

スリランカの森林と林産資源*

野村 隆哉**・K. ビベカナンダン***・E. クマール***

Forest and Forest Product in Sri Lanka*

Takaya NOMURA**, K. VIVEKANANDAN*** and E. KUMAR***

はじめに

1981年9月、我国において、初めて世界林業研究機関連合 (International Union of Forestry Research Organizations; IUFRO) の世界大会が開催されたが、これに先立ち、世界の竹類資源の有効利用を計るため、Project Group "Production and Utilization of Bamboo and Related Species" が設立された。このプロジェクトを推進させるための一環として、アジア地域でその資料が不十分であったスリランカについて、竹及びそれに関連した資源の調査研究を行うべく、京都大学70周年記念事業団に申請していたが、これが許可されたため、1981年11月から1982年1月までの三ヶ月間、スリランカの竹資源を含む森林資源全般及びその利用について調査、資料の収集を行った。その結果を竹を含めた林業全般について概説する。

1. スリランカの概況

スリランカは北緯 5° 55' から 9° 55'、東経 79° 41' から 81° 54' に位置し、総面積は 65,584 km² ある。これは北海道のほぼ 8 割に当たり、その中に 960 km² の陸水を含む。海岸線は 1,757 km ある。行政区割は大きくは 9 つに分けられ、これをさらに 24 区に分けている。

自然地理学的には、主として二つの地域に分けられる。その一つは島の中央部から南西部分に寄ったところに位置する標高 2000 m 以上の高地で、全ての河川は、この高地から発し、放射状に海岸まで至っている。16の河川があり、代表的なものは Mahaveli, Kelani, Kalu 及び Walawe 川で、ラテライト粘土を平野部に堆積させ、農作物のための重要な土壌を供給している。高地は周囲に浅い谷を持つ高いコアと台地からなっている。もう一つは低地で、この国の北部半分を占める部分、西部、東部そして南東部、さらに、高地と海岸線にはさまれた狭く細長い土地からなる南西部で、これら低地は全体に起伏がある。

気候は、熱帯海洋性気候に属し、雨は 6 月から 9 月にかけて、南西モンスーンによって中央高地にもたらされる。12月から2月の北東モンスーンも平野部にかなりの量の降雨をもたらすと同時に、中央高地の東部に大量の雨をもたらす。他に春期 (3月から5月)、秋期 (9月から1月) にも雨期があるが、これらはわずかな量である。

スリランカは大きく分けて、北部を中心とする乾燥地帯 (一部不毛地帯として区分)、南部の降雨地帯とそれらの中間地帯及び山岳地帯に分けられる (図-1)¹⁾。乾燥地帯は島のほぼ 3 分の 2 を占め、平野部と丘

* 本稿は、京都大学70周年記念事業財団の援助による「スリランカにおける竹の蓄積およびその有効利用に関する調査研究」で得た資料に基づきまとめられた。

** 木材物理研究部門 (Research Section of Wood Physics)

*** スリランカ林業試験場 (The Sri Lanka Forest Department, Colombo, Sri Lanka)

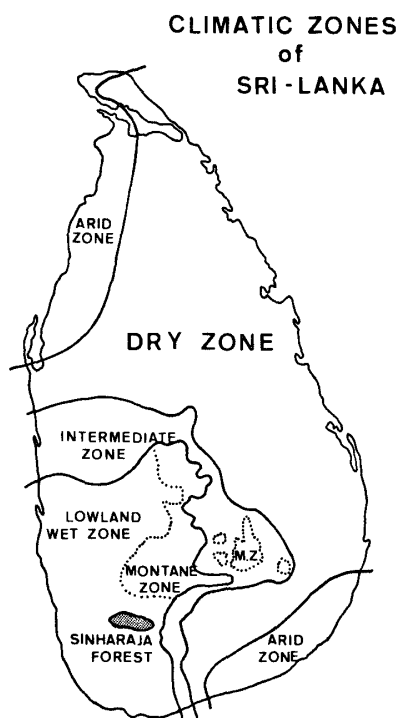


図-1 スリランカの気候帯¹⁾

陵地帯からなり、主たる灌漑計画の全てがこの地域でなされ、農林業の中心となっている。年間の降雨量は760 mm から1850 mm である。降雨地帯では、年間2500 mm から5000 mm の降雨量がある。この降雨地帯は南西地域にあり、狭い海岸平野と起伏の激しい山地からなり、山地の最高部は中央高地の2750 m のピークである。降雨は年間を通して豊富であり、月平均気温は低地で30℃、2600 m の高地で20℃である。

土壌はラテライト及び非ラテライト系の赤褐色土が大部分であるが、乾燥地帯の常緑樹林帯では、第三紀中新世の石灰石に由来する土壌もみられる²⁾。

1981年におけるスリランカの人口は1490万人、人口増加率は1.8%である。一平方キロ当たり230人と、かなり高い人口密度になっている。農業がこの国の経済基盤をなし、農業人口は790万人で、国民総生産の31%に寄与しており、総輸出額の75%を占めている。林業は控え目に見て、国民総生産の2%程度であるが、これには薪の生産を含んでいないので、実際にはもう少し高くなる。

2. スリランカの森林

2.1 天然林の植生とその形態

スリランカは小さな島国であるが、地勢上きわめて興味深い植生を持っている。詳細に関しては専門の立場から論ぜられるのに譲って、ここでは木本を中心にその概容を述べるにとどめる。この国には150種以上の個有種の樹木が天然林に分布している。このうちのほとんどが降雨地帯に分布するが、乾燥地帯の森林、山岳地帯の乾燥地帯にもかなりの有用樹の分布が見られる。植生上の分類についてはいくつか提唱されているが、以下に主なものを上げる。Rosayro³⁾は(1) Dry mixed evergreen forest. (2) Wet and montane evergreen forest. (3) Intermediate evergreen forest. (4) Montane grassland. (5) savanna 及び(6) Mangrove に、Andrews⁴⁾は(1) Tropical thorny forest. (2) Tropical dry mixed evergreen forest. (3) Tropical lowland semi-evergreen forest. (4) Lowland wet evergreen forest. (5) Highland wet evergreen forest. (6) Tropical montane forest. (7) Grassland に分類した。Koelmeyer はさらに細か

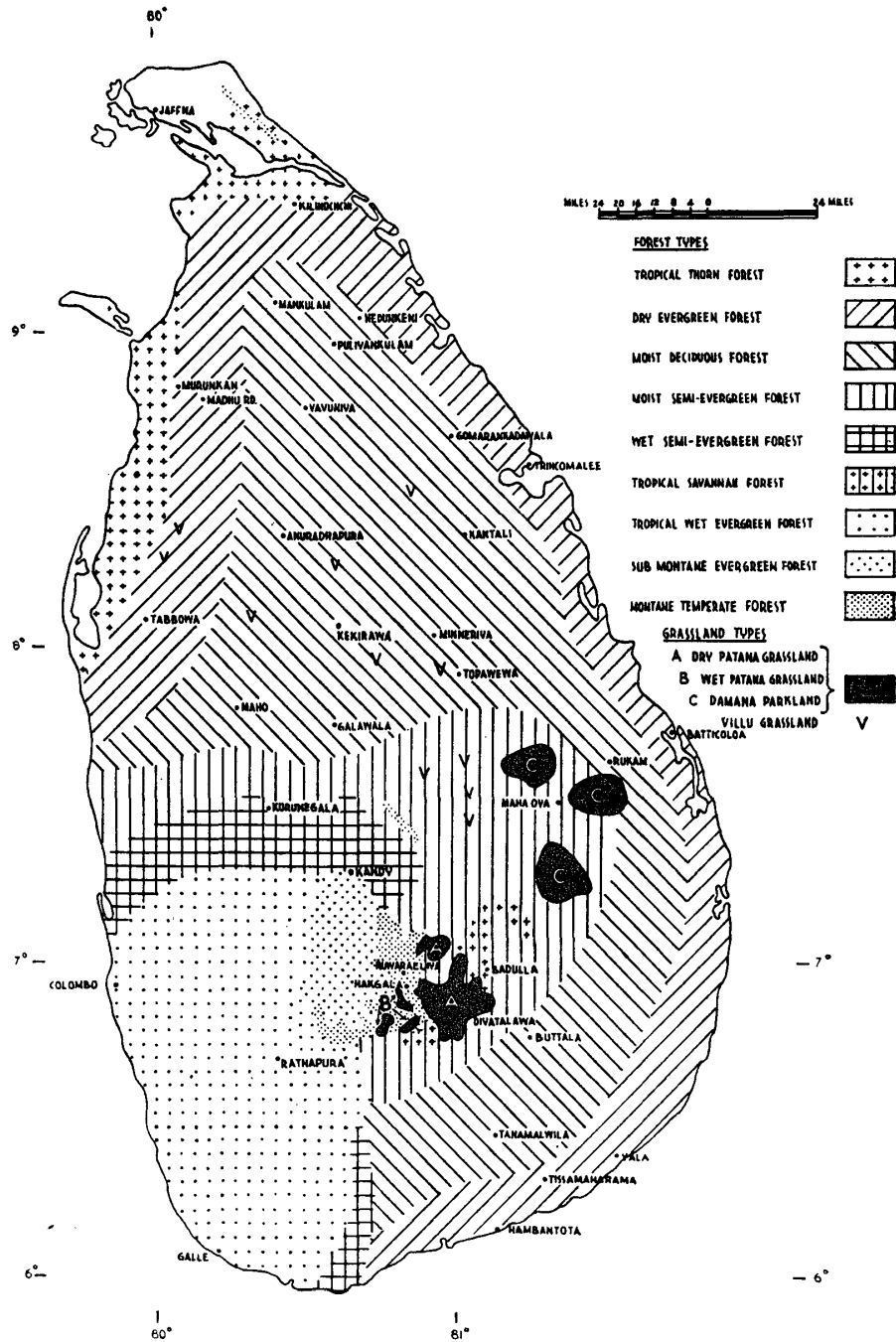


図-2 スリランカにおける植生分布図²⁾

く区分している (図-2)²⁾。

Vivekanandan は以上の分類を参考にして、大きくは三つに、すなわち (1) Closed broadleaved forests, (2) Open broadleaved forests, (3) Shrub formation に区分し、(1) に属する森林の型として montane wet evergreen forests, montane semi evergreen forests, lowland wet evergreen forests, tropical moist deciduous forests 及び mangroves を、(2) に属するものとしては Savanna を、(3) としては tropical thorn forests を位置づけしている。Montane wet evergreen forests は 1500 m あるいはそれ以上の山

岳地帯にあり、うっ閉林を形成する。樹木は大抵短い幹で、そのわりに枝が発達し、非常に大きな樹冠を形成する。林冠は比較的低く、20 m を越えるものはわずかである。平均気温は 16℃、降雨量は年平均 2000 mm である。この型の森林とそれより低いところにある montane semi evergreen forests との境界は明瞭でない。代表的な樹種としては *Eugenia* spp (フトモモ科で、世界の熱帯地方に広く分布する最も大きな属の一つで、約 1,000 ~ 1,200 種あるとされているが、樹木となるものは非常に少ない⁵⁾)。 *Elaeocarpus glandulifera* (ホルトノキ科、ホルトノキ属。小径木が多いが、中には胸高径 40 cm を越えるものもあり、マッチの軸木に適するものが多い⁵⁾)。 *Calophyllum walkeri* (オトギリソウ科に属する。生育条件の良い所では、普通 30 から 40 m の高さに達すると云われているが⁵⁾、スリランカではこれほど大きくならない。森林では中層木を形成する)。 *Michelia niliginica*, *Gordonia* spp., *Meliosma simplicifolia*, *Litsea* spp (クスノキ科に属する中径木で、森林の中層以下を形成する)。 *Ternstroemia japonica* (ツバキ科に属し、我国ではモッコクと呼ばれ、東海道、近畿南部以西に分布している)。

Montane semi evergreen forests は標高 900 から 1500 m の間にあり、気温は 15℃ から 20℃、降雨量は年平均 1500 mm、樹木は樹冠がうっ閉し、高さ 18 から 24 m、時には生育のいい所で 30 m に達するものもある。 *Doona congestiflora* (フタバガキ科に属し、*Doona* 属はスリランカでは個有種として 13 種確認され



図-3 *Doona congestiflora*⁶⁾

ているが、後、Ashtonにより *Shorea* spp. に統一された)。 *D. trapezifolia*, *Palaquium* spp. (アカテツ科に属し、一般にニャトーと呼ばれる材の仲間で、比較的軽軟な樹種⁵⁾。スリランカには 8 種類ある)。 *Homalium zeylanicum* (イイギリ科に属し、一般にマラスと呼ばれている材の仲間⁵⁾。比重は重い方で有用材)。 *Calophyllum calaba*, *C. tomentosa*, *C. pulcherrimum*, *Syzygium* spp., *Kurrimia zeylanica* 等で形成される森林である。

Lowland wet evergreen forests は海岸平野から標高 900 m までの南西部に存在している。年間降雨量は 2000 mm を越え、平均気温は 20℃ 以上である。樹木は 22 から 27 m まで高い林冠を形成し、30 から 45 m の高さに達するものがある。この森林はほとんど人の手が入っていない。Sinharaja Forest Reserve は代表的な森林で、典型的な林相を写真-1に示す。 *Dipterocarpus zeylanicus*, *D. hispidus* (この属はスリランカには 5 種類あり Hora と呼ばれている。クルイン、アピトンと一般に呼ばれている材)、 *Doona* spp., *Pygeum zeylanicum*, *Vatica* spp., *Hopea* spp., *Shorea* spp., *Palaquium* spp., *Xylopia parvifolia*, *Canarium*

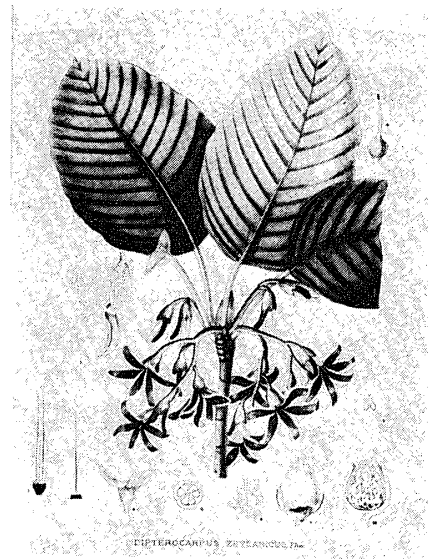


写真上左：林冠
 写真上右：林内の様子
 写真下：地表部に幼樹が密生している状態

写真—1 Lowland wet evergreen forests の典型的な林相 (Sinharaja Forest Reserve)

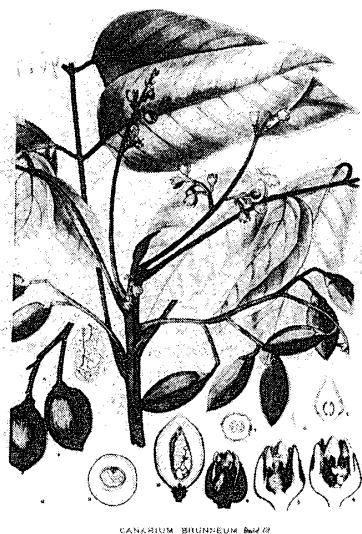


写真—2 *Dipterocarpus zeylanicus*
 (Sinharaja Forest Reserve)



図—4 *Dipterocarpus zeylanicus*⁷⁾

zeylanicum, *C. brunneum* (カンラン科, カナリウム属で, この科の樹種で世界的に知られているものにアフリカのオクメやインドのドゥップがあり, スリランカには4種ある⁵⁾)。 *Vitex pinnata*, *V. pubescens* (この木の樹皮からは強い黄色料が得られ, この材は強度と耐久性を要する用途に適している⁵⁾) 等がこの地帯の主な樹種である。



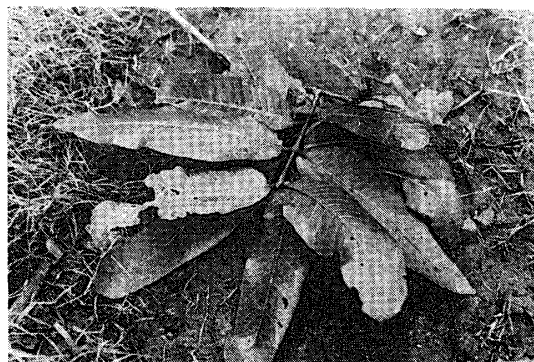
図—5 *Canarium brunneum*⁸⁾



写真—3 Tropical moist deciduous forests の林相 (Habarana)



写真—4 *Terminalia arjuna* 直径 60 cm (Habarana)



Tropical moist deciduous forests は中央高地の北、東、南部の平野部にあり、標高 600 m までのところを占めている。年平均雨量は 1400 から 2000 mm, 三ないし六ヶ月間の乾期がある。年平均気温は 26℃ を越える。林冠は通常 18 から 20 m, 高層木は 25 m を越え、落葉性あるいは半落葉性の樹種で占められている。林相の一例を写真-3に示す。この植生を形成する樹木の主な群落として *Manilkara*, *Manilkara-Hemicyclia*, *Manilkara-Chloroxylon-Albizzia* のような組合せの混交林がある。主な樹種としては *Manilkara hexandra*, *Chloroxylon swietenia*, *Adina cordifolia*, *Berrya Ammonilla*, *Vitex pinnata*, *Pterospermum canescens*, *Holoptelea integrifolia* (Indian elm), *Sterculia foetida*, *Schleichera oleosa*, *Albizzia odoratissima*, *Grewia polygama* 等で構成されており、その他に乾燥地帯の河岸や低湿地帯には *Terminalia arjuna* (写真-4) が分布している。

スリランカにおけるマングローブ林は総面積が 1300 から 1600 ha と蓄積量はわずかである。過去には、もっと多くの面積を占めていたが、ココナッツプランテーションへの変換によって減少した。オオバヒルギ、シロバナヒルギ等と同じヒルギ科に属する *Rhizophora* spp., クマツヅラ科に属し、一般にヒルギダマシと呼ばれる *Avicennia* 属の中の *Avicennia officinalis*, *Bruguiera* 属の *Bruguiera cylindrica* (コヒルギもこの仲間), ハマザクロ科に属する *Sonneratia* sp., トウダイグサ科の *Excoecaria agallocha* 等が分布している。

Open broadleaved forests はサバンナ林に存在する。サバンナ林は標高 500 から 1700 m の山地にあり、その特徴は、林床が密度の高い草本でおおわれていることで、主に *Cymbopogon confertiferus*, *Imperata cylindrica* 等、イネ科の草本によって構成されている。ここに分布する主な樹種はマメ科、シクンシ科、トウダイグサ科のビショツプウッドと呼ばれる仲間に属するもの等があり、代表種としては *Careya arborea*, *Terminalia chebula*, *T. bellerica*, *Embllica officinalis*, *Pterocarpus marsupium*, *Albizzia odoratissima*, *Diospyros melanoxylon*, *Butea frondosa*, 等で、これら全ての樹種の蓄積はサバンナ林全体であり多くない。

Shrub formation として区分されているのは、島の北西部と南東部に位置する図-1の不毛地帯として表わされている部分を指す。300 m 以下の丘陵を含む平野部を占める熱帯性の有棘木林である。5 から 7 ヶ月間の乾期があり、降雨量は年平均 1000 mm 以下、平均気温は 20℃ 以上である。林は背の低い疎林で、トゲを持った種が優勢であり、樹木は通常幹が短く、低い枝のはった樹冠を形成し、時にはそれらが連なって林冠を作ることもある。高さは通常 6~9 m で、混交林を形成する。一般的な樹種としては *Acacia leucophoea*, *A. chundra*, *Carissa spinarum*, *Dichrostachys cinerea*, *Randia dumetorum*, *Euphorbia antiquorum*, *Zizyphus* spp. 等がある。

2.2 森林の蓄積とその現状

スリランカの森林面積は1956年の航空写真によって調べられたものが最近の調査である⁹⁾。これによると、総森林面積は 28996 km² で、図-1 の区分による面積は山岳地帯を含む降雨林帯が 2505 km²、乾燥地帯が 25,139.3 km²、中間地帯が 1351.7 km² となる。それ以後この種の調査は行われていないが、1970年の見積ではそれぞれ 2254.6, 21369.1, 1148.9 km²、総面積で 24772.5 km² となり、14.6%も森林が減少したことになる。1973年では国立公園、天然保存林、人工林及び森林蓄積のないものを除外した残りで 16820 km² である。1980年では 16590 km² に減少すると見積られている⁹⁾。

この国では現在、大部分の森林が国有となっている。1973年及び1975年の Land Reform Acts によって 20 ha を越える全ての土地はスリランカ政府のものになった。国有林は Forest Department, Ministry of Land and Land Development の直接の管理下に置かれる天然林及び人工林、国立公園及びサンクチュアリーに存在する森林を管理する Wildlife Conservation Department, Ministry of State その他の国有林（乾燥地帯では 500 エーカー以下、降雨地帯では 50 エーカー以下の面積）で森林管理官（我国における林野庁長官に当たる）の指導の下に各地域の政府機関の管理下におかれるものの三つに分けられている。

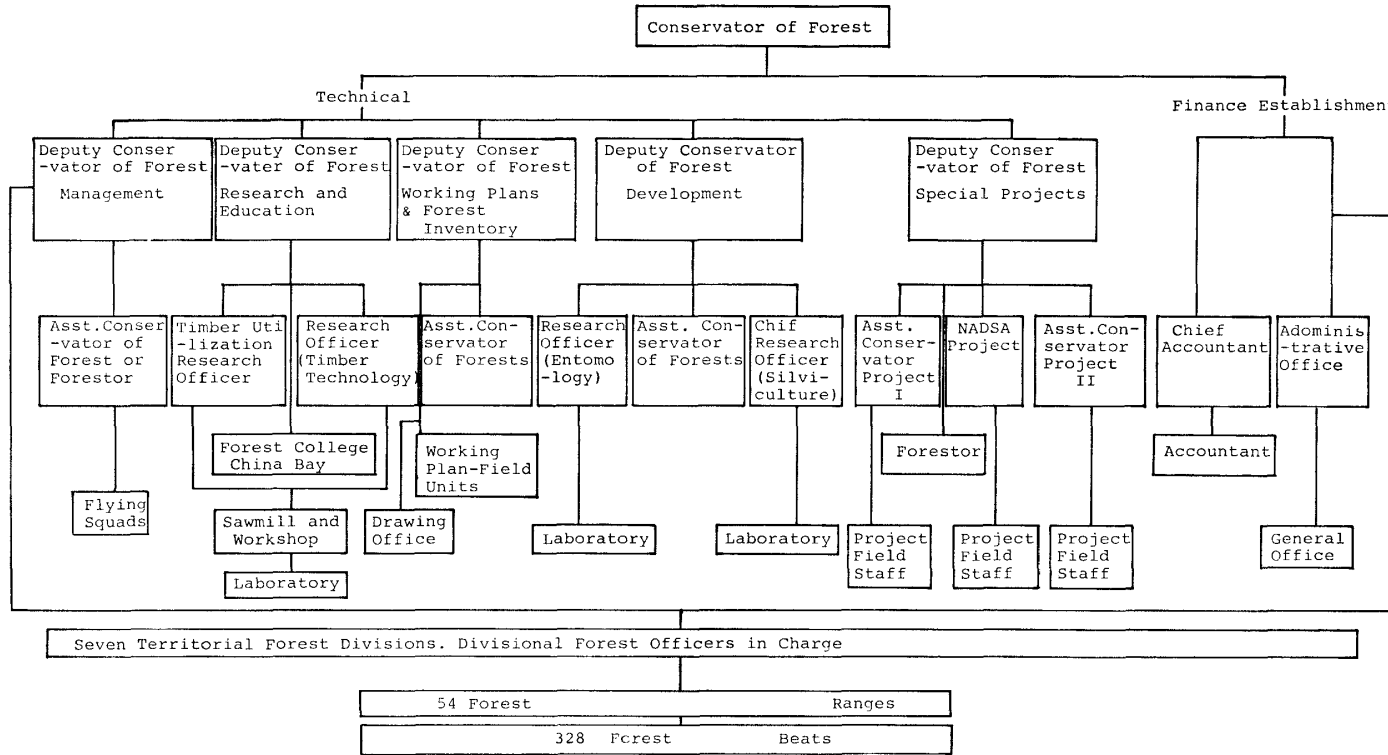
森林施業に関しては、各々の森林を保全させていくための施業計画を各林分毎に細かく立案するのではなく、全体を集中管理し、年毎にプロジェクトを立案し、それに集中するような形の森林経営をとっている。

おおまかには森林施業の基準はきめられており、伐木を例にとると、乾燥地帯では皆伐による方法がとられ、跡地は苗木による再造林が行われている。降雨林帯では主たる施業は択伐で、全ての有用樹種は胸高径 48 cm 以上のものしか切れない。降雨地帯及び中間帯の蓄積の悪い森林ではマホガニーの樹下植栽が広く行われている。標高の高い所の草地では *Pinus caribaea* や *Pinus patula* の植林が定着している。この国での森林全体の蓄積量は1980年で推定 8540万 m³ である。1976年から1980年にかけて、年平均 25000 ha の森林が農地等の土地利用のために開発された。1981年から1985年の年次計画による森林開発計画では年平均 58000 ha に達する。その結果1985年には森林面積は 23710 km²、蓄積量は 6880万 m³ に減少することになる。1902年には 29140 km² の森林面積があった。1956年で 28996 km² であるから、1956年までの年平均森林減少は 2.7 km² であったのが1956年以後1985年まででは年間平均して 182.3 km² づつ減少していることになる。

1902年には人口密度が 1 km² 当たり 54.4 人で、一人当たり 0.8 ha の森林があったが、1980年には利用しうる森林は 16590 km² となり、人口密度は 1 km² 当たり 216.2 人であるから、一人当たりの森林は 0.2 ha に

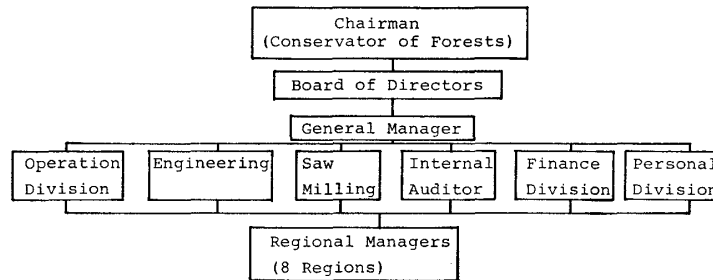
表1 Forest Department 及び State Timber Corporation の組織^{11,12)}

Organizational Chart Forest Department - 1980



Organisational Chart

State Timber Corporation



減少している。今後、年平均 6 万 ha に近い森林の開発により、2000 年には一人当たり 0.04 ha となると推定されている^{9,10}。

2.3 森林の利用

この国では天然林、人工林の管理、育成に関する仕事は Forest Department, Ministry of Land and Land Development が受け持っており、伐木、造材及び木材の売買に関しては State Timber Corporation (STC), Ministry of Land and Land Development によって行われている。両者は密接につなが

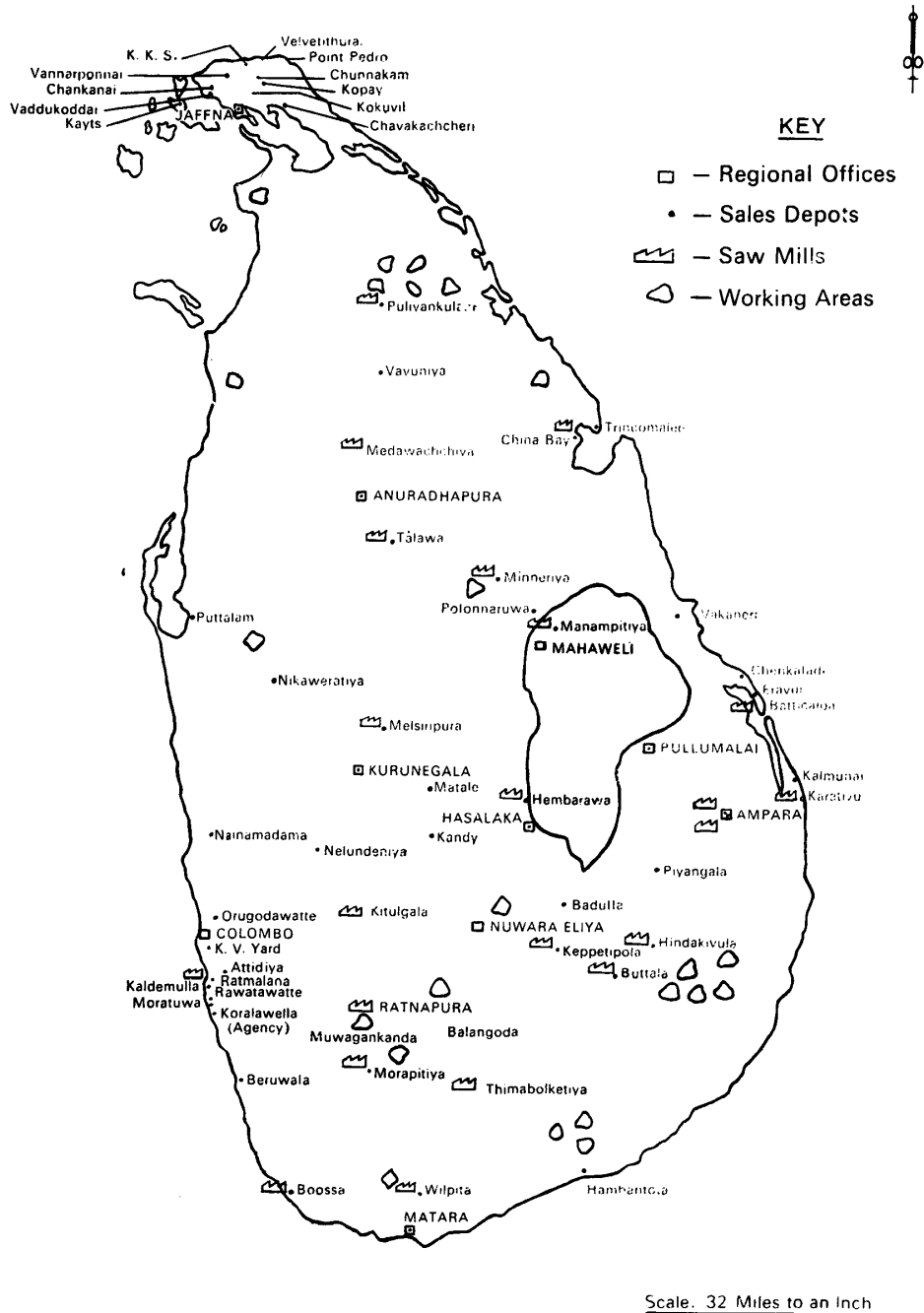


図-6¹²⁾ State Timber Corporation の事業所の全国ネットワーク図

っており、ほとんど一体の組織と考えられる。その他に Plywood Corporation があり、これは Ministry of Industries and Ministry of Scientific Affairs の下に属している。Plywood Corporation は国から独自の経営区として 10500 ha の森林を与えられており、ここから年間 20,000~22,000 m³ の広葉樹を切り出している。その他の素材生産は STC によって行われる。木材生産の大部分は乾燥地帯で行われており、一部は保安林からの択伐に加え、広範囲の皆伐が行われている。皆伐によるのは跡地利用を主に農地として転用するためであり、一部はチーク、ユーカリの造林地として用いられる。

伐木、集材は機械による場合と、象や家畜によって伐木、集材する業者との契約に任せる方法の二つが行われており、機械集材は降雨林の択伐による場合だけである。地勢によっては象等による集材の方が適している場合もある。STC は各地域毎に製材所や木材の販売拠点を持っており、そこで個人の消費者や個人経営あるいは STC の関連企業に供給している。STC の事業所のネットワークを図-6¹²⁾に示す。

この国で森林生産物の利用上、一番重要なのは燃料用の薪である。年間推定 3.8~6.9 百万 m³ の需要があり、工業用には 70 万 m³ の需要がある。しかし、薪の生産と消費の正確な量は今までのところ把握されていない。STC により集計された薪を含めた素材生産量がわずか 30 万 m³ 不足であることと比較すると実際の消費量は STC の取扱っている木材総量の13倍から22倍にもなる。FAO の統計では¹³⁾、1976年におけるスリランカの丸太材の生産は 712 万 m³、STC によると薪以外の丸太材生産は 20 万 m³ 以下であることから¹²⁾、この国では木材生産の97%が燃料に用いられていることになる。このことから、スリランカにおける森林資源の枯渇は人々の生活に大きく影響することがわかる。一例としてスリランカの主要産物であるセイロン紅茶の産地における燃料不足の現状を述べる。

スリランカにおける紅茶栽培はイギリス植民地時代に Kandy, Nuwara eliya, Badulla District を中心とする中央高地の広大な面積にわたって植栽されてきた。この地域の森林は紅茶園 (tea estates) として開発しつくされている。人々は燃料の薪を求め、山頂まで木を切りつくし、深刻な薪不足と河川の侵食に悩まされるようになった。

独立後、スリランカ政府は "fuel coupe system" と呼ばれるシステムを作り、現在約 100 台の車で各エステートに薪を供給するようになった。各エステートにはこのシステムを維持するために、年間 0.8~2.0 ha の天然林を現地語で "sholas" と呼ばれている montane wet evergreen forest の中に割り当てる。これには条件があり、伐採後の跡地には、直ちに *Eucalyptus grandis* を植林しなければならないことになっている。ローテーションは10~12年で、各エステートは樹齢毎に10~12ブロックに分け、順番に薪を供給しようというものである。将来、この薪を供給するための "sholas" が配分出来なくなるため、エステートは各地域での荒廃した紅茶園に対する植林が重要な課題となっている。これらの地域では人工林の木が幼齢の間に薪として不法に切られるため、人工林の保続が困難になっているところもある。家事用の薪不足はスリランカで深刻な問題になりつつある。

2.4 人工林について

スリランカに外来の木がもたらされたという一番古い記録は B・C. 288 年で、Anuradhapura (Dry Zone) に *Ficus religiosa* が植栽されたというものである。この国の人工林で最も重要な樹種はチークであるが、1680 年にオランダの Van Rhede によってもたらされた。しかし、1680~1890年代の植林はきわめて恣意的なもので、現在は消滅している。1890~1953年代がスリランカにおける人工林の萌芽期で、1953年以後、本格的な造林が行われるようになった¹⁴⁾。

この国における人工林に関しては、イギリス植民地時代に様々の試みがなされ、今日、スリランカの林業に多大の恩恵を残している。wet semi-evergreen forest に位置する Kiridigalla の mixed plantation は1931年、Jak とマホガニーの混交林として 167 ha に植栽されたが、成育は良好で、人工林内ではマホガニーの天然更新が進んでいる。植民地時代の人工林で一番見事なのは montane temperate forest に属す



写真-5 Jak 及び mahogany の mixed plantation 内の mahogany の天然更新 (Kiridigalla)



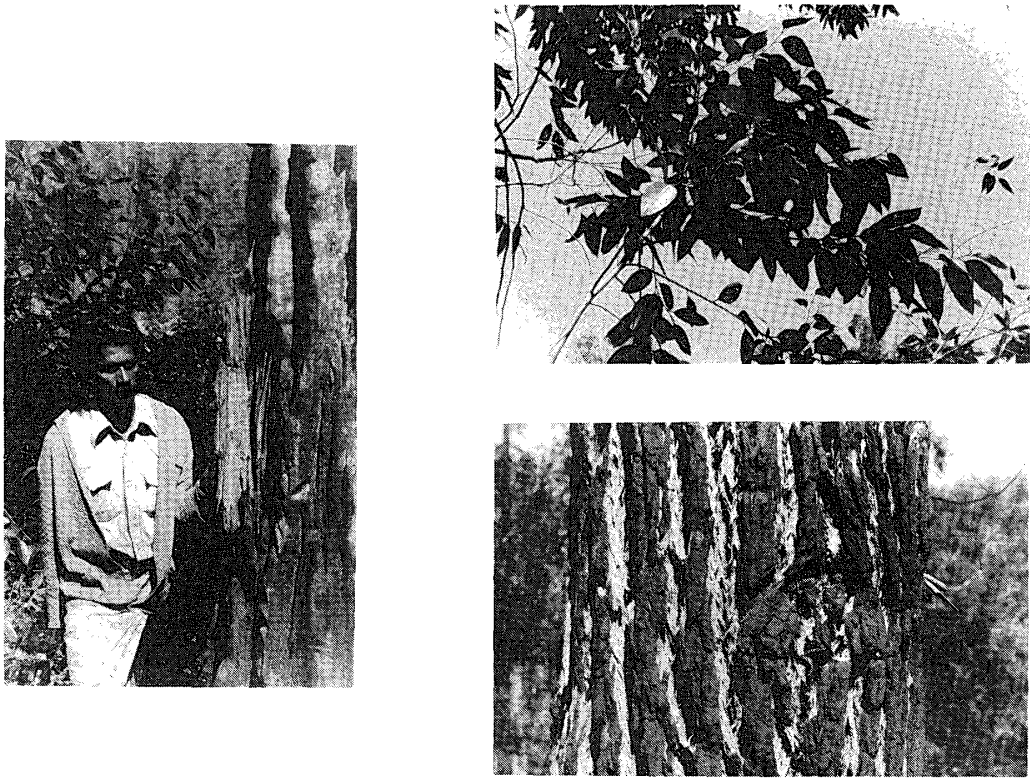
写真-6 montane temperate Forest (Ohiya)



写真-7 *Eucalyptus microcorys*, *E. pilularis*, *E. grandis* の mixed plantation; 57年生, 54m (Ohiya)

る中央高地の ohiya を中心とする地域の森林である。この地域の森林の典型的なものは写真-6に示すような森林蓄積の少ない林相をしているが、この林内にユーカリ類の人工林がある。樹齢57年、樹高50mに及ぶものもあり、*Eucalyptus microcorys*, *E. pilularis*, *E. grandis* の mixed plantation は生育がきわめて良好である。この地域ではその他のユーカリ類として *E. robusta*, *E. globulus*, *E. citriodora*, *E. maculata* があり、いずれも胸高径80~100cmのものが生育している。その他にナンヨウスギ科 (*Araucariaceae*) に属する *Araucaria excelsa*, *A. Bederillii*, *A. braziliensis*, *A. cunninghamii* 等が植林され、胸高径50cmを越えるものが生育している。さらに、silky oak と呼ばれるオーストラリア原産の *Grevillea robusta* や Cypress 等も植林されている。全般的には植民地時代の人工林は規模が小さく、実験的色彩が強い。この国の人工林は独立以前には混交林型の造林が行われていたが、独立後は生産性の高いものばかりに着目しはじめ、日本型の林業にかわりつつある。チーク、ユーカリ、マツ類等が一斉造林されるようになった。

この一斉造林による弊害は乾燥地帯でのチークの造林地で顕著に現われ、意欲的な造林が行えなくなってきた。チークの一斉林では病、虫害に加え、野生象による3~4年生の幼齢木に対する食害が1976年頃から始まった。この地域では広範囲の森林の開発により、生態系が崩されたため、象の食餌の対象であった草木の減少によりチークが食べられるようになった。野生象によるチーク造林地での食害は壊滅的であるため、最近では *Eucalyptus camaldulensis* の植林に変わりつつある。しかし、この樹種は従来、薪用のもので、



写真一八 *Eucalyptus robusta* (Ohiya) 重構造用材



写真一九 *Eucalyptus globulus* (Ohiya)

用材としての有用性に関しては難点が多く、将来チーク等の有用材の生産にとって変わるものでないところに今後の問題がある。

スリランカにおける林業の特色は農業と深く結びついていることである。乾燥地帯における天然林の開発も農地の開発が主たる目的で、跡地の人工林化も全て農業と有機的に結びつくように配慮されている。1970年に長期の森林利用計画が立てられたが、その骨子になるものが“plantation forest estate”の創設である。この計画では次のようなことが重点項目になっている。

- (i) 森林生産が農業の発展に必ず寄与するようなものでなければならない。
- (ii) 乾燥地帯で植栽される人工林の生産効率は、従来の天然林の40倍以上
- (iii) 林相の貧弱で、荒廃した天然林をより生産性の高い人工林に変換する。

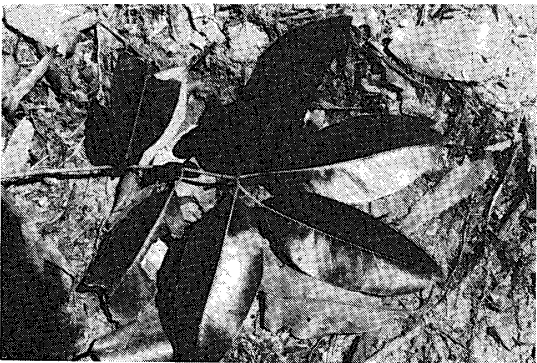


写真-10 *Eucalyptus maculata* (Ohiya)

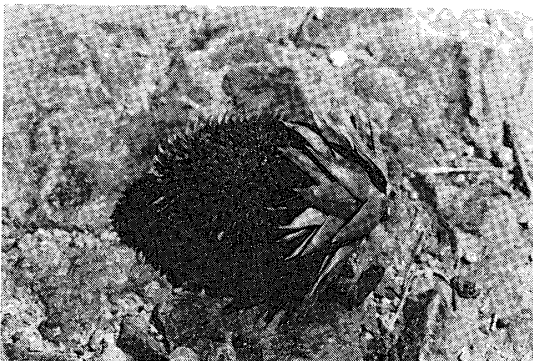
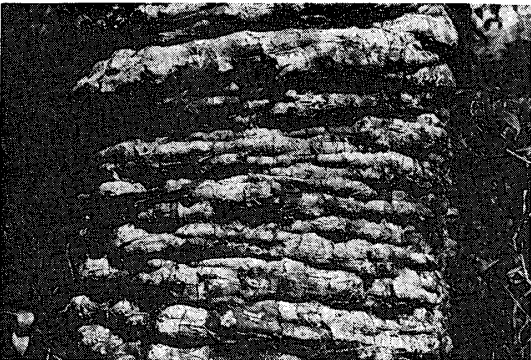
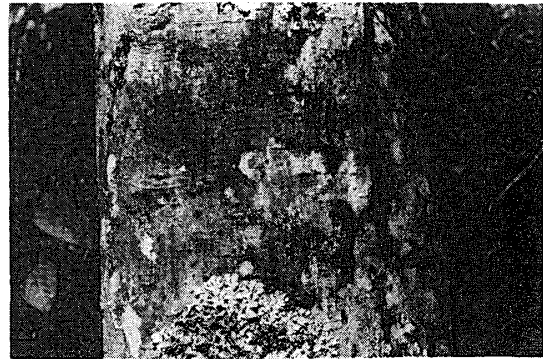
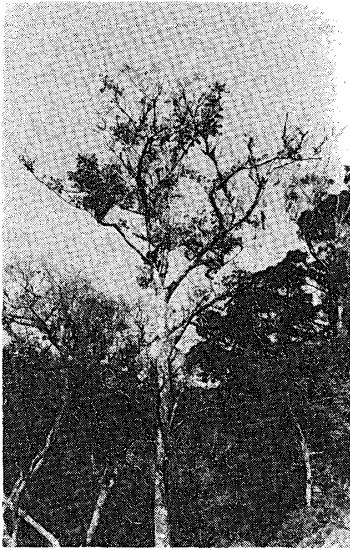


写真-11 *Araucaria Bederillii* 直径 50 cm (Ohiya)



写真—12 *Grevillea robusta* (silky Oak)



写真—13 “chena system” によって焼払われた後、休閒地として放置された林分 (Ambagaswewa)



写真—14 *Pinus caribaea* の人工林 (Shinbaraja)
ホックステイルと呼ばれる萌芽が多く見られる

(iv) 木材工業とも結びつく樹種の選択
等である。乾燥地帯で行われる造林木のほとんど全てがチークとユーカリであることは生産効率のみを考慮したためであると考えられる。農業生産と結びつけるための方法の一つとして、この国で “chena system” と呼ばれる皆伐、焼払いによる天然林伐採が年間 4500 ha づつ行われている。この方法によって開かれた土地は約 2 ha を一区画として、一時的に一家族の農家に開放され、植林と食用作物の栽培が行われる。チークプランテーションでは最初の三年間、植林したチークの間で農作物の栽培が可能であり、1976年では年間 1 億 2 千万円の生産額であった。

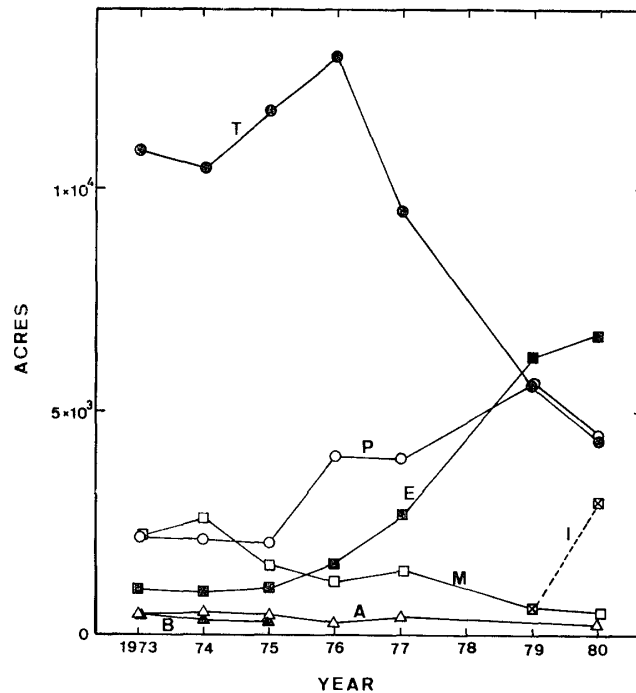
造林用樹種としては、チークは乾燥地帯及び中間地帯に用いられ、ユーカリ類のうち、*Eucalyptus camaldulensis* は乾燥地帯及び降雨地帯の一部に、*E. grandis* は主に山地に植栽される。*Pinus caribaea* は中間地帯及び中央高地の森林蓄積のほとんどない所や grasslands に用いられ、この種だけで松類の造林の 90% に達する。他のマツ類としては *Pinus patula* 及び *P. merkusii* が標高の低いところに植栽されている。マホガニーは降雨地帯や中間地帯で森林蓄積が少なく、林相の貧弱なところで樹下植栽されている。その他の植

表2 1980年までに植栽された人工林の面積と植栽後の残存推定面積（70%）（単位 1000 ha）

Species	Years							Total
	76~80	71~75	66~70	61~65	51~60	41~50	before 41	
Age class	0~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	>40	
<i>Tectona grandis</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , and others	39 (27.3)	16 (11.2)	19 (13.3)	4 (2.8)	3 (2.1)	4 (2.8)	4 (2.8)	89 (62.3)
<i>Eucalyptus</i> spp., <i>Albizia moluccana</i> and others	29 (20.3)	22 (15.7)	2 (1.4)	5 (3.5)	2 (1.4)	2 (1.4)	1 (0.7)	63 (44.1)
Subtotal broadleaved species**	68 (47.6)	38 (26.9)	21 (14.7)	9 (6.3)	5 (3.5)	6 (4.2)	5 (3.6)	152 (106.4)
<i>Pinus caribaea</i> var <i>hondurensis</i> , other pinus and <i>Araucaria chninghamii</i>	4 (2.8)	3 (2.1)	1 (0.7)					8 (5.6)
Total industrial plantations	72 (50.4)	41 (29.0)	22 (15.4)	9 (6.3)	5 (3.5)	6 (4.2)	5 (3.0)	160 (112.0)

注 * () は残存推定面積残存率（70%）

** 1965年以前のデータに関しては不十分なデータである。



A: *Albizia*, B: Bamboo, E: *Eucalyptus*,
I: endemic species, M: Mahogany,
P: *Pinus*, T: Teak

図-7 人工林植栽面積の推移⁶⁾

表3 主な造林樹種の伐採のローテーション, 年間蓄積量及び用途

Species	Rotation years	m ³ /ha/year	Use
<i>Swietenia macrophylla</i> and <i>Cedrela toona</i>	35~40	4.8	Timber
<i>Alstonia macrophylla</i> and <i>Melia composita</i>	15~20	10.2	Transmission poles (<i>Alstonia</i>) Timber for ceiling boards (<i>Melia</i>)
<i>Albizia moluccana</i>	10~15	14.3	Matchwood, packing wood, tea chest, battens
<i>Eucalyptus grandis</i>	10~15	28.5	Fuel wood
	10~15	21.3	Pulp wood
	15~20	25.5	Transmission poles
	35~40	14.3	Timber
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	10~15	14.9	Pulp wood
	35~40	11.9	Timber
<i>Pinus patula</i>	10~15	18.6	Pulp wood
	35~40	11.9	Timber
<i>Tectona grandis</i>	60~70	8.6	Timber/Transmission Poles

栽樹種には *Araucaria cunninghamii*, *Albizia moluccana*, *Alstonia macrophylla*, *Cedrela toona*, *Casuarina equisetifolia*, 及び *Dendrocalamus strictus* がある。表-2は1980年までに造林された各樹種の造林面積と推定残存面積を、図-7には1973~1980年までの樹種別年間植栽面積の推移を示す。チークの面積が1976年を頂点として、急激に減少しているのは、前述した象の食害が及ぼした影響がいかに大きいかを示している。表-3¹⁵⁾は主な造林樹種の伐採のローテーション, 年間生長量, 材の用途を示す。

年間の人工林植栽面積を1979年について日本と比較してみると¹³⁾, 日本の178,000 haに対して, スリランカは8242 ha, 同一面積で比較しても日本は32,000 haになり, スリランカの年間植栽面積は日本の約4分の1である。

2.5 森林の減少と盗伐

この国での森林開発による森林の減少は、ここ20年間で40%以上に達し、人口増による農業生産の拡大を通して、森林面積はとどまるところなく減少している。開発の規模も、外国の援助等により巨大化し、マハベリ川灌漑計画では、26万 haの森林が消滅することになる。このように広大な面積の生態系の破壊による種々の波及効果は、ほとんど予測出来ない。

一方、このような森林開発が進行していく中で、木材需要の90%以上を占める薪を含む森林資源の不足は、森林に対する不法行為(盗伐等)の増大に拍車をかけることになる。1973~1976年までの4年間で森林に対する不法行為で摘発された件数は29000件にのぼり、毎年5000件以上が法廷に持ち込まれるため、Forest Departmentの仕事に大きな支障となっている¹⁶⁾。

森林資源の枯渇化が進めば進むほど、不法な盗伐は増加し、これに加えるに、過度の開発や火事、過伐により、蓄積量の著しい減少と天然更新の崩壊、森林土壌の損壊(中央高地での土砂の年間流出量は推定30万tに達する。)等が相乗効果として現われ、近い将来、森林保続上大きな問題となるであろう。

3. スリランカの竹及び籐（ラタン）類

3.1 竹類について

スリランカには表-4⁷⁾に示す14種類の竹類が確認されているが、それらの分布、蓄積量に関する資料は皆無であり、他の林木と比べて等閑にされている。本報告のために行った調査が最初のものであり、これに続いて、カナダの IDRC の援助による “survey, species trial and artificial cultivation of Rattan and Bamboo” のプロジェクトが 1982 年から 3 年間にわたって行われることになり、スリランカでの竹に関する調査が緒についた。

竹は極度の乾燥地帯を除いて、スリランカ全島に分布しているが、特に図-1に示されている Intermediate, Wet 及び Montane Zone に多く分布している。Dry Zone ではその種類は少なく、主に河川に沿って分布しているが、一部ではかなりの大面積にわたり純林を形成している。各種類の分布及び蓄積に関して、以前に調査された例はなく、利用度の高い種類も組織的な栽培はされていない。しかし、外来種である *Dendrocalamus strictus* は 1960 年代中頃にインドから輸入され、竹パルプ生産を目的として、乾燥地帯に植

表4 スリランカの竹の種類

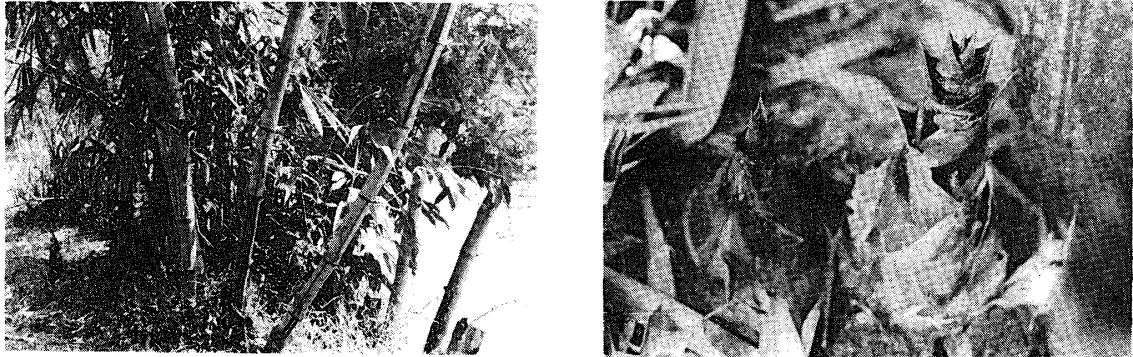
種 名	高 さ	直 径
1. <i>Bambusa orientalis</i>	7~ 25 m	5~ 8 cm
2. <i>Bambusa vulgaris</i>	7~ 16 m	5~ 10 cm
3. <i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vittata</i>	7~ 16 m	5~ 10 cm
4. <i>Dendrocalamus giganteus</i>	15~ 25 m	12~ 25 cm
5. <i>Chimonobambusa densifolia</i>	15~100 cm	8 mm
6. <i>Indocalamus walkerianus</i>	60~160 cm	
7. <i>Indocalamus debilis</i>	60~160 cm	
8. <i>Indocalamus floribundus</i>	60~160 cm	
9. <i>Ochlandra stribundus</i>	2~ 6 m	6~ 18 mm
10. <i>Ochlandra stridula</i> var. <i>muculata</i>	2~ 6 m	6~ 18 mm
11. <i>Indocalamus wightianus</i>	2~ 3 m	36 mm
12. <i>Bambusa multiplex</i>	2~ 3 m	12~ 25 mm
13. <i>Teinostachyum attenuatum</i>	4~ 9 m	12~ 25 mm
14. <i>Oxytenanthera monadelphica</i>	3~ 4 m	25 mm



写真-15 *Dendrocalamus strictus* (Kurunegala)

栽された。この竹は実生栽培が可能であるため、3000 ha の植林が行われたが、種子の保存が困難であること、株分けによる移植も良い結果が得られなかったこと等に加え、野生象による食害が甚大で、今日では、1973年に186 ha 植栽されたのを最後にこの竹の栽培計画は中止になっている。

スリランカで広く利用されている竹は *Bambusa vulgaris* で、その他に *Bambusa orientalis*, *Dendrocalamus giganteus*, *Ochlandra stridula* が利用されている。



写真—16 *Bambusa vulgaris* var. *vittata* 成竹及び発筍の状態 (Alawwa)

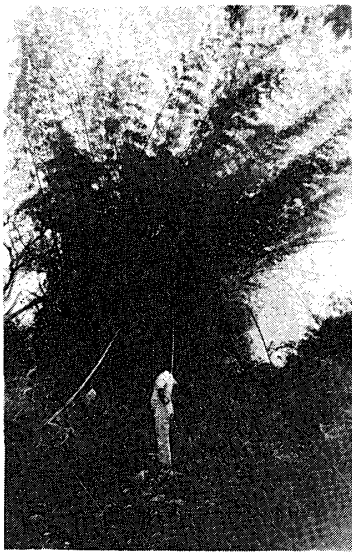
Bambusa vulgaris var. *vittata* は、我国のキンメイモウソウチクと同様、竹稈に黄色の縦縞があり、一般にイエローバンブーと呼ばれている。胸高直径5~10 cm、高さ7~16 mで、主に河川に沿って分布しており、自然の護岸として重要な役割をしている。この竹は竹稈の発根力が旺盛であるため、河川の欠壊部分に竹稈を打ちこんで護岸し、そのうち、発根すると新しい株となって河岸を保護する役割を荷うことになる。

用途としては、都市部での建築用足場材として用いられるのが大部分であるが、年間の使用量は把握されていない。竹類も全て中央政府の管理下にあり、無断で伐竹することは禁止されている。*Bambusa vulgaris* の場合、蓄積のある河川流域の集落毎に Farm Authority と呼ばれる管理者がいて、管理、伐竹を政府から委託されている。*B. vulgaris* は一本8ルピー (約80円)、伐竹の手数料は1ルピーで、長さ25フィートに



写真—17 Farm Authority と *Bambusa vulgaris* var. *vittata* (Alawwa)

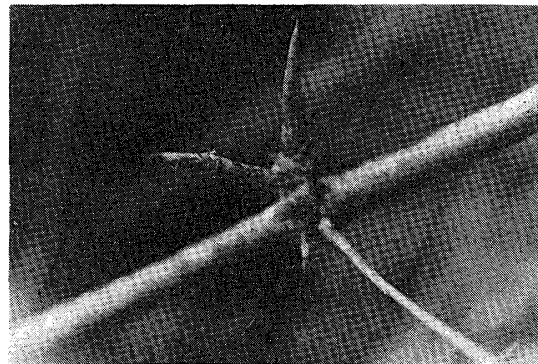
揃えて出荷される。河川の対岸の竹は渡河のための手数料が加わるため、一本当たり、最高15ルピーになる場合がある。この竹がコロombo等の都市部では、輸送費が加わり、一本25ルピーで売買される。輸送方法はイカダに組んで河に流す方法と、トラック輸送がある。前者の場合、下流に貯竹場が設けられ、そこで全てまとめられ、売買される。二年生の竹が選択的に切られる。伐竹方法は全てナタによる。伐竹本数は各地域の管理者によって集計され、政府に報告されるようになっているが、政府の統計では発表されていない。



(1)



(2)



(3)

写真-18 *Bambusa orientylis* (1) 株立ちの状態 (2) 枝を取りのぞいたところ
(3) 枝のトゲ (Sigraya)

Bambusa orientalis (*Bambusa arundinacea*) は spiny bamboo と呼ばれる竹で、叢立する株の周囲は写真-18 に示されるようなトゲを持った枝が株を守るように取り巻いている。一株の大きさは、実測したもので、周囲 16 m (直径 5 m) から 5.3 m (直径 1.7 m)、平均 8.5 m の株立ちで叢立している。一株の竹稈本数は直径 2.4 m の株で 61 本であった。竹稈は長さ 7~25 m、胸高径は 5~8 cm ある。竹稈の形態について、節間径を我国のモウソウチクと比較してみると図-7 のようになる。地下茎が単軸型のモウソウチクの節間径は、基部から先端部まで漸減していくが、多軸型の *B. orientalis* は 20 節間附近まで節間径はあまり変化しない。

Bambusa orientalis は乾燥地帯で数十~数百 ha の純林を形成し、丘陵全体を占めているところがある。中央高地の山地に近づくにつれて、他の広葉樹との混交林を形成し、純林は見られなくなる。

伐竹はナタによるため、この竹を切り出すのは困難をきわめる。そのため、竹林附近の農民は、株の根元に火をつけ、根元が燃え、竹稈が折れ曲って、倒れたところで切り出す方法を取っている。この方法では、燃えた株からの再生が出来なくなるため、資源保続上問題があるが、火入れによる伐竹は全て盗伐である。この竹は一時、パキスタンに輸出されたが、乱伐されたため、今日では伐竹を禁止されている。



写真-19 Habarane と Sigiriya の中間にある *Bambusa orientalis* の純林(約400 ha)

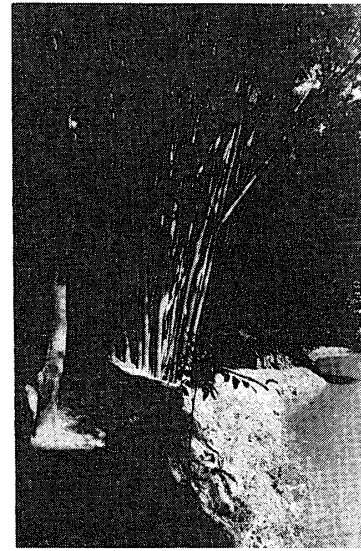


写真-20 *Dendrocalamus giganteus* (Kandy)

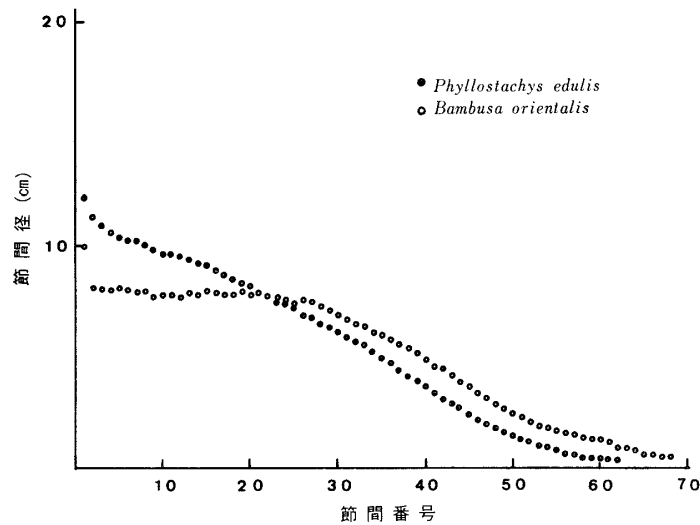


図-8 モウソチクと *Bambusa orientalis* の節間径の変化

Dendrocalamus giganteus は大麻竹あるいは巨竹と呼ばれる世界最大の竹である。ビルマ、マレー半島を中心に分布しており、この国には外来種として、主に山地に植栽されているが、蓄積はあまり多くない。稈の胸高直径 25 cm を越えるものもあり、主として建築用材や植木の鉢に用いられたりするが利用されるのはわづかである。

Ochlandra stridula は高さ 2~6 m、直径 6~18 mm で、中央高地におけるインゲンマメの栽培の際の支柱に用いられる。

全体的に見て、この国における竹の利用は、そのほとんどが足場丸太、構造用材で、我国に見られるような竹加工技術はない。しかし、我国の竹加工技術を導入することによって、竹の利用はかなり促進されるものと思われる。

3.2 籐（ラタン）類について

スリランカには *Calamus* 属が10種類あり、そのうち7種類がスリランカの固有種である。乾燥地帯の中でも降雨の比較的多い地域に分布する *Calamus rotang* を除いて、他種は全て降雨地帯に分布している。ラタンの加工は、この国において、竹加工よりはるかに進歩しており、Forest Department の集計では、1977年には長さ10～25フィートのラタンが約20万本、1978年には15万本消費された。実際の消費はこれよりさらに多いと推定される。以前は、シンガポールから輸入されていたが、外貨制限と輸入金額の上昇、安いプラスチック製の代替品の出現等によって、原材料の輸入は著しく減少した。ラタンの加工は古くから地場産業として発達し、現在約3000世帯の人々が従事しているが、天然産のラタンの供給にたよっているため、原料不足が深刻になりつつあり、Forest Department ではラタンの人工栽培に着手した。

4. おわりに

以上、スリランカの森林及び林産資源について概括したが、実際に調査した地域及び資料に基づいて、この国の林産資源に対する問題点をまとめておく。

林産資源の枯渇は、熱帯アジア全域でも大きな問題になっているが、スリランカもその例外ではない。スリランカではこの20年間に熱帯アジア16ヶ国の年間減少率0.6%¹⁸⁾を上回る2%近い森林減少率で、全森林面積はスリランカ全土の4分の1に減少している。そのため、人工造林が進められているが、日本と比較してみると1979年の一年間に日本は17万84haの植栽面積であるのに対して¹⁹⁾、スリランカは8242haにすぎない。日本と異なり木材生産の97%が燃料として消費されていることを考えれば植栽量が少なすぎると思われる。人工林の育林技術も悪く、チークの人工林を例にとると、植栽密度が低く、粗放な管理のため、無駄な枝張りの多い樹姿で、将来、用材として用いる場合難点がある。さらに、生産効率の良いものを重点的に植栽するため、生態系が無視され、単一樹種の一斉造林が優先し、短伐期林業が主流になりつつある。これは近い将来、林地の生産性の低下と荒廃を招くであろうことは明白である。一方、都市部では先進国同様のエネルギー多消費型の生活様式に移行しつつあるため、このエネルギー源確保に農山村部からの収奪が増えはげしくなり、林産資源の枯渇に拍車をかけている。スリランカの当面する問題の最大課題の一つは燃料用の林産資源の確保であろう。この課題の解決策の一つに竹の有効利用が考えられる。

Bambusa vulgaris var *vittata* はスリランカのほとんどの河川の河岸に沿って見られるが、生育面積は河川に沿って線状に分布している。これを河岸にそって帯状に植栽すればかなりの蓄積が期待出来る。上田が行った *Bambusa arundinacea* のデータ¹⁷⁾に基づいて概算してみると次のようになる。*Bambusa arundinacea* (*B. orientalis*) の蓄積量は1ha当たり、気乾重量にして平均41.6トンの蓄積がある。例えば、Mahaveli川の主流200kmの両岸にそれぞれ20mの巾で竹を植栽すると、総面積8000haとなり、*B. arundinacea* の場合約33万トン、気乾比重を0.7とすると48万m³の蓄積量になる。*B. vulgaris* var *vittata* の場合、*B. arundinacea* の蓄積量の約半分と見積っても24万m³となる。この植栽をスリランカ全土の河川について計画的に行えば、10年後には毎年燃料用の竹材生産が可能になり、他の造林地は長伐期の有用材生産にふり向けることが出来る。早急に竹栽培のプロジェクトの実現が望まれる。

謝辞

本稿をまとめるに当たり、種々の御教示をいただいた京都大学農学部の堤教授、東南アジア研究センターの高谷教授にお礼申し上げますと共に、調査を許可いただいた京都大学70周年記念事業団に感謝いたします。

文 献

- 1) C.V.S. GUNATILLEKE: The Sri Lanka Forester, 13, No. 3 & 4, 62 (1978)
- 2) K.O. KOELMEYER: Ceylon Forester, 3, No. 2, 62 (1957)

- 3) H. GAUSSEN *et al.*: "Notice de la feuille Ceylon" -Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques a 1/1,000,000 -Extrait des travaux de la section scientifique et technique de l'institut français de Pondichéry, Hors série No. 5 (1965)
- 4) J.R.T. ANDREWS: A Forest Inventory of Ceylon (A Canada-Ceylon Colombo Plan Project), (1961)
- 5) "熱帯の有用樹種", 農林省熱帯林業研究センター, 熱帯林業協会編, (1978)
- 6) H. TRIMEN and J.D. HOOKER: "Plates in illustration of a handbook to the Flora of Ceylon", Dulau Co., London, 12 (1895)
- 7) *ibid.* 11 (1895)
- 8) *ibid.* 23 (1895)
- 9) V.R. NANAYAKKARA: Sri Lanka Forester, **14**, No. 1 & 2, 3 (1979)
- 10) S. MUTTIH: Sri Lanka Forester, **14**, No. 1 & 2, 6 (1979)
- 11) "Administration Report of the Conservator of Forest", Forest Department, Colombo, (1981)
- 12) "Annual Report", State Timber Corporation, (1979)
- 13) "yearbook of forest products", FAO, Rome, (1979)
- 14) W.R.H. PERERA: Ceylon Forester, **5**, No. 3 142 (1962)
- 15) "Forest Department Reply to questionnaire for FAO/UNEP Tropical Forest Resources Assessment Project", Forest Department, Colombo, (1979)
- 16) "Administration Report of the Conservator of Forest", Forest Department, Colombo, (1973-1976)
- 17) 上田弘一郎: "東南アジア地方のパルプ用竹資源について", 科学技術庁, 71 (1964)
- 18) J.P. LANLY: Forest Products Abstracts, **6**, No. 6 137 (1983)