ73.04%、71.97%であった。次いで熟成による黄色果実のきくりが高い発芽率を示し、70.90%を得た。

キーワード

広葉樹、種子、種の精選、発芽

F.S.P. Ng

Seed for reforestation: A strategy for sustained supply of indigenous species

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 37, No. 4, 271-277, 1974, English

マレー半島で勧められている再造林計画、とくに天然更新がうまくいかない場所で実施されている固有樹種の補植（エンリッチメントプランティング）を推進するに当たっては、育苗に必要な種子の継続的な確保が難しく、これが事業のネックとなっている。このため、目的とする樹種の開花

生理、種子の収集、貯蔵方法などが論議されている。このため、一部では、山引苗を使っているが、これは苗畑で育成された苗に比べて、植栽後の枯死率が高い。

苗畑業務に必要な種子を継続的に確保するためには、専門の要員を配置し、採種木を定めて、少なくとも3週間ないし1月毎に観察することが必要である。種子の収集作業員に対しては、いろいろな目的樹種について、外観的な変化から、開花結実などの時期に関する予想表、その他を準備、提供して業務を助けることが望ましい。

この場合、種子の収集は必ずしもフタバガキ科樹種だけに限ることはなく、他のマメ科の硬粒種子にも注意を払うことが勧められる。この種の硬粒種子は、他の多くの固有種の種子より貯蔵することが容易であり、苗畑業務の円滑な運営に役立つ。この種の作業を改善するため、生物気候学、栄養体繁殖、種子貯蔵、防虫、防菌などの研究を推進することが必要である。

長期的には、良い性格をもった母樹から栄養体を採取し、育苗して、採種園を造成することが望ましい。求められる性格の一つは、短い間隔での開花結実である。この様な母樹の探索には、固有樹種の生物気候に関する専門家チームを作り、森林内での開花結実状況を継続的に調べる必要がある。

キーワード

種子、母樹、採種園

S. Miyatake, M.Y.B.A. Rahman & A.B. Mohamad

Phenological study on some tropical rainforest tree species

Forest Research Note in Brunei Darussalam,

No. 50, 36 pp., 1991, English

本書は、生物気候学的観測のために、2ヶ年以上にわたって収集されたデーターに関する文献である。生長量（樹幹周囲長）を測定し、その結果について概略な検討がなされている。

本研究の主要な目的は、各樹種の開花を生じせしむる主な要因を解明することである。開花は、ホルモン、フロリジン（開花促進ホルモン）によって引き起こされ、また水分条件がホルモンの活動に影響する最も重要な要因の一つである。このため、熱帯降雨林樹種の開花のメカニズムを理解するうえで、土壌中の水分張力の調査は欠かすことのできない事項である。したがって、本調査においては、この問題を究明するための指標として、PF価の測定を行っている。

キーワード

生物季節学、開花結実、PF

Isamu Yamada

Report on the forest research in Negara Brunei Darnssalam from 1984 through 1986

Forest Research Note in Brunei Darussalam,

No. 3, 23-50, 1987, English

本レポートは、ブルネイにおけるJICA林業研究プロジェクトによって実施された研究のいくつかの側面について述べられている。

第Ⅱおよび第Ⅲ章において、生物季節学的観察と生物季節学的活動について以下のように報告が示されている。

生物季節学的研究は、4サイトで行われ、そこでは開葉、開花結実の隔週観察が18ヶ月にわたって実施されている。この研究は、4サイトにおける主要樹種についてのフェノロジーに関する予備研究であり、フタバガキ混交林については2サイト、アカチス林及びアラン林についてはそれぞれ1サイトで行った。本研究の目的は、主要樹種のフェノロジーに関する基本的情報の入手と、これら結果の種子研究あるいは将来的には育種研究への適用にある。

生物季節学的活動に関しては、直径テープによる年生長量の測定のみならず、アルミニウムバンドテープによるテンドロメーター（測樹器）によって微生長量を測定した。また、微生長量と生物季節学的活動の関係について、概略的に考察されている。

キーワード

フェノロジー、開花結実

3）育　苗

Rina Kurniaty

The effects of sulphuric acid treatment on the germination of Maesopsis eminii Engl.

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 448, 35-44, 1987, Indonesian

種子休眠の最も広範囲で重大な原因は種皮の硬度と厚さである。それは種皮が水吸収できなかったり、酸素を通さなかったりすることを意味し、また胚の生長を妨げる機械的抑止力も与えている。それゆえに種子は休眠を続けることとなる。そのような種子を休眠から覚ますことにより胚の生長が促進される。

濃硫酸を使った処理は多くの樹種の発芽に大きな効果がある。

Maesopsis eminii Engl.の種子の発芽に対するこの処理の影響を研究するために、実験は硫酸濃度（5、10、15、20、25N）、浸水時間（10、15、20、25、30分）の様な条件下で行われた。濃度と時間の2つの処理を無作為に組合せ、すべての組合せにつき3反復づつ行った。

この実験の結果、20Nの硫酸に20分間浸す方法がMaesopsis eminiiの種子の発芽を促進する効果が最も高いことが明らかになった。

キーワード

種子、発芽、播種前処理

R.M. Basada

Effect of seed size on germination, seedlings survival and height growth of white lauan (Shorea contorta)

Sylvatrop Philipp. For. res. J., Philippines,

4 (2), 77-88, 1979, English

試験はミンダナオ島、ビスリグのフタバガキ研究センターで、1977年12月から1978年2月に行われた。種子を採取した3本の母樹の直径は95.5、79.5、95.5cm、樹高は35.4、33.1、34.4mであり、

森林の上層林冠を形成する優勢木であった。採取した種子は重さにより３つのグループに分けた。大型：６～９gr、中型：4.5～5.5gr、小型：2.5～4.0grである。苗畑に播種後、60日間、生存率や生長量を観測した。その結果はつぎのようである。

(1) 発芽価は種子の大きさと有意な差がなかった。

(2) 発芽率は、大型の種子が他の中・小型に比べて明らかに大きかった。

(3) 実生苗の生存率は小型種子のものが小さい。

(4) 樹高生長は大型種子のグループが大きかった。

以上のことから、育苗にはできるだけ大型の種子を使うことが望ましい。大型の種子が充分に入手できないときには、中・小型種子の使用も止むを得ないが、この場合もグループ分けして別々に育苗し、無駄を少なくすることが必要である。

キーワード

フタバガキ科樹木、種子、発芽、苗木、樹高生長

Herman Daryono

Effects of soil type and seed treatment with hot water to the seed germination and growth of Acacia mangium Willd. seedlings

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 496, 17-30, 1988, English

本試験は、A. mangiumの発芽と生長特性に関して、熱湯処理とポット培養の効果を調査するための初期調査として行ったものである。

試験は、海抜253mに位置するボゴールの森林研究開発センターで行った。A. mangiumの種子は、ボゴールのヤンラパ試験林内で採取されている。

播種に先立ち、熱湯に種子をそれぞれ異なる時間、浸出し、その後、それぞれ培養土の異なる18×25cmのポリエチレンポットに播種した、発芽率と発芽速度に対するポット培養土及び熱湯処理の効果をみるため、５×６×２通りの試験設計を行った。ポット培養土は、Inceptisol/Andosol、Alfifisol/Latosol、Ultisol/Red yellow Podozolic及びVertisol/Grumusolを使用。熱湯処理は、浸漬時間を６段階に分け、１秒、30秒、60秒、90秒、120秒及び150秒とした。各組合せ別に20ポットを用意し、各ポットには種子１粒を播種した。発芽６ヶ月後、各組合せ別に10本の苗木の生長を苗高及び根について調査した。

A. mangiumの発芽率、発芽速度、苗高及び根の生長に及ぼすポット培養土の効果は、非常に大き

くあらわれた。Inceptisol/AndsolとVertisol/Grumusolは、最も効果が大であった。最も発芽速度の早いものは、熱湯に90秒浸漬した場合であった。しかし発芽及び生長特性に関して、ポット培養土と熱湯浸漬時間に相互関係を認めることができなかった。

キーワード

播種前処理、発芽、アカシア

Hendromono

Effects of scarification and size of eboni (Diosypyros celebica Bakh) seeds to their germination and initial growth

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 515, 1-8, 1989, Indonesian

コンタン (Diospyros celebica Bakh)は、材が高価であるため、企業造林にとって有望な樹種である。コクタン造林の第一段階は、苗畑における種子の発芽である。通常、硬い種皮のため、発芽に長時間を要する。このため、種子が病気、虫害にかかり易い。種子に刺激を与える（播種前処理）と種皮が軟らかくなり、発芽を促進させる。本試験の目的は、種子の発芽と初期生長にとって最良の播種前処理と種子のサイズの解明である。

試験では、３種類の種子サイズを用い、３通りの播種前処理を行って、各種の組合による無作為に試験区を設定した。

試験の結果、播種前処理としては、水に10時間漬けるのが望ましく、熱湯（100℃）処理は不可であることが判明した。また、種子は、成熟した、大きなそして損傷のない密なものを選ぶべきである。

キーワード

発芽、種、播種前処理

P.B.L. Srivastava & P. Manggil

Vegetative propagation of some dipterocarps by cuttings

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 44, No. 2, 3, 301-313, 1981, English

4種類のフタバガキ科樹種、Anisoptera scaphula、Shorea bracteolata、Shorea leprosula、Dipterocarpus chartaceusについて、さし木による増殖試験を行った。

さし付床には川砂を使った。発根促進のため、IBA（インドール酪酸）、100ppm、500ppm、1,000ppm、2,000ppm濃度のタルクで処理した。適宜、灌水した。

さし穂の長さは12～15cm、数枚の葉をつけたが、蒸散を少なくするため、半分に切った。

供試したさし木の発芽発根能力は樹種により大きな差があった。最も良い成績を示したのはS. bracteolataであり、複合処理で100%発根し、これについでA. scaphulaが80%、D. chartaceusが60～80%、S. leprosulaは40%であった。

IBAの処理濃度は、発根率自体とはあまり関係が認められなかった。しかし、500ppmで処理したS. bracteolata、2,000ppm処理のA. scaphula、S. leprosulaなどは、他の処理区に比べて発根量が多かった。さし穂を採取する母樹の年令も重要な因子となる。

各樹種の発根能力と萌芽力には相関が認められた。最も良く発根したA. scaphulaやS. bracteolataなどは、さし穂を採取した後の母樹の台木からも良く萌芽した。良く萌芽する樹種の台木は多数のさし穂を採取しうる。

キーワード

フタバガキ科樹木、栄養繁殖、さし木、ホルモン

F. Halle & H. Kamil

Vegetative propagation of dipterocarps by stem cuttings and air-layering

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 44, No. 2, 3, 314-318, 1981, English

フタバガキ科樹種の開花結実は不規則であり、種子の保続的な確保が困難である。このため、栄養体による増殖技術の確立が求められている。この報告は、さし木及びとり木による増殖試験の結果をまとめている。

さし木試験は5種類のフタバガキ科樹種、Shorea palembanica、S. seminis、S. leprosula、Vatica pauciflora、Hopea mangarawan、について、インドネシア、ボゴールのBIOTROPで行った。さし穂は3～4年（樹高4～5m）の幼令木の主軸部分から15～20cmの長さに、数節と葉をつけて採取した。生長ホルモンにはIAA（インドール酢酸）とIBA（インドール酪酸）を使った。いづれも95

%のアルコールに溶かし、1,000ppm～4,000ppmの溶液に調整した。さし穂はこれらの溶液に数秒間浸し、乾かして、砂とピートモスのさし床にさし付けた。

増殖に成功したのは、V. pauciflora に0.2%のIBAを処理したものだけであり、80%が発芽発根した。他の樹種はいづれも良い結果が得られなかった。

とり木（高とり法）による増殖試験は3種類のフタバガキ科樹種、Shorea palembanica、S. stenoptera、V. pauciflora について樹種した。濃度を換えたIBAで処理した。処理後、2ヶ月目の調査では、0.5 %のIBAで処理したShorea palembanica、とV. pauciflora の80%が発根した。

S. stenopteraの斜生枝に対するとり木は良い結果が得られなかった。IBAで処理しないとり木も発根はしたが発根率は極めて少なかった。

キーワード

フタバガキ科樹木、栄養繁殖、さし木、ホルモン

W.T.M. Smith

Vegetative propagation of Shorea CF. obtusa and Agathis dammara by means of leaf-cutting and stem-cutting

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 46, No. 2, 175-185, 1983, English

Shorea属はフタバガキ科に属し、熱帯広葉樹の中で最も経済性高い樹種の1つである。1978年には広葉材市場の25%を占めている。一方、Agathisはナンヨウスギ科に属する針葉樹種であり、用材としての有用性や、パルプに必要な長い繊維長をもっている。自然には純林に近い群落を作る。

S. obtusa、A. dammaraのさし穂やさし葉はインドール酪酸（IBA）で処理され、洗滌した砂、あるいはピートと砂を1：2に混ぜたさし床に植えられた。さし付床はガラスで被い、95%の空中湿度が保たれた。

IBAで処理された区は、無処理区に比べて、いづれも発根率が高かった。処理条件によっては、両樹種とも100%の発根があった。

処理法の違いでは、IBAをタルクに混ぜて処理するより、溶液に浸した方が効果は大きかった。S. obtusaの葉ざしでは、採取位置による差はなかった。さし穂の採取位置との関係は調べられなかった。A. dammaraについては、葉のさし穂の採取位置による発根能力の差が認められた。

さし付けの温度条件も発根に影響する。S. obtusaのさし穂は、温度が18℃以下になると、16週間後も全く発根しなかった。切口のカルスの発達もよくなかった。A. dammaraは前者に比べて、温

度の影響は少ないが、低温条件は発根をおくらせ、発根量も減少した。

キーワード

さし木、栄養繁殖、ホルモン、発根

Sudradjat

The effects of Rootone F hormone on the growth of Morus shima plants from cuttings

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 491, 26-33, 1987, Indonesian

この試験の目的は、さし木から養苗されたMorus shimaの2ヶ月苗の生長に与える各種濃度のルートンFホルモンの効果を調査することである。本調査は、ボゴールの森林研究開発センター養蚕部の苗畑において、1985年12月から1986年1月の間、実施された。

本試験は、5区分の処理方法を無作為配列の試験計画によって3回の繰返しによって行った。さし木に施用したルートンFホルモンの濃度は0、50、75、100及び125gの5区分である。また、さし木苗はプラスチックバックで養苗された。

試験の結果、苗木1本当りの根の数、根の平均長及び根重量の最大は、ルートンFホルモンの75g及び100gの施用方法によって得られた。

キーワード

さし木、ホルモン、根系

B.P. Bhatt & N.P. Todaria

Vegetative propagation on tree species of social forestry value in Garhwal Himalaya

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (3), 195-210, 1990, English

Debregeasia salicifolia (D. Don) Rendl.、Sapindus mukorossi Gaertn. Fruct.、Lagerstroe

mia parviflora Roxb.、Prunus cerasoides D. Don、Quercus leucotrichophora A. Camusのさし穂を、24時間異なった濃度のインドール酢酸（IAA）、インドール酪酸（IBA）、ナフタレン酢酸（NAA）、ジクロルフェノキシン酢酸（2,4D）で処理し、土と砂（1：1）を詰めた鉢にさし穂の半分までを土に挿し、灌水は定期的に行った。実験は自然条件下でグリーンハウス内で行った。

発根には、生長ホルモン処理に加えて季節性が大きな役割を果たした。春植えだけがある程度まで挿し穂の発根性を誘発することができた。発根性の反応には普遍的なパターンはなかった。しかしながら、適度で全般的な発根性が、S. mukorossi (40%)とD. salicifolia (29%)で観察され、また数種の処理によりわずかな発根性が、L. parviflora (13%)とP. cerasoides (6%)で観察された。Q. leucotrichophoraはカルス組織のみを形成しただけであった(7%)。IAA、IBA、NAAがD. salicifoliaとS. mukorossiに効果があったのに対し、IBAだけがL. parviflora (100ppmと200ppm) とP. cerasoides (500ppm)には発根の効果があった。D. salicifoliaの萌芽の発達は非常にはやく、90日で萌芽の長さは96cmに達した。

キーワード

栄養繁殖、発根性、挿木

Harun Alrasyid & Asmanah Widiarti

The effect of IBA hormone application on survival percentage of K. antholeca cuttings

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 523, 1-22, 1990, Indonesian

インドネシアにおいて、Khaya antholecaの大規模造林は、種子の確保が一つの問題である。この理由から、さし木による栄養繁殖試験を試みた。研究の目的は、さし木の生存率を高めるために必要とされる最適濃度を見つけ出すことにある。

本試験では、次の処理を行った。

1) 処理なしのさし木（コントロール）

2) 濃度50、100、200及び300ppmのIBAに、それぞれ1時間、2時間及び3時間、浸漬後のさし木

また、試験は、無作為配置による要因試験として行った。

試験の結果は、次のとおり。

1) K. antholecaのさし木増殖は可能である。

2) IBAホルモン100ppmの濃度が、1～3時間、浸漬したさし木の生存率を、コントロールとの比較において、23.75～36.25%増加させた。

3) コントロールの平均生存率は、61.25%であった。

キーワード

さし木、ホルモン、栄養繁殖

Kendel Irving Thomas

The rooting of juvenile cuttings of the fast growing hardwood extolles

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 33, 53 pp., 1987, English

A. mangium、Gmelina arborea及びParaserienthes falcatariaの幼令挿穂による挿木試験を自動ミスト撒水方式で行った。挿穂には、ホルモンパウダーを使用した。

A. mangiumは、ミスト撒水下で9週間後に78%が枯死し、G. arborea及びP. falcatariaは7週間後に、それぞれ84%、98%が枯死した。枯死した理由は、さし床の低い光照度（相対照度2.5～15%）と不十分なミスト撒水と考えられる。挿穂の殺菌処理は、生存率に一定した効果を与えなかった。

高い枯死率の結果ではあったが、いくつかの可能性が得られた。0.2%のIBA、3%のNAA、ある両者の混合による処理が、挿穂の51%の発根をみ、9週間後に移植を行った。より高い位置の節は枯死率が低く、挿木の成否は節の位置に関係した。A. mangiumの移植した挿木苗の88%は残存し、よい生長を示した。

G. arboreaは、ホルモン処理によって発根率が向上した。生存した88%の挿穂は、7週間で発根し、移植を行った。挿穂の生存と発根の成否は、節の位置による。

P. falcatariaの生存率は、ミスト撒水下では極端に低かった。枯死率は、高い位置の節からの挿穂が高くかつ枯死が早いようであった。生存したものの半分が発根した。

遮光率50%に改良した挿床では、G. arboreaの挿穂88%が生存し、このうち80%が発根するという結果を得て、挿木方法の大幅な改善となっている。

キーワード

栄養繁殖、挿木、ホルモン、アカシア

Darus H. Ahmad, S. Thompson & A. Pirrie

Vegetative propagation of Acacia mangium by stem cutting: The effect of seedling age and phyllode number on rooting

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (4), 274-279, 1990, English

Acacia mangiumの幹による挿木は、苗令が高くなるにしたがって、発根率が大きく低下し、また枯死率が増大した。6ヶ月及び12ヶ月の苗木から採取した挿穂は、古い苗木からのものよりも早く発根し、またそれぞれ71.3%、65.0%と高い発根率を示した。また、葉の存在は、A. mangiumの挿木を成功させる重要な因子である。一葉あるいは切半した葉を持つ挿穂は、葉なしあるいは二葉を持つ挿穂よりも、高い発根率（66～76%）、より早い発根率さらに極めて低い枯死率であった。

キーワード

挿木、発根、苗木令、アカシア

Masahiko Tajima

Vegetative propagation of Acacia mangium

SAFODA-JICA Project Report, Sabah, Malaysia,

14 pp., 1990, English

A. mangiumは、強い萌芽性があり、特に挿木が効率的に可能と思われる。

部位別（先端部から下の5節間で、先端から下に向かって順に第1、第2……第5部位としている）の挿穂による挿木試験の結果、第1部位のものが、3%と極めて低く、第3部位のものが66%と最も高かった。本試験の結果によれば、挿穂の採取部位によって発根率に差が生じたが、挿床の条件差によっては、それ程の差を生じていない。第1部位以外の挿穂は、比較的高い発根率を示したが、第3部位の挿穂が最も高い発根率を示した。また、挿床は3方法を用いたが、周囲をビニールで囲った方法で最も高い結果が得られた。

一般に、発根能力は、林令とともに低下することが知られている。成熟木の場合、比較的地上に近い枝からの萌芽枝が、発根率が高くなる。成熟木の高い部位からの挿穂は、材木の林令とおおよそ同じである。しかし、新しく萌芽した枝からの挿穂は、いまだ若令の細胞群から生じたものである。理論的には、萌芽枝の挿穂は幼令木からものと同じであるということである。

キーワード

栄養繁殖、挿木、アカシア

Kendel Irving Thomas

Propagation of Araucaria cunninghamii and Araucaria hunsteinii by rooted stem cuttings

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 43, 52 pp., 1988, English

幼令のAraucaria cunninghamii及びA. hunsteiniiの幹及び枝によるさし木試験では、自動ミスト撒布下で発根をみた。さし木の生存及び発根に対するホルモン使用、側枝の除去による影響について試験を行った。

A. cunninghamiiの主幹部の枝付きさし木は、ホルモンなしで、88%が16週間後に発根した。また79%が山出しサイズまで生長した。発根剤、0.2%のIBA、3%のNAA及び両剤の等分混合を適用した場合、十分な発根形態を持って、発根率および発根数の増加となった。

樹幹部から枝を除去した場合、さし木の枯死率を増加させ、発根率を減少させた。枝付きさし木は、生存率、発根率とも、節の部位による差は生じなかった。

A. hunsteiniiの主幹部の枝付きさし木は、20週間で81%の生存率であったが、山出苗木まで生長したのは46%のみであった。発根剤は、発根に影響を与えることなく残存率を大きく減少させた。A. hunsteiniiの生存率及び発根率は、A. cunninghamiiよりもかなり悪い結果であった。

両樹種とも、側枝によるさし木は発根が容易であり、生長もよい結果であった。しかし、枝によるさし木は、傾斜屈地性を持続した。

キーワード

さし木、ホルモン、発根

S. Sasaki

Growth and storage of bare-root planting stock of dipterocarps with particular reference to Shorea talura

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 43, No. 2, 144-160, 1980, English

フタバガキの苗、とくに裸根苗の移植時において、もっとも留意しなければならないのは、蒸散による水分の減少である。この様な蒸散を少なくするため、Shorea taluraの苗から、すべての葉や主軸上の幼茎を除去して移植する試みを行った。この様に、強く組織を剪定した苗木は、最上部に近い腋芽が頂芽の役割をなし、開いた林地に移植してもよく生き残るのが認められた。とくにShorea talura、Hopea odorataなどの、このような裸根苗の移植では殆ど完全に活着した。裸根苗の生長は移植直後はおそいが、10ヶ月後には回復した。

剪定した苗木はポリエチレン袋に入れておけば、数ヶ月間は貯蔵し、必要な時に使用しうる。S. taluraやH. odorataなどの苗は、この方法で、約7ヶ月間生活力を維持した。

さらに、剪定したS. taluraの苗は土中に水平に埋幹することにより栄養繁殖させることもできる。この場合、埋められた幼茎の腋芽がいくつか伸長し、それぞれ根系が発達して新しい苗木となる。この方法によって、フタバガキ科樹種のいくつかは、人工更新することが出来る。

苗を育てるときには、T/R比のバランスを保つことが必要である。S. taluraの苗は、開いた場所、あるいは強い陽光下で育て、根の発達を促進するべきである。庇陰下で育てた苗は、蒸散率が高いため、移植後、乾燥による被害をうけ易い。

キーワード

フタバガキ科樹木、裸根苗

Agusdin Djapilus & Hendromono

Effects of pruning and type of Swietenia macrophylla King seedlings to their survival and growth in the field

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 497, 1-6, 1988, Indonesian

マホガニー（Switenia macrophylla）の効果的な裸根植栽に関する試験を、Cikampek試験林（西部ジャワ）で行った。

試験地の設定は、3×2通りの要因分析試験で、無作為配列で行った。それぞれの組み合わせは、5本の植栽木で、4回の重複試験とした。苗木は、3種の方法を試みた。すなわち、(A_0)ポット苗木、(A_1)一般な裸根苗、(A_3)裸根苗。ただし、山出し15日前に、主根を切断。苗木は、さらに2通りの処理している。すなわち、(B_0)無処理、(B_1)葉及び根の剪定。

試験の結果は、以下のとおり。

①植栽15日前に主根を、根際から10cmに切断した裸根苗は、若い芽を出し、生長及び活着とも、ポット苗に比し、差が生じなかった。

②一般的な裸根苗は、低い活着ではあるが、若い芽の生長を示した。

③植栽前に葉、根の剪定を行った苗木は、初期生長を減少させるかも知れないが、6ヶ月後には正常に戻るものとおもわれる。

キーワード

裸根苗、マホガニー、根の剪定、活着

Marfu'ah Wardani

The effect of wilding nurseried methods to growth of Dipterocarpus hasseltii Bl. seedlings

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 514, 19-23, 1989 Indonesian

Dipterocarpus hasseltii Bl.は、稀な商業用樹種の一つであり、保続的生産のために、同樹種の再造林は急を要している。天然更新地からの山引苗が、造林用に使用することが可能である。養苗方法の山引苗の生長に与える効果に関する試験を、ボゴールの森林研究開発センターの試験地内において行った。試験の実施時期は、1987年7月～12月であり、D. hasseltii Bl.の山引苗は、西部ジャワのYanlapa林から採取した。

試験の結果、山引苗の根部を切断する方法が苗木の残存率に有意性を示したが、枝条部の切断方法は、残存率に効果を与えなかった。根部の切断で、根際から10cm残す方法が、根際から5cm残す方法よりも、高い残存率を得た。

キーワード

フタバガキ科樹木、山引苗、活着、苗木

R. Mulyana Omon

The effect of NAA hormone on wilding growth of Hopea mengarawan Miq. in

Dramaga, Bogor

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 491, 20-25, 1987, Indonesian

Hopea mengarawan Miq. の山引苗の生長に対するNAAホルモンの効果についての調査を行った。試験は、森林研究開発センター（海抜244m、年降雨量4,962mm）のダラマガ試験林の79プロットで実施された。NAAホルモンは、山引苗の根系生長を促進させるため使用され、使用濃度は0ppm、125 ppm、250ppm及び375ppmの４通りである。

試験の結果、125ppm溶液による処理がH. mengarawan山引苗の樹高及び直径生長に有意な差を与えた。H. mengarawanの平均樹高及び直径生長は、NAAホルモン処理でそれぞれ、136.29cm、7.71mmであり、ホルモン無処理ではそれぞれ、95.56cm、5.19mmであった。したがって同樹種によるエンリッチメントプランティングの場合、山引苗の使用が勧められる。

キーワード

山引苗、フタバガキ科樹種、エンリッチメントプランティング

Pratiwi, Marfu'ah Wardani & Abdullah Syarief Mukhlar

Commercial tree seedling identification in Sanggau, West Kalimantan

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 532, 19-35, 1991, Indonesian

西カリマンタン、Sanggau営林署管内の伐採区域において、商業用樹種とされる12種について、稚苗（山引苗）の樹種鑑定を行った調査報告である。

調査対象樹種は、Shoreaの６樹種、Dryobalanops、Hopea、Koompassia、Calophyllum、Payena及びPalaquiumについてそれぞれ１樹種の合計12である。

これら稚苗の樹種判別における茎、葉等についての特色を調査するとともに図葉を作成している。

キーワード

稚苗、山引苗、商業用樹種

N. M. Capellan

Possibilities of Bagtikan (parashorea plicata, Blandis), White lauan (Pentacme contorta Merr. & Rolfe), Amugis (Koordersiodendron pinnatum Merr.), Rain tree (Samanea saman Merr.) and Spanish ceder (Cedrela odorata Linn.) wildings as a nursery planting stock

The Philippine J. For., Philippines,

17 (1/2), 101-112, 1961, English

研究の対象とした５樹種は、生長性に優れ、材は美しく、耐久性、強度も大きい。しかし樹高が大きく種子の採取が難しいので、山引苗を苗畑で育成し、造林用苗木としての可能性を検討した。

各樹種とも100本の山引苗を掘り取った。採取後、葉からの蒸散をおさえるため、葉面積の半分を切りとった。根はこねた粘土につけ、粗い麻布でつつみ、苗畑に運んで植えた。

各樹種の生存率は、Spanish ceder:94%、Rain tree:93%、Bagtikan:92 %、Amugis:89 %、White lauan:59%であり、いずれも造林用苗木としての育苗が可能である。

多くの山引苗は移植後、最初の１ヶ月くらいの間に衰弱した。これは掘り取り時における根の傷みによるものとみられた。枯死の形態としてはDie back（苗の先端からの枯れ下り）を示すものが多かった。照度の不充分な林床で生育していた山引苗は一般に根系の発達がよくないが、苗畑での育成により著しく改善された。

キーワード

山引苗、活着、苗畑

R. Mulyana Omon & Masano

The effect of NAA hormone on wilding and stump growth of Dipterocarpus retusus Bl. in Dramaga, Bogor

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 479, 28-35, 1986, Indonesian

Dipterocarpus retusus Bl.の山引苗とスタンプ苗に対するNAA（ナフタレン酢酸）ホルモンの影響がForest Research and Development CentreのDramage Experimental Garden（標高：223m、年平均降水量：4,962mm）で研究された。

NAAホルモンを山引苗とスタンプ苗の根の生長を刺激するために投与した（投与量：水１ℓあた

り、NAAを0cc、5cc、10cc、15cc）。結果は、山引苗とスタンプ苗の生存率にもD. retusus山引苗の樹高成長にも有意差を与えないことがわかった。

D. retusus山引苗の生存率はスタンプ苗の生存率よりも明らかに高かった。

それゆえに、D. retususのエンリッチメントプランティングには、山引苗を用いることが推奨される。

キーワード

フタバガキ科樹木、ホルモン、山引苗、根系

Marfu'ah Wardani, Sukawi Sutomo & Kade Sidiyasa

The influence of shading on diameter and height growth of S. javanica seedlings in Leuweung Sancang Nature Reserve, West Java

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 491, 11-19, 1987, Indonesian

Shorea javanica K.et.V.苗の生長経過について、西部ジャワのLeuweung Sancang自然保護地区で、1984年12月から1986年1月の間、調査を行った。本調査の目的は、S. javanica苗の直径及び苗高生長に与える日除け（日覆）効果をみるためのものである。

日覆率（遮光率）は、40%、25%及び15%の3区分である。生長調査の結果、苗木の直径及び苗高生長ともに、日覆による有意な効果を与えていないことが判明した。

キーワード

日除け、苗木、苗畑、フタバガキ科樹木

I.M. Turner

A shading experiment on some tropical rain forest tree seedings

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia, Vol. 1 (4), 383-389, 1989, English

Shorea curtisii、Shorea macroptera、Gluta curtisiiのポット苗の生長を3つの遮光条件で比

較した。処理としては、光合成に有効な太陽光（PAR）の全天光線量の約１％、６％および12％の光を与え、また天然林の状況をシュミレートするために植物に到達する太陽光の量だけでなく性質も変化させた。すべての樹種でPARの減少と共に生長が悪くなった。すべての条件下でGlutaよりも２つのShoreaの生長が良好であった。S. curtisiiは太陽光の１％と５％条件下ではS. macropteraより明確に生長がよい。12％条件下ではS. macropteraほうが生長が幾分よくなる。これはS. curtisiiがS. macropteraよりも耐陰性が強いことを示している。

キーワード

苗木、日除け、陰樹

P. Sundralingam, I. Hotta & Y. Osumi

Assessment of the nitrogen and phosphorus requirements of Shorea ovalis using sand culture

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 48, No. 4, 314-323, 1985, English

川砂を使ったポット砂耕によって、Shorea ovalis苗の生長と、窒素、燐酸成分の施与量との関係を調べた。窒素成分は硝酸アンモニウム（窒素35.15％）を使い、１ポット当り、１回の施与量、0.5mg、20mg、50mgの処理区を設けた。燐酸成分は正燐酸ソーダで同じく、0.1mg、４mg、10mgとした。各処理区は無作為配列で３回繰り返した。施肥は10回に分け、はじめの８回は２週間に１回、後の２回は月に１回与えた。樹高は８か月間、継続的に測り、最後に掘りとって、各部の生重量を測定した。統計処理の結果つぎのような傾向がみられた。

(1) S. ovalisの生長には、窒素がもっとも重要な成分であり、燐酸の施与効果は相対的に小さかった。

(2) 樹高生長や重量生長に対しては、ポット当り500mgの窒素と40mgの燐酸施与区が最も大きな効果があった。

(3) 成分の相互作用を検討した結果、各成分の処理区分には改善の余地があった。窒素の最大処理区は１回80mgにすることが望ましく、燐酸成分については、反対に最大量区を少なくして、０mg、２mg、４mg、８mgの区分にした方が良いと思われた。

キーワード

施肥、フタバガキ科樹木、生長量

Rosli bin O.K. Hj, Jilli & Y. Ocihai

The utilization of grass & sawdust for compost preparation

Forest Research Note in Brunei Darussalam,

No. 53, 21 pp., 1990, English

今日、発展途上国においては、有機質材料、農作物の残材、町から廃棄されるゴミ、有機廃棄物、あるいは可燃性の産業廃棄物など種々の素材で作られた堆肥が使用されている。

本試験は、"鋸屑と草を素材とする堆肥およびピート利用による堆肥の比較研究"（RNB-31、S. Kobayashiほか、1989）の継続試験として行われたものである。

鋸屑と草を堆肥素材とする場合は、50：50の比で行うべきである。この比は、容積ではなく重量で計量する。草を粉砕する時は、茎を分けて行うか、さもなければ他の素材と混ぜる前に、完全に粉砕してから行わなければならない。本試験では、茎は腐敗せず、発酵過程で３ヶ月を経ても分解の難しいことが判明した。

キーワード

堆肥、鋸屑

Rita Tang I.D.

Forest nursery operation based on Malaysian Experience

with particular reference to Sabah

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

20 pp., 1983, English

本レポートは、サバにおける苗畑作業の種々の側面を略述している。マレーシアにおいて植栽される主要樹種の特性について簡潔に取り上げている。苗畑における病虫害にも触れている。ユーカリと松苗木に発生する立枯病は深刻な問題ではあるが、予防措置を講じることが可能である。カリビアマツのFoliage blight（赤枯病）は苗畑におけるもう一つの潜在的な問題である。虫害問題は比較的少なく、食葉性害虫とShoot boreに限られている。特定樹種の菌根菌についても触れ、その重要性を論述している。

作業地の改善及び研究改善に対する提言もなされている。苗畑については、清潔の保持及び防菌対策の改善が挙げられている。菌根菌群の特定についてはマツ類以外の樹種を対象とする。また、基礎的な情報及び理解を深めるため、種々の菌に対する疫学的研究の必要性を取り上げている。

キーワード

苗畑作業、虫害、樹病、苗木

Hendromono

Utilization of peat and sawdust for mixed materials of Eucalyptus deglupta Bl. seedlings

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 500, 15-26, 1988, Indonesian

インドネシアでは、Eucalyptus degluptaの苗床には、普通表土が用いられる。苗床の土にUltisolを用いる場合には多くの問題があり、あるときは通気性を阻害し、酸性を増すことにもなる。

この試験の目的はUltisolの問題を有機物やdolomiteを混入することにより改善し、E. degluptaの苗の活着率を高め、生長の促進を計ることにある。

試験結果からみると、ULTISOL土とデルタピートを堆積割合で1：1にしたものがE. degluptaの苗床として良好であった。中でも最もよい苗床としては、ULTISOL土とデルタピートを1：1で入れたものにDolomite：5kg／m^3を混ぜたものである。Dolomite：10kg／m^3の場合では、Ultisolのみとの混合、Ultisol土とデルタピート1：1との混合及びUltisol土：鋸屑1：1との混合のいずれでもE. degluptaの苗木の生長には良い結果をもたらさなかった。

キーワード

苗畑、苗木、土性、ユーカリ

4）造林方法
（地拵、植栽、萌芽、直播、マイコライザー、エンリッチメントプランテング、土壌　等）

Suhardi & Agus Darmawan

Effect of light and mycorrhizal formation and growth of Shorea academia seedling

Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi, Universitas Mulawarman, Indonesia, 35 pp., 1997, Indonesian

菌根群系と苗木生長に関する照度及び土壌の効果、苗木生長と菌の種類また照度、土壌及び菌の種類の相互作用についての試験を行った。

Shorea academiaの１ヶ月苗に、Scleroderma sp.の芽胞柄の小片、0.4ｇを接種した。

照度は、苗木生長に有意の効果があった。強度と中庸の日陰が、日陰なしより、苗木の樹高、直径及びバイオマスを促進させた。照度、土壌タイプ及び接種は、苗木の樹高、直径及びバイオマスに有意の効果を与えた。中庸の日陰とBukit Soehartoの土壌は、最も高い樹高を示し、20.3cmであった。また、直径は、5.9mm、乾重量及び生重量は、それぞれ8.0ｇ及び15.4ｇであった。

苗木の生長に関する照度と接種の相関、土壌タイプと接種の相関、また照度、土壌タイプ及び接種の相関は、ともに有意の差を生じなかった。

キーワード

フタバガキ科樹木、菌根菌、照度

Shigeo Kobayashi

Research report for the maintenance and effective use of forest resources in Negara Brunei Darussalam

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei, No. 11, 214 pp., 1988, English

本調査において、以下の降雨林を選んだ。

1) ピート湿地林　　：Shorea albida、PEAT SOIL

2) ヒース林　　：Agathis dammara、kerangas soil

3) フタバガキ混交林：混交フタバガキ科、red-yellow soil

これらの調査地において、微気候、苗木の生育過程及び植生の回復を調査した。データーをもとに、適切な育林方法について考察した。

ピート湿地林では、２つの育林方法、部分造林及びラインプランテングを検討した。部分造林は、Shorea albida天然更新の促進のため考えたものであり、ラインプランテングは丘陵及び河岸造林のためのものである。これらの方法は、ピート湿地林の資源造成にとって効果的である。

A. dammaraについては、苗畑で菌根を接種するとよい。球果は、長さ８cm、幅6.5cm及び重さ200ｇ以上のものを採取するとよい。種子の保管が難しく、活力は急激に低下し、２～３週間を超えることがない。

フタバガキ混交林における伐採後の天然更新状況は、芳ばしいものでない。このため、収穫時のインパクトを明らかにし、ブルネイ択伐収穫システムと呼ぶ、新しい方式を提案している。この方式は、トラクター道を最小にし、母樹を充分、残存させるというものである。

二次林における育林方法についても、本書において考察されている。

キーワード

エンリッチメントプランテング、天然更新、種の活力、種子

Y. Ochiai, Rosli O.K. Hj. Jilli et al.

Trial plantation study of indigenous species in proposed plantation area

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei,

No. 33, 21 pp., 1989, English

近年、２次林の拡大が著しい。そして価値のある樹種も失われ続けている。そのため、科学的知識を導入して、将来の森林の育成のために郷土樹種を用い２次林の質の向上を図ることが必要であると言える。ブルネイの林業局では、Andulau Forest Reserveの近くに造林地の実験サイトの設定を提案し、我々はこの地区から実験サイトを選び、そこで“Proposed Plantation Area (PPA)”と名づけた。２次林の質の向上をさせるための適正な技術はこのProposed Plantation Areaで開発されることになるであろう。

“Forest Patch Improvement (FPI)”と“Gap Formation Planting (GFP)”と名付けられた２つの新しい技術を以下で紹介する。“Forest Patch Improvement (FPI)”は、稚樹の受ける光条件を

改善するために、商業用樹種の稚樹が多くみられる場所で、上木の伐倒を行う方法である。一方、"Gap Formation Planting (GFP)" は人工的に作った空隙の中へ商業用樹種の苗木を植え付ける方法で、天然林で行われている更新と共通性がある。天然林では、大きな母樹が倒れた時に（gap formationとして引用される）空隙ができ、林床へより多くの光が入ることになる。そのためそこにある稚樹は早く生長するようになる。FPIは商業用樹種の稚樹が多くみられる場所に、GFPは商業用樹種の稚樹がない場所に適用できるであろう。

この２つの技術に対して、特別に言及がなされている。

キーワード

２次林、エンリッチメントプランテング、保育

Yukihito Ochiai

Silvicultural study on dipterocarp species in Negara Brunei Darussalam

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei

No. 48, 61 pp., 1990, English

熱帯降雨林の再生にはフタバガキ科樹種の研究が必要である。フタバガキ科は東南アジアの熱帯降雨林の大部分を占める樹種である。

熱帯降雨林の減少が続くならば、フタバガキ科の仲間は森林の中で優先的な地位を保つことができなくなるであろう。従って、フタバガキ科樹種の研究は熱帯降雨林の再生の基礎であると言える。

このレポートでは、木材の伐採によって質の低下した２次林の再生を補助するための、フタバガキ科樹種の苗木の保育技術を扱うこととする。このレポートは３つの部分からなる。１つめは、天然林に於いて、稚樹がどのように生長するのかを理解するための、稚樹の観察である。２つめは、造林の材料としての種子と苗木の評価を行う、種子、苗木の特性試験についてである。フタバガキ科樹種の苗木は強い太陽光に対する耐性が小さいと信じられている。そのため、苗木は苗畑では日除けの下に置かれ、光の弱い森の下に植えられるのが普通である。しかし、早い生長を促すためには、広く開かれた場所への植え付けを考えなければならない。３つめは、２次林の質を高めるための育林方法の試験についてである。

キーワード

フタバガキ科樹木、苗木、エンリッチメントプランテング

R. Mulyana Omon

Growth and survival of shorea ovalis seedlings grown in strips of different width in Carita, Banten

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 485, 47-53, 1986, Indonesian

1984年8月、Forest Research and Development CentreのCarita実験林の中の平らな場所を使って、異なった幅（0.5m、1.0m、1.5m）で12本の帯状に2次林の伐開を行った。伐開帯の長さはおよそ75m、各伐開帯の間隔は5mとした。次に、伐開帯へ4月生のShorea ovalisのポット苗を約3m間隔に植え付けた。この実験は完全無作為抽出法のレイアウトを用いた。

1年半の間、3ヶ月ごとに樹高を測定した。有効データーを分析した結果、伐開幅が1mの場合S. ovalisの生存率と樹高生長に有意差を与えることが明らかになった。

従って、S. ovalisエンリッチメントプランティングを行う場合、伐開幅を1.0mとするのが最適であると推奨される。

キーワード

フタバガキ科樹木、ラインプランティング、エンリッチメントプランティング

Tang Hon Tat & Harold Wadley

Report on the survival and development survey of area reforested by line-planting in Selangor

FRIM Research Pamphlet, Malaysia,

No. 67, 30 pp., 1976, English

更新施業の一手法として計画されたラインプランティングが、1961年半島マレーシアのSelanger州、1967年Perak州で、実施された。

伐採後なん等の指針や経験が見られないまま、更新量の乏しい地区が増大するのに直面してこのラインプランティングが実施された。

理想的な植林及び手入れの技術を緊急に開発する必要性が生じ、この調査は造林地の活着及び進捗を評価することを第一義的に始められ、将来の施業の指針を示した。

全体として得られた活着率は、驚くほど低いものである。高い活着率は、例外的に監督が充分な条件下での補植を受けた、ごく僅かな地域でのみ得られた。総コストについても調査されている。

この施業による投資は高いものであるが、その成果に対する投資は釣り合いのとれないものであったことが明らかとなっている。

調査で分かった高い枯死率は適地適木といった生態学的要因や実行性、実施時期、人手不足といった経営的要因に基いていることが見出された。

キーワード

ラインプランティング、活着、育林技術

H.T. Tang & T.K. Chew

Preliminary results of two six-year old under planting trials at Tapah hills forest reserve, Perak

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 43, No. 2, 193-211, 1980, English

1972年以来、ペラクのタパ保存林内で、Shorea parvifoliaについて、2種の樹下植栽法、すなわち、線状植栽（上木の処理時期を変えた線状植栽）と群状植栽（グループプランティング）を行い、植栽木の生存率や生長状態を調べた。

線状植栽では、植栽線に沿って存立する庇陰樹の除去を、時期（植栽前及び植栽後）を変えて実施し、植栽木の生長に対する効果を調べている。一方、群状植栽では、線状植栽との相対的な得失を調べた。

調査の結果はつぎのようである。

(1) 植栽後、直に庇陰している上木を除去すると、植栽当初の枯死が多くなる。しかし生存した苗木の樹高生長には、悪い影響はなかった。

(2) 庇陰している上木を除去しないと、植栽木の樹高生長を減少させる。6年後の平均直径も処理区に比べて判然と小さかった。

(3) 上木の除去は、植栽後6ヶ月以内、できれば3ヶ月以内にするべきである。これがおくれると植栽木の樹高生長を抑制する。

(4) 郡状植栽は線状植栽に比べて、いくつかの利点があり、好ましい方法である。この中でも10×10mのスペースに4本づつ植栽する方法が勧められる。

キーワード

樹下植栽、エンリッチメントプランティング、保育

P. DeLa Cerna & S. Abarquez

Planting White Lauan (Pentacme contorta VID. merr. & Rolfe) in Cebu Reforestation Project by direct seeding and by nursery raised seedlings

The Philipp. J. For., Philippines,

16 (3/4), 179-181, 1960, English

セブ島、キャンプ7の造林事業所における10年生のチーク造林地（1ha当り120～140本）内に、White lauanの種子を直播、あるいは苗畑で育成した苗木を樹下植栽し、生長経過を調べた。

直播は、約25,000個の種子を、1.5haのチーク造林地内に播種した。

苗畑での育苗には約18,000個の種子を粘質壌土の播き付け床に15×20cmの間隔で播種した。一年後、苗は40～50cmの高さになった。これを掘り上げ、葉の半分をトリミングした後、裸根法と根を団子状に土でかこんだ形で現地に植栽した。

新鮮な種子は直播しても良く発芽するが、チークの造林地内では、2、3週間後には、林冠に庇陰されて生育がおちる。林内には多くの枯死した稚樹がみられた。

苗畑で育成し、根を団子状に土にくるんで植栽した苗は成功率が高かった。

一方、ホワイトラワンの裸根苗は環境に対してひ弱であった。30～50cmの苗は根が少なく、根系は掘りとり時に傷められ、これが現地で枯死する原因となった。

キーワード

フタバガキ科樹木、じかまき、実生苗、樹下植栽

S. Sasaki & T. Mori

Growth responses of dipterocarp seedlings to light

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 44, No. 2, 3, 319-345, 1981, English

林内や庇陰格子内における各種の光条件下で、フタバガキ科の苗木がどの様に生長するかを調べた。

林床に達する光は、直射光（光斑）と散光に分けることができる。このうち、林内の散光は林冠層により反射された光と、葉を通過した光が林床に達したものである。すなわち日陰の光であり、バックグラウンドの光として存在している。一方、直射光の光斑は林床に達する全光エネルギーの50%以上を占めており、散光に加えられる。

Shorea talura、S. ovalis、Hopea helferi、Vatica odorataなどの苗木の生長は、散光の相対照度が20%以下の範囲では、散光の強さと強い相関がある。このことは、これらの樹種の苗木が継続して生長するためには少なくとも1,500LXの散光が必要なことを示している。

林内光スペルトル組成の特徴は、赤から赤外部の割合が小さいことである。この光条件は幹の成長を促進し、根の発育を抑制する作用をもちらす。

苗畑において、健全な苗を育成するには、適当な人工庇陰が必要である。Shorea assamica、Hopea helferi、Vatica odorata、Dipterocarpus oblongifoliusなどの苗木を32～100%の範囲の5段階で育成した結果では、茎の生長は30～50%、根の生長は50～60%において最大となった。T/R比は照度の低下と共に大きくなった。これらの傾向は樹種により現れ方に大小があり、S. talura、V. odorataなどは、H. heferiより相対的に陽性の樹種であり、より明るい条件で良く生長した。

キーワード

フタバガキ科樹木、林床、照度、苗木

T. Suzuki & D.V. Jacaine

Response of dipterocarp seedlings to various light conditions under forest canopies

Bulletin of the Forestry and Forest Products Research Institute, Japan, No. 336, 19-34, 1986, English

フタバガキ科樹種の稚樹が林内で天然更新する場合、その成否を左右する大きな要因の一つは光条件である。この研究では、林内の異なる光環境下で育成した6種のフタバガキ科稚樹の生長経過を調べ、各樹種の特性を考察した。

林床の相対照度が1.8%という暗い光条件下では、比較的に陽性のShorea almon、S. polysperma、Parashorea malaanonan、などの稚樹は植栽後数ヶ月で65～90%が枯死したのに対して、耐陰性の大きいHopea foxworthyiやVatica mangachapoiなどは反対に85.0～97.5%が生存していた。Anithoptera thuriferaの生存率は65.0%であった。林内照度が11.7%、18.9%などの条件下では、各樹種とも高い生存率を示した。林縁の開放した場所では、乾燥や強い日射によって、S. polysperma、H. foxworthyi、V. mangachapoiなどの稚樹の20～50%が枯死した。しかし生き残った稚樹の生長量自体は、いづれの稚樹も明るい所の方が大きかった。

庇陰された条件では、樹高生長より直径生長の方が、より大きく抑圧されるために、一般にH/D比は大きくなる。この傾向は、A. thurifera、V. mangachapoiよりS. almon、S. polysperma、P.

malaanonanに強く現れた。また庇陰下では、稚樹の固体重に占める葉の重量割合が増大する。幹はあまり変わらず、枝や根の割合は減少する傾向がある。

キーワード

フタバガキ科樹木、照度、苗木、天然更新

D.I. Nicholson

Light requirements of seedlings of five species of Dipterocarpaceae

The Malayan Forester, Malaysia,

Vol. 23, No. 4, 344-356, 1960, English

フタバガキ林の更新には、対象とする樹種の光に対する反応を考慮して、林床の光件を管理する必要がある。この研究では、５種類のフタバガキ科の苗を異なる光条件下、（相対照度で50%、75%、87.5%、及び全光の100%）で17ヶ月間育成し、その後、光条件を若干変え、さらに10ヶ月間育て、この間の生存率や生長経過を調べた。土壌温度も測定した。

全樹種とも、苗木の生長に庇陰の影響が多少とも現れる。その程度はKapur (Dyyobalanops lanceolata) が大きく、以下Seraya tembaga (Shorea leprosula) 、Majau (Shorea leptoclados)、Urat mata (Parashorea malaanonan) 、Keruing bulo (Dipterocarpus stellatus)の順であった。100%の照度下より、若干の庇陰下にある方が、樹高、胴回り（生重量）は増加する。これは、庇陰下では、葉の面積が大きくなり、低下した単位面積当りの同化作用を補うためと思われる。

苗木が完全に活着した後は、強い日射や高温に対して抵抗力ができるため、むしろ明るい光条件、87.5%あるいは全光下において、良く生長する。

キーワード

フタバガキ科樹木、天然更新、照度、苗木

C.C. Tomboc & R.M. Basada

White lauan (Shorea contorta) in the open and under second-growth forest canopy

Sylvatrop Philipp. For. Res. J., Philippines,

3 (4), 205-210, 1978, English

フタバガキ林研究センター周辺のホワイトラワン母樹から、均一な大きさの新鮮な種子を収集した。母樹の直径は80cm樹高35mで、多層林内の優勢木であった。

ホワイトラワン種子は、２つの環境条件、(A).数層の林冠を形成する二次林の林床、及び(B). 8:00A.M. ～4:00P.M.に全光を受ける開放地に播種し、実生苗の生長と生存率を調べた。

播種後15日目の生育状態をみると、A区、林冠の下では67.8%が生存しており、全光を受けるB区に比べて良い成績を示した。これは90日後には若干減少したが、その後は安定し、250日目まであまり変化しなかった。

樹高生長については、90日目まで、A、B間の差は小さかったが250日後には大きく異なり、A区の35.0cmに対して、B区は94.5cmになっており、差は59.5cmであった。

実生苗の葉量には一層大きな差が現れていた。250日後にはA区の平均枚数が5.7枚であるのに対して、B区の実生苗には29.3枚の葉がついており、一枚当りの面積も大きく、健全な姿の葉が多かった。

キーワード

フタバガキ科樹木、実生苗、じかまき、育林技術

T.H. Tat & H.E. Wadley

A guide to artificial regeneration with particular reference to line planting in Peninsular Malaysia.

FRI Research Pamphlet, Malaysia,

No. 68, 41 pp., 1976, English

マレー半島における造林事業は、かつて天然更新がベースになっていたが、1960年代になると伐採面積の増大と共に、天然更新の不備が明らかとなり、補植（エンリッチメントプランティング）による人工更新の必要性が問われ、試行されるようになっている。

この指導書は、1970年代にPerakやSelangorで行われた線状植栽を軸とする人工更新事業の経験からまとめられたものであり、主要な項目はつぎの様である。

(1) 人工更新が求められる地域の決定と計画

(2) 苗木、苗畑作業、植栽樹種の選択、種子、山引苗の収集、採種園の造成、苗の等級化と取扱い。

(3) 植栽作業、時期、植栽間隔、植栽線の伐開、植栽。

(4) 活着と生長量調査。

この指導書にはなお多くの不備があり、内容を充実させるためにはさらにデーターの収集が必要である。実際の更新事業を推進した過程では、この様な技術的な問題とは別に、作業員の質や量、予算の不測などで不成功に終わったところが多い。作業員の訓練やインフラの整備が求められる。

キーワード

エンリッチメントプランティング、更新、育林技術、ラインプランテング

B.B.H. Ghazali & J.B. Baharuddin

The emergence of enrichment planting in West Malaysian silviculture

The Malayan Forester, malaysia,

Vol. 35, No. 3, 209-218, 1972, English

補植（エンリッチメントプランティング）は天然更新において、充分な後継稚樹が成立していない場合、目的に合った樹種、普通は固有樹種の苗木を育成し、伐採跡地に植栽する事業である。

この報告書では、西マレーシアにおける蓄積の少ない丘陵林や破壊的な開発が進められた低地林の回復のため、従来から行われてきたマレー統一方式が充分に成功していないという現状から、補植により回復を促進することの重要性を述べている。このことは、肥沃な低地フタバガキ林が広範な土地利用計画の推進を通じて破壊されてきた過程でも強く論議されてきた。

一方、この国の林木生産は、今後、丘陵林や痩せた低地林に頼らざるを得ず、この様な地域での補植事業の確立が求められている。

補植事業は1960年代中ばに、セランゴア保存林において最初に試行され、その後1971～1975年に林野局の重要な事業の１つとして、５ヵ所の州で毎年、8,000エーカ、５年間に40,000エーカが補植され、伐採跡地の更新が推進された。

今日、補植が必要とされる伐採跡地は、29万エーカーとされ、１エーカー当りの平均コストを150M$とすると、補植事業全体には約43百万M$を要する。

キーワード

エンリッチメントプランティング、伐採跡地、更新

D.N.P. Chai

Enrichment planting in Sabah

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 38, No. 2, 271-277, 1975, English

サバ州、Segaliud Lokan保存林にあるMessers Sabah木材会社のコンセッション内の事業対象地は、1972年から伐採された。その後の更新を促進するため、51.7エーカー（約20ha）のプロットに、Dryobalanops lanceolata (Kapur paji)、Parashorea tomentella (Ulat mata beludu)などの山引苗3,516本を1973年に補植した。一年後、生存率や平均樹高などを測った。

植栽した山引苗全体の生存率は42.5%であった。このうち、Kapur pajiがもっとも良く44.6%が生存し、ついでUlat mata beluduが36.6%、その他は11.1%であった。

生存率が全体に低かったのは、補植した山引苗が大きかったことに由来する。最も良く活着したのは、何れの樹種も6インチ以下のものであったが、これは全体の2.6%にすぎず大部分は7インチ以上であった。他の枯死原因としては、つる性植物のからみや、低地で浸水したことなどが考えられる。植栽した苗木の枯死率は大きかったが、一応は許容の範囲内にあり、主要樹種についての当初目標であるエーカー当り40本の生立は達成されている。植栽木の樹高生長も良く、1年間の平均生長量は9.8インチであった。

この計画に要した経費は、事前調査から山引苗の採取、植栽を含めて13.288M$であり1エーカー当り257M$であった。しかし、これは管理面の間接費を含んでおり、直接費だけでは74M$／エーカーであった。

キーワード

エンリッチメントプランティング、山引苗、樹高生長、活着

M.M. Maun

Growth and survival of malayakal and guijo wildlings transplanted in brushland forest

Sylvatrop Philipp. For. Res. J., Philippines,

4 (3), 179-182, 1979, English

Malayakal (Shorea seminis) 、Guijo (Shorea guiso)は、各種の建築材に使用される経済性の高いフタバガキ科樹種である。その蓄積は消失しつつあり、人工更新が求められている。

この植栽試験はルソン島ヌエバ県にあるマガット試験地で行われた。標高約200m、降雨量203～213cm。林地は各種の灌木や草本類で被われている。

試験では山引苗を樹高によって５つの段階（０～20cm、21～40cm、41～60cm、61～80cm、81～100cm）に分け、各階級50本ずつ、裸根または泥でこねて植栽した。苗の葉は３分の２の面積にトリミングした。

Guijo山引苗の生存率は樹高41～60cm級が最も良く37.9%であった。樹高生長量も同じ級が良く51.8cmであった。Malayakal山引苗については、０～20cm級の生存率が最高で23.3%、樹高生長量も同じ級が15.9cmで最も大きかった。

Guijo山引苗の植栽試験では樹高41～60cm級のものが、生存率、樹高生長量ともに、他の級に比べて良く、現地植栽に適していた。

Malayakal山引苗については樹高０～20cm級が植栽後の回復の早さ、生存率、樹高生長量などで優れており、現地で使用しうる。

一般的にみて、両樹種とも、植栽当初の大きさと、期末の樹高との間には負の相関があった。この傾向は夏期の気候がダイバック（枯れ下り）をもたらしたことに起因していた。

キーワード

フタバガキ科樹木、山引苗、活着

N.S. Gianan & D.I. Peregrino

Effects of gibberellic acid on the survival, height and diameter growth of planted red lauan, mayapis and tanguile wildings

Sylvatrop Philipp. For. Res. J., Philippines,

11 (3&4), 103-127, 1986, English

この試験は、３種類の有用フタバガキ樹種、Tanguile (Shrea polysperma) 、Mayapis (S. squamata) 、Red lauan (S. negrosensis)などの山引苗について、ジベレリン酸 (GA_3)の処理が植栽後の生存率や生長に及ぼす効果を調べ、最適の処理法を検討した。

ジベレリン酸は95%のエチルアルコールに溶かして900ppmの原液を作り、処理に当たっては、25ppm、50ppm、75ppmに薄めて使用した。処理には手動の噴霧器を使った。

供試した３樹種の山引苗は100%活着した。

この結果から、少なくとも実験に使用したGA_3の処理濃度では、有害な作用のないことが認められた。Tanguileの山引苗については、葉数の少ない苗と多いものにより50ppm、75ppmのGA_3の処理

が樹高生長の促進に効果を示す様であるが、7ヶ月間の観察期間では緩やかであった。Mayapisについては、とくに処理効果が認められなかった。処理濃度がいづれも低かったためと思われる。Red lauan 50ppmのGA_3処理により直径生長に促進効果が認められたが、樹高生長には影響しなかった。

試験中には虫害によって、主軸の生長点が被害をうけ、樹高生長のデーターがばらついた。今後、虫害をコントロールした試験が必要である。

キーワード

フタバガキ科樹木、山引苗。

F.P. Mauricio

A preliminary study on the behavior of wild dipterocarp seedlings when transplanted in the forest

The Philipp. J. For., Philippines,

13 (3/4), 147-159, 1957, English

この植栽試験に供試されたBagtikan (Parashorea plicata) とWhite lauan (Pentacme contorta) の山引苗は、いづれもマキリン国立公園の天然林から採取された。母樹の樹高は20～30m、直径は50～100cmであった。

採取した山引苗は樹高によって0～20cm、20～40cm、40～60cm、60～80cm、80～100cmの5段階に分けて供試した。これらを伐採あとの2次林内に植栽し、生存率や生長を観察した。

平均の生存率は、White lauan 68.4%、Bagtikan 28.8%であった。適当な保護樹があれば、伐採跡地の造林に使用しうると思われる。両者の間では、White lauanの方がBagtikanより好ましい造林樹種であるとみられる。

植栽後1ヶ月間の苗のしおれ具合や、その後の回復に要する日数からみて、大きな山引苗は小さいものに比べて劣る。生存率を高めるためには20cm級のものが望ましい。しかし活着後の生長力という観点からは、40～60cmの階級にある山引苗が適当と思われた。

キーワード

フタバガキ科樹木、山引苗、樹下植栽

Erdy Santoso

The effect of mycorrhiza on the stem diameter and dry weight of dipterocarp seedling

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 504, 11-22, 1988, Indonesian

45日生の５種のフタバガキ科（Hopea odorata、Vatica sumatrana、Shorea stenoptera、S. pinanga、S. compressa）の苗は、Haurbentesの実験造林地から採取した赤黄色ポドゾル性土を燻蒸消毒したものを用いたポットで６ヶ月間育苗された。ポットには新鮮なRussula sp.、Scleroderma sp.及びBoletus sp.の接種菌を混合した。使われた接種菌は菌の子実体の一部であり、菌糸の群体化の様子は接種６ヶ月後に調査された。

生長期の終りに、葉、枝、根の乾燥重量を測定し、すべての苗のT/R率を計算した。その結果、菌根をもつ根系の量の増加が明らかになった。

概して、フタバガキ科の苗木への外生菌根菌の接種は、無接種の対象区に比べて非常に大きな生長をもたらした。

Sclerodermaを接種した場合は、H. odorata、V. sumatrana、S. stenoptera、S. compressaの苗のT/R率の改善および葉、枝、根の乾燥重量と幹の直径の増大が最大になった。S. pinangaの最良の結果はRussulaを用いた場合に得られた。

キーワード

フタバガキ科樹木、菌根菌、苗木

Erdy Santoso

Correlation between root length of Dipterocarpaceae with class of mycorrhizae fungus infection on roots of dipterocarp seedlings in Bukit Suligi protection forest, Riau, Sumatra

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 488, 18-27, 1987, Indonesian

フタバガキ人工林造成を成功させるためには、樹木が利用可能な必須の微量及び大量の栄養分を吸収する能力を持っているので、生育培体としての土壌は肥沃に保持されていなければならない。

苗木や木の根につく外生菌根が発生し易くなる役目を果たす菌の発生が少なからず重要である。

菌は木の根に群体を形成することができる。

菌根菌は土壌表面に最も多く存在する。土壌の深さが菌根の発達に大きな影響を与えることが統計解析により明らかにされている。通気性が乏しく、容積重が高い場合、外生菌根菌の菌糸の発達に影響を与えるようである。

フタバガキ科の人工林の生長量と生産量を改善するためには、異なる菌根菌の効果を比較することが非常に重要である。

キーワード

フタバガキ科樹木、菌根菌、根系、菌根

Erdy Santoso

Effect of mycorrhyzal fungi on nutrient uptake of five Dipterocarp seedlings

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,
No. 532, 11-18, 1991, Indonesian

45日生の５主のフタバガキ科（Hopea odorata、Vatica sumatrana、Shorea stenoptera、S. pinanga、S. compressa）の苗はHaurbentesのフタバガキ実験林から採取した赤黄色ポドソル土を燻蒸消毒したものを用いたポットで６ヶ月間育苗された。各ポット土はRussula cyanoxantha、R. amatica、Russula種、Scleroderma columnara及びBoletus種の種子の切片より得た接種や材料を１グラム混入した。

実験は５種のフタバガキ科と５種の菌根菌を用い、５×５の階乗方式に従って無作為抽出法で３回反復を行った。

実験の結果、接種による茎と根組織の養分含有量に大きな相異があることが示された。菌根菌であるScleroderma columnaraはShorea pinagaに対して養分吸収能を最も高く持たせ、Russula amaticはこの樹種に対して最も適した共生物であった。

この研究により、将来のフタバガキの産業造林を行うに当たっては、最も有益で効果的な菌根菌を苗木に接種することの必要性が示された。

キーワード

菌根菌、フタバガキ科樹木、苗木

Erdy Santoso

The relationship between development intensity of mycorrhizae with growth of dipterocarp seedling

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 516, 27-34, 1989, Indonesian

Hopea odorata、Vatica sumatrana、Shorea stenoptera、S. pinanga及びP. compressaの苗木をプラスチックポットで6ヶ月間、養苗した。ポット培養土は、Haurbentesのフタバガキ造林地から採取し、rapamで燻蒸殺菌したものを用いた。また、種子は同造林地内に生育する林木から採取し、次亜塩素酸塩ナトリウム（sodium hypochlorite）溶液に10分間浸し、殺菌した。苗木は45日経過した時点で、Russula種、Boletus種及びScleroderma種の菌の子実体の切片を、根部に接種した。

結果は、S. pinangaを除く、すべての樹種において、前述の菌根菌の接種によって生長（苗高、直径、葉の乾重量、新条及び根）が促進された。一方、S. pinangaについては、Russula菌が特に反応した。

キーワード

フタバガキ科樹木、苗木、菌根菌

Rahim Sulaiman

The state of the art of silviculture of fast growing species in Sabah

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 35, 60 pp., 1986, English

サバにおける産業用造林の発展は、選択事項としてではなく必要事項としてのものである。州の造林は、1974年に、Sabah Softwoods Sdn. Bhd.の設立によって始まった。今日、マレーシアの造林面積は、約50,000haであるが、そのうち44,000haは、サバである。州における森林資源の現況及び造林の発展状況に関する概略説明が、本書で取り上げられている。州における主要造林樹種は、Acacia mangium、Eucalyptus deglupta、Gmelina arborea及びParaserianthes falcatariaである。またこれら4樹種の育林技術の状態について、苗畑、造林及び造林後の各段階に分けて、記述されている。

キーワード

早生樹種、造林地、育林技術

J. Wyatt-Smith

Manual of Malayan silviculture for inland forest, part III-chapter 8, red meranti-keruing forest

FRIM Research Pamphlet, Malaysia,

No. 101, 89 pp., 1987, English

この章はDipterocarpus (Keruing) 属及びShorea属に富んでいる低地林についてとりあげる。これ等は半島マレーシアで最も商業価値の高い森林を構成しており、林業家にとって需要の高い森林である。

有用樹種の更新は一般的に光の要求度が高い。初期の伸長生長は早く上方光があれば空地を競って十分な更新が行われる。従って、伐採が完了した後、非有用の上木の巻き枯しをできる限り早くする必要性については、稚樹や幼樹が生長するためにはあまり強調されるべきではない。これは特に有用なフタバガキ科樹種についての場合である。

更新の分布や、状況又は広がりについて疑問が生じた時には、適切な標本調査は必ず行われるべきである。Linear regeneration samplingは全ての状況に対して実施する場合、十分な汎用性があり、コストもかからない。更新が行われてから、伐期終了時の主伐が行われるまでの期間、手入れは必ず行われなければならない。現在伐期は70年と見積もられているが手入れが施された場合、伐期が短くなることが期待される。この章では主要な用材生産樹種の一般的な造林分野もとりあげている。即ち、開花、結実、種子及び苗木の生長、萌芽力、無性繁殖、害虫及び他の有害要因等についてである。

キーワード

フタバガキ科樹木、育林技術、天然更新、開花結実

K. Kamo, A. Sato & A.L. Javing

Coppice growth of some tropical tree species in Mindanao island, the Philippines

JARQ, Japan,

Vol. 24, No. 3, 235-241, 1990, English

多くの広葉樹類やいくつかの針葉樹類は、伐採その他の機械的な傷害、森林火災などの被害をうけると、残った根株から新しい芽が生長し更新する。これは、温帯圏の薪炭林施業、その他において、古くから行なわれてきた萌芽更新法である。

この研究では、フィリピン、ミンダナオ島で育成されているLeucaena leucocephala、Gmelina arborea、Tectona grandis、Pileostigma malabaricum Var. acidum、などのいくつかの熱帯樹種の萌芽能力や、それに影響する諸因子を調べた。

これらの樹種の萌芽生長は全体に旺盛であり、伐採後の初年度には樹高で5～10m、直径4～6cmにも生長する。この生長量は温帯圏の樹種に比べて非常に大きく、適当な条件下では、伐採の輪伐期を著しく短くすることができる。

根株の大きさは萌芽の当初生長と相関があり、萌芽更新を高めるためには、できるだけ大きな木を伐ることが望ましい。G. arboreaやT. grandisの根株については、萌芽の数と芽の生長量には相反する相関が認められた。

これらの関係から、根株から発生した萌芽を適当にぬき切りする必要があり、根株の大きさとの関係で、当初の仕立数を考慮しなければならない。伐採方法としては、皆伐から強度の樹冠伐が林分の健全な再生産に必要である。

キーワード

萌芽更新、輪伐期、根株、皆伐

Winastuti Dwi Atmanto

Inoculation Rhizobium on Paraserianthes falcataria Seedling with soil as Medium

Laporan Penelitian, Universitas Gadjah Mada, Indonesia,

32 pp., 1990, Indonesian

本研究の目的は、Rhizobium接種のP. falcataria苗木生長に及ぼす効果、接種における最も有効なRhizobiumの系統の発掘及びRhizobium接種と尿素肥料の効果をみることである。

本試験は、5ブロックにおいて無作為に配列し、各ブロックにおいて6通りの試験区を設定した。各試験区には5本の苗木を植栽した。6通りの試験区は、①コントロール、②尿素肥料と無接種、③Rhizobiumの単一系統の接種、④Rhizobiumの単一系統の接種と尿素肥料、⑤Rhizobiumの混合系統の接種、⑥Rhizobiumの混合系統の接種と尿素肥料である。

試験の結果、Rhizobiumの混合系統の接種が最良の結果を得た。また、Rhizobiumの接種の場合、低い濃度の尿素施用がよりよいものと思われる。

キーワード

根粒菌、苗木

Makoto Ogawa

Ectomycorrhiza of dipterocarps and the utilization for refforestation

JICA Project Report (The Tropical Rain Forest Research Project), Indonesia,

23 pp., 1991, English

フタバガキ科樹木の生長にとって、菌根菌群系が重要であることは、よく知られているところである。しかし、ホスト木の根に菌を効率的に接種する実用的な方法は、いまだない。

フタバガキ科樹木の菌根、菌根菌、接種方法及び生長反応を2年間、研究したが、これら結果の主要点は以下のとおり。

1) フタバガキ科樹木の菌根菌

東カリマンのフタバガキ林から菌を採取し、同定のために保存した。これらは、Scleroderma、Amanita、Russula、Lactarius、Laccaria、Boletusなどである。これらのうち、S. columnare、L. vinaceoavellaneaは、若い林分、若い造林地及びせき悪地に生育し、感染源として有用であると思われる。

2) 樹木生長に与える接種の効果

S. columnareの接種効果は、3ヶ月後まで明瞭であったが、苗畑での自然接種の故、6ヶ月後に効果不明となった。接種の頻度と生長反応は、明らかな関係を有することが判明した。

3) 苗畑における土壌改良

カリマンタンでは、根及び菌根の生長促進のため、土性の改良が必要とおもわれる。このため、手始めに、1990年木炭粉末を施用した。高濃度の施用は植物の生育にとって有害ではあるものの、菌根群系の生長にとって、5%V/Vの混入が明らかに効果的である。

キーワード

フタバガキ科樹木、菌根菌、土壌改良

S. Kobayashi, Y. Ochiai, R.O.K. Jilly & R.A. Wahid

Interim report on the utilization of peat resources in Brunei Darussalam

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei,

No. 31, 37 pp., 1989 English

熱帯降雨林の中で、泥炭湿地林は木材生産だけでなく、農業を行う泥炭地としての可能性を持っている。

本研究では、異なる森林タイプによる、泥炭の科学的及び物理的性質を明らかにする。

Hemic materialが深さ20～80cmまで目立ち、loose fibric materialは地下水位以下に現れる根系によって保持されているより深い層位（3.5m）の中で流体となる。

概して、容積重は極めて小さく（0.1～0.2）、孔隙率は大きかった（85%～93%）。ピートのpHは極めて低く（3.3～3.5）、陽イオン（特にカルシウムとカリウム）が非常に乏しかった。従って、ブルネイのピートはoligotrophic Tropofibristsとして特徴づけられる。しかし、ピートの表面ではsulfic acidityを測定することができず、無機化と脱水の過程で徐々に無機態窒素を供給することが明らかになった。そのためブルネイのピートは堆肥や農業用地として利用することが可能である。

堆肥としてのピート利用の可能性もこの研究で実験が行われた。

キーワード

土性、堆肥、ピート

Ign. Purwanto & Ombo Satjapradja

A study of soil properties under Swietenia mahagoni plantations

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 527, 21-31, 1990, Indonesian

本研究は、Cianjur (West Java) の南80kmにあるTanggeungにおいて地中海性気候赤黄色土の混合した土壌に成林した6年生(a)、16年生(b)及び26年生(c) のSwietenia mahagoni人工林で行われた。土壌サンプルは深さ0～30cm（上層）と30～60cm（下層）から採取した。物理的特性についてのデーターを表にした。

(a)、(b)、(c)の土壌中の粘土、シルト、砂のそれぞれの割合は、粘土で65.38%～75.30%、シルトで14.58%～25.00%、砂で3.62%～13.04%の範囲にあった。

表土の容積重は、林齢が増すにつれて減少する傾向にあり、その値は(a)、(b)、(c)それぞれ、1.14g／cm³ 、1.03g／cm³、1.06g／cm³であった。下層土についてもほぼ同様であった（それぞれ1.16g／cm³、1.11g／cm³、1.16g／cm³）。

全土壌孔隙率（v/v）への林齢の影響は全くないようであった。上層ではそれぞれ52.24%、60.88%、59.75%であり、下層ではそれぞれ57.86%、57.86%、58.11%であった。

土壌透水指数は林齢が大きくなるほど減少した。上層ではそれぞれ25.15cm／hr、12.87cm／hr、10.34 cm／hrであり、下層ではそれぞれ10.01 cm／hr、2.91cm／hr、0.89cm／hrであった。

潜在有効重力水保水能は16年生林分で最も大きかった。上層ではそれぞれ11.41%、10.82%、10.69%であり、下層ではそれぞれ2.48%、13.22%、9.43%であった。

キーワード

マホガニー、造林地、土性（構造）

Rusli M.S. Harahap, M. Yamin Mile & Triwilaida

Changes of soil pH under plantations in Darmaga, Bogor

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 507, 29-35, 1989, Indonesian

Darmaga実験林（海抜250m）のマツ（Pinus merkusii、P. oocarpa、P. caribaea）の人工林のSub canopy soilのpHを、1977年の設定時から10年以上にわたって測定した。

マツ林の林床における有機物質の増加により、測定期間中の土壌状態が変化するであろうと推定されていた。測定の結果は、この見解の是非についてより多くの情報をもたらすであろう。

しかし、測定結果からは土壌のpHの優位な減少は認められなかった。

他の研究で得られたものと反する結果が得られたことから、著者は、酸性化への土地の長期的許容範囲を求めるため、特に重要な産業用林分に於いて、異なった環境条件（土壌型、降水量、地形）のもとで、より多くの測定が行なわれるべきであると提案した。

キーワード

マツ、造林地、土性、酸性土壌

Tati Rostiwati & Sutarjo Suriamihardja

Impact comparative analysis of Alunus nepalensis, Eucalyptus microcoris and Pinus merkusii on soil physicochemical condition at Cikole Experimental Garden, West Java

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 490, 33-40, 1987, Indonesian

Alnusはマメ科植物ではないが、根粒菌を持ち、窒素固定を行うため、劣化した土地で良好な生長が得られ、かつ土壌侵食も防止することができる。

近年、Alnusの1種のA. nepalensisは既にWest Javaに導入されており、標高1,350mのCikole Experimental Gardenに植栽されている。信頼できる情報によると種子はBurma産である。A. nepalensisの林分の土壌の物理化学的性質を分析し、付近のEucalypts microcorisとPinus merkusiiの林分の土壌とを比較した。

分析の結果、土壌のC/N率で見ると、A. nepalensisの生育している土壌が、E. microcoris及びP. merkusiiが生育している土壌よりも微生物的な状態がより良いことが示された。

Alnusの林分の土壌断面は、E. microcoris及びP. merkusiiよりも勾配のきつい斜面に生育していても、侵食に対する抵抗力が高いことを示すような層位を構成していた。

キーワード

ユーカリ、松、侵食、山地砂防

Chairil Anwar Siregar et al.

Planting Swietenia macrophylla and Leucaena leucocephala as a mean of improving a degraded soil under Melaleuca leucadendron

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 486, 21-33, 1986, Indonesian

この研究に先立ち1981年はじめに、Melaleuca leucadendronの林分の中に次の6樹種（Swietenia macrophylla、Aleurites moluccana、Spathodea campanulata、Lagerstroemia speciosa、Durio zibethinus、Artocarpus heterophyllusの苗木を植栽したが、試験期間を通して、樹形の矮小化、枝枯れ、葉量の減少などが認められ、非常に高い枯死率を示すなど、苗木の生長は著しく悪かった。しかしながら、試験された樹種の中ではmahogany（Swietenia spp.）が最も有望であった。

上記の結果をもとに、アグロフォレストリーシステムと組み合わせて荒廃林地の改良に利用することが期待できる樹種として、mahoganyとLeucaenaを用いて研究を続けることとなった。

この研究は、1984年1月に、線形回帰モデル等を用いて、mahoganyとLeucaenaの最初の生長モデルを見つけることを目的として開始された。

mahoganyとLeucaenaの生長は多くの科学レポートから予想したものに対して不満足なものであった。おそらくアレオパシィや水分ストレス、硫黄不足の影響に依ったのであろう。Melaleuca SO_4 イオンの吸収量が例外的に大きいことは良く知られていることである。

将来、この相反する事実の原因をつきとめるための研究が必要である。特にmahoganyとLeucaenaが地位に対して目立って影響を与えるということに注目する必要がある。

キーワード

マホガニー、荒廃林、土壌改良

M.N. Jha & P. Pande

Impact of growing Eucalyptus and sal monocultures on soil in natural Sal area of Doon valley

Indian Forester, India,
110 (1), 16-22, 1984, English

Doon Valleyで推進されたEucalyptus camaldulensisやSal (Shorea robusta)の一斉造林地とSalを優占種とする天然林の林地土壌を調べ、一斉単純林の造成が土壌に与えたインパクトを考察した。この地域は熱帯モンスーン気候帯に属し、年間降雨量は2,079mm、地質はSiwaliksやHimalaya地域の影響を受けた沖積土である。

Sal天然林に比べて、単純林造成地は、有機物の蓄積量、全窒素や燐酸の含有量、及び可及態の窒素、燐酸、加里などにおいて、いずれも劣っていた。Eucalyptusの14年生の林分では、Salの単純林に比べて、有機物の蓄積が大きかった。林地土壌の保水機能についてもEucalyptusの一斉林の方がSalのそれに比べて優れていた。またEucalyptusの造林地はpH価がSalの天然林より実質的に増大し、Salの単純林では土壌反応が減少した。

以上の結果から、Salの天然林地域にE. camaldulensisの一斉林を造成しても、土壌の肥沃性を損なうことは少なく、Salの一斉単純林に比べて優れている。

キーワード

土壌調査、単純林、天然林、土壌肥沃度、化学性、物理性

Agustinus P. Tampubolon & Zoefri Hamzah

The effect of water conservation measures on the growth of teak seedlings grown in rainfed zones

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 496, 1-15, 1988, Indonesian

降水量の少ない地域におけるチーク造林は、土壌水分の欠乏から生ずる高い枯死率と生長阻害が造林者にとって大きな問題である。

東ジャワ、シツボンドのブンガタンにおける植栽16ヶ月後のチーク造林地において、プラスチック及び岩石によるマルチングと暗渠（blind ditch)による試験を行った。試験地は、年降水量の少ない（1,319mm）地域である。試験の目的は、チーク造林木の樹高生長に及ぼす水分保全策の効果を試みることである。

試験の結果は、プラスチック及び岩石によるマルチングが他の方法に比し、はるかに樹高生長を促した。6ヶ月経過後、それぞれ平均で49.35 cm、44.46cmの増加を示し、一方暗渠とコントロール（比較対象区）はそれぞれ32.93cm、32.96cmであった。11ヶ月後の生長増加量では、さらに差が拡大した。プラスチックが岩石による方法より効果的と思われ、プラスチックの128.27cmの生長増加に対し、岩石の場合は109.79cmの結果となっている。

暗渠とコントロールの間には特に差がなく、ともに土壌が裸出し、水分蒸発によるロスが生ずるためである。

キーワード

植栽、根覆い

5）保　育
（下刈、枝打、間伐、施肥　等）

Wan Rasidah Wan Ab. Kadir, Ahmad Sahali Mardi et al.

Comparison of different phosphorus sources on the early growth of Acacia mangium

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (2), 97-103, 1989, English

異なる素材からなる燐酸肥料のAcacia mangiumに対する効率性について、アイソトープ希釈法によって評価を行った。使用された４種の肥料源、すなわちChristmas Island Rock燐酸塩、Moroccan Rock燐酸塩、Jordanian Rock燐酸塩及びTriple過燐酸塩のうち、Triple過燐酸塩が樹木によって最も吸収されることを示した。しかしながら、Jordanian Rock燐酸塩を施用した樹木は、乾重量においても最も高い増加を示した。施肥後、８週間中の吸収効率の順は次のとおりであった。

Triple過燐酸塩＞Jordanian Rock燐酸塩＞Moroccan Rock燐酸塩＞Christmas Islands Rock燐酸塩

キーワード

施肥、アカシア、肥料

Wan Rasidah bt. Abd Kadir, Aminah bt. Hamzah & P. Sundralingam

Effect of nitrogen and phosphorus on the early growth of three exotic plantation species in Peninsular Malaysia

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (2), 178-186, 1988, English

Acacia mangium、Eucalyptus camaldulensis及びParaserianthes falcatariaの初期生長に関する窒素(N)及び燐酸(P)肥料の効果試験を、半島マレーシアのKemasul、PahangのDurian series (Plinthoxic Tropudult)土壌で行った。

今回の初期試験から、マレーシアのDurian seriesの土壌における前記３樹種の施肥にはＰが望

ましい。本試験でのPの施用量は60g（TSP 30g＋CIRP 30g）である。施用は、初期生長のために林冠下に表面撒布した。Pの最適レベルは、今回、解明されなかった。N肥料の施用は、本試験地では効果がない。これは、造林木が必要とする量は、土壌中に既に含まれているものと思われる。

最良の施用方法、頻度、施用量及び施用されるべき肥料源を探るべくさらに試験が必要である。

キーワード

アカシア、施肥、肥料、ユーカリ

Toshifumi Kurosaki

A preliminary assessment of the effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on the growth of eight months old Acacia mangium planted in a logged over areas

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 50, 20 pp., 1988, English

Acacia mangiumは種々の土壌に植栽可能であり、早生樹でもあり、また種々の立地に生育するという多方面性を持つ樹種である。

本試験において、Kolapisに植栽、8ヶ月後のA. mangiumに対する窒素、燐酸及びカリウム肥料の初期評価を行った。Kalapisは1986年の伐採跡地である。

若いA. mangiumの樹高生長における施肥（窒素、燐酸及びカリウム）効果は、小さいものであることが判明した。この段階では、どのような肥料要素が同樹種に効果を与えるのかは、不明である。これは、植栽6ヶ月後に、一度施肥されており、生長差が生ずるには早過ぎるためであろう。このように本試験は初期的なものであり、今後の継続が必要である。

キーワード

アカシア、施肥、肥料

Shinji Kaneko

Effect of fertilizer application on the growth of Acacia mangium in the field

SAFODA-JICA Project Report, Sabah, Malaysia,

60 pp., 1991, English

Acacia mangiumの施肥効果については、試験例が少ないため、明らかにされていない。このため、本プロジェクトサイトに、1988年11月、同樹種の施肥試験地を設置した。本試験の目的は、同樹種の生長に最も効果的な肥料の種類および施肥量を明らかにすることである。

試験結果の主要点は、次のとおり。

1. 無施肥区プロット、No. 4の平均樹高、平均胸高直径ともに、全プロット中、最も低いものであった。しかし、他のプロットにおいて、施肥量と生長の関係は明らかでなかった。
2. 肥料を多く施用したいくつかのプロットでは、樹幹形状が通直でなかった。あるプロットでは、2主幹あるいは樹幹の分岐が生じ、またリスの被害がみられた。
3. 硝酸塩とカリウムの効果差は、優位なものとは考えられなかった。
4. 各試験区の土壌は、化学性においては、ほぼ同様であった。

キーワード

施肥、アカシア、肥料

Tan Kian Mon

Growth characteristic of Pinus caribaea var. Hondurensis in response to boron, nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 18, 26 pp., 1984, English

Pinus caribaeaの生長に対する硼素、窒素、燐酸及びカリウムの効果について、Keningau、Sookの正規のacrisols土壌での現地試験を行った。

燐酸に対する生長反応は、4年半後にあらわれ、この傾向は、7年後に施肥を止めたにもかかわらず、12年後まで続いた。硼素、窒素及びカリウムに対する生長はみられなかった。燐酸のみを施用した試験木の12年後における平均直径（230㎜）と樹高（20.1㎜）は、総合肥料NBPKを施肥した試験木（直径247㎜、樹高20.3m）に匹敵するものであった。

キーワード

施肥、マツ、肥料

Murniati & Nina Mindawati

The effect of N and P fertilization on growth of young mahogany (Swietenia macrophylla) plantation in the field

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 528, 13-23, 1990, Indonesian

1年生のmahogany (Swietenia macrophylla)造林地における窒素と燐酸肥料の効果が、1988年の8月から89年の5月まで東ジャワのcompartment 56C、Kedung Galar Sub Forest District、Ngawi Forest Districtで研究された。

窒素と燐酸肥料が木の周り半径30cm内に散播された。6段階の窒素肥料（0、2.1、4.2、6.3、8.4、10.5g・N／tree）と6段階の燐酸肥料（0、2.3、4.6、6.9、9.2、11.5g・P_2O_5／tree）を用いた。樹間は2×2mである。

各プロットからの10本のサンプル木の樹高と直径生長を記録した。観察されたパラメータにおける肥料処理の影響を調べるのには、無作為抽出法で分散分析を用いた。

その結果、マホガニーの樹高、直径生長には窒素及び燐酸肥料は有意な効果は見られなかった。しかし、窒素及び燐酸肥料を混ぜた、N_3P_5(6.3g・N／tree、11.5g・P_2O_5／tree）の場合には樹高生長が未処理に対して30.3%増大し、N_4P_5（8.4g・N／tree、11.5g・P_2O_5／tree）の場合には直径生長が未処理に対して34.0%増大した。

キーワード

施肥、マホガニー

A.C. Manila

Growth responses and economic production of residual dipterocarp stands to timber stand improvement (TSI) treatments

DENR, Philippines,

135 pp., 1989, English

フタバガキ科樹種を優占種とする熱帯多雨林の伐採にSelective logging systemが導入されて以来、原則に従って、伐採跡地の残存林に対する保育処理が行われてきた。しかし、残存林の構造や環境要因は多様なので、状況に合わせた技術の改善が求められている。この報告は、1980年代の前半からphilippine-German Projectの形で、フィリピン国内の4地区で5年間実施された、フタバガキ残存林に対する保育処理の効果を調べた成果である。

試験地はフィリピン北部のKalinga、Apayao、Zambales、南部のZamboanga、Surigao del Surなど4か所に設定された。環境に応じて、残す木と除伐するものを選び、保育処理を行い、選ばれた有用樹種に対して充分な生活空間、照度、土壌養分など望ましい立地環境を与えた。

その結果、森林の植生型、標高、気候型などとは関係なしに、合目的な処理がフタバガキ科の中小径木の生長に著しい効果をもたらすのが認められた。5年経過した後の調査では立地環境要因のうち、残存木の生長を左右する照度、土壌層の構造、pH、有機物量、可及態の燐酸、置換性加里など、いづれも処理区の方が対象区に比べて優れた状態にあった。この様な保育処理の経済効果は、長期的には、変動する生産費や将来におけるフタバガキ科樹種の木材価格にかかっている。

キーワード

フタバガキ科樹木、保育、育林技術、択伐

L.T. Chim

Eradication of climbing bamboo in dipterocarp forests of Sabah

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 36, No. 4, 243-246, 1973, English

サバ州のフタバガキ原生林にはタケ類も混生しているが、主につる性の竹種で、直立型のものは少ない。これらのタケ類は、自然には、倒木やがけくずれ、その他により林内にギャップが出来ると、そこに浸入して生育するが量的には少なく、森林の生態系の中では僅かな割当を占めるにすぎない。しかし、森林が伐採され、大きな空地が出来、豊かな陽光が林地に入ると、タケ類は一斉に繁茂して、その後における有用フタバガキ樹種の更新や林道の保持などに傷害となり、除去には多くの人手を要する。

従来、これらのつる性のタケ類はなたで切り払っていたが、枯草剤のDowponやDalaponなどの10%溶液を併用することにより、著しく除伐効果を上げることが出来た。これらの枯殺剤は、単子葉植物の除去に広く使われている。処理試験はSandakanに近いSegaliud-Lokan保存林で行われた。切り払ったタケ（Dinochloa種）の下の部分に、10%のDalaponを処理した場合、100%が枯殺された。Dowponでは98.8%であった。基部への処理だけでは効果が相対的に少なく、Dowpon 80%、Dalapon 90%であった。これらの化学薬剤処理の効果は大きいが、刈り払いだけに比べて、経費が高くつくので、実施には考慮が必要である。

キーワード

フタバガキ科樹木、農薬、除伐、竹、天然林

A.E. Beveridge

Arboricide trials in lowland dipterocarp rain forest of Malaya

FRIM Research Pamphlets, Malaysia,

211-225, English

マレーシアの造林事業では、1935年以来、不用樹木の巻枯しに亜砒酸塩を使用してきた。亜砒酸ソーダーの枯殺効果は大きいが、反面毒性も強いので、これに代わるものとして、毒性の少ない2.4.5-T、ブチールエステルの使用を試みている。

注意深く環状剥皮すれば、２％の2.4.5-Tで効果的に処理でき、使用量も少なくてすむ。１エーカー当りの使用量が１ガロン以下であれば、費用は１エーカー当り、1.50M$となる。エーカー当り２ガロンを要する亜砒酸ソーダー溶液では0.76M$である。

2.4.5-Tと2.4-Dの混合水溶液は、2.4.5-Tのデーゼル油溶液に比べて効果が小さかった。薬剤処理は、樹皮への直接塗布や散布に比べて、上記の様に環状剥皮して塗布するのが最も効果的である。しかし、マレーシアには剥皮するとラテックスを分泌する樹木も多く、この場合、処理効果が低下するので、基部に散布することも考えられる。また環状剥皮には手間を要するので、大径木や根張りのある樹木に対しては、処理量や濃度を大きくして散布することが求められる。

キーワード

フタバガキ科樹木、農薬、除伐、保育

S. Appanah & F.E. Putz

Climber abundance in virgin dipterocarp forest and the effect of pre-felling climber cutting on logging damage

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 47, No. 4, 335-342, 1984, English

Sungai Tekan保存林にあるフタバガキ原生林内のつる性植物を調べた結果、DBH 2cm以上のもの

がha当り376本あった。これらのつる性植物は、林内の中小径木の上部を被い、生長を阻害するだけでなく、時にはしめ殺す。さらに、これらは大径木の上部にまでのびて、いくつかの樹冠にまきつき、互いにつなぎ合う。このため、伐採時において、しばしば隣接する若い立木まで一緒になぎ倒す結果となり易い。伐採前のつる切りは重要な作業となる。

一方、多くのつる性植物は再生力が旺盛であり、刈払っても切株から再生し易く、また切取って地上に放置した茎からも発根して再生することもある。調査の結果では、切取った32本（23種類）のつる性植物のうち13本（41%）が3ヶ月以内に発芽発根し再生した。このため、つるを切断する時には少なくとも2ヵ所、地上近くと作業員の身長一ぱいの高さのところで切り、上部のつり下がったつると基部をはなすことが必要である。

つるを切断した後に、2.4.5-Tブチールエステルで処理すると萌芽の抑制効果が大きく、試験の結果では処理固体の5.5 %が再生するに止まった。2.4.5-T の処理経費は、薬剤費が1ha当り約$17.00、賃金約$10.00で、合計$27.00であった。

キーワード

フタバガキ科樹木、つる切、天然林、農薬

P.M.S. Ashton & N.D. De Zoysa

Performance of Shorea trapezifolia (Thwaites) Ashton seedlings growing in different light regimes

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,
Vol. 1 (4), 356-364, 1989, English

スリランカ南西部の常緑降雨林に於いてShorea trapezifolia (Thwaites) Ash.の4つの母樹から種子が採集された。種子は方角式に播種され、2種類の光処理（1,000μmols／m^2sの部分しゃへい光及び2,000μmols／m^2sの全天光）を行った。処理は2年間にわたって行われた。

しゃへい光の下で保育された苗木は全天光のものと比べ樹高はかなり高かった。樹高の差異は母樹の相異によってもかなりあった。一方、葉の数や開葉率については、光処理の差や母樹の相異による差異は見出せなかった。これらの知見から、苗木の樹高は過去の生長の評価について、葉の数は現在の生長評価、将来の生長予測を、そして節間は苗令を推定する手段として利用できる。異なった光処理下で保育された苗木の開葉率は、ほぼ同じことが見出された。開葉は苗令に関連し、苗令推定表が作成された。特筆すべき重要な点は、林業家がS. trapezifoliaの苗令表を用いる場合には、頂芽の枯死した苗木は捨てるべきであることである。更に苗畑においては、全天光の50%以

下の条件でのS. trapezifoliaの生長形態を調べる研究が必要である。

この研究での成果は、異なった環境下の林床での幼樹の生長についての調査と比較することにも使うことが可能である。

これ等の研究結果は森林経営に於けるShorea属の発展的更新の評価方法の基礎として提案される。

キーワード

フタバガキ科樹木、照度、苗木

6）育　種

Eko B. Hardiyanto, Oemi H. Suseno & Sri Danarto

Tree improvement programs in Indonesia

Report, First Meeting of the Seed Origin and Genetic Resources Working Group, Thailand, 1-20, 1990, English

インドネシアでは森林の生産性向上のために、森林経営の努力と共に林木の改良が求められている。

これまでの主な林木の改良研究は林業局及び州森林組合によって始められ、予算づけれたが、幾つかの産業造林を行っている民間会社も独自の育種計画を進め、これらの会社は将来より大きな任務を担うものと期待されている。

インドネシア政府は大規模企業造林計画を持ち出した。この計画は主に民間会社によって、実行されるであろう。民間会社に於ける林木の改良計画は大きく推進されている。更に、林業局は林木の改良に強い関心を寄せている。今年Yogyakartaに林木改良センターが設立される予定である。

この報告ではGakjah Mada大学、造林及び地力回復の理事会及び森林局によって実施された林木改良計画の状況と進展について述べた。

キーワード

育種、遺伝子源、種子源

Carla Wynn Rufelds

Quantitative comparison of Acacia mangium Willd. versus hybrid A. auriculiformis

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 40, 22 pp. 1987, English

Sabahに於いてA. auriculiformisとA. mangiumの雑種が見出されて以来、造林樹種として可能性のある雑種の価値について検討されてきた。様々の雑種は、その生長や樹形に於いて、有益な結果を示した。しかし、交配計画を大規模に行うに先立って、A. mangiumの雑種を作る育種方法や無性繁殖について研究することと同時に材質、生長及び樹形との比較についての研究を行うことが重要

である。

この研究は、北西Sabahの植林地でのA. mangiumとA. auriculiformisの雑種80種について、それらの生長と樹形の統計的比較を行っている。良好な結果を得るには交配を行うことによって可能であることが示された。プラス木の選定基準やA. aurculiformisの導入を組み入れることについて検討された。

更にA. mangiumのもどし交雑による改良やSabahでのAcacia類の遺伝変位の幅等の有益性についても述べた。

キーワード

アカシア、交雑

Widaryanti W Winarni

The first contaminant on planting explant in solid medium of Murashige & Skoog

Paper for "SYMPOSIUM ON THE APPLICATION OF TISSUE CULTURE TECHNIQUES IN ECONOMICALLY IMPORTANT ROPICAL TREES", Biotrop, Bogor, Indonesia,

7 pp., 1987, English

組織培養は、急速な発展をしてきており、生物工学の発展に大きく貢献する技術の一つと考えられている。組織培養で要求される事項の一つが無菌状態の確保である。管理されなければならない培養基をすぐ汚染する微生物についての情報を知る必要がある。Tectona grandis L.とGmelina arborea L.を、外植片や培養基を鉛菌消毒するための昇汞と圧力ガマを使用して、MS培養液に外植して観察中、2週後、バクテリアの1種と2種の菌、即ちAspergillus sp.とAbsidia sp.を発見した。

キーワード

組織培養、微生物

Carla Wynn Rufelds

Acacia mangium, A. auriculiformis and Hybrid A. auriculiformis seedling morphology study

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 41, 83 pp., 1988, English

熱帯地域での広葉樹造林に於いて、Acasia auriculiformisとA. mangiumを交配させた雑種は、早生樹で多目的品種として期待されている。

しかし、天然林又は人工林から入手した、これら2樹種が交配した種子の使用には問題がある。異系交雑及び同系交雑をする種で、受粉前に除雄する場合、花序花が非常に小さいものは、自家受粉及び交雑の両方が起こる。従って、A. mangium、A. auriculformis、及び両者の雑種間の相違を確認する生長初期段階での手法を見出すことは必要である。

この研究での様々な実験によって、幾つかの特徴的なものが導き出され、これによって苗畑作業員は8～9週間以内の幼苗段階で、正確な樹種判別が可能となった。種類の異なる幼苗間では、仮葉の出現以前に、真葉の発達パターンが異なっている。さらに、小葉周囲の色や柔毛によって、分類学上の幾つかの特徴がある。異なった産地や科の間で交配された幼苗間の変異を調べる実験Ⅰを行った。実験Ⅱはそれぞれの分類ごとに特徴づけを行うために、苗畑に於いて、光、水、栄養等の環境因子による効果を測定した。これ等の結果、A. mangium、A. auriculiformisの雑種及びA. auriculiformisの幼苗ガイドについて実験Ⅲでまとめられ、実地試験が行われた。

キーワード

アカシア、交雑、受粉

M. Charomaini, Z. Yulianti & Rusli M.S. Harahap

Cleft and side grafting on selected trees of Swietenia macrophylla King

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 523, 23-30, 1990, Indonesian

採種園は、種子生産あるいは研究目的に使用され、遺伝的に試験済のクローンあるいは苗木を植栽することによって造成される。研究目的の場合、クローンによる造成は、開花結実が早く、研究用としては都合がよい。

規模の大小にかかわらず、クローン採取は、接ぎ木、さし木、とり木などによって行われる。技術いかんが接ぎ木の成否を左右する一つの因子であるが、この栄養繁殖技術は、いまなお、林業活動において使用されている技術である。

S. macrophyllaの接ぎ木試験の結果、腹つぎよりも割つぎの方がより良い成果を得た。さらに、つぎ穂の保存期間が、生存率に影響を与えるようである。本試験において、記号S_1からS_5はそれぞ

れ採取した母樹番号である。Malangから採取し、3日間保存したS_2が、96.6%の生存率であった。S_3が最も悪く、33.3%であった。9日間、保存したつぎ穂の場合、40%～0%（S_1：20%、S_2：20%、S_3：20%、S_4及びS_5：40%）の結果を得た。接ぎ木を行う前に3日間、保存した場合でも、なお高い活力を有していることが判明した。

Gundihからのつぎ穂は、S_1で100%、S_2で50%、S_4で40%、S_5で20%及びS_3で0%であった。Magelangからのつぎ穂は、その殆どが不成功であった。

キーワード

接ぎ木、マホガニー、栄養繁殖

3．森林の被害と保護

1）山火事

C.H. Stoddard & G.M. Stoddard

Protecting forests from fire, insects and diseases

Essentials of Forestry Practice, 4th Edition, John Willy & Sons,

201-246, 1987, English

森林を、火災、病虫及び他の破壊要因から保護することは、林業にとって重要な側面である。森林をいかに管理しようとも、山火事の被害を受けるかも知れない。病虫害は、通常、弱小木に生ずるものではあるが、もし森林管理者が十分管理をしなければ、時には全森林に及ぶことになろう。野性生物や家畜は、過放牧、芽の食害あるいは他の破壊的行動によって、森林に対して大きな問題を醸成する。また、公害も世界中、いたるところで、森林に対して深刻な影響を与えている。

本書においては、前述の森林保護の問題が、教科書的に取り扱われている。

キーワード

山火事、樹病、虫害

2）病虫害

Kenichi Abe

Plantation forest pests in Sabah

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 8, 119 pp., 1983, English

筆者は青年海外協力隊員である。この報告はマレイシア、サバでの２年１ヶ月に亘る研究成果である。

最近サバでは植林事業に注目され始めた。これ等の造林樹種は、主に広葉樹で外来の早生樹種である。造林地が増えるに伴い、造林木の昆虫の被害が問題となってきた。

研究は主要な樹種の害虫について行われた。これらの結果は報告書に述べてある。研究はサバの植林事業にとって最も被害の大きい12種類の害虫について行った。

害虫が如何にして木に寄生するのか、又害虫の生物学的制御の仕組みはどうなっているのかを見出すためには、かなりの研究時間が要求される。この報告書は、全研究課題の半分をカバーするのみである。研究の継続が望まれる。

キーワード

虫害、植林、外来樹種、早生樹種

P.S. Thapa

Termites of Sabah (East Malaysia)

Sabah Forest Record, Sabah Forest Dept., Malaysia,

No. 12, 374 pp., 1981, English

サラワクでは幾つかのシロアリ種についての報告があり、又サバとは動物学的には近縁関係にあるが、サバではシロアリについての知見は僅かである。

現在サバに於けるシロアリの収集は1966年～1970年にかけて筆者によるものである。筆者はコロンボ計画に基き、インド政府からマレーシア政府に昆虫学専門家として派遣された。

任期中筆者はサバのそれぞれ異なった地域からシロアリを収集することができた。それらの地区

はBeaufort、Sandakan North、Sandakan South、Kota Kinabalu、Lahad Datu、Lamag、Kalabakan、Keningau、Kunak-Mostyn及びTawauである。

現在の研究では、103の種及び亜種は4科33属に分類される。又これらのうち38の種及び亜種は新知見である。代表的な兵隊アリであるGlyptotermes dentatus Havilandについては、初めて述べられる。科や属の検索については、それぞれ得られた。サバで知られている全ての成虫及び兵隊アリについて述べた。

キーワード

シロアリ、虫害

Chey Vun Khen

Insect defoliators of forest plantation trees

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 32, 79 pp., 1987, English

苗畑の苗木にとって、食葉虫は大きな被害を与えるものである。大量の落葉は苗木を枯死させるが、仮に生存しても、苗木の形態は甚だしく損なわれる。葉に対する損傷が大きい場合、クロロフィル組織が大幅に失われるため、光合成率がかなり減少する。正常な蒸散率も影響を受ける。これら2つの重要な機能が支障を受けると、木の生長率は当然減少せざるを得ない。これに伴った、より重要な問題点は、樹木が一層穿孔虫や腐朽菌の害を受け易くなることである。

サバ州は、現在急速に造林を進めているが、その際の樹種は、僅かにAcacia mangium、Paraserianthes falcataria及びGmelina arboreaの数種に絞られている。

単一樹種による大面積造林が行われた場合、モノカルチャーシステムが食葉虫に豊富に餌を供給することになり、それが拡大して爆発的に増殖しうるレベルを越す懸念がある。

この報告ではサバに於ける5種類の代表的な造剤樹種に発生する食葉虫について述べた。

キーワード

造林地、虫害、食葉虫

R.S. Thapa

The biology and ecology of the borer Cyriopalus wallacei Pasc. (lobang pusing)

Sabah Forest Record, Sabah Forest Dept., Malaysia,

No. 11, 33 pp., 1974, English

本研究まで、カミキリムシ科の穿孔虫であるCyriopalus wallacei Psc.の生物体及び生態については殆ど知られていなかった。これらに関する本研究は、サバの原生フタバガキ林において、1967～70年間に行われた。穿孔虫は、多くのフタバガキ樹種の欠陥木や不健全な生木に害を与える。メスの甲虫は乾いた折損枝、こぶ、樹幹先端の木質部に、40～87の卵を生みつける。35～40でふ化した幼虫は、根元に達するまで、辺材部と心材部の間に、らせん状の幅広い穴をあける。この穴をあける過程で、粉末の排出用の穴（約0.5インチ）がいくつか掘られ、根元にこれらの粉末が堆積されている。これらの排出孔は３～４ヶ月で、元通りになってしまう。幼虫期は、20～21ヶ月間であり、さなぎの期間は１ヶ月以上に及ぶ。１月初旬から３月初旬の幼虫休止期（２～３ヶ月）後に、甲虫となる。このように、ライフサイクルは、ほぼ２年である。たとえ、大きな穴が掘られても、樹木は枯死せず、生長を続ける。その結果として、成虫の抜け出た穴は、６～８ヶ月でふさがるが、浅い長楕円形の傷が樹皮に数年間残るので、穿孔虫の被害を示す指標となる。

穿孔虫は、多食性である。サバにおける一般的な穿孔虫の宿主はホライトセラヤ（Parashorea tomentella、P. malaanonan）、マジヤウ（Shorea leptoclados）、イエロセラヤ（Shorea spp.-Richetia group）。マレーシアでは、イエロメランティ（Yellow seraya）である。数種からなるサバの原生フタバガキ林の現況下では、広く蔓延する恐れはなく、したがって予防策の必要もない状況である。

キーワード

フタバガキ樹木、虫害、せん孔虫

Toyohiko Mori

Handlist of insect pests of forest plantation in Sabah

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 28, 55 pp., 1986, English

サバにおける造林は、毎年増大している。これら造林の主要樹種は、Acacia mangium、Eucalyptus deglupta、Gmelina arborea、Paraserianthes falcatariaなどの外来早生樹種である。現在の

造林地は、病虫害及び火災による自然災害の大きな危険を内在している。造林地が拡大すればする程、これらの危険因子、特に虫による害の危険が増大するであろう。

今日まで、サバにおける造林地の害虫に対する研究は極めて少ない。多くの種のライフサイクルや生態は、殆ど知られていない。

このハンドリストは、サバにおける外来早生樹種の害虫についての手短な案内書である。主要樹種の害を与えているシロアリ、甲虫、蛾などを取り扱っている。かぎられてはいるが、生態、宿主、分布に触れている。本書は、虫害研究をさらに進めるためのベースラインになるものであり、現場担当者にとっては、有用情報になるであろう。

キーワード

虫害、造林地、シロアリ、穿孔虫

Teguh Hardi TW., Sri Esti Intari & Bahagiawati AH

Life cycle and potential preying capacity of Curinus coeruleus of the jumping plant lice, Heteropsylla cubana

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 504, 51-57, 1988, Indonesian

1986年10月始めより、jumping plant lice (Heteropsylla cubana)の捕食動物であるCurinus coeruleusの実験飼育を行い、相互の栄養関係を研究した。

その結果、以下のことが得られた。

1. C. coeruleusの卵のふ化は非常に高い値を示した（75.34）。
2. Bogorでの昆虫の生命期間はHawaiiでのそれよりも一層短いものであった。
3. 幼虫と成虫は各々異なった給餌を示した。
   - 第4期の幼虫は1日平均328コのjumping plant liceの卵を消費する。
   - 90.8%のC. coeruleusの幼虫は1日平均106.4コのさなぎを好んで食べるが、残りのものは成虫を食べる。

キーワード

虫害、天敵

Chey Vun Khen

A preliminary report on insects infesting the fruits of some forest-trees

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 27, 48 pp., 1986, English

幾つかの天然林及び人工林に於いて、虫害による種子の落下について、調査が行われた。調査した種子は、Dipterocarpus grandiflorus、Shorea beccariana、Eugenia tawahense、Gmelina arborea、Acacia auriculiformisの各樹種のものである。

採集された昆虫の大部分は甲虫(Scolytidae、Curculionidae)、蛾 (Pyralidae)及び他の鱗翅類であった。

この報告では上述の4樹種に対する様々の害虫についても検討した。

キーワード

虫害、種子

Shinichiro Ito

A survey of heart-rot in Acacia mangium

SAFODA-JICA Project Report, Sabah, Malaysia,

26 pp., 1991, English

A. mangiumは最近まで病害の影響はないものと見なされてきた。1981年にサバに於いて、GibsonによってA. mangiumの心腐れが報告された。これは、林齢44ヶ月の採種林の間伐材で発見され、12%が心腐れであった。同様の観測が半島マレーシアのKemasul造林地の4年生林の間伐で見出された (Lee 1985) 、Lee (1988)によって、同じ造林地の4年生、5年生、6年生の林地から綿密な心腐れの研究が行われ、その結果A. mangiumの変色及び心腐れは、傷口が十分にいえていない所、特に切り株後に腐朽菌が侵入することによることが見出された。

心腐れは森林生産物の質及び量の面で大きな損失を招くものである。Gibson (1981)はサバにおけるA. mangiumの造林で、心腐れが最大の問題となることを明らかにし、問題の調査を早急にやるべきであるとした。しかし今日、米にA. mangiumの心腐れについて、植栽な研究は行われていない。

A. mangiumの場合、4年生木において、枯死した枝から最初の菌が侵入し、これが材の変色を発生させる。その次に同じ場所から腐朽菌が侵入し、6～7年生の木で心腐れが生じる。8年生以上の木の場合、腐朽は一層進行し、心材は柔らかくなる。

この研究により、Acacia mangiumは心腐れ病を非常に受け易いことが結論づけられた。従ってA. mangiumの心腐れによる材の質、量の損失は非常に高いことが明らかとなる。このことから、質の良い用材を生産する場合、A. mangiumでは人工的な枝打ちを行う必要が強く求められる。

キーワード

心腐れ、アカシア、樹病、菌害

S.S. Lee, S.Y. Teng et al.

Discolouration and heart rot of Acacia mangium Willd. some preliminary results

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol 1 (2), 170-177, 1988, English

この研究では、Acacia mangiumの材の変色や心腐れと、不良木としての外部的な指標の関連をみるために、被害を受けた材の量とそれに関係した菌についての調査を行った。その結果、腐った枝の切り口や枝打ち部分が十分に直っていない場合の木こぶ病は、変色や心腐れの良い指標となることが判った。変色材の容積は18～48%であり、一方心腐れ材の容積は2.7～17.5%であった。心腐れの試料木の材の長さは34～100%であった。変色材及び心腐れ材より17種の腐朽菌が単離された。その中でPhialophora、Trichoderma、Rhinocladiella、Thelaviopsis及びPaecilomycesは最も多く単離された。しかし、変色あるいは腐朽を生ぜしめる主要因としての単一の種は確認されなかった。

キーワード

心腐れ、アカシア、菌害

4．林木測定、森林経営

1）林木、林分の生長

Hendi Suhaendi

A comparative study of volume and growth variations in the international provenance trials of Gmelina arborea

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 518, 1-11, 1989, Indonesian

Gmelina arboreaは、インドネシアにおいては外来樹種であるものの、家具製造への適合性の故に、また紙・パルプ産業用の原料として、産業造林を行う場合の造林樹種として高いプライオリティを有している。

７年生まで（1979年植栽）の立木生長調査にもとづいて、著者は、Pasirhantapに類似の立地条件においては、産地No. 4040が有望であり、Haurbentesに広くみられる立地条件では産地No.4045および4004が最も適していることを明らかにした。また、著者は産地別に開花・結実に関するフェノロジーも調査し、報告している。しかしながら、蓄積と生長量に関するデーターは、産地系統の選択において極めて重要であるにもかかわらず、いまだ明らかでない。

本試験の目的は、西部ジャワのPasirhantapとHaurbentesの試験地に設定した６産地別７年生造林地の生長能力を比較することである。

生長測定は、150m^{2}プロット内の９本について行った。その結果、Pasirhantapにおいては、産地No.4040が最大の生長、212.293m^3/haを示し、連年生長量は34.560m^{3}また年平均生長量は30.328m^{3}であった。一方、Haurbentesの試験地でよい生長を示したのは、産地No. 4045及び4004であり、それぞれ408.527m^3／ha及び197.693m^3／haであった。また、それぞれの連年生長量／年平均生長量は、74.840m^3／58.361 m^{3}及び72.260m^3／28.244m^{3}を示した。

キーワード

早生樹種、連年生長量、年平均生長量

Cahyono Agus D.K. & Anwar Bale

The effect of several soil properties on the difference performance of Acacia mangium. Willd and Eucalyptus urophylla stand

Faculty of Forestry, Gadjah Mada Univ., Yogyakarta, Indonesia,

21 pp., 1990, English

伝統的な人工造林は、生長の遅い（長伐期）樹種が対象であり、また木材の利用も粗放なもの（主として幹材のみの利用）であった。木材資源に対する需要の増大によって、現在の森林経営は、早生樹種の採用、伐期の短縮、またより積極的な木材利用（例えば、全木収穫、間伐材の利用）へと、より集約的なものになっている。

有望な植物種は、種々の環境に適用し得るものでなければならない。そのような適応性は、樹木種にとって特に重要である。樹木種は、生長過程で種々の環境条件を経過し、長い生育サイクルの中で極度の環境状態に遭遇するからである。

草地及び灌木地の造林において、南カリマンタンのRiam Kiwaでは、Acacia mangium、Eucalyptus mophyla、E. alba、E. deglupta、Paraserianthes falcatariaなどの早生樹種が植栽されてきている。

それぞれの樹木種は、土壌に影響を与えているが、これはそれぞれの樹木種による落葉落枝、根の活動及びこれらに関連して生ずる微気象によって生じる。本試験においては、個々の樹木及び樹木種が、土壌の生産性にどのような影響を与えているのかについて明らかにしようとするものである。

キーワード

アカシア、ユーカリ、土性、早生樹種

Wan Razali Mohd

Modelling the tree growth in mixed tropical forests. Use of diameter and basal area increments

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (2), 114-121, 1988, English

樹木生長は、直径生長量（dD）あるいは胸高断面積生長量（dBA）のいづれによっても表すことができる。この２つのパラメーターのうち、どれが生長モデルに使用する従属変数して適当である

かについては、殆ど研究がなされていない。本書においては、13～20年間に亘って測定されてきた、半島マレイシアの混交熱帯林の更新地における生長について検討する。最小自乗回帰式が、36固定生長プロット（1プロット、0.4ha）における当初の胸高直径（DBHOB）とdD及びdBAを関係づけるために、求められた。dD及びdBAのDBHOBとの関係で、他のプロットでは異次性の変異を示した。異次性の変異を除去するため、DBHOBに関係させて、dB及びdBAの置換を行った。Furnival Indexを組み立て、同じサンプル空間で表してきた従属変数のために、種々の統計的モデルの見込み性を比較し、調整した。これらの結果、直径生長量が、混交熱帯林の生長モデルに使用するためには、最も適切な従属変数であることを示した。

キーワード

成長量、直径成長、熱帯林、胸高直径、胸高断面積

B.B. Mohamad

The productivity and growth after logging of a typical hill dipterocarp forest in Peninsular Malaysia FRIM Report, Malaysia, No. 48, 17 pp. 1986, English

丘陵フタバガキ林において、いろいろな強度の伐採をした場合の、後継樹の構成や生長を調べた。実施場所はマレー半島ジョホール州にあるラビス保存林、142、144林班である。面積は132ha、標高は100～500m。調査の結果次の様な傾向がみられた。

(a) DBH10cm以下の後継樹は、10cm以上のものに比べて一般に生長がおそい。

(b) 伐採強度を高めるとDBH10cm以下の樹木の生長が著しく促進される。

(c) DBH10cm以上の樹木は、伐採後2ヶ年間くらいはよく生長するが、その後はおそくなる傾向がある。

(d) 伐採直後、数年間における断面積合計の増加量は小さい。

(e) 直径生長や断面積合計の増加は、伐採強度により若干変化するが、材積生長量そのものは余り大きく変わらず、およそ2～3 m^3／ha／年であった。

(f) 二次林内のフタバガキ科樹種の生長は、他の樹種に比べて旺盛であるが、数が少ないので林分生長量に占める割合は小さい。この意味では、比較的生長の早い非フタバガキ科樹種の利用を考慮してよいのではないかと思われる。

キーワード

フタバガキ科樹木、天然林、成長、伐採

K. Sandrasegaran

A note on the growth of Shorea guiso(blanco) BL. (menbatu)

The Malayan Forester, Malaysia,

Vol. 28, No. 4, 319-345, 1965, English

Shorea guisoはマレーシアにおける有用フタバガキ科樹種の一つである。分布範囲はベトナム、タイ、マレー半島、フィリピンなどと広い地域にまたがっている。外樹皮はにぶい黄褐色、縦割れを現すが全体に平滑、樹皮の内部はピンク色、材は赤味がかっている。木材市場ではレッドワランとよばれている。強度が大きく建築材に適しているが、加工上に問題がある。乾燥に当たっては、割れや曲がりをさけるため、緩やかに行う必要がある。

この樹種の生長特性を調べるため、1939年Telok Muroh保存林内にリニアー調査区を設けた。この調査区は海岸丘陵の南側斜面にあり、標高は50～300フィートである。土壌は花崗岩の風化物である。この丘陵地帯にはS. guisoの外、S. curtisii、S. lumutensis、S. glauca、Vatica属などのフタバガキ科樹種があり、下層植生としては、Palm (Eugeisonna triste)などが生育している。

調査区内に、72本のS. guisoの標準木を選び樹幹周囲を16年間測定した。この間のP.C.A.I.（定期連年生長量）は、0.72±0.08インチであった。この調査の主目的は、優占しているS. guisoの胴回り生長を調べることにあり、標準木の樹高生長を調査した後、1957年に調査区を閉じた。

キーワード

フタバガキ科樹木、成長量、天然林

T. Kawahara, Y. Kanazawa & S. Sakurai

Biomass and net production of man-made forests in the Philippines

J. Jap. For. Soc., Japan,

63 (9), 320-327, 1981, English

フィリピン国、ミンダナオ島東部の人工林（Albizia falcata、Gmelina arborea、Swietenia ma

crophylla）、及び天然生のフタバガキ林に調査地を選び、それらの現存量、生産量およびリッターフォール量を調査した。これらの林分はAras-asanにある木材会社のコンセッションに造成されている。この地域は典型的な熱帯多雨林地帯であり、年間降雨量は4,500mmに達する。

地上部の現存量は、９年生のAlbizia林で102ton／ha、10年生のGmelina林で127ton／ha、Swietenia林で261ton／ha、Dipterocarp林で262ton／haであった。このうち葉量は、それぞれ、1.6ton／ha、1.4ton／ha、9.3ton／ha、6.0ton／haであった。落葉量は5.2～5.3ton／ha。年で、１年間の全リッターフォール量の52～72％を占めた。

森林内の単位空間に占める見掛けの物質密度を算定した結果、S. macrophyllaやdipterocarp林は1.3～1.5kg／m^{3}であり、これは日本の森林の平均値、1.0～1.5kg／m^{3}に近い。しかし早生樹種A. falcataやG. arboreaなどのそれは0.6～0.8kg／m^{3}であり、約半分にすぎない。これは早生樹種材の比重が小さいためと思われる。

一年間の純生産量は、Albizia林20ton／ha、Gmelina林18ton／ha、dipterocarp林14ton／haと推定された。

キーワード

人工林、成長量、バイオマス、熱帯林

Y. Kanazawa, A. Sato & R.S. Orsolino

Above-ground biomass and the growth of giant ipil-ipil (Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit) plantations in northern Mindanao island, Philippines

JARQ, Japan,

vol. 15, No. 3, 209-217, 1982, English

フィリピンでは天然林伐採跡地の再造林のため、多くの地域で各種の早生樹種が植栽されているが、それらの現存量や生産力に関する調査はあまり行われていない。この種の情報は、適地適木の選択や将来の収穫予測を行うために必要である。本報告では、ミンダナオ島北部地方に造成されている11ヵ所のL. leucocephala林分（３～５年生）の現存量と生産力を調べた結果を述べている。

林分の現存量は、植栽方法、立地環境、林令により大きく異なるが、幹材積11～155m^3／ha、乾重６～78ton／ha、地上部現存量８～96ton／haであった。このうち葉量は0.7～3.6ton／ha、葉面積指数は1.26～6.73ha／haであった。しかし、閉鎖林だけについてみれば、2.0～3.6ha／haであった。これらの数値は日本国内の落葉広葉林のそれらに近い。

見かけの物質密度は閉鎖林で0.46～0.72kg／m^{3}であった。この数値は日本の森林の約半分であ

る。

各林分の材積生長量は10～50m³／ha.年であり、立地条件や林令による差が大きい。良い立地では３～４年で約200m³／haに達するが瘠せたとこでは40m³／haにすぎなかった。

キーワード

早生樹種、バイオマス、成長量

B.S. Rana, S.P. Singh & R.P. Singh

Biomass and productivity of central himalayan sal (Shorea robusta) forest

Tropical Ecology, India,

29 (2), 1-5, 1988, English

現在残っているSal林は、かつてはインドヒマラヤの山麓全域に拡っていた大きな森林帯のなごりである。将来は、伐採跡地に造成されている導入樹種の森林に転換されるであろう。この調査は、ヒマラヤ地方、バーバ地帯に残存するSal (Shorea robusta)を優占種とする熱帯林の現存量と一次生産量を測定し考察した。

林地土壌は砂質壌土、pH 6.6～6.8、有機物含有量は0.67～1.08%である。気候は亜熱帯モンスーン型に属し、年間降雨量は約2,000mm、その４分の３は６月中旬から９月中旬に降る。最高最低平均温度は６月の32℃、１月の13.1℃である。気候は３つの判然とした期間があり、３月中旬～6月中旬の乾燥した夏、６月中旬～９月中旬の温かい雨期、10月～12月の乾燥した冬でしばしば霜がおりる。

測定の対象としたのは、２ヵ所のSalを主林木とし、Mallotus philippinensisを下層木とする天然林である。(1)はSalの高令木が多く、(2)は全体に若い林木で構成されている。

常法に従って現存量を調べた結果、(1)は710ton／ha、（S. robusta 668ton／ha、M. philippinensis 9ton／ha、その他32ton／ha）。

(2)の林分は455ton／ha（S. robusta 394ton／ha、M. philippinensis 18ton／ha、その他40ton／ha）であった。

一次生産量は、(1) 18.6ton／ha／年、(2)は20.9ton／ha／年であった。

キーワード

フタバガキ科樹木、バイオマス、成長量

T. Suzuki & D.V. Jacaine

Above-ground biomass and the growth of bamboo stands in the Philippines

JARQ, Japan,

Vol. 20, No. 1, 85-91, 1986, English

フィリピンでは30竹種（17種は直立型、13種はつる性）が見出されており、これらは辺境、丘陵地帯、河岸、農山村などで生育している。このうち、有用性の高い２竹種、Gigantochloa levisとSchizostachyum lumanpao、の林分について、現存量や生長量を調べ、他の植生と比較して考察した。

G. levis林にはha当り233株があり、１株当り平均39.8本の竹幹が成立していた。S. lumanpao林は2,312株／ha、平均本数16.4本であった。地上部現存量は、G. levis 146.8ton／ha、S. lumanpao 58.2ton／haであった。生長量を示す１年生の立竹は、G. levis 27.9%、S. lumanpao 28.7%であった。

見掛けの物質密度は、G. levis 0.88kg／m^3、S. lumanpao 0.67kg／m^3であり、これらは日本の森林の約半分、フィリピンにおける早生樹種林のそれに近い。葉量は、G. levis 8.8ton／ha、S. lumanpao 5.0ton／haで、早生樹種林に比べて大きい。

同化機関と非同化機関重量の垂直分布を層別法で測定し、林分の生産構造を調べた。竹冠の広がりは大きく、葉の垂直分布は竹幹の３分の２に及んでいる。この型は落葉広葉樹林のそれに似ている。

キーワード

竹、バイオマス、成長量

Y.P. Kao & T.T. Wang

Biomass, litterfall and net primary production of moso bamboo stands in central Taiwan

Bamboo Production and Utilization, Proceedings of the Project Group P. 5.04, Production and Utilization of Bamboo and Related Species, XVIII IUFRO World Congress, Yugoslavia,

42-48, 1986, English

モウソウチク（Phyllostachys pubescens)はタイワンにおいて、竹材やタケノコの生産のため集

約に栽培されており、中部タイワンを中心に約4,000ha (1973)がある。この調査は、タイワン中部のChi-Tou 県にある、タイワン大学の試験林で行われた。この地域の1月及び6月の平均気温は14.3℃と23℃、年降雨量は2,760mm、その80%は5月から9月に降る。標高800mである。調査竹林は立地条件が良い所とやせた土地の2ヵ所に設けた。

良地の竹林の現存量は79.3ton／haであり、やせ地の1.65倍であった。この差は主に若い竹の生産力に起因する。新竹の年生産量は良地で9.2ton／ha／年であり、やせ地の1.66倍であった。12ヶ月間のリッターフォール量は良地で2,248ton／ha、やせ地では2,539ton／haであった。リッターフォール量が最大となるのは4月から6月であり、タケノコが発生生長する時期と一致する、第2のピークは12月から翌年の1月にある。純生産量は良地で16.1ton／ha、やせ地で9.5ton／haであった。モウソウチクの葉の生産能率は比較的に高いと認められた。

キーワード

竹、バイオマス、成長量

A.J. Vincent

A not on the growth of eleven individual species of the genus Dipterocarpus in naturally and artificially regenerated forest, Malaysia

FRIM Research Pamphlet, Malaysia,

No. 38, 1-38, 1961, English

様々なタイプの永久試験区で11のフタバガキ科樹種の生長についての数多くのデーターが集められ、分析された。分析はデーターの種類によって制限をうける。情報を提供するプロットの設定計画が不適切なために、精度の高い統計学的分析は不可能である。

この分析の目的は樹種間の生長率を比較することにある。それは、天然林における大きさの比較や樹令推定のためであり、植林地における樹令比較のためである。前者は造林手法の選択に指標を与えることになる。それは属や属間の比較の中で天然更新によって収穫物を得る場合に必要である。後者は生長の早い植栽種の選択や混植のバランスを計画するときに必要となる。

第一の植栽種であるD. baudiiの胸高断面積の調査区が研究所の1試験区としてある。

キーワード

成長率、林齢、フタバガキ科樹木

Pahim Sulaiman

Growth of some exotic coniferous species on the upland trial plots in Sabah

Forest Research Center, Malaysia,

1-52, 1986, English

この報告は外来針葉樹類の生長について述べたものである。

針葉樹類は次のものである。

Araucaria cunninghamii、Araucaria hunsteinii、Pinus caribaea、Pinus oocarpa、Pinus insularis、Pinus occidentalis、Pinus massoniana、Pinus patula、Pinus radiata

松類の生長率、性質、種子生産に対する土壌の適正及び樹種特性などを求めた。

それぞれの樹種の低地で生長したものとの生長比較も行った。

キーワード

外来樹種、成長量、針葉樹

Soekotjo

Rate of change of diameter growth as a tool of comparing growth rate among species

Bulletin University Gadjah Mada, Indonesia,

No. 18, 1-45, 1991, Indonesian

この研究の目的は、(1) 異なった樹種の生長率についての情報を得ること。(2) この情報をもとに樹種間の比較生長率を求めることの2点である。

常設の29の生長試験地は各々1ヘクタールであり、最近伐採されたところに設置された。設置後3年間直径生長が測定された。

この記録をもとに、確定係数、直径生長率、固有の生長率が求められた。その結果直径生長率は樹種間の生長を比較する指標となることがわかった。

キーワード

成長率、直径成長

Jun Kajigaki, Mansor Bin Alunat & Masakiyo Kawaguchi

A method of preparing photo volume table in tropical forest

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei,

No. 10, 1-18, 1988, English

この報告は、熱帯林での空中写真林分材積表の手法を紹介したものである。2種類の空中林分材積表について述べられた。

この試験調査はアンドラウ保存林で行われた。次式に基いて、試験的に空中写真林分材積表が作られた。

$$V = -1487.18 + 402.756 \log (R \cdot CD^2)$$

V：樹幹の長さより求めた皮付き立木材積（m^3／ha）

R：樹冠密度（%）

CD：平均樹冠直径（m）

キーワード

立木幹材積表、林分、林冠密度、幹材積

2）収　　穫

Wan Razali Wan Mohd., Khali Aziz Hamzah et al.

A volume table for planted Acacia mangium in Peninsular Malaysia

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (2), 110-121, 1989, English

8つのウエイトづけなし（2つの対数置換を含む）と7つのウエイトづけした材積方程式が、5年生のAcacia mangium造林地の材積データーに対し、最小自乗法によって適合を試みられた。Furnival index基準が、皮付き及び皮なし材積の最適方程式を選択するために用いられた。偏位を調整した対数方程式が、同樹種のために最も適切なモデルとして選択された。皮付き（Vo）及び皮無し（Vi）材積表を作成するために用いられた最終の方程式は、次のとおり。

$$Vo = 0.0003150 \times D^{1.54738} \times H^{0.80931}$$

$$Vi = 0.0002707 \times D^{1.51310} \times H^{0.84789}$$

ここで、Vo、Viは、直径10cm（皮付き）までの利用材積であり、Dは胸高直径（cm）及びHは丸太全長（m）である。

方程式は、利用材積と満足すべき総林分材積を推定するために求められたものである。通常、これらの方程式を他の地域に適用する場合は、適用試験が必要である。

キーワード

アカシア、人工林、幹材積

Komar Soemarna & Bambang E. Siswanto

Preliminary tree volume table of Dipterocarpus cornutus Dyer in the Forest District Kotabaru, South Kalimantan

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 474, 22-52, 1986, Indonesia

南カリマンタンのKotabaru営林区におけるKeruing (Dipterocarpus cornutus Dyer)の材積表の作成は、蓄積量推定の改善、また同様に年伐採許容量（AAC）算定の改善を目的としている。

2つの回帰式が検討された。すなわち

$V = a.d^b$ または $\mathrm{Log}\ V = \log a + b \log d$

$V = a.d^b.t^c$ または $\mathrm{Log}\ V = \log a + b \log d + c \log t$

$V = \pi/4.d^2.t.f.$

ここで、d = 胸高または板根の端から20cm植えの幹直径、t = 樹冠までの樹高、f = 平均幹形係数、a、b、c = 常数

樹冠までの幹材積の算定のために、求められた回帰式は、$V=0.14127286\ d^{2.514157281}$と$V=0.050334462\ d^{2.244578487}\ t^{0.650752912}$であり、標準誤差率はそれぞれ15.8%及び12.0%である。一方、直径10cmまでの木材材積の回帰式は、$V=0.10622488\ d^{2.618817431}$と$V=0.047574602\ d^{2.408990891}\ t^{0.506513256}$であり、標準誤差率はそれぞれ17.35%及び15.36%である。独立変数としての樹高の使用は、正確度をそれぞれ3.8%及び1.99%高めた。

Keruing (D. cornutus Dyer)の平均樹幹係数は、0.56であり、現在の推定値0.70とは大きく異なっている。このため、ここに提示された材積表は、D. cornutus Dyerの蓄積調査の結果を大きく改善するであろう。

キーワード

フタバガキ科樹木、立木幹材積表、樹高、胸高直径、蓄積

P. Bhodthipuks

Yield of Thyrsostachys siamensis in Thailand

Bamboo Production and Utilization, Proceedings of the Congress
Group 5. 3A, Production and Utilization of Bamboo and Related Species,
XVII IUFRO World Congress, Japan,
169-171, 1981, English

Thyrsostachys siamensisはタイ国の中部及び北西部地方に広く分布している有用竹種である。内陸のいくらか乾燥するやせた土地でもよく生育し、大きな群落を作る。竹幹の直径は2～5cmくらいの小型種であるが、中空部分が少なく、材質も良く、家具や建築材として広く利用されてきた。最近は紙パルプの原料としても需要が大きくなっている。

この報告では、カンチャナブリ県、タークー県などにおける4ヵ所の林分について蓄積と生産量を調べた結果を述べている。

調査区1はカンチャナブリ県カオヒンラップの竹林試験地内にあり、土壌条件がよく、従来、伐

採が制限されていたので大きな蓄積があり、14.2ton／haの収穫があった。調査区２は同じくカンチャナブリ県内にあり、ここは雨に恵まれ、前者より竹幹の平均直径は大きいが、開発が進んでおり、収穫量は4.3ton／haであった。調査区３、４は、さらに開発が進んでおり、林分は荒廃し、さらに収穫は少なかった。竹林の恒続的な利用には、開発の程度に留意する必要がある。

キーワード

竹、収穫量、成長量、特殊林産物

J.K. Vanclay

Modelling selection harvesting in tropical rain forest

Journal of Tropical Forest Science (FRIM), Malaysia,

Vol. 1, No. 3, 280-294, 1989, English

天然林において長期収穫予測を行うには、将来の収穫予測を信頼あるものにするためのモデルを作る必要がある。このようなモデルは、倒木や需要への対応そして残存立木の損失を予測すべきである。回帰解析は現在北部ワインズランド州の多雨林で行われている伐採のモデルの向上に用いられている。算定因子は伐採指定木の確率、需要のために伐採される木の確率、そして伐採後残された立木の損失についての確率を予測する。

主な予測変数は、樹種とその大きさ、需要に合った胸高断面積、伐採される胸高断面積、伐採の履歴、そして地形である。現在行われている伐採木指定へ影響を与える土壌型や立地については、まだ明らかでない。この方法は択伐方法をとられている混交林へも適用される。

キーワード

収穫表、択伐、熱帯降雨林

Djoko Wahjono & Komar Soemarna

Tree volume table and logs volume table for Swietenia macrophylla King,

in Jember Forest District, East Java

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 493, 1-13, 1987, Indonesian

東部ジャワのJEMBER森林区で植林したマホガニーの丸太と立木の材積表を紹介する。これ等の表作製は計算にともなう丸太や立木の材積の誤差を少なくするためのものである。

２つの基本的な直線回帰モデルが用いられた。

$$I = ad^b$$

$$I = ad^b t^c$$

立木に用いるときは

I ： 立木材積

d ： 胸高直径

t ： 枝下高

丸太に用いるときは

I ＝ 丸太材積

d ＝ 末口直径

総ての回帰式は、東部ジャワのJEMBER森林区のマホガニー人工林の丸太や立木の概算として十分に満たされたものと考えられる。

キーワード

蓄積、立木幹材積表、胸高直径

Kyoji Hashimoto & Mansor Bin Haji Ahmat

Comparison of the Malayan volume table on kapur species and keruing species

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei,

No. 34, 1-19, 1989, English

測樹は林分調査の中で基礎である。しかし、ブルネイでは、各樹種についての材積表はまだない。

西部マレーシアでは固有の樹種に対して13の材積表ができている。この研究ではマレーシアのKapur及びKeruingの材積表をブルネイに応用する試みを行った。

キーワード

蓄積、立木幹材積表

Mansor Bin Haji Ahmat & Kyoji Hashimoto

Comparisons of Anderson's volume equation and the Malayan volume tables on *Shorea albida*

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei,
No. 41, 1-16, 1990, English

ブルネイにおいては、Shorea albida種について材積表は整っていない。しかしANDERSONはサラワクの「林業及び林産工業開発計画」（FFIDP）の中でブルネイのAlanに対して材積式を導いている（ANDERSO, 1984）。一方Shorea類について、マラヤ材積表が整備されている（A. J. VINCENT & K. SANDRASEGARAN, 1965）。これ等の材積式を直接検討することなく他の地域に用いることには危険がともなう。何故ならば、材積式の背景や特性については十分な知見がないため、それらの応用には制限があるためである。この研究ではブルネイのAlanに対して応用することを検討した。

キーワード
蓄積、立木幹材積表、幹材積

3）森林経営

P. Bhodhipuks

Bamboo plantation in Thailand

Bamboo production and Utilization, Proceedings of the Congress Group 5. 3A, Production and Utilization of Bamboo and Related Species, XVII IUFRO World Congress, Japan,

165-171, 1981, English

タイ国内の農山村では、多くの農家が、自家用あるいは農林水産業用資材、土木建築材などとして利用するため、小規模な竹材を造成してきた。その主要竹種は、Thyrsostachys siamensis、Bambusa arundinacea、B. blumeana、Dendrocalamus asper、D. membranaceusなどである。

一方、タイ中東部のプラチンブリでは、50年くらい前から事業規模での大面積の竹林が造成されてきている。ここで育成されているのは食用タケノコの収穫を主目的とするD. asperであり、毎年間伐される竹幹も各種の加工品の原料となっている。

竹林の造成には、1ha当り100株（約8×8m）くらいを植付ける。植栽後5年位で成株となり、毎年、1株当り10個（ha当り1,000個）内外のタケノコを収穫できる。タケノコの価格は年により変動するが、1個約1ドル相当額であり、ha当り1,000ドルの粗収入となる。竹林造成に要する経費は5年間で約2,100ドル、毎年の管理維持費は300ドルくらいである。5年後からの純収入は、造成費の金利を除くと、大雑把に約700ドルであり、これはタイ国の農山村において、一家族が生活しうる金額である。

キーワード

竹、新植、特殊林産物

H.T. Tang

Factors affecting regeneration of methods for tropical high forests in South-East Asia

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 43, No. 4, 469-480, 1980, English

東南アジア地域の熱帯高木林は高い割合で連続的に減少しており、このまま推移すれば、この地域の国々は、今世紀末までには木材の輸入国になることも予想されている。

すなわち、熱帯高木林を合理的に管理経営し、ここから恒続的に収穫を得るという可能性が危ぶまれている。多くの熱帯圏における国々では、破壊された天然林の跡地には早成樹の人工林を造成することが多くなり、固有種によって構成された天然林の保続が重要な課題となっている。

湿潤熱帯における天然林の更新には、その複雑な生態系と結びついた多く技術的、作業的な問題がある。コンセッションの所有者はしばしば、これらの問題を短期的な視野から判断し、一義的に最大な利益のみを考える。

この問題に対応する戦略は２つに分けて考える必要がある。すなわち、破壊された森林の再造林と、現存する森林の適切な管理経営である。

熱帯林の更新法は、それぞれの国々の木材生産目的、すなわち必要とする木材の性質や数量、種類などと関係する。このために必要なシステムは、生物学的な考慮だけではなく、生産費を含めた経済的な判断が求められる。天然林がもたらす無形の効用も評価しなければならない。これらのシステムの樹種には公私のセクターを含めて、良く訓練された、経験のある人材が必要である。

キーワード

天然林、更新、森林管理計画、伐採

Geoffrey A. Kent

Assessment of mangrove regeneration after logging for woodchips

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 29, 1-42, 1986, English

サバ州のKuala Maruap及びKuala sogama地方におけるマングローブ林の更新についてその蓄積、樹種、構成、分布について調査された。

1980、1981、1982、1983の伐採地区は線状更新調査法を用いた。更新に影響をもついくつかの因子についても調査された。

1982年伐採地区のヘクタール当り15,890本の天然更新があった地区以外、更新は変化に富んだものである。更新の分布は大切な問題である。1980年の伐採地区では方形サンプル区の60%以上は天然更新は認められなかった。1981年1983年の伐採地区では40%の方形サンプル区でなにも存在しなかった。この問題の原因は母樹の不足であった。将来の大規模な伐採許可では、サバ州において十分な更新をはかるべきである。このような失敗は有益な森林であり、魚類資源のもととなるところ

を荒廃させることになる。

キーワード

天然更新、母樹、マングローブ、伐採

H.C. Thang

Selective management system concept and practice

Forest Management Unit, malaysia,

1-19, 1988, English

マレー半島は幸運にも生態系としても種の多い価値ある広大な熱帯多雨林をもっている。似たような地域としてアフリカとか南アメリカがあるが、そこより樹種ははるかに多い。

マレー半島の森林は生態学的にもその自然条件からみても、いくつかの分類ができるが、森林経営の面からみると、大きくフタバガキ科林、淡水湖沼林、マングローブ林にわけることができる。

マレー半島は持続的収穫の経営が行われる永久森林地区としての林地が475万haあり、約285万haの生産林と190万haの保護林区がある。生産林の中で98万haはいまだ伐採が行われておらず、187万haは過去に伐採された。その中の58万haは約31%にあたるが、ここは1966年以前に適切な伐採が行われたので再伐採が可能である。マレー半島の長期的木材供給は永久森林地区の生産林によって支えられている。

キーワード

森林管理計画、施業計画、生産林

5．森林保全

1）流域管理

Abdul Rehim Nik

Water yield changes after forest conversion to agricultural landuse in Peninsular Malaysia

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (1), 67-84, 1988, English

1977年から1986年にかけてマレー半島のパハン州Sungai Takamにおいて、森林地帯の農地転用にともなう水生産量の変化について、対称流域法を用いて３つの小流域で測定が行われた。２つの小流域ＡとＢはそれぞれ５年及び３年間の調整期間の後にココアと油ヤシが植えられた。２つの流域では明確な水生産の増加が認められた。事業実施後、２年後と４年後にＡ、Ｂ両流域で、706 mm（157％）と822mm（470％）の流量の最大増加が認められた。増加量の差異は木材収穫、地表の刈はらい、皆伐、道路建設、作物の植つけなどの異なった土地開発の影響によるものである。

管理のもつ意味について、水生産に関する検討がなされた。

キーワード

流量、伐採跡地、流域

Baharuddin Kasran

Effect of logging on sediment yield in a hill dipterocarp forest in Peninsular Malaysia

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (1), 56-66, 1988, English

マレーシアのBukit Berembun保存林において、３つの小さな流域における伐出前及び伐出後の土砂貯留沈澱量を調査した。調査は、1980年から６ヶ年間にわたって行れた。２つの流域（BC1とBC3）は、通常のsan-tai-wong法で伐出されているが、BC3はきめ細かな監督のもとで、適切な路線配置

と建設、急傾斜の伐出路では横断溝が設けられている。BC2はコントロールとして、そのままの状態におかれている。伐出後、BC1及びBC3では、伐出前に比し貯留沈澱量が97%、70%それぞれ増加した。貯留沈澱濃度は、BC1では386.0mg／ℓから844.5mg／ℓに増加し、BC3では158.3mg／ℓから318.2mg／ℓへと増加した。したがって、よく管理された伐出作業は、林内水路の土砂出量をかなり減少させることができた。

キーワード

土砂流出、伐出、林地保全

L.A. Bruijnzeel

Estimates of evaporation in plantation of Agathis dammara Warb.

in South-Central Java, Indonesia

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (2), 145-161, 1988, English

中央ジャワにおける、Agathis dammara Warb.の11～35年生で覆われた水源地内の水収支について報告されている。

実蒸発散（ET）とPenman式開水面蒸発（Eo）の雨季における比率（f）は、0.79に近い数値にとどまった。本調査期間に、例外的に厳しい乾季が含まれている。土壌が深いため、水分応力は乾季の最後の月まで蒸発散（Et）が続いた（11月、f≒.69)。平均降雨量の年のETは、1,070mmyr^{-1}に近いであろう。Agathisの11～35年生とChromolina雑木林の樹冠通過雨量の測定では、平均降雨しゃ断量（Ei）はそれぞれ、降雨量の23.14及び9%であった。ETからEiを減じた値は、全水減域に対して、400mmyr^{-1}とかなり低いものであった。

ETと熱帯における種々の土地利用タイプに関する情報も、概略的に検討している。現在入手し得た樹冠通過雨量に関するデーターについても、東南アジアの森林の樹冠通過降雨量に関する文献をもとに、考察されている。そして、信頼し得る概算値が得られるならば、移動式推移計技術の利用が必要であると強調している。

キーワード

森林水文、水収支、降水量、蒸発散

R. Soerjono & Irfan Budi Pramono

Water balance at Cidanau watershed, West Java

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 536, 29-34, 1990, Indonesian

この研究は西ジャワのCidanau流域で行われ、流域の気候及び自然条件についての二次データーに基いて間接的にCidanau流域の水収支を推定することを目的とした。気候データーには降雨量と気温を採用した。自然条件としては数種の土壌的性質（圃場容水量、萎凋点、土壌組織）と表層タイプを採用した。

植物の生長に有効な土壌水分の百分率は圃水容水量から萎凋点での水の重量百分率を減じて求められた。植生によって消費される水の量は根系の堆積と降雨量が蒸発散量を超えた時のピーク数の積で求められた。

Cidanau流域の有効水量は水量が最大値に達した時は最も大きい。

流出の特性及びThornthwaiteとMatherによって与えられた式に基く潜在的蒸発散量が得られた。

表層の月間平均流出量は1.09m^3／秒～18.29m^3／秒であった。

キーワード

水収支、流域、森林水文

AG. Pudjiharta

The hydrological aspect of Parkia javanica, Swietenia macrophylla and Pinus merkusii in Bogor as observed with lysimeter

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesian,

No. 487, 1-12, 1986, Indonesian

Parkia javanica、Swietonia marcrophylla、Pinus merkusiiの樹種についての水文調査がBogorで行われた。

測定は、３つのコンクリート製のライシメータで行われ、ライシメーターの大きさは４×３×２mである。水の消失量すなわち、蒸発散、遮断によるものは、P. javanicaでは、30.93%という値が得られた。一方、S. macrophyllaとP. merkusiiでは58.34%と64.28%が、降雨量の中から消失した。

これらのことから、S. macrophyllaとP. merkusiiは大量の水を空中へ放出するので、年降雨量

の少ない、インドネシアの半乾燥地での造林には不適である。

P. javanicaはまた土壌被覆としての役を期待するきは、その樹冠は小さく、葉の密生度は小さい為に不適である。

キーワード

林冠密度、森林水文、水収支

Chairil Anwar, Karlissarini Baheramsyah & Zoefri Hamzah

Effectiveness of shrubs and agroforestry in Kadidaten Village in trimming runoff and erosion

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 511, 1-8, 1989, Indonesian

この調査は傾斜30%以下の土地で水流出と侵食を減少させるための植生カバーの組合せと、作物のシステムについて情報を与えようとするものである。

この調査の目的は、アグロフォレストリーと低木林での耐侵食効果を求めることである。水流出量と土壌侵食量は2年生の作物のあるアグロフロオレストリー0.38haの土地及び低木林で覆われた4×22mの4プロットで測定された。

測定結果は、低木林ではアグロフォレストリーよりも、水流出と侵食を押さえる効果があることを示した。アグロフォレストリーでの水の流出は0.31%、侵食量は0.061ton/ha/年で、低木林ではそれぞれ0.21%と0ton/ha/年となっている。

キーワード

植生、灌木、侵食、アグロフォレストリー

Irfan Budi Pramono & Ag. Pudjiharta

Water balance on Pinus merkusii stand at Ciharum sub catchment, West Java

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 524, 9-15, 1990, Indonesian

Pinus merkusiiの水要求量については、その生長に多くの水が必要であると考えられているため、流域管理と関連づけて調査することが必要である。P. merkusii林のある小流域の水収支に関する研究は、西ジャワのCiharum sub catchmentで行われた。

調査の目的は、P. merkusii林分の水収支を調査し、それにより、P. merkusiiの水要求量を推定することであった。

調査にはsub catchment approach methodを用いた。流水量をV-Notch Weir製作の自動水位測定器（AWLR）によりモニタリングした。P. merkusiiの水要求量は年降水量から年流出量を引いて求めた。

P. merkusiiの水要求量は年1,262mmであるという結果となった。1日当りの流水量の最小値と最大値の比率は1：10（2.2：21.7ℓ／秒）であった。

キーワード

マツ、人工林、水収支、森林水文

2）土壌保全

Ign. Purwanto & A. Ngaloken Gintings

Infiltration capacity of soils under various vegetation covers at Cijambu, Sumedang, West Java

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 518, 13-22, 1989, Indonesian

土壌への水分浸透は、森林土壌の水文機能（特に流域の上流地域において）に影響を与える重要な因子である。

本試験においては、27年生のPinus merkusii、3.5年生のEucalyptus sp.及び3.5年生のMaesopsis eminiiの造林地と農作地について、土壌の浸透係数と積算浸透能力を調査した。試験地は、西ジャワのSumedang地方のCijambuである。林地の主な土壌タイプは、Inceptisolsである。

浸透測定は、リング式浸透計（ring infiltrometer）を使用し、データー解析にはKostikov式を用いた。

調査結果、定常浸透率（洪水、1時間後）は、Eucalyptus sp.、P. merkusii及びM. eminiiについて、それぞれ29.88cm／hr、26.28cm／hr及び22.79cm／hrであった。また、キャベツとEupatorium sp.については、それぞれ8.64cm／hr、4.68cm／hrであった。

Eucalyptus sp.、P. merkusii及びM. eminii造林地は、特に土壌浸透能力の改善に関連し、土壌の物理性に積極的な影響を与えていると結論づけられる。

キーワード

浸透能、土壌、林地保全、物理性

Ag. Pudjiharta & M. Kudeng Sallata

Stemflow, throughfall and rainfall interception on Pinus merkusii stand in a tropical rainforest at Cikole, Lembang, North Bandung, West Java

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 471, 49-62, 1985, Indonesian

Cikole、Lembang、North Bandungの森林区で樹種された研究は10、15、20年生の隣接したPinus merkusii林で、樹冠遮断量の測定をした。

この研究では試験区は10×10mの正方形で、各樹齢の試験区は２づつ用意された。総降雨量（Po）、通過雨量（Pt）、樹幹流下量（S）を測定した。降雨量と樹幹流下量と樹冠遮断量は回帰分析によって検討をした。

総降雨量は、1,794mmである。10年生のPinus merkusii林における降雨の配分率は次のようである。樹冠遮断量は15.8%、通過雨量は51.5%、樹幹流下量は32.6%である。15年生林ではこれ等の比率は、それぞれ22.4%、48.7%、28.0%となり、20年生林では、それぞれ30.67 %、46.4%、22.8%となる。

測定値の分析の結果、降雨量と樹幹流下量、降雨量と通過雨量、降雨量と樹冠遮断量とは線型関係を示している。

この研究結果は、Pinus merkusii林の樹冠遮断量は樹齢に比例して増大することを示している。

キーワード

マツ、林地保全、森林水文

W. Bingsen & Z. Xiaoke

Chimonobambusa utilis林の水と土壌の保全機能に関する予備的研究

Bamboo Journal, Japan,

No. 8, 68-75, 1990, English

Chimonobambusa utilisは中国南西部に分布する有用竹種の１つである。この竹種は、加工原料として用途の広い竹幹や食用になるタケノコが利用されるだけではなく、林分自体の水や土壌に対する保全機能もあり、地域の環境保護に寄与している。この報告は、３ヵ所のCh. utilis竹林の林冠、落葉層、土壌層など、水や土壌を保全する機能を調べ、他の樹木林と比較検討している。調査を実施した場所は貴州、Wajiang河の流域であり、標高1,300～1,700m、降雨量は1,300mm、相対湿度80%以上、年平均気温は9.7～12.4℃である。

林冠の水遮断機能では、Fagus lucidaとCh. utilisの混交林＞針葉樹混交林＞Ch. utilisの純林、または針葉樹純林となった。

落葉層の水保持機能では、Fagus lucida－Ch. utilis混交林＞針葉樹混交林＞針葉樹純林であった。

土壌層の水保全機能では、Fagus lucida、Ch. utilis混交林＞Ch. utilis林＞Pinus massoniana

林>Liquidambar formosana、Quercus accutissima、Q. aliena林となった。

これらの結果から、Ch. utilisの優れた水や土壌保全機能は認められるが、とくにこの機能が求められる場合は、他の樹種、Fagus lucidaなどと混交林の形にすることが望ましい。

キーワード

竹、林地保全、混交林、森林水文

IGN. Purwanto & R. Soerjono

The effect of various soil conservation practice on soil erosion rates and surface run-off under teak plantation

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia, No. 520, 19-30, 1989, Indonesian

この調査の目的は各種の土壌侵食と表面流水の防止対策について、東部ジャワのBojonegorにおいて行ったものである。対象地の傾斜は30～55%である。

調査結果は、チーク造林地で防止対策がとられていないところでは34,048ton／ha／年の土壌侵食量があったが、水平溝、地表被覆、植生被覆などの侵食防止対策をしたところでは、侵食量はそれぞれ31,846、18,816、18,136ton／ha／年となった。

回帰分析では、降雨量と土壌侵食量との関係は大きく、同様なことが表面流出水量にも言える。

キーワード

林地保全、侵食、表面流出

Zulkifli Yusop, Anhar Saki & Baharuddin Kasran

Postlogging effects on suspended solids and turbidity

The workshop on watershed development and management, Malaysia, 1-34, 1990, English

管理された伐採区と無管理の伐採区における浮遊土砂と濁度について、伐採後の5年間のデーターについて分析を行った。荒らされた森林では、その水質は、そのままの使用できない状態になっ

ていた。浮遊土砂量と濁度は管理されない伐採区では伐採後１年でそれぞれ５倍と９倍となった。しかし管理伐採区ではその量は小さく、２年後には元の状態に戻った。乱伐されていない状態のときの浮遊土砂は0.08～0.24mt／ha／年である。この量は無管理伐採後では１年で20倍にもなる。この状態はその後も続き、４倍から５倍の値を示す。それにもかかわらず管理伐採では、コントロール区の値のわずか２倍を示した。

キーワード

乱伐、土砂流出、濁度、伐採

IGN. Purwanto & R. Soerjono

The impact of landuse on erosion and run-off in the Citadduy watershed

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 519, 35-54, 1989, Indonesian

Citanduy流域（西部ジャワ）の多くのところでは、侵食と表面流出水によって土砂生産がはげしくなっている。しかし流域は10年以上も管理体制にある。流域は傾斜度32～42%の厳しい地形を有し、流域の中の５%は森林地帯で、上流は侵食地帯で下流は洪水問題をかかえている。

上流地帯での侵食防止について管理システムをとるとき、土の受食性と雨の侵食力について十分理解しなくてはならない。さらに伝統的な土地利用、農地の作物、農家の社会経済状況なども考えなくてはならない。

侵食と表面水流出の測定は２つのモデル農地で行われた。

その結果、土の物理的性質と化学的性質は、土の受食性に関係することが示された。

キーワード

流域管理、土性、侵食

Chong Sun Fatt

Sediment problems and their management in Peninsular Malaysia

Water International, printed in Netherlands,

No. 10, 3-6, 1985, English

マレー半島の河川は自然条件の中で安定型で、流出土砂量も少ないとされてきた。しかし最近数10年の間、急激な開発のため、河川の流出土砂量は増大している。土壌侵食と土砂流出の問題はいまや国家的な関心事となっている。河川の土砂流出量の80%は上流域における人間の活動によるものと推定されている。

この報告では、土砂生産、主たる生産土砂問題、現在の侵食防止の対策、そして実施上の制約に関係する自然減少とさまざまな人間活動について論ずる。

キーワード

山地保全、土砂流出、侵食

Abd Razak Othman

A note on bamboo for soil stabilization and erosion control on forest roads in FRIM

Technical Information, Malaysia,

Vol. 1, No. 10, 1-6, 1989, English

FRIMの林道沿いの急斜面で、侵食と崩壊防止のために数種類の竹類が植えられた。一般的な4種類の竹類は2つのタイプに分けられる。大きなものとしては、Bambusa vulgaris、Gigantochloa levis、Gigantochloa scortechiniiで、小さな種類は、Schizostachyum jaculensである。竹類が斜面安定に用いられた理由は、その繁殖力と生長力で、容易に目的を達成することができるからである。

キーワード

法面緑化、竹、侵食

Peh Cheng Hock

Runoff and sediment transport by overland flow under tropical rainforest condition

The Malaysian Forester, Malaysia,

Vol. 43, No. 1, 56-67, 1980, English

熱帯多雨林の多湿な３つの小流域での観測では、浮遊と溶解によって流出する土砂の量は小さく、28～112mg／ℓと19～72mg／ℓである。

河川によって運ばれる浮遊、溶解土砂は、0.007m³／ha／年から0.175m³／ha／年になる。浮遊流出土砂量は、溶解流出土砂量よりも大きく、これは機械的なけずり取り作用が化学的な作用よりも大きいことを示している。それにもかかわらず、溶解流出土砂は全流出土砂の35～42%を占めている。したがって、河川の流出土砂量の生産量を計算するときには、溶解流出土砂量は考慮にいれなければならない。この研究の結果、多湿な熱帯多雨林地帯での全流出土砂生産は約100m³／km²／年は、妥当な上記の森林地帯での最大値としてよい。ただし火山の影響はないところである。

キーワード

熱帯降雨林、土砂流出、溶脱

6. 林 産 物

1) 木 材

L.T. Chew, C.L. Ong & Suhaimi Muhammad

Urea-formaldehyde particleboard from Yemane (Gmelina arborea)

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (1), 26-34, 1988, English

ヤマネは、造林計画樹種の一つであり、中密度尿素フォルムアルテヒドパーティクルボードの原料として適当な資源を提供する。本研究の結果、ヤマネは、他の樹種の混合によって、タイプ1の規格に適合する。尿素フォルムアルデヒドパーティクルボードを生産することができる。ヤマネ、バタイ（Albizia falcataria）及びAcacia mangiumからなるパーティクルボードは、良好な強度を持ち、これらの樹種は尿素フォルムアルデヒドパーティクルボード製造用としての原料供給の可能性を有している。

キーワード

人工林、パーティクルボード、早生樹種

Y. Tomimura

Medium density fibreboard from Albizia falcataria

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (1), 35-41, 1988, English

中密度ファイバーボード（繊維板）あるいはMDFを、早生樹種であるAlbizia falcatariaを原料として製造した。製造に当たって、4つの蒸煮条件、3つの浸液チップ及び1つの空中乾燥チップが用いられた。3つの目標比重を設定、フィバーボードの製造においては、接着材として尿素樹種を使用した。0.4、0.5及び0.6g／ccのボードは、曲げ強度によるボードの区分、50、150及び200タイプについての日本工業規格JIS 5906に適合した。また、すべてのボードの厚さ膨張も、強化剤あるいはワックスを使用しないにもかかわらず、仕様に適合した。

キーワード

繊維板、早生樹種

W.C. Wong, K.S. Ho & C.N. Wong

Acacia mangium from Sabah for plywood and decorative panel manufacture: Initial trials

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (1), 42-50, 1988, English

Acacia mangiumは、むきとスライスが容易である。同樹種のスライス単板を表面とする化粧パネルは、魅力的なものである。ロータリーカットによる同樹種単板で作られたフェノール接着合板は、WBP規格（気候、煮沸試験）の仕様に適合する。しかし、尿素フォルムアルデヒド接着剤による同樹種の接着性は、低いことが判明した。また、同樹種は、15年生の丸太でも、熱帯広葉樹材用に現在使用されているlathes tailoredで経済的にむくためには、小さ過ぎる。小さいサイズの丸太は、形状が悪く、歩止りが低くなる。合板生産用に利用するには、より大きく、形状のよい樹木に生育させなければならない。

キーワード

合板、アカシア、接着

Y. Tomiura, K.C. Khoo, C.L. Ong & T.W. Lee

Rubberwood for medium density fibreboard

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (3), 175-179, 1990, English

中密度ファイバーボードを、マレーシアのゴム材で製造した。浸液チップを蒸煮するために３つの条件が選ばれた。３種の目標密度を設定し、ファイバーボードの製造においては、尿素樹脂を接着剤として用いた。蒸煮圧６kg／cm²で製造したボードは、日本工業規格JIS 5906による厚さ膨張の仕様に適合しなかった。蒸煮圧８kg／cm²及び10kg／cm²で製造した、密度0.4、0.5及び0.7g／cm³のボードは、曲げ強度によって分類されるJIS-50、JIS-150及びJIS-200の各ボード仕様に適合した。

各ボードの内部接着は、密度0.7g／cm³によるものが特に秀れていた。

キーワード

繊維板、接着

Ani Sulaiman & S.C. Lim

Some timber characteristics of Gmelina arborea grown in a plantation in Peninsular Malaysia

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (2), 135-141, 1989, English

33年生のGmelina arborea 3本について実験を行った。材は白くまっ直ぐか、やや交錯した木理を有していた。肌目はやや粗であった。材の容積密度は軽～中庸で345～620kg／m³ であった。明瞭な生長輪を有し、単独の穿孔を持つ管孔は散らばって存在し、放射状に6列まで放射複合管孔を有していた。柔組織は随伴柔組織又は連合翼状柔組織を持つタイプであった。一般に密度は髄から樹皮にかけて又幹では元口から末口にかけて上昇した。

キーワード

早生樹脂、材質

N. Yamada, K.C. Khoo & Mohd Nor Yusoff

Sulphate pulping and papermaking characteristics of Acacia hybrid, A. mangium and A. auriculiformis from SAFODA plantation

Sabah Forestry Development Authority Report, Sabah, Malaysia,

13 pp., 1988, English

脱リグニン度の相違するクラフトパルプを9年生のAcacia hybridからつくった。この種はSAFODAの植林地で、A. mangiumとA. guriculiformisと交配されたものである。そこで母樹からつくられたパルプとの比較が行われた。この後者のパルプと製紙の結果は以前の測定と一致した。

A. hyobridの材は良質の製紙用パルプ収率が55%を上回る結果を得た。これは、A. mangiumとA.

auriculiformisよりも優良であることがわかった。

キーワード

パルプ、木材化学、アカシア

Chan Hing Hon

Construction of a solar kiln at Forest Research Center, Sabah

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 6, 1-14, 1983, English

太陽エネルギーの利用は多方面で発達し、いくつかの試験的な乾燥炉についても、世界各地で建造されている。

太陽熱利用の乾燥炉として12m^{3}の容量をもつものが森林研究センターで建造されたので、これについて説明する。

運転試験の結果、太陽熱乾燥炉は効率がよく、簡単でしかも安価であることがわかった。

キーワード

木材乾燥、含水率

2）非木材

W.C. Woon, W.K. Hoi & Puad Elham

Economics of rubberwood charcoal production using the transportable metal kiln

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 1 (4), 327-335, 1989, English

熱帯開発研究所では、各種の廃材から木炭を生産する移動式製炭窯（金属製）を開発した。この技術をゴム材からの製炭に応用し、成功を収めた。小規模ゴム林経営において、経済的な製炭を行うために最適な製炭窯数を決定するために、窯数と労務者を含む６通りの作業計画について検討を行った。この結果、小規模ゴム林経営において、ゴム林の更新（植え替）作業中のゴム材による製炭が技術的かつ経済的に可能であることが判明した。最も有益な方法は、窯数３つと労働者３人の組合せ（窯はレンタル）であり、単位当り生産コストは6.7～10.9セント（cent）であった。月当り収益は、作業計画にもよるが、42.08～579.05 US$と幅があった。費用回収期間及び損益分岐面積は、それぞれ0.7～19.6ヶ月及び0.5～5.1haであった。

キーワード

木炭、廃材

Mohd. Nor Mohd. Yusoff, L.T. Chew et al.

The adhesive properties of bark extract of Acacia mangium

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (2), 104-109, 1989, English

室内試験で、４年生のAcacia mangiumの樹皮からの抽出成分が、フォルムアルデヒド（Stiasny No. 約100）に強い反応を示した。

A. mangiumの樹皮抽出物の接着性に関する本試験において、樹皮抽出成分は合板製造用のフェノールに部分的に置き換えうる接着剤として利用することができた。樹皮抽出成分は、SN 100以上によって示されているように、非常に反応が強い。樹皮抽出成分を接着剤として合板に使用する場合の接着性は、合板の破壊荷重によって、英国基準のBRタイプの最小必要基準を超えることから、秀

れていることを示している。したがって、A. mangiumの樹皮からの抽出成分は、商業的な接着剤生産として、大きな可能性を有している。しかしながら、種々の林齢グループからの抽出成分試験の継続、また商業的規模で行うための適応性の検討を行うため、さらに研究が必要である。

キーワード

アカシア、抽出成分、合板、接着、接着剤、樹皮

F.N. Tamolang, F.R. Lopez, J.A. Semana, R.F. Casin & Z.B. Espiloy

Properties and utilization of Philippine erect bamboos

Bamboo Research in Asia, Proceedings of a Workshop held in Singapore, Singapore, 189-200, 1980, English

フィリピンでは、48種類の竹種が見出されており、このうち、29種が直立型、あとの19種はつる性である。この報告では、このうちBambusa属、Dendrocalamus属、Gigantochloa属、Schizostachyum属などに属する10数種類の有用竹種について、従来から行われてきた多数の研究の成果が要約されている。主要な課題は、竹幹組織の構造、パルプや製紙原料としての特性、繊維の形態、化学組成、タケノコの味、理化学的性質、新しい産業的利用面の開発などである。特に最近の新しい利用分野であり、インドでも有用性が認められている竹筋コンクリートの高い潜在的可能性について述べている。

これらの研究はフィリピン大学ロスバニオス分校内にあるFORPRIDECOM (Forest Products Research and Industries Development Commission) において進められてきた。これらは実り多い研究であったが、なお多くの残された課題があり、さらにいくつかの計画が進められている。

キーワード

竹、特殊林産物、木材化学、木材理学

H. Wang

Studies on the high yield pulping of some Taiwan bamboo species Bamboo Production and Utilization, Proceedings of the Project Group P5. 04, Production and Utilization of Bamboo and Related Species, XVIII

IUFRO World Congress, Yugoslavia,

49-55, 1986, English

台湾は亜熱帯に属し、豊富な降雨量と温暖な気候に恵まれている。国内には約15万haの竹林があり、28種類の竹種が見出されている。この研究では、主要な有用竹種であるDendrocalamus latiflorus 、Phyllostachys Makino、Phyllostachys edulisなどの竹幹を原料とする高収率パルプ化試験を行っている。

ここでは、新しい方法として、中性亜硫酸アントラキノン法（NS-AQ）を使い、従来のソーダアントラキノン法と比較している。NS-AQ法によるタケパルプの収率は、ソーダ－AQ法よりも８～12％大きかった。NS-AQ法によって作ったパルプは、結合能力が良く、引張り強度や破砕強度でもソーダ－AQ法によるものより優れていた。

タケパルプは木材パルプと異なる性質がある。竹３種の平均繊維長は2.05～2.71mm、幅は16.1～21.2μであり、一般の針葉樹パルプに比べて細長い。灰分や抽出物も木材より多い。リグニン量は針葉樹より少ないが広葉樹と同程度である。

キーワード

竹、パルプ、林産製造

H. Hsiung

Research and development of production and utilization of bamboos in China

Bamboo Production and Utilization, Proceedings of the Project Group P5. 04, Production and Utilization of Bamboo and Related Species, XVIII IUFRO World Congress, Yugoslavia,

4-10, 1986, English

中国には34属、400種以上のタケ類が見出されており、総面積は、ササ類を除いて、3.4百万ha、71.2百万tonの蓄積があると見積もられている。年間収量は約７百万tonである。最も重要な竹種はPhyllostachys pubescensであり、2.4百万haの面積と56.5百tonの蓄積がある。1950年以来、竹林面積の70％が増加し、竹林の10％は集約な経営が営まれている。

タケは数千年の昔から中国人の生活と深く結びついており、農業資材、建築材、地域産業資材、手工芸品原料などとして利用されてきている。タケノコが食用に供しうる竹種は100種類に及び、その生産量は年に百万tonを越える。タケ類の加工産業は近時急速に発展している。100以上の工場

において、タケの合板、パーティクルボード、ハードボード、積層板家具、編み物工物など作られている他、タケを原料としたいくつかの製紙工場が作られている。

中国には広大な竹材面積と蓄積があり、資源利用面でも大きなポテンシャルをもっている。

キーワード

竹、蓄積、特殊林産物、木工品、林産製造

T.N. Lipangile

Development of bamboo water piping technology in Tanzania Bamboo Production and Utilization, Proceedings of the Project Group P5. 04, Production and Utilization of Bamboo and Related Species, XVIII IUFRO World Congress, Yugoslavia, 25-30, 1986, English

竹幹を使った水導管システムが研究開発されており、技術的に実用化が進んでいる。このシステムの開発は十数年前から推進されており、現在では総延長200kmに達し、10万人以上の人々が、このシステムの恩恵を受けている。以前に使われていた単純で素朴な構造と異なり、この10年間に多くの改良が加えられている。

タンザニア国内の有用竹種としては、Arundinaria属、Alpina属、Bambusa属などがある。天然林だけでは需要に答えられないので、いくつかの人工林が作られ、生産力が調べられている。

標準的な水導管には、できるだけ均一な直径の竹幹を選び、4mの長さに切断する。材の腐朽を防ぐために瀝青ペイントでコーティングする。シロアリ防除の殺虫剤処理も行う。管の接続にはポリエチレンソケットを使う。管は土中に埋められる。この様な形で、10年間くらいは給水することができる。これまで十数年間、このシステムを利用してきた結果、住民の健康上はとくに問題がなく、安全性が確認されている。

キーワード

竹、特殊林産物、防腐処理、木工

Rahin Sulaiman & Carles Philipps

Growth of three species of rattan from a trial plot in Sabah

FRC Publication, Sabah, Malaysia,

No. 39, 1-36, 1987, English

試験区で対象とした3種のラタンは、Calamus manan Mig、Calamus subinermis H. wendi ex Beco、Doemonorops fissa Blumeである。これ等についての予備的な生長データーが得られた。

樹高記録がまとめられ、予備的に生長因子について述べた。試験区における生長記録全体の信頼性が検討され、ラタンの樹高成長の精度が細かく検討された。

キーワード

特殊林産物、ラタン

John Dransfield

A manual of the rattans of the Malay Peninsula

Malayan Forest Records, FRIM, Malaysia,

No. 29, 270 pp., 1979, English

このラタンについての手引書は、マレー半島で、将来ラタン商業の研究で、ラタンの蓄積や正確な分類が必要となってくるであろうことを考えて作製された。これはラタンの分類の最終的なまとめではない。それは多くのマラヤの地域ではまだほとんど調査が行われていないし、いくつかのラタンの種類は解明することが困難であるからである。

しかし野外や標本室で利用されるマラヤラタン種の標本は整えられた。

キーワード

特殊林産物、ラタン

John Dransfield

The rattans of Sabah

Sabah Forest Records, Sabah, Malaysia,

No. 13, 182 pp., 1984, English

サバの熱帯降雨林は多くのトゲのあるツル性ヤシ類を内蔵している。よく知られている地方語の“rotan”は、ほそい、柔軟な黄金色の茎をもち、単位重量に対する強度は高く、ラタンは国際的な貿易商品の地位を得ている。

この本によってすばらしいラタン試験の堅実な管理を達成しようとするものである。

キーワード

特殊林産物、ラタン

7．社会林業

Darmawan Budiantho

Influence of widening spacing of teak on mean diameter of stand and food crops area in tumpangsari system

Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin), Indonesia,

No. 516, 13-26, 1989, Indonesian

トゥンパンサリあるいはタウンヤ法は、２年間、通年作物の耕作のために植栽木間の空間を最大限利用することによって、森林の更新をはかる方式である。これに従事する農民は、除草など造林木の保育の義務を有する一方、間作をすることによって利益を享受する。

間作を改善することによって、なかんずく造林木の植栽間隔をより広くすることによって、トゥンパンサリ従事農民の生活条件の改善に寄与することが可能である。この造林法は、生長量と樹形に影響するかも知れないが、これらの反応を、予め試験しておく必要がある。

このため、チーク（Tectona grandis）の植栽間隔に関する試験をSaradan営林署（KPH Saradan）において実施した。一般的に実行されている植栽間隔、３×１ｍとの比較において、本試験で採用した植栽間隔は、４×２ｍ、５×２ｍ及び６×２ｍである。４通りの方法からなるラテン方格法で試験設計した。

試験の結果、以下の事項が明らかとなった。

1）同じ植栽列の中で、苗間が広くなると林木の平均直径が増大する結果となった。

2）植栽列間が広くなると、当然のことながら、農作物の収穫量の拡大につながる間作面積が増大する。

キーワード

混農林業、植栽間隔、間作

R.S. Vinaya Rai, C. Swaminathan & C. Surendran

Studies on intercropping with coppice shoots of Eucalyptus tereticornis Sm.

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 3 (2), 97-100, 1990, English

ソルガム、ミレット及び飼料草を、2 m^2の格子植栽のEucalyptus tereticornisの1年生萌芽林の間に栽培した。作目（ソルガム、ミレット）の丈及び収穫とも、単一栽培に比し、間作の場合は生長が減少したが、減少の程度は作目によって異なった。丈の生長阻害は、ソルガムが最も大きく、最も少ないのは飼料草であった。収穫阻害でも、ソルガムが最も多く（35%）、最も少ないのはミレット（17%）であった。しかも、ミレット試験区は、樹木の萌芽が数、大きさの点で最も大きなプロットであった。

本試験における間作作目の生長阻害は、光量、水分あるいは土壌養分の制限因子によるものであろう。ソルガム、ミレットともにCO_4植物である。ミレットの収穫阻害が小さいが、これはミレットは乾燥に強く、また栄養度の低い土壌の条件下でもよく生育する故と思われる。

キーワード

ユーカリ、萌芽林、混農林業

Makoto Inoue

Swidden cultivation in East Kalimantan

JICA Project Report, Indonesia.

176 pp., 1989, English

第1章では、野外測量について簡単に述べている。第2章ではDayak Kemyah村と他の部族の村について述べる。特に第5章では換金作物及び特殊林産物の生産と販売について統計を用いて述べる。これらの生産物は住民の手で行われたものである。第3章ではいくつかの検討が記されている。

最後に第4章では提案を、第5章では残された問題について述べる。

キーワード

焼畑農業、社会経済分析、社会林業

8. その他

C. Swaminathan, R.S. Vinaya Rai & K.K. Suresh

Allelopathic proclivities of Acacia nilotica (L.) Willd. ex Del.

Journal of Tropical Forest Science, FRIM, Malaysia,

Vol. 2 (1), 56-60, 1989, English

Acacia nilotica (L.) Willd. ex Del.の樹皮及び葉からの水抽出成分について、8種の耕作作目に対する生長阻害効果の可能性を試験した。耕地における種子の発芽では、抽出物によって著しく阻害される。幼根及び幼芽生長が、大幅に影響を受ける。樹皮からの抽出成分が、葉からのものより、大きく阻害を与える。阻害物質は、植物毒性、主に抽出成分に含まれるタンニンであると考えられている。しかし、作目に対する反応は、それぞれ異なり、トマトは最も敏感であり、サンフラワーは最も小さい。A. nilotica林分周辺での作物生長阻害に関する報告がなされているが、主に林木の樹皮から降雨によって浸出してくるタンニンに関連しているのかも知れない。

キーワード

アカシア、抽出成分、根系、生長阻害物質

Sham Sani (editor)

Environmental conservation in Sabah

DINGS Proceedings of a Seminar, Malaysia,

191 pp., 1987, English

サバの環境は農業、工業、都市化の加速的な発展によって生ずる汚染によっておびやかされている。政府や一般人から、環境保持のために効果的な対策を講じながら経済の発展を維持してゆく方法が緊急に求められている。

このセミナーは次のような問題を達成する目的をもっている。

・サバの現段階での環境を評価すること。

・環境の保全と改善についての認識と実行を図ること。

・環境を改善し、保護するための計画と対策を討議すること。

キーワード

保安林、生態系、国土保全

Borhan Bin Haji Mohamad & Akio Maruyama

Seminar on recent advances in forestry research and development in Brunei Darussalam

Forest Research Note in Brunei Darussalam, Brunei,

121 pp., 1990, English

このセミナーは1990年ブルネイ森林センターの会議室が行われ、7つの報告が提出された。それ等のタイトルは次のとおりである。

1. 1986年から1990年までのJICA－ブルネイ林業研究計画に於ける業績の要約
2. ブルネイ王国の長期森林研究計画
3. DryobalanopsとShorea albidaのアイソザイムの研究
4. 熱帯降雨林のいくつかの樹種についてのフェノロジーの研究
5. 天然フタバガキ混交林の更新に関する知見
6. 主要林木の経済材積表について
7. ブルネイ王国の木材利用、その減少と将来の発展

キーワード

天然更新、熱帯降雨林、フェノロジー、遺伝

Tetsuo Okano

Construction of measurement system for analyzing photosynthesis and transpiration of trees

JICA Project Report, Indonesia,

15 pp., 1990, English

この測定システムは赤外線ガス分析と3つの温度センサーを用いた開放型測定である。そして葉の光合成蒸散レートや気孔の伝導度及び細胞間隙内のCO_2濃度を測定するようにデザインされてい

る。

東カリマンタンで、光、温度、水について環境因子との関連について分析することにより、熱帯降雨林の多くの情報を得ることになろう。

キーワード

光合成、蒸散、森林水文

D. Murdiyarso

A preliminary account of radiation profile in lowland tropical rain forest - East Kalimantan

Proceedings the PUREHUT SEMINAR, Indonesia,

57-211, 1989, English

熱帯降雨林における太陽の輻射エネルギーと光合成に関係する輻射エネルギー（PAR）について太陽熱測定管と簡単な写真ダイオードセンサーを用いての測定による考察を行った。これ等の測定は樹冠のすき間からの光を測定することによって、長期間にわたり物理的な環境の影響を測定することが可能である。

測定の結果によると、樹冠の第一層において全輻射量の80％以上が減少することがわかった。PARの減少は輻射エネルギーの減少とはかならずしも一致しない。それはPARのスペクトルの性質がかなり異なっているからである。

キーワード

光合成、熱帯降雨林、林冠

Darwis Syukur

Measurement of workmanships of some activities of the timber estate system on the P.T. Inhutani area at Sesayap

Tropical Forest Research Journal Samarinda, Indonesia,

Vol. 4 (2), 24-29, 1989, Indonesian

この研究は、コストの予測と労働需要についてのものである。データーは現地のものと、アンケート調査によって行われた。

その結果、苗畑での平均作業功程は8,398ポット／人／日で人工数は0.576人・日である。そしてそのコストは1,439 ルピア／ヘクタールとなる。地ごしらえの作業功程では、4,832 人・日で、0.120ヘクタール／人／日となり、コストは50,000ルピア／ヘクタールである。

キーワード

苗畑作業、苗畑、コスト分析

情　報　源　リ　ス　ト

マレーシア

Forest Research Institute of Malaysid (FRIM)

住　所：Kepong, Selangor, 52109 Kuala Lumpur, Malaysia

Tel: 6342633　Fax: 603-6367753　Telex: FRIM-MA-27007

所属機関区分：Ministry of Primary Industry

サービスの種類：図書館

収録文献の地理的収集範囲：マレーシア、東南アジア、世界

収録情報の分野：林業と関連科目、森林環境、森林保全、土壌科学、基礎科学、コンピューター、経営、水文学など

収録文献のリスト：コンピューター検索、コンピューターによる図書目録、図書目録（印刷物）

収録文献数：林業と関連科目120,000。収録文献は、書籍、定期刊行物、報告、規格・基準、会議文献、学報など。

サービス利用対象者：研究者、学者、政策担当者、普及員、企業者

情報サービスの開始年：1918年

情報サービスの種類：図書貸出、図書検索、コンピューターサービス、テレックスサービス、図書類の複写、照会に対する回答サービス

サービス料金：図書類の複写代

情報サービスの申込方法：申込み用紙による図書貸出。テレックス、ファックス、Eメールによる図書館相互貸借。

定期刊行物の種類：Journal of Tropical Forest Science, Research Pamphlets, FRIM Annual Report.

定期刊行物の申込み方法及び購読料金：書簡または申込み用紙による。刊行物の大部分は有料。

Forest Research Center

住　所：P. O. Box 1407, 9008 Sandakan, Sabah, Malaysia

TEL: 089 531522　Fax: 089 531068　Telex: MA 82016

所属機関区分：Forestry Department, Sabah

サービスの種類：図書館

収録文献の地理的収集範囲：主として熱帯地域

収録情報の分野：森林林業、育林、生態、昆虫学、野性生物、林産物と利用、特殊林産物、土壌、コンピューター、農業とその関連分野、ほか

収録文献のリスト：件名目録、著者名目録

収録文献数：書籍10,000以上、定期刊行物 68、パンフレット、論文、報告類15,000

サービス利用対象者：森林局職員、研究者

情報サービスの開始年：1974年

情報サービスの種類：図書貸出、図書の複写、出版物の販売

サービス料金：図書類の複写代

情報サービスの申込方法：森林局長あての申込書の提出

定期刊行物の種類：Sabah Forest Records, FRC Publication, Research Papers and Annual Reports.

定期刊行物の申込み方法及び購読料金：

隔年発行報告書を除き、森林局発行刊行物は有料。

刊行物の販売は先払い方式。問い合わせは図書館員まで。

ブルネイ

Brunei Forestry Center

住　所：Sungai Liang, Kuala Belait, Negara Brunei Darussalam

Tel: 03-230383

所属機関区分：Forestry Department of Brunei

サービスの種類：図書館

収録文献の地理的収集範囲：ブルネイ、東南アジア

収録情報の分野：森林、林業とその関連科目

収録文献のリスト：件名目録、著者名目録

収録文献数：森林、林業及び関連書籍 2,700、定期刊行物 123。

サービス利用対象者：林業研究者、学生、森林経営者

情報サービスの開始年：1986年

情報サービスの種類：書籍貸出、図書の複写

サービス料金：図書類の複写代

情報サービスの申込方法：申込み書の森林局長あて提出。

定期刊行物の種類：なし

インドネシア

Center for Scientific Documentation and Information

住　所：Jl. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta 12190, Indonesia

Tel: (021)583465, 510719, 511063　Fax: (021)583967

Telex: (021)628751A

所属機関区分：Indonesian Institute of Science (LIPI)

サービスの種類：科学、技術情報センター

収録文献の地理的収集範囲：図書館国内文献及びインドネシアに関する海外文献

収録情報の分野：科学と技術に関する分野

収録文献のリスト：件名目録、著者名目録

収録文献数：科学、技術に関する分野で160,000件以上。

サービス利用対象者：科学関係集団

情報サービスの開始年：1967年

情報サービスの種類：図書貸出、図書検索、文献の複写。

サービス料金：文献複写及び刊行物は有料。

情報サービスの申込方法：図書貸出申込み用紙による申込み。

定期刊行物の種類：Index of the Indonesian learned periodical.

Directory of Special Libraries and Information Sources in Indonesia.

Index of Research Report and Serveys.

Index of Conference Proceedings, Workshops, Seminars.

定期刊行物の申込み方法及び購読料金：

申込用紙による申込み。刊行物の多くは有料。

Library of the Forest Research and Development Center

住　　所：Jl. Gunung Batu 5, P. O.Box 66, Bogor 16610, Indonesia

Tel: (0251)325111

所属機関区分：Agency for Forest Research and Development, Ministry of Forestry

サービスの種類：図書館

収録文献の地理的収集範囲：国内、海外

収録情報の分野：育林、林木測定と経営、森林環境、森林火災、森林植物、遺伝学と育種、菌学と病理学、森林被害と保護、アグロフォレストリー　ほか

収録文献のリスト：図書リスト、図書目録カード

収録文献数：約33,000件

サービス利用対象者：研究者、学生

情報サービスの開始年：1913年

情報サービスの種類：図書貸出（スタッフのみ）、文献検索、文献の複写

サービス料金：文献の複写を除き無料

情報サービスの申込方法：申込み用紙による申込み。書簡による申込も可。

定期刊行物の種類：Buletin Penelitian Hutan (Forest Research Bulletin)

定期刊行物の申込み方法及び購読料金：森林研究開発センター所長に対し、直接又は書簡による申込み。在庫のある限り無料。

Faculty of Forestry, Gadjah Mada University

住　　所：Bulaksumur, Yogyakarta 55212, Indonesia

Tel: 0274-88688

所属機関区分：Gadjah Mada University, Yogyakarta

サービスの種類：図書館

収録文献の地理的収集範囲：国内－インドネシア

収録情報の分野：林業と関連科目、環境、育林、森林火災、菌学と病理学、野性生物と国立公園、森林保護と土壌保全、木材の被害と防除、木材利用、パルプ工業と化学的利用、木材市場と貿易　ほか

収録文献のリスト：件名目録、著者名目録、期間別収録目録

収録文献数：図書、定期刊行物、論文

サービス利用対象者：研究機関、教育機関、個人研究者、学生

情報サービスの開始年：1963年

情報サービスの種類：図書貸出、図書検索、文献の複写

サービス料金：

情報サービスの申込方法：文献の複写代

定期刊行物の種類：会報

定期刊行物の申込み方法及び購読料金：申込用紙または書簡による申込み。無料。

Faculty of Forestry, Mulawarman University

住　所：Gunung Kelua Campus, P. O. Box 13, Samalinda, East Kalimantan, Indonesia
Tel: (054)21118　ext. 300

所属機関区分：Mulawarman University, Samarinda, Indonesia

サービスの種類：図書館

収録文献の地理的収集範囲：地域情報

収録情報の分野：育林、林木測定と経営、環境、森林保護と土壌保全、森林火災、生態、森林昆虫と無脊椎動物、林産物と産業、木材利用、木材市場と貿易　ほか

収録文献のリスト：著者名目録、件名目録

収録文献数：林業及び関連分野に関し、12,000件。

サービス利用対象者：研究者、学生。

情報サービスの開始年：1980年

情報サービスの種類：図書貸出、文献検索、文献の複写

サービス料金：文献複写を除き無料

情報サービスの申込方法：申込み用紙による。

定期刊行物の種類：Forest Research Record.

定期刊行物の申込み方法及び購読料金：申込み用紙による。無料。

P. T. Jaakko Pöyry

住　所：Jl. M. H. Thamrin 12, Gedung Jaya lt 6, Jakarta 10340, Indonesia
Tel: (021)320759　Fax: (021)325094　Telex: 61244　pt.jaya jkt

所属機関区分：Jaakko Pöyry Group

サービスの種類：林業及び木材産業に関するコンサル業務。

収録文献の地理的収集範囲：全世界。

収録情報の分野：林業及び林産業、研修、木材市場、経営。

収録文献のリスト：一般報告書、調査一般報告書

サービス利用対象者：一般顧客。

情報サービスの開始年：1982年

情報サービスの種類：情報サービスを含むコンサル業務

サービス料金：相談

定期刊行物の種類：JP today, Know-how wire (magazine), Reference lists, Market reviews.

定期刊行物の申込み方法及び購読料金：有料申込み。