

<論 文>

タイの森林破壊と生態系の攪乱 (I)

田 坂 敏 雄

—目 次—

第1章 農村過剰人口と森林破壊

1. タイの森林型

1.1. 森林型の成因

1.2. 森林型の地域構成——1961年段階——

2. 森林破壊の大きさ

2.1. 人工衛星ランドサットの森林調査

2.2. 森林破壊の諸形態 (以上本号)

3. 農村住民の流動と「不法侵入」 (以下次号)

3.1. 経済の地域的不均等発展と農村人口の流動

3.2. 「不法侵入」の諸形態

第1章 農村過剰人口と森林破壊

1. タイの森林型

1.1. 森林型の成因

(1) よく知られているように、ドイツの気候学者ケッペンは、植生とくに森林植生の分布が気候環境の類型を総合的に示す指標だと考え、森林型の分布を決定する気温と降水量に着目した。このように、気候を構成する気候諸要素のうち気温と降水量が森林型の分化を決定する基本的要因であるが、それらの2要素も含め、気候区の分布を決定する成因は、東南アジア規模の「大気候」では<気圧>、東北部タイや中部タイのような地域的スケールの「中気候」では

〈風〉が重要な要素だといわれている¹⁾。

さて、タイは北緯 $5^{\circ}37' \sim 20^{\circ}27'$ 、東経 $97^{\circ}21' \sim 105^{\circ}37'$ に位置し、夏と冬に赤道気団と熱帯気団が交代する赤道季節風地帯に属している。赤道気団（偏西風）と熱帯気団（貿易風）とがぶつかってできる不連続面＝赤道前線、または熱帯収束帯（ITCZ）がこの地域に多雨をもたらすが、太陽高度の季節的変化により、この ITCZ が夏には北上して雨季をもたらし、冬には南下して乾季を引き起こす。したがって、タイは5月～10月には南西の夏季モンスーンが訪れ雨季となり、11～4月には北東の貿易風が吹いて乾季となる。しかし、実際には気候学的状態とその成因は複雑であり、タイの地域的な「中気候」を観察するには〈風〉の要素を入れてこなければならない²⁾。

そこで、タイの森林型の分布を決定する降水量の季節的配分と、その降水のあり方を基本的に規定する風の問題を簡単に見ておくことにしよう（図1-1）。まず、乾季（おおよそ11月～4、5月）では、冬季モンスーンがタイに到達し北東の貿易風が吹く。この風は大陸部の中緯度高気圧からの乾いた偏東風であり、多量の雨を降らすことはない。ただ、この中緯度高気圧が太平洋に張り出し湿った貿易風となると、冬でも雨を降らす。しかし、この雨もインドシナ半島の東海岸にそって降るだけといってよい。

これにたいしてタイの雨季は、乾季の単純な構図と違って、複雑な様相を示す。それは、インドシナ半島が細長く太平洋に突き出て、西はベンガル湾とインド洋、東はシャム湾と太平洋に分断していることに起因する。したがって、春には太陽が北上して大地を暖めるため、大地と海洋との間に温度と気圧の違いが発生し、海から陸への大気の動きを引き起こす。この大気の動きが強くなると、冬季モンスーンは押されて後退し、5月半ば頃より南西から吹く夏季モンスーンに取って代わられることになる。そして、西南モンスーンが運ぶ降水は6月～8月に集中的に増加し、9月半ばには減少する。タイのモンスーンはこのようなサイクルを基調にしているが、地形や地理的位置などにより気温と気圧に地域的違いが生じ、インド洋や太平洋などの各海洋にサイクロニック・センターをつくり出す。このセンターは三つある（図1-1）³⁾。

① ベンガル湾では、4月～10月の間に小型のサイクローンが発生し、北東の風を吹かせながら南から北へ移動する。このベンガル・サイクローンを中心は、通常、タイの西海岸付近のアンダマン海に4月に生れ、次第に北上して6月にはベンガル湾の北端に到達し、その後海岸沿いに南下して、10月にはインド洋で消滅する。このサイクローンが発達すると、タイ西部の水文環境に影響を与えることになる。つまり、まず4月にはこれらベンガル・サイクローンのいくつかは、景勝地ホア・ヒンの南、プラン川や、その北のペッチャブリー川、あるいはパーチャー川の分水界に到達し、これらの地域の水位を約1週間にわたって引き上げる。5月になると、サイクローンを中心の北上により、その影響地域もカンチャナブリーのクェー・ノイ川まで北上しこの地域に雨を降らせる。6月に入ると、それは、さらにクェー・ヤイ川や、ウタイターニー県のホアイ・カー・ケン川の分水界にまで及び、これらの河川の水位を引き上げる。しかし、この3カ月間のあと、サイクローンはベンガル湾の北端部に到達するので、タイの西部地域はこの影響圏から離脱することになる。

② 太平洋ではベンガル・サイクローンと同じ時期に台風が発生し、太陽とともに北上と南下を繰り返す。まず、4月～5月に台風の尻尾から雨の影響を受けるが、とくに6月に入ると、毎年、中部・東北部・北部において豪雨を降らせ、川の水位も第1回目の上昇をみる。しかし、7月にはいると、台風の勢力圏はさらに北に動き、タイはそのコースから外れることになり、短期の乾季、いわゆる雨季の中休みを引き起こす。しかし、8月になると台風は反転し、南にコースをとりつつ、多量の雨を運んでくる。そして、9月にはタイ全土が広い前線によって包まれ、最高月間雨量を記録することになる。しかし、10月、11月になると、台風の中心はさらに南に移り、半島部の一部に若干の雨を降らすだけとなる。

③ 第3番目のサイクローンはシャム湾のそれで、3、4月の最も暑い時期に発生する。ただ、海域が狭いので降水量は少なく、その勢力圏はせいぜいアユッタヤーの北どまりである。とはいえ、このシャム湾サイクローンはナコンナーヨックとプラチンブリーの両県にかなり多量の雨を降らすことになる。

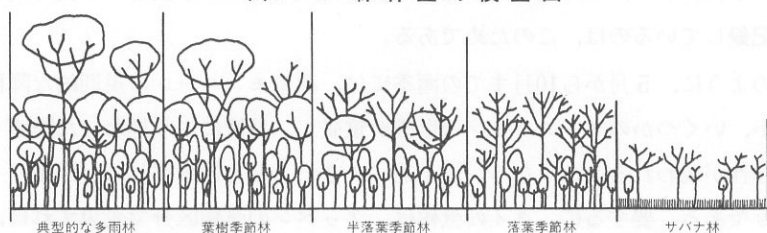
図1-1において、この地域が「飛び地」的に1,500mm以上という例外的雨量を記録しているのは、このためである。

このように、5月から10月までの雨季には、西南モンスーンの規則的な降雨のほか、いくつかのサイクロンの影響が重畳し、地域により異なった降水=気候特性が現われることになる。以上述べてきたことを図示すれば、図1-1のようである。要するに、タイの気候は、ケッペンの気候区分で表現すれば、三つのタイプの気候型に属していることになる。すなわち、①東北部、北部、中部の「サバンナ気候 (Aw)」（夏は熱帯気候、冬は乾いた貿易風により少雨と乾燥）、②東南部の東部とホア・ヒンの南の半島部＝「熱帯モンスーン気候 (Am)」（多雨と短い乾季）、③ナコンシータマラートからマレーシア国境にかけての半島東海岸＝「熱帯多雨林気候 (Af)」（年間を通じて湿気が多く、月間雨量が61mmを下回る月がない）、の3タイプである。

(2) ところで、各地の雨量を長期的な年間平均雨量の数値に換算すると、地域による違いが思ったよりも現われない。つまり、年間平均雨量は、大陸部では1,240~1,370mmであり、半島部で2,423mm、東南部で2,321mmの水準である⁴⁾。ということは、「森林型の分化に大きな役割をはたしているのは、1年間の総雨量の大小よりはむしろ乾季の長短である。」それでは、乾季とは何か。吉良竜夫によると、「熱帯では月雨量が100mm以下になると森林に水不足の徴候があらわれはじめ、50mm以下では材木の生活が休止に近づく⁵⁾」という。とするならば、月間雨量50mm以下の月数を基準にして乾季の長短をはかり、森林型の変化と対応させることができる。図1-2は、この観点から森林型の変化を並べたものである。

まず、熱帯多雨林とは「雨量100mm以上の月が10カ月をこえるような低地」の原始林であり、高木層が巨大高木層(樹高45~50m)一大高木層(樹高20~30m)一小高木層(樹高10~15m)の3層からなる。ところが、「雨量100mm以下の月がふえ、さらに50mm以下の月が加わるにつれて、樹高は徐々に低くなり、上の層から順にしないで立木密度が低下してやがて消失し、またおなじく上の層から乾季にそろって落葉する樹種のパーセントがふえていく。」も

図1-2 森林型の模型図



(注) 赤道多雨気候(左)から乾燥気候(右)に向かっての森林型の変化, 乾季の状態を示す。

(出所) 吉良竜夫『熱帯林の生態』(人文書院, 1983年) 18頁。

し「雨量 100mm 以下の月が 6 カ月, 50mm 以下が 4 カ月」くらいになると, 「巨大高木層がなくなり主材木の大部分が乾季に落葉する林型」= 落葉季節林(モンスーン林)となる。さらに, 月間雨量 50mm 以下の乾季が年間 5, 6 カ月あり, 年間総雨量も 800~1,200mm 程度に落ちると, 「もはや閉じた林冠をもつ森林は成立できなくなり, 疎生した小高木の下に草木が密生したサバナ林」となる⁶⁾。

以上, 森林植生の分布を気候環境の反映として捉え, とくにその成因を降水量(温度については省略)の季節的配分, あるいは乾季の長短の側面から瞥見してみた。次に, タイの森林型の地域構成について具体的に観察してみることにしよう。

1.2. 森林型の地域構成——1961年段階——

森林局・森林管理部は, 1961年, 初めて航空写真を利用し, この国の森林面積を推計した。それによると, タイの国土面積51.3万km²のうち, 森林面積は約29万km²であり, 国土の57%が森林に被覆されていたという⁷⁾。当時, インドの森林被覆率が19%, バングラディッシュのそれが16%, そして中国のそれが10%の水準であったから, タイの官庁資料が「タイは森の国である」と誇らしげに記録しているのも, 素直に頷けるものである。しかし, 最新の1988年資料によると, タイの森林面積はわずか14.4万km², 国土面積の28%にすぎず, この27年間になんと森林の50%もが破壊されたことになる。ここでは, こうした

破壊が行なわれる前の、1961年段階に立ち返って、この国の森林のタイプと分布を確認しておきたい。

1.2.1. 森林型の分類

(1) この国の森林統計では、“forest land”と“woodland”(疎林)の区別が曖昧で、灌木や、政府管理下の放牧地までもが“forest land”に含まれることがある⁸⁾。こうした難点もみられるが、タイの森林は、通常「常緑林」と「落葉林」とに大別され、次のように細分類される。雨量・海拔・簇生などの諸特徴と、主要構成樹種も加えて挙示しておこう⁹⁾。

1. 常緑林 (タイ語名, Pa Dongdib)

① 熱帯常緑林 (Pa Dib)

a. 熱帯多雨林 (Pa Dongdib Chun)

年中降雨あり、年間雨量 2,500mm 以上。海拔 0—100m。土壤の湿度高い。

巨大高木層の樹高約 40m。

主要樹種 (学名) : *Dipterocarpus* spp., *Hopea* spp., *Shorea* spp., *Anisoptera scaphula*.

b. 乾燥常緑林 (Pa Dongdib Laeng)

年間雨量 1,000—2,000mm。海拔 500m, 平野部と溪谷部に簇生。樹高高く (約 35m), かなり密植。ただし、立木の大部分は低木であり、多雨林と比べてツタ・カズラ類やヤシ科の樹種が少ない (降雨量の少なさに起因)。

主要樹種 (学名) : *Anisoptera ablonga*, *Anisoptera costata*, *Dipterocarpus alatus*, *Dipterocarpus turbinatus*, *Hopea ferrea*, *Shorea thorelii*, *Afzelia xylocarpa*.

c. 高地常緑林 (Pa Dongdib Khao)

年間雨量 1,500—2,000mm。海拔 1,000m 以上。

主要樹種 (学名) : *Quercus* spp., *Lithocarpus* spp., *Castanopsis* spp.

② 針葉林 (Pa Son Khao)

海拔 200—1,600m の地域。砂土・砂礫・ラテライトの土壤条件をもつ高原・台地ないし排水のよい尾根。

主要樹種 (学名) : *Pinus merkusii*, *Pinus kesiya*, *Styrax aprica*,
Dipterocarpus tuberculatus, *Quercus* spp.

③ マングローブ林 (Pa Len Namkhem)

主要樹種 (学名) : *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*,
Bruguiera gymnorrhiza

タイでは *Rhizophoras* と *Bruguieras* は *B. gymnorrhiza* を除き、
殆どが中木で 20—30m の高さ、しかも群生性あり。 *B. gymnorrhiza*
はマングローブのなかでも最も大木の一つであり、板根の上の幹回り
が 2m、樹高 40m。

2. 落葉林 (Pa Thin Bai)

① 混合落葉林 (Pa Benjaphon)

年間雨量 1,000mm 前後。海拔 50—600m の地域。土壤タイプは粘
土からラテライトまで。

主要樹種 (学名) : *Tectona grandis*, *Xylia kerrii*,
Dalbergia cultrata, *Dalbergia oliveri*

② 乾燥フタバガキ林 (Pa Daeng)

海拔 100—600m 以上の砂質土壤ないしラテライトに成育。

主要樹種 (学名) : *Shorea abtusa*, *Pentacme siamensis*, *Dipter-*
ocarpus obtusifolius, *D. tuberculatus*. *Pteroc-*
arpus macro carpus

3. その他

① 湿地林 (Pa Phlu)

a. 淡水林 (Pa Phlu Namjud)

b. 汽水林 (Pa Phlu Namkroi)

② 海浜林 (Pa Chaihad)

成育土壤の種類によって、主要樹種が異なる。

砂質 : *Casuarina equisetifolia*.

岩石 : *Terminalia catappa*.

さて、以上の森林型の分類と、さきに挙げた図 1—2 の分類とは、名称は異
なるものの、ほぼ対応している。すなわち、上記で熱帯常緑林の一つに含めら
れた「乾燥常緑林」とは「常緑季節林」ないし「半落葉季節林」とみてはほぼ間
違いないし、また「混合落葉林」とは「落葉季節林」、そして「乾燥フタバガ

キ林」とは「サバナ林」のことである。これらの分類に準拠して、1961年段階の森林型別にみた森林面積を地域別に整理すれば、表1—1のようである。また、これを地図におとしたものが図1—3である。

タイの森林は、基本的には熱帯常緑林と落葉林（混合落葉林と乾燥フタバガキ林）との、二つの森林型によって構成され、前者が約40%弱、後者が約60%という割合である。もちろん、地域により、気温と降水量の気候条件や、母岩の違いによる土壌条件の差に規定されて森林型の組合わせ・分布に違いが生じている。たとえば、北部では落葉林が優占し、東北部では落葉林のなかでも乾燥フタバガキ林がより大きな面積を占めている。これに対して、東南部と南部では熱帯常緑林、なかでも熱帯多雨林が優占している。これらの森林類型の地域的特性についてはすぐのちに観察することにして、表1—1についても一つだけ確認しておきたい点は、1961年段階において、地域面積に占める森林面積の割合が北部の68.9%、中部・上半部の66.8%から東北部の45.9%まで、地域による違いがあるものの、国土全体では56.7%も占める「森の国」であったことである。ただ、図1—3から明らかなように、中部のチャオプラヤー河の流域、および東北部のメコン河の二大支流ムーン川とチー川の分水界において、大きく森林が切り払われ、耕地化がすすんでいること、そしてプラチンプリー県の北のサンカムペーン山脈からラオス国境のノンカイ県まで続くドン・パヤー・ジェン山脈→ベッチャブーン山脈と、さらに半島の付け根・西部タイのベッチャブリー県の北に突き刺さるテナセリム山脈を起点にして、カンチャナブリー県のキュー・ノーイ川の東方からビルマ国境を北上しターク県、チェンマイ県を経てメーホンソーン県に至るタノン・トン・チャイ山脈との、これら二条の脊梁山脈に森林が被覆していること、である。

(2) ここで、こうしたタイの森林類型と、その成因である気候条件との関わりについて瞥見し、各地域の森林型分析の導入部としておきたい。図1—4は、タイの気候区と森林区から典型的な4地点を選び、ワルター方式によって気候図形を作成したものである。ワルター方式とは、横軸に1年の12カ月を、縦軸には気温と降水量の月平均値をとり、気温 30°C と降水量 60mm とを一

表1—1 森林型別にみた森林面積 1961年段階

地域別	森林面積	森林型							その他植生				
		地域面積に占める割合(%)	子植林	非子植林	熱帯森林	常緑森林	混合森林	乾バク		針葉林	灌木林	湿地林	プロング
北部	61,662 (100.0)	68.9	101.9 (0.2)	29.7 (0.0)	2,631 (4.3)	24,449 (39.7)	31,402 (50.9)	1,274 (2.1)	1,774 (2.9)	—	—	—	16,891
うち Chiang Rai	9,493	50.5	11.0	6.6	1,087	4,900	3,048	26	414	—	—	—	4,294
Chiang Mai	16,750	72.9	9.7	21.7	270	9,659	5,088	67	—	—	—	—	4,313
Mae Hong Son	23,075	79.3	0.4	—	103	8,596	—	—	—	—	—	—	2,500
東北部	78,153 (100.0)	45.9	41.2 (0.1)	24.1 (0.0)	26,127 (33.4)	11,713 (15.0)	40,236 (51.5)	12 (0.0)	—	—	—	—	18,081
Udon Thani 森林区	31,988	59.2	2.9	4.5	11,270	5,647	15,064	—	—	—	—	—	7,464
Khon Kaen 森林区	10,079	29.1	8.6	2.3	2,351	450	7,267	—	—	—	—	—	1,591
Ubon Ratchathani 森林区	13,011	32.2	0.3	0.3	4,540	3,260	5,198	12	—	—	—	—	6,174
Nakhon Ratchasima 森林区	23,075	56.1	29.5	17.0	7,966	2,356	12,707	—	—	—	—	—	2,852
中部	90,274 (100.0)	61.9	61.0 (0.1)	64.0 (0.1)	28,758 (31.9)	22,171 (24.6)	29,033 (32.2)	109 (0.1)	10,079 (11.2)	—	—	—	6,004
上半部	54,613	66.8	48.0	12.0	15,016	16,924	22,400	76	137	—	—	—	3,814
うち Tak	13,873	82.6	—	—	2,094	2,419	9,330	27	3	—	—	—	2,149
Phetchabun	8,928	80.0	—	—	3,287	2,806	2,786	49	—	—	—	—	245
下半部	35,661	55.7	13.0	52.0	13,742	5,247	6,633	33	9,942	—	—	—	2,190
うち Kaengsaiburi	17,793	91.3	1.3	—	1,751	4,332	2,348	—	9,362	—	—	—	1,245
Prachuap Khiri Khan	5,038	79.1	0.7	25.4	4,988	13	—	11	—	—	—	—	177
東部	21,163 (100.0)	58.2	4.2 (0.0)	0.1 (0.0)	17,878 (84.5)	161 (0.8)	2,819 (13.3)	—	—	—	—	300 (1.4)	2,629
うち Prachin Buri	7,409	62.8	1.6	0.1	4,971	—	2,436	—	—	—	—	—	598
Chanthaburi	3,953	65.3	2.7	—	3,775	20	—	—	—	—	—	—	655
南部	38,770 (100.0)	55.4	1.3 (0.0)	23.4 (0.1)	32,188 (83.0)	—	—	—	2,316 (6.0)	793 (2.0)	—	—	4,381
うち Surat Thani	8,194	64.0	—	9.8	7,532	—	—	—	296	—	—	—	116
Nakhon Si Thammarat	3,368	33.1	—	1.8	2,754	—	—	—	—	—	—	—	146
全国	290,022 (100.0)	56.7	209.6 (0.1)	141.3 (0.0)	107,582 (37.1)	58,494 (20.2)	103,490 (35.7)	1,395 (0.5)	14,169 (4.9)	793 (0.3)	—	—	47,986

(出所) Royal Forest Department, *Types of Forests in Thailand*, Report No.44, Bangkok, 1962. より作成。

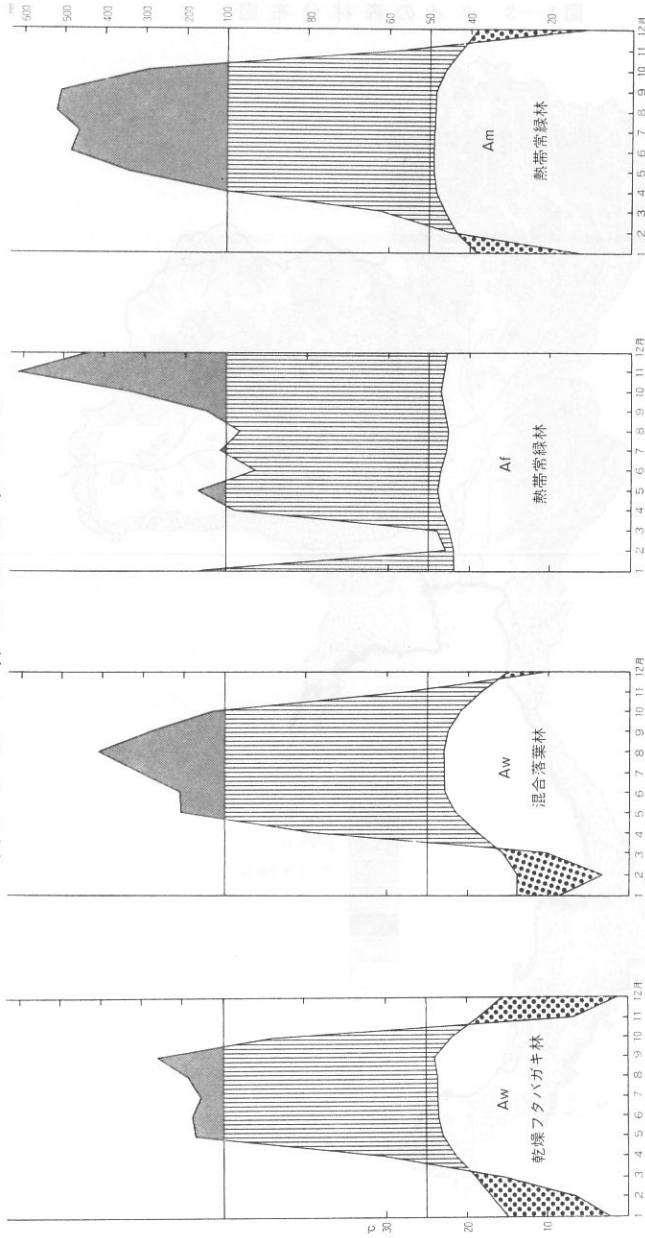
(注) 東北部の4森林区は次のとおり。Udon Thani 森林区=Loei, Udon Thani, Nong Khai, Sakon Nakhon, Nakhon Phanom; Khon Kaen 森林区=Khon Kaen, Kalasin, Maha Sarakham, Roi Et; Ubon Ratchathani 森林区=Ubon Ratchathani, Si Sa Ket, Surin; Nakhon Ratchasima 森林区=Chaiyaphum, Nakhon Ratchasima, Buri Ram.

図1-3 タイの森林分布図



(出所) 表1-1に同じ。

図1-4 タイ各地の気候図形



コーンケン県
165m, 26.8°C, 1,176.7 mm

チェンラーイ県
394m, 19.3°C, 1,774.1 mm

ナコンシータマラート県
7m, 23.0°C, 2,382.4 mm

チャンタブリー県
3m, 22.8°C, 2,926.6 mm

(出所) Krom Utuniyon Withaya, *Sathiti Phumiarikart khong Prathet Thai naikhab 30 pi* (p. 5, 2499-2528). [気象局「タイの気象資料・30年間 (1956~85年)」], 1987, より作成。

(注) 1) 県名につづく数字は、海拔高度、年平均気温、年平均雨量を示す。

2) 月別平均温度、月別平均雨量はともに、1956~85年の30年間の平均数字である。

致させて目盛る図示法である。これは、熱帯において平均気温 $25-30^{\circ}\text{C}$ のとき月間降水量が 60mm 以下になると、森林の生活が休止するからであり、また気温の上昇による蒸発量と乾燥度との関係を経験的にうまく表現するからである。したがって、降水量の年変化曲線が気温の曲線より下にくる期間は〈乾季〉、また月間降水量が 100mm 以下になると森林にとって水不足が起こるので、この期間は〈半乾季〉、逆に降水量が 100mm 以上の月は水が充足ないし過剰の期間、である¹⁰⁾。

まず、①熱帯サバンナ気候 (Aw) 区と乾燥フタバガキ林地帯に位置する東北部のコーンケン県を取り上げよう。月間降水量 50mm 以下の乾季が年間 5 カ月あり、 100mm 以上の月は西南モンスーンの期間の 5 カ月しかない。これは、東北タイのコーラート高原が西のベッチャブーン山脈と南のパノム・ドン・ラック山脈に囲まれ、さらに北東もメコン河の背後のアンナン山脈によって、いわば閉じ込められているからである (後掲図 1—5 参照)。つまり、ベッチャブーン山脈とパノム・ドン・ラック山脈が夏季モンスーンの偏西風に対して衝立の役割を果たし、東北タイの西部地域に「雨影 (rain shadow)」(山岳地で湿気を多く含んだ風が当たる斜面の反対側の下方では雨量が少ないこと) 現象をつくり出すためである。また、冬季モンスーンの偏東風もアンナン山脈が同様に衝立となり、雨影地域がこの地域につくり出されることになる¹¹⁾。このことから、東北部における乾季の厳しさが窺われよう。②北部のチェンラーイ県は、同じくサバンナ気候区に立地しているが、海拔が 394m と高いため、年間平均気温が 19.3°C と低いかわりに年間雨量が $1,774\text{mm}$ とかなり高い。この結果、月間降水量が 50mm を割る乾季月が年間 4 カ月と少なく、そのうえ年間蒸発量も 664.5mm と低い。こうしてチェンラーイ県は混合落葉林地帯となっている。③南部のナコンシータマラート県は熱帯多雨林気候 (Af) 区にあり、雨量の年変化曲線は一度も気温の曲線を下回ることがない。そして、月間雨量が 50mm を下回る月は 1 年にわずか 2 カ月のみであり、逆に 100mm を上回る月が 8 カ月ある。ナコンシータマラート県は、実は森林の大幅に後退した地域であるが、森林型としては熱帯多雨林地帯であると

いえよう。一方、④東南部のチャントプリー県は同じく熱帯多雨林地帯であるものの、月間雨量が 50mm を下回る月が4カ月もあり、逆に 100mm 以上の月は6カ月にすぎない。したがって、チャントプリー県は気候区としては熱帯モンスーン気候 (Am) 区にあり、同じ熱帯多雨林でも、南部のそれと比べると、樹高や密植にやや劣ることになる。

1.2.2. 森林の地域構成

つづいて1961年段階の森林構成を地域別に概観しておきたい¹²⁾。再び、表1-1と図1-3を参照していただきたい。まず、中部からみていこう。

(1) 表1-1で「中部・上半部」とされている諸県の多くは、別の地域区分では北部に含められることがしばしばあり、森林型としてみれば、この中部・上半部は北部との連続でみたほうが適当であるかもしれない。しかし、細区分できないので、下半部と合せて広義の中部地域として取り扱うことにする。

さて、①乾燥フタバガキ林の面積は2万9,033km²であり、中部森林の32%を構成している。この森林は、平野部から海拔1,000mまでの山岳地まで広く分布しているが、主にスンプリー県の西北の丘陵に多くみられる。中部の乾燥フタバガキ林の主要構成樹種は、*Dipterocarpus tuberculatus*, *D. obtusifolius*, *Shorea obtusa*, *Pentacme siamensis*, *Terminalia alata*, *T. mucronata*, *Melanorrhoea usitata* などであり、下生えは *Cycas siamensis*, *Phoenix acualis* など、多様な草からなっている。

②熱帯常緑林の面積は2万8,758km²であり、フタバガキ林と同様、中部の森林面積の32%をなしている。この森林型は主として三つの地域に分布している。すなわち、中部デルタの北東・ペッチャブーン山脈にそって流れるパーサク河の流域、デルタの西・タノン・トンチャイ山脈沿いのメクロン河の上流地域、そして半島部付け根・ペッチャブリー周辺のテナセリム山脈、の三地域である。ただし、この森林型が最も発達しているのはペッチャブーン山脈とテナセリム山脈の部分であり、タノン・トンチャイ山脈のそれは広く分布しているものの豊富ではない。中部常緑林の構成樹種は北部のそれとほぼ同じで、主として次のようなものである。*Dipterocarpus alatus* (単一林をなす

傾向あり), *D. costatus*, *Hopea odorata* *Semecarpus* spp., などである。また, 下草は *Bambusa arundinacea* などの竹がみられる。なお, 三地域にそれぞれ特徴的な樹種もみられる。例えば, ナコンサワン県の乾燥常緑林には *Hydnocarpus kurzii*, *Arfeuillea arborescens*, *Afzalia xylocarpa* の種類がみられるが, それらは葉が厚く濃緑の中高木である。また, ラーチャブリー, ペッチャブリー, プラチュアアップキーリーカンの諸県のテナセリム山脈の裾野には *Memecylon*, *Diospyros*, *Eugenia* の種類が優占する。

③混合落葉林は中部森林の25%, 2万2,171km²の広さである。この森林はタノン・トンチャイ山脈にそって北に伸びているが, 分布の高度は熱帯常緑林より下方, 乾燥フタバガキ林より上方にみられる。この森林型は北部ではチーク(学名 *Tectona grandis*) を含むが, ここではほとんど見られない。この森林型の構成樹種のなかで経済価値のあるものは *Pterocarpus macrocarpus*, *Xylia kerrii*, *Lagerstroemia calyculata*, *L. tomentosa*, *Dalbergin*, *Terminalia* spp. などである。下草は竹が優占し, しばしば「乾燥竹林」の単一植生がみられる。とくにカーンチャナブリー県では約1万km²に及ぶ竹林の自然簇生が広がっている。

(2) 次に, 東部(あるいは東南部)の森林について観察しよう。東南部の森林は, 図1-3にみられるように, 1961年段階には広範囲に広がり, またより高い均質性を保っていた。つまり, 表1-1によると, 東南部森林の85%もが熱帯常緑林からなり, 他の森林型はわずかに乾燥フタバガキが13%の比重を占めるのみである(ただし同表の「東部」には, 通常「中部」に区分されるナコンナーヨックや, チャチュンサオ, プラチンブリーの諸県が含まれているので注意を要する)。

まず, この地域の諸県の森林状況を見ると, 各県の山地面積の割合が森林面積の大小を決定しているようである。つまり, この地域の低地は耕地化しているので, サンカムペーン山脈, チャンタブリー山地, パーンテート山脈などの丘陵地帯に森林が集中しているのである。例えば, 森林面積比の最も高いチャンタブリー県は, チャンタブリー山地とパーンテート山脈が連なり, 3,800 km²

もの熱帯常緑林が被覆している。第2位のプラチンプリー県は、北にはサンカムペーン山脈の斜面があり、南にはチャントプリー山地の斜面が広がり、5,000km²にも及ぶ常緑林が分布している。これに対して、ナコンナーヨーク県の場合は、サンカムペーン山脈にごく僅かしか掛かっていないので、森林比率が少なく耕地が多い。

この地域に優占する熱帯常緑林とマングローブ林について若干の解説をくわえておこう。①熱帯多雨林の構造は3層からなっていることはすでにふれたが、ここ東南部の多雨林の最上層はしばしば30—50m級の巨大な常緑林が存在し、第2層はより小さな立木層で、様々なヤシ科植物がツタ類や灌木、竹、籐などと混生している。また、この森林型では、ツル、シダ、コケ、ランなどの着生植物が巨木に絡まっているのが特徴である。東南部の熱帯常緑林に優占する樹種は Dipterocarpaceae 科の Dipterocarpus(フタバガキ)属であり、なかでも *D. alatus*, *D. costatus*, *Hopea odorata*, *Anisoptera cochinchinensis* などである。それらは、現地タイ語でそれぞれ Yang Khao, Yang Daeng, Takhian, Krabak と呼ばれている。②1961年時点には、シャム湾のマングローブ林はチャオプラヤー河からバーンパコン河にかけての地域と、ラヨン、チャントプリー、トラートの諸県の海岸線に分布していた。なかでも最大のマングローブ林はチャントプリー県のウェルー川の河口周辺にあり、180km²にわたって広がっていた。タイのマングローブ林の主要樹種は Rhizophoraceae 科であり、*Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, *Bruguiera gymnorrhiza* などがみられる。*Rhizophoras* と *Bruguieras* は、*B. gymnorrhiza* を除き、ほとんどが中木で樹高が20—30mであり、群生性がある。*B. gymnorrhiza* はマングローブの中で最大の樹高を誇り、板根のうへの幹回りが2m、高さ40mという大木である。

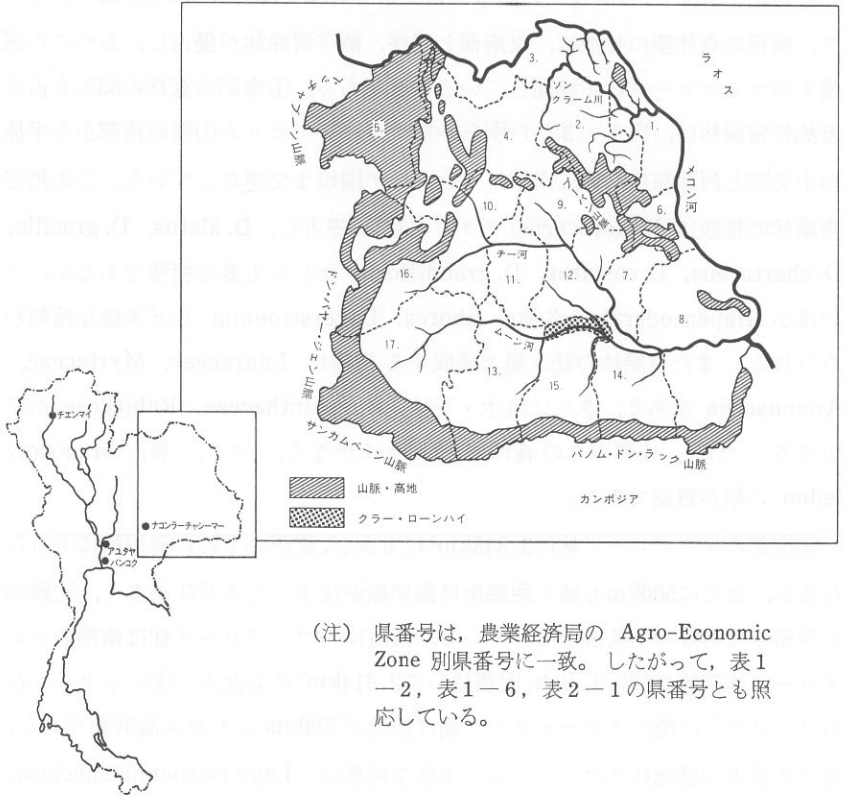
(3) さて、今度は南部の森林に目を転じよう。表1—1によると、南部の森林面積は3万8,770km²であり、地域面積の55%を占めているが、県によってかなりのアンバランスが見られる。東部沿岸沿いのパッターニー県やナコンシータマラート県ではそれぞれ14%、33%と低いが、逆に西部海岸の諸県、例えばラ

ノーン, サットン, バンガーの諸県ではそれぞれ88%, 80%, 73%と高い。そして, 南部の森林型の特徴は, 東南部と同様, 熱帯常緑林が優占し, かつこの国最大のマングローブ林が展開していることである。①南部の森林の83%を占める熱帯常緑林は, 図1-3から明らかのようにテナセリム山脈の南部から半島の中央部と西部海岸沿いに南下しマレーシア国境まで連なっている。この熱帯常緑林の特徴は *Dipterocarps*(フタバガキ)が優占し, *D. alatus*, *D. gracilia*, *D. chartaceus*, *D. costatus*, *D. grandiflorus* などが主要な樹種であるが, このほか *Hapea oderata*, 各種の *Shorea*, *Lagerstroemia* など多様な種類がみられる。また常緑林の低木層を構成する樹種に *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Annonaceae* があり, さらに灌木・下生えに *Acanthaceae*, *Rubiaceae* が密生する。ただ, 南部のこの森林型では竹が少なく, ツタ, 籐, *Monocotyledon* の類が豊富である。

②南部のマングローブ林は3,348km²にも及び, 東西いずれの海岸線にもみられるが, とくに500kmも続く西海岸は海岸線が沈下した入り江が多く, 沈殿物も沖積して格好の生息地をなしている。西海岸のマングローブ林は南部のマングローブ林全体の69%も占め, 面積にして2,314km²にも及ぶ。③パッタランからソクラーに続くタケー・サーブ湖は沼地が793km²にも及ぶ海浜湖であり, 南タイ最大の湿地林となっている。主要な樹種は, *Lagerstroemia speciosa*, *Elaeocarpus* spp., *Fagraea fragrans*, *Alstopia spathulata* や各種の籐が簇生している。そして, もう一つのタイプの湿地林は, 海岸近くで絶えず浸水されている粘土土壌のうえに形成され, *Malaleuca leucadendron* の単一林が見られる。この材木は, 燃料・漁獲用杭・柱など, 現地経済にとって有用である。

(4) 次に, 東北タイの森林型の観察に移ろう。東北タイの森林被覆率46%は1961年段階でも全国で最低であり, チャオプラヤー・デルタのある中部・下半部と比べても10ポイントも下回る。コーラート高原の中央部を流れるムーン川とチー川の分水界は耕地化され, わずかに「パー・ナー (水田のなかに残る木)」¹³⁾が乾燥フタバガキ林の名残りを留めているにすぎない。以下, 森林型別に分布と主要樹種を紹介しておこう¹⁴⁾。

図1-5 東北タイ(イサーン)の地形



(注) 県番号は、農業経済局の Agro-Economic Zone 別県番号に一致。したがって、表1-2, 表1-6, 表2-1の県番号とも照応している。

県番号	県名	県番号	県名	県番号	県名
1	ナコンパノム	7	ヤソートン	13	ブリーラム
2	サコンナコン	8	ウボンラーチャーターニー	14	シーサケート
3	ノンカーイ	9	カーラシン	15	スリン
4	ウボンターニー	10	コーンケン	16	チャイヤブーム
5	ルーイ	11	マハーサーラカーム	17	ナコンラーチャーシマー
6	ムクダーハーン	12	ローイエット		

①東北タイの熱帯常緑林は南タイのそれと違って乾燥常緑林であり、林相もやや貧弱である。また、乾季には落葉する樹種も混在している。こうした乾燥常緑林は東北部の外周部に連なるペッチャブーン山脈→ドン・パヤー・ジェン

山脈→サンカムペーン山脈→パノム・ドンラック山脈に分布している (図 1—5 参照)。この森林の下層部や下草は主として竹の茂みや刺のある灌木によって覆われ、逆にツタ、シダ、ヤシなどの自然植生によるカバーは少ない。主な樹種は次のとおりである。Dipterocarpus spp., Hopea odorata, Shorea spp., Afzelia zylocarpa, Anisoptera cochinchinensis, Dalbergi cochinchinensis。②高地常緑林はルーイ県付近のペッチャブーン山脈内の海拔 1,000m 以上の山岳地など、限定された地域に簇生している。例えば、ルーイ県のプークラドン山 (1,325m) では、山頂部分にのみ自生し、密植度合は乾燥常緑林よりも高い。樹種はたくさんあるが、主なものは Schima wallichii, S. norenhae, Michelia champaca, Helicia robusta などである。③針葉樹には、2 枚葉の Pinus merkusii Jungh と 3 枚葉の Pinus kesiya Royle の 2 種類があり、両者ともあまり湿気がなく乾燥した気候と土壤の地域に植生する。通常、700—1,000m の丘陵地域の、乾燥フタバガキ林や高地常緑林のなかに小群をなして簇生し、単一林をなすことはない。この森林はとくに東北部の南部の諸県、ウボンラーチャターニー、シーサケート、スリンに点在する。

④乾燥フタバガキ林は乾燥した砂質土壌かラテライト (鉄分を多く含み赤色) に植生するため、タイ語ではこの森林型のことを「パー・デー (赤い森)」と呼ぶが、東北タイでは「パー・コーク (乾燥した丘の森)」と呼ぶ。この森林は、かつては全国に広く植生し、東北部でもコーラート盆地やサコンナコン盆地に広がっていたが、現在ではほとんど伐採され農地に転換されている。残存している乾燥フタバガキ林はパノム・ドン・ラック山脈の南斜面の乾燥常緑林隣接地域か、サコンナコン盆地周辺に小群として見られるだけである。この森林は山裾野や平地に疎林 (open forest) 形態で分布するが、地面は長い草状の草か、あるいは刺の多い灌木や竹に覆われている。高木の樹高は約 20—30m あり、降水量や土壤によって左右される。毎年、野火によって乾燥した草や落枝落葉、灌木が広範に焼かれ、若木も含め、グランド・カバーが破壊される。フタバガキ林は乾燥と不毛に耐える樹種であるため、種類は少なく次のようなものである。Dipterocarpus tuberculatus, D. obtusifolius,

Sindora siamensis などであるが、*Shorea* spp. は不毛の砂岩土壌に簇生し、*Pentacme siamensis* (経済的価値が高く需要も多い)はこの地域の南の玄武岩土壌を好む¹⁵⁾。⑤混合落葉林は乾季には落葉する季節林であるが、この森林型には樹種が多くしばしば大木が成長する。北部の混合落葉林にはチークが自生するが、東北部ではルーイ周辺の限られた地域を除いてほとんどみられない。また、この森林型では様々な種類の竹が混生するのが特徴である。この森林の東北部での分布地域は、コーンケーン、ノンカーイ、ナコンパノムの諸県である。主な樹種は *Xylia kerii*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Diospyros mollis*, *Azelia xylocarpa*, *Adina cordifolia*, *Tetrameless undiflora*, *Albizia lebbek* などである。

(5) 最後に、北部の森林型を瞥見しよう。北部では、乾燥フタバガキ林と混合落葉林が森林面積の90%を占め、熱帯常緑林の比重はきわめて低い。また、針葉林の比重は2.1%と低いが、北部はタイにおいて針葉林が成育しているほとんど唯一地域である。そこで、ここではこの三つの森林型についてふれておく¹⁶⁾。

①乾燥フタバガキは北部の典型的な森林であり、面積にして3万1,402km² (50.9%)に上る。この森林はやや疎林的で、中木と高木とからなるが、土壌条件により構成樹種に違いがみられる。つまり、*Dipterocarpus* 系は肥沃な土壌を好み、*Pentacme* 系は劣悪な土壌でも成育できる。主な樹種は *Pentacme siamensis*, *Shorea obtusa*, *D. tuberculatus*, *D. oblusifolius* などである。これらの材木の経済的価値は高く、国営企業や民間企業によって燃料用・重建設用・住宅用に利用されている。例えば、かつてタイ国鉄だけで乾燥フタバガキを燃料用と枕木用に100万m³も消費していた¹⁷⁾。②北部の森林面積の39.7%を占める混合落葉林は、チーク材を産出するので有名である。チークの成長にとって土壌の水分量の方が化学的成分より重要だといわれているが、北部の気候条件のもとで2.1mの幹回りになるには、平地の排水の良い土壌で85年、石灰岩土壌で133年、砂岩や頁岩の風化した土壌では160年、変成岩の風化した土壌では170年かかるといわれている¹⁸⁾。③針葉林は、コーラート高原の南斜面

にマツ類の小群落が点在する以外、ほとんど北部に集中している。とくに、*Pinus merkusii* と *P. kassia* の2品種が優占しており、これらは主にドイ・インタノーン山脈の西側地域に植生している。*Pinus merkusii* は乾燥フタバガキ林がみられる海拔700m ぐらいから現われはじめ、*P. kassia* はさらに高く900m ぐらいから見られ、1,200m ぐらいまで分布しえるという。

以上、1961年段階の森林植生について地域別に概観してみた。この段階ではタイの森林被覆率はまだ57%もあり、「森の国」としての面影を未だとどめていた。それから28年、タイの森林に何が起こったのか、それが次節以下の問題である。

2. 森林破壊の大きさ

1961年の森林植生は29万km²と見積もられ、国土面積の56.7%を占めていたが、その後急速に壊廃され、1988年にはわずか14万km²となった。それは、国土の28.0%しか森林によって被覆されていない、ということである。森林生態系はたんに林産物の供給という有形的効用だけでなく、環境保全という無形の効用をもち人間生活の自然的基礎を保全している。しかし、過去30年にわたる急激な森林破壊はエロージョン、塩害、地力疲弊などの土壌状態の悪化とエコロジカル・バランスの攪乱とを引き起こし、農村社会の生産と生活に深刻な影響を投げかけている。そこで本節では、森林破壊がいつ頃より、どの程度の広がりや速度をもって、またどの地域の・どの森林型において、どのような壊廃形態をとって進行しているか、を検討することにしたい。しかし、タイにおいて、森林破壊の基礎的データさえ、十分に整備されているわけではない。というのも、森林局の政策が森林保護よりも森林伐採に長く重点が置かれてきたことに起因している。

2.1. 人工衛星ランドサットの森林調査

2.1.1. 森林破壊の全国的概観

森林局・森林管理部は、1961年と63年に航空写真の解析による森林資料を作

表1—2 人工衛星写真の解析による森林面積の濃度状況 1978~1988年

地域別	Agro-Economic Zone	県面積			1978年森林面積			1982年森林濃度面積			1985年森林面積			1988年森林面積			1985~88年 年平均濃度 面積 (%)	
		ライ	⑤	⑥	ライ	⑤	⑥	ライ	⑤	⑥	ライ	⑤	⑥	ライ	⑤	⑥		
東 北 部	Zone 1 1 Nakhon Phanom 2 Sakon Nakhon 3 Nong Khai 4 Udon Thani 5 Loei 6 Mukdahan Zone 2 7 Yasothon 8 Ubon Ratchathani Zone 3 9 Kalasin 10 Khon Suan 11 Maha Sarakham 12 Roi Et Zone 4 13 Buri Ram 14 Si Sa Ket 15 Surin Zone 5 16 Chaiyaphum 17 Nakhon Ratchasima	33,633,462	8,143,750	24,21	6,738,125	20,03	1,405,625	17,26	6,729,875	20,01	6,247,198	18,57	160,893	6,247,198	18,57	160,893	160,893	
		6,157,811	1,240,625	20,15	1,136,250	18,45	104,375	8,41	1,136,250	18,45	1,136,250	18,45	36,615	1,136,250	18,45	36,615	36,615	
		6,003,602	1,176,875	19,60	1,116,875	18,60	60,000	3,17	1,116,875	18,60	1,096,250	18,26	57,214	1,096,250	18,26	57,214	57,214	
		4,582,675	569,375	12,42	537,500	11,73	31,875	5,60	537,500	11,73	498,798	15,38	47,375	498,798	15,38	47,375	47,375	
		9,748,992	2,173,750	22,31	1,597,500	16,39	576,250	26,51	1,511,250	16,51	1,498,798	15,38	20,503,375	57,625	1,498,798	15,38	20,503,375	20,503,375
		7,140,382	2,983,125	41,78	2,350,000	32,91	na.	na.	633,125	21,22	2,192,500	30,71	970,460	38,78	2,192,500	30,71	970,460	38,78
		14,417,345	3,343,125	23,19	2,963,750	20,56	379,375	11,35	2,791,250	19,36	2,730,625	18,97	18,862	2,730,625	18,97	18,862	18,862	
		2,601,040	433,750	16,68	343,750	13,21	90,000	20,75	330,625	12,71	302,539	11,63	9,362	302,539	11,63	9,362	9,362	
		11,816,305	2,969,375	24,63	2,620,625	22,17	289,375	9,95	2,560,625	20,82	2,432,124	19,52	130,522	2,432,124	19,52	130,522	130,522	
		19,702,416	4,253,125	21,44	3,663,750	18,44	589,375	26,16	3,663,750	18,44	3,580,625	17,87	1,158,358	3,580,625	17,87	1,158,358	1,158,358	
		4,803,716	829,125	17,25	771,875	13,30	71,875	10,33	706,000	13,30	683,125	12,81	37,740	683,125	12,81	37,740	37,740	
		3,389,801	973,375	14,28	987,500	14,88	21,875	23,56	965,625	14,88	953,125	14,56	8,456	953,125	14,56	8,456	8,456	
		17,053,698	1,499,375	8,79	1,368,125	8,02	131,250	8,75	1,148,750	7,74	1,148,750	7,74	1,083,075	1,148,750	7,74	1,083,075	1,083,075	
		6,451,178	481,875	7,47	473,750	7,34	8,125	1,69	465,625	7,34	465,625	7,34	373,468	465,625	7,34	373,468	373,468	
		5,524,985	741,875	13,43	628,125	11,37	113,750	14,33	541,875	9,81	496,953	8,99	14,974	496,953	8,99	14,974	14,974	
		5,077,535	275,625	5,43	266,250	5,24	9,375	3,40	226,875	4,47	212,654	4,19	4,740	212,654	4,19	4,740	4,740	
		20,795,156	4,273,750	20,55	3,445,000	16,57	828,750	19,39	3,766,750	18,11	3,585,048	17,24	60,567	3,585,048	17,24	60,567	60,567	
7,986,429	1,990,625	24,92	1,547,500	19,38	443,125	22,26	2,000,500	25,05	1,971,471	24,69	9,676	1,971,471	24,69	9,676	9,676			
12,808,727	2,283,125	17,82	1,897,500	14,81	385,625	16,89	1,766,250	16,89	1,766,250	16,89	1,613,577	1,766,250	16,89	1,613,577	1,613,577			
北	Zone 6 18 Nong Bua Maai 19 Phetchabun 20 Ubol Rajit Zone 7 21 Lop Buri 22 Saraburi Zone 8 23 Kamphaeng Phet 24 Tak 25 Phichit 26 Phitsanulok Zone 9 27 Nakhon Phanom 28 Nakhon Phanom 29 Lampang 30 Sukhothai Zone 10 31 Uttaradit Zone 11 32 Chiang Mai 33 Chiang Rai 34 Mae Hong Son 35 Lamphun 36 Phayao	18,122,711	5,157,500	28,46	4,791,875	26,44	965,625	7,09	4,514,375	24,91	4,059,938	22,40	151,478	4,059,938	22,40	151,478	151,478	
		5,698,516	713,750	12,90	648,125	11,80	65,625	9,19	582,500	10,68	510,375	16,57	71,941	510,375	16,57	71,941	71,941	
		7,917,760	2,537,500	32,05	2,351,875	29,70	185,625	7,31	2,188,750	28,02	1,850,313	23,37	327,447	1,850,313	23,37	327,447	327,447	
		4,206,403	1,906,250	45,32	1,791,875	42,60	114,375	6,00	1,715,000	40,77	1,695,250	40,77	20,000	1,695,250	40,77	20,000	20,000	
		6,110,148	273,750	4,48	243,125	3,98	30,625	11,19	223,875	3,79	224,360	3,67	2,505	224,360	3,67	2,505	2,505	
		3,874,845	199,375	5,14	181,875	4,14	17,500	8,78	174,375	4,50	172,125	4,44	2,444	172,125	4,44	2,444	2,444	
		2,235,303	74,375	3,33	61,250	2,74	13,125	17,65	57,500	2,57	52,235	2,34	1,755	52,235	2,34	1,755	1,755	
		25,216,631	12,762,860	50,61	11,666,250	46,26	1,096,250	8,59	11,265,000	44,67	11,004,063	43,64	86,979	11,004,063	43,64	86,979	86,979	
		5,379,681	1,875,625	34,86	1,735,625	32,26	140,000	7,46	1,559,375	28,99	1,401,563	26,05	52,604	1,401,563	26,05	52,604	52,604	
		10,245,156	8,617,500	84,04	7,961,250	77,64	656,250	7,61	7,839,375	76,45	7,801,250	76,08	12,708	7,801,250	76,08	12,708	12,708	
		2,831,883	2,269,375	33,57	1,969,375	29,17	300,000	13,22	1,866,250	27,01	1,801,250	26,65	21,667	1,801,250	26,65	21,667	21,667	
		6,759,911	1,466,125	21,55	1,350,625	20,79	105,500	7,62	1,245,125	20,79	1,245,125	20,79	46,626	1,245,125	20,79	46,626	46,626	
		27,422,910	10,463,125	62,25	9,509,375	48,94	953,750	21,37	9,323,750	45,66	9,200,750	44,65	20,000	9,200,750	44,65	20,000	20,000	
		7,170,945	1,716,250	24,00	1,590,625	22,00	132,500	7,17	1,626,250	39,79	1,596,250	39,06	10,000	1,596,250	39,06	10,000	10,000	
		4,086,623	1,848,750	44,24	1,716,250	42,00	132,500	7,17	1,626,250	39,79	1,596,250	39,06	10,000	1,596,250	39,06	10,000	10,000	
		7,833,725	6,148,750	78,49	5,903,125	75,36	245,625	3,99	6,074,375	72,43	5,484,375	70,01	63,333	5,484,375	70,01	63,333	63,333	
		4,122,557	1,972,500	47,85	1,343,375	42,04	134,375	7,24	1,733,125	42,04	1,577,344	38,26	51,927	1,577,344	38,26	51,927	51,927	
4,899,120	2,355,000	48,27	2,185,625	47,61	169,375	7,19	2,044,375	47,61	1,993,250	40,69	17,042	1,993,250	40,69	17,042	17,042			
34,567,804	24,627,500	71,24	23,235,875	67,22	1,390,625	5,65	22,447,500	64,94	21,334,500	61,72	371,000	21,334,500	61,72	371,000	371,000			
12,566,910	10,916,875	86,87	10,437,500	83,06	478,125	3,80	10,131,250	80,62	9,502,344	75,61	489,657	9,502,344	75,61	489,657	489,657			
7,298,980	3,458,750	47,39	3,024,375	41,43	434,375	12,56	2,861,250	39,20	2,715,250	37,20	208,635	2,715,250	37,20	208,635	208,635			
7,925,786	6,300,625	79,50	6,023,750	76,00	276,875	4,39	5,885,000	74,25	5,782,250	72,95	34,250	5,782,250	72,95	34,250	34,250			
2,816,716	1,771,875	62,92	1,701,250	60,41	70,625	3,98	1,663,750	59,08	1,593,875	56,60	23,292	1,593,875	56,60	23,292	23,292			
3,959,412	2,119,375	35,04	2,046,750	31,74	130,625	5,99	1,906,250	48,41	1,906,250	48,41	43,397	1,906,250	48,41	43,397	43,397			

タイの森林破壊と生態系の攪乱 (I)

中	Zone 11	11,633,570	777,400	6.58	741,875	6.38	35,695	4.58	705,535	6.06	685,087	5.90	6,483
	37 Chai Nat	1,543,591	1,400	0.48	6,250	0.40	1,250	16.67	5,625	0.36	5,012	0.32	204
	38 Nakhon Nayok	1,326,250	315,000	23.75	313,750	23.66	1,250	0.40	313,660	23.65	301,250	23.71	4,137
	39 Nakhon Pathom	1,355,204	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	40 Nonthaburi	388,939	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	41 Pathum Thani	953,660	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	42 Ayutthaya	1,597,900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	43 Sing Buri	514,048	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	44 Suphan Buri	3,348,755	455,000	13.59	421,875	12.60	33,125	7.28	386,250	11.53	379,825	11.34	2,142
	45 Ang Thong	605,222	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Zone 12	23,295,228	12,008,125	51.55	10,881,250	46.71	1,126,875	9.38	10,428,375	44.77	10,168,521	43.65	86,951
	47 Kanchanaburi	12,176,967	8,330,625	68.41	7,760,625	63.73	370,000	15.84	7,226,250	59.34	7,021,000	57.66	68,417
	48 Prachuap Khiri Khan	3,979,762	1,164,375	27.75	1,569,562	22.60	205,625	11.86	1,429,075	36.94	1,397,250	35.91	7,583
	49 Phetchaburi	1,000,000	1,000,000	100.00	1,000,000	100.00	1,000,000	100.00	1,000,000	100.00	1,000,000	100.00	1,000,000
	50 Ratchaburi	3,247,788	1,606,875	24.84	1,660,625	24.66	146,250	18.12	913,750	28.13	880,121	27.41	7,876
	Zone 13	10,817,812	4,603,750	37.01	2,667,500	24.64	1,336,250	33.37	2,663,250	24.62	2,592,511	23.97	23,672
	51 Chachoengsao	3,344,375	1,128,125	33.73	846,250	25.30	281,875	24.99	844,952	25.26	790,938	23.65	18,005
	52 Prachin Buri	7,473,437	2,875,625	38.48	1,821,250	24.37	1,054,375	36.67	1,818,573	24.33	1,801,573	24.11	5,667
	Zone 14	1,433,214	21,875	1.53	20,000	1.40	—	—	—	—	—	—	—
	53 Samut Prakan	627,557	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	54 Samut Sakhon	545,216	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	55 Samut Songkhram	260,441	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
東	Zone 15	4,946,875	484,375	9.79	312,500	6.32	171,875	35.48	311,871	6.30	310,531	6.28	446
	56 Chon Buri	2,726,875	237,500	8.71	161,875	5.94	75,625	36.24	161,609	5.93	160,609	5.89	333
	57 Rayong	1,685,000	1,685,000	100.00	1,685,000	100.00	1,685,000	100.00	1,685,000	100.00	1,685,000	100.00	1,685,000
	58 Chanthaburi	5,723,125	2,095,000	36.61	1,706,250	29.76	388,750	19.56	1,704,833	29.70	1,691,843	29.55	4,334
	59 Trat	3,961,250	1,672,500	37.17	1,210,000	30.55	262,500	17.83	1,209,145	30.52	1,198,145	30.25	3,667
		1,761,875	622,500	35.33	496,250	28.17	126,250	20.28	495,698	28.13	493,698	28.02	667
南	Zone 17	24,788,336	5,824,375	23.50	5,486,250	22.13	338,125	5.81	5,120,625	20.66	4,775,409	19.26	115,071
	60 Chumphon	3,755,630	1,050,625	27.97	947,500	25.23	103,125	9.81	913,750	24.33	890,469	23.71	7,760
	61 Nakhon Si Thammarat	6,214,063	1,071,875	17.25	1,008,125	16.22	63,750	5.95	936,875	15.08	898,705	14.46	12,723
	62 Phatthalung	2,140,295	336,875	15.74	333,125	15.56	3,750	1.11	323,750	15.12	319,985	14.95	1,255
	63 Songkhla	4,621,180	648,750	14.04	611,250	13.23	37,500	5.78	579,375	12.54	543,281	11.76	12,031
	64 Surat Thani	8,057,168	2,716,250	33.71	2,386,250	32.10	130,000	4.79	2,366,875	29.38	2,122,969	26.35	81,302
	Zone 18	12,573,112	3,577,500	29.25	3,381,250	28.89	296,250	8.06	3,185,625	25.42	3,059,569	24.41	42,040
	65 Krabi	3,942,850	1,199,375	30.41	1,199,375	30.41	1,199,375	100.00	1,199,375	30.41	1,199,375	30.41	1,199,375
	66 Phang Nga	684,250	684,250	100.00	684,250	100.00	684,250	100.00	684,250	100.00	684,250	100.00	684,250
	67 Phang Nga	2,606,809	1,093,125	39.56	916,875	35.97	86,250	8.60	881,250	33.80	836,719	32.10	2,739
	68 Phuket	339,396	30,000	8.84	28,750	8.47	1,250	4.17	26,875	7.92	25,313	7.46	521
	69 Ranong	2,061,278	1,113,125	54.00	965,000	46.81	148,125	13.31	899,375	43.63	870,313	42.22	9,675
	70 Satun	1,549,360	520,625	33.60	488,125	31.50	32,500	6.24	465,625	30.05	424,844	27.42	13,584
	Zone 19	6,835,538	1,900,000	21.94	1,408,750	20.61	91,250	6.08	1,361,875	19.92	1,298,599	19.00	21,082
	71 Narathiwat	2,797,143	568,125	20.31	556,250	19.89	11,875	2.09	541,250	19.35	498,344	17.82	14,302
	72 Pattani	1,212,722	47,500	3.92	45,625	3.76	1,875	3.95	43,750	3.61	30,536	2.56	4,405
	73 Yala	2,825,673	884,375	31.30	866,875	28.55	71,500	8.76	776,875	27.49	769,719	27.24	2,385
全	国 計	319,778,260	109,315,260	34.25	97,874,000	30.61	11,640,000	10.63	94,291,349	29.40	89,877,182	28.03	1,471,389

(出所) P. Adisornprasert & P. Nambubutha. A Study on the Analysis of Satellite Imageries for Forest Land Use in Thailand. (タイ文) 1984. Royal Forest Department.
 Table 10-14. ちよび Kong Chatkan Paman, Nuachi, Paman khong Prathet Thai. Pt. 2531, jak Khomua Daenthiam Lomsat. [森林管理部*1988年・タイの森林面積、人工衛星ランドサット資料より]。1989, より作成。
 (注) 1978年の森林面積は Landsat 2号の航空写真より、85年、88年のそれは Landsat 3号の写真より、また1982年のそれは Landsat 4号、5号の写真より、それぞれ解析されたものである。

成したが、1973年以降は人工衛星ランドサットを使い、ほぼ3年おきに森林面積

1961年	1億8,100万ライ (56.7%)
1963年	1億7,700万ライ (53.3%)
1973年	1億3,800万ライ (43.2%)
1976年	1億2,400万ライ (38.6%)
1978年	1億0,952万ライ (34.3%)
1982年	9,787万ライ (30.6%)
1985年	9,429万ライ (29.4%)
1988年	8,988万ライ (28.0%)

積の変化と「不法侵入 (Bukruk)」面積についてのデータを公表している。いま、そのうちのいくつかを利用して、1970年代末から80年代末にかけての森林面積の壊廃状況を整理すれば、表1—2のようである¹⁹⁾。

まず、この国の森林面積(全国)の推移をみれば左のようである(カッコ内は国土面積に占める割合)。これは、1961年から

88年までの27年間に9,200万ライの森林(国土面積の28.8%に相当)が破壊されたこと、つまりこの間に森林の50.8%が消失したことを意味している。ここで、森林破壊の速度をみるためにこの27年間を細区分してみよう。1963年から73年までの60年代の10年間に破壊された面積は3,900万ライ、また73年から82年までの9年間には4,013万ライ、そして82年から88年までの80年代半の6年間には800万ライ、の壊廃である。ということは、森林の壊廃が60年代も急激であったが、とくに70年代に、なかでも70年代後半から80年代初頭にかけてピークに達したことを物語っている。この期間の年平均壊廃率は2%強ということになり、それは毎年300万ライ(4,800km²)もの森林が消えていったことを示している。

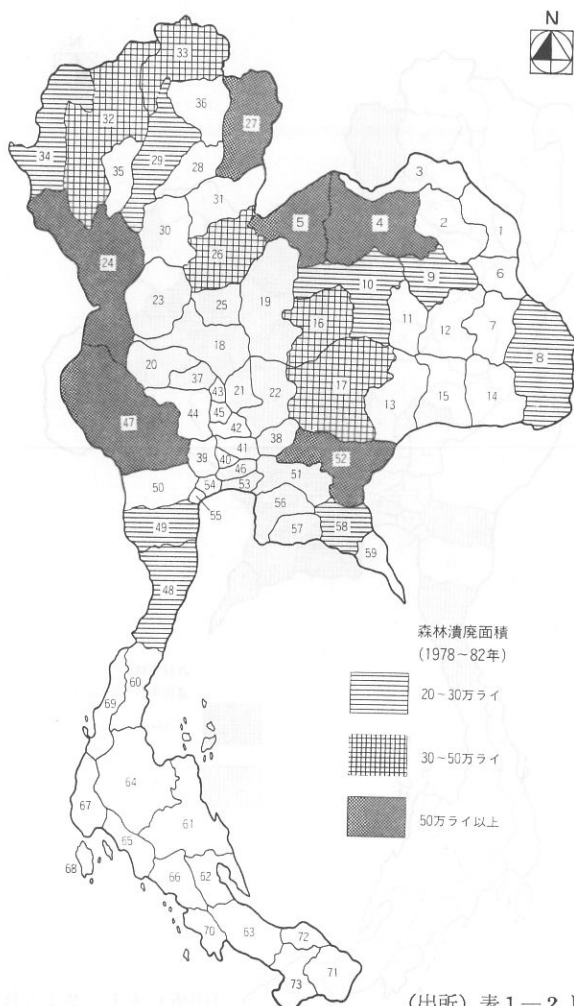
そこで、破壊のスピードが最高潮に達した1978—82年に焦点をあて、表1—2の当該欄を検討してみよう。まず、この4年間に壊廃された森林面積は全国で1,164万ライ、壊廃率10.6%という異常な速さであった。これを地域別に見れば、北部が最も大きく、449万ライ(壊廃率7.6%)、つづいて東北部の333万ライ(同17.1%)、東部190万ライ(同27.5%)、中部119万ライ(同9.4%)、そして南部の73万ライ(同6.6%)、という具合である。しかし、数字だけでは森林破壊の地帯構造が明らかにならないので、壊廃面積と壊廃率を地図上にトレースして図1—6と図1—7を作成してみた。

これによると、まず①半島の北端、テナセリム山脈と出会うラーチャブリー

タイの森林破壊と生態系の攪乱 (I)

図 1-6 森林潰廃の地帯構造(1) 1978~82年

—潰廃面積—

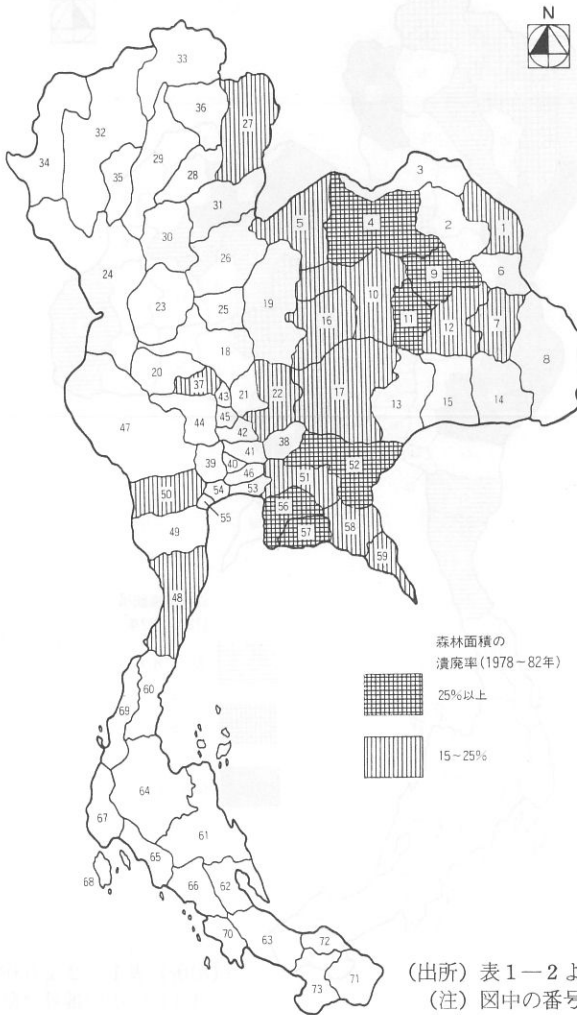


(出所) 表 1-2 より作成。

(注) 図中の番号は県番号、県名
についての照合は表 1-2
をみよ。

図1—7 森林破壊の地帯構造(2) 1978~82年

— 潰 廃 率 —



(出所) 表1—2より作成。

(注) 図中の番号は県番号。

県番号と県名との照応、および Zone 別区分については、表1—2をみよ。

(県番号50), ペッチャブリー (No.49), プラチュアアップキーリーカン (No.48) の3県において、壊廃の集中がみられる。つまり、ラーチャブリーは壊廃率が18%以上にのぼり、後の2県はいずれも壊廃面積が20万ライ以上の地域である。これにより、テナセリム山系の熱帯常緑林の破壊が窺われる。さらに、②それより北の、カンチャナブリー県 (No.47) からターク県 (No.24) を経てチエンマイ県 (No.32) に至るタノン・トンチャイ山脈の地域、つまり熱帯常緑林・混合落葉林・乾燥フタバガキ林の3森林型が並走する脊梁地帯の破壊がみられる。壊廃面積は、カンチャナブリー県57万ライ、ターク県66万ライ、チエンマイ県48万ライという異常な大きさであり、この傾向は1985—88年の期間にも継続し、カンチャナブリー県で6万8,417ライ、チエンマイ県では全国最高の20万9,635ライに達している。さらに、その傾向はターク県の隣のカムペーンペット県 (No.23) にも波及し5万2,604ライの破壊となっている。③乾燥常緑林が簇生したサンカムペーン山脈南麓のプラチンプリー県 (No.52)、そしてその南の東南部地域——チョンブリー県 (No.56)、ラヨーン県 (No.57)、チャンタブリー県 (No.58) の熱帯多雨林地帯がもう一つの破壊地帯となっている。とくに、プラチンプリー県では壊廃面積が105万ライ、壊廃率も36.7%という大きさであり、また Zone 15 の2県も壊廃率が30%を越えている。④ルーイ県 (No.5) からチャイヤブーム県 (No.16) を経てナコンラーチャシーマー県 (No.17) に至る、南北に伸びるペッチャブーン山脈の地域と、⑤ウドンターニー県 (No.4) からカーラシン県 (No.9) を経てウボンラーチャターニー県 (No.8) に至るブーバン山脈の地域との、これら二地域における森林破壊が注目される。前者は乾燥常緑林地帯、後者は乾燥フタバガキ林地帯である。とくに、1988年の森林被覆率をみると、Zone 3 と Zone 4 の諸県では全て一桁台という驚くべき数値をみせている。以上のほか、南部の諸県は面積・率とも突出した数値を示していないが、1988年時点でラノーン県 (No.69) を除いて全ての諸県で森林面積が30%以下であり、他地域と比べても裸地化の傾向が大きく進んでいる地域であることが分かる。

2.1.2. 森林破壊の地域的特徴

次に、森林破壊が各地域でどのような形で進んでいるのか、破壊の地域的な特徴について若干の観察を加えておきたい。ただし、官庁資料では、「ラーサドーン（人民）」の「ブックルック（不法侵入）」を抽象的に強調したもののばかりであり、その侵入の実態についての報告書——新聞記事では最近よく報道されるが——は見られない。また、この間、どのような森林が破壊されてきたの

表1—3 森林型別にみた森林面積 1983年段階 (単位：km²)

森 林 型	北 部		東 北 部		東 部	
	面 積	(%)	面 積	(%)	面 積	(%)
熱帯常緑林	25,568	29.14	9,305	35.95	6,216	77.70
混合落葉林	25,006	28.49	2,618	10.11	1,113	13.91
乾燥フタバガキ林	34,318	39.11	13,819	53.38	253	3.16
マングローブ林	—	—	—	—	418	5.23
針葉林	2,018	2.30	144	0.56	—	—
灌木林	846	0.96	—	—	—	—
パラ・ゴムノキ植林地	—	—	—	—	650	—
計	87,756 (56.04)	100.00	25,886 (16.53)	100.00	8,000 (5.11)	100.00

森 林 型	中 部		南 部		全 国	
	面 積	(%)	面 積	(%)	面 積	(%)
熱帯常緑林	12,449	67.23	14,323	87.11	67,861	43.33
混合落葉林	5,192	28.04	—	—	33,929	21.67
乾燥フタバガキ林	540	2.92	—	—	48,930	31.25
マングローブ林	335	1.81	2,119	12.89	2,872	1.83
針葉林	—	—	—	—	2,162	1.38
灌木林	—	—	—	—	846	0.54
パラ・ゴムノキ植林地	—	—	15,200	—	15,850	—
計	18,516 (11.82)	100.00	16,442 (10.50)	100.00	156,600 (100.00)	100.00

(出所) Krom Pamai, Kong Wangphaen, *Sathiti Kan Pamai khong Prathet Thai*, Pi 2526. [森林局企画部「1983年・タイの森林資料」]

(注) 1) パラ・ゴムノキ植林地は森林の合計数値に含めていない。

2) 1km²=625ライ

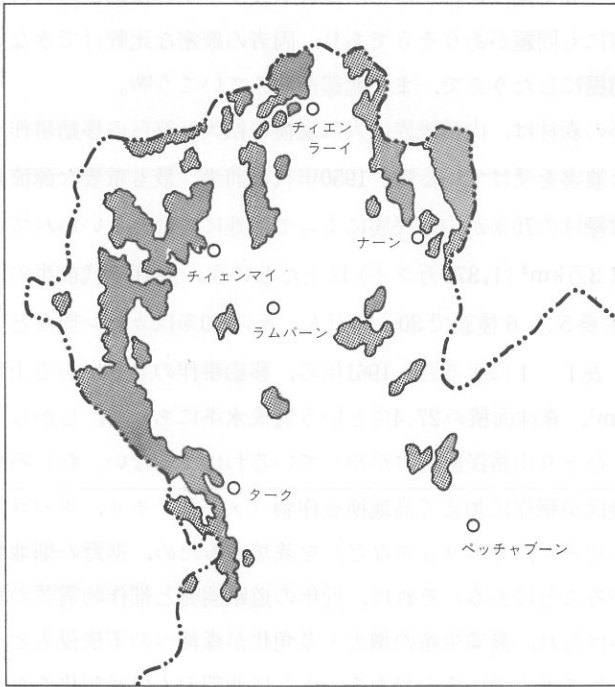
か、も検討する。そこで、1961年段階の森林類型別面積と比較する意味で83年段階の表1—3を掲げる。ただし、これも表1—1とは地域区分の仕方や、森林型の同定にも問題がありそうであり、両者の厳密な比較はできない。こうした制約を前提にしたうえで、まず北部からみていこう²⁰⁾。

(1) 北部の森林は、山岳民族の人口規模の拡大と彼らの移動耕作＝焼畑によって深刻な被害を受けている²¹⁾。1950年代の前半、最も重要な源流地域に植生する高地常緑林の70%が山岳民族によって裸地にされたといわれている。その被害面積は3万km² (1,875万ライ)以上だという。1970年代前半の山岳民族の人口は、主要5, 6種族で30～50万人、その50%はカレン族だといわれている。なお、表1—1によると、1961年の、移動耕作のもとにある土地面積は約1万6,891km²、森林面積の27.4%という警戒水準にあった。しかし、移動耕作＝焼畑は、ひとり山岳民族だけがやっているわけではない。むしろ多くは、北部の低地農民が稲作に加えて高地換金作物(メイズ、チリ、タバコ、ピーナッツ、ソイ・ビーン、ガーリックなど)を栽培するため、裾野の畑地化を急速に拡大していることにある。それは、近年の道路開発と畑作物需要の増大によって拍車がかげられ、農業生産の増大・多角化が森林への不法侵入とメダルの表裏の関係として進んでいるのである。さらに北部の人口過剰化のなかで、とくに水田の不足しているナン、プレー、メーホンソーンの諸県において、移動耕作＝焼畑によって稲作の不足を補完する、といった関係がみられる。

そこで、北タイにおいて移動耕作の拡大している地域を図示した図1—8を掲げよう。これと図1—6とを突き合わせると、タークからチェンマイにかけての西側のビルマ国境の山岳地帯と、ナンからチェンラーイにかけての東側の地域において、移動耕作地帯と森林破壊地帯とが重なり合っていることが分かる。

ところで、移動耕作の諸形態については注意深い区別が必要である。Kunstaderによると、移動耕作は三つの形態に区別することができるという²²⁾。第一の形態はメオ方式と呼ばれるもので、それは、一つの土地を地力が完全に疲弊し耕作が不可能になるまで、長期間、継続的に利用する方式である。三つの

図1—8 北タイにおける移動耕作の拡大



(出所) W. Donner, *The Five Faces of Thailand*. University of Queensland Press, 1978. Fig.129.

方式のなかで、最も土地略奪的な方式であるといわれている。彼らの耕作する作物はほとんどがトウモロコシとアヘンである。第二の形態は、耕作期間が1, 2年と短く休閑期間が10~20年(最低でも6, 7年)と長い、カレン方式と呼ばれているものである。長期間の休閑は土壌と森林の回復を可能にするものであるが、カレン方式では移動が激しいため、その分、森林への火入れも頻発し広範囲に及ぶことになる。第三の形態は低地農民方式と呼ばれているもので、開墾=耕作と放棄=休閑のサイクルが短く目まぐるしい点を特徴としている。このため、開墾が進む一方で、放棄された荒蕪地が拡大し、森林破壊とサバンナ化が進むことになる。

しかし、森林破壊は移動耕作によるだけではない。Zone 9 と Zone 10 の諸県での木材生産は、ピーク期の1960年代で年平均約44万m³であったとされている。ただし、これは公式に報告された数字に過ぎず、不正伐採と盗伐がそれを上回って行なわれている。Zone 9 と Zone 10 の地域において、主要な木材産出県はランパーン県 (No.29) とチェンマイ県 (No.32) であり、薪はこの両県で60%以上生産し、チーク材・非チーク材も多い。また、Zone 6 と Zone 8——表1—1では上半部に含まれていた——の木材生産(60年代年間平均)は、チーク材14万m³、非チーク材44万³、薪5万m³、炭8万m³であった。とくに、ベッチャブーン県 (No.19) とウタイターニー県 (No.20) が主要産出県であり、チーク材についてはウトラディット県 (No.31) とスコータイ県 (No.30) が中心であった²³⁾。

ところで、北部の各産出地には、近くの主要河川に筏組みのステーションがあり、象が運び込んだチーク材と非チークの丸太を筏に組み、チャオプラヤー水系を利用してバンコクの製材所に輸送していた。この筏流しの過程で、大量の盗伐があり、それらは現地の製材所に横流しされ地場の市場に出回ることになる。ともあれ、チャオプラヤー河の支流域より下ってきた筏は、ピン川とナーン川が合流しチャオプラヤー河の本流となるナコンサワン県 (No.18) のパーク・ナム・ポーに集中する。この地点には筏のチェック・ポイントがあり、バンコクに流入する丸太は全てここで登録され税金がかけられる。このチェック・ポイントで記録された資料によると、チーク材の46%はターク県 (No.24) から来たものであり、残り30%はピッサヌローク県 (No.26) から、また12%はランパーン県 (No.29) から来ている。1969年時点でチーク材12万m³、非チーク材19万m³がこのポイントを通過したとされている²⁴⁾。なお、メーホンソーン県 (No.34) は、チャオプラヤー水系と連絡されていないために、産出された丸太はサルウィーン川を下りカドーを経由してビルマに送られていく。

ところで、北部ではどのような種類の森林が破壊されたのであろうか。表1—3でいう「北部」とは、表1—1の「北部」に中部・上半部の諸県を加えたものだが、森林型の同定に問題があるためか、熱帯常緑林の面積が多めに計上

されている。その結果、北部の森林構成は1961年段階と83年段階では大きな食い違いをみせている。ともあれ、北部に優占する混合落葉林と乾燥フタバガキ林についてみるなら、1961～83年の間、前者で1万6,400km²、39.6%の減、後者で2万1,500km²、39.9%の減、となっている(表1-3の「北部」に通分した数字)。チークを含む混合落葉林と、各種の経済的価値をもつフタバガキ種のサバナ林とが破壊されていることは間違いない。

(2) これに対して、東北部の場合、1961年と83年の二つの資料には地域区分と所属諸県の違いはない。そこで、森林型別の森林面積の変化を計算すると(表1-3)、熱帯常緑林で1万6,800km²減少し、減少率64%、混合落葉林で9,100km²の減、減少率78%、そして乾燥フタバガキ林で2万6,400km²減少し、率にして66%の減、ということである。明らかなように混合落葉林の後退が大きく、1983年段階の東北部の森林型の構成は熱帯常緑林46%、混合落葉林10%、乾燥フタバガキ林53%となり、混合落葉林の構成比重が低下している²⁵⁾。また、人工衛星写真の解析結果によると(表1-2)、壊廃がピークに達した1978-82年の期間、カーラシム県(No.9)の30%減を筆頭に、マハーサーラカム県(No.11)、コーンケン県(No.10)など、チー川流域のZone 3=コーラート盆地中央部での森林破壊が著しい。この地域は、のちに分析するように、森林破壊等により塩分を含んだ地下水が上昇し、「ディン・ケム(塩害)」が稲作に大きな被害を与えている地域である。こうした東北タイにおける森林破壊の要因は、北部と形態は異なるが、やはり移動耕作によるものである。東北部における過剰人口化と「耕地/人口」比率の相対的低下のもとで、畑作物需要の拡大に誘発されて、稲作農民による森林への「不法侵入」が増加する。東北タイの森林は、疎林(open forest)形態であるため侵入=開墾されやすく、キャッサバ畑に急速に転換されることになる。そして、この開墾の過程で最も深刻な影響を受けている樹種が、*Dipterocarpus* spp. (フタバガキ種)である²⁶⁾。というのは、この樹種は、保水力が良く肥沃な土壌で成長するので、その林地は農地に適しており、こうした土壌条件のゆえに、真っ先に伐採されることになったからである。しかし、こうして開墾された農地も、肥培管理をは

じめ集約的・継続的に管理されることはなく、出作的な移動耕作形態のもとにおかれる。農民は、基本的には低地の稲作に従事しつつ、フタバガキ林を伐採したあとの傾斜地に高地畑作物を移動耕作方式で栽培することになる。Gärtnerによると、東北部において5年サイクルの移動耕作地が約1万km²にも及ぶこと、また1950年代後半以降に巨大な森林が開墾され農地に転換されたが、同時にはほぼ同じ面積の耕地が地力低下のゆえに放棄されたこと、そして放棄された土地はすぐ灌木に覆われ、サバンナや乾燥フタバガキ林となっていること、等を指摘している²⁷⁾。東北タイの移動耕作畑地は、表1-1によると1万8,000km²——それは森林面積の23.1%——にも達する。また、後掲の表2-8によると、東北部の水田面積が5万8,500km²に対して、換金畑作物は1万8,400km²、放棄された荒蕪地が3,840km²、という数字が計上されている。このように、移動耕作形態による開墾は、一方で森林侵入=破壊を引き起こすだけでなく、他方で耕作放棄による荒蕪地化を並行して拡大する。しかも、その放棄地が丘陵地の傾斜地である場合が多く、傾斜因子によるエロージョンを広範囲に引き起こすことになる。

そこで、政府は、森林保全区と自然公園を設定し、それによって不法侵入と破壊を防止しようという施策を打ち出した。つまり、森林を「保全林」と「生産林(経済林)」に分け、保全林については、伐採やモノカルチュア植林が許可される生産林とは違って、保護されるべき森林だとしている。その保全林が、東北タイ12県に162カ所、面積にして2,150.7万ライほど指定されている。表1-4は、その保護されるべき保全林のうち41.4%にのぼる889.7万ライの森林がすでに破壊されたとしている。「伐採権(Samphan)」が設定される「生産林」と、自然公園や野生保護区を含む「保全林」との境界が曖昧なことにくわえ、伐採業者が許可指定区域を越えて乱伐を繰り返していることがこれらの事態の背後に横たわっている。とくに、ナコンラーチャシーマー県(No.17)とルーイ県(No.5)では破壊された保全林面積がそれぞれ245.9万ライと131.7万ライ、という広大な面積に上っている。また、保全林の破壊率をみると、マハーサーラカム県(No.11)やコーンケン県(No.10)でそれぞれ74.5%、

表1-4 東北タイにおける国有保全林の破壊面積 1980年現在 (単位: ライ)

地区および県名	県面積 ①	森林数	保全林面積 ②	②/① (%)	破壊された保 全林面積 ③	③/② (%)	推定残存保全 林面積 ④	④/② (%)
ナコンラーチャシマーマール区	27,244,335.01	50	8,697,630.00	31.92	3,637,160.00	41.82	5,060,470.00	58.18
ナコンラーチャシマーマール県	12,806,727.50	26	5,081,803.50	39.67	2,459,270.50	48.39	2,622,533.00	51.61
チャイヤブーム県	7,986,429.38	6	1,951,483.00	24.43	507,500.00	22.46	1,443,983.00	77.54
ブリーラム県	6,451,178.13	18	1,664,343.50	25.80	670,389.50	40.28	993,954.00	59.72
コーンケン区	19,639,917.63	52	3,533,534.31	17.99	1,596,915.00	45.19	1,936,619.31	54.81
コーンケン県	6,803,744.38	18	1,599,396.00	23.51	919,292.00	57.48	680,104.00	42.50
マハー・サラカラム県	3,307,301.37	10	309,718.00	9.36	230,587.00	74.45	79,131.00	25.55
ローイ・エット県	5,187,155.63	10	479,307.00	9.24	133,574.00	27.87	345,733.00	72.13
カーラシン県	4,341,716.25	14	1,145,113.31	26.37	313,462.00	27.37	831,651.31	72.63
ウボンタニー区	33,627,838.75	60	9,276,569.28	27.59	3,662,866.00	39.49	5,610,703.23	60.48
ウボンタニー県	9,743,367.50	18	2,524,992.00	25.91	922,303.00	36.53	1,602,689.00	63.47
ノンカイ県	4,582,675.00	6	1,936,282.00	42.25	771,360.00	39.84	1,161,922.00	60.16
ナコンパナム県	6,157,811.25	13	1,454,734.00	23.62	328,385.00	22.57	1,126,349.00	77.43
サコンナコン県	6,003,602.50	10	1,097,868.28	18.29	324,093.00	29.50	773,775.23	70.48
ルンカイ県	7,140,382.50	13	2,262,693.00	31.69	1,316,725.00	58.19	945,968.00	41.81
計	80,512,091.39	162	21,507,733.59	26.71	8,896,941.00	41.37	12,607,792.54	58.62

(出所) Krom Phathana Thidin, Phaen Kanchai Thidin, Phak Tawanookchiennua. (土地改良局「東北部の土地利用計画」) 1984, p.107

57.5%にも達し、東北タイの中央部 Zone 3 において高いことが分かる。これらの地域が塩害激化地域であることについては、のちに解説する。

要するに、「1950年代と60年代という経済が急激に変化した時期において、タイはまだ土地開拓を続けることができた。1960年から78年までに、耕地は2倍になった(826万 ha から1,724万 ha へ)。増加した人口は、高速輸送手段の拡充によって容易に移動し、新しい土地を入手することができた。」²⁸⁾このように、耕地がわずかに20年間に2倍になるという、世界史上に類例をみないような激烈な耕地形成の過程は、確かに Landlessness の発生を抑制し土地問題の深刻化を回避することに貢献した。しかし、この耕地形成の過程は同時に森林破壊の歴史であり、森林破壊はまたエロージョンと塩害を拡大し自然の生態系を攪乱していく過程に他ならなかった。

(3)最後に、森林破壊のもう一つの激化地域である東南部の場合をみておこう。東南部においても、すでに1961年段階の森林地とされている面積の12.4%に相当する移動耕作地が2,629km²もみられる。この面積は、実際には焼畑農民がその時に作付けしていた面積であり、これまでに開墾→放棄してきた土地については計上されていない。現在、東南部において森林が広範囲に伐採されている地域は、①プラチン川上流の溪谷——この地域は今や完全に開墾され米作地に転換されている。②西部海岸の後背地——新ハイウェイ 332号線の開通により周辺の森林が伐採され消滅している。③トラート県 (No.59) ——トラート市から北方に向けて凄じい勢いで森林伐採が進んでいる。このような森林破壊の長期にわたる過程は、森林の被覆から表土が剥き出されたうえ大規模に侵蝕され、河川に大量の土砂を堆積させることになる。例えば、ウィ・ルー川やローン・ヤイ・トラート川は毎年河口の浅瀬に大量の土砂を沈殿させているし、トラート市じしん河口に堆積したデルタのうえに立っているのである。

しかし、東南部では移動耕作が森林破壊の主要な要因ではなく、木材伐採にその責任を求めなければならない。この地域の木材生産は、1965年をピークにして激減してきているが、60年代の年平均生産量(丸太・薪・炭)は丸太換算で34.6万m³に上っている。その生産量の内訳は、丸太が65%、薪が24%、炭

が11%となっている。そして、丸太の30%はチャンプリー県 (No.58) より、薪の35%はチョンブリー県 (No.56) より供給され、さらにチョンブリー県とプラチンプリー県 (No.52) は炭生産のそれぞれ33%と31%を占めた。ただし、1970年の木材生産量は、ピークの65年時点のわずか35%以下にまで後退した²⁹⁾。しかし、これは逆に言うならば、この間の森林伐採がいかに激烈であったか、そして森林資源がいかに枯渇し底をついてきたかを意味している。森林型別の減少を見るには資料にいくつかの難点があるが、1978~82年の期間、熱帯常緑林で65.2%の減、乾燥フタバガキ林でなんと91.9%の減、ということになっている。不正伐採や盗伐の資料でもあれば、東南部森林の破壊の実態により迫ることができるが、残念ながらそういう資料は入手しえていない。

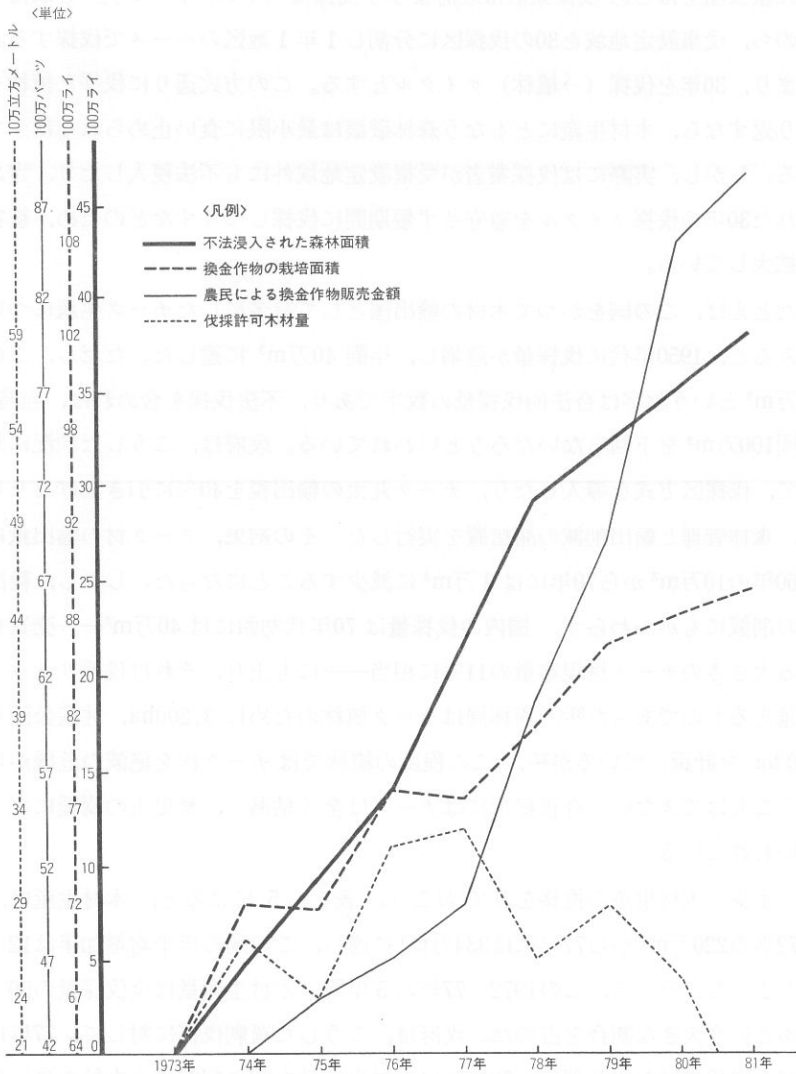
以上、森林局の人工衛星資料等によりながら、この国の森林破壊がとくに1970年代後半にスピード・アップしたこと、また森林破壊の激化地域はいずれも山地面積の大きい五つの地域に集中していること、そしてその破壊は移動耕作や木材伐採などを要因として進んでいること、さらに伐採された樹種は移動耕作地域ではフタバガキ類、木材生産地域では熱帯常緑林や混合落葉林(チークを含む)であったこと、などを瞥見した。

2.2. 森林壊廃の諸形態

われわれは、これまで森林破壊の大きさと地域の特徴について概観し、あわせて破壊の要因にもふれてきた。ここでは、これまで述べてきたことを整理する意味で、森林破壊の要因と形態についてまとめておきたい。

森林局の Peerasukdi A. と Prasopchai N. は、森林局の報告書において森林破壊の諸要因を列挙し解説をくわえている³⁰⁾。この二人の報告書は、監督官庁の担当者が森林破壊問題について概説した数少ないものであり、以下では、とりあえず彼らの見解を手掛かりとして問題点の整理を行なっておこう。まず、彼らが作成した図1-9を参考までに掲示しておく。同図は、1973年以降の「不法侵入 (Bukruk)」された森林面積の推移と、森林破壊につながった諸要因を図示したものである。

図一 9 森林破壊と換金農作物, 木材伐採許可量
1973~81年



(出所) P. Adisornprasert D P. Namlabudla, *A Study on the Analysis of Satellite Imageries for Forest Land Use in Thailand.*, (タイ文) 1984. Royal Forest Department.

2.2.1. 木材生産と伐採

林産公団をはじめ伐採業者は政府より「伐採権（サムバターン）」を取得したのち、受権設定地域を30の伐採区に分割し1年1地区のペースで伐採する。つまり、30年を伐採（→植林）サイクルとする。この方式通りに伐採と植林を繰り返すなら、木材生産にともなう森林破壊は最小限に食い止められるはずである。しかし、実際には伐採業者が受権設定地域外にも不法侵入したり、定められた30年の伐採サイクルを遵守せず短期間に伐採しつくすなどのため、被害が拡大している。

たとえば、この国をかつて木材の輸出国として有名にしたチーク生産についてみると、1950年代に伐採量が急増し、年間40万 m^3 に達した。ただし、この40万 m^3 という数字は合法的伐採量の数字であり、不法伐採を含めれば、当時、年間100万 m^3 を下回らないだろうといわれている。政府は、こうした状況に対して、伐採区方式を導入したり、チーク丸太の輸出税を40%に引き上げたりして、森林管理と輸出削減の諸措置を実行した。その結果、チーク材の輸出量は1960年の10万 m^3 から70年には3万 m^3 に減少することになった。しかし、輸出量の削減にもかかわらず、国内の伐採量は70年代初頭には40万 m^3 ——売買しうる大きさのチーク材現存量の11%に相当——にも上り、それは伐採リミットを越えるものであった³¹⁾。森林局はチーク植林のために3,200ha、林産公団も960haを計画しているが³²⁾、この程度の植林ではチーク林を絶滅の危機から救うことはできない。今世紀末にはチークは全く枯渇し、歴史上の樹種になるといわれている。

いま少し木材生産の推移をみておこう。表1—5によると、木材生産は、1972年の220万 m^3 から77年には334万 m^3 に達し、この間の年平均増加率は12%にも上った。そして、この1972～77年の5年間、木材生産量は全伐採量の50～70%という大きな割合を占めた。政府は、こうした過剰伐採に対して、77年に全国の伐採許可を取り消し、79年には木材生産量を50%削減する方針を決定した。こうした政策の結果、というよりも森林資源の急速な枯渇化の結果、木材生産は1977年をピークに急速に低下し、83年の生産量は77年の約半分、178万

表1—5 森林資源の伐採量 (単位: m²)

年	製材量 ①	薪生産量 ②	炭生産量 ③	炭の木材換 算量 ④	森林資源の 伐採総量 ①+②+④
1972	2,197,646	1,358,895	462,172	770,287	4,326,828
1973	2,189,652	1,164,319	372,517	620,862	3,974,833
1974	2,765,730	1,127,122	245,464	409,167	4,302,019
1975	3,089,801	973,621	229,712	382,853	4,446,275
1976	3,210,429	955,681	350,515	584,192	4,750,302
1977	3,340,248	1,057,446	286,949	478,248	4,875,942
1978	2,610,004	854,919	283,701	472,835	3,937,758
1979	3,100,733	825,185	417,986	696,643	4,622,561
1980	2,544,216	635,731	234,224	390,373	3,570,320
1981	1,798,576	643,024	256,934	428,223	2,869,823
1982	1,769,358	857,224	340,686	567,810	3,194,392
1983	1,784,055	772,523	291,880	486,467	3,043,045

(出所) Statistic Section, Planning Division, Forestry Department 内部資料。

(注) ④の木材換算比は100/60である。炭の容積が原木の60%に相当することによる。この換算比は, Wikun Phuritit & Tira Suplakul, *A Guideline of Measurement on Volume and Weight of Charcoal of Rhizophora spp. in Ranong, Pangnga and Krabi Provinces*. Forestry Department. による。

m³に縮小した。製材所の数も、82年までは全国で490カ所もあったが、その後減少し、86年現在472カ所となっている。こうした森林破壊と木材生産の急減傾向のなかで、タイは1971年より木材の輸入国に転落するが、他方、木材の給源地も従来の東北部から北部へと移動し、カンチャナブリー、スラタニー、ターク、メーホンソーンの諸県が主要供給県となっている³³⁾。

ともあれ、公認された伐採業者による合法的伐採によってすら、1963年から80年までに約99.5万ライの森林が破壊されたといわれる。これに非合法的伐採や盗伐を加えると、破壊面積はその数倍以上に達するであろう。

2.2.2. 薪・炭と建築用材の採取とマングローブ林・サバナ林の破壊

タイでは、現在でも依然としてエネルギーの主要部分を薪と炭に依存している。世帯当たり年間平均消費量はやや減退傾向にあるものの、それでも薪で3.84m³、炭で7.08m³となっている。また、全消費量のうち、薪の97%、炭の

77%は農村地域で消費されている。薪の生産量の最も大きい地域は南部であり、全国の生産量のうちだいたい70%強を供給している。パンガー県とラノー県が中心で、それぞれ36%と28%の供給量となっている。炭の生産も同様に南部が最大である。これら南部の薪や炭は殆どがマングローブ材で作られ、マングローブ炭は年間26万トンにも達する。マングローブ林は、ここ10年間にタイ全国で約3分の1も消失し、チャントブリー県では半分にも後退したという。これらマングローブ林の破壊は、薪・炭用の大量伐採とともに、近年激増してきたエビの養殖池の造成にも起因している。エビの養殖池は全国で4,000カ所、面積にして8万haにも達し、生産量の殆どは日本向けに輸出され、年間40億バツ以上の外貨を獲得している。こうした要因によるマングローブ林の破壊は、マングローブ林の水域に生育するプランクトンや小魚にも被害を与え、さらにそれは食物連鎖によって魚類全体にも影響を及ぼし、生態系そのものを激変させる。最近、シャム湾の漁業への影響は深刻であり、1隻当りの漁獲量はかつての6分の1にまで落ち込んでいるという³⁴⁾。

ところで、薪の消費は、家庭用と、いくつかの地場産業、例えばタバコの乾燥用やウィスキーの蒸留用、あるいは岩塩の煮海用燃料として使用される。とくに東北タイでは、毎日の煮炊き用燃料として周辺の林が伐採されるため、かつて「村有林」の形で村ごとに存在した灌木林やサバナ林が急速に消滅しつつある。また、岩塩の製造で有名なマハサーラカム県ポンプア郡では岩塩を煮海方式で製塩するため、周辺の森林が消滅してしまったといわれる。農村住民は、こうした燃料用の木材を求めて「村有林」だけでなく「国有林」にも「侵入」することがある。森林局の資料によると、「国有林」に不法侵入した住民は22万2,775人、不法侵入された国有保全林は202カ所（面積2,880万ライ）、不法侵入されて壊廃された面積は220万ライ（保全林面積の7.6%）、となっている。不法侵入の最も激しかった地域は東北部であり、つづいて中部、南部の順になっている。

2.2.3. 行政組織の腐敗と盗伐

さらに、森林局の別の資料によると、森林事務所の役人の不正と建設用木

材の盗伐についても指摘している³⁵⁾。乾燥フタバガキ林のマイ・テン (学名 *Shorea obtusa wall*) やマイ・ヌア・ケン (学名不明) は品質が良く価格もかなり高いことから、盗伐が広範に発生しているという。とくに伐採業者は担当の係官を買収し、「通行許可書 (bai beok thang)」を発行させて、伐採権を受領している区域以外にも入り込む資格を手にする。森林局の現地事務所が伐採業者の不法伐採を取り締まるのではなく、逆に癒着し汚職が蔓延している。

また、内務省公共福祉局は、共産ゲリラ対策の一環として、土地なし農民に住居や厚生の施設を与えたとともに、農地を開発して分譲する「自立村 (Nikhom Sang Toneng)」計画を実施している。当局は、自立村に土地を割り当てるさい、まだ豊かな森林に覆われている地域を選定し分譲することがしばしばある。伐採業者は、自立村建設の公示がなされるやいなや、開発業者としての認可を受け、その分譲区域内の木材の伐採と横流しを行なう。自立村に割り当てられる土地は、数万ライの広さであることが多く、なかには10万ライ以上に上ることもある。毎日の煮炊き用燃料として付近の灌木を伐採していく「農民的ブックルック (不法侵入)」とは異なり、この種のブックルックは重機械を装備した、桁違いに大きな森林破壊である。

さらに、政府の道路建設事業においても同じような不正がしばしば見られる。一部の役人は、道路建設事業に民間企業を使用する場合、その請負い業者との間に特別の利害関係を取り結ぶ。つまり、道路のコース設定にあたって、有用材の豊富な森林地区をラテライトや砂利・石の多い道路適地であるとして虚偽の設計図をつくり、請負い業者の不法伐採に公然と手を貸す。このような行政組織と悪徳業者との、様々なかたちでの癒着と腐敗が森林破壊を大型化しているのである。

2.2.4. 山岳民族の焼畑による森林破壊

社会福祉局の調査によると、山岳民族の人口は1974年に28万3,000人、世帯数で4万9,500戸であったが、83年には人口45万人、世帯数約8.2万戸に増大したという。この間の人口増加率は、なんと年平均6.58%という高率であった。彼ら山岳民族が、1974年から83年の間、年間約3万8,392ライのペースで森林

破壊を続け、この9年間に破壊した面積は合計34万5,528ライに達した。もちろん、山岳民族の種族によって開墾面積は同じではない。最高はリス族で、1人当たり年間3.53ライ、最低はメオ族で、同じく1.05ライであり、平均にすると1人当たり年間2.06ライになるという³⁶⁾。また、開墾の面積だけでなくその方式も異なり(メオ、カレン、低地農民の三つの開墾方式)、それぞれ地力略奪のあり方が異なることはすでにふれたとおりである。なお、別の資料によると、北部の焼畑面積は全体で847万9,695ライに上り、耕地面積の28.6%にも達する³⁷⁾。現在、北部の源流地域における不法侵入面積は、人工衛星写真の解析結果によると571万6,259ライにも上っている。

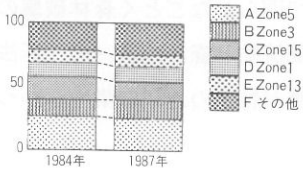
2.2.5. 換金作物の耕地拡大

換金作物(ここでは稲作、メイズ、キャッサバ、サトウキビ、ゴム、綿花の5品目)の栽培面積は、1973年の6,446万ライから81年の8,847万ライへ、137%も増大し、この耕地形成が森林の壊廃を大きく進める主因となっている。ただし、図1-9から明らかなように、換金作物の耕地形成と森林の壊廃面積の増大とは1976年までは同じテンポで進んだが、70年代の後半になるほど両者の間に開差が生じてきている。つまり、換金作物の全般的な価格低落と地力低下によって耕地形成の伸びが相対的に停滞するにもかかわらず、不法侵入による森林開拓は急テンポで伸長していつている。この間、農村住民によって不法侵入された森林面積は3,800万ライにも達し、それは、農家世帯1戸増えるごとに森林が57.5ライ破壊される計算になるという。また、耕地拡大が、地力再生産のメカニズムの確立を欠いたまま、地力略奪的に行なわれるため、農地が拡大する一方で、地力低下した土地が放置され、荒蕪地や裸地が増大する形で自然破壊が進行する。地力低下した土地は、全国で3,330万ライあり、そのうち70%にも上る2,300万ライが東北部において生じている。また、東北部では不法侵入された森林面積がこれまでに530万ライにも達するという³⁸⁾。これに対して、南部と東南部では雨量が多く土壌も相対的に肥沃なため、定着的・継続的な耕作を可能とし、簡単に土地放棄を引き起こす移動耕作形態はあまりみられないといわれている。

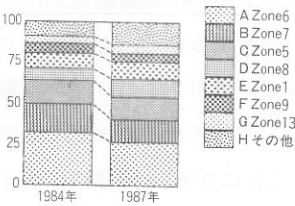
タイの森林破壊と生態系の攪乱 (I)

図1—10 畑作物の地域的集中

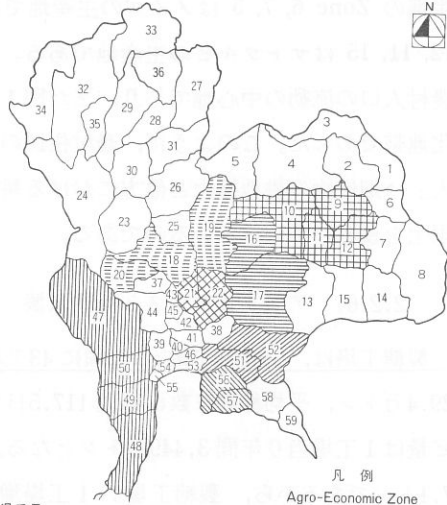
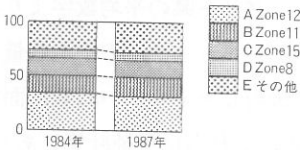
キャッサバのZone別作付面積割合



メイズのZone別作付面積割合



サトウキビのZone別作付面積割合



県番号

- 10: コーンケーン
- 17: ナコンラーチャシーマー
- 19: ベッチャブーン
- 21: ロップリー
- 47: カンチャナブリー
- 48: プラチュアアップキーリーカン
- 52: プラチンブリー
- 56: チョンブリー

- 凡例
Agro-Economic Zone
- Zone5
 - Zone3
 - Zone13
 - Zone15
 - Zone7
 - Zone6
 - Zone12

(出所) OAE, *Agricultural Statistics of Thailand*. Crop Year 1986/87, より作成。

図1—10は、この間、換金作物の拡大を主導し、かつ森林破壊の拡大と、のちに述べるエロージョン拡大の作物因子となった三大作物、すなわちメイズ、キャッサバ、サトウキビの地域的集中=主産地形成をみたものである。東北部と東部の Zone 5, 6, 15 はキャッサバの主産地であり、中部上半部と東北部下半部の Zone 6, 7, 5 はメイズの主産地であり、そして西部丘陵地帯の Zone 12, 11, 15 はサトウキビの主産地である。これらの地域は、のちに見るように農村人口の流動の中心地であり、また図1—6で明らかなきごとく森林破壊の激化地帯であった。このように、農村住民の地域間流動と森林地域への「不法侵入」→畑作物の耕地拡大と他方における耕作放棄が特定の地域に集中しつつ、国土を侵蝕していつているのである。

2.2.6. アグリビジネスと森林破壊

製糖工場は、1983年現在、全国に43工場ある。工場の平均製糖能力は日産29.4万トン、平均稼働日数は年間117.5日である。とするなら、必要サトウキビ量は1工場当り年間3,449万トンとなる。サトウキビのライ当り平均収量は7.1トンであるから、製糖工場が1工場増設されるごとにサトウキビの栽培面積は11万3,000ライ拡大されねばならないということになる。同様に、タピオカ工場についてみると、工業省に登録されているタピオカ工場は全国で4,017カ所である。タピオカの生産は年によって大きく異なり、1工場当り年間200トンから1万2,000トンの間である。いま、チョンブリー県の平均数字より計算すると、1工場当りの生産能力は年間3,500トン、キャッサバの平均収量はライ当り2.2トンであるから、タピオカ工場1カ所当りキャッサバの栽培面積は1,600ライほど必要という計算になる。もちろん、これらは単純計算であり、このとおりに森林が破壊されていったわけではないが、アグリビジネスの伸長とともに、森林破壊は一層進むものと見なければならぬ。

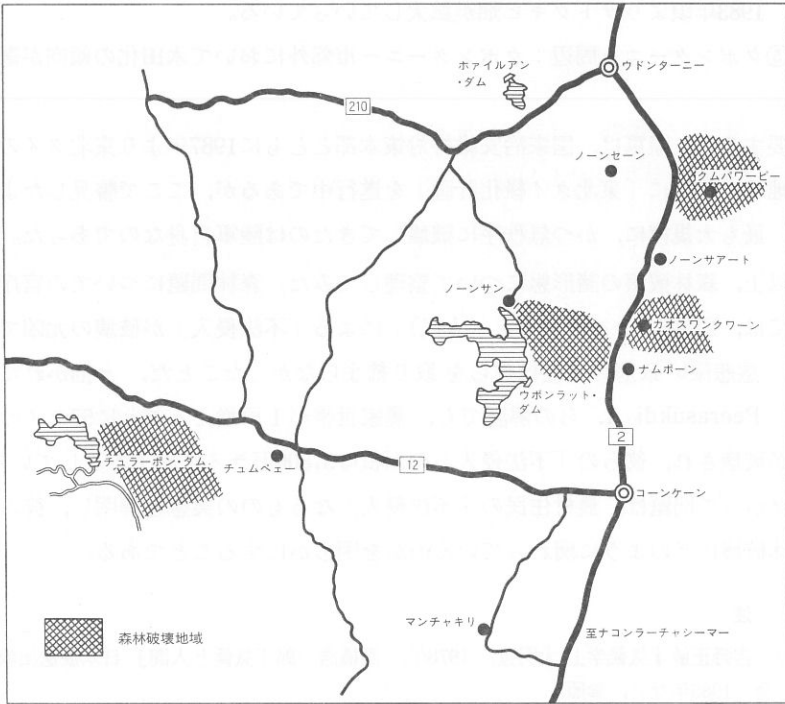
2.2.7. 軍部のゲリラ対策と森林破壊

最後に、農村住民の「不法侵入」や伐採業者の不法乱伐とならんで、森林破壊のもう一つの重要な形態として、軍部によるゲリラ対策を挙げなければなら

ない。しかし、問題の性格上、軍部による森林破壊については不明な点も多く、その実態を明らかにするデータを入手することができない。ここでは、東北タイのコーンケーン市に設置されている農業開発センター (ADRC) で聞き取りした情報の紹介にとどめざるをえない。

図1-11は、コーンケーンを中心に、その周辺地域での、軍部によるゲリラ対策としての森林破壊=ゲリラの隠れ場所の破壊、を図示してみたものである。つまりナコンラーチャシーマーからウドンターニーに至る国道2号線と、コーンケーンから北タイの入口ピッサヌロークに至る国道12号線、の地域であ

図1-11 軍によるゲリラ対策としての森林破壊
 東北部、コーンケーン周辺 (1989年)



(出所) Agricultural Development Research Project in Northeast Thailand.
 の八田貞夫, 白石勝恵の両氏より聞き取り (1988年12月20日, 於コーンケーン市)

る。森林破壊地域は主に次の5地域である(ただし、④⑤の地域は農村住民による破壊である)。

①チュラーボン・ダム周辺：とくに、チュムペーからチュラーボン・ダムにいく丘陵地域において破壊が著しい。現在、畑地化がみられる。

②ナムボン→ウボンラット・ダム→ノンサンに至る地域：この地域は、かつてゲリラ活動の活発な地域であり、軍部が大規模に森林を焼き払った地域である。現在、この地域へ農民家族の入植が進められている。

③カオ・スワン・クワン郡の地域：この地域もゲリラ地域であり、大規模な森林破壊が行なわれ、裸地が広がっている。

④クムパワーピー郡：同地域のナム・チャムパーから西の丘陵地域にむけて、1983年頃よりサトウキビ畑が拡大していつている。

⑤ウボンターニー周辺：ウボンターニー市郊外において水田化の傾向が著しい。

要するに、陸軍は、国家治安維持対策本部とともに1987年より東北タイの貧困地域を対象に「東北タイ緑化計画」を遂行中であるが、ここで瞥見したように、最も大規模に、かつ無秩序に破壊してきたのは陸軍自身なのであった。

以上、森林破壊の諸形態について整理してみた。森林問題についての官庁資料では、通常、「ラーサドーン(人民)」による「不法侵入」が破壊の元凶であり、慈悲深い政府の責任は彼らを取り締まらなかったことだ、と描かれている。Peerasukdi A.らの解説でも、農家世帯が1戸増えるごとに57ライの森林が破壊され、彼らの「不法侵入」の面積は3,800万ライにも上るとしている。したがって問題は、農村住民の「不法侵入」なるものの実態を解明し、彼らが森林破壊にどのように関わっているのかを明らかにすることである。

注

- 1) 吉野正敏『気候学』大明堂、1978年、高橋浩一郎『気候と人間』日本放送出版協会、1985年など、参照。
- 2) 以下、Wolf Donner. *The Five Faces of Thailand, An Economic Geography*. University of Queensland Press, 1978. を参照。なお、本章の執筆にあたって、同書から多くの情報を得た。

- 3) 以下, Ministry of Agriculture & Co-operatives, *Agriculture in Thailand*. Bangkok, 1961. pp.124-6. を参照。
- 4) Krom Utuniyomwithaya, *Sathiti Phumiaakad khong Prathet Thai nai khab 30 pi* (P. S. 2499-2528): [気象局「30年間のタイ国の気象資料(1956—1985年)」]。1987年。
- 5) 吉良竜夫『熱帯林の生態』人文書院, 1983年, 17—18頁。
- 6) 吉良竜夫, 同上書, 18—19頁。
- 7) Royal Forest Department, *Types of Forests in Thailand*. Report No. 44. Bangkok, 1962.
- 8) Office of Agricultural Economics, *Land Utilization of Thailand*. Bangkok, 1968.
- 9) Somthawin Sungsuwan, *A Study on the Causes of Deforestation in Northeast Thailand*. (経済学修士論文), Faculty of Economics, Thammasat University, 1985. pp.11-14.
- 10) 吉良竜夫, 前掲書所収「熱帯の森林型」を参照。
- 11) W. Donner, *op. cit.*, p.567.
- 12) 以下の森林型と主要樹種については, Royal Forest Department, *Types of Forests, National Parks and Wildlife Preserved Areas*. Bangkok, 1969. を参照。
- 13) 「パー・ナー」についてはいくつもの紹介記事があるが, 最近出版されたものに, 渡辺弘之『東南アジアの森林と暮し』人文書院, 1989年がある。
- 14) Bunchana Klankamson & Phirasak Adisonprasert, *Kanchai Phapdawthiem tidtam Phon Kanbukruk thamlai Pamai nai Thongthi Phak-tawanook-chieng-nua*. [ブンチャナ・K, ピーラサック・A 『人工衛星を利用した, 東北部の森林破壊状況の探査』], Kong Jadkan Pamai, Krom Pamai [森林局森林管理部], 1983.
- 15) G.E. Gärtner and G.K. Beuschel, *Forest Inventory of the North-Eastern Region*. Report to the Government of Thailand. Report No. 1692, F. A. O., Rome, 1963. pp.6-9.
- 16) Bunchana Klankamson & Thongchai Jarupphat, *Raingan thang Wichakan Ruang Kanwijai lae Suksa ha Saphap Khwamplienplaeng khong Phunthi Pamai nai Thongthi Phak-nua duoi Phapdawthiem*. [ブンチャナ・K, トンチャイ・J 『人工衛星を利用した北部の森林面積の変化に関する研究』1981年版], Kong Jadkan Pamai, Krom Pamai [森林局森林管理部], 1981. および Manit Nainet lae khonun, *Kan Jammaek Phunthi Pamai thuk thamlai naiboriwen Phak-nua duoi Khomphiwtoe jak Khomun Dawthiem Landsat*. [マーニット・N, その他「人工衛星ランドサット資料のコンピューター処理による, 北部の森林破壊の分類」],

- Kong Jatkan Pamai, Krom Pamai [森林局森林管理部], 1986.
- 17) M. Y. Nuttonson, *The Physical Environment and Agriculture of Thailand*. American Institute of Crop Ecology, 1963. p.87.
- 18) R. S. Bourke-Borrowes, *The Teak Industry of Siam*. Ministry of Commerce and Communications, Bangkok, 1927.
- 19) Fai Phaenthi Phapthai thang Akad lae Dawthiem, *Nuathi Pamai khong Prathet Thai pi 2531, jak Khomun Dawthiem LANDSAT*. [衛星・航空写真課 [1983年のタイの森林面積, 人工衛星ランドサット資料より]], Kong Jatkan Pamai, Krom Pamai [森林局森林管理部], 1989.
- 20) Bunchana Klankamson & Thongchai Jarupphat, *Raingan thang Wichakan Ruang Kanwijai lae Suksa ha Saphap Khwamplienplaeng khong Phunthi Pamai nai Thongthi Phak-nua duoi Phapdawthiem*. [ブンチャナ・K, トンチャイ・J [人工衛星を利用した, 北部の森林面積の変化に関する研究]], Kong Jatkan Pamai, Krom Pamai [森林局森林管理部], 1981.
- 21) D. Miles, "Shifting Cultivation—Threats and Prospects." in *Tribesmen and Peasants in North Thailand*. (Proceedings of first symposium of the Tribal Research Centre), Chiang Mai, 1967. pp.93-9.
- 22) Kunstadter P. & E. C. Chapman, *Shifting Cultivation and Economic Development in Northern Thailand*. Bangkok, 1970.
- 23) Statistical Section, Royal Forest Department. 内部資料, 発行年不明。
- 24) W. Donner, *op. cit.*, p.137.
- 25) Bunchana Klankamson & Phirasak Adisonprasert, *Kanchai Phapdawthiem tidtam Phon Kanbukruk thamlai Pamai nai Thongthi Phak-tawanook-chieng-nua*. [ブンチャナ・K, ビーラサック・A [人工衛星を利用した, 東北部の森林破壊状況の探査]], Kong Jatkan Pamai, Krom Pamai [森林局森林管理部], 1983.
- 26) Bunchana Klankamson & Phirasak Adisonprasert, *Raingan thang Wichakan Ruang Kanwijai lae Suksa ha Saphap Khwamplienplaeng khong Phunthi Pamai nai Thongthi Phak-nua duoi Phapdawthiem*. [ブンチャナ・K, ビーラサック・A [人工衛星を利用した北部の森林面積の変化に関する研究] 1979年版], Kong Jatkan Pamai, Krom Pamai [森林局森林管理部], 1979.
- 27) G. E. Gärtner and G. K. Beuschel, *op. cit.*, p. 14.
- 28) Suthiporn C. & Worwait T. & Tipaporn L., *Landlessness in Upper Northern Thailand*. Agricultural Land Reform Office, 1983. p.1.
- 29) Statistical Section, Royal Forest Department, 内部資料, 発行年不明。
- 30) Peerasukdi A. & Prasopchai N., *A Study on the Analysis of Satellite Imageries for Forest Land Use in Thailand*. (タイ文) Forest Management

Division, Royal Forest Department, 1984.

- 31) L. C. Bratt, "The Mismanaged Forest." in *The Investor*, December 1970. p. 1250.
- 32) Monthi Phothai, *Kan Pluksang. Suanpa*. [モンテュー「植林の方法」], Ongkan Utsahakam Pamai [林産公団], 1985. pp. 1-20.
- 33) Somthawin Sugsuwan, *op. cit.*, p. 14-16.
- 34) NHK 「森が危ない・熱帯雨林が消えていく (タイ)」 1985年10月25日放送, その他。
- 35) Bunchana Klankamson & Phirasak Adisonprasert, *Kanchai Phapdawthiem tidtam Phon Kanbukruk thamlai Pamai nai Thongthi Phak-tawanook-chiang-nua*. [ブンチャナ・K, ピーラサク・A 『人工衛星を利用した, 東北部の森林破壊状況の探査』], Kong Jadkan Pamai, Krom Pamai [森林局森林管理部], 1983. pp. 48-49.
- 36) Peerasukdi A. & Prasopchai N., *op. cit.*, pp. 7-9.
- 37) Suthiporn C., *Landlessness in Western Thailand*. Agricultural Land Reform Office, 1984. pp. 34-35.
- 38) Peerasukdi A. & Prasopchai N., *op. cit.*, pp. 15-17.

