

タイ国における造林協力と造林木の生長

猪瀬光雄

1. はじめに

タイ国と日本との間で、造林協力 5か年計画のプロジェクトが進められている。その本部は Bangkok の北東部 Bangkhen にあるタイ王室林野局 (Royal Forest Department, 通称 R.F.D.) におかれている (写真-1)。また、造林地は Bangkok から 300 km ほど離れた Sakaerat (Nakonrachasima Prov.) にある。造林計画は 3 年目を迎えて着実に実行に移され、既に造林地として成林した試験区もある。

今回、データ解析の短期専門家として、1985 年 1 月 18 日～2 月 17 日の 1 か月間タイを訪問する機会が得られた。データ解析は、造林地および苗畑の生長データについてのものである。期間が 1 か月と短かいこともあって、解析は限られたものとなったが、その結果について一部をここに紹介する。編集の都合で単独発表としたが、杉野洋二、土屋利昭 (いずれも林野庁), Anan SORN-NGAI, Thinakorn VUTIVIJARN, Ratana THAI-NGAM, Chakraphol WARAPIT (いずれもタイ王室林野局) の方々と共に実施した業績

であることをはじめに記して謝意を表したい。

また、Sakaerat の他に、Bangkok の西約 100 km にある、Ratchaburi Nursery Center を見学する機会がえられたので、これについても若干の紹介をさせていただくことにする。早生樹種造林について、何らかの参考になれば幸である。



写真-1 Bangkhen の王室林野局造林研究訓練センター

INOSE, Mitsu: Technical Cooperation for Reforestation in Thailand and the Performance of Planted Trees

農林水産省林業試験場北海道支場

2. Sakaerat 造林地および苗畑の概要

1) 造林樹種について

樹種は2種類に大別され、主要5樹種（早生樹種が主体）とその他の樹種8種の計13樹種となっている。

主要5樹種は次のようである。

Acacia auriculiformis, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus tereticornis*, *Melia azedarach* および *Leucaena leucocephala*.

また、その他の8樹種は次のようである。

Swietenia macrocarpus, *Xylia kerrii*,
Afzelia xylocarpa, *Acacia mangium*, *Cassia siamea*, *Pterocarpus macrocarpus*,
Gmelina arborea, *Peltophorum dasyrachis*.

このうち、*A. mangium*（写真-2）は、将来を期待される早生樹種のひとつで、生長が早く、写真是2年生のものである。

2) 植栽試験

Sakaerat の造林地および苗畑では、植栽密度試験、施肥試験、下刈り方法・時期試験、育苗試験等、各種の生長試験が計画され実行に移されている。ここでは、植栽密度試験および育苗試験の一部について述べる。

3) 伐期の区分と材の用途

早生樹種を主体とする短伐期育成は3～5年で伐採し、その用途は燃材や坑材などである。また、中伐期は12～30年で、主にバルブ材の利用を目指している。また、それ以上の年数は長伐期材として、用材に利用することとしている。

タイでは、村落部で燃材の用途がかなり多く、早生樹種である *A. auriculiformis* な

どについても枝打ち（写真-3）を行っている。そして、この枝打ちした枝条も売買の対象になっている。需要は、一般薪材の他に、窯業用の燃材（写真-4）にも多量に利

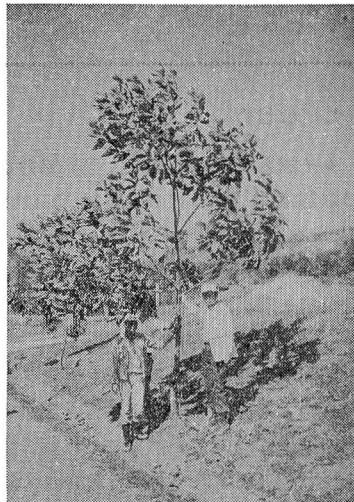


写真-2 植栽2年目の *Acacia mangium* (Sakaerat 苗畑敷地内に植林されたもの)



写真-3 *Acacia auriculiformis* の枝打ち

用されている。

3. 苗畑試験とその成績

Sakaerat の苗畑では、各種の育苗試験を行っている。例えば、土壤配合、肥培、水やり、根切り方法等の試験である。

ここでは、その内、土壤の配合比（表-1）のちがいと樹種別の生育状態を調べたデータについて分析を行った。樹種は多種に及んでいるが、ここでは *L. leucocephala*（以下 ギンネムとよぶ）と *A. auriculiformis*（以下 アカシアとよぶ）の 2 樹種について調べた結果を示す。

解析は、土壤配合比と樹種について、2元配置分析法を利用して、樹高、直径および T/R 率（T : 地上部重量、R : 根の重量）の分析を行った。このうち、土壤、樹種および生長因子別の平均値を表-2 に示した。

また、分散分析の結果についての概略は次のようである（但し、播種から 3か月間の生長結果である）。

樹高については、全体的に、ギンネムの方がアカシアより生長が早いが、土壤配合比間では No. 3 が両樹種とも良好な生長を示している（ギンネム : 60.8 cm、アカシア : 43.7 cm）。対照区である No. 4 では両樹種ともに最も小さい樹高となっている（ギンネム : 55.4 cm、アカシア : 32.2 cm）。また、配合比 No. 1 と No. 2 の間には差はみられない。

根元直径については、土壤配合比によっては余り影響を受けないが、樹種間では、樹高と同様にギンネムの方がアカシアより生長がよく、ギンネムで約 0.5 cm、アカシアで 0.35 cm 前後となっている。

T/R 率については、樹高および直径の場合とは逆に、樹種による差は少なく、土壤

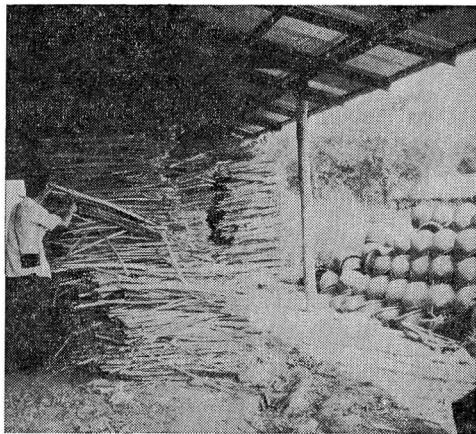


写真-4 早生樹種の小径木（右のようなつぼなどを焼くための燃料となる）

表-1 ポット苗土壤配合比

No.	Soil	Sand	Ashes	Compost
1	1	1	1	3
2	1	1	4	3
3	1	1	1	1
4	普通の土（対照土）			

表-2 土壌配合比(表-1), 樹種別の樹高(cm), 根元直径(cm)およびT/R率

土 壤	樹 種	樹 高	根 元 直 径	T/R 率
No. 1	ギンネム	56.7	0.52	3.49
	アカシア	40.8	0.36	3.57
No. 2	ギンネム	56.3	0.49	4.44
	アカシア	42.0	0.36	4.52
No. 3	ギンネム	60.8	0.51	4.87
	アカシア	43.7	0.38	4.96
No. 4	ギンネム	55.4	0.52	3.17
	アカシア	32.2	0.33	3.25
平 均		48.5	0.43	4.03

ギンネム (*L. leucocephala*), アカシア (*A. auriculiformis*)

配合比に強く影響される。対照区の No. 4 が 3 前後であるのに対して、No. 2 および No. 3 では 4~5 の値となっている。これは、根元直径の生長が土壤の配合比によってあまり影響を受けないのに対して、樹高が配合比によってかなり影響されることを示している。いわば、配合比 No. 3 や No. 2 では、樹高生長は良好であるが、その割に根元直径が太らずに細長な苗に生長するといえる。

このような観点からすると、T/R 率がどの位の値をとるのが良いかは山出し後の生長経過を分析してみなければ判断を下すことは難しいといえよう。

4. 造林地の生長経過とデータ解析

前述のごとく、Sakaerat の造林地にはギンネムやアカシアなど 14 種類の樹種が植林されている。この中で、植栽後 3 年目を迎える、かつ、ほぼ順調に生育している樹種は、上述の 2 樹種と思われた。

Ratchaburi Nursery Center で植林されている *E. camaldulensis* は植栽後 4 年半で樹高 20m に達する順調な伸長を示す試験区(写真-5)もあるのに対して、当造林地の場合は、白アリに根を食われる被害が多く、成林できないのが残念である。

そこで、ここでは、ギンネムとアカシアについての生長解析の結果を述べてみたい。

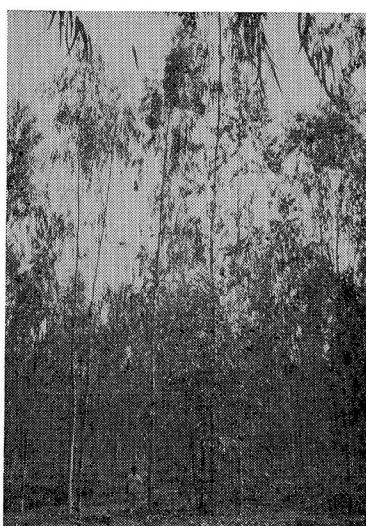


写真-5 植栽 4 年半の *Eucalyptus camaldulensis* (Ratchaburi Nursery Center の造林地)

表-3 植栽密度および測定時期別の平均樹高(cm): ギンネム

植栽間隔 \ 測定時期	'82. 10	'83. 2	'83. 6	'83. 12	'84. 8
2 m × 2 m (2,500本/ha)	61.0	73.9	130.2	282.3	336.9
2 m × 3 m (1,650本/ha)	67.5	99.0	152.1	311.3	338.8
2 m × 4 m (1,250本/ha)	57.2	62.8	81.3	146.5	208.4

1) ギンネムの植栽密度試験地の生長

植栽密度は3種類である(表-3)。まず最初に樹高生長についての分析結果のうち、植栽密度別の測定時期ごとの平均樹高を表-3に示した。

植付後第1回目('82. 10)の測定時における平均樹高は60~70cm前後と、試験区による差はあまりないといえる。しかし、測定回を重ねるにしたがって、(2×4)区の生長の低下が著しく、第5回('84. 8)測定時には、(2×2)区および(2×3)区が340cm近くの平均樹高を示しているのに対して、(2×4)区では210cm前後と130cmほどの樹高差が生じている。

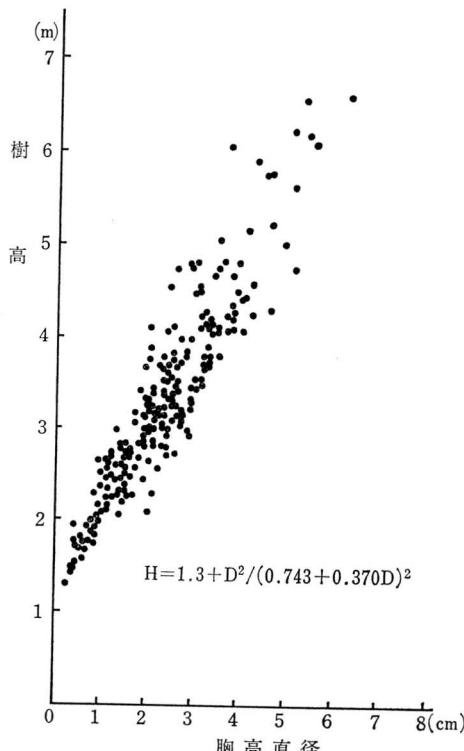
この原因は、植栽密度による差ではなく、土壤と下刈り方法のちがいによるものと考えられる。(2×2)区および(2×3)区ではブルドーザによる土壤の耕耘が行われチガヤ類などの除草が実行されたのに対して、(2×4)区では石礫が多いため土壤の耕耘が行われず、除草は植栽木の周囲のみに限られたため、チガヤ類に植栽木が被圧される場合が多いことによるものである。

これらの観点からすると、Sakaeratの造林地では下刈りの問題が重要な初期保育の課題と考えられる。

2) ギンネムとアカシアの樹

高曲線

直径対樹高の関係をみるために樹高曲線式が適当である。また、定期測定の労力を省く上でも、直径のみを測って樹高を推定できることからも有用な式

図-1 *Leucaena leucocephala* の樹高曲線

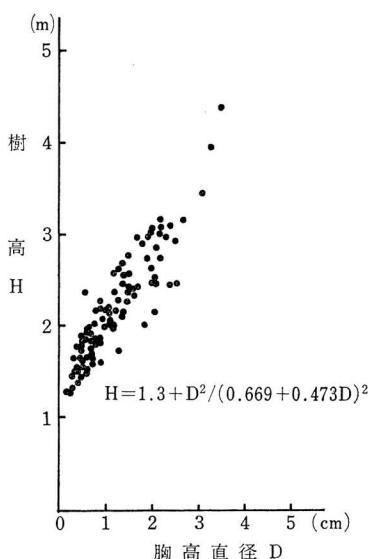


図-2 *Acacia auriculiformis* の樹高曲線

ギンネムの樹高の最大値は2年で7m近くなることから、早生樹種の生長の早いのには感心させられた。

5. おわりに

Sakaerat の造林地では現在も着々と造林計画が実行されているわけであるが、この造林地では大きい問題が1つ残されている。それは、山火事の被害である。タイの農山村では、焼畑が從来から行われているが、造林地の周囲あるいは内部においても、地元民がつけ火をすることが日常茶飯事である。当造林地内でも、既に植林された造林地が、部分的に火災によって焼失しており、火の見やぐらや防火帯を設けて、山火事に備えているのが現状である。

したがって、せっかく成林した造林地が、山火事によって焼失しないよう願ってい

表-4 樹種別、試験区別の樹高および根元直径の最小値、最大値、平均値 (cm)

		樹 高			直 径		
樹 種	試験区	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値
ギンネム	2 × 2	76	660	336.9	0.8	8.5	3.73
	2 × 3	118	655	338.8	1.5	12.0	4.10
	2 × 4	60	475	208.4	0.6	5.9	2.54
アカシア	2 × 2	40	400	174.8	0.3	5.5	2.08
	2 × 3	62	440	187.3	0.5	6.6	2.15
	2 × 4	57	350	181.1	0.4	5.8	1.99

である。そこで、ギンネムおよびアカシアについての、5回の測定データをもとに樹高曲線を作成した。ギンネムについては図-1、アカシアについては図-2に示した。

また、樹高曲線式は次の NÄSLUND 式で表現した。

$$H = 1.3 + D^2 / (a + bD)^2$$

ここで、H: 樹高(m), D: 胸高直径(cm), a, b: 定数。定数 a, b については、ギンネムの場合は、a=0.743, b=0.370 であった ($r=0.93$)。また、アカシアでは、a=0.669, b=0.473 であった ($r=0.85$)。

なお、第5回('84. 8) 測定時における、樹種別、試験区別の樹高および根元直径の最小値、最大値および平均値(cm)の値を表-4に示した。

根元直径を用いたのは胸高に達していない造林木があるためである。

る次第である。

なお、タイ滞在中は、タイ人スタッフの協力的な応対に感心した。また、日本人スタッフの努力と相俟って、プロジェクトがほぼ順調に進んでいるのを実感し、かつ、無事任務を果すことができたことを感謝するものである。

最後に、タイ国におけるデータ解析に際して、大変お世話になったプロジェクトのチーフアドバイザーである石川広隆博士、長期専門家の石塚和裕博士、樋口国雄氏、タイ王室林野局 Mr. Bunyalid Puriyakon そして、プロジェクトチームのリーダーである安藤宇一氏、長期専門家の大脇昭氏、米倉昭三氏および JICA 調整員である志賀忠夫氏の各氏に厚く御礼申し上げる。

新刊紹介

◎世界の熱帯材 (CHUDNOFF, M.: Tropical Timbers of the World. Agr. Handb. 607, U. S. Dept. Agr., Forest Service, Washington, D. C. 466 pp., 1984. US\$ 16.00)

著者の M. CHUDNOFF はアメリカ Madison にある林産研究所 (Forest Products Laboratory) の元研究員で、現在は引退している。本書は著者がまだ現役であった 1980 年に限定的に配布されたもので、昨年体裁を整え Agriculture Handbook として改めて出版された。ただしタイプ印刷で、内容的にもほとんど元のままである。本論は Part I: 热帯アメリカの樹木、Part II: アフリカの樹木、Part III: 東南アジア及びオセアニアの樹木、Part IV: 材質と最終用途の対照表の 4 部からなっている。Part I~III でとりあげられているのは全部で 370 グループの樹木で、各パートごとに樹種が属の学名のアルファベット順に配置されている。記載の項目は、学名、商用名、分布、木の大きさ、木材の外観的特徴、比重、物理的性質、乾燥性、加工性、耐久性、防腐処理、用途、参考文献となっている。すべて一定の形式で書かれているので、世界の主要な熱帯材の特徴を知るには便利である。少し難をいうならば、欧米人の書いた類似書がしばしばそうであるように、アメリカ材、アフリカ材にくらべ、東南アジア、オセアニアの部では樹種のとりあげ方に疑問がある。例えばわが国で家具などによく用いられる Sepetir (*Sindora spp.*) が除かれるのに対し、ふつうは価値が低く、きまったく用途ももたない Kulim (*Scorodocarpus borneensis*) のようなものがとりあげられている。同様の例が他にもいくつかみられるが、これは著者がこの地域の木材の使われ方について十分に知らないためと思われる。(緒方 健)