

平成4年度林業分野国内委員会
分科会検討結果

— ユーカリ造林に係る諸問題 —

平成5年3月

JICA LIBRARY



J 1132777 [2]

国際協力事業団

JICA
000
88
FDD
BRARY

平成4年度林業分野国内委員会
分科会検討結果

— ユーカリ造林に係る諸問題 —

平成5年3月

国際協力事業団



1132777 {2}

目次

I	ユーカリ種を利用した造林事業に対する J I C A の見解	1
II	林業分野国内委員会・分科会議事録	5
1	第1回小委員会議事録	5
2	第2回分科会議事録	10
3	第3回分科会議事録	14
III	ユーカリ造林参考文献一覧	17
IV	ユーカリ造林の得失	18
V	ユーカリの概要	23
1	分布	23
2	利用	26

ユーカリ類を用いた林業協力事業に対する見解

JICAは、世界の各地において林業協力プロジェクトを実施しているが、ユーカリ類もプロジェクト対象樹種の実施の一環として取り入れてきた。しかし最近、一部の論者、マスコミ等により、ユーカリ類の造林事業に対する批判がなされている。このため、平成4年度国内委員会では、分科会を設定し、ユーカリ類を用いた林業協力事業につき検討した結果、以下のとおり取り纏めた。JICAとしてはこれを今後の林業協力におけるユーカリ樹種の活用の基本方針としていくことと致したい。

1. あらゆる樹種は、固有の生理・生態的特性をもっており、それらに適した自然環境下で、適切に取り扱われれば、健全に生育する。したがって、造林の基本は「適地適木」、すなわち、森林を造成しようとする場所に適した樹種を選択することが原則である。
2. 上記の観点から、造林事業において取り扱う樹種の選定に当たっては、造林対象地域周辺の在来樹種も含め幅広い範囲から、地域の社会的・経済的背景、造林政策等に関する議論も踏まえ、候補樹種を検討し、「適地適木」の原則に基づき、適性樹種の範囲を絞り込んでいく過程を踏んでいる。森林造成にかかわるJICAのプロジェクトでは、対象とするサイトに適する樹種のスクリーニングから始める。この場合、サイト周辺の在来樹種で造林に適するものがあれば、それらを取り上げるのが理想であり、現に可能な場合にはそうしているが、多くの場合、在来樹種はこれまで植栽されたことがなかったり、見込があっても種子の調達が困難であったりするため、外来樹種が検討の俎上に上がる。現在、熱帯で植栽されている外来樹種のうち最も割合の大きいのがユーカリ類であり、生長が速い、萌芽力が強い、種子の確保が容易、荒廃地でも生育する、種が多い（数百種）、材の用途が広範である等多くの長所を持っていることもあって、まず候補樹種とされることが多い。
3. 近年のユーカリ類の造林に対する批判は、土地所有制度、住民政策の問題、ユーカリ材の生産・流通・消費構造等に起因するものと、こういった社会・経済的問題とは別のユーカリ類の生理・生態的特性が有害であるとの指摘から派生したもの、更にこれらの2つが混在したものに分けられるが、いずれも結論として、ユーカリ類の造林はいかなる状況下でも好ましくないとされている。

4. ユーカリ類の生理的・生態的特性についてこれまでに報告されていることを要約すると次のとおりである。

- ①他の樹種より余計に水を使うという報告があり、また無立木地に植栽すると、流出量が減り、地下水位が下がるとされている。早生樹については一般的にその傾向があるが、その程度は立地条件により異なる。
- ②乾いた条件下では、ユーカリは根系の競争によって地表植生を抑制し、従って侵食抑制作用が低下することもあるが、湿った条件ではあまり影響しない。
- ③養分の溶脱や流亡についてはユーカリの天然林はほかの天然林と特に異なっているとは言えない。
- ④荒廃地に植栽すると有機物の蓄積が多いという点で有利であるが、在来のマメ科樹種のリターに比べて分解は遅いという報告もある。
- ⑤ユーカリは樹冠が狭く、葉が垂れているために樹冠による遮光が少ない。従って、湿った条件では地表植生に対する影響は他の造林樹種より少ない。一方、乾いた条件では根系の競争により地表植生を抑制し、土壌侵食を生ずる可能性もある。

このような事例を通覧してみると、一概にユーカリはよいとか、有害であると断定できる共通的な答はこれまでのところない。従ってJICAとしては、常にそれぞれのプロジェクト・サイトにおいて候補とするユーカリの樹種が適切であるかどうかを判断できるような計画を立て、注意深くモニターしていくこととすべきである。

5. なお、特に荒廃地においては、ユーカリ類の造林成績、種子確保の容易さ、収穫した木材の利用の確実性から、今のところ最も植林に適した樹種であると言わざるを得ない状況にある。一方、開発途上国において最も広範囲かつ大量に使用されている造林樹種であるため、社会経済的側面からの問題点が提起されることが多く、慎重な対処を要する面が多いことは事実である。

6. 以上要するに、ユーカリ類の造林事業は、ユーカリ類の持つ生物的特性を考慮した上で、社会・経済的側面を十分踏まえながら実行していく必要があり、JICAは、今後もこのことに十分留意して、プロジェクトの実行に当たることとすべきである。

ユーカリの概要

別添 1

項 目	内 容
<p>1. ユーカリの一般概要</p> <p>1) 科・属</p> <p>2) 現在までに同定されている種</p> <p>3) 形態</p> <p>4) 特性</p> <p>5) 自然分布地</p>	<p>フトモモ科、ユーカリ属</p> <p>約600種、その他新種も同定されつつある</p> <p>常緑樹で、高いものでは樹高70m以上、また年間降水量の少ない地域には灌木状のものもある</p> <p>霜の降りるところ、乾燥地から年間降水量3,000mmを越す地域まで幅広く自生する。環境に対する適応性が高いため、熱帯から温帯地域にかけて多くのユーカリが植栽されている</p> <p>オーストラリア本土、アジア太平洋諸島（パプアニューギニアのニューブリテン島、ニューアイルランド島及び小スンダ列島のフロレス、アロール、ウェルタルの諸島とチモール島、さらにセレベス島、ミンダナオ島）</p>
<p>2. ユーカリ造林</p> <p>1) 主な造林地</p> <p>2) 世界の造林面積</p> <p>3) 造林に用いられる主な種</p>	<p>ブラジル、インド、熱帯アフリカ、東南アジア、スペイン、ポルトガル、モロッコ、アルゼンチン米国等</p> <p>1955年 - 70万ha 1979年 - 400万ha 1990年 - 1,000万ha (FAOによる)</p> <p><u>E.camaldulensis</u>, <u>E.deglupta</u>, <u>E.globulus</u>, <u>E.grandis</u>, <u>E.saligna</u>, <u>E.tereticornis</u></p>
<p>3. ユーカリの利用</p> <p>1) 薪炭材</p> <p>2) パルプ</p> <p>3) 植生回復</p> <p>4) 薬用・香料</p> <p>5) その他</p>	<p>途上国において、<u>E.camaldulensis</u>, <u>E.tereticornis</u>は、燃料としての価値が高い</p> <p>印刷用紙等、各種用途の紙の製造に用いられる</p> <p>生長が極めて早い常緑樹であること、栽培・植栽がしやすいこと、多種類の樹種の中から、あるいは同一樹種でも産地の異なるものの中から劣悪土壌地帯でも適応するユーカリを選択することが可能であるため、荒地等の早期植生回復によく用いられる</p> <p>ユーカリの葉の油腺に含まれている油の成分は樟脳のおいを持つシオネールとその他の成分で、殺菌力と刺激作用があり、医薬品として世に知られる</p> <p>蜜源植物としても重視される</p>

メリット	デメリット
<p>①種子の入手が容易</p> <p>②育苗・造林の方法がはっきりしている</p> <p>③萌芽力が強いものが多い</p> <p>④迅速な成長により多くの材を生産し、比較的短期間で収穫できる</p> <p>⑤あらゆる立地への適応性</p> <p>⑥劣悪化した現地において早期の植生回復が可能であり、有機物の蓄積を通じて土壌を改良する</p> <p>⑦蜜源樹木、油脂、タンニンの供給</p> <p>⑧樹形が通直で造林や伐採・搬出作業に有利</p> <p>⑨冠水地域で、蚊の繁殖、塩分濃度を抑える</p>	<p>①土壌の肥沃性に悪影響との報告もある ユーカリ造林は一般に比較的短期間に地上にある全林木が伐出されるため、ほとんどの養分が取り除かれてしまい、元の地に還元されない</p> <p>②迅速な成長に伴う水の大量消費との報告もある</p> <p>③野生動物に対しての餌、棲息場所提供に問題との報告もある</p> <p>④まばらな林冠はエロージョン防止機能が低いとの報告もある</p> <p>⑤ある種のユーカリは他植物の芽吹きを妨害する物質を出すとの報告もある</p> <p>⑥レクリエーション、風致面での機能に欠けるとの報告もある</p> <p>⑦地方での価値観、伝統を覆すとの報告もある</p>

参考文献名 発行元(年) 著者名:

- ①The Eucalypt Dilemma FAO 1988 J.P.Lanly
- ②ユーカリ物語 紙・パルプ(1989~1990) 林良次
- ③Setting Aside The Idea That Eucalypts Are Always Bad FAO 1985 J.Davidson
- ④Commercial Tree Plantations
in Thailand:Deforestation in Any Other Name The Ecologist Lohmann,Larry
- ⑤Eucalyptus:Curse or Cure? Australian Center for International Agricultural Research
- ⑥JICA林業分野国内委員会議事録 JICA 1993 林業分野国内委員会事務局

II 林業分野国内委員会・分科会議事録

1. 第1回小委員会「ユーカリ樹種に関する諸問題」

1-1 日時：平成4年9月18日（金）14:00～15:00

1-2 場所：グラントヒル市ケ谷2F琵琶の間

1-3 出席者：計23名

委員長	松井光瑠	大日本山林会副会長
委員	浅川澄彦	玉川大学農学部教授
〃	栄花茂	林野庁林木育種センター育種部長
〃	緒方健	森林総合研究所海外研究協力官
〃	木方洋二	名古屋大学農学部教授
〃	熊崎実	筑波大学農林学系教授
〃	佐々木恵彦	東京大学農学部教授
〃	中野達夫	森林総合研究所木材利用部長

特別委員

加藤亮助	国際緑化推進センター顧問
------	--------------

農林水産省

西川芳昭	経済局国際部国際協力課海外協力室
草野洋	林野庁指導部計画課海外林業協力室係長

国際協力事業団

二澤安彦	林業水産開発協力部長
佐々木豊	計画課長
池田修一	計画課
木内志郎	林業技術協力投融資課長
鈴木忠徳	林業技術協力投融資課長代理
新田紀敏	林業技術協力投融資課
佐藤朋子	〃
芹沢利文	〃

海外林業コンサルタンツ協会

秋山智英	会長
土屋利昭	企画部長
福原亮	研究員
福山誠	〃

1-4 議事要旨

(土屋) 東北タイの四半期報告書に、タイのユーカリに関してタイ造林プロジェクトに対しての取材があったことが記されているが、これは8月末に日本のTVで報道されている。主な論点は、以下のとおり。

1. ユーカリは“暴動の木”と呼ばれている。
2. 紙パルプの原料になり、日本の製紙産業が背後に存在する。
3. タイの輸出産業であった米、キャッサバの減退により、ユーカリの輸出量を従来の10万トンから300万トンにする動きが見られる。
4. ユーカリの激しい水分吸収等により周囲へ悪影響がある。

(松井委員長) 最近、ユーカリ反対の声をよく聞く。7月のUNCEDの際、ブラジルでユーカリをやっている会社の苗畑を見学したが、その後すぐに“グリーンピース”が反対に来たらしい。

今、土屋氏の説明があったが、“暴動の木”といわれる現実があるが真偽の程はわからない。国の政策に対する一種の不信感からきたもので、そこに自然保護団体がバックで助けているという流れもある。

蒸散量が多いから、周囲の畑に悪影響を与えているとか、アレロパシーがあるから他の植物の導入を妨げ、エロージョンの原因になるとか、葉の分解が遅いため、養分循環を妨げているなどいろいろな声が聞かれる。

昨日、中国の熱帯林研究所における造林の成績報告では、Acacia auriculiformis, Eucalyptusについて触れられ、Eucalyptusの植林地がAcaciaに比べ明らかに地下水位が下がっているとの報告があった。

それに対し、質問が出されたが、中国側は開き直り、地下水位が下がっても他に有益な事があると述べていた。

今のところ、途上国において、大規模に植林をする場合、種子の入手が容易で、育苗方法がはっきりしており、近い将来の収穫予想もできるのはユーカリ以外にはないと思われ、これを否定すると将来の人工造林に大きな障害をきたすため、正しい知識を持ってもらう必要がある。

(木方委員) ユーカリの利用方面から申すと、切れれば割れる、乾けば落ち込む、狂う、ねじれる、と材木としては最低である。途上国でも、製材して板にするつもりはなく、細くて丸くて長ければ、泥レンガで家を建てる際に補助的に利用する程度である。それでも途上国でこの木を植えるのは、燃料には最適であり、また、紙パルプにはこれまで向かないとされたが、OA機器用紙としては、表面が密で、薄い紙がで

きるため最適とされているからである。

私どもとしてはユーカリが大きくなった際に伐採し、利用する際の落ち込みの防止等による利用の工夫について考えている。

一方、葉のワックス (Leaf wax) が化学方面での一つのテーマであり、これまでの樟腦の抽出の様な方法では中の成分まででてきてしまうため、具合が悪かったが、エーテルの中に漬けてすぐに出す等の技術開発があり、leaf waxは独特の化学成分を含み、用途もあると考えられる。

また、別の問題として盗伐の問題もよく耳にするが、入会権的なトラブルは多い。林政の専門家に日本での歴史、反省点を踏まえ、解決法を整理していただきたい。

(芹沢) 先程の木材の話は、ユーカリ (約500種あるが) 全てに当てはまるのか。

(木方委員) よい材もあるといわれているが、いわゆる成長の速い樹種はすべてだめで、斧等で切ればすぐに割れてしまい、乾燥の際の落ち込みも激しい。

(浅川委員) ユーカリについての論文に、ラリーローマンが "Ecologist" に掲載したものがあがるが、その翻訳が近日発行の「熱帯林業」(No.25)に掲載される。著者は、FAO その他の意見も考慮してはいるが、ユーカリ造林については反対の立場にある。

(熊崎委員) ラリーローマンの論文は、タイのユーカリ問題を知るうえでもいい。

"The Ecological Effects of Eucalyptus" (FAO 1985) もしくは、"The Eucalypt Dilemma" (FAO 1988) は、よくまとまっている。

ユーカリは早生樹種特有の水の消費が速い、また、まだ立証されていないが、下草が生えなくなるなど問題点は残されているが、パルプ材にしていい値で売れるなど、貧しい農民を救う意味でも重要な樹種と思われるため、植栽場所を考えるなど、工夫してゆく必要があるのでは。

(佐々木委員) 問題は土地利用であり、それがすりかえられて、ユーカリが悪いとされている。

1gの成長にどれだけの水が使われているかが示してあるが、このデータによるとシラカンバ、ポプラの方が水は食う。しかし、シラカンバ林の隣の畑の水がなくなった話は聞いたことがないため、植え方、場所にも左右されるのではないか。

また、アレロパシーは特殊な条件下で働くのではないか。日本ではカキ、クルミ、草ではアランアランが最も強いとされている。そういう意味であまり気にする必要はないが、感情が入ると科学的データも役に立たない。

(熊崎委員) タイでのユーカリ造林の歴史は新しく、ケニア、ナイジェリア、インド

のほうが古い。歴史が古いところで反対意見は出ず、タイのような経験の浅いところから出るのはおかしい気がする。

サンパウロのパルプ会社では、施肥をするなど地力を落とさないようにし、また、工場から出てきた粕を戻す等、工夫している。いいクローンを用いるため成長も良くびっくりした。

土地利用等も考慮すれば将来最も熱帯における重要な樹種ではないか。

(松井委員長) そう思うが、農民対策がひっかかると難しい。

(加藤特別委員) タイでユーカリを植えたのは1950年代、計画的、拡大的に始めたのは75年。それと同時にいろんな試験もおこなわれた。

アグロフォレストリーとユーカリについても77～78年からおこなわれている。その後、タイ国王が、ユーカリ造林は環境的によろしくないと言出し、問題になった。

それに対し、民間団体、環境団体、王室林野局等によるシンポジウムでは学術的には有害でないが、樹種を混ぜる事も必要だし、一方、ユーカリでなければうまくゆかない荒廃地、塩害地もあることが指摘された。

また、増え続ける農民が生活してゆくには土地をひろげなくてはならず、現在森林は28%を割ろうとしている。そうした中、拡大造林により40%にまでもどすことを王室林野局では考えている。農民を追い出そうとして、問題になった事が5～6年前あったが、現在は、農民を参加させて造林を進める方法が考えられている。もっとも森林減少の激しいのは東北部で、14%を割ろうとしており、しかも塩害が多く見られるので、ユーカリ以外の樹種は考えられなくなっている。

王室林野局としては、ユーカリ以外に北ではチーク、マツを中心に *Azadirachta indica*、*Melia azedarach* 等も用いるように指導している。

また、王室林野局が農民に苗木を配る際、樹種の希望調査をしており、ユーカリは約半分を占め、その他は果樹、竹である。現在のJICAの東北タイプロジェクトもその調査結果を反映した形で運営されている。

(芹沢) タイ東北地域は、日本の本州の半分くらいの面積で、地域ごとの経済的状況等が異なるため、植林に伴う移住に対して住民の意見は賛否両論である。ユーカリはその中のシンボリック的存在で、反対の材料になっている。

(松井委員長) 数年前のJICAの開発調査の際、タイの中央部の農民対策について話合のため、山林局の幹部に集まってもらった。土壌調査の結果では、森林に不法入植している農民に、よりよい土地を提供するという事で、林地にしておくより、農地の方がいいのではないかという日本側の意見を提示したが、営林局長に反対された。国有

林を管理している営林局としては、不法入林者を追い出すという命令を受けているためである。しかし、このへんで政策の転換が必要と思われる。

もうひとつの動きとして、ヨーロッパの東南アジアからの農産物ボイコットの結果キャッサバが売れなくなり、痩せた土地へ山林局がしかたなくユーカリを植えることもあった。これにより農民からの土地取り上げ政策と受け取るユーカリ反対論者もいた。

天然林を温存するためには、先進国がたどった道同様、人工林造成を途上国に定着させる必要があり、そのためにユーカリをまず導入し、その間にDomesticな樹種を植え、早い時期に入れ替えられるよう研究開発を進めて行く段取りもとらなければならない。

いずれ、わかっている範囲で、ユーカリに対する考え方についてまとめ、アドホックな分科会、特別委員会を開催してはどうか。

(林開部長) 事務局で実施する方向で検討します。

(土屋) 小委員会を閉会する。

15:00 了

2. 第2回分科会議事録

2-1 日 時：平成5年1月29日（金）13:30～14:30

2-2 場 所：主婦会館 4Fカトレアの間

2-3 出席者：計23名

委員長	松井光瑠	大日本山林会副会長
委員	浅川澄彦	玉川大学農学部教授
〃	栄花茂	林野庁林木育種センター育種部長
〃	緒方健	森林総合研究所海外研究協力官
〃	中野達夫	森林総合研究所木材利用部長
〃	矢幡久	九州大学農学部助教授

農林水産省

淵上和之	経済局国際部国際協力課海外技術協力官
三島征一	林野庁指導部計画課海外林業協力室長
草野洋	林野庁指導部計画課海外林業協力室係長

国際協力事業団

神足勝浩	国際協力事業団参与
二澤安彦	林業水産開発協力部長
木内志郎	林業技術協力投融資課長
鈴木忠徳	林業技術協力投融資課長代理
池田修一	計画課
新田紀敏	林業技術協力投融資課
上澤上静雄	〃
遠藤浩昭	〃
窪田睦子	〃
佐藤朋子	〃
井手徹	ジュニア専門員

海外林業コンサルタンツ協会

秋山智英	会長
土屋利昭	企画部長
福原亮	研究員

2-4 議事要旨

(JOFCA 土屋) 前回に引き続き、ユーカリ問題について議論したい。

(JICA池田) JICA側としては、最終的に議論の結果をユーカリ問題に対するJICAの見解としてまとめたい。また、それとは別に事実としてどのような議論が出されているかを巻末に入れる形にし、ユーカリ造林に対する報告書として成果品にしたい。

案としてJICAの見解を作成してみたので、それに対しおかしい部分を直して頂きたい。ユーカリ造林に対するメリット、デメリットについては、文献により相矛盾する部分もあり、それらについて個々に科学的に議論してもしかたないという見地からJICAとしての方針案を作成してみた。

以下説明(配布資料 ユーカリ種を使用した造林事業に対するJICAの見解 参照)

(松井委員長) 一応のまとめということで議論を進めよう。

(林野庁三島) 林野庁も同様のことを言われるため、いろいろ調べているが、1. 2. はわかるが、3. の下の部分の、短所と言われる中には解決への対処法がすでに明らかなものもある。の部分は断定できるか。誤解されるのでは。4. は十分議論の必要があるのでは。

(二澤部長) 三島室長からあったように、3. の下の部分はもっと具体的に書かない説得力がないと思う。

(JOFCA 土屋) メリットもあれば、デメリットもあるため、絶対悪影響がないとは断言できないのではないか。

(二澤部長) 付属資料もあるため、具体的に話をする場合、実際の事例も提示したほうがやり易いのでは。

(林野庁三島) タイ造林の場合、ユーカリは推奨樹種として40種の中から選定されており、又、荒れ地に植えるには一番いいことは、世界的に認められている。

浅井戸の横に植えれば、水が枯れるのは当たり前であり、場所の選定も必要。

(二澤部長) かつて、ナイジェリアのプロジェクトでもユーカリを植えたが、ユーカリ造林を総括的に言うことはできないのでは。同じユーカリでも、林床植生のあるものもあり、いろいろあるため、その辺の整理も必要。

(浅川委員) 参考文献には載っていないが、FAO の forestry paper の 59号をさらに纏めた Unasylva の 152 号を読んでいただくとよく分かるが、今までユーカリのメリット、デメリットについてのデータは同じ立地条件で出されたもので、それらを generalize することは難しく、いろいろな条件で行っていく必要がある。従って、JICA としての見解の中にそのような意味合いの言葉も必要。

配布資料 (Eucalyptus on farmlands in India; what went wrong) の翻訳にも載っているが、ユーカリ造林は土地利用の一つのオプションであるため、その辺のことも明確に明記すべき。

(松井委員長) あまりにも安易に外来樹種を用いていることに対する反発もあるのでは。かつて、林試にいたるところ、フランス領の Réunion 島へ相手国からの希望で日本から大量の杉の種子を輸出したことがあった。それにより、杉の純林が造成されたが、その後、その林が生態系に及ぼす影響について調査して欲しいとの専門家派遣の要請があった。当時、専門家を簡単に派遣できる体制が整っておらず、丁重に断ったが。便利だからと、外来種を簡単に植えていいのかという懸念はあちこちで見られる。

(浅川委員) JICA の方で翻訳された資料によると、インドで最近ユーカリ造林がうまくいかなかった理由として、150 年程前に導入されたユーカリの種子がそのまま用いられており、遺伝質が inbreeding を起こしており、材料が悪化していることも挙げられる。

二つ目として、早く種子を付けるものから採取が行われるため、二つの要因が重なっていると考えられる。従って、オーストラリアから形質のよい種子を調達する必要があるのでは。これまでの例では、現地周辺で採取される場合が多いようだ。

(栄花委員) ユーカリ造林は、短伐期で回転しているため、すでに JICA プロジェクトの中でもデメリット等出ているのでは。

(松井委員長) 我々のプロジェクトの中でも、そういったデータをとるべき。少々の短伐期で、養分収奪が起きるとは思えない。立派な自然林を伐採して、ユーカリ林にするのは問題だが、裸地にしておくより、森林にしたほうがいいのでは。

養分循環 (P₂O₅) の問題では、ユーカリの辺材が、心材に比べ養分を多く含むというデータもあるようで、その辺のことも詳しく調べることができると思う。

水の問題は、場所により、条件が異なるため、場所の選定も必要。

(JICA 神足参与) JICA としては、産業造林をやるわけではなく、あくまで技術協力なので、研究的な面をすべて持っているということを強調すべき。日本では、ユーカリは

昭和33年ころ和歌山で、みかんを植えない土壌の悪いところへ持ってきたため、ほとんど枯れてしまい、目の仇にされた。ユーカリと一口でいっても、品種は多く、冠水している所に生えるものもあれば、乾燥したところに生えるものもあるため、思考錯誤の中で研究を続け、目的に合ったものを選んで行く必要がある。

(松井委員長) ケニアでもその年の異常乾燥により大量に枯れたこともあった。

種子は簡単に手に入る、養苗は簡単、成長予想ができる、まあまあ用途と、一番便利な樹種ではないか。もし、在来種を用いることになると、それらのことを全部調べ直さなくてはならず、時間を稼ぐ意味からもユーカリは必要。

林を造成することが、最初の目的なので、少しずつその土地に適したものを導入してゆくほか、方法はないのでは。

(神足参与) 先駆樹種であるということもあり、ユーカリで世界を覆えばいいとは言っていないが、そういった誤解があるため、JICAとしての見解を明確に示す必要がある。

(矢幡委員) 対応策の中で、生態的な問題も考えて、大面積一斉の造林を避けて、緩衝帯等を設けるとすることも明記しておく必要がある。

(松井委員長) これは、学術論文ではなく、JICAとしては当面こういった方向でプロジェクトを進めるというベースであるため、できるだけ簡潔であるほうがよい。

(JICA池田) 本日の議論を踏まえ、次回分科会の前のなるべく早い時期にJICAとしての見解につき再度まとめ、お配りしたい。

(JOFCA 土屋) 閉会。

17:00 了

3. 第3回分科会議事録

3-1 日時：平成5年3月17日（水）11:00～12:00

3-2 場所：麻布グリーン会館 2F大雪の間

3-3 出席者：計21名

委員長	松井光瑠	大日本山林会副会長
委員	浅川澄彦	玉川大学農学部教授
〃	栄花茂	林野庁林木育種センター育種部長
〃	中野達夫	森林総合研究所木材利用部長
〃	矢幡久	九州大学農学部助教授
オブザーバー	大角泰夫	森林総合研究所海外研究協力官
オブザーバー	森本泰次	日本製紙連合会副理事長

農林水産省

淵上和之	経済局国際部国際協力課海外技術協力官
草野洋	林野庁指導部計画課海外林業協力室係長

国際協力事業団

神足勝浩	国際協力事業団参与
二澤安彦	林業水産開発協力部長
木内志郎	林業技術協力投融资課長
鈴木忠徳	林業技術協力投融资課長代理
池田修一	計画課
上澤上静雄	林業技術協力投融资課
佐藤朋子	〃
芹沢利文	〃
遠藤浩昭	〃
井手徹	ジュニア専門員

海外林業コンサルタント協会

秋山智英	会長
土屋利昭	企画部長
頭山傳	参与
福原亮	研究員

3-4 議事要旨

(JICA池田) 資料については、委員の方々へFAXで送付済。若干修正したものを本日配布した。「ユーカリ類を用いた林業協力事業に対する見解」に別添1、「ユーカリの概要」、別添2、「ユーカリ造林の得失」をつけ加えた。

(松井委員長) 学者の方々が、いろいろユーカリについて発表しているため、純然たる植物としてのユーカリの問題と一般の人々は受け取っていると思うが、実際、土地問題もからんでいるようである。ここでは、植物学上のことはさらりと流して、何故ユーカリが使われているかについて説明してあると思う。

資金のない国においては、現金収入にすぐつながるユーカリは非常に便利な木であり、苗木をくばると真っ先にユーカリに集まる。種子が入手しやすい、養苗のやり方、成長予測も分かっているなどのバックデータがそろっていることも注目すべき点。しかし、もしユーカリ造林をやめるとなると造林そのものがストップすることにつながる。多くの国々において森林は国有であると宣言しているが、住民にとっては森林は共有物としてとらえており、森林伐採をおこない、農地を切り開いている。そこで国がとった政策に対し農民は反発しているという背景がある。そういった事からを踏まえると、現在、ユーカリそのものの必要性を納得させる段階に入っていると言えるのではないか。

(森本ワザバ) 最近発表された論文などによるとユーカリはむしろ良い木であることが書かれているが、必ず反論がでるため、あまりJICAでこの点を強調しないほうがよいのではという気がする。6.のユーカリ類の持つ生物的特性を踏まえ、社会・経済的側面から生ずる利害関係者の十分な議論を経てについては、議論の結論が出ない限りユーカリ造林ができないと解釈されるため、表現を変えたほうがよいと思う。別添1のパルプの項目でO A 機器に、と書かれてあるが、それだけでなく印刷、筆記用等幅広く用いられている。

(浅川委員) 4.の⑤は、樹冠が狭く、葉が垂れているため樹冠による遮光が少ないのはむしろマイナスであるという見解もあるため、書きぶりを工夫すべき。(②に関連して地表植生ができにくく侵食が起これりデメリットとして書いてある論文もあるが、ここではメリットとして書かれている。)

(松井委員長) ユーカリは陽樹であるため、林内が明るいことは確か。

(JICAジュニア専門員井手) 別添1の分布の項目に関連して、ユーカリ、イコール、オーストラリアとマスコミや自然保護団体は受け取っているが、現実には種は600種、乾燥地から年間降雨量が多い熱帯降雨林に至るまで幅広く分布していることも明記すべき。

(二澤部長) 世界の造林面積は、もっと新しいデータを載せるべき。別添2のメリットの③と⑦が同じことのように思う。時間の関係で練り足りないため検討したい。

(栄花委員) 先程、井手氏からあったように、ユーカリは広範囲に多種のものが生育しており、同じユーカリ類でも沼地でうまくいく場合といかない場合とがある。別添1の自生地以外のところ、とあるが、まず自生地においても雪の降るところから乾燥地～年間降水量3,000 mmを越す地域にも幅広く生育することを強調すべき。

(松井委員長) 種が非常に多いことにより広範囲に分布していることと、産地セレクションが進んでいるため、いろいろな適応型が発見できる可能性がある。

また、二澤部長からでた、メリット⑥の土質を向上させるの部分は、むしろ荒廃地に植えた場合、効果が上がるとしたほうがよいのでは。

(森本ワザバ) その他の項目で、蜜源植物として、とあるが、虫も寄りつかないと言われるため、これはおかしいのでは。

(浅川委員) これは確かなことです。ユーカリはだいたいきれいな花が咲き、虫も寄ります。

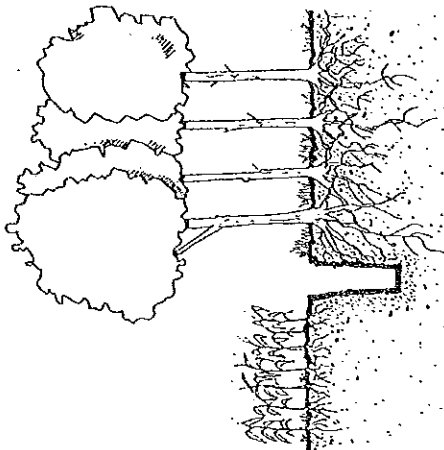
(松井委員長) 以前マホガニーの心食い虫の防除のためユーカリが用いられたが効果はなかった。蓼食う虫も好き好きということか。白蟻には弱いようだ。

流れとしてはこの線で、その他言いまわし、別添資料等を変えて練っていただきたい。

11:30 了

III ユーカリ造林参考文献一覧

文 献 名	発 行 元 (年)	著 者 名
1. Eucalypt Dilemma	FAO 1988	J.P.Lanly
2. ユーカリ物語	紙・パルプ 1989～1990	林良次
3. SETTING ASIDE THE IDEA THAT EUCALYPTS ARE ALWAYS BAD	FAO 1985	J.Davidson
4. Commercial Tree Plntations in Thailand:Deforestation by Any Other Name (邦題) タイの産業造林：別名 森林破壊	The Ecologist 熱帯林業 No.25	LOHMANN, Larry 畠山晃 訳
5. Eucalyptus: Curse or Cure? (邦題) ユーカリ植林は 善か悪か？	Australian Center for International Agricultural Researuch	

参考文献1	メリット	デメリット	デメリットに対し提案された対処法・解決策
<p>Eucalypt Dillema FAO 1988</p> <p>①あらゆる立地への適応性 ・養分(特に窒素、磷酸分)に乏しい土壌にも耐える。 ・地下深くまで達する根系により旱魃の際も高い生存力を示す。</p> <p>②迅速な成長により多くの材を生産する ・燃料、農業用丸太等。 ・パルプ用繊維の供給。</p> <p>③蜜源樹木、油脂、タンニンの供給</p> <p>④防風林に適する ・降雨量の少ない地域においても、根や樹冠の成長の速い <i>E. canaldulensis</i> がよく用いられる。 ・他樹種、<i>Acacia</i>, <i>Pinus</i>, <i>Albizzia</i> とともに共存するため、樹高がそれぞれ異なる防風効果の高い林ができる。</p> <p>⑤ほとんどの種を、家畜が好まないため、食害から守る必要がない。</p> <p>⑥冠水地域で、蚊の繁殖、塩分濃度を抑える ・根から勢いよく吸水するため、排水の役割を果たす。</p>	<p>①迅速な成長に伴う水の大量消費 ・林に接近した場所の農作物の生産高を低下させる。</p> <p>②土壌の肥沃性に悪影響 ・ユーカリ造林では、一般に、10年ごとに地上にある全林木が伐出されるため、ほとんどの養分が取り除かれてしまい、元の地に還元されない。</p> <p>・Pが多く消費される理由は、ユーカリの場合辺材が心材に比べ33倍の養分を含み、15年以上たないと心材を形成しないため、短伐期のユーカリ造林では土壌養分をより多く消費する結果となる。</p> <p>③まばらな林冠はエロージョン防止機能が低い ・他樹種に比べ、枝、葉が疎に発達しない。 ・樹冠が狭く、日陰を多くつくらない。</p> <p>④野生動物に対しての餌、棲息場所提供に問題</p> <p>⑤レクリエーション、風致面での機能に欠ける</p> <p>⑥地方での価値観、伝統を覆す</p>	<p>デメリットに対し提案された対処法・解決策</p> <p>一 林縁に沿った形で、細長い溝を掘ることにより、林からの根の侵入を食い止める。 図1.</p>  <p>一 急な斜面でも、等高線に沿った形で植栽することにより、防止可能。又、伐採の際も、等高線沿いに残存木を残すとよい。</p> <p>一 いくらかの天然の樹木を造林地、小川の岸に残したり、下草をとどころを残し、外来種は間隔を置いて植える等の森林施業により動物、鳥等を呼びもどすことは可能。</p>	

ユーカリ造林の得失 - 参考文献から -

参考文献2	メリット	デメリット	デメリットに対し提案された対応法・解決策
<p>ユーカリ物語 紙・ハルブ 89:1~90:9</p>	<p>①成長がはやい 十分な陽光と水分があれば迅速な成長をします。特に <i>E.globulus</i> <i>E.camaldulensis</i>, <i>E.viminalis</i> 等いわゆる早生樹種は1年に2m以上伸びる。</p> <p>②萌芽力が強い 幹を伐採すれば、切り株から多数の萌芽（新条）が群生してグングン成長する。根元に塊莖をもっているユーカリ類は、山火事で地上部がすべて焼かれて枯れてしまっても芽が出てきて蘇生する。</p> <p>③乾燥に強い 半砂漠、サバンナ（全陸地の8%）において、ユーカリは最も有力の造林樹種といえる。</p> <p>④響さに強い ユーカリなどの広葉樹は響さに強い。</p> <p>⑤やせた土壌にも耐える 農業などの収益性の高い産業が進出することが難しいと思われ、土壌、すなわち栄養分の乏しいやせた土壌でも成育し、環境適応力がほかの林木樹種に比べて初期成長がはやい。</p> <p>⑥用材として <i>E.delegatensis</i>, <i>E.obliqua</i>, <i>E.resmans</i> 等は、タスマニア・オークという商品名で家具、床など広く一般用材として用いられる。</p> <p>⑦鑑賞用として オーストラリアのサバンナ地帯に自生している樹高1~2mくらいの灌木性の樹種は、ヨーロッパやアメリカでは庭園樹として珍重されている。</p> <p>⑧造林や伐採・搬出作業に有利 多くのユーカリ類は、幹は上に伸びて直立し、上部だけ枝を張り樹冠を形成する。</p>	<p>①水分の消費がはやい 若い成長のはやいユーカリの造林地の水分消費は多く、熱帯雨林地帯では、郷土樹種の天然林に比べて川の流量を少なくする。以前は無立木地だったところに、ユーカリが造林されることが多いので、川の流量が減り、水位が下がるのが目立つ。水分の獲得をめぐる、周りの農産物などと競合することは事実である。</p> <p>②野生動物棲息場所として問題 ユーカリなどの外来樹種の造林地は、郷土樹種の天然林に比べて哺乳動物、鳥、昆虫などの数や種の多様性が少ないのが一般的である。</p>	<p>・大規模造林の場合は、事前に社会的、経済的、生態的調査を十分に行って、直接間接的なコスト計算や利益と不利益のバランスを慎重に検討することが必要である。</p>

ユーカリ造林の得失 - 参考文献から -

参考文献3	メリット	デメリット	デメリットに対し提案された対処法・解決策
<p>SETTING ASIDE THE IDEA THAT EUCALYPTS ARE ALWAYS BAD J. Davidson Phd</p>	<p>①ユーカリは特に劣悪化した現地において通常土壌を肥沃化する。 自然生長物や根系の腐植が土壌に有益な影響力を持つ。また、落葉等、腐植物や降雨の樹幹流下と通過落下を通じて土壌への栄養素の還元がある。</p> <p>②生産された固体バイオマスの単位重量を基準とすると、ユーカリは非常に少ない水を消費する。</p> <p>③一般に植栽される他の樹種よりも地下水面から受ける影響が少ない。 ほとんどのユーカリは根系が地下水面よりも上部の土壌範囲から降雨による土壌水分を利用する。</p> <p>④燃料に適する。 バンガラデッシュで推奨されているユーカリ種 (<i>E. camaldulensis</i>, <i>E. tereticornis</i>, <i>E. brassiana</i>) は燃料として申し分のないものである。</p> <p>⑤多目的品種である。 木材、ボール、柱、油、薬、パルプと紙、薪材、木炭、木製品とユーカリの利用は多様性に富み、バンガラデッシュにおいて重要な役割を果たす。</p>		

参考文献4	メリット	デメリット	デメリットに対し提案された対処法・解決策
<p>タイの産業造林：別名 森林破壊 L. ローマン</p>	<p>《日本製のメリット》 ①材の成長が速い ②日本の紙パルプ・チップ需要を満足させる タイ国の地理的な優位性</p>	<p>《タイ村民、現境論者からだされたデメリット》 ①ユーカーリの商業植林は森林保全や村民生活と共存できない。 世界的需要の高まりにより、タイ国内でユーカーリ会社が国有保護林の大面积を賃借しており、土地の権利を持たずに国有保護林内にいる不法居住者は退去するか居残って戦うかの二者択一を迫られている。</p> <p>・主要樹種 <i>E. camaldulensis</i> の場合 ②間作ができなくなる 農民はこのユーカーリを「利己主義」で養分を独占してしまうと言う。 ③家畜の飼料に使えない ④土壌や水系の破壊 (著者コメント：タビオカ、メイズ、ゴムなど他に土壌を劣化するとされる作物に対し反対がないため、ユーカーリ植林による地域の森林、牧草地、家庭農園の消失に伴う生態的基盤が脅されることにに対し農民は反対していると思われる。) ⑤地域には僅かの薪しか供給しない。 ⑥（農民が頼りにしている）天然の林産物が取れない ⑦5～6年毎に収穫され、土地が一時的に裸地にされる。 ⑧植林での労働需要が少ない。（一方、タイの都市経済は他の第三世界同様、少数の人数しか吸収できない。） ⑨土地をいかに生かすべきかについての子孫への知識を失わせる。</p>	<p>デメリットに対し提案された対処法・解決策 タイ中部地区では農業産業計画の中で、契約農家は親会社に依存し、種子や資材の供給を受け収穫品を売り現金を得ており、住民の反対の声はきかれな</p>

参考文献5	メリット	デメリット	デメリットに対し提案された対処法・解決策
<p>Eucaalyptus:Curse or Cure? Australian Center for International Agricultural Research 邦題：ユーカリ植林は善か悪か？</p>	<p>①速い成長（その過程で多量の水を必要とするが、木材の生長量とその期間に吸収する水分量の観点から捉えると、水分需要は他の樹木より少ない。） ②劣化した土壌やかたつて森林であった荒地へ植林されるとその土地の栄養状態を顕生させ る。 ③土質を向上させる 固い土壌を突き破り、根を張り、深土中から養分を吸い上げる。</p>	<p>①水分循環を狂わせ、減少させ、地下水脈を押し上げる。 地下水の少ない土地では、他の植物と競合する。 ②土壌侵食を引き起こす。 深層な下草刈りにより起きる。 ③土壌中の養分の減少 ④ある種のユーカリは他植物の芽吹きを妨害する物質を出す。 ⑤野生動物の種の数への悪影響</p>	<p>・植栽間隔を広げ、共生する植物にも光がよく当たるようにする。 ・斜面での植林には、畝を作り土壌や枝葉の流出を防ぐ。 ・7年以上のサイクルでユーカリ造林をおこなえば栄養分の持続性と効果が発揮される。 ・放牧用の牧草等を同時栽培する場合、ユーカリの樹種の選定が必要。 ・他樹種との混植 ・天然の老齢木を生かし、その下の植生を保護する。</p>

V ユーカリの概要

1. ユーカリの自然分布

ユーカリはいわゆる硬葉樹に仲間入りする常緑樹である。その大半はオーストラリア本土およびタスマニア島に分布するが、ごく少数の種がオーストラリア大陸北部に近接するアジア太平洋地域の特定諸島に自生している。

1-1 オーストラリアのユーカリ分布

北はヨーク半島の突端、およそ南緯10°の熱帯から、南はタスマニア島の南端、南緯約43°の温帯までの間、中央砂漠を除いた広汎な地域にユーカリは分布している。

垂直的には低地から高海拔の樹木限界まで、雨量的には北東部の多湿地帯から砂漠周辺部の準乾燥地帯におよんでいる。

ユーカリは環境条件、とくに気候型（大別して乾燥気候、熱帯気候、温帯気候）によって分布状態に大きな変化が見られる。

乾燥気候：さらに細分すれば砂漠気候区と準砂漠気候区とになる。砂漠気候区は南回帰線をはさんで内陸の中央部を占める大地域で、樹木は生存し得ない。しかしその周辺部の準砂漠気候区は乾燥平原の状態から順次草原地帯となり、さらに好条件の地にはマリー-malleeと称する低木性のユーカリが出現する。

熱帯気候：熱帯サバンナ気候区と熱帯海洋性気候区からなる。前者では疎立したユーカリを主体とする草原樹林を形成するが、後者は最多雨地帯の特徴として、密生した熱帯降雨林を構成し、ユーカリの侵入する余地をまったく与えない。

温帯気候：温暖湿潤気候区、地中海性気候区、冷涼湿潤気候区に別れる。いずれもユーカリの生育に適し、優良な森林を構成する。

1-2 アジア太平洋諸島のユーカリ分布

ユーカリはオーストラリア以外に、北部の近隣諸島のうち北緯10°から南緯10°の範囲内に介在する特定のアジア太平洋諸島にも自生する。すなわちパプア。ニューギニアのニューブリテン島、ニューアイルランド島及び小スンダ列島のフロレス、アロ

ル、ウェルタルの諸島とチモール島、さらにはセレベス島、ミンダナオ島などである。これらの諸島に自生するユーカリには数種あり、独自の固有性もあるが、オーストラリアとの共通性もいくらか存在する。このうち、E.deglupta は湿潤熱帯地方ではとくに重要な造林樹種とされている。

2. 世界への普及

表1は、熱帯地域におけるユーカリ造林の地域、規模を示したものである。これに加えて、ユーカリ造林はスペイン、ポルトガル、モロッコ、アルゼンチン、米国においてもおこなわれている。

多くのユーカリは無立木地の環境を改善する働きをもつため、中～高緯度地域においてその重要性は高まっている。ユーカリによる建築材、燃料、農業用丸太などの供給により、住民はその生活基盤を築いていった。1955年にはユーカリは世界中に、70万ha、25年後の1979年には、400万ha (FAO 1979年)、1990年には、1,000万haに達し、今後もその数は増えてゆくものと見られる。そして、その増加面積は毎年175,000ha以上とも言われている。

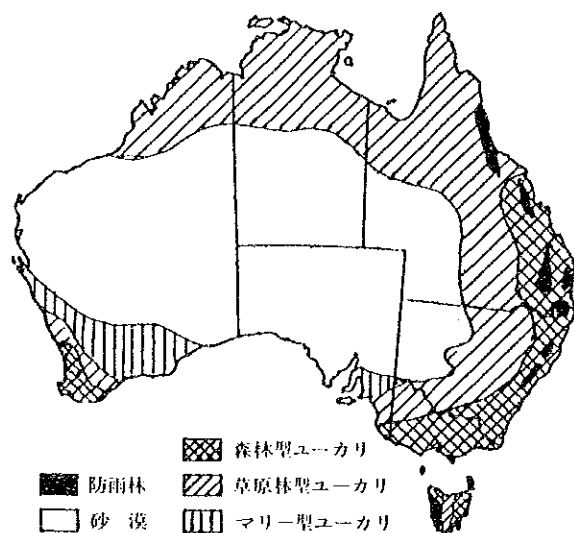


図1 組成型別のユーカリ分布

表 1 . 熱帯地域における国別ユーカリ造林の実績一覧
(1980年) 単位ヘクタール

国名	樹種						合計
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Eucalyptus deglupta</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	
Angola	70 000				70 000		140 000
Bolivia			2 500				2 500
Brazil	10 000		10 000	189 000	674 000	253 000	1 136 000
Burkina Faso	2 000						2 000
Burma	8 000			4 000		4 000	16 000
Burundi			2 500		2 000		4 500
Cameroon					1 500		1 500
Colombia	1 500		16 600	1 500	1 500	1 500	22 600
Congo						3 500	3 500
Costa Rica			500				500
Côte d'Ivoire		400					400
Cuba					25 000		25 000
Ecuador			20 900				20 900
Ethiopia	60 000		25 000				85 000
El Salvador		200					200
Ghana		2 000				3 000	5 000
India			15 000	35 000		500 000	550 000
Indonesia		30 000					30 000
Kenya				3 000	2 000		5 000
Liberia	500					500	1 000
Madagascar	22 000						22 000
Malawi	1 000				1 000	1 000	3 000
Malaysia		4 000					4 000
Mexico	2 000						2 000
Mozambique					4 500		4 500
Niger	1 000			2 000			3 000
Nigeria	1 400					500	3 900
Pakistan	4 000						4 000
Papua New Guinea		3 100		300		100	3 500
Peru	1 000		79 800				80 800
Philippines		30 000					30 000
Sri Lanka	15 000	1 000		15 000			31 000
Sudan	6 000						6 000
Tanzania					2 000		2 000
Uganda				3 000			3 000
Venezuela				2 000	2 000		4 000
Viet Nam	16 000				10 500	16 000	42 500
Zambia				12 000			12 000
合計	221 400	70 700	172 800	266 800	796 000	783 100	2 310 800

3. 利用

1) 緑化樹

生長が極めて早い常緑樹であること、栽培・植栽がしやすいということ、土壌の善し悪しを選ばないこと、海水や潮風にも強いことなどから、海岸埋立地の緑化、防風林、防砂林として植林される。

2) 街路樹・公園樹

常緑樹で、耐乾性があり、車の排気ガスなどの公害にも強いので、街路樹として利用される。また、種によっては樹冠、樹皮、群葉、群花の容姿、色沢などが魅力的なものもあり、鑑賞樹、緑陰樹として利用される。

3) 原料・建築材など

ユーカリ材はセルロースの含有量が多いので、パルプ資源として優れていると評価されている。また、建築材、家具材などの利用に適する種もある。

4) 新炭材

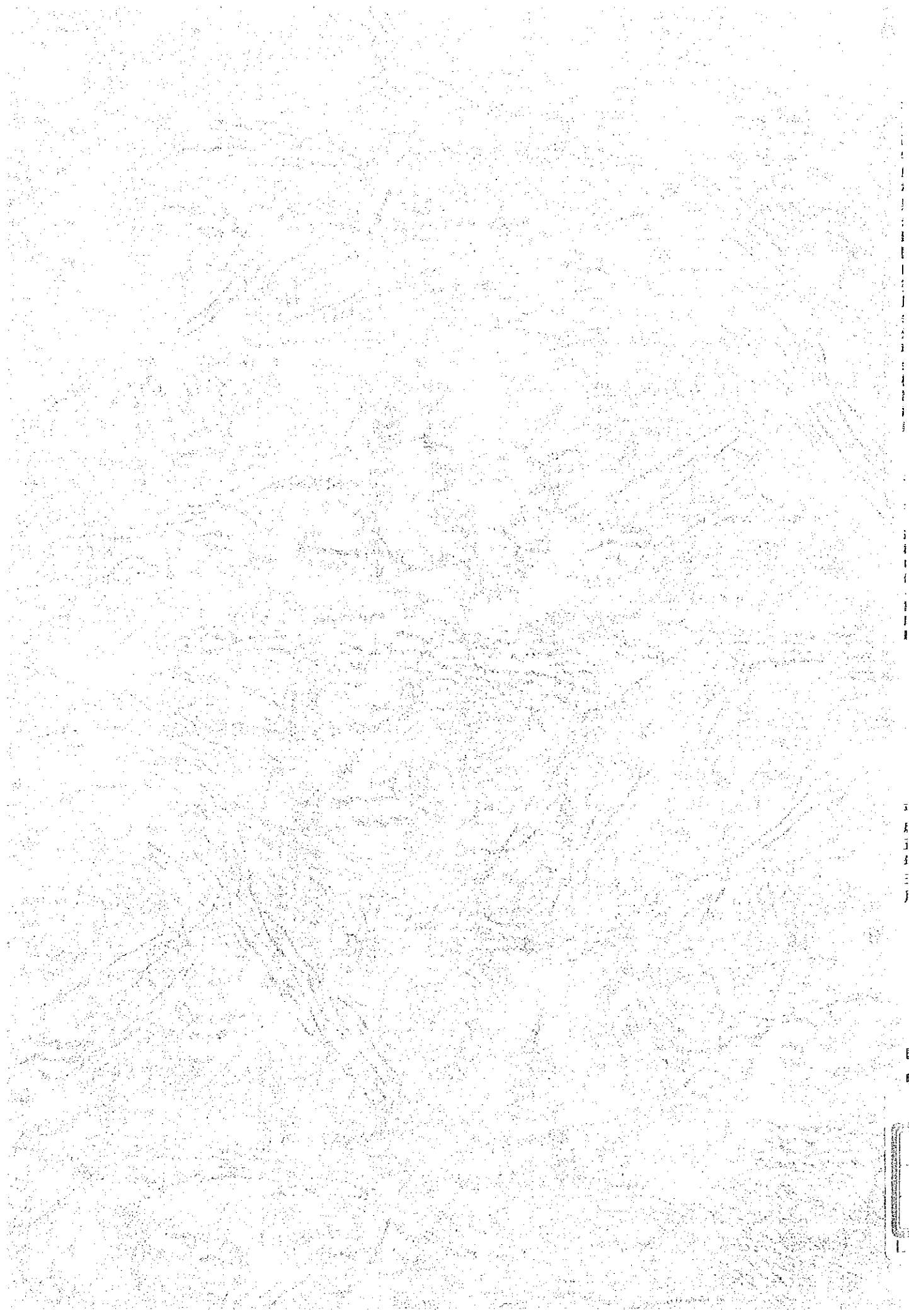
ユーカリは新炭材として熱力が強いのでオーストラリアおよびその他の国においても使用されている。

5) 薬用・香料

ユーカリの葉の油腺に含まれている油の成分は樟脳のおおいを持つシネオールとその他の成分で、殺菌力と刺激作用があり、医薬品として世に知られている。

6) 蜜源用

ユーカリは一年を通じて、各樹種が次々と開花し、それらの花からは良質の蜜を多量にだすので、養蜂家からは、すぐれた蜜源植物として重視されている。



Vertical text or markings along the right edge of the page, possibly a page number or a reference code. The text is extremely faint and mostly illegible, appearing as a series of vertical dashes and small characters.

