

熱帯降雨林地帯の各地における早生樹種の収穫期の事例は次のとおりである。

◎フィリピン（ミンダナオ島）

<i>Eucalyptus deglupta</i>	主伐：16年（材積：235 m <sup>3</sup> /ha） 間伐：8年（材積：75 m <sup>3</sup> /ha）
<i>Albizia falcata</i>	主伐：14年 間伐：8年
<i>Pinus caribaea</i>	主伐：15～20年（材積：200 m <sup>3</sup> /ha） 間伐：なし

◎インドネシア（カリマンタン）

<i>Anthocephalus chinensis</i>	主伐：15年（材積：225 m <sup>3</sup> /ha）
<i>Eucalyptus deglupta</i>	主伐：10年（材積：200 m <sup>3</sup> /ha）
<i>Pinus caribaea</i>	主伐：15年（材積：225 m <sup>3</sup> /ha）

◎パプアニューギニア（ニューブリテン島）

<i>Eucalyptus deglupta</i>	主伐：パルプ用材 8～12年 製材用材 25～30年
----------------------------	-------------------------------

◎ペルー高地

<i>Eucalyptus globulus</i> <i>Pinus radiata</i>	主伐：燃材・用材 10～30年
--	-----------------

◎ガボン

<i>Aucoumea Klaineana</i>	主伐：製材用材 60年（材積：390 m <sup>3</sup> /ha）
---------------------------	--

◎コンゴ

<i>Terminalia superba</i>	主伐：製材用材 40年（材積：270 m <sup>3</sup> /ha）
---------------------------	--

## 2. 一般製材用樹種の収穫期

これらは、主として製材（家具を含む）および合板に使われるもので、例えば次のような樹種である。

クルイン類、カポール類、メラワン類、メランティ類、セラヤ類、メルサワ類（以上はフタバガキ科）、フライ類、ラバーチョ類、コーディア類、マホガニー類、ビローラ類、チーク、アカジュ類、シボ・サベリ類等の広葉樹、および、アガチス類、*Pinus Kesiya*等の針葉樹である。

これら樹種では、製材あるいは合板用原料として、胸高直径が最小でも40 cm以上、望むべくは60 cm以上のものが収穫の対象となる。したがって、これら樹種の伐期齢は、おおむね30～80年の間となっている。

また、これらの樹種は陰樹であることが多いので、その森林施業法は、択伐施業あるいは樹下植栽施業を採ることが多い。択伐施業の場合の回帰年は、樹種、択伐率、採材直径等によって異なるが、おおむね25～55年の範囲にある。

各地における伐期齢あるいは回帰年の実例は次のとおりである。

◎フィリピン

フタバガキ科天然林の択伐 (Selective Logging System)

回帰年：30～45年 (地位により異なる)

伐採率：直径80 cm以上100%、70 cm台55%、60 cm台25%

輪伐期：70年

◎インドネシア

フタバガキ科天然林の択伐 (TPI法)

回帰年：35年 (直径50 cm以上を伐採の場合)

45年 (直径40 cm以上 " )

55年 (直径30 cm以上 " )

◎マレーシア

フタバガキ科天然林の択伐 (Selective Management System)

回帰年：25～40年 (直径60 cm以上を伐採)

◎タイ

チーク天然林の択伐 (Revised Brandis Method)

回帰年：30～40年

◎トリニダード・トバゴ

熱帯降雨林の択伐 (Timber Selection System)

回帰年：30年

◎ガーナ

熱帯降雨林の択伐 (Gestion Selective)

回帰年：15年

◎フィジー

列状樹下植栽施業として、

マホガニー

{ 主伐：55年 (材積：290 m<sup>3</sup>/ha)  
 間伐：20年、30年、40年 (材積計：150 m<sup>3</sup>/ha)

◎ソロモン

列状樹下植栽施業として、

テレンタン

主伐：25～35年

◎スリナム

列状樹下植栽施業として、

ピローラ

Simaruba amara

} 主伐：50年以上

◎ベネズエラ

列状樹下植栽施業として、

セドロ、Swietenia macrophylla

主伐：35～40年

コーディア、レインツリー等

◎インドネシア（ジャワ）

皆伐人工造林施業として、

Tectona grandis

主伐：60～80年

Agathis loranthifolia

主伐：30～50年

◎タイ

皆伐人工造林施業として、

Tectona grandis

主伐：60～75年

Pinus merkusii, Pinus Kesiya

主伐：25年

◎フィリピン（ルソン島山地）

皆伐母樹保残施業として、

Pinus Kesiya

主伐：50年（材積 280～420 m<sup>3</sup>/ha）

### 3. 特殊重硬材樹種の収穫期

これらの樹種は、その材質および美観から貴重材とも言われるものであって、主として工芸・家具用材および合板表面のツキ板に使われる。

これらは、例えば、シタン、コクタン、カリン、タガヤサン、鉄木クイラ、Eusideroxylon zwageri、Guojacunt officinale、等でいずれも重硬材で成長が遅く、一部ではこれらによる人工造林が試みられてはいるが、現在の収穫はほとんど天然林から行われている。

したがって、これらの伐期は、少なくとも80年、通常は100年以上である。例えば、マレーシアの択伐林における重硬材の輪伐期は130年とされている。また、インド洋上のレユニオンの熱帯林における択伐施業では、コクタン、モアビ、ハヅマラニー等の重硬材樹種の輪伐期は150年となっている。

### III. 森林資源

#### 1. 世界の森林資源の現況

森林の様相は基本的には温度と降水量との2つの要因によって決定される。そして計数的には前者は温量指数、後者は乾湿指数として示される(注1、2)。

温量指数  $15 \sim 45 / 55$  および乾湿指数  $7.0$  以上のいわゆる亜寒帯には針葉樹林帯がある。

この森林帯の高木の種類は比較的少なく、トウヒ類およびモミ類が優占しており、このほかにマツ類、カラマツ類およびカンバ類などが混在している。

この亜寒帯よりさらに暖かい地域(温量指数  $45 / 55 \sim 85$ 、乾湿指数  $7.0$  以上)に入ると、落葉広葉樹林があらわれてくる。

この広葉樹林は冬期に落葉するので夏緑林ともいわれる。この地帯のうち相対的に湿潤度の高い地域にはブナ類が最も代表的な優占種となっており、また大陸などの湿潤度の低い地域にはブナ類にかわってシナノキ、カエデ、ニレおよびナラ類などが代表的な構成樹種となっている。

上記の落葉広葉樹林に混在して、気候帯と明瞭に対応する森林帯ではないが、針葉樹林の発達している地域がある。これは、温帯針葉樹林地帯といわれる。ここには、ツガ、モミ、スギ、ヒノキ、トガサワラ、アスナロ類といった多くの有用樹種を含んでおり、林業生産に対して必要な役割を果している。

温帯落葉広葉樹林帯よりさらに気温の高い方(温量指数  $85 \sim 180$ )に移ると、湿潤気候(乾湿指数  $10.0$  以上)では暖帯常緑広葉樹林が、そして準湿潤気候(乾湿指数  $7.0 \sim 10.0$ )では暖帯落葉広葉樹林が存在している。

まず前者の暖帯常緑広葉樹林について述べると、この森林を構成する樹木は冬の寒さに抵抗するため、その葉はおしなべて小型で、革質で厚く、そして光沢をもっているため照葉樹とも呼ばれている。ここでの優占樹種は常緑のブナ科(カン等)、クスノキ科およびツバキ科(ツバキ、サカキ等)の樹木である。

---

(注1) ここでは、吉良竜夫氏の提案された指数を使用している。それは、次のとおりである。

温量指数：植物の成長にとってはある一定量の熱を必要とする。そこで生育に影響する温度限界を決め、これを超した温度を積算したものを積算温度という。吉良氏は、この限界値を月平均気温で摂氏5度とし、これを超した温度を積算して温量指数としている。

乾湿指数：温量指数  $W$  が  $100$  以下の場合、乾湿指数  $M = P / (W + 20)$

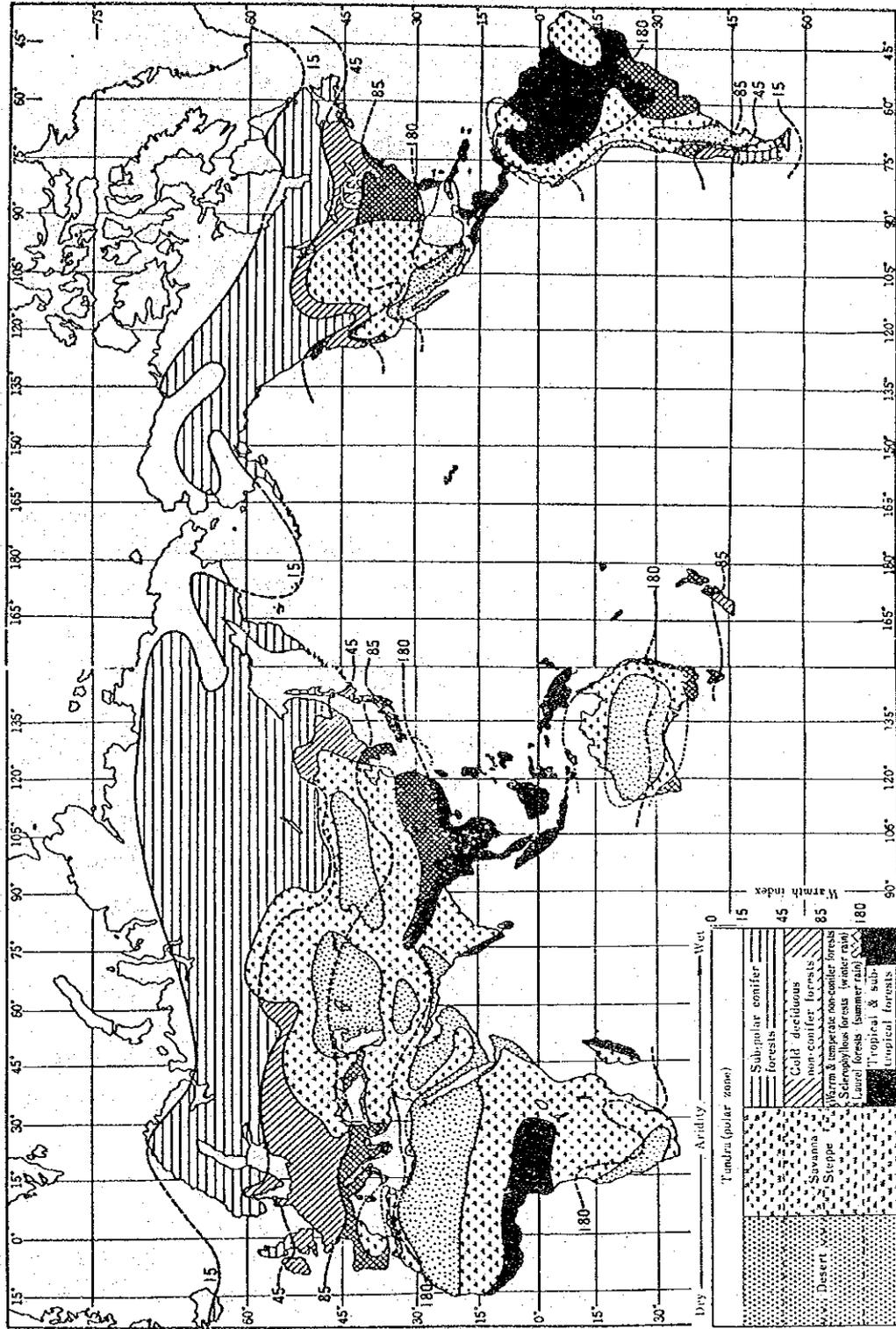
ただし  $P$  は年降水量 (mm)、

$W$  が  $100$  以上の場合、 $M = (2 \times P) / (W + 140)$

(注2) ① 蜂屋欣二『森林の生態的見方』日本林業技術協会 昭和45年5月

② 野村 勇『世界の森林資源問題をさぐる』全国林業改良普及協会 昭和49年11月

Fig. A-6 Map of World Ecological Climatic Zones



Source: Tatsuo Kira, Forest Ecology Guideline, Kawade Shobo, 1971, p. 150

東アジアの暖帯林の常緑広葉樹林が照葉樹林と呼ばれるのに対して地中海沿岸の常緑広葉樹林は硬葉樹林と呼ばれている。この森林の優占種はコルクガンおよびオリーブといった革質の葉をもった耐乾性の強い樹種であって、硬葉樹といわれる所以である。

次に、暖帯落葉樹林についてであるが、この樹林帯の主要構成樹種はナラ類とクリ類とであり、乾燥と低温とによって冬季に落葉がみられる。

以上の暖帯よりもさらに気温の高い亜熱帯(温量指数 180~240) および熱帯(240 以上)に入ると、雨期と乾期の差が明白になる準湿潤気候となる。そこでは、乾期に落葉する落葉広葉樹林がみられる。この広葉樹林は雨期に緑となるため雨緑林と呼ばれている。東南アジアではモンスーンの影響で雨期と乾期とがあらわれるので季節風林ともいわれる。

雨緑林あるいは季節風林は乾燥期の長さ、土壌条件などの立地条件によって、それぞれ異なった林相を出現している。すなわち、これらの条件が後述する降雨林的になればなるほど落葉樹の混入が少なくなり、また反対の場合には森林の組成が疎となって、いわゆる疎林型となり、さらに進むと散樹草原(サバンナ)型となる。なお、南アメリカではブラジル南半の大西洋沿岸地域に存在している。

雨緑林は、後述する降雨林におけるほど有用大径樹木の賦存は少ないが、しかし銘木樹種が相対的に多くあらわれてきている。たとえば東南アジアにおいてはチーク、アフリカにおいてはローデシアチーク等があげられる。

熱帯において湿潤気候下に入ると降雨林があらわれる。

年間を通じて降水量が分布して、しかも多く、したがって植物の繁茂も旺盛で樹木も競って上へ上へと光を求めて成育していく結果、樹冠が重なり合って天蓋を形成し、鬱蒼とした林相を呈している。

このように降雨林の林相は複雑であり、一般に多層化している。そして巨大高木層(樹高 30~60 m)、高木層(20 m 前後)、および亜高木層(10 m 前後)と 3 層の高木層をもっており、その下にはさらに大小の低木層、草本層が存在しており、森林全体で 5~7 層の階層をもっている。

降雨林の世界的分布をみると、赤道直下ないしその周辺地域(おしなべていえば赤道を挟んで北・南緯 10 度内の地域)に存在しているといえる。

降雨林は主として東南アジアの島嶼部、アフリカにおいては西アフリカ沿岸部、中央アフリカ低地等、そして南アメリカでは南アメリカ北部およびアマゾン河流域の低地に賦存している。

これらの諸地域における降雨林こそ、亜熱帯ないし熱帯における有用大径木生産の母体であるといえる。

しかし、有用大径木の樹種構成はそれらの地域によって相違している。まず、東南アジア地域においてはフタバガキ科樹種が単一優占樹種となっているが、アフリカにおいてはマメ科、カンラン科、センダン科、アオギリ科、シクンシ科等の複数の科の樹種によって

構成され、またラテンアメリカにおいても、ウルシ科、センダン科、マメ科、クスノキ科、ボチシア科等の樹種によって構成されている。

以上、林層別視点において世界の森林分布状況を概観したが、これを要約するに先進国の多い亜寒帯、温・暖帯地域には針葉樹および温・暖帯産広葉樹が、そして開発途上国の多い亜熱帯および熱帯地域には熱帯系広葉樹が賦存しているといえるのである。

これを計数的にみても、Table A-1にみられるごとく、世界の森林総面積 37 億 ha (国土総面積の約 28%を占めている) の約 3 分の 1 の 12 億 ha ほどが針葉樹林である。

広葉樹林は森林総面積の約 3 分の 2 の 24 億 ha ほどであるが、これを 100.0 とするとラテンアメリカに 30.4%、アフリカに 28.3%、そして日本とソ連を除くアジアに 16.9%と、これらの 3 地域で全体の 75.6%と過半を占めている。なお、これらの地域に分布する広葉樹はいうまでもなく主として降雨林および雨緑林の広葉樹林である。

Table A-1 Land and Forest Area in Main Regions of the World

Region	Gross land area	Forest area			Productive forest		
		Total	Coniferous forest	Non-coniferous forest			
North America	1,875	710	19.1%	440	260	410	18.0%
USA	919	292	(7.9)	-	-	238	(10.0)
Canada	916	420	(11.3)	-	-	-	-
Latin America	2,031	794	21.4	35	741	349	15.0
Europe	457	148	4.0	86	62	126	6.0
Western Europe	371	122	(3.3)	72	50	104	(5.0)
Africa	2,970	711	19.2	4	688	295	13.0
Asia (excluding Japan & USSR)	2,663	495	13.4	74	411	330	14.0
Southeast & East Asia	469	272	(7.3)	7	260	187	(8.0)
Japan	100	24	0.6	10	13	23	1.0
USSR	2,144	737	19.9	553	175	700	31.0
Pacific region	842	92	2.5	3	85	48	2.0
Total	13,033	3,712	100.0	1,205	2,435	2,281	100.0

Notes: 1) The totals are inconsistent due to rounding of figures and conversion.

2) One million acres has been converted into 4.047 million ha.

Source: Forest Service, U.S. Department of Agriculture, The Outlook for Timber in the United States, 1973, p.133

次に、森林蓄積について試みる。

世界の森林蓄積については、卒直にいて現在、充分把握されているとは言い難い段階にある。

ともあれ、Table A-2によって樹種別、地域別の世界の森林蓄積の現況をみると、総蓄積は126,230億ft<sup>3</sup>で、約3,570億m<sup>3</sup>ほどとなっている。これを針・広別、地域別にみると当然のことながら、先の面積の視点においてみた状況と類似している。すなわち、針葉樹の総蓄積1,244億m<sup>3</sup>（森林総蓄積の35%を占めている）、広葉樹の総蓄積2,328億m<sup>3</sup>（全体の65%）を100%とすると、ラテンアメリカに51.5%、日本とソ連を除くアジアに15.0%、アフリカに14.9%と、これらの地域で全体の81.4%を占めているのである。

以上、世界の森林資源の現状について概述したが、次に今後の将来展望についてふれる。

Table A-2 Growing Stock by Species in Main Regions of the World

Region	(billion cu. ft)					
	Total		Coniferous trees		Non-coniferous trees	
North America	2,083	16.5%	1,395	31.7%	689	8.4%
Latin America	4,340	34.4	99	2.3	4,241	51.5
Europe	473	3.7	290	6.6	184	2.2
Africa	1,232	9.8	11	0.2	1,222	14.9
Asia (excluding Japan & USSR)	1,444	11.4	212	4.8	1,232	15.0
Japan	67	0.5	35	0.8	32	0.4
USSR	2,807	22.2	2,345	53.3	463	5.6
Pacific region	177	1.4	11	0.3	166	2.0
Total	12,623	100.0	4,396	100.0	8,227	100.0

- Notes: 1) The totals are not necessarily consistent due to rounding of figures.  
 2) Figures remain in their original form because of the problem of the application of a conversion factor to convert cu. ft into m<sup>3</sup>.

Source: Forest Service, U.S. Department of Agriculture, The Outlook for Timber in the United States, 1973, p.133

## 2. 世界の森林資源の予測

世界的視野において、将来、それも長期に亘る森林資源の予測については、The Global 2000 Report to the President, 1980; FAO, FAO Forestry Paper 29 および World

Forest Products : Demand and Supply 1990 and 2000, Jan. 1982, 等があり熱帯林の減少については前者より後の方が、一層厳しいという点はあるが、基調としては同一ともいえるので、ここでは前者に準拠してふれる。

ペルソン (Persson)、ゾンマー (Sommer) および非工業国にあるアメリカ大使館の報告書に依拠した資料によると、1973年現在から2000年に亘っての森林純減少率は連年1,800万から2,000万haに及ぶものと述べている。これが正しいものとするればTable A-3に示されるごとく、西暦2000年の森林面積は約21億haとなる。すなわち1978年森林面積約25億6,000万haに対して約4億6,000万ha減少の約21億1,700万haとなると推定されている。こういった全体的な激しい減少自体大きい問題であるが、しかしこれをさらに地域別に、より具体的にみる時、問題は一層深刻さを増す。

Table A-3 Forecast of World Forest Resources

Region	(million ha, billion m <sup>3</sup> )			
	Forest area		Commercial growing stock	
	1978	2000	1978	2000
USSR	785	775	79	77
Europe	140	150	15	13
North America	470	464	58	55
Japan, Australia and New Zealand	69	68	4	4
Subtotal 1	1,464	1,457	156	149
Latin America	550	329	94	54
Africa	188	150	39	31
Developing countries in Asia and the Pacific region	381	181	38	19
Subtotal 2	1,009	660	171	104
World total 1+2	2,563	2,117	327	253
World population (billion)			4.3	6.4
Growing stock per capita			76	46

Note : Forests here referred to are closed forests.

Source: The Global 2000 Report to the President, 1980

すなわち、ソ連、ヨーロッパ、北アメリカ、日本、オーストラリアおよびニュージーランド等の、いわゆる先進諸国（地理学的には暖帯、温帯および亜寒帯地域に存在している

国)においては森林面積の顕著な減少はないのに、ラテンアメリカ、アフリカ、アジアおよび太平洋地域諸国等の、いわゆる開発途上国(地理学的には亜熱帯ないし熱帯)においては極めて顕著な減少があらわれるというのである。

これを計数的にみると前掲先進国においては、1978年の森林面積14億6,400万haが2000年にはほぼ横這いの14億5,700万haになるのに対して、前掲開発途上国においては10億9,900万haが6億6,000万haに激減するというのである。

以上、森林面積についてみたが、これを蓄積の視点においてみると、1978年の総蓄積3,270億 $m^3$ が2000年には740億 $m^3$ 減の2,530億 $m^3$ となると推定されている。地域的には、当然のことながら面積におけると同じ動向を示し、先進国においては1978年の1,560億 $m^3$ から2000年には1,490億 $m^3$ に、そして開発途上国においては3,270億 $m^3$ から2,530億 $m^3$ と、前者の減少割合に対比して極めて激しい減少動向を示している。

面積および蓄積の双方においてふれたごとく、まさに、世界的な森林資源の減少は開発途上国に集中的にあらわれるといっても過言ではないであろう。これについて「現在のままの割合で森林減少が進めば、開発途上国の開発可能な森林は2020年以前に破壊されてしまうであろう」といった極めて厳しい指摘が、前掲書、「西暦2000年の地球」にある。

これを別言すれば、熱帯産材有用大径木資源の枯渇は、針葉樹材に対比して極めて厳しいといえることができる。

このように森林の破壊が主として熱帯圏に位置する開発途上諸国に集中的に発生している、あるいは将来発生すると思われる理由について以下述べることにする。

第1に、おしなべて熱帯林(主として広葉樹)は一度破壊されると回復力は極めて乏しいこと。これは熱帯は高温であるので落葉等が急速に分解し、土壌は粘土質状になり易く、さらに太陽の直射によって表面は硬化し、そこに種子が落下しても極めて発芽しにくいこと、あるいは東南アジアの大陸部の、いわゆるモンスーン地域等では乾雨期が明確に厳しくあらわれ、これがために森林の回復力は極めて弱いこと等によるといわれている。

第2に、焼畑農業が広範に行われていること。開発途上諸国においては、焼畑移動耕作による森林への火入れが行われているのである。現在、およそ1億9,000万haと推定される熱帯林が焼畑に利用されている。そこでは極めて荒い皆伐の後に火入れがなされ、1年か2年の間、作物が植えられる。それから10年以上休閑地としておかれる。地力の落ちた林地は次第に回復し、次の皆伐、火入れ、植付けの行われる時には地力はいくぶん回復している。こうしたシステムは人口が増加するにつれて休閑期間が短縮される結果、森林は再生能力を失い、地力を回復させることもできず、その土地は放棄されるが、もはや森林が再び形成されないことがしばしば起こる。

第3に、薪炭材としての利用が広く、そして強度に行われていること。薪炭材の需要によって林地が裸地化することは、熱帯・亜熱帯の乾燥した疎林においては非常に急速で、環境上最も影響を与えるものと考えられている。こうした地域では、樹木の伐採は森林を劣悪化するというよりも、むしろ砂漠化させることがしばしばある。

第4に、放牧のための過度の火入れの行われていること。これらは林地、とくに疎林地帯の裸地化の大きな原因の1つともなっている。

第5に、現在利用されている1ha当りの有用大径木の賦存状況は5~10本と極めて少なく、そのため単位面積当りの収益は少なく、国全体の経済の貧困さと相俟って開発途上国のほとんどの森林では集約的な林業経営が行われていないこと。

第6に、熱帯地域における更新技術は先進諸国ほど歴史をもっていないこと。

世界全体の森林資源の現況と将来予測については上述の通りであるが、ここでの主題からしてブラジルを含む熱帯地域の森林（以下、熱帯林と略称する）に、さらに焦点を合わせて、その現況と将来予測についてふれる。

### 3. 熱帯の森林資源の現況

熱帯アメリカ、熱帯アフリカおよび熱帯アジア（以下、熱帯アフリカについては“熱帯”を省略する）には約20億haの森林が賦存している。これは地域別には、全体を100とすると熱帯アメリカに46%、アフリカに36%、そして熱帯アジアに17%と分布している（Table A-4参照）。

Table A-4 Current Situation of Forests by Region

Region	Closed forest	Open forest	(1,000 ha)	
			Area	Percentage
Tropical America	678,650	217,000	895,650	46.28
Tropical Africa	216,650	486,450	703,100	36.33
Tropical Asia	305,500	30,950	336,450	17.39
Total (76 countries)	1,200,800	734,400	1,935,200	100.00

Notes: 1) The regions are comprised of the following countries.

Tropical America: Central and South America (excluding Argentina and Uruguay), south of Mexico, and Caribbean countries.

Tropical Africa: Countries on the African Continent and Madagascar excluding the following countries: Egypt, Libya, Tunisia, Algeria, Morocco, Mauritania, South Africa, Zimbabwe, Swaziland and Lesotho.

Tropical Asia: South and Southeast Asian countries to the east of Pakistan and west of Papua New Guinea.

2) Closed forests are those which by their different strata and their undergrowth cover a large part of or all the ground.

3) Open forests are those in which the canopy is generally less closed.

Source: FAO, Second Expert Meeting on Tropical Forests, 1982.

相対的に森林蓄積が多く、木材生産の対象となる閉鎖材 (Table A-4 の脚注を参照) についてみると、総面積は約 12 億 ha であり、その樹種構成は全体の 96.6% と大部分が広葉樹林、ついで 2.9% が針葉樹林、そして 0.5% が竹林となっている。

閉鎖材の針・広別内容については、Table A-5、および Table A-6 のとおりであるが、ここでは主体を占める広葉樹林についてふれる。

熱帯アメリカが広葉樹林総面積 11 億 6,000 万 ha の 56% 強を、そしてアフリカが 18%、熱帯アジアが 25% を、それぞれ占めている。

木材生産が主に工業原料に用いられる生産的森林は、全体の 74% の 8 億 6,000 万 ha ほどであるが、それは熱帯アメリカに 59%、アフリカに 19%、そしてアジアに 22% と、それぞれ賦存されている。

なお、集約的に管理された閉鎖材は、広葉樹総閉鎖材の僅か 4.4% の 3,790 万 ha にすぎないが、これはアフリカに 4.5%、そしてアジアに 95.5% と、大部分がアジアに賦存している。

以上は面積の視点よりの森林概況であるが、次に森林蓄積の面よりみると、Table A-7 にみられるごとく、広葉樹の生産的閉鎖材についていえば、総計 1,466 億  $m^3$  で、その内訳は熱帯アメリカに 52.7%、アフリカに 26.4%、熱帯アジアに 20.9% がそれぞれ賦存されている。

伐採されていない生産的閉鎖材の ha 当り平均蓄積は熱帯アメリカで 155  $m^3$ 、アフリカで 255  $m^3$ 、熱帯アジアで 215  $m^3$  となっている。

#### 4. 熱帯の森林資源の予測

1982 年 1 月にローマで開催された Second Expert Meeting on Tropical Forests の Discussion Paper によると、1981~1985 年に亘る森林伐開 (deforestation, 移動耕作を含む農業およびその他用途に対する天然林伐採) の展望は Table A-8 にみられるとおりである。

閉鎖材だけについて紹介してみると、約 12 億 ha の森林が毎年平均約 747 万 ha ほど伐開され、減少されていくことが示されている。

これによっても知られるごとく、将来展望としては、世界の熱帯林は確実に減少を示していくというのである。

例えば、フィリピンの場合、閉鎖材面積は国土総面積の約 53% の 1,590 万 ha であり、このうちの約 69% の 1,100 万 ha が経営可能林 (現在ないし将来、森林経営が可能な森林) と考えられる。

ところで将来、如何程の森林伐採が可能なのであろうか。

これについての信頼のおける数字がないので、ここでは経営可能林面積をベースにして、今まで伐採しなかったと仮定した場合、そこに存在すると思われる蓄積を推計し、そして

Table A-5 Areas of Closed Broadleaved Forests

	(1,000 ha)										
	Productive					Unproductive					Total
	Not managed	Managed	Total	For physical reasons	For legal reasons	For physical reasons	For legal reasons	Total	Area	Percentage	
Undis- turbed	Logged										
Tropical America	453,000	53,500	—	506,500	133,550	13,900	147,450	653,950	56.36		
Tropical Africa	118,200	41,850	1,700	161,750	43,650	9,000	52,650	214,400	13.48		
Tropical Asia	97,250	58,400	36,200	191,850	83,600	16,450	100,050	291,900	25.16		
Total	668,450	153,750	37,900	860,100	260,800	39,350	300,150	1,160,250	100.00		

Notes: 1) Productive forests are those where the terrain and the regulations applicable to their use allow the production of wood for industry.  
 2) Managed forests are those to which rules governing logging are applied in a strict and controlled way and for which silvicultural and protective measures are adopted.  
 3) Undisturbed forests are those where logging or clearing has not been done in the last 60 to 80 years.

These notes shall also apply to the Tables below.

Source: FAO, Tropical Forest Resources Assessment Project, 1981

Table A-6 Areas of Coniferous Forest

	(1,000 ha)										
	Productive					Unproductive					Total
	Not managed	Managed	Total	For physical reasons	For legal reasons	For physical reasons	For legal reasons	Total	Area	Percentage	
Undis- turbed	Logged										
Tropical America	1,500	13,150	500	15,150	9,400	150	9,550	24,700	72.19		
Tropical Africa	300	300	600	600	450	100	550	1,150	3.27		
Tropical Asia	1,750	950	2,900	5,600	1,700	1,100	2,800	8,400	24.59		
Total	3,550	14,400	3,400	21,350	11,550	1,350	12,900	34,250	100.00		

Notes of the previous Table apply to this Table.

Source: Same as Table A-5

Table A-7 Gross Volume of Growing Stock of Closed and Productive Forests  
(million m<sup>3</sup>)

	Non-conifer			Conifer		
	Productive closed forest	Unproductive closed forest	Total	Productive open forest	Unproductive forest	Total
Tropical America	77,450	12,200	89,650	7,750	1,200	650
Tropical Africa	38,750	6,150	44,900	4,700	50	50
Tropical Asia	30,650	13,100	43,750	400	850	250
Total	146,850	31,450	178,300	12,850	2,100	950

Note : The gross bole under bark trees of more than 10 cm in diameter.

Source: Same as Table A-5

Table A-8 Average Annual Deforestation during 1981 - 85  
(1,000 ha)

	Closed forest				Open forest		Total	
	Productive and unexploited and managed	Unproductive	Unproductive	Total	Area decrease (%)	Rate of decrease (%)	Area decrease (%)	Rate of decrease (%)
Tropical America	1,299 (79)	1,867 (142)	1,173 (88)	4,339 (309)	0.64	0.59	1,272	0.63
Tropical Africa	226 (1)	1,032 (4)	73 (2)	1,331 (7)	0.61	0.48	2,345	0.52
Tropical Asia	395 (7)	1,278 (17)	153 (6)	1,826 (30)	0.60	0.61	190	0.60
Total	1,920 (87)	4,177 (163)	1,399 (96)	7,469 (346)	0.62	0.52	3,807	0.58

Notes : 1) Figures in parentheses indicate the decrease in coniferous forests only.

2) The rate of decrease is the average annual rate of decrease on the basis of forest area in each region.

Source: Same as Table A-5

それから今まで伐採した数量を差引いて将来の利用可能蓄積量を推定してみると、まず、フィリピン全体での1 ha 当りの有用大径木蓄積は平均して50 m<sup>3</sup>位と考えられる(ミンダナオ島全体では80~100 m<sup>3</sup>と相対的に豊富である)。したがって、以前には約5億 m<sup>3</sup>の森林蓄積があったと推定される。これからこれまでの伐採量約4億 m<sup>3</sup>を差引くと残存蓄積は約1億 m<sup>3</sup>と推定される。

したがって今後連年1,000万 m<sup>3</sup>位ずつ伐採していくとすると、あと10年位は資源は残存するということになる。これはあくまで机上の計算であって実情からするとその資源内容はより悪く、あと5~10年位といささか厳しくみる方が妥当であるという意見も強い。

次にサバ州についてであるが、閉鎖林面積は約600万 ha、このうち約83%の500万 haが経営可能林となっている。サバ州についてもフィリピンと同じように計算してみると、残存蓄積は5,000万~1億 m<sup>3</sup>ほどと推計され、現在の伐採水準1,000万 m<sup>3</sup>を継続していくとすれば、あと10年以内で消滅してしまうと推定される。

サラワク州については、同州の閉鎖林面積は940万 haであり、このうち経営可能林は約74%の700万 haである。同州についても同じ考え方で推計してみると残存蓄積は2億~3億 m<sup>3</sup>ほどであり、今後500万 m<sup>3</sup>の伐採を続けるとしても40~60年は継続可能と思われる。

しかし同州について一言しておくべきことは、文献によって相違があるが、経営可能林700万 haはあまりに多すぎると思われることである。現在まで伐採の対象になっている地域は主として沼沢地であり、この地域の森林はほとんど伐採されてきているといわれ、残存されている森林蓄積はこの奥の、いわゆる丘陵地域に存在しているわけであるが、この地形条件は極めて厳しく、簡単に伐採が入れるとは考えられない。ということは経営可能林は厳密には上記の面積ほどはないものともいえるし、よしんば700万 haを経営可能林として是認したとしても将来、漸次、丘陵地域に開発が進行していく場合、極めて厳しい生産費用の上昇をもたらすことは必至である。

インドネシアについてみた場合、現在、東南アジア随一の天然生熱帯広葉樹保有国であることは明らかであるが、しかしその正確な実情は定かではない。

同国の閉鎖林面積は8,500万 haほどであり、このうち約半分弱の4,200万 haが経営可能林と推定されている。この面積に立脚してこれまでと同じ考え方で計算してみると、残存森林蓄積は10億~15億 m<sup>3</sup>と推定され、現在の伐採水準2,000万~3,000万 m<sup>3</sup>を連年続けたとしても、今後なお50年以上伐採可能であると考えられる。

しかし上記経営可能林はおそらく、スマトラ、カリマンタン等のかなり奥地林まで含まれていると思われ、したがってここでの残存木蓄積の存在量に対する推計が妥当であるとしてもサラワクと同じくその森林資源の伐採には極めて高い生産費の上昇を伴うことになる。

以上が東南アジアの熱帯材資源国の資源現況とそれに立脚しての将来展望についての考察である。

それぞれの国ないし州において現在の伐採水準を続けた場合、フィリピンのような国では5~10年、そしてインドネシアで数十年といったかなりの幅があるが、いずれにしても現在の更新の現状を前提とすると、現在の伐採水準を続けるとすれば年月の長短はあるとしてもいずれ消滅する可能性があろう。そしてまた確実なことは森林資源の奥地化とともに生産費は激しい上昇を示していくと思われることである。

## 5. 収穫量

単位面積当りの木材の収穫量は樹種、地位、保育方法、伐期齢および施業方法（択伐天然更新、皆伐人工更新等）によって異なる。

ここでは、熱帯林における収穫量を、択伐天然林の場合と皆伐人工林の場合に分けて、FAOのレポートに基づき、地域別に考察することとする。

### 5.1 天然林の収穫量

熱帯産木材のほとんどは、現状においても今後20年間においても、天然林から択伐方式で収穫されると考えられる。すなわち熱帯材の収穫は現状の熱帯広葉樹うっ閉林の資源に強く依存しており、とくに未伐採生産林（自然的条件および経済的条件から収穫の対象となりうる森林）が生産の主体となる。

しかしながら、熱帯の天然林では、物理的な蓄積の全てが収穫の対象とはならない。これのうちの限られた量が商業的に利用可能な蓄積である。かかる状況を地域別、国別に表わしたのがTable A-9である。

東南アジアおよび熱帯オセアニアの広葉樹未伐採うっ閉生産林は、世界の他の地域のそれと比べて、物理的な蓄積量と商業利用蓄積量のいずれも多く、また後者の前者に対する比率も高い。この地域の商業利用蓄積の比率は平均で18%に達している。このことは、この地域のフタバガキ科およびチーク等の有用樹種の存在に負うところが大きい。なお、この地域のなかでも、フィリピン、マレーシア、インドネシア等の島嶼部の原生林がとくに高蓄積である。

しかし、商業利用蓄積の多いフィリピンやマレーシアの原生林でも、1ha当りの収穫量は、通常60~70m<sup>3</sup>で、本数にして6~10本程度である。また、インドネシア、パプアニューギニアのそれは、通常50m<sup>3</sup>以下、本数にして5本以下のことが多い。

これらの広葉樹未伐採うっ閉生産林の年許容伐採量は、マレーシアのフタバガキ科林で2.2m<sup>3</sup>/ha程度で、マレーシアのサバ州では、初回の択伐の収穫量が70m<sup>3</sup>/haで、残される20m<sup>3</sup>/haの商業利用蓄積が2m<sup>3</sup>/年/ha程度の成長量で増大し、60年の回帰年の後に再び収穫の対象になるとしている。

なお、以上の収穫量は、製材、合板用の丸太生産の場合であって、木材チップ用の丸太生産の場合は60m<sup>3</sup>/ha以上の収穫が行われ、しばしば皆伐人工更新の手段が採られるが、熱帯天然林からの木材チップ生産の例は多くはない。

Table A-9 Growing Stock in Closed Undisturbed Productive Tropical Broadleaved Forest

Region/Country	Average stock		Average volume	B/A (%)
	A	(m <sup>3</sup> /ha)	exploitable B (m <sup>3</sup> /ha)	
<b>Southeast Asia &amp; Tropical Oceania</b>				
Indonesia	265		27	10
Malaysia	291		69	24
Philippines	305		90	30
Kampuchea	230		20	9
Lao	220		12	5
Viet Nam	220		30	14
Burma	180		15	8
Thailand	80		25	31
Papua New Guinea	130		30	23
<b>Africa</b>				
Guinea	180		7	4
Ivory Coast	270		25	9
Liberia	170		8	5
Nigeria	205		35	17
Togo	200		10	5
Cameroon	280		6	2
Central African Rep.	320		15	5
Congo	345		8	2
Equatorial Guinea	220		25	11
Gabon	250		10	4
Zaire	250		15	6
Madagascar	147		24	16
Kenya	180		27	15
Uganda	180		27	15
<b>Latin America</b>				
Costa Rica	175		25	14
Guatemala	140		10	7
Honduras	140		10	7
Nicaragua	135		10	7
Panama	180		30	17
Guyana	210		20	10
French Guyana	290		7	2
Surinam	210		15	7
Bolivia	129		12	9
Brazil	156		5	3
Colombia	129		19	15
Ecuador	124		15	12
Paraguay	80		10	13
Peru	195		12	6
Venezuela	154		11	7

Source: FAO, Tropical Forest Resources Assessment Project, 1981

次に、アフリカの熱帯降雨林地帯の天然林は、物理的な蓄積量 (ha 当り) においては前述の東南アジアと比べて遜色がなく、とくに中央アフリカおよび西アフリカの多雨地域の森林は大径木に富み、東南アジアに優るとも劣らない。

しかしながら、アフリカの広葉樹未伐採うっ閉生産林の ha 当り商業利用蓄積は、東南アジアのそれよりかなり少なく、総蓄積に占める比率は平均 10% 以下である。このことは、経済的に収穫しうる樹種が限られているからである。アフリカの熱帯降雨林を構成する数百に及ぶ樹種のうち、例えばガボンでは、収穫量のほとんどがオクメ (Okoume) とオジゴ (Ozigo) の 2 樹種に限られ、同様のことがトーゴでは 5 樹種、ナイジェリアでは収穫の 85% が 7 樹種、カメルーンでは 80% が 9 樹種、中央アフリカ共和国では 94% が 3 樹種で占められている。これら以外の利用されない他の樹種は国際市場におけるいわゆる lesser known species となっている。また、アフリカは東南アジアと比べて内陸の森林が多く、地理的条件が悪いことも商業利用蓄積の比率を低めている。

収穫量を左右する年平均成長量あるいは年許容伐採量は、アフリカのうっ閉林では東南アジアのうっ閉林と比べて低い。すなわち、年平均成長量は  $1\sim 2\text{ m}^3/\text{ha}$  であり、商業利用蓄積に限れば  $1\text{ m}^3/\text{ha}$  以下で、輪伐期も 80 年以上と考えられる。年許容伐採量も例えばウガンダやケニアでは  $0.4\text{ m}^3/\text{ha}$ 、ガーナでは  $1.8\text{ m}^3/\text{ha}$  となっている。

以上を要するに、アフリカの熱帯降雨林における択伐施業の 1 ha 当たり収穫量は、通常  $35\text{ m}^3$  を超えることは少ない。

最後に、ラテンアメリカの広葉樹未伐採うっ閉生産林は、Table A-9 にみられるように、ha 当り総蓄積においても商業利用蓄積においても東南アジアやアフリカに比べて劣っている。このことは、ラテンアメリカの熱帯降雨林には、一般的に、東南アジアやアフリカと比べて大径木が少ないこと、また、これら地域に生育するフタバガキ科、チーク、オクメ、アカジュ、シボ、サベリ等に相当する有用樹種が少ないことに起因している。

すなわち、パナマでは収穫量の 90% が 10 樹種に限られ、トリニダード・トバゴでは 50%、ブラグアイでは 76% がいずれも 3 樹種で占められ、ペルーでは 70% が 8 樹種、ボリビアでは 95% 以上が 10 の有用樹種で占められている。

これらの有用樹種のなかでも、とくに顕著なのは、パナマでの *cativo* (*Prioria copaifera*) が収穫量の 51% を占め、ガイアナでの *green hart* (*Ocotea rodiaei*) が収穫量の 62% を占め、ボリビアでのマホガニー (*Swietenia macrophylla*) が収穫量の 45~55% を占めることである (1970~1976 年)。

なお、ラテンアメリカの天然林からの収穫で特徴となるのは、メキシコ、ホンジュラスおよびグアテマラ等の天然生マツ類の収穫である。これらの未伐採天然生マツ林の商業利用蓄積は  $35\sim 40\text{ m}^3/\text{ha}$  に達し、天然広葉樹林のそれに比べて商業利用蓄積の割合が高い。

ラテンアメリカの広葉樹混交林の年平均成長量は、未伐採林で多くの場合  $0.1\sim 0.5\text{ m}^3/\text{ha}$  であって、東南アジアと比べては勿論、アフリカと比べてもかなり低い数値である。

## 5. 2 人工林の収穫量

前項で述べたように、現時点での熱帯材は天然林からの収穫量が主体となっている。しかし、若干ながら東南アジアの既存のチーク、マツ等の人工林および、世界各地の熱帯で開始されている早生樹種による人工林からの収穫が将来は多少とも期待される。

人工林の収穫量は、樹種、伐期齢、間伐方式、保育方法および生育環境（降雨量、降雨の配分、土壌条件等）に左右される。

例えば、早生樹種は非早生樹種より単位期間当りの収穫量は大きく、収穫最多の伐期齢あるいは適正な間伐方式と保育方法の採用は総収穫量の増大をもたらす。また、年間降雨量が多く（1,500 mm 以上）、かつ、年間均等に降雨があれば（長い乾期がない）、一般に人工林は良好な生育を示す。さらに、ニトソルス、カンピソルス等の塩基溶脱や粘土集積の少ない土壌、あるいは、火山灰による土壌母材の供給がある土壌、さらに森林の伐採直後で腐植等の有機質に富む土壌等では、人工林の収穫量は増大する。これに反し、アクリソルス等の溶脱・老化した土壌、草原状態で長期間放置された土地で腐植に乏しい土壌では、高い収穫量は期待し難い。

人工林の収穫量の目処として、各地の例を Table A-10 に掲げる。

この表にあるようにアカシア類、ユーカリ類、メリナ、アルビジア等の早生樹種は、10~15年の伐期齢で、通常  $200\sim 300\text{ m}^3/\text{ha}$  の収穫、年平均成長量で  $15\sim 20\text{ m}^3/\text{ha}$  を期待しうる。マツ類は、上記の広葉樹より多少とも収穫量は少なく、15年で  $150\sim 250\text{ m}^3/\text{ha}$  程度である。非早生樹種のチーク、オクメ、リンバ、アカジュ等は40~80年の伐期齢で通常  $200\sim 300\text{ m}^3/\text{ha}$  の収穫が期待される。これらの年平均成長量は  $10\text{ m}^3/\text{ha}$  を超えることは少ない。

さらに長伐期樹種のシタン、シボ、サベリ等は、50~100年の伐期齢で、収穫量は  $200\text{ m}^3/\text{ha}$ 、年平均成長量は  $2\sim 7\text{ m}^3/\text{ha}$  程度である。

人工林の収穫量の多寡は、天然林のそれと異なり、東南アジア、アフリカ、ラテンアメリカ等のマクロ的な差異はなく、前述のような生育条件の違いが決定因子となる。

## IV. 生産費

林業生産における主な生産費は、伐採搬出コスト、造林コスト、および木材加工コストである。以下、熱帯林におけるこれらのコストを事例的に述べる。

### 1. 伐採搬出コスト

ここでいう伐採搬出コストとは、立木の伐採、集材、造材、運材および貯材の直接費と機械の償却費および間接管理費の合計で、立木代金、公祖公課、幹線道路建設費は含まない。

Table A-10 Harvesting in Tropical Man-made Forest 1)

Location Region/Country	Tree species	Rotation years	Harvesting volume (m <sup>3</sup> /ha)	Mean annual increment (m <sup>3</sup> /year/ha)	Average DBH at final cutting age (cm)	Number of trees at final cutting age (trees/ha)	Remarks
Southeast Asia & Tropical Oceania							
Sabah/Indonesia	Acacia auriculiformis	10-12		16.8			fast growing species
Philippines	Albizia falcataria	8-10		25-30			"
Indonesia	Anthocephalus cadamba	4-11		10-20			"
Burma	Eucalyptus camaldulensis	10-12		6-10			"
Philippines/Papua New Guinea	Eucalyptus deglupta	10-16		18-40			"
India/Burma	Eucalyptus grandis	10		18-35			"
India	Eucalyptus tereticornis	15		3-5			"
Bangladesh	Tectona grandis	60	140-265	2.3-4.4			* at age of 25
India	Dalbergia sisso	50		3.6-7.0*			** at age of 20
Philippines/Papua New Guinea	Pinus caribaea	15		10			
Papua New Guinea	Araucaria cunninghamii	40		20**			
Africa							
Lowland humid zone in West & Central African countries (over 1,500 mm/year rainfall)	Eucalyptus deglupta, grandis, urophylla, cicoeziana	7-10	175-200	20-25	30		fast growing species
	Gmelina arborea	10-15	100-200	7-20			"
	Terminalia ivorensis (framire)	30-40	200-300	5-10		65-70	suitable for high rainfall
	Terminalia superba (limbo, frake)	30-35	215-230	6.1-7.7	60		"
	Khaya ivorensis (acajou)	30-40	225-250	5.6-8.3	60	70-80	"
	Aucoumea klaineana (okoume)	45-60	210	3.5-4.7	45-60	70	
	Aucoumea klaineana (okoume)	50	300	6	60-75	100	
	Tarrietia utilis (niangon)	60	240	4	60	70	
	Tectona grandis (tiek)	60-80	250-300	4.1-3.7	60-70	85-100	suitable for climate having clear dry season
	Entandrophragma spp. (sipo, sapelli, tiana)	85-100	210	2.1-2.5	60	50	
	Triplochiton scleroxylon (samba)	40-45	225-240	5-6	60	70-75	suitable for rather dry climate
	Pinus caribaea	8-12	240	20-25			
Semi-humid tropical zone in African countries (1,000-1,500 mm/year rainfall)	Eucalyptus camaldulensis, citriodora, pilularis	5-6	150-200	12-20			fast growing species for fuelwood
	Cassia siamea	7-8	80-100( " )				"
	Casuarina spp.	8-15		15-20			"
Latin America				(trees/year/ha)			
Venezuela	Eucalyptus spp.	10	200	20			
Peru		20		10	19-25		
Colombia		10-15	200	25			
Ecuador	Eucalyptus globulus	20	452	26			
Venezuela	Pinus caribaea	15	150	10			
Ecuador	Corbica allibora	30	620	24			
Colombia	Tectona grandis	over 30	318				
Brazil 2)	Eucalyptus grandis, saligna	7	200-300	30-40	16-20	1,300	for pulp wood in Rio Doce/MG

Notes: 1) Compiled from FAO, Tropical Forest Resources Assessment Project, 1981; 2) Data from Japan-Brazil Paper & Pulp Resources Development Co.

伐採搬出コストは、対象森林の林相、地形、施業方法、事業規模、開発進度、労賃単価等によって著しく異なる。ここでは、熱帯地域で現行の商業的伐出事業における例を述べることにする。

東南アジアのフタバガキ科天然林での商業的伐採搬出コストは、おおむね1 m<sup>3</sup>当り30~60 USドルの範囲にある。パプアニューギニアの天然林での一例として、1 m<sup>3</sup>当りの伐採搬出コストは37 USドルで、その内訳は労賃3.7ドル、減価償却費6.7ドル、燃料・消耗資材費9.1ドル、道路維持費7.5ドル、機械修理費2.1ドル、一般管理費7.9ドルとなっている。

パルプ用材となる早生樹の人工林における伐採搬出コストは、パルプ用材の価格が低いことから、1 m<sup>3</sup>当り25ドル以下に抑えねばならない。インドネシア・カリマンタンの早生樹人工林の例では、1 m<sup>3</sup>当り伐出コストを23.5 USドルとしており、これの内訳は、伐倒が1.5ドル、集材が7.5ドル、運材（道路補修を含む）が8.5ドル、貯材が1.5ドル、一般管理費が5.0ドルである。

ところで、北アメリカの針葉樹天然林における伐採搬出コストは、1 m<sup>3</sup>当り10ドル程度で熱帯の天然林に比較して安い。したがって、熱帯材の立木価格は、北アメリカ等のそれよりも安くならざるを得ない。

前述したように、伐採搬出コストは森林の条件、労賃単価等に影響されるので、異なる地域の比較は困難であるが、参考のために熱帯天然林における集材作業のみの能率をTable A-11に示しておく。

Table A-11 Examples of Efficiency in Yarding by Tractor

	Size and type of tractor	Average yarding distance (m)	D.B.H. of log-ged tree (cm)	Actual working time (h/day)	Average yarding volume (m <sup>3</sup> /day)
Malaysia	20 t crawler	200- 400	70-80	4	90
"	7 t wheel	1,000-1,200	70-80	4	40
Philippines	30 t crawler	200- 400	80-90	6	150
"	"	1,000-1,200	80-90	6	80
Indonesia	20 t crawler	400- 600	80-90	6	40
Papua New Guinea	14 t crawler	1,100-1,300	60-70	6	32
"	8 t wheel	1,100-1,300	60-70	6	80

Source: JICA, Report of the Survey for Implementation Planning of the Technical Cooperation Project for the Forestry Development in the ARAKAN Range in BURMA, 1978

## 2. 造林コスト

造林コストは、人工造林の場合のコストと天然更新の場合のコストがあるが、後者は熱帯林では未だ粗放な段階にあるので、ここでは人工造林のコストについて述べる。

造林コストも造林対象地の条件、植栽樹種、植栽方法、労賃単価等によって異なる。したがって、主として熱帯降雨林地帯における早生樹種による人工造林の工程およびコストの例を記すこととする。

東南アジアおよび熱帯オセアニア地域における早生樹造林コストを概観すると、ha 当り 500~1,200 US ドルの範囲にある。この造林コストは苗木代、地ごしらえ、植えつけ、下刈り、つる切除伐、保護の経費、作業道・小屋等の施設費および監督管理費等を全て含めたものである。

造林コストに大きな影響を与える因子は、ha 当りの植栽本数、下刈り方法(回数)、労賃単価および事業規模に対する施設費と管理費の額である。これらは地域により千差万別であるので、伐採搬出コストと同様比較し難いが、参考として教例を Table A-12 に示す。

## 3. 木材加工コスト

木材加工のうち製材、合板製造および木材チップ生産の3種類のコストについて以下に述べる。

熱帯産木材の製材コストは、原料丸太の形質、製品の種類、生産規模、地域の開発度、歩止まり、および労賃単価等に大きく影響される。したがって標準的な製材コストを算定するのは困難であるが、年間製材生産量が7,000~10,000 m<sup>3</sup>のバンドソー1~2台の現地製材工場における製材コストは、原木代を除き、製材1 m<sup>3</sup>当り25~30 US ドルである。なお、原木代を含めた総生産コストに占める製材コストの割合は通常30%程度である。製材コストの試算例を Table A-13 に示す。

合板製造コストも製材の場合と同様に、原木の条件、製品の種類、生産規模等に左右されるが、原木消費量が250 m<sup>3</sup>/日でロータリーレース2台を有する工場において、4フィート×8フィート×4mmあるいは3フィート×6フィート×9mm(原木1 m<sup>3</sup>当り40~45枚を生産)の普通合板を生産する場合のコストは、原木代を除き、1枚当り300~500円である。一般に、合板製材コストは、開発途上地域の原木生産地では原木コストが安いかわりに接着剤経費、減価償却費、管理費、修繕費等が高くなり、先進工業国の輸入材による工場ではこの事情が逆転する。原木代を含めた合板の総コストに占める原木コストの割合は、原木生産地で50%、原木輸入地では70%程度になる。以上の実例を Table A-14 に示す。

木材チップの生産コストについては、熱帯産木材を原料とする木材チップは、その生産国から、紙・パルプの原料としての消費国へ輸出されているケースが多い。したがって、生産国におけるチップング・コストはかなり低く抑えられざるを得ない。このような形で

Table A-12 Examples of Reforestation Costs and Efficiency

Location	Indonesia - Kalimantan	Malaysia - Sabah	Philippines - Mindanao	Papua New Guinea - New Ireland	Papua New Guinea - Madang	Solomon Is.
Tree species	E. deglupta, A. falcata, Gmelina, Acacia, etc.	E. deglupta, A. falcata, etc.	E. deglupta, A. falcata, Acacia, etc.	1,100 trees/ha	E. deglupta, Acacia	Camposperma
Spacing	1,100 trees/ha	1,100 trees/ha	1,100 trees/ha	1,000 trees/ha	625 trees/ha	850 trees/ha (line planting)
Labor wage	US\$2/man day	US\$5.6/man day	US\$4.6/man day	US\$5.2/man day	US\$5.6/man day	US\$6.0/man day
Seedling	US\$110/ha (US\$0.1/tree)	US\$165/ha (US\$0.15/tree)	US\$ 66/ha (US\$0.06/tree)	US\$130/ha (US\$0.13/tree)	US\$ 50/ha (US\$10.08/tree)	US\$ 85/ha (US\$1/tree)
Land preparation	US\$ 73 (38 man day/ha)	US\$140 (25 man day/ha)	US\$ 92 (10 man day/ha)	US\$235 (45 man day/ha)	US\$235 (42 man day/ha)	US\$120 (20 man day/ha)
Planting	US\$ 32 (17 " )	US\$ 62 (11 " )	US\$ 64 (14 " )	US\$157 (30 " )	US\$ 90 (16 " )	US\$ 54 (9 " )
Weeding	US\$105 (55 " )	US\$135 (24 " )	US\$290 (63 " )	US\$157 (30 " )	US\$213 (38 " )	US\$330 (55 " )
Vine cutting and improvement	US\$ 27 (14 " )			US\$ 52 (10 " )	US\$ 50 (9 " )	
cutting						
Protection				US\$ 10 (2 " )		
Fertilizing	US\$ 33 (4 " )	14 (US\$26/ha)				
Road, camp and other facilities	60	38		384	69	
Overhead cost	100	315	146	75	165	
Total	US\$540/ha	US\$868/ha	US\$658/ha	US\$1,200/ha	US\$872/ha	US\$589/ha

Source: JOFCA, Report of Study on Overseas Forestry Development Project, 1975-1981

JICA, Report of Development Plan of Reforestation Project in MADANG, PNG, 1977

JICA, Report of Forestry Development Project in NEW IRELAND, PNG, 1980

JICA, Report of Development Plan of Reforestation Project in SOLOMON Is., 1981

Table A-13 Examples of Saw-milling Costs of Tropical Hardwood

	Indonesia - Kalimantan	Papua New Guinea - New Ireland	Kenya
Scale of production	8,250 m <sup>3</sup> /year	25,000 m <sup>3</sup> /year	6,480 m <sup>3</sup> /year
Number of workers	80 x 2 shifts		50
Recovery rate	55%		45%
Equipment and facility cost	Machines US\$433,000 Buildings US\$134,000 Total US\$567,000		Machines US\$ 299,000
Production costs			
Labor cost	US\$ 8.95 /m <sup>3</sup>	US\$ 7.58 /m <sup>3</sup>	US\$ 1.78 /m <sup>3</sup>
Power	US\$ 4.17 /m <sup>3</sup>	US\$ 10.04 /m <sup>3</sup>	US\$ 2.37 /m <sup>3</sup>
Repairs		US\$ 1.44 /m <sup>3</sup>	US\$ 2.37 /m <sup>3</sup>
Overhead costs	US\$ 4.66 /m <sup>3</sup>	US\$ 1.52 /m <sup>3</sup>	US\$ 5.16 /m <sup>3</sup>
Depreciation cost	US\$ 7.30 /m <sup>3</sup>	US\$ 7.17 /m <sup>3</sup>	US\$13.80 /m <sup>3</sup>
Total	US\$25.08 /m <sup>3</sup>	US\$ 27.75 /m <sup>3</sup>	US\$25.48 /m <sup>3</sup>
Cost of logs	US\$48.00 /m <sup>3</sup>	US\$104.00 /m <sup>3</sup>	US\$22.00 /m <sup>3</sup>
Total cost	US\$73.08 /m <sup>3</sup>	US\$131.75 /m <sup>3</sup>	US\$48.48 /m <sup>3</sup>

Source: JICA, Report of Study on Utilization of Lesser Known Species in Central KALIMANTAN, INDONESIA, 1980

JICA, Report of Forestry Development Project in NEW IRELAND, PNG, 1980

JICA, Report of Study on Modernization of Wood Processing

Table A-14 Examples of Plywood Milling Costs of Tropical Hardwood

	Indonesia - Kalimantan	Japan (plymill with imported logs)
Type of commodity	4 ft x 8 ft x 4 mm	3 ft x 6 ft x 9 mm
Scale of production	10,000 pieces/day Material log consumption 250 m <sup>3</sup> /day	
Number of workers	170 x 2 shifts	
Recovery rate	65 ~ 70%; 40 pieces / m <sup>3</sup>	44 pieces / m <sup>3</sup>
Cost of facilities	Machine US\$1,047,000	
Production costs		
Labor cost	US\$0.48 /piece	US\$0.48 /piece
Cost of adhesives	US\$0.49 /piece	US\$0.35 /piece
Depreciation cost/ overhead cost	US\$0.96 /piece	US\$0.38 /piece
Total	US\$1.93 /piece	US\$1.21 /piece
Cost of Logs	US\$2.88 /piece	US\$3.75 /piece
Total cost	US\$4.81 /piece	US\$4.96 /piece

Source: JICA, Report of Study on Utilization of Lesser Known Species in Central KALIMANTAN, INDONESIA, 1980

東南アジアおよび熱帯オセアニアから日本へ輸出される木材チップの生産コストは、原木代を除き、1m<sup>3</sup>当り 10~15 US ドルである。木材チップの生産コストの計算例を Table A-15 に示す。

Table A-15 Examples of Chipping Costs of Tropical Wood

	Indonesia	Solomon Is.	Malaysia
Scale of production	300,000 m <sup>3</sup> /year		
Cost of facilities	US\$11,400		
Production costs			
Labor cost	US\$0.27 /m <sup>3</sup>	US\$0.42 /m <sup>3</sup>	
Power	US\$1.19 /m <sup>3</sup>	US\$2.49 /m <sup>3</sup>	
Repairs	US\$1.91 /m <sup>3</sup>	US\$0.94 /m <sup>3</sup>	
Depreciation	US\$3.80 /m <sup>3</sup>	US\$2.53 /m <sup>3</sup>	
Overhead cost	US\$2.76 /m <sup>3</sup>	US\$2.53 /m <sup>3</sup>	
Loading cost	US\$0.05 /m <sup>3</sup>	-	
Total	US\$9.98 /m <sup>3</sup>	US\$8.91 /m <sup>3</sup>	US\$13.00 /m <sup>3</sup>

Source: JOFCA, Report of Study on Overseas Forestry Development, 1980, 1981

## V. 生産政策および制度

ここでは熱帯産広葉樹材の主要生産国である東南アジア、アフリカ（主として西アフリカ）における（熱帯アメリカは、主たる生産国がブラジルであるのでここでは熱帯アメリカについては割愛する）森林生産計画、森林開発政策ならびに林産工業政策について、まず、森林生産計画より述べる。

### 1. 生産計画

まず、東南アジアについて、そこでの主要生産国であるフィリピン、マレーシアおよびインドネシア3国の生産計画の現況についてふれる。

フィリピンの森林総面積は約 1,300 万 ha で、このうち公有林が 88% の 1,150 万 ha、私有林が 12% の 150 万 ha ほどである。

同国の森林行政は天然資源省（Ministry of Natural Resources）に所属する森林開発局（Bureau of Forest Development）によって遂行されている。

同国には林産物に関する具体的な生産計画といったようなものはなく、森林資源の保続を考へての単なる指標的なものが存在しているにすぎない。しかし、生産計画の一環としての森林資源の育成計画については、極めて積極的な各種の造林計画がある。

フィリピン政府は、1976～2000年までの造林計画の目標を142万haとし、この計画によって公有地に136万haの人工造林の実現を意図している。人工造林の推進は、政府と民間両部門によって行われているが、前者の場合は主に木材生産よりも国土保全を目的としてなされている。政府による造林の一例としてパンタバンガン地域での日比人工造林プロジェクト(The PR-Japan Technical Cooperation Project for the Afforestation of Pantabangan Area)がある。これは同国で最も重要な河川の1つであるパンタバンガン地域の荒蕪地5万haに対して日本(JICA)・フィリピン両政府が協力して造林事業を推進しているものである。

後者は、主として木材伐採権取得会社による造林、私有地における市民造林および混農林園方式による造林等がある。このうち混農林方式による造林についてふれると、これは政府や木材伐採権取得会社等が公有林地および私有地に自家用作物、換金作物および有用樹木を農民に栽培させ、農作物の処分は農民に一任するが、伐期に達した有用樹木については政府ないしは木材伐採権取得会社等が買取る方式をいう。

次にマレーシアについてであるが、マレーシアを構成する西マレーシア、サバ州およびサラワク州はそれぞれ別個の国ともいえるほど、経済的な独自性をもっている。したがって以下、これらを別個に述べる。

西マレーシアの森林総面積は約810万haで、ほとんどが公有林(連邦および州有林)である。

西マレーシアの森林行政は、第一次産業省(Ministry of Primary Industries)に所属する連邦林業局(Federal Forestry Headquarters)によって遂行されている。

林業局の生産計画の方針は、

- a. 農鋤用地として転用される森林は、早急に整理していくこと、
- b. これに関連して短期的には、林業局はこれらの開発予定地が焼き払われる前に木材生産を行い、同時に木材を完全に利用するために加工産業の誘致を行うこと、
- c. 長期的には低地保存林の整理を行うこと、
- d. それと同時に地形的に農業の不適な場所に将来、国の要求する樹種の木材生産を考へて林業生産を遂行すること、

といった基本方針に従い、既に土地利用計画と森林施業計画を立案し、実行している。

また造林については、別に長期計画というようなものはないようであるが、天然更新についてはマライアン・ユニホーム・システムによって、1962～1971年の実績で総計37万エーカーの更新を、そして人工更新については、エンリッチメント造林(Enrichment Planting)および人工更新(注1)によって、前記期間に前者は17,400エーカー、後者は

---

(注1) 野村 勇『フォレスターの見た東南アジア林業』日本林材新聞社 昭和45年 pp.109～113

9,100 エーカーの造林実績をあげている。

サラワク州の森林面積は約 943 万 ha でほとんどが州有林である。

森林は管理面より大きく 2 つ、すなわち今後とも永久に森林として取扱われる永久林 (Permanent Forests) とその他の森林 (Alienable Forests) とに分けられ、そして前者はさらに保存林 (Forest Reserves、経済的木材生産を行う森林)、保護林 (Protected Forests) および共用林 (Communal Forests) に分けられる。

同州の森林行政は、同州の土地・林業省 (Ministry of Land and Forestry) に所属する森林局 (Forest Department) のもとに行われている。その方針は、

- a. 現在および将来にわたる住民の利益のために林地を永久に保続させていくこと、
- b. 上記の目的にそって、永久林を最大の利益を保続してあげられるように管理していくこと、
- c. 永久林以外の譲渡地における林産物の完全な利用を行うようにすること、
- d. 州内の需要との調和を考慮しながら林産物の輸出を促進していくこと、

であり、生産計画もこの方針に基づいて行われているといえるが、おしなべて西マレーシアに対比して遅れており、州全体の森林計画も完全に樹立されてはいないようである。また造林の実施もかなり遅れ、沼沢林を対象にして主としてマライアン・ユニホーム・システムによって更新が計られている段階のようである。

次にサバ州についてであるが、同州の森林面積は約 600 万 ha で、ほとんどが州有である。

この森林は行政管理上から大きく、保存林 (Forest Reserves) とその他の森林とに分けられ、前者はさらに保全林 (Protection Forest、自然的理由によって保全する必要のある森林)、経済林 (Commercial Forest、輸出貿易用の木材およびその他の林産物の供給を目的とする森林)、内需林 (Domestic Forest、地方需要向けの木材およびその他の林産物の供給を目的とする森林)、アメニティ林 (Amenity Forest、地方のアメニティおよび樹木園業 (Arboretum Work) のための森林)、マングローブ林 (Mangrove Forest、内需と輸出双方の利用を目的としている) の 5 つに区分されている。

同州の森林行政は、同州の天然資源省所属の森林局 (Forest Service) によって遂行されている。

森林行政は、現在および将来における国民の利益を永久に確保するために、保続生産原則に基づいて最高の収入をあげるように森林の管理、運営を行うことであるといわれ、生産計画もこの方針に従って行われている。ただし施業案が完全に樹立されているかどうかについては分からない。

森林の更新については、主としてマライアン・ユニホーム・システムを中心とした天然更新によって行われ、人工更新は一部、試験段階として行われているにすぎない。

以上、マレーシアについて紹介したが、次にインドネシアについて述べる。

インドネシアの森林面積は約1億2,400万haであり、すべてが国有となっている。

同国の森林は利用区分からして(注1)、生産林(Production Forest、木材およびその他林産物を生産するための森林で、森林総面積の39%の4,724万ha)、保護林(Protection Forest、20%、2,454万ha)、自然保護林(Nature Reserve、3%、375万ha)、保存林(Reserved Forests、上述以外38%、4,596万ha)の4つに区分される。

同国の森林行政は、林業省(Department of Forestry)に所属する林野総局(Directorate General of Forestry)によって実施されている。

そして林野総局の中央計画組織のもとに、全国に亘る経営計画と実行計画とがあり、さらにその中に各経営単位毎に、1、5、10および20年間に亘る施業案が存在し、こうした体制によって生産計画が立案、運営されている(注2)。

なお、同国にはペルム・プルフタニ(Perum Perhutani、国营森林企業体)という組織があるが、この企業団が林業省の管理のもとにジャワのチーク林、その他の森林の経営を実施している。

同国の造林は戦前においてはジャワ島のチーク・マツ造林を中心に行われた。戦後における造林は、ジャワ島およびその他の地域で林業総局の監督と指導のもとに実行されてきている。

1950~1979年に亘る人工造林面積は約306万haで、同国は東南アジア諸国の中で最も造林量の多い国であるといえる。

以上、東南アジアの木材主要生産国の生産計画の概況について紹介したが、次に西アフリカについてナイジェリア、ガーナ、ガボン、コートジボアールおよびカメルーンについてふれる。

ナイジェリアの森林面積は3,100万haといわれているが、このうち現在および将来に亘って森林として保存しようとする、いわゆる保存林は全体の30%の935万haである(注3)。

同国における保存林の指定は、本制度が1898年に制定されて以来続けられ、1900年に国土面積19,200万haの僅か0.01%にすぎなかったものが、1970年には10%にまで増大している。そして将来は25%にまで増加させる計画であるといわれる。

同国は国土の85%がサバンナ地帯であり、残りが用材の生産される熱帯雨林とわずかのマングローブ林地帯である。

ナイジェリアの森林はほとんどが国有であり、その管理・経営は12の州の山林局によって、それぞれ独自の政策目的と方法をもって実施されている。イバダンに連邦山林局

(注1) 篠原武夫『東南アジア・オセアニアの林業』地球社 昭和56年 pp. 211~212

(注2) Directorate General of Forestry, Forestry National Plan, 1975~2000, 1975, p.6.

(注3) 科学技術庁資源調査所『西アフリカ地域諸国における熱帯雨林およびサバンナ地帯の植産資源開発利用に関する基礎資料、ナイジェリア林業編』昭和51年

(Federal Department of Forestry) があって、一応、国全体の林業政策は作るが、実際には憲法の規定によって各州にまかせているのが実情である。

現在、連邦山林局によって実際に行われている政策としてはパルプ材生産のための造林費用の負担と北部諸州の防風林造成事業に対する補助金の授与ぐらいのものである。

同国の生産計画としては山林局の管理下にある森林の伐出量を調節するとともに長期の保護計画を維持する。このために天然林の調査と施業案の樹立、蓄積調査、造林地経営計画、監査等による施業管理の充実の達成をはかっている。

なお、サバンナが林地の大部分を占めるといった同国の現状からして、各州によって推進されている生産計画の中心は、第3次国家開発計画(Third National Development Plan 1975~1980)に指摘されている林地、とりわけサバンナ地域における森林造成である。

同国の森林造成は、サバンナ地域については、現存立木に利用上有為な樹種が少ないこと、蓄積が極めて少ないこと等のため人工造林を必要とするが、熱帯雨林については天然更新が一般的な更新方法として行われている。

ガーナの森林面積は約906万haで、このうち3分の2を北部のサバンナ地域が、そして残り3分の1を西部の閉鎖林地域が占めている。

木材生産の対象となる保存林は主として閉鎖林地域に全体の28%の254万haほど存在している。

同国の森林は国有で、森林法(Forestry Acts)に基づいて、山林局(Forest Department)によって管理、経営されている。

森林資源の成長率は最近の伐採のテンポに追いつけない状態で、したがって同国の生産政策の課題は積極的な造林事業の推進におかれ、1971年以降毎年19,310haの人工造林の達成が計画されている。

ガボンの森林総面積は約2,250万ha(国土面積の85%を占める)で、このうち経済林は約300万haである。

現在、3つの地区に分けて生産計画が政府の手によって推進されているが、この内容については、生産政策の項で後述する。

なお、同国の造林については努力がなされているが、おしなべて低調である。

コートジボアールの森林面積は540万haで国土総面積の約34%を占める(注1)。

同国は相対的に森林蓄積が豊富である。それは西部あるいは南西部に存在している森林地域の開発に着手したのが最近になってからであることによる。

同国の森林は国有であり、水利・森林省によって管理、経営されている。

政府は、「合理的な方法で、森林資源を保護し、再生し、利用する」方針の一環として再森林化に、ようやく1966年になって乗り出した。この方針は実際には森林開発協会

---

(注1) 日本貿易振興会『特殊林産資源の生産流通動向、コートジボアール』1980年3月

(SODEFOR)に委任され、同協会は1966年から1976年までの10年間に約25,100 haの植林を行い、また1976～1980年の5カ年間に毎年1万 haの植林の実行を計画している。

最後にカメルーンについてであるが、同国の森林面積は約2,400万 haである。

同国の林業政策は1973年5月の「国家の森林体系を定める大統領令73号」(通称森林法)によって確定されたと考えられている。

同国の政策の基本は森林保全と開発の調和におかれているといえる。そして現在、保全の基本となる森林管理のために森林の土壌、蓄積量の把握などを進めて適正な経営管理の計画を樹立することに努力しており、とりわけ優良森林地帯に対して在来のFAOやUNDPの協力以外にアメリカおよびカナダ等の助力を得て調査、分析を行い、利用開発を含んだプロジェクト開発を進めている。

## 2. 生産政策

ここでは熱帯産材主要生産国の生産政策として、森林開発と林産工業に対する基本的政策の2つに分けて述べる。

### 2.1 森林開発政策

既存の生産計画の項と同じく、まず、東南アジアの主要国より紹介する(注1)。

フィリピンにおける戦後の森林開発は、主として1年毎に更改される短期ライセンスを中心に行われてきたが、1966年のマルコスの林政改革によって大きく様相を変え、現在に至っている。

マルコスの林政改革の狙いは「林業政策の充実とフィリピンの木材工業の振興、森林資源の過伐や乱伐に対して保護・保続政策を強力に推進すること」にあった。そのための方式として伐採権の大型化が計られた。

その内容は、毎年更改の短期ライセンスの更改停止と追加伐採の制限を行い、中小規模の短期ライセンスを最低2万 ha、許容伐採量25,000 m<sup>3</sup>を単位とするライセンスに統合し、この共同体を1年以内で作るような行政指導を行った。

この結果、短期ライセンスの数は1968年の244から1980年には41へと大きく減少し、これに対して25年間の伐採権を与えるコンセッションは1968年の52から1980年には191と激増を示した。

こうした伐採権の大型化・集約化とともに年間標準伐採量を蓄積の1.5%とし、40年の輪伐期で永続的な木材生産が実行できるようにし、フタバガキ科の森林に対しては伐採方式による伐採を行わなければならない旨が規定され、かくして現行の同国における森林開発方式が確定したといえることができる。

---

(注1) 東南アジア諸国の森林開発政策については林野庁「外材輸入環境動向緊急調査報告書」(昭和57年)に大きく依存した。引用箇所については、特にことわり書きをしていない。

この1966年の林政改革の一環として実行されるようになったのが1967年の丸太輸出の制限政策である。その後1982年5月1日から全面禁止が行われることになったが、一部特別枠が設けられて、少なくとも数十万 $m^3$ の丸太輸出は継続するものとみられている(注1)。

西マレーシアの森林開発は、主として保存林を対象にして、林業局よりコンセッションを得た民間の業者によって遂行されている。そしてコンセッションの譲渡は、契約、交渉、入札、および割当によって行われている。

なお、西マレーシアの木材輸出についてであるが、1971年の林業年報によると西マレーシアは、国内の木材工業が原木獲得のために外国企業と競争することなく、最大限の国内産原木の供給を受けて発展できるようにするために、原則として原木輸出を禁止している。

サラワク州における森林開発は、フィリピンやサバ州より遅れて1970年に入ってからである。

同州の伐採権の貸与の方式は、木材生産伐採権、ベリアン伐採権、およびマングローブ伐採権の3種に区分され、木材生産伐採権は、さらに1年を期限とするアニュアル・ライセンスと長期計画に基づいて伐採権が与えられるロングターム・ライセンスの2つに区分される。そしてロングターム・ライセンスには、5年と10年の期間の2つの区別があり、経営計画を作成しなければならないことになっている。他方、年々付与される短期ライセンスにあっては、伐採計画を作成しなければならない。この計画においては一般に皆伐方式をとり、小径材も含めてすべての材が生産され、その伐採後の土地については、農業用地等への利用を行うことになっている。経営計画を立てる場合も森林法で規定されているように、一定の径級以上の大径木は、すべて伐採しなければならないことになっている。この結果、同州の木材生産は樹種的に、あるいは径級的に雑多な材が出てくることになる。

森林の伐採については、面積単位で伐採を規制している。同州の森林系は、湿地林と、山岳林の2つに大きく区分されるが、前者における伐採方法は、与えられた伐採権林区の60分の1が年間に伐採できる面積として対象にされ、後者にあっては70分の1が年間の伐採量として取扱われている。このように年間許容伐採面積がまず定まって、それに基づいてその年々の生産量が決められるという形になっている。

なお、最近のインドネシアの丸太輸出規制の強化やサバ州の資源的制約から、サラワク州の丸太輸出の期待が高まっている。同州においてはラミン以外は丸太輸出規制を行っていないが、永久林の伐採権の許可に際しては工業化条件を付けており、9年目には伐採量の66%を加工することを義務付けている。

次にサバ州における森林開発についてであるが、現在、長期コンセッション(契約期間は21年間で、1年間に許容面積の100分の1を伐採し、伐倒木は樹種によって径級を制限している)、特別ライセンス(契約期間は1~10年)、および短期ライセンス(契約期間は1年間で、開墾等の目的をもつ者に対して小面積の伐採許可を与えるもの)の3種類の方式によって行われている。

---

(注1) 宇津木嘉夫「南洋材産地国の輸出規制と我が国の対応の方向」『熱帯林業』1982年10月号

1970～1974年で伐採許可面積の最も多いものは、特別ライセンスで、次いで長期コンセッションとなっている。

近年、年間伐採量は約1,000万m<sup>3</sup>で推移してきたが、1975年初頭から資源の減少が問題となり、1977年から丸太の輸出規制を実施し、1981年には丸太輸出量を600万m<sup>3</sup>とすることを目標にしたが、実際の輸出量はこれより相当上回っており、同州の輸出割当制は後述するインドネシアのように厳しくないもののように思われる。

なお、同州の森林開発の特徴の1つとして、1966年に設立されたサバ・ファンデーションについてふれておく必要がある。

元来サバ・ファンデーションは、同州の教育や文化に関連する事業を行うことを目的にしていたのであるが、1970年代以降には積極的に森林の管理・開発に関与するようになった。現在、経済林の約半分は同ファンデーションによって握られており、丸太輸出の約15%は同ファンデーションによって行われているといわれる。このように同ファンデーションはサバ州における森林開発および木材輸出の面で大きな役割を果たす第3セクターの位置を占めるに至っているといえることができる。

最後にインドネシアについてであるが、現在に連なる森林開発の変更は、1970年に入ってから外貨導入の見直しを契機に行われた。それは無差別な外資優遇政策を改めて、選択的な導入を行う外資法の改正がなされたものである。こういった外資導入の見直しは、さらに1974年になると一層激しくなり、明らかな外資制限と企業の民族資本化が進められることになった。

こういった政策変更に基づき、同国の森林開発は、民間企業に対してコンセッションを与え、積極的に林業の開発を行うことになったのである。コンセッションの種類は、

- a. 生産地1,000ha未満のもの、
- b. 生産地5,000ha未満で5年以内に事業を完了するもの、
- c. 生産地1万ha未満で20年以内に事業を完了するもの、
- d. 大規模のコンセッションとして1万ha以上のもの、

の4種に区分され、大規模なコンセッションについては林野総局の段階で許可され、小規模なライセンスについては林野総局の地方機関が許可することになっている。これらのコンセッションは1976年の森林法の制定以来積極的に伐採権が与えられ、1978年には382社に、1979年には462社に、そして1980年には503社に増加している。このように多数の伐採権が民間に付与されたことによって同国の木材生産は飛躍的に増大することになった。

しかしながら、同国の石油資源が将来減少することが考えられることから、石油以外の原料による工業化の達成の一環として、最近、丸太輸出規制および木材工業化の路線が推進されてきている。

丸太輸出に関しては、1981年5月から、合板工場所有者のみに許可することとし、工場

稼動中のものには国内供給4、輸出1の割合で、また建設中のものには国内供給1、輸出2の割合で丸太輸出を認めていたが、1982年3月からはさらに数量規制を加えて厳しくするとともに、同国の丸太輸出総量を1982年に450万m<sup>3</sup>、1983年に300万m<sup>3</sup>、1984年に150万m<sup>3</sup>に縮減するとしている。

以上、東南アジアの主要国における森林開発政策についてみたが、次に西アフリカの主要国について述べる。

ナイジェリアでは原材料の生産、環境の保全、水源かん養および浸蝕防止のため保存林地の設定を行っているが、この森林をコンセッションによって、主として木材加工工場を所有している森林開発業者に販売している。

ガーナではコンセッション譲渡の形で開発が行われている。現在、ほとんどの生産林地についてコンセッションが設定されている。計数的にいうと、6,941平方マイルの約4分の3が生産林地でこのうち約85%にコンセッションが設けられている。また生産非保存林地のほとんどが既に譲渡済である。コンセッション政策の動向はTable A-16のとおりである。

Table A-16 Number, Area and Average Scale of Concessions in Ghana, 1900 - 1970

	Number of concessions			Area (square miles)			Average concession (square miles/concession)		
	Ghanaian	Non-Ghanaian	Total	Ghanaian	Non-Ghanaian	Total	Ghanaian	Non-Ghanaian	Total
1900-60	10	19	29	1,152	6,531	7,683	115.2	343.7	264.9
1961-65	57	2	59	2,045	397	2,442	35.9	198.5	41.4
1966-70	43	0	43	698	0	698	16.2	0	16.2
Total	110	21	131	3,895	6,928	10,823	35.4	329.0	82.6

Source: John M. Page, Jr., Scott R. Pearson, and Mayne E. Leland, Capturing Economic Rent from Ghanaian Timber

表は1970年で終わっているが、その後大きな変化はみられない。

コンセッションの長さは3年から99年間と幅が極めて大きい。そしてコンセッション取得企業はおしなべて低額でコンセッションを得ており、現在、この金額をめぐる議論がなされている。

ガボンでは1961年の森林法の規定に従って次の3つの開発地区に分割され、それぞれ異なる開発政策がとられている。

a. 第1開発地区

同国の沿岸地帯を第1開発地帯としている。当該地区は、かつてはオクメ (*Aucoumea klaineana*) の豊かな地区であったが、既にその蓄積は大きく減少している。この地区は水系に恵まれており、木材を筏で搬出することが容易である。このため、この地区は主としてガボン人のための家族経営的林業に割当てられている。

b. 第2開発地区

同区は、Cristal山地、Haut-Ogoue州、N'Gounie州、Nyauka州の低地帯に広がっている。この地区のオクメの蓄積量は相当なものであるが、伐採ならびに搬出が困難であるという問題を抱えている。そこで、Royier社、Luterma社、Lerey社といった巨大な施設と資本をもった大会社が開発しており、今後、外国の企業による開発を大いに期待している地区である。

c. 第3開発地区

同区はオクメ以外の樹種が多い地区で現在では開発する計画はない。

コートジボアールの森林開発は今世紀の初頭より開始され、1960年の独立まで遅々たる状態であったが(木材総生産量は9,000~37万 $m^3$ )、その後急激に活発となり現在では400万~500万 $m^3$ 台となっている。

当初の木材生産はマホガニーに限られていたが、第2次世界大戦後には *Entandrophargma cylindricum*、*E. utile*、*Thieghemella heckelii* (all redwoods) および *Triplochiton sceroxylon* (a white wood) といった多くの樹種にまでおよんだ。そして1978年までに49の商業樹種が存在し、胸高直径60cm以上の商業用材の総蓄積は約16,640万 $m^3$ と推定されている。

同国の高木林帯は、それぞれ2,500haの面積をもつ5,000区に区分され、素材業者へのライセンスないしはコンセッションの単位(一般に1~数区に亘って設定される)となっている。1974年には、2,495区が認可されている。

1980年のAfrican Timber Organization (ATO) による Ministerial Conference 資料、(No. 80 / C / 38) Forestry Practice in ATO Member States によると、コートジボアールについて、次のように述べている。

この国の林野庁によれば、現在登録されている伐採業者の数は約700であるが、実際に活動している業者は500程度にすぎない。大多数のコートジボアール人の伐採業者は、非コートジボアール人の業者が団結して会社を組織したがる傾向があるのに反して、個人経営が多い。水資源・森林省はこれらの個人経営者を集団化、合理化させるべく努めているが、成果は芳しくない。その原因は個々の伐採業者の間に連帯感が欠けていることにあるといわれている。個々ばらばらの零細伐採業者が多いことは、伐採の調節や伐採許可手数料の徴収上不便をきたしている。

伐採許可の期間は、単なる伐採業者ならば5年、簡単な製材工場を所有する者に対しては10年、木材加工用工場設備を有する者に対しては15年が与えられる。

伐採許可申請は、水資源・森林省が関係地方公共団体と連絡を保ちつつ、これを処理する。

次にカメルーンについてであるが、前掲の ATO Document (No.80 / C / 38) によると、次のように述べている。

1976年、国有林および公有林(部落有林)のうちおよそ700万haの森林が開発の対象となった。それまでの年平均生産量は140万 $m^3$ であったが、これは1980年には250万 $m^3$ に増加する見込みである。この増産は伐採の区域をより交通不便な遠隔地まで拡張することと、伐採対象を未普及樹種にまで拡げることによって達成されることとなろう。これまでの森林開発は、交通の便に影響されて主として国の西部に集中してきた。

現在の同国における森林開発に関する規制について1973年5月22日付大統領令 No. 73 (通称森林法) および1974年4月17日付政令 (施行規制) に準拠して紹介すると次のとおりである。すなわち、

- a. 面積1万ha以下の森林の開発権(コンセッション)はすべて、カメルーン人またはカメルーン国籍の会社のみを与えられ、それ以外には譲与しない。
- b. 1名につき25万ha以上の開発権は譲与しない。
- c. 1万ha以上の森林開発者は伐採した木材の60%以上をカメルーン国内で加工しなければならない。

といったところである。これらはいずれもカメルーン化政策に則っていることはいうまでもないが、1万ha以上の森林開発権を外国人または外国企業に与えることを認めているし、また原木の輸出についても1万ha以下では無制限、1万ha以上では40%を限度に認めていることなど、極めて緩やかなカメルーン化といえることができる。

以上のような条件のもとで与えられている森林開発権は、1975年現在で900万haに達している。

## 2.2 林産工業政策

これまでと同じく東南アジアの主要国の林産工業政策よりふれる(注1)。

フィリピンは、1974年に森林法を改正し、1976年に選択的丸太輸出制という方法をとるようになった。そして1982年5月1日から丸太輸出を全面的に禁止すると発表したが、その後、特別枠の発給も行われ、少なくとも数十万 $m^3$ の丸太輸出は今後も継続していくものとみられている。

---

(注1) 東南アジア諸国については、林野庁『外材輸入環境動向緊急調査報告書』(昭和57年)に主として依った。

ともあれ、厳しい丸太輸出規制に対応して国内における木材工業化が促進された。投資庁が示した優遇措置を要約すると、

- a. 加速減価償却
- b. 純操業損失金の繰越し
- c. 輸入資本資材の輸入税の免除、控除、支払延期
- d. 諸税の控除または支払猶予
- e. 5年間の外国人技術者等の雇用許可
- f. 労働者訓練費用の控除
- g. 政府金融機関からの融資についての優遇措置
- h. 操業後の関税保護

等がある。しかし、これらの優遇措置にもかかわらず木材工業は円滑な発展をみなかった。たとえば木材工業の中心となっている製材工業の場合、工場数は1976年以降減少傾向をみせ、さらに1工場1日当りの生産量も順調に伸びていないといわれる。なお、木材伐採権とのかかわりで製材工場の動向をみると、全体的に工場数の減少する中で、伐採権なしの工場数が大きく減少している。しかもそれらの工場のかかなりの部分が現在休業中であるといわれる。

合板工場、単板工場も工場数および生産量の増加はみられない。

これらの事実からみて、同国の積極的な林産工業振興政策にもかかわらず、オイルショック以降のエネルギー問題や国際的不況などのため停滞していると考えられる。

マレーシアにおいては、西マレーシアは既に原料となる丸太が不足気味であり、したがって丸太輸出禁止をする一方、サバおよびサラワク両州からの丸太移入を行っている。

サラワク州は森林開発の初期段階にあるため、木材の輸出制限に向かうよりも、積極的に森林を開発し、丸太を含む林産物の積極的輸出政策を採っている。

同州では、長期の伐採権を付与する場合には、そのコンセッションを入手した者がマネージメント・プランを作成しなければならないことになっている。そしてこのマネージメント・プランの内容は生産開始後3~5年以内に製材工場を建設することや、8年後にはベニヤ工場を、さらにその後4年以内には合板工場あるいは木工品工場の建設をすることが義務付けられているわけである。つまり有利な長期の伐採権付与を梃子としての工業化政策の推進が行われているといえる。

サバ州は、資源温存政策ならびに自国の木材工業化を進めるという政策においてはインドネシアと基本的に変わっていないといえる。しかし同州の場合は、その運営がより弾力的であるといえる。

たとえば1979年には1,000万 $m^3$ に達していた輸出割当量を、1980年には880万 $m^3$ に減少させ、以後も漸減させる政策をとっているのに、1981年には2億 $ft^3$ の輸出割当量に対して同年11月には2,000万 $ft^3$ の追加割合などを行っている。

こういった動向の背景には、木材収入が同州の財政に対して決定的に重要な位置を占めており、そのため一方的に強力な丸太輸出制限は行えないという点がある。

また、木材工業化政策も、インドネシアと同様に民族資本化がめざされているものの、相対的に人口稀薄な地域であり、民族資本化を進めるのは容易でなく、大規模な木材工業プロジェクトを民間の力に期待できない状態におかれている。

木材工業化政策の今後の方向としては、日本のユアサとサバ・ファンデーションとの合併で作られたシノラ会社型のプロジェクトの推進も想定される。

インドネシアでは、1976年の林業基本法の制定以来、漸次、森林開発および丸太輸出の規制を強化してきている。この延長線上において1981年4月22日の新林業政策が策定された。

この政策の狙いは、第1に、木材工業の発展によって雇用の拡大と付加価値の増大をはかること、第2に適正価格で国内の木材需要を充足すること、第3に、輸出丸太価格水準の上昇をはかること、の3つである。

そして具体的には、あくまで森林伐採権の政策的運用によって、木材工業の促進と丸太輸出制限とを達成していこうとするものである。

次に西アフリカの主要国についてふれる。前掲のATO Document (No.80 / C / 38)によると、ナイジェリアについて、次のように述べている。

ナイジェリアでは永年、森林産業といえば初歩的な製材工業の域に止まっていた。今日でもこの傾向に変わりはなく、1977年末現在において登録製材工場の数638、その製材生産量は125万 $m^3$ である。製材工場の規模は様々であるが、大多数は零細で製材歩留りは低く、工場能力稼働率も低く、製品の品質も粗悪であるため、無駄が大きい。なかでも主要な原因は製材歩留りの低さにある(樹種や業者の能力いかんにもよるが、歩留りは33%から47%の低さである)。もちろん、より大きな規模の工場もあるし、それらはより高い歩留りと能率を示している。最近、州政府や連邦政府が製材工場を直接所有するとか、あるいは間接的にジョイント・ベンチャーとして所有しようとする傾向が高まりつつある。

ナイジェリアにおける木材交易(国内および外国向け)はここ数年の間に目ざましく変化した。同国は1950年代アフリカにおける最大の丸太輸出国であったが、1960年代半ば頃から林産物の輸出は減退し始め、1970年代半ばになると丸太および角材の輸出は全面的に禁止されるに至った。

次にガーナについては前掲のATO Document (No.80 / C / 38)では次のように述べている。

ガーナの丸太生産の半分以上は、主として生産地における一次的製材工場で製材、合板、ベニア等に加工される。製材工場の規模は能力2,000 $m^3$ から20,000 $m^3$ と様々である。しかし大多数の工場にあっては、共通して製材加工歩留りが低い。

ガーナでは、木炭生産は特に農村地域において重要な産業である。国内消費量は年間約

30万とみられているが、生産は依然として伝統的な炭焼窯によって行われている。

現在、UNDPのプロジェクトとして、国内消費および輸出用木炭の増産のため、中小規模の改良炭焼窯の開発を図る木炭センターの設立の可能性が検討されつつある。

ガーナは今世紀初頭以来盛んな木材輸出を行ってきた。1975年には44万tの丸太および17万tの製材を輸出した(これは丸太および製材の総生産量のそれぞれ33%、41%に相当する)。丸太の最大輸出先はイタリア、製材の最大輸出先はイギリスであった。

ガボンでは、1978年を例にとると木材総需給量の48%の111万m<sup>3</sup>が用材、そして52%の118万m<sup>3</sup>が燃料となっており、世界の開発途上国との対比で見ると相対的に用材のシェアが高く、それだけ木材産業のウエイトの高いことを示している。そして同国で生産された用材はほとんどEC諸国に輸出されている。

なお、同国の林産工業政策にみられる特徴として、次の2点が指摘できる。

第1は、国内製品加工の義務付けがされていること。すなわち林業開発業者は、丸太生産の4分の1を国内で製品加工することを義務付けられており、残り4分の3については丸太形態での輸出に向けることができるとされている。しかしながら、将来は全量を製品加工することが目標とされている。

第2は、国有公社 Société Nationale du Bois Gabonais (SNBG) によって、オクメ、オジゴといった2つの主要樹種の輸出が独占的に握られている。

オクメ、オジゴ以外の樹種の輸出については、このシステムによらないが、外国企業が森林開発し、自国に木材を輸出しようとする場合、進出企業にとって魅力を減ずる大きな原因となっている。

前掲のATO Document (No.80/C/38) は、コートジボアールについて、次のように述べている。

コートジボアールにおいては、1976年の丸太生産総量のうち少なくとも30%は生産地で加工された。現在、製材工場の数は76、その丸太処理能力は210万m<sup>3</sup>である。

政府としては森林地帯をいくつかの地域に区分し、それぞれの開発量を割当て、開発を合理化する意図を持っている。これらの地域には丸太から半製品および製品に至る加工を行うパイロット工場群を設置する。このようにして木材産業の集中化および資源の有効利用が促進され、生産費の低減を期待できよう。これらの工場群はまた、経済開発の拠点ともなり得るであろう。

木材の流通については、現在、公的規制はない。価格は生産費と海外市況とにより定まる。木材の輸出は政府により認可された若干の木材輸出会社ないし業者により行われている。

カメルーンのエンサエムの林産業の現況は、その森林資源の豊かさに対比して相対的に遅れている。この理由として、

- a. 森林から港までの距離が長く、かつ道路が未発達であること、

- b. 国内の木材市場が狭いこと、
  - c. 港湾施設も近年急速に改善され広大な貯木場が完成されたが施設などがまだ充分でないこと、
  - d. これまでのコンセッションの付売期間5年の原則は、林産業のごとき長期投資企業が、計画的に原木を有利に確保することの障害ともなっていること、
- 等があげられている。

以上のごとき状況下にあっても、現在同国は、国連等の援助を受けながら国内林産業の振興に努力している。

なお、カメルーンについては、前掲の ATO Document (No.80 / C / 38) では、次のように述べている。

この政策は最近新しく設立されたジョイント・ベンチャー会社 SOFIBEL について、具体的に適用されている。この会社は、ベラボの近くのデンデン (Deng - Deng) 森林地帯にある 21 万 ha の割当を受けた。ベラボに SOFIBEL が建設する総合的工場群はドング (Ndong) 森林地帯における膨大な種類の (未利用) 樹種を利用できるようになるだろう。

## B. 消費

### I. 消費量の推移

#### 1. 世界の消費量の推移

ここで指定された品目を中心としての木材の世界全体の消費量の推移についてみる (Table B-1 参照)。

まず、針葉樹丸太 (製材および合板丸太) 消費量についてであるが、1965 年の 5 億 172 万  $m^3$  を 100 とすると、1970 年に 110、1975 年に 108 と若干減少し、そして 1980 年に 122 と漸増している。

広葉樹丸太 (製材および合板丸太) は、1965 年の 1 億 7,879 万  $m^3$  を 100 とすると、1970 年に 114、1975 年に 117、そして 1980 年に 135 と針葉樹丸太の場合よりも一層大きい増加傾向を示している。

パルプ材とパーティクルは、1965 年の消費量 2 億 3,685 万  $m^3$  を 100 とすると、1970 年に 133、1975 年に 136、1980 年に 144 と大きく増加してきている。

パーティクル・ボードについてみると、1965 年の消費量 922 万  $m^3$  を 100 とすると、1970 年に 208、1975 年に 335、そして 1980 年に 439 と、最も激しい増加をみせている。

合板は 1965 年の消費量 2,434 万  $m^3$  を 100 とすると、1970 年に 137、1975 年に 141、1980 年には 161 と増加してきている。

広葉樹製材品は 1965 年の消費量 8,189 万  $m^3$  を 100 とすると、1970 年に 113、1975 年に 114、そして 1980 年に 125 と増大してきている。

最後に燃材および木炭消費量についてであるが、1965 年の 10 億 8,360 万  $m^3$  を 100 とすると、1970 年に 124、1975 年に 136、そして 1980 年に 150 と漸増を示してきている。これは後述するごとく開発途上国において顕著である。

#### 2. 地域別消費量の推移

針葉樹丸太 (製材用丸太と合板用丸太) 消費量の地域別動向をみると、世界的には 1965 年を 100 として 1980 年には 122 と増大しているが、この増加率に対比して、西ヨーロッパ (1965 年対比で 1980 年に 125)、その他の先進国 (125)、ブラジル (283)、ラテンアメリカ (141)、アフリカ (182)、中近東 (216)、東南アジア (308)、その他のアジア (990)、アジア中央計画経済圏 (159) においてはより高く、その他の地域ではより低い。

広葉樹丸太 (製材用丸太と合板用丸太) 消費量の地域別動向は、世界全体では 1965 年に対比して 1980 年には 135 となっているが、日本 (145)、ブラジル (241)、アフリカ (230)、

Table B-1 Changes in Consumption of Industrial Logs and Other Main Forest Products by Region

Regions		(10,000 m <sup>3</sup> )													
		Sawnwood (NC)	Plywood	Particle- board	Pulpwood + particels	Sawlogs(NC) + veneers	Sawlogs(C) + veneers	Firewood + charcoal							
<b>Developed regions</b>															
North America	1965	1,920	100	1,517	100	163	100	12,001	100	4,174	100	20,883	100	3,689	100
	70	1,851	96	1,735	114	344	211	14,493	121	3,904	94	21,614	104	2,157	58
	75	1,499	78	1,810	119	482	296	12,803	107	3,212	77	21,164	101	1,910	52
	80	1,869	97	1,862	123	773	474	14,145	118	4,200	101	24,560	118	1,988	54
Western Europe	1965	1,193	100	317	100	523	100	7,183	100	2,776	100	7,680	100	5,800	100
	70	1,401	117	408	129	1,048	200	9,153	127	3,115	112	8,615	113	4,398	76
	75	1,254	100	368	116	1,637	312	9,477	132	2,612	94	7,620	99	3,010	52
Oceania	1965	1,664	139	435	137	1,971	377	9,600	134	3,139	113	9,612	125	3,014	52
	70	288	100	14	100	10	100	254	100	757	100	566	100	343	100
	75	276	96	19	136	31	310	337	133	711	94	600	106	312	91
Japan	1965	276	96	18	129	51	510	455	179	653	86	582	103	213	62
	70	225	78	17	121	66	660	220	87	611	81	644	114	141	41
	75	659	100	225	100	17	100	932	100	1,591	100	3,418	100	973	100
Other developed countries (Israel, S. Africa)	1965	1,003	152	686	305	37	218	2,187	235	2,576	162	4,061	119	210	22
	70	953	145	620	276	70	412	2,052	220	2,124	134	3,484	102	217	22
	75	689	105	841	374	102	600	2,284	245	2,308	145	3,464	101	229	24
Developing regions	1965	27	100	8	100	4	100	234	100	58	100	211	100	86	100
	70	48	178	12	150	12	300	326	139	60	103	453	215	685	797
	75	49	181	9	113	22	550	381	163	53	91	310	147	695	808
Brazil	1965	31	115	7	88	26	650	383	164	61	105	264	125	694	807
	70	264	100	21	100	1	100	216	100	555	100	577	100	12,500	100
	75	335	127	31	148	11	1,100	351	163	739	133	932	162	13,125	105
	80	455	172	63	300	41	4,100	535	248	1,024	185	1,102	191	15,128	121
Latin America	1965	670	254	65	310	55	5,500	858	397	1,340	241	1,632	283	17,441	140
	70	387	100	28	100	13	100	264	100	901	100	626	100	8,220	100
	75	428	111	43	154	27	208	462	175	989	110	697	111	9,093	111
	80	535	138	55	196	46	354	610	231	1,167	130	815	130	9,949	121
Africa	1965	563	145	76	271	85	654	855	324	1,191	132	881	141	11,112	135
	70	143	100	13	100	2	100	76	100	572	100	68	100	20,770	100
	75	206	144	18	138	6	300	96	126	813	142	95	140	25,753	124
	80	303	212	34	262	8	400	207	263	877	153	107	157	29,576	142
Middle and Near East	1965	498	348	47	362	20	1,000	212	279	1,314	230	124	182	34,127	164
	70	55	100	16	100	6	100	29	100	101	100	264	100	3,787	100
	75	75	136	17	106	16	267	92	317	127	126	339	128	6,393	169
	80	107	195	35	219	43	717	88	303	134	133	493	187	7,203	190
Southeast Asia and Tropical Oceania	1965	178	324	75	469	71	1,183	109	376	107	106	570	216	6,078	160
	70	581	100	16	100	1	100	12	100	1,586	100	13	100	13,644	100
	75	635	100	79	494	1	100	15	125	1,589	100	23	177	18,168	133
Other Asian countries	1965	891	153	77	481	1	100	51	425	2,330	147	16	123	20,746	152
	70	700	120	78	488	(0.3)	30	66	550	3,347	211	40	308	23,147	170
	75	271	100	27	100	3	100	40	100	784	100	210	100	12,560	100
Planned economy countries	1965	70	363	134	14	52	4	133	58	1,173	150	242	115	25,548	203
	75	350	129	36	133	?	-	153	383	1,430	182	310	148	28,780	229
	80	552	203	121	448	9	300	151	378	946	121	2,080	990	32,682	260
Asian centrally planned economies	1965	526	100	11	100	3	100	159	100	963	100	1,505	100	13,837	100
	70	611	116	22	200	3	100	256	161	1,025	106	1,529	102	18,749	135
	75	663	126	27	245	4	133	438	275	1,596	166	1,958	130	20,719	150
	80	834	159	35	318	5	147	551	347	2,236	232	2,397	159	22,965	166
Eastern Europe and USSR	1965	1,875	100	221	100	176	100	2,285	100	3,061	100	14,151	100	12,151	100
	70	1,983	106	257	116	374	213	3,724	163	3,527	115	15,976	113	10,193	84
	75	2,019	108	290	131	684	389	5,008	219	3,659	120	16,325	115	9,546	79
World total	1965	1,800	96	257	116	863	490	4,620	202	3,373	110	14,924	105	9,179	76
	70	8,189	100	2,434	100	922	100	23,685	100	17,879	100	50,172	100	108,360	100
	75	9,216	113	3,341	137	1,914	208	31,550	133	20,348	114	55,176	110	134,784	124
	80	9,354	114	3,442	141	3,086	335	32,258	136	20,871	117	54,286	108	147,692	136
	80	10,273	125	3,916	161	4,046	439	34,054	144	24,173	135	61,192	122	162,797	150

Note : Figures on the right of each column indicate indexes (1965 = 100).

Source: FAO, Yearbook of Forest Products

東南アジアおよび熱帯オセアニア(211)、アジア中央計画経済圏(232)はより高く、その他の地域では低い水準となっている。

パルプ材とパーティクルは、世界全体では1965年対比で1980年は144と増加しているが、日本(245)、その他の先進国(164)、ブラジル(397)、ラテンアメリカ(324)、アフリカ(279)、中近東(376)、東南アジアおよび熱帯オセアニア(550)、その他のアジア(378)、アジア中央計画経済圏(347)、東ヨーロッパおよびソ連(202)がより高く、その他の地域においてはより低い。

合板は世界全体では110であり、北アメリカ(123)、西ヨーロッパ(137)、オセアニア(121)、日本(374)、ブラジル(310)、ラテンアメリカ(271)、アフリカ(362)、中近東(469)、東南アジアおよび熱帯オセアニア(488)、その他のアジア(448)、アジア中央計画経済圏(318)、ソ連(116)の増加率がより大きい。

広葉樹製材品の1980年における消費量は、1965年対比で125であり、この増加率より高い地域は、西ヨーロッパ(139)、ブラジル(254)、ラテンアメリカ(145)、アフリカ(348)、中近東(324)、アジア中央計画経済圏(159)等である。

最後に燃材および木炭についてであるが、1965年対比の1980年消費量は150であるが、この増加率より高い地域は、イスラエル、南アフリカ等その他の先進国(807)、アフリカ(164)、中近東(160)、東南アジアおよび熱帯オセアニア(170)、その他のアジア(260)、アジア中央計画経済圏(166)等である。

## II. 消費性向の推移

### 1. 所得と消費量との関係

他の商品におけると同じく木材の消費量は大きくいって、所得と価格の両要因によって左右され、規定される。

ここではまず、木材の消費量と所得との関係についてふれる(注1、2)。

Table B-2は、注1、2の文献に述べられている世界各国の品目別木材の消費量(1人当たり)と国民所得(同じく1人当たり)との計数的関係、すなわち木材需要の所得弾力性係数値をFAOの1962年および1972年のデータを使用してクロス・セクション分析として算出したものである。

---

(注1) 行武 潔『林産物需給構造の計量的研究(V)』第87回日本林学会発表論文集昭和51年10月 pp. 29~30

(注2) I. Nomura, Long Range Timber Demand/Supply Prospects in Japan & Some Problems, The North American Conference on National Forest Sector Models of IIASA, 1981

Table B-2 Income Elasticity Coefficients  
of Timber Demand by Item

Item	1962	1972
Sawnwood, ties	0.533727	0.771693
Wood panel (veneer, particle and fiberboard)	0.775011	1.188507
Paper, board paper	0.810770	1.014945
Firewood	-0.389154	-0.701209

薪炭用材を除く木材の需要の所得弾力性は、1962年より1972年が高まっている。これは、途上国の所得の増大が木材消費を増加させていることを意味しており、先進国における、この間の非弾力化傾向を補って上昇したものと考えられる。

構成品目別にみても、製材品から木材パネル、そして紙・板紙と加工度の高い林産物ほど弾力係数が高い。このことは、先進国、途上国のいずれにおいても、所得水準の向上が、より高い加工度の林産物の消費の増大へ向かわせることを意味している。

1962年と1972年の比較においてみるかぎり、おしなべて、需要の所得弾力性は一層、弾力的になっている。

しかし、前述のように所得弾力性の時系列的变化の傾向は、先進国と途上国では異なる。この点、わが国の場合を例にとると、わが国の木材（建築用材を中心とした一般用材）需要の所得弾力性係数は、おしなべていうと、1960～1965年が0.6前後、1965～1970年が0.5～0.4、そして1970～1973年が0.3～0.2と漸次、低下してきていると考えられる。

この原因は所得のほかに3つの要因がある。その1つは、地価の高騰等による建築活動の相対的な低落、2つは、新設住宅着工戸数のうちに占める木造率の漸減、そして3つに、単位建築面積当り木材使用量の減少等をあげることができる。

薪炭用材の需要の所得弾力性は、世界全体ではマイナスとなっている。つまり所得水準の高い国ほど、薪炭用材の消費量は一層少なくなっている。そして1962年と1972年とを対比してみると、一層、弾力的になってきている。

薪炭用材需要と所得弾力性との関係を世界的にみると以上のとおりであるが、おそらく地域ないし国によって大きく様相を異にしているように思われる。

すなわち、熱帯アメリカ、アフリカ、および熱帯アジアの、いわゆる開発途上国における薪炭用材需要の所得弾力性はその数値は明白ではないとしてもなおプラスであると推定されるし、先進工業国ではマイナスの形で、極めて弾力的であると推定される。

## 2. 価格と消費量の関係

木材需要の価格弾力性係数は、アメリカ山林局が発表した最近の報告(注1)によると、その数値は地域によって相違するが、木材で $-0.3 \sim -0.4$ 、合板で $-0.2 \sim -0.8$ となっている。つまり価格が10%高騰すると木材需要は3~4%減、そして合板では2~8%減となるというのである。

わが国の計測結果(注2)によると、 $-0.5 \sim -0.55$ といわれている。これで見れば、アメリカよりもいくぶん弾力的であるといえる。これは日本がアメリカに比べて、森林資源により制約があること、かつ、代替材生産の合理化テンポがより早いことなどが理由として考えられる。

なお、時系列的には、後述するごとく、使用に便利で生産コストも合理化し易い、多様な代替材の出現によって、今後も弾力化が強まるものと予想される。

次に、薪炭およびその原木の需要の価格弾力性については、数十年以前に、日本において薪炭需要が急減した際の計数的研究(注3)があり、木炭需要の価格弾力性係数は $-0.4 \sim -0.6$ と推定された。なお現在の日本の木炭需要はほとんど無視し得る状況にある。

## 3. 代替材と消費量との関係

建築用材を中心にした一般用材に対して代替材の進出と伸び率は世界、とりわけ先進国において極めて顕著なものがある。

これについて日本の場合についてふれると、代替材の木材消費量への影響は計数的には建築単位面積当り木材使用量の漸減動向として1つには把握できる。

以下、日本における木材代替材の進出概況について紹介する。

Table B-3に主要な木材代替材の生産量推移を掲げたが、1971年を100にした指数でその推移をみると、プレハブ建築用パネルは、1967年に43.2、1969年に72.3、1971年に100.0、1973年に160.7、その後低経済成長に入ってから1975年に83.7、1978年に89.5、金属製建具、例えばアルミサッシは1967年に24.1、1969年に61.0、1971年に100.0、1973年に195.3、1975年に151.5、1978年に195.3、石膏製品、例えば石膏ボードは1967年に68.5、1969年に85.2、1971年に100.0、1973年に113.3、1975年に84.9、1978年に139.6、そしてセメント製品、例えば石綿セメント板は1967年に62.5、1969年に70.8、1971年に100.0、1973年に158.9、1975年に107.3、1978年に119.2と推移してきている。これに対して建築用材を中心とした一般用材は1967年に92.6、1969年に99.6、1971年に100.0、

---

(注1) U. S. Forest Service, The 1980 Softwood Timber Assessment, Market Model Structure, Projections and Policy Simulation

(注2) 野村 勇「林産物価格理論の構成」【林業経済】No.116 1958年6月

(注3) 野村 勇「最近における木炭経済の構図」第70回日本林学会大会講演集 昭和35年4月

Table B-3 Trends in Production of Substitute Materials for Wood

Actual figures	Panels for prefabricated buildings										Plaster goods			Cement goods				
	(1,000 m <sup>3</sup> )					Metal fittings (MT)					(1,000 m <sup>3</sup> )			(1,000 pieces)				
	Light panels	Concrete steel frame panels	Steel panels	Other panels	Wooden panels	Steel sashes	Steel doors	Alu-minum sashes	Alu-minum doors	Total	Plaster board	Lath board	Sound-absorbing board	Corrugated asbestos slates	Asbestos cement board	Exelsior cement board	Concrete balls (MT)	Hollow concrete blocks (1,000)
1965	-	-	-	-	-	93,826	41,679	21,222	6,017	117,026	43,437	69,752	3,838	33,260	13,514	10,765	518,626	394,854
1966	-	-	-	-	-	83,904	37,119	36,557	6,561	124,584	49,141	71,466	3,977	37,532	15,877	12,416	522,297	415,709
1967	-	-	-	-	-	94,386	40,712	56,524	6,547	144,964	54,741	86,238	3,984	48,718	18,268	15,028	619,407	451,893
1968	-	-	-	-	-	7,603	808	96,835	44,159	88,395	61,397	100,690	4,576	55,784	17,704	16,802	641,363	513,641
1969	-	-	-	-	-	10,135	1,352	109,363	53,028	143,157	9,179	187,135	4,008	59,975	20,678	18,445	730,224	560,529
1970	-	-	-	-	-	14,229	1,458	123,320	64,224	197,404	11,622	213,113	4,029	64,399	25,754	22,597	875,438	583,877
1971	-	-	-	-	-	14,800	1,321	88,396	64,079	234,709	13,709	194,238	3,641	47,451	29,213	18,641	786,671	563,608
1972	-	-	-	-	-	18,422	1,065	90,989	66,956	322,346	18,696	227,941	4,081	41,915	35,471	20,721	906,085	569,265
1973	-	-	-	-	-	26,222	1,114	118,453	88,276	458,478	26,440	238,179	3,266	57,566	46,427	23,583	1,100,267	699,538
1974	-	-	-	-	-	22,954	990	99,152	85,667	417,919	34,386	200,625	2,764	45,516	40,174	21,467	1,007,416	637,211
1975	-	-	-	-	-	61,739	66,480	355,559	31,399	165,047	67,882	95,503	1,662	38,261	31,342	17,268	754,566	506,537
1976	-	-	-	-	-	52,481	68,341	463,957	45,764	170,477	77,555	91,297	1,625	40,085	39,131	17,680	1,018,597	390,608
1977	-	-	-	-	-	49,125	70,264	439,219	36,761	191,345	93,913	95,631	1,801	40,787	35,892	16,645	1,212,158	375,051
1978	-	-	-	-	-	45,460	72,583	458,294	34,254	214,966	111,651	101,182	2,133	34,783	34,812	16,740	1,454,157	377,650
Index*																		
1965	-	-	-	-	-	106.1	65.0	9.0	43.9	60.2	54.3	63.0	105.4	70.1	46.3	57.7	65.9	70.1
1966	-	-	-	-	-	94.9	57.9	15.6	47.9	64.1	61.5	64.6	109.2	79.1	54.3	66.6	66.4	73.8
1967	43.2	46.4	35.4	41.9	55.2	106.8	63.5	24.1	47.8	74.6	68.5	77.9	109.4	102.7	62.5	80.6	78.7	80.2
1968	53.8	58.0	57.9	51.4	61.2	109.5	68.9	37.7	55.4	85.8	76.8	91.0	125.7	117.6	60.6	90.1	81.5	91.1
1969	72.3	73.7	78.7	68.5	102.3	123.7	82.8	61.0	67.0	96.3	85.2	103.9	110.1	126.4	70.8	98.9	92.8	99.5
1970	98.0	95.0	113.7	96.1	110.4	139.5	100.2	84.1	84.8	109.7	99.6	117.0	110.7	135.7	88.2	121.2	111.3	103.6
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1972	119.5	108.4	137.3	124.5	80.6	102.9	104.5	137.3	136.4	117.4	127.1	110.5	112.1	88.3	121.4	111.2	115.2	101.0
1973	160.7	110.8	217.2	177.2	84.3	134.0	137.8	195.3	192.9	122.6	113.3	130.4	90.2	121.3	158.9	126.5	139.9	124.1
1974	139.7	100.5	166.6	155.1	74.9	112.2	133.7	178.1	250.8	103.3	101.4	105.6	75.9	95.9	137.5	115.2	128.1	113.1
1975	83.7	74.1	155.1	84.8	17.5	69.8	103.7	151.5	229.0	85.0	84.9	86.3	45.6	80.6	107.3	92.7	95.9	89.9
1976	92.0	60.5	184.7	97.5	28.6	59.4	106.7	197.7	326.5	87.8	97.0	92.5	44.6	84.5	134.0	94.8	129.5	69.3
1977	90.2	66.6	140.2	98.5	19.2	55.6	109.7	187.1	268.2	98.5	117.4	86.4	49.5	86.0	122.9	89.3	154.1	66.5
1978	89.5	67.9	146.7	97.7	4.4	51.4	113.3	195.3	249.4	110.7	139.6	91.5	58.6	73.3	119.2	89.8	184.8	67.0

\* Base year: 1971

Source: Investigation and Statistics Department of the Ministry of International Trade and Industry, Monthly Report of Ceramic Building Material Statistics (in Japanese)

1973年に103.7、1975年に92.5、そして1978年に96.3と推移してきており、おしなべて上述の木材代替材の市場進出の方が、より活発であるといえる。

世界の先進工業国においてはわが国におけるほどではないにしても木材代替材の台頭と進出は顕著であるものと考えられる。

すなわち、上野、建元両氏の計測によると木炭と粉炭加工品、ならびに木炭と薪との関係は補完的（注1）であることが知られている。また日本全国を対象にしたデータを使用し、アレンの定式化によった計測結果によると、木炭に対して薪は補完（木炭と薪に対する消費の対応が他のエネルギー原料の場合と異なり、競合関係をもたないことによる）、その他の各種燃料材はすべて代替関係になっていることが知られる。とりわけ計測的にみる時、プロパンガス、灯油ならびに電力との代替関係が強いことがわかる。これは木炭に對比しての便利さと価格の評価に基づく競合性の相違によるものである。

---

（注1）木炭と薪が補完関係になるのは、木炭と薪を使用形態あるいは消費構造が共存関係にあり、両者が並行して増減するもので、木炭がプロパンや灯油に代替されるようなケースとはならないためと考えられる。

## C. 国際貿易

### I. 貿易量の推移

#### 1. 品目別の推移

広葉樹の丸太、製材品、合板、および木材チップの地域別輸出、輸入、および貿易バランスをFAOの林産物年報から作表したのがTable C-1からC-4およびAppendix 1である。この資料で見える限りでは、世界の広葉樹の主要林産物の貿易量は1973年にピークに達し、その後減少して1975年に底入れしたのち再び増加し1979年に再びピークになり、その後、世界不況により減少に転じた。

全体として見た場合、世界の広葉樹貿易量に占めるアジア熱帯降雨林からの生産のウエイトは圧倒的なシェアを持っている。

#### 1. 1 広葉樹丸太（製材・合板用）(Table C-1 参照)

1980年の世界の広葉樹丸太の貿易量は世界全体で約42百万 $m^3$ であった。うち約3百万 $m^3$ がヨーロッパ・北アメリカ温帯林からの輸出で、残り38百万 $m^3$ が熱帯降雨林地域からの輸出とみられ、その内訳はインドネシア、マレーシア、フィリピン等を中心とするアジアが31百万 $m^3$ 、西アフリカを中心とするアフリカが6.5百万 $m^3$ 、ラテンアメリカが0.1百万 $m^3$ となっている。地域別輸出入バランスで見ると、純輸入は、その他先進国（ほとんどが日本）が最大となっており、1973年の26百万 $m^3$ を史上最高とし、その後は減少傾向をとり、1980年には19百万 $m^3$ 程度までに落ちている（1981～1982年も漸減傾向は続くものとみられている）。特に注目すべきは、北アメリカ地域が1971年までは純輸入であったものが、その後純輸出に転じ、1980年は不況にもかかわらず0.3百万 $m^3$ までに増加したことである。もちろん西ヨーロッパ各国も純輸入地域で、1973年の9百万 $m^3$ をピークに今後7百万 $m^3$ 程度の丸太輸入を必要としている（なお、アジア計画経済圏の輸入には台湾の輸入が含まれている）。

純輸出量では、アジアからの輸出が第1位であるが、数量としては1973年の史上最高の33百万 $m^3$ から1980年には24百万 $m^3$ までに減少している。アフリカからの輸出は1973年の8.5百万 $m^3$ をピークにその後は6百万 $m^3$ 台を前後している。ラテンアメリカは、1980年の生産量が25百万 $m^3$ に達しているにもかかわらず、域内消費の活発化と丸太輸出禁止政策のため49千 $m^3$ の純輸出にすぎず、さらに1975、1977、1978年には小幅ながら純輸入に転じたこともある。現在時点では、世界の丸太貿易に占めるラテンアメリカのウエイトは比較的低い。

Table C-1 Trade Trends of Non-conifer Logs  
(Balance of trade = quantity exported - quantity imported)

Region and Countries	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
(1,000 m <sup>3</sup> )																
<u>Developed</u>																
North America	-49	-4	-65	-26	-37	-109	-76	38	108	130	10	179	187	113	128	313
Western Europe	-5,197	-5,315	-5,129	-5,798	-7,104	-6,430	-6,710	-7,521	-9,102	-6,985	-5,320	-7,025	-7,352	-6,330	-6,897	-7,043
Oceania	-155	-51	-69	-98	-105	-116	-80	-81	-92	-94	-38	-45	-23	-15	-10	2
Other developed countries	-9,626	-12,376	-13,949	-14,650	-17,481	-20,042	-21,241	-21,458	-26,473	-25,187	-17,415	-22,156	-21,332	-22,187	-22,254	-19,364
Subtotal	-15,026	-17,746	-19,213	-20,572	-24,727	-26,696	-28,108	-29,023	-35,560	-32,134	-22,763	-29,046	-28,519	-28,420	-29,033	-26,090
<u>Developing</u>																
Africa	5,521	5,475	5,477	6,336	7,673	6,606	6,577	7,177	8,576	6,529	5,035	6,059	5,808	5,492	6,131	6,200
Latin America	171	214	86	159	169	138	78	38	390	57	-102	18	-10	-45	25	49
Near East	-68	-42	-28	-73	-17	-9	-45	-21	-16	-29	-51	-122	-110	-96	-38	-39
Asia	11,236	12,871	13,970	16,690	20,032	23,876	25,039	26,323	33,124	28,410	22,024	28,034	28,195	28,784	26,268	24,149
Other developing countries	56	98	198	273	310	421	685	647	679	866	580	663	654	650	699	699
Subtotal	16,916	18,616	19,703	23,385	28,166	31,033	32,335	34,162	42,752	35,833	27,485	34,652	34,538	34,785	33,085	31,058
<u>Centrally Planned Economies</u>																
Asia	-649	-683	-723	-1,111	-1,186	-1,521	-2,240	-3,972	-3,985	-3,798	-3,870	-4,012	-5,805	-7,053	-7,053	-7,053
USSR + Eastern Europe	-137	-115	-265	-346	-362	-187	-239	-190	-243	-144	-234	-344	-221	-114	6	0
Subtotal	-786	-798	-988	-1,458	-1,547	-1,708	-2,479	-4,162	-4,228	-3,942	-4,104	-4,356	-6,026	-7,167	-7,047	-7,053
<u>Total</u>	1,106	72	-498	1,319	1,893	2,627	1,747	978	2,965	-244	618	1,251	-9	-803	-2,995	-2,084
<u>Brazil</u>	51	58	79	117	114	78	95	77	360	69	-70	-26	-35	-67	-36	-49

Source: FAO, Yearbook of Forest Products

Table C-2 Trade Trends of Non-conifer Sawwood  
(Balance of trade = quantity exported - quantity imported)

Region and countries	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
(1,000 m <sup>3</sup> )																
<u>Developed</u>																
North America	-336	-354	-390	-431	-603	-334	-329	-423	-660	-707	-156	-473	-504	-90	-464	-232
Western Europe	-1,389	-1,407	-1,415	-1,753	-1,919	-2,037	-1,904	-2,229	-3,403	-2,174	-2,013	-2,634	-3,027	-2,864	-4,154	-3,641
Oceania	-231	-167	-140	-207	-193	-238	-245	-227	-284	-398	-250	-322	-414	-281	-263	-263
Other developed countries	-172	-29	-200	-318	-342	-537	-532	-579	-782	-776	-420	-411	-371	-527	-478	-648
Subtotal	-2,127	-1,957	-2,146	-2,711	-3,057	-3,145	-3,011	-3,457	-5,130	-4,057	-2,839	-3,840	-4,315	-3,762	-5,360	-4,785
<u>Developing</u>																
Africa	561	592	540	571	588	587	518	575	765	595	512	574	566	494	506	509
Latin America	217	236	252	304	359	434	361	435	668	150	-152	245	253	119	488	326
Near East	-73	-78	-83	-96	-141	-78	-92	-75	-57	-329	-380	-444	-826	-816	-663	-656
Asia	1,173	1,138	1,227	1,444	1,858	2,049	2,026	2,458	3,145	2,549	2,317	4,090	3,638	3,618	4,889	4,333
Other developing countries	1	3	4	5	4	-3	9	17	20	37	19	30	37	45	51	55
Subtotal	1,878	1,892	1,933	2,229	2,668	2,990	2,822	3,410	4,541	3,003	2,316	4,494	3,667	3,462	5,271	4,566
<u>Centrally Planned Economies</u>																
Asia	45	39	42	54	49	33	101	169	151	91	110	106	53	59	59	59
USSR + Eastern Europe	287	340	309	410	478	538	563	456	471	326	307	348	339	426	332	316
Subtotal	331	379	352	463	527	571	664	625	622	416	417	454	391	485	391	375
<u>Total</u>	83	314	97	-18	139	414	473	578	33	-638	-106	1,109	-257	185	302	156
<u>Brazil</u>	65	71	75	82	90	147	160	199	333	243	110	81	48	31	191	105

Source: FAO, Yearbook of Forest Products

Table C-3 Trade Trends of Plywood  
(Balance of trade = quantity exported - quantity imported)

Region and countries	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
(1,000 m <sup>3</sup> )																
<b>Developed</b>																
North America	-556	-798	-732	-1,270	-1,507	-1,420	-1,975	-2,531	-1,767	-1,150	-1,469	-1,793	-1,595	-1,696	-1,164	-286
Western Europe	-531	-488	-710	-801	-772	-942	-838	-1,035	-1,499	-1,097	-1,088	-1,644	-1,498	-1,763	-2,118	-1,650
Oceania	-22	-26	-26	-33	-29	-32	-36	-38	-47	-77	-60	-98	-79	-55	-48	-36
Other developed countries	424	416	366	457	395	93	306	178	-601	-319	-35	173	133	73	68	5
Subtotal	-784	-896	-1,104	-1,648	-1,913	-2,304	-2,542	-3,417	-3,914	-2,642	-2,653	-3,422	-3,039	-3,440	-3,262	-1,967
<b>Developing</b>																
Africa	64	55	49	68	67	68	20	56	71	11	18	3	-58	-29	-52	-59
Latin America	-16	-18	-24	-21	-32	-19	-40	-31	-12	-48	-59	-10	4	27	47	95
Near East	-66	-70	-46	-44	-62	-72	-93	-133	-204	-278	-255	-370	-524	-566	-673	-643
Asia	248	382	475	903	1,008	1,235	1,531	1,888	2,313	1,568	1,818	2,487	2,516	2,657	2,509	2,127
Other developing countries	6	5	2	3	3	3	3	1	5	9	5	4	-1	-1	-4	-3
Subtotal	236	354	461	911	985	1,215	1,421	1,782	2,172	1,264	1,526	2,114	1,935	2,088	1,828	1,518
<b>Centrally Planned Economies</b>																
Asia	247	282	305	413	522	589	809	947	954	686	764	860	936	1,230	1,230	1,230
USSR + Eastern Europe	269	244	256	280	269	266	264	256	329	258	449	281	341	348	345	338
Subtotal	516	526	560	693	791	855	1,073	1,203	1,282	944	1,011	1,141	1,278	1,578	1,576	1,568
<b>Total</b>	-33	-17	-82	-42	-137	-228	-48	-433	-459	-435	-115	-167	174	224	143	1,119
Brazil	6	7	6	12	11	29	29	32	43	30	32	45	50	76	110	115

Source: FAO, Yearbook of Forest Products

Table C-4 Trade Trends of Wood Chips  
(Balance of trade = quantity exported - quantity imported)

Region and countries	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
USA	-613	-530	-111	1,177	2,663	2,629	2,226	2,978	4,248	4,953	4,157	5,051	4,942	4,311	5,206	5,004
Canada	839	985	1,205	1,216	778	976	852	753	800	652	522	780	1,015	1,231	1,291	1,488
China (incl. Taiwan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-81	-192	-192	-192	-192	-192
Japan	-320	-596	-1,387	-3,880	-4,879	-5,966	-4,179	-5,772	-8,770	-10,028	-8,434	-9,631	-13,820	-13,116	-10,974	-12,075
Malaysia	-	-	-	-	287	613	480	737	731	962	906	585	715	498	282	301
Europe (total)	-38	-181	-2	-99	-73	-60	-77	-170	-142	-133	-376	-452	-842	-297	-595	-826
Australia	-	-	-	-	-	183	319	829	1,930	2,490	2,613	3,457	4,786	4,635	4,957	6,599
New Zealand	-	-	-	-	-	183	217	204	237	309	379	329	498	400	350	400
Papua New Guinea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	68	143	115	115	115	193
USSR	-	-	-	-	11	27	19	23	22	51	226	226	226	226	482	367
Total	-131	-322	-297	-1,568	-1,214	-1,598	-143	-418	-945	-734	-19	295	-2,557	-2,188	922	1,259

Source: FAO, Yearbook of Forest Products

最近、開発途上国とくに東南アジアおよび西アフリカ諸国の中には、自国の森林資源を有効に利用して国民産業の進展策をとる国が多くなり、丸太の輸出制限強化、現地工業化促進の動きがはっきり出てきている。このためこの地域からの丸太輸出が製品輸出に切替えられることになり世界の広葉樹貿易の様相に変化が生まれてきている。特に量的にはっきり認められるのはインドネシア、マレーシアの工業化で、東南アジア産丸太を原材料としていた日本、大韓民国、台湾、シンガポール等の木材産業（ことに合板工業）に大きな影響が出てきており、大韓民国、台湾の丸太輸入量は急激に減少している。

#### 1. 2 広葉樹製材品 (Table C-2 参照)

1980年の広葉樹製材品貿易量はアジア地域からの輸出が6.3百万 $m^3$ と全世界の約50%を占め第1位となっている。地域別輸出入バランスでは、先進工業国が純輸入になっており、これをアジア、アフリカ等からの純輸出の分でカバーしている。このことは丸太の場合と同様である。特に中近東地域の輸入量が最近急速に増加し、第一次石油危機以前の10倍に達していることは、石油による収入増加による、同地域の木材の需要、消費の増によるものとみられ、今後も同地域向けの輸出は増加すると予想される。ラテンアメリカ地域では全生産量が12百万 $m^3$ に対して、純輸出量0.3百万 $m^3$ であって、生産される一般材は、域内消費に向けられ、特殊な材だけが輸出されていると考えてよい。これに対して熱帯アジア地域は生産16百万 $m^3$ に対し純輸出量4百万 $m^3$ となっており、輸出増大政策による効果が出たものと推測できる。アフリカ地域は生産量が倍以上に伸びているにもかかわらず、純輸出量は最近15年間0.5百万 $m^3$ 台で変動が少ないが、今後もこの傾向を続けるものとみられる。

#### 1. 3 合板 (Table C-3 参照)

合板の貿易量は丸太や製材品の場合と同様、インドネシア、マレーシア、フィリピンを中心とする東南アジア地域からの輸出が第1位で全体の約40%を占めている。さらに台湾、大韓民国からの分を含めると世界の合板の貿易量の半分以上が東南アジアの熱帯材を原料とする合板で占められていると言える。地域別輸出入バランスでもこの傾向はさらにはっきりと出ており、東南アジア産材を原料とする合板の世界市場への進出は活発である。製材品の場合と同様に、中近東地域の純輸入量は急増し、10年前の10倍に達している。今後もこの地区の輸入は伸びるものと期待される。

#### 1. 4 木材チップ (Table C-4 参照)

国際貿易面での木材チップは、局地的なファイバーボードおよびパーティクルボードの原料となる少量の取引を除いては、ほとんどがパルプ用の原料である。紙パルプ産業の歴史には、より安価な原料の入手と、より低質な原料でも使用しうるような技術革新の積み

重ねがあった。すなわち、針葉樹材から低質広葉樹材、バガス等への転換、あるいはヨーロッパのパルプ産業が原木豊富なカナダへ原料を求めたことなどである。さらに原木価格の高騰に伴い、製材や合板の製造時に廃棄（焼却）されていた廃材をチップ化してパルプ原料として活用することが一般化し、製材や合板の生産地である北アメリカ西海岸地区で、この廃材チップが紙パルプ産業の主原料となった。このため、自己の工場内に丸太からのチップ生産の設備を持たないで廃材チップを購入して操業する工場が多くなっている。

パルプ用原料を丸太でなくチップ化して取引するのは運搬・貯蔵面での有利さがあるためである。すなわち丸太の形で取扱うのに比べて、取扱いが容易かつ低コストで特殊技能も必要とせず、貯蔵も火災の被害が少なく、管理が容易である。

また廃材からのチップは、丸太から生産されるチップに比べて通常安価であるので、パルプ企業側も品質的に若干の差があっても好んで買付している。

FAOの『林産物年報』の木材チップ輸出入統計より、Table C-4を作成したが、木材チップの地域別貿易は北アメリカ（主としてアメリカ）からヨーロッパ（主としてスウェーデンおよびフランス）への針葉樹チップを除いて、日本を中心にして動いているといつてよい。日本の輸入を地域別にみると、多くの地域から木材チップを輸入している。とくに、北アメリカ、東南アジア、オセアニアの地域は、日本の木材チップの需要動向に大きく影響される地域である。

日本の木材チップの輸入は輸送距離の短い東南アジアからの場合は比較的小型のチップ専用船を使用しているが、輸送距離の長い北アメリカ、オセアニア等からは輸送コストの低減のために大型専用船を使用している。

日本のパルプ産業のパルプ材集荷計画によると国産と輸入との関係は次のようになっている。

(千 m<sup>3</sup>, %)

	総 数	丸 太		チ ッ プ		合 計	
		国 産	輸 入	国 産	輸 入	国 産	輸 入
1981年	28,463	1,763	105	14,751	11,844	16,514	11,949
1982年	28,700	1,740	80	15,150	11,730	16,890	11,810
(比率)							
1981年	100	6.2	0.4	51.8	41.6	58.0	42.0
1982年	100	6.1	0.2	52.8	40.9	58.9	41.1

注：日本製紙連合会の資料による

1982年の紙・板紙の生産が増加した（前年比103.7%）のに対して、原料となるパルプ材の集荷がほとんど増加していないのは、故紙の再生使用量が増加したことに起因する。すなわち、第1次石油ショック以後海上運賃の高騰により輸入チップの輸送費が高くなり、国内資源の見直しとともに、故紙の再生技術の向上に伴い、日本国内での故紙利用量は急速に増加してきている。日本の紙パルプ産業の故紙利用量および故紙回収率の実績は下記のようにあり、木材チップ輸入を控えて北アメリカから故紙を輸入する動きも出てきている。木材チップの輸入コストとの比較において、故紙は木材チップの強敵になりつつある。

	故 紙 利 用 率				
	故紙利用量 千t	内 訳			故紙回収率
		全 体	紙	板 紙	
1976年	6,318	38.7%	16.2%	65.7%	41.5%
1977年	6,611	39.6	16.9	66.9	43.0
1978年	6,989	39.9	17.9	67.8	42.1
1979年	7,826	41.2	18.5	69.1	43.4
1980年	7,931	41.5	20.0	70.2	46.2
1981年	7,990	44.7	23.5	73.0	47.3

- 注：1) 故紙利用率とは紙、板紙等の製紙用繊維原料に占める故紙利用の%である。  
 2) データは日本製紙連合会資料  
 3) 日本の故紙回収率は世界的に見て最も高い水準にある。

木材チップの国際貿易で取引上の留意事項としては、下記があげられる。

- a. 単一樹種のチップがある程度の量がまとまって出荷されること。例えば、えぞまつ、もみ、まつ等は同一樹種として取扱うことができるが同じ針葉樹でも米松、米拇、米杉、米ヒバ等は別々の樹種として取扱われる。また広葉樹でも樹種のミックスしているものは、パルプ化に問題があり好まれない。
- b. 比重の軽いチップは輸送費が割高になるため FOB 価格は安くなる傾向があること。

今後のチップ貿易量の動向については、主要消費国の日本国内での環境・水資源等の問題からパルプ生産設備が大幅に増加する可能性は少なく、また故紙利用の増加に伴って木

材パルプの生産はあまり増加しないとみられる。しかし国内で生産される廃材チップ、特に針葉樹の廃材チップの産出は、丸太の形での輸入減と製材品の形での輸入増のために減少する傾向にある。一方では、国内の伐採増加も考えられるので当分の間、パルプ原料間の関係は、現状維持とみてよい。なお、石油価格の動向の輸入チップの輸送コストにおよぼす影響は大きく、遠距離地域からのチップ輸入は、コスト面での制約がますます強くなるものとみられる。

## 2. 熱帯林産物の地域間交流

FAOの資料により作成したTable C-5によると、熱帯林産物については、ECはアフリカからの輸入が多く、不足分をアジアから輸入している。日本は東南アジアから輸入し、とくに丸太での輸入が多い。アメリカは製材品をラテンアメリカおよびアジアから、合板(内装用合板)をアジアから輸入している。なお、熱帯産のいわゆる貴重材(例えばチーク)については、運賃負担力が大きいと、遠距離輸送が可能であるが、一般の木材は重量に対する販売価格が安いと、遠距離輸送を避け、できるだけ近距離地域からの輸入をする傾向がある。ECが東南アジアから丸太よりもむしろ製材品や合板を多量に輸入しているのは、アフリカ、ラテンアメリカの輸出能力にこれまでのところ限界があったためとみられている。また、アフリカの輸出能力の増大は、森林資源事情等からみて難しいと判断されることから、ラテンアメリカの対アメリカ、対ヨーロッパ向け輸出の伸びる余地はかなりあるといえる。

Table C-5 Major Trade Flows of Tropical Forest Products, 1977

		(1,000 m <sup>3</sup> )								
From	To Article	EC			Japan			USA		
		Logs	Sawn- wood	Ply- wood	Logs	Sawn- wood	Ply- wood	Logs	Sawn- wood	Ply- wood
Africa		3,528	406	35	52	-	-	15	37	1
Asia & Oceania		767	1,731	584	21,030	286	42	3	259	1,761
Latin America		21	87	25	9	4	-	1	281	10
Total		4,316	2,224	644	21,091	290	42	19	577	1,772

Source: FAO, Major Trade of Tropical Logs, Sawntwood and Plywood, 1977

## II. 主要輸出入国の動向

### 1. 主要輸出国の状況（輸出事情等）

広葉樹林産物（丸太製材品、合板等）の最大の輸出地域である東南アジアの各国は、ASEAN を結成し、各国間の国際協調を図ることになっている。また、インドネシア、マレーシア（サバ州）、フィリピン、パプアニューギニアの林産業界は SEALPA (South East Asia Lumber Producer Association) を組織して、石油産出国における OPEC 的な効果を期待している。

また UNCTAD では熱帯木材についての商品協定を締結することにより熱帯森林経営と造林、研究開発プロジェクトの実施等の各種の措置を検討している。

#### 1. 1 インドネシア

東南アジア最大の木材生産国インドネシアは木材工業化促進のため 1985 年以後丸太輸出を禁止（年間丸太輸出枠として、1982 年は 4.5 百万  $m^3$ 、1983 年は 3 百万  $m^3$ 、1984 年は 1.5 百万  $m^3$ 、1985 年以降枠なし）する方針としている。

1980 年から 1982 年にかけて、同国の合板生産の設備、生産能力、および生産量は急増しているが、マーケティングがこれに伴わず、さらに世界的な不況により、予定した海外向け販売量は伸びず、インドネシアの合板業は目下苦境にあると言われている。とくに、当初から主な仕向け先と予定していたアメリカへ向けての輸出価格は値下りしており、メーカーにとってコスト割れになっていると言われている。合板の原料丸太を東南アジア地域から輸入し製造、輸出していた大韓民国、台湾、シンガポール等の合板工業もインドネシアの合板輸出策に競争できなくなっている（輸出丸太に対しては輸出税、割高なローヤルティー (Royalty) 等があるので丸太輸出価格は内需用丸太に比べてかなり割高になっている）。とくに、大韓民国の合板業界では倒産が続出し、政府指導による業界再編成、設備廃棄等が行われ、今までの輸出主導型合板業を内需向きに切替えざるを得なくなっている。

また、インドネシアは、合板輸出について、価格維持のため、輸出業者の登録許可制を最近になって実施し、さらに輸出される全丸太および木材製品に対してチェックプライス制を設定し、輸出税を課している。

単板については、目下のところ、人工乾燥した単板についてのみ輸出を許可しているが、同国の単板の全面的輸出禁止政策が近く採られるという見方が強い。これが実行されると、合板業界の競争相手であり、かつ、単板の大口輸入国であるシンガポール、大韓民国、台湾等に相当の影響が出るものとみられる。

## 1. 2 マレーシア

マレーシアのうち半島マレーシアは、シンガポールとならんで東南アジアでは木材工業の先進地域である。しかし原料丸太は既に供給不足とみられ、同地区からの丸太の輸出は禁止されている。製品輸出は EC 向けが主体となっているが、現在以上の増産は難しいとみられている。

ボルネオ島のサバ州では、州政府の税収入の大半を丸太輸出のローヤルティーに依存している。1982年までの過去5カ年間で丸太輸出量を半分にまで減少させたが、州の財政面からみれば、これ以上の輸出枠の削減は困難であろうとの見方が強い。このことは、森林資源の保続も考えて、これ以上の増伐が困難であることが一因にもなっている。現在州政府は伐採権をサバ・ファンデーションに集中し、伐採量の統制強化と輸出丸太の価格上昇を考えているようである。また、税収不足対策として製材、合板、単板等の加工製品に対して今まで実施していなかった輸出税の賦課を始めた。さらに丸太輸出価格維持のため州内の輸出業者の制限登録制を1983年1月より実施することも発表している。

なお、サバ州は早生樹種による人工造林に着手し、1985年には造林地からのパルプ材の輸出が可能と発表している。

同じボルネオ島のサラワク州では、石油収入があるため州の財政は木材貿易に依存することが少なく、SEALPAの正式メンバーではない。木材工業化の促進は推進しているが丸太輸出も行うとの方針である。サバ州に比べると森林開発が盛んになった時期が遅く、森林資源の量も大きいので、長期にわたる木材の輸出を継続し得るものと考えられている。この点で、インドネシアの丸太輸出禁止後の丸太の貿易量の減少をカバーする有力な輸出国とみられている。サラワク州の製材業は比較的古くから稼動しているがヨーロッパ市場、特にイタリア向けのラミンを中心とする製材が主体となっている。

## 1. 3 フィリピン

フィリピンは10年前までは、年間8.5百万m<sup>3</sup>の丸太を輸出し、東南アジアにおける主要丸太輸出国であったが現在の輸出量は年間1.5百万m<sup>3</sup>以下に落ちている。これは過伐による森林蓄積の減少および丸太輸出を制限して現地加工に切替えて行くという政策の結果で、製品（製材、合板）の輸出は大幅に伸びている。主な輸出先はアメリカである。

## 1. 4 パプアニューギニア

パプアニューギニアは、木材工業の発展を企図しているが、産出される丸太の樹種が非常に多く（森林構成の内容から）未利用樹種の製品化と輸出は難しいと言われている。丸太輸出の規制は一部樹種を除き、現時点では行っておらず、労働力の限界から丸太の生産量には限界があり、当分、現在程度での生産動向を続けるものとみられる。輸出に対しては他の国と同様チェックプライス制を採用している。

## 1. 5 西・中央アフリカ諸国

熱帯降雨林地帯をもつ西・中央アフリカの地域からの広葉樹丸太の生産量は多く、旧宗主国のヨーロッパ各国（特にフランス）との結びつきが強い。この点が他の熱帯地域と異なっていると言える。最近ではこの地域の人口増加、さらに経済発展により、木材の国内消費が増加していること、および資源保有国として共通の工業化促進政策に加えて、過伐による森林資源減少（これも共通の現象になりつつある）等から丸太の輸出は、製品を製造し、輸出することとリンクする等の条件下で、コートジボアール、中央アフリカ共和国、カメルーン、リベリア、ガボン等は許可している（今まで相当量の丸太の輸出をしていたガーナは1979年1月以降、主要樹種の丸太での輸出を禁止）。この地域では、FAO, Trade Yearbookによれば、年間6百万m<sup>3</sup>前後の丸太輸出量となっており、これは今後次第に減少するとみられている。

また、西・中央アフリカの熱帯降雨林は海岸からある幅で内陸部に存在しているが、木材伐出のためのインフラストラクチャーが未整備である。すなわち、東南アジアのように河川による流送が容易という地理的な利点もないので、伐採地区からの丸太輸送は長距離の陸上輸送が必要となる。しかし、道路事情が悪く、大型トラックの運行が制限されるといふハンディキャップがある。このためコスト面から出材されてくる丸太は限られた良質材となることが多い。

製品化は旧宗主国からの投資によることが多く、このルートを通じて輸出されるのでヨーロッパ向けが主流となっており、これが丸太による輸出の減少をカバーすることになっている。

## 2. 主要輸入国の状況（輸入関税等）

熱帯産広葉樹を丸太の形で大量に輸入している国は、日本、大韓民国、台湾の3カ国で、この3カ国で全世界の丸太貿易量の過半数を占めている。これに次いで西ヨーロッパ各国の輸入となっている。

日本の輸入する丸太はほとんど全部が自国内消費用の原料である。この輸入丸太から合板（70%）、製材品（30%）を生産・消費している。製品となって再輸出されるものはほとんどない。さらに日本では、熱帯産広葉樹丸太で構造用合板（コンクリート型合板を含む）を製造しているので、他の国に比べて合板向け丸太の消費量が多くなっている。

大韓民国、台湾は加工貿易が盛んなため、輸出製品の原料としての丸太が木材輸入の主体である。

西ヨーロッパ諸国でも、その国の木材工場設備や生産能力に応じて、丸太輸入を主体とする国（フランス、イタリア、ギリシア）と完成品、半製品輸入を主体とする国（イギリス、オランダ）等に分けられている。西ヨーロッパ諸国の木材輸入に対する姿勢は、EC全体として決定しているようである。東南アジア産の製材品と合板は、西アフリカからの丸

太や製材品輸出の伸び悩みに起因して、西ヨーロッパへの輸入が活発になっている。しかし、輸送費の上昇は一つのネックになっている。西ヨーロッパに輸入されるラミンは腐朽、変色を防ぐため冷凍コンテナを使用する場合もあり、西ヨーロッパ側としては運賃負担力がある限り、これの輸入を増加させる傾向にある。

針葉樹合板（構造用合板が主体）の大手輸出国であるアメリカ、カナダは、ラワン合板を主体とする東南アジア産材合板の大手輸入国でもある。しかしこの輸入合板も北アメリカ産広葉樹合板、あるいは新しく開発された木質パネルとの競争が激しくなっていることを忘れてはならない。とくに北アメリカ地域では接着剤が安く、木質パネルのコストが割安なため、ラワン合板の輸入は厳しい条件にある。

一般に、自国に木材資源や木材加工工場設備のない国においては、木材輸入規制はほとんどない。しかし、輸入と競合する自国の林産業がある国は、自由貿易体制にあるといっても、関税その他の面である程度の自国産業を保護する政策をもつのが通例である。熱帯産広葉樹丸太および木材半製品については、ほとんどの国が輸入関税をかけないが、製品については各国の実情に応じて関税をかけている。

林産物の関税については、開発途上国からの物資に対する特惠関税、ECの合板に対する特惠関税割当等が知られている。また、東京ラウンド後の熱帯産材に対する各国の関税実態については、GATTが1981年11月に発行した Tropical Products : Information on Commercial Policy Situation and Trade Flow (COM, TD / W / 345) に詳細に記載されているのでこれを参考とされたい。

木材製品の貿易摩擦の例として、現在カナダからアメリカ向けに輸出されている針葉樹製品はカナダ政府の補助金政策による保護を受け、低価格で輸出され、アメリカの国内メーカーが被害を受けているとして、アメリカ国内メーカーの団体が相殺関税をかけるよう政府に要求した。アメリカ政府はこれを取り上げて調査を始めた。また、アメリカの針葉樹合板は西ヨーロッパ市場にダンピング輸出されているというフランスの提訴があるなど、今後生産国側からの強力な製品輸出が輸入国で摩擦を生ずる可能性がある。木材産業、ことにその基本になる林業は、農業と同様に国の重要な基礎産業であるので、例えば、西ヨーロッパでも、イギリスのように林業、林産業のウエイトの低い国と、フランス、ドイツ連邦共和国等のように高い国とでは、木材輸入に対する態度や規制が異なっていることも考えておく必要がある。

関税と並行して輸出入貿易で問題になるのが各国における品質および規格のシステムである。輸入する側、輸出する側とも自国の品質・規格の検査基準が最良と考えて、これを相手側に押しつけようとする国がある一方、輸出相手国の品質、規格をそのまま受け入れる国、輸入側の規格に合わせる国等々、非常に様々である。ところで針葉樹材のように構造材として使用される材の場合には、相手国の建築規制との関係も出てくる。しかし、広葉樹材の場合は特殊な場合を除きこの問題は生じないと考えられる。ただし、広葉樹合板

の場合、使用される接着剤によっては薬害の問題が起きる可能性があるなど、現実の貿易取引を実施する場合には、相手国に対する事前の十分な調査が必要である。

最後に、現在では木材輸入国としてまだクローズアップされていないが、今後大きな木材輸入国になると考えられているのが中国（本土）である。中国の全木材消費量は現在約50百万m<sup>3</sup>で、製材品の消費量は13百万m<sup>3</sup>と推定される。人口1人当りの製材消費量は世界平均の10分の1程度とみられている。最近は消費水準の向上により、家具・建具用の木材不足が顕在化し、アメリカからの針葉樹丸太や東南アジアからの広葉樹丸太、製材品、合板の輸入が急増している。中国は、人口が10億の大国であるので、将来の大手市場としてこの存在を忘れてはいけない。

### 3. 林産物の貿易状況

近年における世界的な景気後退に起因する熱帯産林産物とくに丸太、製材品および合板の貿易の動向、あるいは、熱帯産木材の主要生産国であるインドネシアの丸太輸出制限政策と木材製品輸出振興策が上記の貿易動向に及ぼしている影響について、以下に、インドネシアとマレーシア（サバおよびサラワク州）の状況に基づいて述べることにする。

#### 3.1 インドネシア

インドネシアは、1970年代の東南アジアにおける最大の木材輸出国であり、とくに丸太での輸出が主体を占めていた。しかし、1980年以降にとられた丸太での輸出制限により、丸太輸出の減少および製材品・合板輸出の増加が見られた（Table C-6参照）。

Table C-6 Indonesian Export Trend of Logs, Sawntimber & Plywood

Year	(1,000 m <sup>3</sup> )		
	Logs	Sawntimber	Plywood
1970	7,800	56	-
1971	10,760	80	-
1972	13,590	132	-
1973	19,433	338	1.5
1974	18,083	354	-
1975	13,921	410	2
1976	18,521	644	10
1977	18,634	594	15
1978	18,904	724	68
1979	18,106	1,270	140
1980	12,800	1,130	282
1981	6,000	1,206	765

Source: Indonesia Wood Panel Association, Directory of the Plywood Industry in Indonesia 1983

近年のインドネシアの製材品輸出は、世界的不況にもかかわらず、大きな打撃は受けなかったが、期待されたほどの増加もない。製材品の輸出先で注目すべきことは、① Mixed grade の中東諸国への輸出、② Red Meranti および Low grade の White Meranti を農業用、建築用として、香港経由で中国へ輸出する試み、の2つである。

インドネシア政府が最も力を入れている輸出林産物は合板である。同国の合板産業は、生産量において1973年の9千 $m^3$ から1982年の2,359千 $m^3$ へと増大し、その輸出量においても1973年1.5千 $m^3$ から1982年の1,232千 $m^3$ へと増大した。1982年での合板工場数は60であるが、建設中のものが48、設立申請が31にも及んでいる。

インドネシアの合板工業に対する海外市場の近年の動向は必ずしも明るくない。

すなわち、世界的不況による合板価格の下落と合板生産国間の競争が激しくなっている。

しかし、日本、大韓民国、台湾等の従来からの合板生産国は従前からの有利性を失いつつある。とくにインドネシアからの原料丸太輸入の制限は、サバ、サラワクやパプアニューギニア等からの丸太輸入へ変更を生じさせているものの、原料入手の面で、これら3国の不利は免れず、合板工場の閉鎖が目立ってきている。一方、インドネシアの合板価格は、本来的には海外市場での競争力を持ちうるものである。さらに、近年、中東石油産出国へのインドネシア合板の輸出が増加しており、潜在的合板需要の大きい中国への輸出が伸びると考えられている。

1982年のインドネシアの合板輸出は1.1百万 $m^3$ 、US\$250百万であって、輸出先は西ヨーロッパ諸国、アメリカ、日本および中東諸国であった。このうち、西ヨーロッパ諸国の年間合板需要量は約600千 $m^3$ で、うちインドネシア産合板は約70千 $m^3$ である。アメリカの年間合板需要量は約3百万 $m^3$ 、うち輸入合板は1百万 $m^3$ 、その30%がインドネシア産合板であった。

1983年のインドネシアの合板輸出の見込みは、いずれの地域についても前年比20%以上の減少になると予測される。

1983年のインドネシア産合板の輸出価格(FOB)も、アメリカ向けのもの(3.6mm)で、従来、US\$260~270/ $m^3$ であったのがUS\$230~240/ $m^3$ に下落すると予想される。中東向けのものはグレードが低いが、価格もUS\$190~200/ $m^3$ 程度となると予測されている。

### 3.2 マレーシア(サバ・サラワク)

マレーシアからの木材輸出は、ほとんどサバおよびサラワク州からに限られている。

これらの州からの丸太の主要輸出先は日本、大韓民国、台湾であり、製材品のそれは、シンガポール、タイ、中東諸国、日本および西ヨーロッパ諸国であり、合板のそれは、西ヨーロッパおよび中東の諸国である。なお、単板の主要輸出先は丸太と同じく日本、大韓民国、台湾である。

サバ州では、木材の保続生産のために、丸太の輸出量を、1977年の量(12,336千m<sup>3</sup>)の半分にすることを目標として、1980年までは減少させてきたが(8,234千m<sup>3</sup>)、1981年以降はむしろ増加の傾向にある。これは、世界的不況下にもかかわらず、インドネシアの丸太輸出制限が原因となって、日本等への丸太輸出が増大したためと考えられる。このことはサラワク州でとくに顕著であり、同州の1981年の輸出量(6,923千m<sup>3</sup>)は1977年のそれ(3,481千m<sup>3</sup>)の2倍に近い。

しかしながら、東南アジアのフタバガキ科を主体とする丸太の輸出価格は、近年、低迷している。このため、SEALPA (South East Asian Lumber Producers Association) は、輸出丸太価格の維持上昇を図るため、価格カルテルを作ろうとしているが、意見の一致をみていない。なお、サラワク州の生産者はSEALPAに加盟していない。

中国は、サバおよびサラワク州産の丸太の輸入に強い関心を持っている。1981年は、たまたま、中国の国内経済事情から買付け量の減少があったが、同国の熱帯材に対する潜在需要は極めて多く、サバやサラワクのみならず、インドネシア、パプアニューギニア等にとっても、将来の中国市場は注目に値する。

サバおよびサラワクからの丸太の輸出量を Table C-7 および Table C-8 に示す。

Table C-7 Sabah Log Exports — Volume by Major Markets

Year	(1,000 m <sup>3</sup> , %)					
	Japan	Korea, Rep. of	Taiwan	Hong Kong	Other	Total
1970	4,097 (66)	1,357 (22)	320 ( 5)	271 ( 4)	121 (2)	6,165 (100)
1971	4,274 (65)	1,476 (22)	270 ( 4)	439 ( 7)	108 (2)	6,567 (100)
1972	5,145 (67)	1,252 (16)	450 ( 6)	747 (10)	125 (2)	7,719 (100)
1973	7,092 (70)	1,573 (16)	621 ( 6)	626 ( 6)	232 (2)	10,144 (100)
1974	7,490 (77)	1,418 (15)	477 ( 5)	233 ( 2)	115 (1)	9,733 (100)
1975	6,206 (69)	1,679 (19)	704 ( 8)	212 ( 2)	191 (2)	8,991 (100)
1976	8,918 (74)	1,756 (15)	962 ( 8)	191 ( 2)	234 (2)	12,062 (100)
1977	9,314 (75)	1,460 (12)	1,174 (10)	273 ( 2)	117 (1)	12,338 (100)
1978	9,627 (78)	966 ( 8)	1,386 (11)	225 ( 2)	160 (1)	12,364 (100)
1979	8,074 (83)	852 ( 9)	648 ( 7)	120 ( 1)	87 (1)	9,781 (100)
1980	6,475 (79)	913 (11)	660 ( 8)	95 ( 1)	91 (1)	8,234 (100)
1981	5,827 (67)	1,795 (21)	819 ( 9)	102 ( 1)	155 (2)	8,698 (100)

Source: Statistic Department, Sabah

Table C-8 Export of Logs from Sawarak by Port of Clearance, 1980 & 1981

Port of Clearance	1980		1981	
	m <sup>3</sup>	M\$1,000	m <sup>3</sup>	M\$1,000
Kuching	376,737	39,757	374,002	34,069
Sematan	-	-	-	-
Sibu	46,324	3,986	86,625	5,947
Tanjong Mani	1,420,662	160,481	1,606,436	188,536
Miri	2,601,630	327,191	2,376,278	275,731
Bintulu	1,935,053	235,284	2,156,773	259,478
Limbang	129,616	22,592	140,822	24,182
Lawas	1,803	353	483	54
Kuala Lawas	162,375	24,407	144,835	19,553
Sundar	21,165	2,447	36,921	4,807
Total	6,695,365	816,498	6,923,175	812,357

Source: Forest Department, Forestry Statistics, 1981

次に製材品についてであるが、製材産業はサバおよびサラワクの木材加工産業の主体となっている。サバの製材品の輸出は、丸太の輸出量に比べてその割合は低いものの1978年以降増加しており1981年に283千m<sup>3</sup>の製材品を輸出した。輸出先はアメリカから日本へ移行しており、西ヨーロッパ向けのものにはシンガポール経由が多くなってきている。また、中東諸国への潜在的輸出可能性も高い。サラワクの製材品輸出は、1981年で163千m<sup>3</sup>で、サバと同様、丸太の輸出に比べてその割合は低い(金額で丸太の1割前後)。サラワクからの製材品の輸出は1981年は前年に比べて減少し、量において6%、金額において20%の減少を示した。輸出先は、ヨーロッパ(とくにドイツ連邦共和国)が8割以上を占めており、この樹種はRamin (Gonystylus spp.) がほとんどである。日本向け製材品は全体の1割以下である。サラワク産製材品の価格は、丸太と同様、1979年以降下落している。

最後に合・単板産業であるが、これらの工場は、サバにおいて6工場、サラワクにおいては3工場しかない。サバからの合板輸出量は1980年で4,481千m<sup>2</sup>(5mmで材積に換算すれば22千m<sup>3</sup>)であったが翌年の1981年は減少に転じている。単板の輸出量は1981年で14,189千m<sup>2</sup>(材積でなく面積)である。この合板の主な輸出先は、日本(コンクリートパネル用)、香港、西ヨーロッパ諸国であり、サラワクや半島マレーシアにも移出している。単板の主な輸出先は、日本、台湾、香港、シンガポールである。サラワクからの合板輸出量は、サバよりもさらに少なく、年間8千~14千m<sup>3</sup>である。ここでも1981年の輸出量は減少した。

### III. 国際取引の実際

#### 1. 市場形態

世界の木材市場および流通の構造は、それぞれの国や地域、あるいは樹種、材種によって異なる。

ここでは、アメリカ、ヨーロッパ、東南アジアおよび日本の木材市場の形態について述べることにする。

まず、アメリカの木材および合板の流通は、厳密には地域によって異なるが、一般的なパターンは、Fig. C-1 にみられるとおりである。すなわち、その主要経路については、製造業者によって製造された製品は卸売業者の手に渡り、ついで直接的にか、あるいは小売業者を通じて建築業者に販売されている。

こういった木材流通において相対的に重要なウエイトを占めているのは卸売業者である。アメリカにおける主な卸売業者としては、製造業者所有卸売業、独立卸売業および委託販売業等がある。

このうち製造業者所有卸売業と独立卸売業とが相対的に重要なウエイトを占めている。

卸売業者は一般に表示価格の2%引きで工場トラック渡し価格で購入し、そして表示価格で小売業者に販売している。

小売業者は木材総流通量の約6割強を取扱っている。

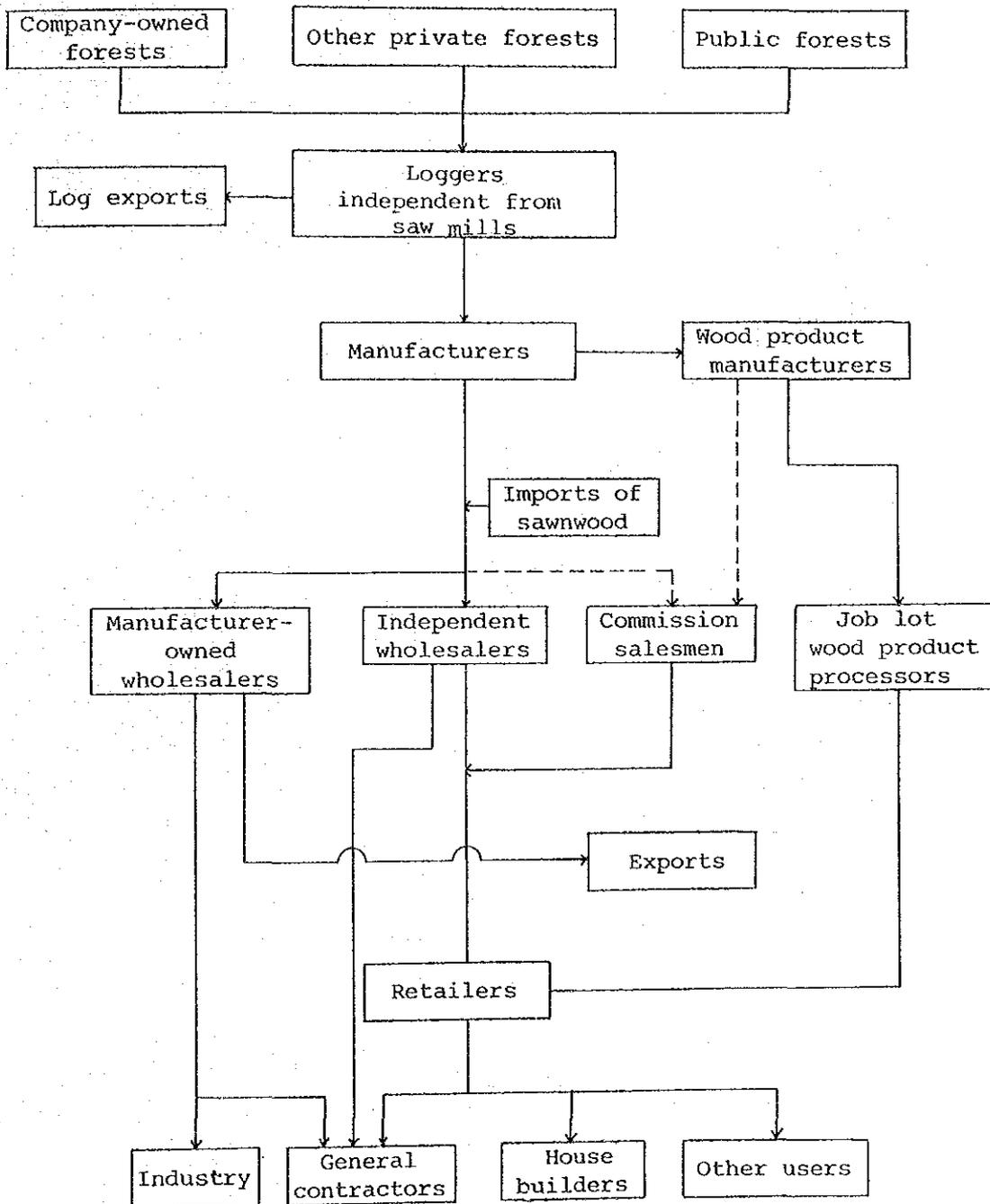
ヨーロッパにおける木材流通は、これも国ないし地域によって相違するが、きわめておおまかにいえば、ローカル市場がそれぞれ個別的に発達しており、それぞれの個別市場は、森林所有者から製材工場に原木が流通され、そこでローカル市場の消費者のニーズに応じて加工が行われ、製材品が消費者に流通されるといった、きわめて単純な流通構造をもっているといわれる。

東南アジア諸国における木材流通構造も上記ヨーロッパ型に類似しており、国ないし州よりコンセッションの形で立木を購入した業者（一般に加工業も行い、大規模業者である場合には時に輸出を行うシップパーでもある）が、素材生産および加工を行い、製品を国内外の相手業者ないし消費者に販売しているのである。

日本の場合はいささか複雑である。日本における木材流通の実態はいうまでもなく地域および材種（国産材および外材）によって大きく異なるが、きわめて概括的には Fig. C-2 のごとく示される。

すなわち、国産材は森林所有者（民有林と国有林、前者は森林総面積25百万haの約7割、後者は約3割を占める）から主として製材生産業者の手を経て、丸太の形で原木市場（せり売買によって丸太の取引が行われる市場）ならびに直接、製材ないし合板業者（以下、加工業者と略称する。国産材の場合には主として製材業者）に販売される。

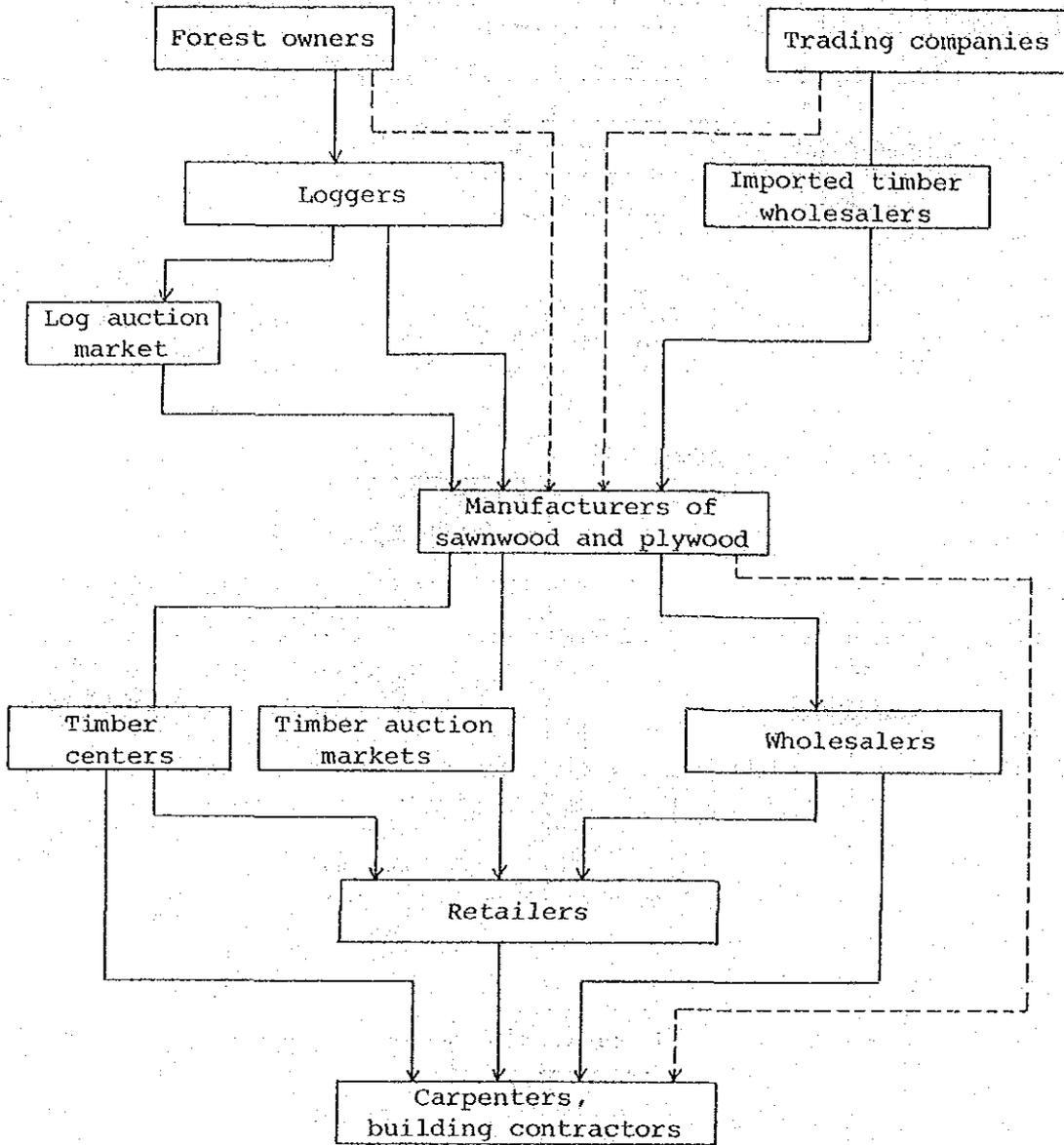
Fig. C-1 Flow Chart of Major Distribution Routes of Sawwood and Plywood for General Use



Note : The dotted lines indicate less significant routes.

Source: Compiled from Rinfret Boston Associates Inc., Prices and Production, 1971-1973, p.22. Only major flows are shown here.

Fig. C-2. Flow Chart of General Structure of Timber Distribution in Japan



Note: The solid lines show major flow routes, and the dotted lines the minor routes.

加工業者の手に渡った丸太は製品に加工されて、付売問屋（相対取引による卸売問屋）、木材市売市場（せり売買による卸売機関）、および木材センター（数軒の付売問屋の協同組織による卸売機関）といった各種卸売機関に流通され、さらに製品はそれらの卸売機関から、大口の場合には大工・工務店に直売されるが、一般には小売業者の手を経て大工・工務店に販売されている。

外材の流通は、日本の主要商社が産地シッパーより外材を輸入し、これは外材問屋（外材を相対取引する卸売機関）の手を経て加工業者に販売される。その後の製品流通は国産材製品の場合と大差はない。

なお、外材製品の場合には商社から直接的にか、あるいは外材問屋の手を経て各種製品卸売機関に流通されている。

以上、主要国ないし地域における木材市場の概況について紹介したが、ここでの木材は針・広込みのものであり、広葉樹材に視点を置いて、その特徴についていえば、おしなべて広葉樹材の流通は一層、個別性が強いといえる。

したがって広葉樹材の販売に当っては対象とする市場について、一層、具体的で詳細な知識をもつことが要求されるといえる。

## 2. 貿易組織

### 2.1 イギリスの例

イギリスには Timber Trade Federation (TTF) という全国団体があり、広葉樹については、National Hardwood Importer's Section がある。イギリス市場の輸入市場の構造は、現地シッパーまたは製造業者→輸入業者→輸入者→消費者となっているのが通常である。広葉樹材の輸入業者として 37、広葉樹材の輸入者として 125 が現在 TTF に登録されている。

輸入者は通常ストック・ヤード、広葉樹材用の加工乾燥設備および配送設備と機材を持っている。

全国的にストック・ヤードを持つことにより、小規模な消費者に対するサービスの完全を期している輸入者がある。こうしないと輸入者間の競争に勝てないと言われている。また最近では情報および輸送の便がよくなり、さらに現地メーカーも輸出に力を入れつつあるので、輸入業者を通さず、大手輸入者が直接買付けに出るケースが多くなっている。

### 2.2 西ヨーロッパ各国の例

西ヨーロッパ各国を通じ Union of Tropical Timber Trade in the EC (UCBT) という統一組織があり、また輸入者の団体として European Association of Importer's of Tropical Timber がある。輸入市場構造はイギリスと同様、輸入業者→輸入者→消費者の

構造をとっているが輸入業者はイギリスに比べて力が弱く単なる仲介行為だけの者が多い。1970年代の好況のため消費者が直接シッパーと輸入契約を結ぶ例が多くなったが、最近の不況により、再び輸入者が本来の役割 (stock keeper および financier) をとり戻しつつある。

### 2.3 北アメリカの例

アメリカ市場では International Hardwood Products Association が 1965 年に設立された。これは国内の Hardwood Plywood Manufacturers Association が輸入合板に関税をかけるよう政府に働きかけていた時に、少数の広葉樹合板輸入業者が集まって出来たものである。その後この協会は、製材品、合板、ドア張板、hard board、単板等、一般広葉樹製品を取扱う業者を含むものに拡大された。アメリカ、カナダの両国とも林産物の貿易に関しては、全体としては輸出国であるので、輸出の振興には政府が力を入れており、補助金を出して展示会等を世界各地で開催して自国木材製品の PR に努力している。またカナダには木材製品全体を取扱う大手の輸出業者 (大手メーカーが中心となって作った) があって世界各地にストック・ヤードを持って活発な活動を続けている。

### 2.4 日本の例

世界的に大きな市場である日本の輸入木材市場には日本輸入材協会があって、大手総合商社を含め 300 社以上の輸入者がメンバーとなっている。日本の輸入木材の市場構造は、常識的には、輸入商社→問屋→小売店の形をとっているが、世界各国市場と同じく、広葉樹製材品については、直接問屋が輸入し、合板用丸太については、直接メーカーが輸入する等の変化がみられる。なお、世界的に有名になっている総合商社の木材輸入の取扱い量が最近減少してきているのは注目すべき変化である。

## IV. 海上輸送

林産物の輸出入あるいは国内での移出入であっても、これの移動は、一般に陸運によるよりも水運によるほうが有利である。とくに、遠距離の輸送は船積みにより輸送あるいは海上輸送に限られる。

しかし、この海上輸送に関しても、林産物特有の困難性はある。例えば、丸太や柚角材等の加工度の低いものは極めてパルキーで空隙率が大きく、操作も容易でない。また製材や合板等の加工材では、腐朽、変色、カビ等による品質劣化のおそれがある。しかも、これら被害を防ぐ経費を負担する能力は、高価な製品以外は低い。また、木材チップのように、操作は比較的容易であるが、空隙率が大きく歩留りの悪いものがある。

これらの特性に対応する海上輸送システム、問題点、技術開発等について、若干データ

としては古いが UNCTAD の報告書（注 1）をもとに以下に述べる。

## 1. 海上輸送システム

### 1. 1 西アフリカから西ヨーロッパ諸国への輸送

アフリカ産の熱帯産広葉樹の西アフリカから西ヨーロッパへの輸出は主に丸太（合板用）で行われている。この丸太貿易は定航船による丸太専用船で行われているが、概して、その規模は小さい。コートジボアール、ガボン、コンゴの3カ国では CABE（Cooperative Africaine des Bois Equatoriaux）という貿易組織があり、上記の3カ国の丸太貿易量の70%をコントロールしている。コートジボアールのアビジャン港における1967年の積出量は1,088千tで615航海であった。したがって、1航海あたりの平均丸太積出量は1,750tであった。ガボンとコンゴの丸太積出は、港と沖積みであり、1回の積出しは2~3カ所の港、もしくは沖積みで行われている。ガーナのタコラディ港では、丸太、製材品、合板を1967年に539航海が、1航海あたり平均1,010tの割合で積出した。内訳は丸太734t、製材品260t、合板16tであった。西アフリカ産の丸太は主にイギリス、フランス、オランダ、ベルギーおよびドイツ連邦共和国の諸港で積みおろしされる。イギリスでは、ロンドン港、リバプール港、グラスゴー港が主な積みおろし港で、フランスではルアーブル港、ボルドー港、ラ・パリセ/ラ・ロシェル港が、オランダではアムステルダム港、ロッテルダム港が、ベルギーではアントワープ港が、ドイツ連邦共和国では、ハンブルグ港、ブレーメン港が主要な積みおろし港である。コートジボアール、ガボン、コンゴの3カ国から1966年に西ヨーロッパに積出された丸太専用船の326航海のうち、21航海がデッキ積みであり、305航海はそのほとんどが船倉積の船で船の容積スペースで300千立方フィートを超える規模の船が大半を占めていた。1967年の最大の船は容積スペースで800千立方フィートを超える新しく投入された丸太専用船で、大きな船倉と巨大な荷役ブームをもっていた。なお、同年の最小の船は、110千立方フィートの容積スペースをもつものであった。コートジボアールからの船の容積スペースは一般に非常に広く、アビジャン港での積込みでは、500千立方フィート前後の船が多いのに対して、ガボン、コンゴの港では400千立方フィート前後の容積スペースの船が多かった（注2）。これはアビジャン港が港としての規模が大きく、港湾施設がより整備されていることによる。通常、熱帯産丸太のうち浮くものは、産地から河川を流送して、最も近い積込地に集積し、外洋船に積みこむ。したがって、港湾施設が未整備な地域では、1回の積込量に制限があるため、寄港する船も小さいものにな

---

（注1） UNCTAD, Level and Structure of Freight Rates, Maritime Transportation of Tropical Timber Report, 1970

（注2） Journal de la Marine Marchande ならびに CABE の報告書による。

らざるを得ない。この様な小さい船は航続距離も短いため、西アフリカから最短距離にあるフランスの諸港で積みおろしする傾向がある。

また、アビジャン港から西ヨーロッパへの丸太輸出では、1回の輸出規模は、アビジャン港からイギリスへの場合、全体の平均よりも小さく、アビジャン港より西ヨーロッパ地中海への場合、全体平均より大きくなっている。これら西アフリカ産丸太の輸入実績を輸入港別にみると、1966年では1番多いのはドイツ連邦共和国の諸港で、609千tであるが、積出国はコートジボアール、コンゴ、ガボンが主であり、2番目がロッテルダム港(328千t)で積出国はコートジボアール、ナイジェリアである。3番目がジェノア港(180千t)でコートジボアールが主な積出国である。

西アフリカ産丸太の輸出実績をみると、1966年ではコートジボアールのアビジャン港が約1,040千tでもっとも多く、2番目がガボンのPort Gentilで約440千t、3番目がナイジェリアのSapele港(約310千t)、4番目がガーナのTakoradi港(約300千t)、5番目がコンゴのPointe Noire港(約270千t)である。これら諸国の輸出能力は各国の丸太生産能力のほかに港湾施設の整備状況と密接な関係がある。

西アフリカと西ヨーロッパ間の丸太貿易は、7カ国の熱帯産広葉樹産出国と6カ国の西ヨーロッパ輸入国の間で行われているが、輸出港は西アフリカ側に約20港、輸入港は西ヨーロッパ側に約10港である。就航している船は、木材専用船が主で、1967年以降は鉱石運搬船を改造したものも使われている。数は少ないが従来より就航していたLiberty型の古いデッキ積みの船もある。西アフリカから西ヨーロッパまでの海上距離は最短のコートジボアール(アビジャン港)——フランス(ラ・パルセ)間は3,300マイル、最長のコンゴ(Matadi港)——ドイツ連邦共和国(ハンブルグ港)は5,100マイルある。両者を比較した場合、前者は後者の65%の距離であるが、往復に要する直行総航海距離の差は3,600マイルにもなり、この差は海上運賃の差となる。

西アフリカから西ヨーロッパへの丸太および製材品の貿易の特徴は生産国側も消費国側も多数の小規模業者からなりたっているということである。この市場構造は西アフリカ地域がかつて西ヨーロッパの植民地であったことによる。したがって海上輸送の形態をみても、生産地—消費地間の特殊な結びつきといったものがなお根づよく残っている。

## 1.2 東南アジアからの輸送

世界で熱帯産広葉樹材を輸出している上位3カ国はフィリピン、マレーシアそしてインドネシアである。1980年では、全生産国の全熱帯産広葉樹材の輸出量の約73%が上記3国から輸出されている。上記3国からの輸出量は1968年には23.5百万m<sup>3</sup>であったものが、1980年には約30.7百万m<sup>3</sup>になっており、全世界の熱帯産丸太貿易に占める割合からいっても東南アジアは重要な地域といえる。

1960年代では東南アジアからの熱帯産樹木の輸出の約90%は丸太で取引された。主要な

産地は西マレーシア（サバ／サラワク）そしてフィリピン（ミンダナオ島）であった。西マレーシアからの出材は陸路シンガポールに輸出されシンガポールより再輸出されていた。海路による輸出はミンダナオ島もしくはサバ／サラワクから日本へと運ばれた。海送距離はミンダナオから東京が約2,000マイルで、サバ／サラワクから日本への距離は積込み場所によって異なるが、約2,500マイル弱である。日本以外の主要消費国は大韓民国と台湾で産地からの距離は大韓民国は約2,000マイルで台湾は約1,000マイルである。西マレーシアをのぞき、東南アジアの丸太の出材は未開発の道路のない地域に集中していた。伐採業者は道路を建設し、流送可能な地点まで丸太を運ぶ。丸太は内陸のデポから流送され沖積み場所で外洋船に積みこまれ、日本、大韓民国、台湾に運ばれる。これら消費地では積みおろされてから、使用に供するまで、貯木場で水中貯木される。普通、伐採から使用に供するまで6カ月以上の時間があり、丸太は多くの時間、水中におかれる。1965年以降インドネシアが産出国に加わり、1970年代に入るとフィリピンが生産量を急速におとした。東南アジア——日本、大韓民国、台湾に就航している船は、1968年の終りまでに大半が特殊木材専用船にかわった。1968年ではこれらの船の大きさは平均5,000~6,000 DWTであった。日本においては商社もしくはまれに合板工業が直接、船をチャーターして1つもしくは2つの積込港により、1カ所もしくは2カ所の積みおろし港に立寄るのが通例である。このタイプの船は単甲板で2つの大きな船倉をもち、丸太の積込み、積みおろしのための4つのブームをもっている。1967年に就航した新造船は、サバ——日本の間を1往復航海25日で消化している。東南アジア地域における丸太の輸送が集約的に行われるようになった背景としては、下記があげられる。

- a. 地理的に集中して比較的同種の原料の供給が期待できたこと（東南アジアにフタバガキ科樹木のまとまった材積が資源としてあったこと）。
- b. 大規模な生産方式の導入による生産量の増大。
- c. 地理的に近いところにシンガポール、日本、大韓民国、台湾等の大消費地が集中して存在していたこと。
- d. 市場構造により大規模な契約が成立することが可能であったこと。

これらの要因が作用して、輸出業者側も輸入業者側も経済効率の良い輸送方法の実現に努力した結果、荷役効率のよい木材専用船が開発され、荷役時間の短縮、航海時間の短縮、大型船による1航海の輸送能力の増大となってあらわれている。東南アジア地域の熱帯産広葉樹材の輸送を考える場合、合板の貿易を無視することはできない。合板工業は最初にフィリピンと日本で発達し、あとから台湾と大韓民国がこれに加わった。合板は概してこわれやすく、取扱いに気をつけないと輸送中に大きなダメージを受けることになる。このため、合板貿易は直接生産工場から消費地における配送組織間で行われる傾向がある。したがって、通常1回の取引量も小さく船をチャーターするには至らない。以上の様な状態において、合板は普通、同盟船運賃規定による一般貨物として取扱われている。フィリピ

ンの場合は1967年に The Philippines Lumber Producer's Association を結成し、フィリピン-北アメリカ運賃同盟 (Philippine-North America Conference) に参加している。

## 2. 海上輸送システムの問題点と将来の技術革新

世界的な傾向として、熱帯産丸太はその産地が近年ますます奥地化しており、道路の整備費等のインフラストラクチャー整備のコスト負担が大きくなってきており、産地から積出港までの輸送距離の増大にともない、トラック輸送費、流送費がかさみ、開発コストが大きくなっている。したがって価格競争力のある丸太を国際市場において取引しようとするれば、いきおい海上輸送システムそのものを合理化して、輸入国での価格 (CIF 価格) の低減に努力しなければならない。そのためには、

- a. 積出港における港湾設備の整備・貯木場の拡充をはかる、
- b. 積出／積みおろし能率の高い新方式の両舷側使用可能なギア・システムをもった新型船を投入することにより作業時間の短縮をはかる、
- c. 容積トンで200千立方フィート、重量トンで5,000 DWT以上の1回の荷役量、積載量の大きい船を投入することにより、単位材積あたりの丸太の輸送コストを下げる、
- d. 輸出国-輸入国間で運賃協定をむすび、海上運賃の安定化・低減化に努力する、
- e. 航海スピードの速い船を投入して積出港-積みおろし港の所要航海日数を下げ、回転率を高める、
- f. 積みおろし港の港湾設備の整備と貯木場の拡充をはかること、

等の対策が考えられる。また丸太は伐採から使用までの時間が長くなればなるほど、材質が劣化するので、この意味でも海上輸送システムの合理化・短縮化をはかり、品質維持に心がけることが大切である。東京港では丸太専用船が直接丸太を船側で海に落とし、いかだをくみ東京都営の貯木場に貯木しているが、貯木場の能力が低いために、貯木場周辺に2カ月以上放置される場合もあり丸太品質の低下を招いている。

サバでは大型新造船が投入された結果、1日1,500~2,000 tの丸太が13時間で積み込めるようになり、4,000 t積の船では24時間で1回の荷役が終了する。したがってサバ-日本間を19カ月で23航海することが可能になり1往復航海で所要日数は25日である。この種の船を2隻投入すれば、毎2週間1回のサービスが、4隻投入すれば毎週のサービスが可能で、集約的な大規模な操業が可能となりコストの低減につながる。

次に、熱帯産広葉樹合板の海上輸送については、以下の点が留意事項としてあげられる。

- a. 従来どおり、運賃同盟船による一般貨物として他の商品との混載による海上輸送の継続がある。この場合、合板がいたみやすく、また航海中に品質が劣化する問題点がある。
- b. 対策としては、基準単位化して、パレット化する、パッケージ化する、あるいは

コンテナに入れて運ぶ等の方向が強まるものと考えられる。この場合は1回で大量の合板を輸送し、定期的実施しないと効果がない。したがって大量の取引関係がないと成立しない。

- c. 丸太と同様に、合板も海上運送協定を特定地域間にもうけるとか、盟外船による大量輸送協定を結ぶなどして運賃の低減化をはかる方向も考えられる。

特に合板のコンテナ化は将来すすむものと思われる。標準型の8 ft×8 ft×20 ft型の容量は27 t (1,100 ft<sup>3</sup>)、8 ft×8 ft×40 ft型は60 tであり、最大許容重量は20 ft型コンテナは20 DWT、40 ft型コンテナは30 DWTであるので合板の輸送には適しているからである。コンテナ輸送は、外部からの衝撃にも強く、輸送中の品質の劣化も少ない。しかしながら、コンテナ専用船が就航しているのは主な航路だけで、アフリカ諸港、東南アジア諸港からの支線サービスが完備しないと大規模な合板のコンテナ化は望めない現状にある。

### 3. 海上輸送システムと輸送距離

熱帯産木材の輸出競争力を規定しているのは、輸出国のFOB価格、運賃、木材自体の品質、消費国(輸入国)の好み等であるが、輸入国におけるCIF価格の競争力を考えると輸出国から輸入国への輸送距離が大きな要素を占める。

西アフリカ—西ヨーロッパ間を考えると、アビジャン—ハンブルグ間は往復距離にして8,000マイルもある。荷物1t当りの輸送コストは、1966年当時で約US\$10.00前後であり、アビジャン—ラ・パリセ間は往復距離で6,700マイルで、採算分岐海上運賃はUS\$8.62~9.32の間であった。したがって輸送距離が長くなればなるほど、往復航海日数が増大するので、t当りの輸送負担が大きくなり、積載能力の高い大型船しか競争力にたえられない。大型船になると港湾施設的良好なTakoradi港、アビジャン港は水深が深く、大型船(40,000 DWT)の寄港には支障はないが、港湾施設の不備な港には寄港できない欠点があり、この点が西アフリカ—西ヨーロッパ間の海上輸送の問題点となっている。東南アジア—日本の間では、輸送距離が短いので西アフリカ—西ヨーロッパ間の様な問題はないが、それでもインドネシア、フィリピン、サバ、サラワク等主要生産地における港湾施設が未整備な港では、25,000 DWT前後の船が最大規模であり、このことが海上輸送システム全体の制限因子となっている。

## V. 海上運賃

### 1. 西アフリカ産熱帯材の海上運賃

#### 1. 1 西アフリカ産丸太のハンブルグ向けの海上運賃

Matadi 港からアビジャン港に至る西アフリカ諸港からハンブルグへの丸太海上運賃については Walcon Conference という運賃同盟が成立しており、t 当り運賃は、1955 年が US \$ 22.40、1960 年が US \$ 18.76、1965 年が US \$ 25.03、1968 年が US \$ 27.60 と推移している。樹種は Obeche、Ayous、Wawa、Samba といったグループである。

#### 1. 2 西アフリカ産丸太のアメリカ東海岸、カナダ東海岸向けの海上運賃

樹種は、コクタンをのぞくマホガニー等について、1957 年に US \$ 29.75、1960 年に US \$ 26.00、1965 年に US \$ 28.50、1968 年に US \$ 32.75 と微増してきている(単位はロングトン当り)。

西アフリカ産丸太の西ヨーロッパにおける CIF 価格の推移は、1955 年、1960 年、1965 年平均 US \$ 80.00 (t 当り) で、CIF 価格に占める海上運賃の割合は約 30% である。

### 2. 東南アジア産丸太の海上運賃

1962 年以降、産出国であるフィリピンと輸入国である日本との間に輸入運賃協定が締結され、1965 年の 1 月から、マレーシアのサバ州がこの協定に加わり、さらに 1973 年の 7 月よりマレーシアのサラワク州並びにインドネシア、パプアニューギニアが加わり南洋材輸入協定(注 1)として今日に至っている。

国別・年次別の本協定における海上運賃の推移は次のとおりである。

#### 2. 1 フィリピン

1962年	US \$ 19.75	(1,000BMF 当り)
1963年	US \$ 19.00	〃
1964年	US \$ 19.65	〃
1965年	US \$ 6.75	(m <sup>3</sup> 当り)
1966年	US \$ 7.00	〃
1967年	US \$ 7.20	〃
1970年	US \$ 7.45	〃
1975年	US \$ 12.80	〃

(注 1) Import Freight Convention of South Sea Logs between Japan and South East Asia

1977年	US \$ 16.50	〃
1979年	US \$ 22.40	〃
1981年	US \$ 25.60	〃

#### 2. 2 サバ、マレーシア

1965年	US \$ 20.00	(1,000BMF 当り)
1966年	US \$ 20.50	〃
1967年	US \$ 21.00	〃
1968年	US \$ 21.00	〃
1969年	US \$ 21.00	〃
1970年	US \$ 21.00	〃
1975年	US \$ 36.88	〃
1980年	US \$ 73.25	〃

#### 2. 3 インドネシア

1973年	US \$ 12.00	( m <sup>3</sup> 当り)
1975年	US \$ 14.80	〃
1977年	US \$ 18.50	〃
1979年	US \$ 24.90	〃
1981年	US \$ 28.10	〃

#### 2. 4 サラワク、マレーシア

1973年	US \$ 34.50	(1,000BMF 当り)
1975年	US \$ 43.04	〃
1977年	US \$ 49.10	〃
1979年	SU \$ 69.65	〃
1981年	US \$ 70.45	〃

#### 2. 5 ニューブリテン

1973年	US \$ 37.00	(1,000スーパーフィート (注1) 当り)
1975年	US \$ 45.68	〃
1977年	US \$ 19.00	( m <sup>3</sup> 当り)
1979年	US \$ 27.40	〃
1981年	US \$ 30.60	〃

(注1) 1 super foot = 1.273 BMF

## D. 価格動向

### I. 国際価格の推移

林産物の価格の推移は、FAO, Forestry Paper No.23, Forest Products Prices (1961~1980) に詳しく報告されている。これによると、熱帯産材価格の動きは各品目とも同様の傾向を示す。すなわち、1973年の第一次石油危機の際に、それまで落ち着いていた価格は急上昇し、その後1975年の不況時に下落し、1976年から再び上昇に転じている。その後1980年以後の世界的不況に入ってからFAOの資料はないが日本における価格傾向からみて全体的に下落しているものとみられる。

Table D-1に上記レポートの熱帯産材の丸太および製材品の輸出価格ならびに合板価格の動向を掲げる。

#### 1. 広葉樹丸太 (Table D-1 参照)

丸太の輸出価格は、アフリカ産材の方がアジア産材に比べて平均して高値になっている。これはアフリカ産材とアジア産材の品質上の差、輸送コスト等が考えられる。また、生産量の増大が困難で、価格の下方硬直性が強いアフリカ産材をアジア産材に切替える動きが出てきているのもこの価格推移表から推察できる。

#### 2. 広葉樹製材品 (Table D-1 参照)

広葉樹製材品および合板の価格動向は、丸太と同じ動きを示しているが、東南アジア産の Keruing の製材品の CIF イギリス価格および、マレーシア産合板の輸出価格が1979年に再び急上昇したのが注目される。

### II. 国際価格の決定の仕組み

一般商品の価格変動は変動の局面からみて、季節変動、循環変動および傾向変動等に分けてみることができる。ここではそれほど厳密ではなく木材価格の循環変動と傾向変動に視点を置いてみる。

きわめて概観的にいうと木材価格の循環変動は一般物価の変動とほぼ同じ動きをみせている。ただし、変動の振幅は一般物価に対比して、一層不安定で振幅が大きい特徴をもっている。

また、長期に亘る傾向変動は国および材種によって異なるが全般的にはこれまで一般物価並みか、あるいはそれよりもやや微騰といった増加傾向をみせてきている。

Table D-1 Movements in the International Prices of Tropical Forest Products

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Export price of tropical logs (US\$/m <sup>3</sup> )															
African (index)	29 (94)	29 (94)	30 (97)	30 (97)	32 (103)	31 (100)	31 (100)	38 (123)	59 (190)	78 (252)	68 (219)	80 (271)	84 (271)	91 (294)	91 (294)
Asian (index)	19 (100)	19 (100)	20 (105)	21 (111)	20 (105)	19 (100)	21 (111)	21 (111)	34 (179)	41 (216)	31 (163)	43 (226)	46 (242)	48 (253)	49 (258)
Export price of tropical sawnwood (US\$/m <sup>3</sup> )															
World average (index)	57 (98)	55 (95)	55 (95)	55 (95)	59 (102)	58 (100)	57 (98)	63 (109)	99 (171)	113 (195)	114 (197)	124 (214)	127 (219)	138 (238)	161 (276)
CIF price of Southeast Asian Keruing (UK)	-	-	-	-	61.11	67.54	70.87	73.61	130.30	145.2	133.44	125.5	142.2	150	206.2
Actual value (index)	-	-	-	-	(91)	(100)	(105)	(109)	(193)	(215)	(198)	(186)	(214)	(222)	(305)
Export price of plywood															
World average (index)	141 (97)	144 (99)	145 (100)	141 (97)	147 (101)	145 (100)	147 (101)	166 (114)	216 (149)	255 (176)	231 (159)	260 (179)	278 (172)	291 (201)	320 (221)
Malaysian plywood															
Actual value	42.11	77.14	77.17	91.28	84.36	97.83	78.38	92.07	158.6	169.9	124.4	169.3	209.8	204.4	263.2
(index)	(43)	(79)	(79)	(93)	(86)	(100)	(80)	(94)	(162)	(174)	(137)	(173)	(214)	(209)	(269)
Export price of charcoal (US\$/MT)															
World average (index)	46 (94)	46 (94)	48 (98)	46 (94)	39 (80)	49 (100)	53 (108)	61 (124)	62 (127)	81 (165)	110 (224)	118 (241)	123 (251)	132 (269)	158 (322)
Retail price in Indonesia (index)	-	-	-	-	-	30	38	36	41	42	36	67	96	141	
World average (index)	-	-	-	-	-	(100)	(127)	(120)	(136)	(140)	(120)	(224)	(320)	(469)	
Export price of pulpwood (US\$/m <sup>3</sup> )															
World average (index)	12 (100)	11 (92)	10 (83)	10 (83)	11 (92)	12 (100)	13 (108)	14 (117)	17 (142)	22 (183)	25 (208)	24 (200)	25 (208)	26 (217)	25 (208)

Source: FAO, Forestry Paper No. 23: Forest Products Prices, 1961 - 1980.

循環変動が一般物価との対比において一層不安定的で、振幅が大きいことの原因は、端的に言えば、木材需要および供給の価格弾力性が共に非弾力的であることによるものである。

また、上記の木材価格の循環および傾向変動の水準を決定する要因は、いうまでもなく、需要と供給両要因であることは一般商品の場合となんら変るものではない。ただそれぞれの商品価格における相違は、需要と供給を決定し、左右する要因に相違がみられることである。

木材の場合には、需要は長期的には、1人当り国民所得、人口といった一般的要因のほか、直接的、短期的には、建築着工量、伐替材への好みやその価格等によって規定され、一方、供給は利用可能蓄積量、生産コスト、在庫、輸入材価格等に影響され、需給の価格弾力性は必ずしも強くない。

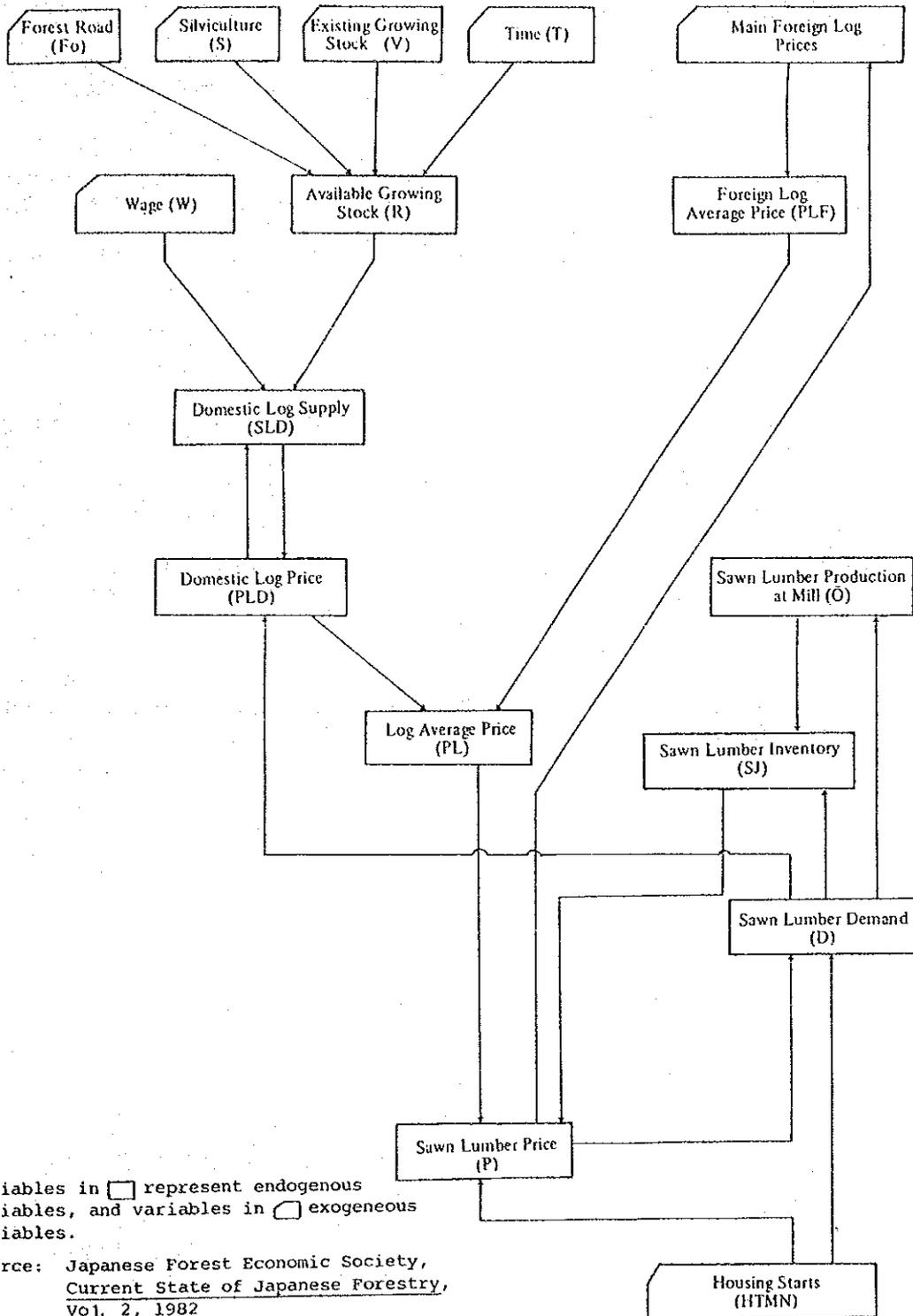
最近の木材価格の決定において注目される特徴は、それぞれの国の事情によって異なるが、大なり小なり国際貿易事情によって影響されるということである。例えば日本の場合についていうと、最近における木材価格変動の因果関係は Fig. D-1のごとく示される。

これを丸太価格にしぼって言えば、需要サイドとしては建築着工量によって、そして供給サイドとしては国産材丸太供給と、輸入外材価格、とくにアメリカ材輸入価格によって左右され、決定されるというのである。

以上は、木材価格変動の実態とその原因について概述したが、ところで将来如何様に展望できるであろうか。

傾向変動だけについて言えば、長期的にはこれまでと同じく一般物価並みか、あるいはそれよりも若干高い水準で上昇をするというのが大方の見解である。ただ、既述した木材需要、森林資源、木材生産・供給の展望に立つ時、熱帯産材大径木の価格は、将来に向ってより高い水準を実現していくものと言える。

Fig. D-1 Summary Causal Flow Diagram of Forest Sector Model in Japan



Note to Fig. D-1:

The causal relationships of the principal factors are briefly as follows:

- 1) The Available Growing Stock  $R$  is determined as the function of Forest Road  $F_0$ , Silviculture Investment  $S$ , Existing Growing Stock  $V$ , and Time  $T$ .
- 2) The Domestic Log Supply Volume  $SLD$  is determined by the Available Growing Stock  $R$ , Wage  $W$  and Domestic Log Price  $PLD$ .
- 3) The Domestic Log Price  $PLD$  is determined by Domestic Log Supply  $SLD$  and Sawn Lumber Demand  $D$ .
- 4) The Log Average Price  $PL$  is determined by Domestic Log Price  $PLD$  and Foreign (Imported) Log Average Price  $PLF$ .
- 5) The Foreign Log Average Price  $PLD$  is determined by North American Log Price  $PLA$ , South Sea Log Price  $PLS$  and USSR Log Price  $PLN$ .
- 6) The Sawn Lumber Production at Mill  $\bar{O}$  is determined by Sawn Lumber Demand (mill shipment) for the preceding term  $D_{-1}$  and Production Capacity  $CO$ .
- 7) The Sawn Lumber Demand  $D$  is determined by Sawn Lumber Price  $P$ , Housing Starts  $HTMN$ , and Sawn Lumber Demand for the preceding year  $D_{-1}$ .
- 8) The Sawn Lumber Price  $P$  is determined by Log Average Price  $PL$ , Housing Starts  $HTMN$ , Sawn Lumber Undesirable Inventory  $SJU$ , and Sawn Lumber Price for the preceding term  $P_{-1}$ .
- 9) The factors, Forest Road, Silviculture Investment, Existing Growing Stock, Time, prices of principal foreign logs (North American Log Price, South Sea Log Price, and USSR Log Price) and Housing Starts are treated as exogenous variables.

## E. 需要予測

### I. 既存の予測モデル

#### 1. 予測事例

林産物を対象とした最近のグローバルな需給予測としては、FAO 援助による産業チームによるもの（注1）ならびにアメリカ政府の特別調査報告（注2）がある。前者は、各国政府も協力して林業・林産業の振興のために調整されたもので、地域間の調整をした数字として表されている。後者では、世界の環境保全を重視する立場から、現在森林資源の分析を行っている。

一方、特定地域または国についての予測はいくつかあるが、このうちアメリカ政府によるもの（注3）は、アメリカの貿易動向の分析のために、世界市場の予測も含んでいる。

以下これの要点を紹介しておく。

この Regional Report は各地域毎に林産物および森林資源の動向、および今後の見通しを分析しているが、その対象品目、内容項目、方法論は一定でない。

一例としてヨーロッパ（1976年報告）では、ヨーロッパの林業・林産業は経済全体の困難な状況を反映して一つの転換点にあるとの認識のもとに、予測数字を提起することよりも、過去の動向の整理、なかんずく供給と資源評価の分析を重視している。需要の予測は林産物全体を製材品、木質パネル、紙、板紙、その他の産業用木材の4品目に区分し、人口1人当たり需要量と人口1人当たり GDP の伸びを変数とする次の回帰モデルにより算出している。

$$\log C_t = a + b \log Y_t + C \log C_{t-n} + d \log Y_{t-n}$$

$C_t, C_{t-n}$  ; t年およびt-n年における1人当たり名目消費量

$Y_t, Y_{t-n}$  ; t年およびt-n年における1人当たり GDP

a~d ; 常数

さらにこれを補うため商品を最終需要（建築用材、家具用材、等）までにブレイク・ダウンした市場調査を行っている。

---

(注1) FAO, Forestry Paper No.29, World Forest Products Demand and Supply 1990 and 2000, 1982

(注2) The United States Government, Council on Environmental Quality and the Dept. of State, The Global 2000 Report to the President

(注3) U.S. Forest Service, An Analysis of the Timber Situation in the US 1952~2030

次に供給は、ヨーロッパの伐採量、廃材の活用、故紙再生、他地域との貿易の4つの項目の詳細な分析を行い、積み上げて見通しをあきらかにしている。特に貿易に関しては主な輸入先である北アメリカ、ソ連、熱帯地域の3地域について資源評価、林業政策、流通価格等の個別要因に関する詳細な分析を行っている。

この分析によれば、1970年から2000年の期間における需要の年間伸び率は製材品0.5~1.6%、本質パネル5.9~6.3%、紙・板紙3.7~4.9%としており、需給バランスでは、ファイバー・タイプ（パーティクルボード、パルプ等）に関して2000年には約50%供給不足になると見通している。

以上のほかに特定製品の分析も行われており、近年資源減少の著しい広葉樹材に関する世界銀行の報告書（注1）がその一例である。

また、ややアカデミックであるがIIASA（注2）は林業部門プロジェクトとして林産物のグローバルな需給および貿易モデルを1985年を目標として完成させるための作業を行っている。

これは、加盟各国の研究者が自国ないしは一定の地域ブロックを分担して国別モデルを作成し、それを統合してシミュレーションを行うという計画であり、現在国別モデルの原型が多数提出されている。

本分析は広い領域の産品を対象とし、グローバルな予測を行うものであり、この参考データとし得るのは上記FAO産業チームによるものが唯一であると考えられることから、ここではその概要を紹介する。

## 2. FAO予測の概要

### 2.1 FAO予測の構成

この報告は、製材品等林産物の消費および生産量の予測(D章)と丸太の需給予測(E章)を行っている。

林産物の生産・消費の予測は、産業用に利用される林産物を次の5つの産品に区分し、22の地域ブロック別の生産および消費量(注3)を針葉樹・広葉樹別にあきらかにしている。

また、丸太の需給予測は、上記製品の素材として、製材用丸太（ベニヤ用丸太を含む）とチップ用丸太の2つの系列に分けて各々針葉樹・広葉樹別に需要量、供給量、自給可能性をあきらかにしている。

---

(注1) Kenji Takeuchi, Tropical Hardwood Trade in the Asia-Pacific Region, World Bank Staff Occasional Paper No.17

(注2) International Institute for Applied Systems Analysis, Forestry Sector Model

(注3) 前掲のFAO, Forestry Paper No.29