

熱帯樹種の造林特性 (18)

田内裕之*

HASSAN, Azman**

チェンガル

チェンガル (Chengal) はマレーシアで一般的に使われているローカル名であり、学名は *Neobalanocarpus heimii* である。*Neobalanocarpus* 属はフタバガキ科 (Dipterocarpaceae) に属するが、一属一種 (チェンガルのみ) である。チェンガルは、マレー半島の低地フタバガキ林を代表する高木種で、通直な幹が伸び、その材は高い耐朽性を持つことから、屋外に使用される構造材や船材として昔からよく利用されてきた。しかしながら、造林の実績は少なく、植栽後の成長データが蓄積されていない。また、天然状態での成長や更新の動態についても、解明されていない部分が多い。基本的には陰樹であり、成長が遅いため効率的な生産量の確保は期待できないが、材の有用性や育苗・植林の容易さから考えると有望な樹種である。施業の際には、林冠下での成長・生存率等を考慮して、複層林仕立ての下木としての育成が有効であると考えられる。

1. 分布および適地

チェンガルはマレー半島 (タイ南部および半島マレーシア) の固有種であり、低標高の平坦地から標高 1,000 m 程度 の山間地まで分布する。一番の適地は、丘陵地形の砂質土壌地である。低地フタバガキ林には普通に分布し、原生林ではしばしばエマージェント層の優占種となる (MANOKARAN 1998)。適地においては、樹高 60 m、直径は 5 m に達する (写真 1)。幹は通直で、板根が発達する場合もある。

2. 種子および実生の形態

種子には他のフタバガキ科に特徴的な翼状の萼片が付いておらず、木質化した萼片がキャップとなって砲弾型をした種子の 1/3 程度を覆っている (写真 2)。種子は落下後すぐに発芽するタイプで、播種後 9~45 日

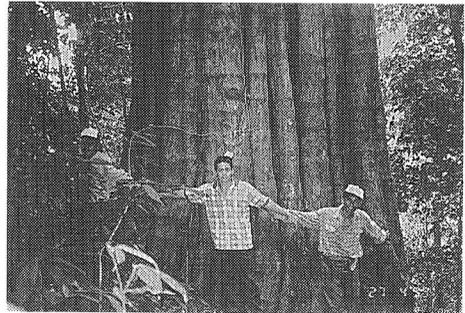


写真 1 直径 5 m に達したチェンガルの大木 (佐々木尚三氏提供)

TANOUCHI, Hiroyuki & HASSAN, Azman : Silvics of Tropical Trees (18) Chengal
* 森林総合研究所北海道支所; ** マレーシア森林研究所 (Forest Research Institute of Malaysia)

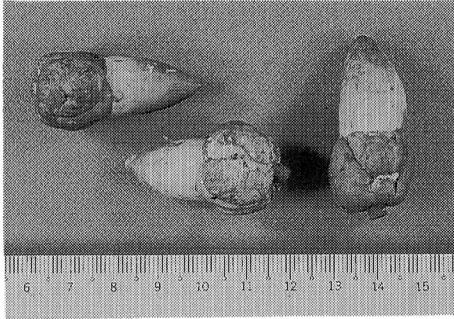


写真 2 チェンガル種子 (JICA 複層林プロジェクト提供)



写真 3 チェンガル苗 (JICA 複層林プロジェクト提供)

以内に発芽する (Ng 1991)。左右同型でない2枚の子葉が展開する。本葉は最初の2枚が対生になるか、最初の4~5枚が輪生状になる。小さな托葉があるが、すぐに落ちる。

軸は新葉の展開時に上方に伸びるが、その先端の芽から更に上方成長することは少ない。多くの場合、先端の芽は発達しなかったり枯れ落ち、そのやゝ下方にある芽が伸びる(芯替わりのような形態)。新葉の展開時期に季節性は認められないが、継続的に伸長するのではなく、伸長・休止を繰り返すようである(写真3)。

3. 育苗および植栽

種子は休眠をしないので、取り播きする。虫食われの無い充実した種子の発芽率は高く、種子さえ確保できれば、苗木生産は難しくはない。一斉開花・結実の周期(豊凶周期)には他のフタバガキ科同様、数年以上の間隔があるとされ、連年の大量種子確保は難しいかも知れない。しかし、地域的に毎年どこかで結実しており、結実情報ネットワークが整備されつつある現在では、安定的な種子確保が可能となってきた。

マレーシア・ペラ州におけるJICA複層林プロジェクトサイト (Forestry Department Peninsular Malaysia *et al.* 1998) での植栽試験では、列状間伐跡地への植栽苗の一部が良好な成長を示した。

この場所は、広い伐開幅をとった箇所ので、間伐跡にパイオニア高木種であるマハン (Mahang, *Macaranga gigantea*) が直ちに天然更新をして成長した。チェンガル苗木にとって、マハン is 適当な被陰環境を作る保護木となり、オープンな場所よりも樹高成長が促進された。サイト内の植栽実験で最も良い成長を示した苗は、植栽6年後で樹高7.5 m、根元径7.0 cmに達した。

4. 更新・成長特性

実生は高い耐陰性を持ち、天然林内の暗い林床で発芽後数年は生存できるが、成長速

度は極めて遅い。それ故、チェンガルは遷移後期種 (late successional or climax species) に位置づけられている。マレーシアのネグリセンピラン州にある低地フタバガキ林、パソー森林保護区においてはチェンガルは優占樹種の一つであり、その密度は胸高直径 1 cm 以上の個体で約 60 本/ha 存在し、高木から小径木まで様々なサイズの個体が生育している (MANOKARAN *et al.* 1990, 1992)。

天然林におけるチェンガルの更新・成長動態についてはあまり調査されていない。KACHI *et al.* (1995) は、この森林におけるフタバガキ科の優占種、チェンガル (*N. heimii*) とテンバガ (Meranti tembaga, *Shorea leprosula*) の 2 種の更新初期の成長様式を明らかにしている。この実験では、林内の 2 種の実生をギャップ (林冠孔隙地) 内の中心・ギャップ縁・林内の 3 か所に移植して、その生死・成長を追跡している。相対光強度 (光合成有効光量子量比) は、移植時にギャップ中心、ギャップ縁、林内でそれぞれ約 7.0, 2.2, 0.6% であった。移植後 1 年間の生存率は、チェンガルではいずれの場所も 90% 以上であった。一方、テンバガは林内での生存率が著しく低く、周辺に新しいギャップが形成されて光条件が好転するまでの最初の 6 か月間に約 30% の実生が死亡した。樹高成長でも両種間には大きな違いが認められた (図 1)。チェンガルの場合、ギャップ内での樹高成長が良好であったが、1 年間の成長量は 20 cm 未満であった。また、ギャップ縁では若干の成長が認められたが、林内では殆ど成長しなかった。一方で、テンバガはギャップ内で著しい成長を示し、林内ではチェンガル同様成長しなかった。

以上の実験や植栽地での観察より、チェンガルは明るい場所で極めて良好な成長を示すわけではないが、暗い林内でも高い生存率を保って生育できる。これは、いわゆる陰樹と呼ばれる樹種の典型的な成長様式である。植栽する場合、若木 (数十年生) 段階までは、積極的な下刈り・除伐による光条件の確保よりも、上層木を配置した複層林型で育てる方が成長およびコスト面で有効であると考えられる。また、成長が遅いため、一斉林仕立てでも、用材として収穫できるまでには 50~100 年が想定されている。天然林では、林冠成熟木 (樹高 50 m 以上) になるのに 400~500 年以上かかると言われており、これらを考慮した施業方法の策定が望まれる。

5. 材の特性・利用

チェンガルの心材は黄土色から深い褐色を示し、辺材は明るい黄色で心材とは明瞭な区別がつく。その肥大成長は非常に遅いため、緻密で比重の高い材を形成する。材密度は乾重で 915~980 kg/m³ あり、非常に堅く、鋸での切断は容易でない。乾燥には、厚さ 15 mm および 40 mm の板の場合、風乾でそれぞれ 5 および 6 か月必要とする (WONG 1982)。収縮率は極めて少なく、軸心方向に 1.1%、縦方向に 2.6% 程度である。チェンガル材はマレーシア産の主要材の中で最も耐朽性が高く (YAMAMOTO *et al.* 1994)、防腐処理等が不要である。この耐朽性を高める物質については、熱水抽出物およびメタノール抽出物が関与していることが解っている (YAMAMOTO *et al.* 1988)。これらは、抗菌作用の高いタンニン含量の多い物質で、主としてグルコースを核とした加水分解型タンニン

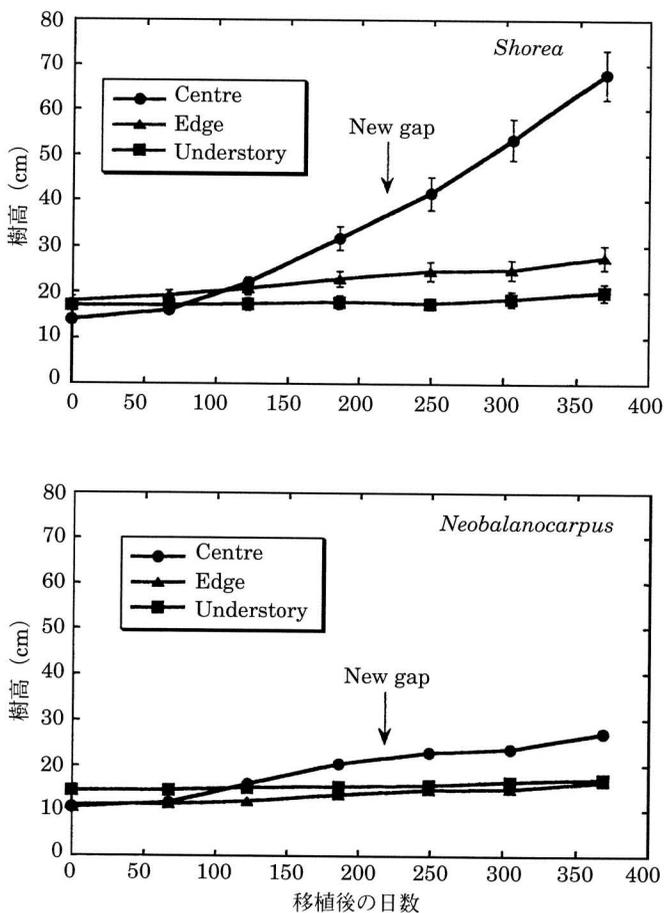


図 1 チェンガル (*Neobalanocarpus heimii*) とテンバガ (*Shorea leprosula*) 稚樹の樹高成長 (KACHI *et al.* (1995) より)
 2種の稚樹を天然林内のギャップ中央 (Center), ギャップ縁 (Edge), 林内 (Understory) に移植したもの: New gapとは、観察中に以前からあったギャップ脇に新たにギャップが出来た時を示す

であると推定されている (KISHINO *et al.* 1995)。

材は重量構造物に最適で、枕木・橋梁・埠頭・電柱・床材・家具等に使用される。また、耐朽性が高いため、船舶材として古くから利用されてきた。現地では Penak と呼ばれ、その樹脂 (Damar penak) は最高級品とされたが、現在は殆ど採取されていない。

なお、本原稿作成にあたり、JICA 複層林施業技術現地実証調査プロジェクトの木村謙氏、国際農林水産業研究センターの佐々木尚三氏から助言および資料提供をして頂いた。ここに厚くお礼申し上げる。

〔参考文献〕 1) FORESTRY DEPARTMENT PENINSULAR MALAYSIA, PERAK STATE FORESTRY DEPARTMENT and JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (1998) Silviculture Manual For Multi-Storeyed Forest Management, 91 pp. 2) KACHI, N. *et al.* (1995) Biodiversity and Regeneration of Canopy Tree Species in a Tropical Rain Forest in Southeast Asia. *J. Environ. Sci.* 9 : 17~36. 3) KISHINO, M. *et al.* (1995) Characteristics of Methanol Extractives from Chengal Wood and Their Antifungal Properties, *J. Jpn. Wood Res. Soc.* 41 : 444~447. 4) MANOKARAN, N. and LAFRANKIE, J.V. (1990) Stand structure of Pasoh Forest Reserve, a lowland rain forest in peninsular Malaysia. *J. Trop. For. Sci.* 3 : 14~24. 5) MANOKARAN, N. *et al.* (1992) Stand table and distribution species in the 50-ha research plot at Pasoh Forest Reserve. FRIM Research Data No. 1. Forest Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur. 6) MANOKARAN, N. (1998) Lowland and hill dipterocarp forests. *The Encyclopedia of Malaysia Vol. 2* (ed. Soepadmo, E.). Archipelago Press, Singapore. 27~28. 7) NG, F.S.P. (1991) Manual of forest fruits, seeds and seedlings Vol. 1. *Malayan Forest Records No. 34*. Forest Research Institute Malaysia. 400 pp. 8) YAMAMOTO, K. and HONG, L.T. (1988) Decay resistance of extractives from Chengal (*Neobalanocarpus heimii*). *J. Trop. For. Sci.* 1 (1), 51~55. 9) YAMAMOTO, K. and HONG, L.T. (1995) A laboratory method for predicting the durability of tropical hardwoods. *JARQ*. 28 : 268~275. 10) WONG, T.M. (1982) A dictionary of Malaysian timbers. *Malayan Forest Records No. 30*. Forest Research Institute Malaysia. 259 pp.

お知らせ

No. 36 (1996. 5 刊) p. 36 にご紹介した *Trees Commonly Cultivated in the South-east Asia—An Illustrated Field Guide—* (Michael JENSEN 著) が、一部改訂されて、FAO/RAP Publication 1999/13 として再版されました。ご希望の方は、Mr. M. Kashio, Regional Forest Resources Officer, FAO/RAP, Maliwan, Mansion, Phra Atit Road, Bangkok 10200, Thailand 宛にその旨を書き送れば、無料で、ただし船便で送られるそうです。なお、部数が多い場合には送料を申し受けるとのことです。(事務局)