

速報

Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen の植栽密度別産地試験における 植栽15ヶ月時の樹高，胸高直径，枝下高および幹の通直性*¹

小川 靖*² · 松根健二*³ · 千吉良 治*² · 栗延 晋*⁴

キーワード：*Paraserianthes falcataria*，樹高，胸高直径，産地試験，植栽密度

I. はじめに

森林造成技術の高度化による熱帯林のCO₂シンク強化の推進を目的とした研究プロジェクトが、2003年度よりインドネシアのジャワ島東部において進められている。この研究プロジェクトは、環境省地球環境研究総合推進費、戦略的研究開発プロジェクト、「陸域生態系の活用・保全による温室効果ガスシンク・ソース制御技術の開発」のサブテーマであり、東京大学、名古屋大学、林木育種センター、住友林業(株)、(株)資生堂、Gadja Mada University および P.T Kutai Timber Indonesia 社の7機関が参加している。著者らはこの研究プロジェクトの一環として、*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen の植栽密度別産地試験地を2004年度に設定し、産地選択による早生樹種の遺伝的改良に取り組んでいる。本報告では、植栽9ヶ月、15ヶ月時における樹高、胸高直径、枝下高および幹の通直性の測定結果を取りまとめ、若干の考察を加えた。

ところで、*P. falcataria* は最も成長の早い樹種の一つであり、また、製紙原料、構造材・合板等の用材、燃料材、家畜の飼料、農作物の庇陰樹など多くの用途に用いられることから、湿潤な熱帯地域において重要な林業樹種となっている(1, 2, 3)。天然分布域はマルク諸島、ニューギニア島、ソロモン諸島およびオーストラリアとされているが、1870年代に世界の熱帯各地に植栽されたため、現在でははっきりしない(4)。現在は、東南アジア、メラネシアおよび南アジアを中心として、広く造林が行われている(3)。

II. 材料と方法

試験地は2004年12月に、インドネシア共和国、東ジャワ州のジュンブル郊外の平坦な土地に設定した。

供試した産地はソロモン、パプアニューギニア、イリアンジャ

ヤ、マルク、東ティモール、フローレス、東部ジャワおよび中部ジャワの2産地(Purworejo, Wonogiri)の計9産地とし、植栽密度は2×2m(2,500本/ha)、3×3m(1,111本/ha)、4×4m(625本/ha)の3水準とした。試験の設計は植栽密度を1次因子、産地を2次因子とする4回反復の分割区法で行い、12×12mのプロットを9産地×3密度×4反復の計108個設けた。プロット毎の植栽本数は植栽密度で異なり、植栽密度2×2m、3×3m、4×4mの順に、それぞれ6×6本、4×4本、3×3本である。また、1反復の区画は36×108mとなり、これを単位として計1.56haの用地を確保した。

調査項目は樹高、胸高直径、枝下高および幹の通直性の4形質とした。調査方法は、樹高、胸高直径および枝下高は実測、通直性は目視による1, 2, 3の評点(評点が高いほど通直性が高い)を用いた。調査は植栽9ヶ月、15ヶ月時に行った。

解析は調査形質および調査時期毎に、それぞれのプロット平均値を用いて分散分析を行った。分散分析は以下の線形モデルを仮定した。

$$x_{ijk} = \mu + a_i + \beta_j + e_{ij} + \gamma_k + (a\gamma)_{ik} + e_{ijk}$$

ここで、 x_{ijk} は i 番目の植栽密度、 j 番目の反復、 k 番目の産地のプロット平均値、 μ はプロット平均値の総平均、 a_i は i 番目の植栽密度の効果、 β_j は j 番目の反復の効果、 e_{ij} は i 番目の植栽密度、 j 番目の反復の誤差(一次誤差)、 γ_k は k 番目の産地の効果、 $(a\gamma)_{ik}$ は i 番目の植栽密度と k 番目の産地の交互作用、 e_{ijk} は i 番目の植栽密度、 j 番目の反復、 k 番目の産地の誤差(二次誤差)である。

III. 結果

植栽9ヶ月、15ヶ月時の分散分析の結果を表-1に示した。分散分析の結果、9ヶ月時の通直性、および15ヶ月時の胸高直径と通直性に産地間差が、9ヶ月、15ヶ月時の枝下高に植栽密度に

*¹ Ogawa Y., Matsune K., Chigira O. and Kurinobu S. : Performance of *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen at 15-month-old in a provenance trial in East Java, Indonesia

*² (独) 林木育種センター西表熱帯林育種技術園 Iriomote Trop. Tree Breed. Tech. Garden, For. Tree Breed. Center, Taketomi, Okinawa 907-1432

*³ 住友林業(株)筑波研究所 Tsukuba Res. Inst., Sumitomo Forestry Co., Ltd., Tsukuba, Ibaraki 300-2646

*⁴ (独) 林木育種センター関西育種場 Kansai Regional Tree Breed. Office, For. Tree Breed. Center, Syoo, Okayama 709-4335

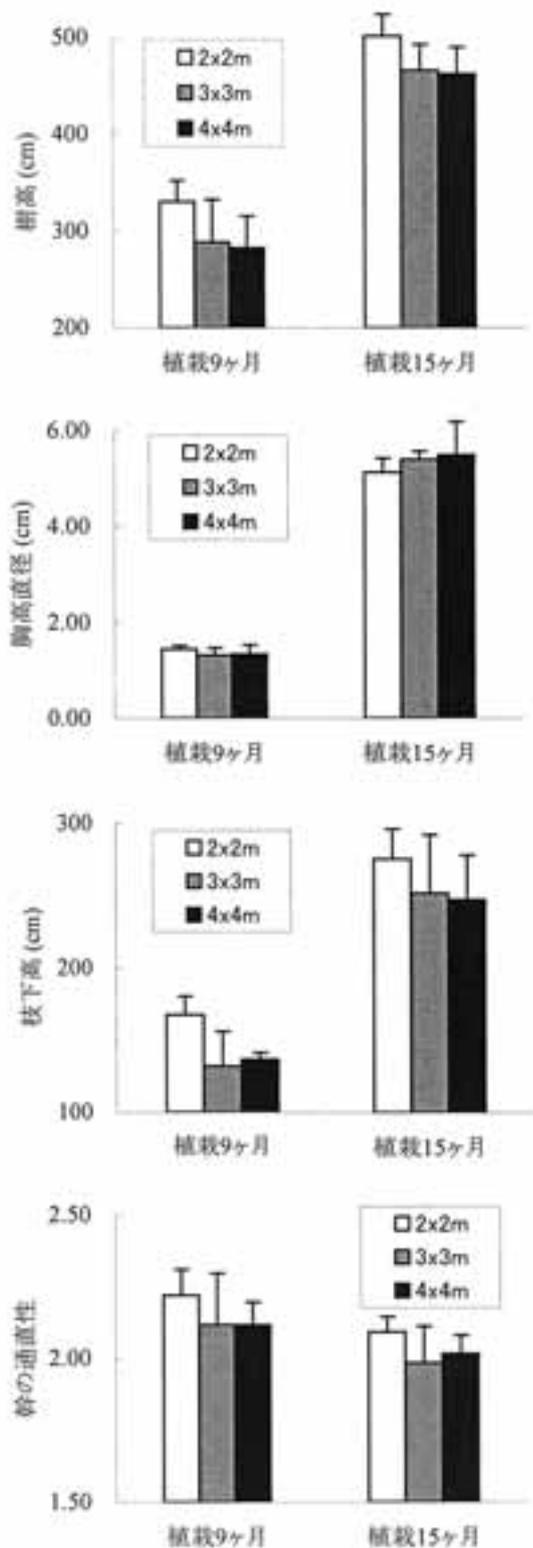


図-1. 植栽9, 15ヶ月時の植栽密度別平均値 (図中のバーは標準偏差を示す)

よる差が認められた。また、9ヶ月、15ヶ月時において、全ての調査形質に産地と植栽密度の交互作用は認められなかった。

植栽9ヶ月、15ヶ月時における調査形質の産地別平均値を表-2に示した。植栽9ヶ月時の産地別平均値は樹高、胸高直径、枝下高および通直性の順に、それぞれ269~315cm, 1.17~1.45cm, 135~168cm および1.93~2.39の範囲で、それらの平均は、それぞれ300cm, 1.37cm, 145cm および2.15であった。また、植栽15ヶ月時の産地別平均値は樹高、胸高直径、枝下高および通直性の順に、それぞれ395~491cm, 4.25~5.28cm, 219~263cm および1.73~2.25の範囲で、それらの平均は、それぞれ458cm, 4.98cm, 248cm および2.00であった。

植栽9ヶ月、15ヶ月時における調査形質の植栽密度別平均値を図-1に示した。植栽9ヶ月時の植栽密度別平均値は2×2m, 3×3m, 4×4mの順に、樹高で330cm, 288cm, 282cm, 胸高直径で1.45cm, 1.31cm, 1.34cm, 枝下高で168cm, 132cm, 136cm, 通直性で2.22, 2.12, 2.12であった。また、植栽15ヶ月時の植栽密度別平均値は2×2m, 3×3m, 4×4mの順に、樹高で481cm, 448cm, 444cm, 胸高直径で4.78cm, 5.03cm, 5.12cm, 枝下高で264cm, 242cm, 238cm, 通直性で2.05, 1.95, 1.99であり、植栽密度2×2mの樹高、枝下高および通直性の平均は他の2つの植栽密度に比べ高い値に、また、胸高直径の平均では他の2つの植栽密度に比べ低い値になった。

IV. 考察

これまでにフィリピンで行われた*P. falcataria*の産地試験では、樹高および胸高直径の成長形質において、産地間変異が報告されている(5)。今回、植栽15ヶ月時までの結果ながら、胸高直径および幹の通直性に産地間差が認められた(表-1)。このことは、成長形質である胸高直径に加え、形態的形質である通直性においても、産地選択による遺伝的改良の可能性を示唆している。また、今回、植栽15ヶ月時までにおいて、樹高に産地間差を認めることはできなかったが、その差は植栽9ヶ月時に比べ明確であったことから(表-1)、今後、樹高においても産地間差が認められるようになる可能性が高いと考えられる。

一方、今回、植栽9ヶ月、15ヶ月時において、全ての調査形質に産地と植栽密度の交互作用は認められなかった(表-1)。このことは、植栽15ヶ月の時点において、産地により密度管理を変える必要がないことを示唆している。しかしながら、試験区の一部で樹冠の閉鎖が始まりつつあり、今後、植栽密度による光環境の違いが顕著になると考えられるため、継続調査により、植栽密度による産地の反応の違いが明らかになる可能性がある。

また、一般に樹高は植栽密度の影響を受けにくいとされているが、今回、植栽9ヶ月、15ヶ月時において、植栽密度2×2mの平均樹高は、他の2つの植栽密度と比べ高い値となった。他の調査形質においても、植栽密度2×2mの平均は他の2つの植栽密度と異なる傾向となった(図-1)。これらは、光環境の違いに起因したものと考えられるが、前述のように、今後、植栽密度による光環境の違いが顕著になると考えられるため、継続調査により、植栽密度の違いによる調査形質の傾向が明らかになる可能性がある。

表-1. 植栽9, 15ヶ月時における調査形質の分散分析結果

要因	自由度	平均平方															
		樹高		胸高直径				枝下高		通直性							
		9ヶ月	15ヶ月	9ヶ月	15ヶ月	9ヶ月	15ヶ月	9ヶ月	15ヶ月	9ヶ月	15ヶ月						
植栽密度	2	24267	ns	14669	ns	0.1796	ns	1.0758	ns	13651	*	7253	*	0.1281	ns	0.0921	ns
反復	3	21838	ns	6461	ns	0.3745	ns	0.9666	ns	2439	ns	21204	**	0.3157	*	0.0825	ns
一次誤差	6	4844		4699		0.105		1.8494		2270		1370		0.0646		0.0597	
産地	8	3005	ns	11075	ns	0.0871	ns	1.2325	*	1121	ns	2240	ns	0.2445	**	0.2742	*
密度×産地	16	1158	ns	3902	ns	0.0273	ns	0.4164	ns	590	ns	270	ns	0.0657	ns	0.0552	ns
二次誤差	72	2206		6048		0.0566		0.5491		624		1186		0.0583		0.1301	

** : 1%水準で有意, * : 5%水準で有意, ns : 有意差なし

表-2. 植栽9, 15ヶ月時における調査形質の産地別平均値

産地	樹高 (cm)		胸高直径 (cm)		枝下高 (cm)		通直性	
	9ヶ月	15ヶ月	9ヶ月	15ヶ月	9ヶ月	15ヶ月	9ヶ月	15ヶ月
フローレス	301	491	1.38	5.18	143	250	2.09	1.98
東部ジャワ	315	483	1.45	5.21	150	263	2.14	2.08
ソロモン	315	481	1.36	4.90	168	262	2.39	2.08
マルク	310	470	1.42	5.28	140	252	2.19	1.97
中部ジャワ (Purworejo)	312	468	1.45	5.25	150	251	2.05	2.00
中部ジャワ (Wonogiri)	303	450	1.36	4.85	141	256	2.31	2.25
バプアニューギニア	287	449	1.38	5.02	141	242	2.21	2.05
東ティモール	289	432	1.32	4.86	139	238	2.04	1.83
イリアンジャヤ	269	395	1.17	4.25	135	219	1.93	1.73
各産地の平均*	300±15	458±30	1.37±0.09	4.98±0.32	145±10	248±14	2.15±0.14	2.00±0.15

* : 平均±標準偏差

V. おわりに

植栽15ヶ月時までの結果ながら、産地の違いによる成長や形質的な変異を確認でき、産地選択による *P. falcataria* の遺伝的改良の可能性を示唆することができた。今後、継続調査により、これらの変異の時系列的な推移を明らかにしていく予定である。

引用文献

- (1) Antonius P. Y. Djogo (1994) Proceedings of a Workshop on *Albizia* and *Paraserianthes* species, 27-36.
- (2) E. Animo (1994) Proceedings of a Workshop on *Albizia* and *Paraserianthes* species, 131-139.
- (3) James M. Roshetko (1998) *Albizia* and *Paraserianthes* production and use, 67pp, Winrock International, USA.
- (4) 河原輝彦 (1997) 熱帯樹種の造林特性 第2巻 テキスト No. 9, 143-148, (財) 国際緑化推進センター, 東京.
- (5) V. Sumantakul and S. Kijkar (1994) Proceedings of a Workshop on *Albizia* and *Paraserianthes* species, 147-150.
(2006年11月17日受付; 2007年1月11日受理)