

## 海外林木育種・遺伝資源 (7)

中田 博・磯田圭哉

東南アジア及びインド亜大陸原産地域における  
チーク (*Tectona grandis*) 育種の近況

## 背 景

チーク (*Tectona grandis*) は、クマツヅラ科の落葉広葉樹で、天然にはタイ、ラオス、ミャンマー、インドに分布している。世界の最高級材のひとつで、家具材、キャビネット材、彫刻材、船舶材、建築材、床材などに用いられる。最近では住宅用内装材として利用され始めていると聞き及んでいる。

チークは世界で造林されている樹種の中では、アジアに限らずアフリカ、中南米、大洋州の熱帯地域で、もっとも広範囲に、もっとも多く植えられている樹種の一つである。人工造林量が多い熱帯樹種であるユーカリ属、アカシア属、マツ属などは数種類から十数種類の樹種群からなるが、主要造林樹種としての *Tectona* 属は *grandis* の1種のみで、全熱帯造林樹種の十数%を占めるほどの最重要植林樹種である (Evans 1992)。従ってチークの育種はかなり早くからタイ、インド、インドネシアなどでは取り組まれてきた。しかし、チーク育種の歴史的展開は、直接の関係者以外にはあまり知られておらず、主要な産地における最近の動向や業績をまとめた文献は限られている (例: Ball *et al.*, 2000)。さらに、最近では、林木育種活動が主に国の財政支援の下で、政府関係機関により実施されるケースが多いことから、生産国によっては、1980年代後半から現在までの伐採禁止令や森林関連部局の改組などの政策変更によりチークの育種活動は影響を受けた。

1990年代には、国境を越えた協力を通じて、効率的に、育種も含めチーク林業・林産業・市場の発展をめざし、「チークネット」をはじめとする世界的あるいは地域的ネットワーク機関が設立された。また、主要生産国から国際熱帯木材機関 (ITTO) などの国際機関にプロジェクト支援の要請がなされた。これらは、いずれも国境を越えたチークに関連した取り組み拡大への希望と必要性の表れといえる。これらのネットワーク機関が成果を挙げるためには、効果的な戦略を持つことが必要である。このためにはチークに関する最近の動向や共通の課題をとりまとめることが重要である。そこでそのような戦略の構築のために、今回林木育種センターは、チークの原産国と目される、インド、ミャンマー、タイの3カ国におけるチーク育種の現状の調査を行ったので、その概要を報告

Hiroshi Nakata and Keiia Isoda: Recent Status of Teak (*Tectona grandis*) Improvement in the Southeast Asia and in the Indian Sub-Continent

(独)林木育種センター

する。

## 調査方法

最初に、関連国際機関より情報収集を行い、チーク育種に関する最近の動向や全体像の把握を図った。次に、既往の文献が最新的情勢や動向を網羅しているかどうかが不明であったため、現地調査を行うことにより、正確な事実関係の把握をすることとした。

2005年7月から8月にかけて、国際林業研究機関（CIFOR）、国連食糧農業機関（FAO）アジア・太平洋事務所、国際熱帯木材機関（ITTO）事務局を訪問し、そこで入手した情報に基づいて、チーク天然林・人工林資源量や歴史的なチークの木材生産を勘案し、原産地であるタイ、ミャンマー、インド・ケララ州に今回の調査地を絞ることとした。同様に、チークの主要産地として知られているインドネシア・ジャワ島に関しては、そのチーク林が天然のものなのか、他の産地から持ち込まれたものなのか、見解が分かれていることも判明した。一般的には、育種活動が天然林の遺伝資源により依存するため、ジャワ島を今回の現地調査の優先対象地からはずした。中南米やアフリカなど、その他の地域に関しても、それら原産地から持ち込まれたものであり、今回の調査対象の地域とはしなかった。従って、現地調査は、2005年9月に、タイ、ミャンマー、インド・ケララ州において実施した。とくに、インターネット上の情報量が最も制約されているミャンマーに重きを置いた。

調査は、最近の動向を表わす指標として、造林及び育種政策・計画及びその実施関連組織、資源状況、育種活動、改良品種の増殖・生産などを選んだ。

## チーク育種の進捗

### 1) 調査3カ国における育種と造林の概要

2005年現在の調査3ヶ国における上記各指標の状況を表1に、まとめた。また、表2には、チーク育種の現状を示した。三つの主要産地は、いずれも何らかのチークの育種活動を実施している。当該3主要産地においては、チークの造林及び育種のいずれも、政府機関が主体として実施している。ミャンマーにおいては、一般的な造林ではなく、森林局との契約により農民が実施する木場作（タウンヤ方式）が広く採用されている。タイにおいては、スタン



写真1 インド最古（1933）のコノリー試験地の  
大木

表 1 主要原産地におけるチーク育種関連の諸指標 (2005 年現在)

|                       | タイ              | ミャンマー         | インド・ケララ州       |
|-----------------------|-----------------|---------------|----------------|
| 組織・政策・計画              |                 |               |                |
| チーク造林関連機関             |                 |               |                |
| 公共機関                  |                 |               |                |
| 政府関連部局                | 国立公園局/王室林野局     | 森林局           | 森林局            |
| 公的企業                  | 森林公社            | ミャンマー木材公社     |                |
| 研究機関                  | チーク育種センター       | 森林研究所         | ケララ森林研究所       |
| 大 学                   | 多数              | 林業大学          | 多数             |
| 民間機関                  |                 |               |                |
| 企業                    | 多数              | 準備中           | 多数             |
| 地元組織                  | 稀               | 稀             | あり             |
| 主要造林実施機関              | 森林公社            | 森林局           | 森林局            |
| 主要チーク育種実施機関           | チーク育種センター       | 森林研究所         | ケララ森林研究所       |
| 人材                    |                 |               |                |
| チーク育種に携わる研究者          | 多少              | 数名            | 多数             |
| チーク専門家・実務経験者          | 多数              | 多数            | 多数             |
| チーク育種計画               | なし              | なし            | なし             |
| チーク資源                 |                 |               |                |
| 天然林                   |                 |               |                |
| 傾向                    | 減少              | 減少/まだ大きな面積が残存 | 減少             |
| 木材生産                  | なし              | 択伐            | なし             |
| 人工林                   |                 |               |                |
| 伐採後の改植回数<br>(最も古い造林地) | 1               | 1             | 2              |
| 主要実施機関                | 森林公社            | 森林局           | 森林局            |
| 主要植栽方法                | 産業造林            | タウン・ヤ方式       | 産業造林           |
| 拡大の可能性                | 小               | 大             | 小              |
| 育種                    |                 |               |                |
| 精英樹                   |                 |               |                |
| 概数                    | 約 500           | 多少            | 94             |
| 選抜基準                  | チーク育種センターにより基準化 | 開発中           | ケララ森林研究所により基準化 |
| 産地試験                  |                 |               |                |
| タイプ                   | 国際              | 国内            | 国際             |
| 試験されている産地数            | 3               | 10            | 6              |
| 試験箇所数                 | 1               | 4             | n.a.           |
| 開始年                   | 1974            | 1998          | 1960           |
| 報告文献                  | あり              | あり            | なし             |
| 次代検定                  | 小規模             | なし            | 小規模            |
| クローン試験                | なし              | なし            | あり             |
| 増殖・生産                 |                 |               |                |
| 採種林                   | 1,000 ha        | 3,122 ha      | あり             |
| 採種園                   |                 |               |                |
| タイプ                   | n.a.            | クローン          | クローン           |
| 箇所数                   | n.a.            | 2             | 3              |
| 規模                    | n.a.            | 56 ha         | n.a.           |
| 生産                    | none            | なし            | なし             |
| クローン園                 | 小規模             | 小規模           | 生産規模           |
| 苗畑                    | あり              |               | あり             |
| 組織培養                  | 開発用/一部生産用       | 試験規模          | 開発用            |

n.a : 情報なし

表 2 チーク育種の進捗状況（2005 年現在）

| 国/州<br>増殖規模   | タイ  |      | ミャンマー |      | インド・ケララ州 |      |
|---------------|-----|------|-------|------|----------|------|
|               | 開発用 | 事業規模 | 開発用   | 事業規模 | 開発用      | 事業規模 |
| 指標            |     |      |       |      |          |      |
| 優良な造林・育種材料の選抜 |     |      |       |      |          |      |
| 集団            |     |      |       |      |          |      |
| 採種林           | *   | *    | *     | *    | *        | *    |
| 産地            | *   |      | *     |      | *        |      |
| 固体            |     |      |       |      |          |      |
| 精英樹           | *   |      | *     |      | *        | *    |
| 交雑            |     |      |       |      |          |      |
| 自然交雑          | *   |      |       |      | *        |      |
| 人工交雑          | *   |      |       |      |          |      |

の伐採を規制している現在の政策と伐採などの許可取得のための複雑な手続きなどにより、大規模な新規植林が実施されにくい状況にある。また、資金調達も困難になりつつあるため伐採後の植栽も、より廉価な萌芽更新がめだつようになってきている。ケララにおいても、近年、新規植林が行われにくい状況にある。

## 2) 改良されたチークを造林に活用する潜在性

調査3カ国ともに、育種されたチークが幅広く造林に使われるまで

には至っていない。チーク育種の経済効果を試算した例はまれであるが、各種前提条件の下で、たとえば毎年 800 ha の改良品種を用いた造林を行えば、育種に投資した費用は回収できるといった試算もある（Kjaer *et al.* 1996）。このように改良されたチークを造林に活用する潜在的可能性は高い。とくに今後造林地の拡大が見込まれているミャンマーで、この可能性は最も高い。その一方で、ミャンマーはこれまで天然林の択伐による木材生産が主流であったため、チークの育種が、他の2国に比較して遅れている。現在森林局は、チーク材の生産を天然林から人工林への移行を標榜している。

タイとインド・ケララ州においては、今後大きな造林面積の拡大は見込まれておら



写真 2 ミャンマーのタウンヤ方式による植栽地

ず、改良されたチークは、伐採後の植栽に利用される程度である。

### 3) 選抜育種の現状

三つの主要産地とも、非優良木を抜き切りし採種林の設定・整備，産地試験地の設定，プラス木の選抜などの選抜育種の初期段階までは、すでに実施している。タイ及びインド・ケララ州においては、関係研究機関（デンマークの援助で設立されたチーク育種センター及びケララ森林研究所）により作成された選抜基準に基づき、多くのプラス木がすでに選抜され、国際共同産地試験地をそれぞれ1960年代と1970年代に設定している。一方、ミャンマーでは、選抜基準が未定ながらプラス木の選抜は行われ、1990後半には国内産地試験地が設定された。国際熱帯木材機関（ITTO）の支援を受けたプロジェクト“EX-SITU AND IN-SITU CONSERVATION OF TEAK (*Tectona grandis* L.f.) TO SUPPORT SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT (PD 270/04 Rev. 2 (F))”により、さらなる採種林の設定，産地試験地の設定，プラス木の選定が進展する見込みである。

### 4) 交雑育種

タイでは、最近、採種園において人工交配を開始した。現時点では、研究や実証が限られており、優良材料の選抜育種に比べて費用や労力、さらには時間のかかる交雑による育種が、どの程度チークの木材生産に貢献しうるのが明確ではない。

### 5) 優良育種材料の増殖

種子繁殖に関し、優良種子を生産するために、プラス木のクローン等を用いた採種園がいずれの三つの主要産地でもすでに設定されているが、共通して毎年の開花が少なかったり、開花時期がばらつき結実しにくいなどの問題により、ほとんど種子を生産するに至っていない。採種林についても、需要を満たすまでの種子生産量に至っていない。

栄養繁殖に関し、挿し木増殖は各地域で実用化されている。また、いずれの地域も何



写真 3 タイの国際共同産地試験地



写真 4 インドのクローン試験地

## ◎熱帯林業講座◎

らかの組織培養による増殖を実施している。タイにおいては、民間企業、政府機関、大学などの持つ組織培養施設において、プラス木のクローン増殖を行い、販売もしているとのことであった。それらを用いた民間企業による総造林面積は、500 ha 程度と見積もられている。ケララにおいては、近年実践的な栄養繁殖による増殖や、廉価な組織培養に関する研究に力を入れている。現時点において、簡易・安価な技術であるさし木やつぎ木などの旧来の技術に対する、施設費やより高度な技術的・インフラ環境が必要な組織培養の優位性、培養苗の成長や投資効果などの面での優位性が明らかになっているわけではない。

### 今後の望まれる方向

調査出発前に CIROF, ITTO, FAO から入手した情報によれば、過去 10 年～15 年の間の改組・政策変更により、調査 3 カ国の育種関連機関は改廃などの大きな影響を受けている模様であることがわかった。一方、既往の文献がそれら近年変化

や動向を網羅しているか、どうかが不明であったため、現地調査による正確な事実関係の把握が必要であった。

今回の調査により、チークの主要産地であるタイ、ミャンマー、インド・ケララ州において、各種の育種活動が実践されていることが判明した。その主流は、産地試験地設定、採種林設定、プラス木選抜を中心とした優良な造林・育種材料の選抜で、選抜育種の初期段階にあると言える。しかしながら、これら選抜された優良造林材料が、広く木材生産に用いられるには至っていない。今後の課題としては、将来展望が明確な現実的なチークの育種計画を策定すること、今後の産業造林や東南アジア地域でのひとつの潮流となりつつあると言われていた自家用植樹に役立てることなどである。

また、研究開発手法の標準化や国境を越えた研究開発協力も、重複した研究開発努力



写真 5 タイの国立公園局組織培養実験施設  
(組織改変前は王室林野局傘下)



写真 6 ミャンマーの組織培養を用いた  
育苗試験

や経費を省く効果をもたらす。一例では、タイとインド・ケララ州では国際産地試験地が設定されている（ミャンマー産も含まれている模様であるが、どの国内産地のものかが不明）が、一方、ミャンマーでは国内産地試験地のみが設定されているため、結果の比較ができない。今後、産地試験地の設定などの育種上重要な試験・研究が国境を越えた協調の下に実施されることにより、その結果をより幅広く利用できることとなる。

これら三つの主要原産地におけるチークの遺伝変異に関する情報は必ずしも十分でなく、今後調査研究を通じ、遺伝変異を明らかにすることは、チークの起源の解明（ジャワ島のチークの起源も含む）、産地の科学的な定義、採種・採穂園の設計等に役立つものと考えられる。このような国境を越えた取り組みを側面するチークネットなどの貢献に期待したい。

## 謝 辞

現地調査にあたっては、ITTO 事務局、FAO アジア太平洋事務所、チェンマイ大学ティーラボン先生、ミャンマー森林局、ケララ森林研究所にご協力いただいた。調査に使用した情報の多くは、FAO アジア太平洋事務所、タイ・チーク育種センター、ミャンマー森林局、ケララ森林研究所より提供を受けた。原稿に記載した内容をチェンマイ大学ティーラボン先生、ミャンマー森林局ウ・ソ・エ・ダ氏、同森林研究所ニー・ニー・チョー博士、ケララ森林研究所インディラ博士にレビューいただいた。以上の方々に深謝する次第である。

〔参考文献〕 Evans, J. (1992) *Plantation Forestry in the Tropics*, Second edition, PP.403, Oxford Univ. Press. Kjaer, E.D. and Samfoster, G., (1996) *The Economics of Tree Improvement of Teak (Tectona grandis L.)*, Danida Forest Seed Centre Technical Note 43. Ball, J.B., Pandey, D. and Hirai, S., (2000) *Global Overview of Teak Plantations. Site, Technology and Productivity of Teak Plantations*, FORSPA Publication No. 24/2000—TEAKNET Publication No.3. Indira, E.P. and Mohanadas, K., (2002) *Intrinsic and extrinsic factors affecting pollination and fruit productivity in Teak (Tectona grandis L.f.)*, Indian J Genetics & Plant Breeding 62 (3) : 208-214. Indira, E.P., (2003) *Why Teak Seed Orchards are Low Productive?*, Quality Timber Products of Teak from Sustainable Forest Management, Kerala Forest Research Institute/International Tropical Timber Organization : 347-351. Nakata, H. and Isoda, K., (2006) *Is teak improving?* ITTO Tropical Forest Update (Vol. 15, No. 4).