

# マレーシア・サバ州産のアカシア属造林木の 樹幹の細りの1事例

瀧澤 忠 昭

## 1. はじめに

(財)国際緑化推進センターでは林野庁海外林業協力推進事業の補助を受けた「熱帯造林木利用技術開発等調査事業」を平成6年度から10年度にわたり実施し、その材質試験を北海道立林産試験場が担当した。

この事業は、開発途上国において利用技術が確立されていない造林木の利用可能性を調査するとともに、これらの利用加工技術に結びついた付加価値の高い林分を造成するための森林施業技術を確立し、このことによって造林意欲を刺激し、熱帯地域での造林の推進を図ることを狙いとしたものである<sup>1)</sup>。

調査の対象とした12樹種の人工造林木の中にはアジア各国で広く造林されている *Acacia mangium* があった。また、同じアカシア属の *A. auriculiformis* およびこれら両種の自然交配種である *Acacia hybrid* (以下ハイブリッド) も含まれていた。これらの樹種については、伐採時に樹高、各地上高での樹幹の直径などについての詳細な計測と、幹曲がり、腐朽など樹幹の外観上の特徴の記録を行っている。そこで、このデータをもとに材質および利用可能性を調査した供試木について各樹種の樹幹の細りの様子を紹介する。

## 2. 対象とした材料

これらは、マレーシアの SAFODA (Sabah Forestry Development Authority) の Ulu Kukul 産のもので、平成9年に採取した。その概要を表1に示した。なお、供試木を採取した林分の調査結果については、(財)国際緑化推進センター顧問(当時)の加藤亮助氏が同センターの平成9年度の報告書<sup>2)</sup>で詳細

---

TAKIZAWA, Tadaaki : A Case Study of Stem-Taper of *Acacia* Species Planted in Sabah, Malaysia  
北海道立林産試験場

表 1 供試木の概要

樹種	供試木の 数 (本)	樹高 (m)		胸高直径 (cm)		完満度		枝下高 (m)		枝下高率 (%)	
		AVG	STD	AVG	STD	AVG	STD	AVG	STD	AVG	STD
<i>A. mangium</i> (30 年生)	12	26.8	1.4	44.7	5.8	60.7	7.0	11.9	2.6	44.3	9.1
<i>A. mangium</i> (8 年生)	20	24.8	0.7	23.0	1.2	107.9	5.9	9.1	1.7	36.8	6.6
<i>A. auriculiformis</i> (30 年生)	5	24.1	2.1	37.2	6.6	66.7	12.7	6.2	1.7	26.3	8.4
ハイブリッド (推定 24 年生)	12	28.6	1.2	37.2	4.8	78.1	10.3	12.3	2.5	43.0	9.2

注) 枝下高率 (%) = (枝下高/樹高) × 100; 完満度 = 樹高 (m) / 胸高直径 (cm);  
AVG: 平均値, STD: 標準偏差 (表 3, 4, 5, 6 に共通)

表 2 林分の概要

樹種	林齢 (年)	本数 (本/ha)	平均樹高 (範囲) (m)	平均直径 (範囲) (cm)	材積 (m <sup>3</sup> /ha)
<i>A. mangium</i>	30	211	24.5 (14~30)	38.4 (14~58)	226.7
<i>A. mangium</i>	8	1,314	19.5 (6~26)	15.3 (6~25)	218.7
ハイブリッド	24	389	22.4 (12~29)	27.8 (8~44)	275.2

注) この表は文献 2 の 174 頁から引用した

に紹介しているので、そちらを参照されたい。

*A. mangium* は比較的高齢の 30 年生のものと、若齢の 8 年生のものであった。また、*A. auriculiformis* は 30 年生、ハイブリッドは推定 24 年生であった。

表 2 に加藤氏が報告している *A. mangium* とハイブリッドの林分の概要<sup>2)</sup>を示す。

今回の供試木は樹高、胸高直径とも林分の平均値より小さなものが *A. mangium* の 30 年生で 1 本あるのみで、他はいずれも平均値より大である。特に *A. mangium* の 8 年生は樹高と胸高直径が、ハイブリッドは樹高が平均値よりかなり大で、いわば林分の上層木に相当するものと思われる。なお、*A. auriculiformis* については、林分としての検討はなされていないのでここでは触れない<sup>2)</sup>。

4 種の材料の中では、樹高はハイブリッドが最も大で、*A. auriculiformis* が最も小であった。胸高直径は *A. mangium* の 30 年生が最大で、24 年生のハイブリッドは 30 年生の *A. auriculiformis* に匹敵する成長であった。

完満度は *A. mangium* の 8 年生が 107.9 であったのに対し、*A. mangium* の 30 年生が 60.7、*A. auriculiformis* が 66.7、ハイブリッドが 78.1 であった。このように *A. mangium* で 8 年生と 30 年生の完満度が大きく異なっていたのは、前者が林分状に植栽されていたのに対し、後者は道路の両側に列状に植栽さ

れ、孤立木として育っていたためと思われる。このため、細りの値は次で述べるように *A. mangium* の 8 年生の方が 30 年生より小であった。

枝下高は *A. mangium* の 30 年生とハイブリッドが 12 m 内外であったが、*A. auriculiformis* は 6 m とかなり低かった。枝下高率(枝下高÷樹高×100)でみると *A. mangium* の 30 年生とハイブリッドはそれぞれ 44.3%, 43.0% であったが、*A. auriculiformis* は 26.3% であった。

### 3. 樹幹の細り

表 3, 4, 5 に各材料の細りを示した。

この種の比較を行う場合には、本来は各林分の平均木どうしについて検討するのが望ましい訳であるが、今回の供試木は材質および高付加価値利用を検討するために必要な材料を得ることを目的として、可能な限り胸高直径が 24 cm 以上のものを選んで伐採したため、かたよったものになっている。そのため、ここで得られる情報は材料とも林分内での成長良好な立木についての結果であるの言うまでもない。

まず、表 3 で根張りなどの影響のある部分(地上高 0~1.3 m の部分で、ここでは根元材と称した)を除いて、枝下材と樹冠材の細りを比較してみた。

枝下材では、*A. auriculiformis* の 1.5 cm/m が最大で、*A. mangium* の 30 年生と、ハイブリッドがともに 1.0 cm/m、*A. mangium* の 8 年生は最小で 0.6

表 3 供試木の細り (cm/m)

樹種	根元材		枝下材		樹冠材	
	地上高: 0~1.3 m		地上高: 1.3 m~		AVG	STD
	AVG	STD	AVG	STD		
<i>A. mangium</i> (30 年生)	11.0	4.5	1.0	0.5	2.2	0.6
<i>A. mangium</i> (8 年生)	5.7	1.2	0.6	0.3	1.2	0.2
<i>A. auriculiformis</i> (30 年生)	7.0	2.3	1.5	0.8	1.7	0.4
ハイブリッド (推定 24 年生)	12.9	4.1	1.0	0.3	1.6	0.4

表 4 供試木の細り (cm/m)

樹種	地上高					
	1.3 m~7.3 m		7.3 m~13.3 m		1.3 m~13.3 m	
	AVG	STD	AVG	STD	AVG	STD
<i>A. mangium</i> (30 年生)	1.3	0.3	1.3	0.8	1.3	0.4
<i>A. mangium</i> (8 年生)	0.7	0.3	1.0	0.4	0.9	0.2
<i>A. auriculiformis</i> (30 年生)	1.6	0.7	1.7	0.7	1.6	0.6
ハイブリッド (推定 24 年生)	1.0	0.4	1.1	0.8	1.1	0.3

cm/m であった。

一方、樹冠材では各樹種とも枝下材よりその値が大であった。*A. mangium* の30年の2.2 cm/m が最大であり、ハ

イブリッドが1.6 cm/m、*A. auriculiformis* が1.7 cm/m、最小は、*A. mangium* の8年生が1.2 cm/m であった。

*A. mangium* の30年生と8年生とを比較すると、30年生の方が細りの値が大であり、うらごけになっており、地上高が増すに従い直径成長の度合いが小となることを示している。また、*A. auriculiformis* は *A. mangium* の30年生のもの以上に枝下材の部分のうらごけの度合いが大であった。

次に、材長6mの素材を採材することを想定して地上高1.3m~7.3mまでと、7.3m~13.3mまでの細りを表4に示した。各材料とも1.3m~7.3mまでの方が7.3m~13.3mまでより細りの値は若干小さかった。

細りの値が最も小さいのは *A. mangium* の8年生で、以下ハイブリッド、*A. mangium* の30年生、*A. auriculiformis* の順に大となっている。*A. mangium* の8年生の細りの値が30年生のそれより小であったのは、完満度についての結果から推測されたとおりであった。

さてここで、長さ6mに切断されて送られてきた今回の供試木の1番玉について細りを求めてみた。表5にその結果を示す。いずれの樹種も細りの値は表3,4に示されたものより大であった。これは、表3,4で除外した根元の根張り部分が丸太に含まれていたためである。

表5の結果では、細りの最小のものは *A. mangium* の8年生で、最大のものは *A. mangium* の30年生とハイブリッドであった。*A. auriculiformis* は根張りが小さかったためか、両者の中間の値となっていた。

表6に今回の「熱帯造林木利用技術開発等調査事業」で調査の対象とした他の供試木の1番玉の細りを示した。これらは材長が4~15mとまちまちであった。また、樹齢も12~18年と異なっていた。細りの値は、材長や樹齢が異なると変化する。さらに、根張りの状態も材料によって異なることから、表6に示した値について、材料どうしを単純には比較できないが、一つの目安にすることはできる。

表5に示したアカシア属の供試木はいずれも材長が6mであり、*A.*

表5 供試木の1番玉の細り (cm/m)

樹種	AVG	STD
<i>A. mangium</i> (30年生)	3.6	1.1
<i>A. mangium</i> (8年生)	1.7	0.2
<i>A. auriculiformis</i> (30年生)	2.7	0.7
ハイブリッド (推定24年生)	3.6	1.0

表 6 熱帯造林木の 1 番玉の細り

樹種	細り (cm/m)		材長 (m)	備考
	AVG	STD		
<i>Paraserianthes falcataria</i>	1.3	0.7	4	マレーシア・サバ州産 12 年生
<i>Camptosperma brevipetiolata</i>	0.9	0.3	5~11	ソロモン群島産 17~18 年生
<i>Eucalyptus deglupta</i>	0.9	0.4	8	マレーシア・サバ州産 13 年生
	0.8	0.3	7~15	ソロモン群島産 17~18 年生
<i>Eucalyptus robusta</i>	2.0	—	6	ハワイ諸島産
<i>Terminalia calamansanai</i>	1.0	0.3	7~12	ソロモン群島産 17~18 年生
<i>Gmelina arborea</i>	2.5	1.0	6	マレーシア・サバ州産 13 年生
<i>Acacia mangium</i>	1.6	0.9	4	マレーシア・サバ州産 13 年生

表 7 無節材の得られた供試木の数と割合

樹種	供試木の 数 (%)	地上 6 m まで無節		地上 4 m まで無節	
		本数	割合 (%)	本数	割合 (%)
<i>A. mangium</i> (30 年生)	12	4	33.3	7	58.3
<i>A. mangium</i> (8 年生)	20	5	25.0	13	65.0
<i>A. auriculiformis</i> (30 年生)	5	0	0	0	0
ハイブリッド (推定 24 年生)	12	5	41.7	6	50.0

*mangium* の 8 年生以外の 3 樹種は、表 6 の同じ材長の *Eucalyptus robusta* や *Gmelina arborea* と比べ細りの値が大であった。また、材長 4 m の *Paraserianthes falcataria* や *A. mangium*、同 8 m の *E. deglupta* (13 年生) のものなどと比べても大であった。

さて、樹幹の枝の着生も細りに影響する要素の一つであると考えられるが、今回の供試木は、表 1 に示したように、枝下高が最も低い *A. auriculiformis* で 6.2 m、最も高いハイブリッドでも 12.3 m であった。また、枝下高率は *A. auriculiformis* の 26.3% から *A. mangium* の 30 年生の 44.3% の範囲であった。しかし、樹幹表面が無節と判定された部分は *A. auriculiformis* にはなく、他の 3 樹種でもせいぜい地上 4~6 m までであった。

地上 4 m あるいは 6 m まで無節の供試木の本数を表 7 に示した。地上 4 m まで無節のものは *A. auriculiformis* 以外で 50~65% であるが、6 m まで無節のものは *A. mangium* の 8 年生での 25% からハイブリッドの 41.7% までと大幅に減少した。このようなことから、枝の着生による細りの影響については明らかでなかった。

#### 4. おわりに

アカシア属の材料について、伐採時に供試木を調査したデータから樹幹の細りの様子を紹介した。細りの値は、*A. mangium* では8年生のものの方が30年生のものより小であった。これは、植栽方法の違いによって生じた生育状態を反映しているものと思われる。また、ハイブリッドの細りは*A. mangium* の30年生のものより若干小であった。

造林木の細りの実態の一例を紹介したが、今後もこうした調査が行われ、利用を意識した樹体の情報が蓄積されることを期待する。

【文献】 1) (財)国際緑化推進センター：熱帯造林木利用技術開発等調査事業（平成6年度調査事業報告書）1995. 3, 同センター 2) 加藤亮助：熱帯造林木利用技術開発調査施業技術部会調査報告，熱帯造林木利用技術開発等調査事業（平成9年度調査事業報告書）pp. 161～185, 1998. 3, 同センター

#### 図書紹介

◎樹海一夢，森に降りつむ一 高橋延清著 A5版 302pp. KK世界文化社，東京，1999. 10刊 価格2,415円（税を含む）

本書は“どろ亀さん”こと高橋延清氏（東京大学名誉教授）の詩，随筆47篇を，東京大学北海道演習林創設100周年の記念に集めたものである。これまでに活字になっているものも含めて，森林に対するこぼれるばかりの思い入れがいかにも自然に記されており，同氏の森・樹，そしてそこに住む生き物に対する独特の哲学—メルヘンが感じられる。本書の中核は，「人類の将来を託す大実験」というテーマで要約されている「林分施業法」で，これは同氏の森づくりの基本とされている。ごくかいつまんで言えば，森の取り扱いの最小単位である林分ごとに適した方法で森を育てることである。

筆者はこのところ熱帯の植林に関わっているが，林分施業法の考え方は熱帯でもあてはまることを痛感しており，亜寒帯林で実証された森林施業ではあるが，あえて本誌に紹介したいと考えた所以である。実際，植生の特性にもよるが，いじけた植栽木に引き換え，在来種の更新木がむしろ立派に育っていることがあり，熱帯でも育成天然林施業を見直すことの大切さを改めて認識している。高橋教授自身，熱帯林でも亜寒帯林でも基本は同じで，林分施業法の考え方はその国，その地域に適した施業として行われると述べておられる。

本書には，水越 武 氏が同教授の思想を理解して撮りためた，樹海に因んだ美しいカラー写真およそ60葉が添えられており，それらを通して森の仕組みに接することができる楽しい書物である。（山口夏郎）