

西スマトラでの熱帯多雨林の更新過程

荻 野 和 彦

はじめに

赤道直下の島国、インドネシアは大小 13,000 余の島々からなっている。島国とはいえ東経 95° から 141° 、距離にすると 5,100 km 余りの広大な地域にまたがっている。陸地面積は 190 万 km^2 、人口約 1 億 6 千万人の大国である。ここで述べようとするスマトラはインドネシアの西の端にあって、この国で二番めに大きい島である。赤道を西北から東南へ斜めに横切って、北緯 $5^{\circ} 39'$ から南緯 $5^{\circ} 57'$ に達している。長さ 1,750 km、幅 400 km、面積は 425 千 km^2 で、図-1 で示したように行政的に 8 州にわかれている。1,000 m をこえる脊稜山脈が海に近くせまっていることから、西海岸側は傾斜が急で低地の面積は著しく狭い。気候は湿潤熱帯気候からモンスーン気候までである。高度の影響のないところでは温度は安定して高く、年平均気温は 27°C 。年較差は 2°C をこえない。日較差 (10°C をこえることがある) が年較差をこえるのも熱帯気候の特徴である。季節はしたがって乾期、雨期の二つが認められるのみで、主としてモンスーンによってきまる。年雨量は概して多いが地域的、季節的な変異が著しい。南西季節風の吹く 5 月から 9 月は西岸で雨期となる。

西スマトラ州のパダン市は年降雨量が 4,700 mm をこえ、スマトラのなかでも最多雨地方とされている。表-1 にスマトラ気候表をあげておこう。パダンの雨量はすさまじいといってよい。最寡雨月でさえジャカルタ、シンガポールの多雨月に匹敵する雨量をもっている。山地にかかる雨量はさらに増加する。われわれが調査地として選んだウルガドットの谷の出口にあるインダルンの町では 6,000 mm の雨量が記録されている。

国立アンダラス大学理学部と京都大学を中心とするいくつかの日本の大学の研究者が、スマトラ自然研究計画に取りくんだのは 1980 年のことであった。同計画は霊長類、昆虫、植物の三つの部門にわかれた研究プログラムのほかスマトラ自然研究所の建設、研究者の養成などのプログラムをもっている。筆者はこの計画に堀田満 (京大) らと参加して、植物班の研究プログラムの一端を担うことができた。ねらいとしたのは熱

OGINO, Kazuhiko: Regeneration Process of Tropical Rainforest in Western Sumatra

愛媛大学農学部



図-1 スマトラ島全図

ら西にほとんど一直線に流れる谷がウル・ガドゥットである(図-2)。この谷の下部350 m まではほとんど水田などに開発され尽し、低地林はほとんど姿を消してしまったといつてよい。

標高 600 m までは低山地フタバガキ林 (Foothill Dipterocarp Forest) が占める。第2層にブナ科の樹種が混在するのが特徴的である。600 m から 1000 m までは山地フタバガキ林 (Hill Dipterocarp Forest), 1000 m 以上は山地カンシ林 (Hill Oak Forest) へと変化していく。1500 m 以上は蘚苔類におおわれた上部山地カンシ林 (Montane Oak Forest) となる。

低山地林は焼畑のほかに、ローカルな需要を満たすための小規模伐採によるかく乱をうけてはいるが、なお天然林としての組成、構造をもっていると判断された。9月に米田健(大教大)が山地カンシ林帯のなかでアイル・シラ・プロット(961.1 m²)を設けた。12月から翌年1月にかけて堀田満、荻野和彦(当時京大)、および小川房人(大阪市大)が0.9054 haの低山地フタバガキ林帯にガジャブイ・プロットおよび上部山地カンシ林帯にガドゥット・プロット(882.9 m²)を設けた。

1981年8月、堤利夫(京大)、堀田、荻野、米田および岡田博(阪大)が低山地フタバガキ林帯にピナン・ピナン・プロット(1.0041 ha)を設けた。これらのプロットはいずれも永久プロットとして保存するため、境界と区画を明示した。斜距離で約10 mのサブ・プロットに区画し、地形測量を行った。

胸高直径8 cm 以上(アイル・シラとガドゥットの両プロットでは4 cm 以上)の

帯多雨林の種の多様性と更新過程を明らかにすることであった。

調査地と調査方法

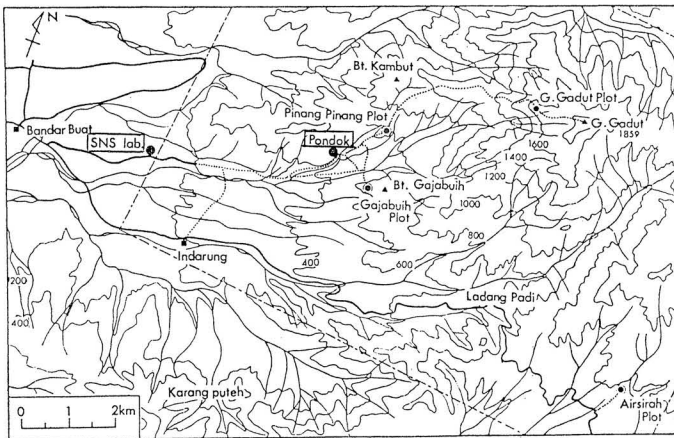
1980年にはじめて現地調査をおこなったときの最大の目的は、数年以上にわたる継続観察にたえる永久プロットを設定することであった。西スマトラ州を調べた結果、ガドゥット山のウル・ガドゥットの谷流域に適当な場所をみつけることができた。ガドゥット山は標高1,859 mの一等三角点をもつバリサン山脈の一座で、パダン市の東南東22kmのところにある。山頂付近から

表-1 スマトラおよび周辺各地の気候

地域	月 別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年 平均
ジャカルタ	平均気温	26.2	26.3	27.1	27.2	27.3	27.0	26.7	27.0	27.4	27.4	26.9	26.6	26.9
	相対湿度	85	85	83	82	82	81	78	76	75	77	81	82	80
	降雨量 (mm)	335	241	201	141	116	97	61	50	78	91	151	193	1755
シンガポール	平均気温	26.1	26.7	27.2	27.6	27.8	28.0	27.4	27.3	27.3	27.2	26.7	26.3	27.1
	相対湿度	82	79	79	81	81	79	80	80	80	80	82	82	80
	降雨量 (mm)	285	164	154	160	131	177	163	200	122	184	236	306	2282
メダン	平均気温	25.6	26.1	26.7	27.2	27.2	27.0	27.0	27.0	26.7	26.1	26.1	25.9	26.4
	相対湿度	80	77	77	78	78	78	76	77	80	82	79	78	78
	降雨量 (mm)	137	91	104	132	175	132	135	178	211	259	246	229	2029
パダン	平均気温	27.0	27.0	27.0	27.2	27.5	27.0	27.0	27.0	26.7	26.7	26.7	26.7	27.0
	相対湿度	80	72	77	78	76	75	74	77	76	78	79	79	77
	降雨量 (mm)	361	252	355	409	340	289	250	350	459	573	581	545	4764

全立木に番号を付し、直径測定（周囲長）位置に白ペンキで印をつけた。板根が発達した樹種については、その影響をさけるための板根の上部で直径測定をおこなった。板根の影響は長いものでは地上8mにも達した。困難をきわめたが植物標本を採集し、樹種の同定につとめた。植物相についてあまりにも知られていないため、専ら堀田がその任にあたった。現地名と学名による同定はほとんどできていない。

胸高直径は白ペンキの位置で正確に測定したが、適当なサイズの樹体の裏側に潜んだつる、蘚苔類などの存在は測定値をあやふやなものにする危険がある。寄生植物や着生植物、とくに寄主にまつわりつく *Ficus* spp. の測定には常に悩まされつづけた。



SNS Lab.: スマトラ自然研究所, Pondok: 調査のためのベース

図-2 調査地 ガドウト山付近図

巻尺の使いかたの誤り、測定者と記録者のあいだの言語のちがいが無視できない誤差の原因となりうる。直径測定値は測定がくりかえされるにしたがって、上のような単純ミスによる測定のあやまりは訂正されていった。

1982年12月から翌年3月にかけての調査には堀田、荻野、岡田のほか若月利之（島根大）、伊藤元巳（東大大学院）が参加して、土壌の理化学性の調査なども行われた。

1984年9月にはピナン・ピナン・プロットで谷から尾根への植生の変化を調べるためのベルト・トランセクト、焼畑にするためにいちど完全に伐採したが、そのまま放棄された場所での植生回復過程を追跡するためのプロットが追加された。同12月および翌1985年1月に荻野、二宮生夫（愛媛大）、吉川賢（高知大）らが6プロットの再測定を行った。

調査結果と考察

ピナン・ピナン、ガジャブイ両プロットは、設定してからかなりの時間（1984年12月の第5回測定までにピナン・ピナンで3年間余、ガジャブイで4年間）が経過した。林分構造の動態というべきものがすこしずつではあるが見えてきたように思う。ピナン・ピナン・プロットのデータを中心に紹介していこう。

1. ピナン・ピナン・プロットの概要

ガジャブイ・プロットとならんで低山地フタバガキ林帯においた永久プロットのひとつで、面積が1.0041 haある。比較的幅の狭い尾根をまたぐように設けられている。両側の谷へおちる斜面はきわめて急峻であるが、尾根そのものはゆるやかに西にむかって下っている。小さな隆起はピナン・ピナンの丘と呼ばれ、標高500 mばかりであるが、その直下にまで焼畑の影響がおよんでいる。この林分にも伐採が入っていて、巨大高木層からフタバガキ科の林木は姿を消してしまっている。しかし林内へのこの巨大な伐根（大きいものでは高さ4 m、切口の直径が2.4 mに及ぶ）から判断すると、かつては *Shorea* spp. などフタバガキ科の種数がかかなり多かったにちがいない。このプロットの標高は490 mから520 mまでにわたると推定されている。

この林分の階層構造は（1）巨大高木層（emergent tree）、（2）高木第1層（prominent tree）、（3）高木第2層（subprominent tree）の3層が林冠の主要な部分を形成している。平均樹高はそれぞれ50、35、20 mであった。巨大高木層の樹冠はとびぬけて、高木層の上にひろがっている。樹冠の直径が30 mをこえることも稀ではない。巨大高木層に出現する樹種はほとんどが *Swintonia schwenkii* (Anacardiaceae) である。この材はきわめて堅密であるが製材、加工は容易である。しかし、フタバガキ科のものが伐倒されたにもかかわらず、この樹種が残された原因は耐久性がなく、菌に侵されやすいからと思われる。

高木第1層は密で、連続した林冠を形成し、この林分の主要な構成層である。樹種はきわめて豊富で、同定されたものだけでも Fagaceae (*Lithocarpus* spp., *Quercus* spp.), Burseraceae (*Canarium* spp.), Myrtaceae (*Syzygium* spp.), Sapindaceae (*Nephelium juglandifolium*), Bombacaceae (*Durio griffithii*) に属する15種以上の

樹種があげられる。

高木第2層は第1層ほど明確な層をつくっているわけではない。局部的には上の層に届いていることもあって、タテ方向に連続した厚い林冠層をみるところもある。この層は樹高がせいぜい25 mに達するにすぎない小高木や、大高木となる若齢木からなっている。この層を特徴づける小高木群には Myristicaceae (*Knema cinerea*, *K. hookeriana*), Thymelaeaceae (*Gonystylus forbesii*), Euphorbiaceae (*Phyllanthus* cf. *indicus*), Lauraceae (*Litsea* spp.), Sterculiaceae (*Sterculia cuspidata*) などがある。

林冠のギャップに生ずる二次林生の樹種も多数、このプロット内でであらう。いずれもせいぜい30 mまでの小高木で、*Styrax* spp. (2種), *Macaranga* spp. (4種), *Mastixia trichotoma*, *Grewia paniculata*, *Ficus* spp. (5種以上), *Vitex gamoseala* などの樹種がそれである。

1981年にプロットが初めて設定されていらい、記録された個体数は820本に達した。そのうち618本について種、属あるいは科のいずれかへの同定ができた。種にまで同定されたものはしかし、わずかに343本であった。1984年9月現在、ピナン・ピナン・プロットの木本植物で同定済となったものは38科、71属、68種に整理されている。

2. 胸高直径、樹高の測定結果

胸高直径の最大値はガジャブイ・プロットでえられた151.9 cmであった。樹高41.0 m、生枝下高26.2 mのこの木は Binnuang と現地では呼ばれているが未同定のまま残っている個体のひとつである。第二はピナン・ピナン・プロットの *Swintonia schwenkii* で胸高直径129.9 cm、樹高58.6 mであった。ガジャブイ・プロットで最も高いものはやはり *Swintonia schwenkii* で樹高60.5 mで板根の高さが7.9 mであった。板根の上、地上8 mのところの直径は103.5 cmあった。

これらが測定値の最も大きなものである。胸高直径は温帯地方の日本の天然林で測定されるものと比べて、とび抜けて大きいというほどのものではない。樹高は1.5〜2倍程度であるが、カリマンタンの低地フタバガキ林には70 mをこえる林分がみられる。これらのことから最も大きい林分とはいえないまでも、低山地林としては十分発達した林分ということができよう。

胸高直径10 cm以上の個体数は、1984年12月の測定時には579本で、立木密度は1 haあたり577本弱となり、断面積合計は36.1 m²であった。

3. 林分構造一直径階別頻度分布

胸高直径の測定結果を直径階別に頻度分布をとってみると、図-3のようになる。樹種を無視して測定した全個体の結果を示したのが総本数の図である。直径階は5 cm幅にとっているが、5〜10 cmのクラスは測定した直径の下限が8 cmであって、他のクラスと幅が異っているため以下の論議のなかでは考慮していない。頻度分布はみごとにL型分布を示す。

直径階は厳密には年齢階ではないから、時間幅に沿った生長経過をこの図はあらわ

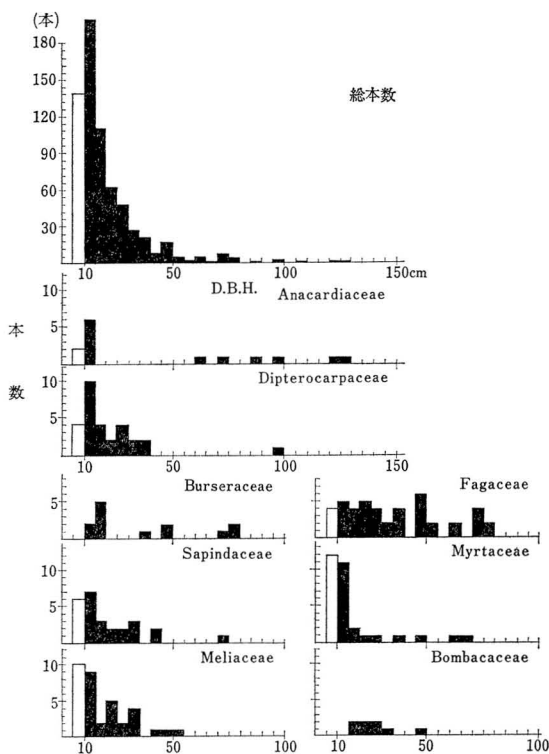


図-3 (a) 全個体と大径木樹種群を科ごとにまとめた直径階別頻度分布図

しているわけではない。しかし直径階がすすむにつれて、すなわち個体のサイズが大きくなるにつれて、個体数が減っている。直径階の小さい方から 80 cm までは各直径階に必ずいくつかの個体数が数えられるのに対し、80 cm 以上のサイズのものは不連続にしか存在しない。全部で 6 個体が数えられたが *Shorea sumatrana*, 樹種未同定の 2 個体をのぞく他の 4 個体はすべて *Swintonia schwenkii* であった。

頻度分布を樹種ごとにみると、それぞれの再生過程における挙動がみえておもしろい。巨大高木あるいは高木第 1 層に出現する樹種を科ごとにまとめて図-3 に示した。Anacardiaceae は巨大高木層を独占している *Swintonia schwenkii* がほとんどを占めている。小径木に分布するのが多少みとめられるが、中間のサイズのものがほとんどみられない。更新がどんどんみられるというわけではなさそうである。

Dipterocarpaceae には *Hopea mengerawan*, *Parashorea lucida*, *Shorea sumatrana* などが含まれる。95~100 cm クラスの大径木に 1 個体を数えるがあとは小径木

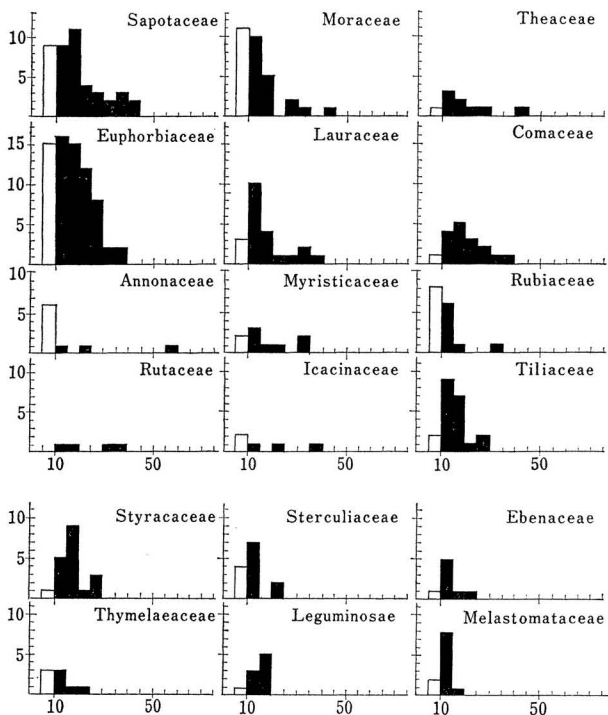


図-3 (b) 小径木を中心とする樹種群を科ごとにまとめた直径階別頻度分布図

にかたよった分布をみる。L型の分布はこのグループの更新が恒常的におこっていることを示唆している。

Fagaceae も特徴的な頻度分布を示す。このグループは *Castanopsis* spp., *Lithocarpus* spp., *Quercus* spp. など数種の樹種からなっている。小径木から大径木までかなり連続した分布を示し、特に小径木から中径木へめだった個体数の減少がおこっていない。1981 年 8 月の調査時におびたしい *Quercus* spp. の稚樹の発生を観察した。種子産出量にかなり明瞭な豊作、凶作の周期があることを思わせるできごとであった。

Burseraceae のような断続的な、一定のサイズ・クラスへの集中分布もおもしろい。再生の周期がかなり長い期間の間隔をもっていることをうかがわせる。

高木第 2 層以下の樹種群の頻度分布は、Sapotaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae などの例にみるとおり、ほとんど例外なく L 型の分布を示した。これらのグループは階層構造の上部には達しえないから、非常な大径木になることは期待できない。より小さいクラスの個体数がより多いということは、個体群への新規加入が常

表-2 各測定時の直径階別頻度分布

直径階(cm) 年度・月		10～	20～	30～	40～	50～	60～	70～	80～	90～	100～	合 計
1981.	9	341	118	49	25	10	6	11	1	2	3	566
1982.	12	341	125	50	23	11	5	12	1	2	3	573
1984.	1	346	130	50	24	13	5	12	1	2	3	586
1984.	9	341	128	49	26	12	6	12	1	2	3	580
1984.	12	342	126	50	25	12	7	10	3	1	3	579

時おこなわれることが期待できるけれど、一方で一定のサイズに達したもののから、どんどん枯死、消滅していくことを意味する。個体群の入れかわりがかなりはげしいものと推察される。

4. 林分動態一個体の入れかわり

永久プロットを設定していらい、1984年12月までに5回の測定をくりかえしてきた。表-2に各測定時の調査結果をまとめてある。直径10cm以上の個体の総数は平均577本でほとんど異動がない。各クラスごとにみても本数、構成比のいずれもほとんどかわっていない。このことはしかし測定の対象となった個体群が変化しなかったことを意味するわけではない。各個体はそれぞれ生長し、あるものは枯死し、あるものは新しく生れてくる。

ある集団を二回測定したとする。期首にあった個体のあるものは、この集団から出ていき、あるものは新たに加わる。期末にある個体はこれらの異動の結果を集計したものとなる。あるサイズ・クラスの期首に測定した個体数を N_1 、そのサイズ・クラスの期末の個体数を N_2 とすれば

$$N_2 = N_1 + (N_i - N_0) \cdots \cdots (1)$$

ただし N_i はこの期間中にこのサイズ・クラスに加入した個体数、 N_0 はこのサイズ・クラスからでていった個体数である。 N_i 、 N_0 はさらに

$$N_i = N_L + N_U \cdots \cdots (2)$$

$$N_0 = N_A + N_F + N_D \cdots \cdots (3)$$

ただし、 N_L は下のクラスから、 N_U は上のクラスから加入した個体数、 N_A は上のクラスへ、 N_F は下のクラスへでていったもので、 N_D は枯死した個体数である。

このような考えかたにしたがって、表-2の第1回(1981・9)と第5回(1984・12)測定をそれぞれ期首、期末としてサイズ・クラスごとの個体数がどのように変化したか、調べたのが表-3である。総個体数は期首における566本が、期末には579本になっていて13本の増加である。15本(2.7%)の枯死個体のほか、サイズ・クラス1以下へ降りたものが2本(0.4%)ある。下のクラスから新たに加えてきた個体が30本(5.3%)であるから、差引き13本(2.3%)の本数増加があったということになる。

サイズ・クラスごとに本数の増減をみると、たとえば10～20cmのクラスの期首に

表-3 期首 (1981・9), 期末 (1984・12) の直径階別個体数の変化

直径階(cm)	N _I	N _i		N _o		N _D	N ₂
		N _L	N _U	N _A	N _F		
10 ~ 20	341	30	2	16	2	13	342
20 ~ 30	118	16	3	9	2	0	126
30 ~ 40	49	9	1	7	2	0	50
40 ~ 50	25	7	1	5	2	1	25
50 ~ 60	10	4	0	1	1	0	12
60 ~ 70	6	2	0	1	0	0	7
70 ~ 80	11	1	0	2	0	0	10
80 ~ 90	1	2	0	0	0	0	3
90 ~ 100	2	0	0	0	0	1	1
100 ~ 110	1	0	0	0	0	0	1
110 ~ 120	0	0	0	0	0	0	0
120 ~ 130	2	0	0	1	0	0	1
130 ~ 140	0	1	0	0	0	0	1
合 計	566	72	7	42	9	15	579

おける個体数は 341 本であった。期末には 342 本を数え、本数にはほとんど変化はないといつてよい。しかしこのクラスにこの期間に加入したものが 32 本あって、30 本は下のクラスから正の生長によって進級してきたもの、2 本が上のクラスから降りてきたものである。一方このクラスからでていったものが 31 本あって、うち 16 本は正の生長によって上のクラスへ進級し、2 本は下のクラスへ降り、13 本が枯死した。つまり全個体数の 10% 弱のものがこのクラスから出たり、入ったりしたわけである。表にみるとおり、上のクラスから下のクラスへ動くものが少数ながらみられる。生長量がマイナスであったことをあらわしている。樹幹の伸縮という、きわめて微小な変化を短期的に測定するときにはおこりえても、比較的長期間にわたる幹生長量を考えるとき、このようなマイナス生長が実際におこっているとは考えにくい。本数にして 1% 程度の測定誤差がふくまれるとみななければなるまい。

このような誤差を含むことはさけられないが、個体群全体でみても、また各サイズ・クラスごとにみても、かなりはげしい個体の出入があつて著しい変化が生じていることがわかる。

5. 林分動態——樹種の変化

個体が入れかわることにともなつて、樹種の変化がどうなっているかを、さいごに検討しておきたい。10~20 cm のサイズ・クラスに下のクラスから進級してきたのは 30 本であった。このうち一次林要素のものは Lauraceae, Myrtaceae, Fagaceae, Meliaceae および Dipterocarpaceae に属する 5 本であった。未同定のもの 10 本をのぞくこのりの 15 本が Euphorbiaceae, Leguminosae, Moraceae その他の二次林あるいはギャップ生の樹種であった。枯死個体 13 本の内訳をみると二次林生樹種が 8 本で、61% 強を占めていた。このクラスを出入りする個体数の半数以上が二次林生

の樹種であることがわかる。

ひとつのクラスに新しく加入する個体、あるいは枯死する個体のなかで二次林生樹種が占める割合は、サイズ・クラスが小さいほど大きい。20~30, 30~40, 40~50 の各クラスで新規加入個体に占める二次林生樹種の割合はおよそ 30% から 40% 程度であった。サイズ・クラスが大きくなるにしたがって、二次林生樹種は姿を消していき、個体群の変化にほとんど関係のない存在となる。

Dipterocarpaceae, Fagaceae, Myrtaceae, Meliaceae など高木第 1 層以上を占める、一次林生樹種は、サイズ・クラスの小さいところで個体群の動態に決定的な役割をはたしているとはいいいがたい。けれどもサイズ・クラスが上るにしたがって、これらの樹種の動向が大変重要になってくる。30~40 cm 以上のクラスでは二次林生樹種よりも、新規加入個体に占める割合が大きくなり、50~60 cm ではほとんどすべてがこれらの樹種によってきまるといってよい。

結 論

林冠層を形成する個体が枯死すると、林冠にギャップが生ずる。ギャップ内に新たに発生した稚樹あるいは林内下層に既に存在していた若齢個体がのびだして、このギャップを埋め、もとの成熟した状態にまでもどる。森林はこれらのいずれかの状態がモザイク様にくみあわさったものとみることができる。森林再生過程のこのような三つの相を、それぞれギャップ、再生、成熟の各発達段階と呼ぶ。これが WHITMORE の“森林生長サイクル説”である。林分構造が局部的に変化していて、どこもが成熟状態にある森林などはない。森林はそれ自身の再生過程の構造として、ギャップ、再生、成熟の相をもっていることをみぬいた WHITMORE の観察は鋭い。

成熟した林分にみられる構造は、巨大高木、高木第 1、高木第 2 層のようにみごとにタテ方向に林冠が分化している。ギャップには多数の稚樹が発生し、ときには足の踏みばもないほどになる。けれどもすべての稚樹が高木になるとは限らない。巨大高木、高木になるものでもしばしば発達の途中段階で消えていく、樹種によっては決して高木にまで生長しないものもある。このことは林分構造を再生過程の表現とみると、さらに一歩ふみこんで、ひとつひとつの種個体群がどのような動態をみせているのかにまでたちいった観察を必要とするように思える。これまでの調査記録からひとつひとつの種個体群を抽出することはできなかったが、グループの特徴づけの方向はみいだしたように思う。

小径木を中心とした、林内下層をつくる個体群は、大径木を中心とする林内上層個体群とは動きが異なる。林内上層個体群の樹種で小径木時代にあるものもまた別のグループを形成する。

小径木個体群は更新も盛んであるが、枯死するものも多く、回転が早い。典型的なのは二次林生の樹種のつくりあげる個体群である。林内上層個体群は完成するまでには長年月を要する。しかしいったん上層を占めてしまえばからは長期安定的な存在であるわけではないらしい。かなり頻繁に巨大高木あるいは高木第 1 層の枯死したも

のを見かける。林内上層個体群の幼・若齢時個体群は上層個体群の予備的な存在であるが、ここにあるすべての個体が上層木にはなりえない。小径木個体群のなかにあつて、上層木の影響のもとにすごさなければならない。生長の可能性がまだ残っているあいだに、機会がえられなければ死滅すべき運命のもとにおかれている。適当数の稚幼樹の補給がなされていること、他の小径木個体群との競争に打克つだけの個体数と生長力をもっていること、上層にギャップが生じたとき周辺個体をぬきこんで、必要な生育空間を確保することなどの条件を満たさねば高木個体群はそれ自身を維持することはできないのである。

おわりに

西スマトラ州パダン市郊外の熱帯多雨林の観察をはじめて、ようやく5年が過ぎようとしている。アンダラス大学の全面的な協力をえて、現地調査は順調に回を重ね、蓄積されたデータの量は莫大な数にのぼった。けれども植物の同定ができないため、なかなか解析がすすんでいない。主要樹種の個体群の動態解析によって、熱帯多雨林の更新過程をあきらかにしようという最初の目論見に近づくまでにまた多くの努力を必要とするにちがいない。

スマトラ自然研究計画は京都大学の川村俊蔵教授のアイデアによって動きだした。実現までの川村教授の尽力は、ことばにはあらわせない。大串龍一教授（金沢大）と昆虫班、堀田満助教授（京大）と植物班の各位からは調査を共にして、多くのことを学ぶことができた。アンダラス大学ではユヌス学長、アムシール理学部長はじめ生物学科の教職員各位は計画実現に最大の努力をはらわれた。学生達はプロットの設置、維持、データの収集に献身的な働きをみせてくれた。

最後になったが、スマトラ自然研究計画は文部省科学研究費、日本学術振興会の交流計画によって実施されたが、万博記念財団、トヨタ財団、鹿島財団、イースト・ウェスト・セミナーの資金援助をうけた。記して厚く感謝の念を表したい。

〔参考文献〕 1) Sumatra Nature Study (Botany): Forest Ecology and Flora of G. Gadut, West Sumatra 1980—1984, 1984 2) WHITMORE, T. C., : Tropical Rain Forests of the Far East, 1975