

東南アジアの低湿地林

3. 淡水湿地林

山 田 勇*

Lowland Swamp Forests in Southeast Asia

3. Freshwater Swamp Forest

Isamu YAMADA*

Freshwater swamp forest occurs between mangrove/littoral forests and peat swamp/inland forests. This type is usually submerged permanently or temporarily by eutrophic fresh water. The vegetation change from mangrove to freshwater swamp is gradual; the beginning of freshwater swamp is marked by the appearance of the palm *Oncosperma* in most parts of the Malaysian region. The highest trees reach 50 m, and

many have peculiar root systems, such as buttress, prop, and aerial roots. Although this forest type has been the least surveyed in the tropics, many sites are disappearing with the present lowland development. Species composition, phenology, vegetation types and current development patterns of the freshwater swamp are reviewed.

はじめに

マングローブや熱帯泥炭湿地林にくらべて、淡水湿地林に関する仕事はさらに少ない。アプローチの困難さや病虫害の発生が、調査をこばんできた主な理由であろう。東南アジアでは、マレー半島の淡水湿地林が比較的によく調べられている。Corner は長くシンガポールの植物園で植物分類の仕事をしてきた熱帯植物学の第一人者のひとりであるが、若い時代に、南ジョホールやシンガポールの湿地林を調査した。その記録が最近出版された。ツツガムシ病や第2次大戦などによって、この仕事は中断しつつも、採集した標本

の完璧な同定をまって出版された息の長い業績のひとつである。内容的には植物の記載が多く、いささかまとめづらい本であるが、長期間、現地に滞在して、実地に観察した人のみが書ける詳しい記述がみられる。ここでは、この著作を中心に、低湿地林のひとつの柱である淡水湿地林について概説したい。

I 分布と環境

1) 分布

淡水湿地林は、世界的には、東南アジア、アフリカ、中南米の熱帯地域に広く分布し、アマゾン川流域に最大規模のものがみられる [Richards 1952]。東南アジアでは、インドシナ半島、タイ、ビルマのメコン川、チャオプラヤ川、イラワジ川、島嶼部では、ニューギニアのフライ川やセピック川などの下流域

* 農林水産省関東林木育種場 ; Kanto Forest Tree Breeding Institute, MAFF, 978 Kasahara-cho, Mito-shi, Ibaraki-ken 310, Japan

に大面積にわたって分布している。一般に、河川の下流域で、海岸地形がゆるやかなところでは、どこにでもみることができる。また、多湿地域だけでなく、季節的な気候下にも出現する。沖積海岸低地に多いため、現在では大部分が水田やヤシ、ゴム園になっていて、小さな団地として残存しているところが多い。

2)環境

淡水湿地林は、ミネラルの豊富な淡水によって、一時的、または永続的に浸水している森林である。泥炭はあるとしても数センチ程度で、熱帯泥炭湿地林のように数メートルに達する厚い泥炭は発達しない。泥炭湿地が雨水のみの供給をうけるのに対し、淡水湿地林は、河川の洪水による水の供給をうける。したがって、泥炭湿地の貧栄養にくらべて、富栄養である [Wyatt-Smith 1961]。

マレー半島では、水の深さもまちまちであり、植生も、少数の大木が散在するものから、密生林、泥炭湿地林と類似したものなど、さまざまなものがみられ、火の入ったあとなどでは、単一樹種が優占することも多い。

Webber [1954] は、やや泥炭湿地林的な淡水湿地林とマングローブとでえられた珪藻類を比較した。その結果、淡水湿地林の珪藻類のほとんどが海水起源であり、マングローブと共通であった。これは現在淡水湿地林でおおわれている地域が、かつてはマングローブによって占められていたことを示している。

マングローブから淡水湿地林への移行は、南スマトラでも観察できる。海から陸側へ、*Rhizophora* や *Bruguiera* などが徐々に減少するにつれ、淡水湿地林要素の *Oncosperma* や *Campnosperma* などが出現しはじめ、やがてプライ (*Alstonia*) の大木が生育する本格的な

湿地林となる。これらの移行帯の大部分は、現在では集落と稲作地帯になっているが、周辺部には残存した漸移帯の一部がみられる。

湿性の遷移は、開水面から水生植物をへて高木林に至る過程をたどるのであるが、その途中に、火入れや洪水の影響があり、のちにパプア・ニューギニアの例でみるように、さまざまな群落が出現し、多様な景観を呈している。

II マレー半島南部の淡水湿地林

Corner [1978] がマレー半島南部のジョホールの Sedili 川周辺、Jason 湾およびシンガポールの淡水湿地林の調査をおこなったのは、1929年から1941年にかけてである。生態的な記述には物足りない面もあるが、それは当時としてはやむをえないことである。懐古的な記載のはしばしに、淡水湿地林の特色がうかびあがる。突然の大洪水、その直後にはすべての昆虫や動物が樹上に避難し、葉をゆすると一度に落下してくること、ツツガムシ病により全村壊滅した例など、興味深い事実も挿入されている。しかし、これらの大部分の森林は現在ではほとんど残存していない。以下に、かれの著作にのみみられる植物学的事実をまとめた。いちいち Corner の名をあげないが、特にことわらない限り、ここに記した事項はすべて Corner [ibid.] によるものである。

1)河川沿岸の植生

熱帯低湿地へのアプローチは、川によるのが最良にして唯一の方法である。海から川をさかのぼっていくと、川の両岸の植生はつぎつぎに変化していく。塩分濃度、堆積の厚さ、潮汐、淡水の浸入度、川の流れの方向、日光量などが相互に作用して植生が決定される。基本的には、上流からの堆積作用によっ

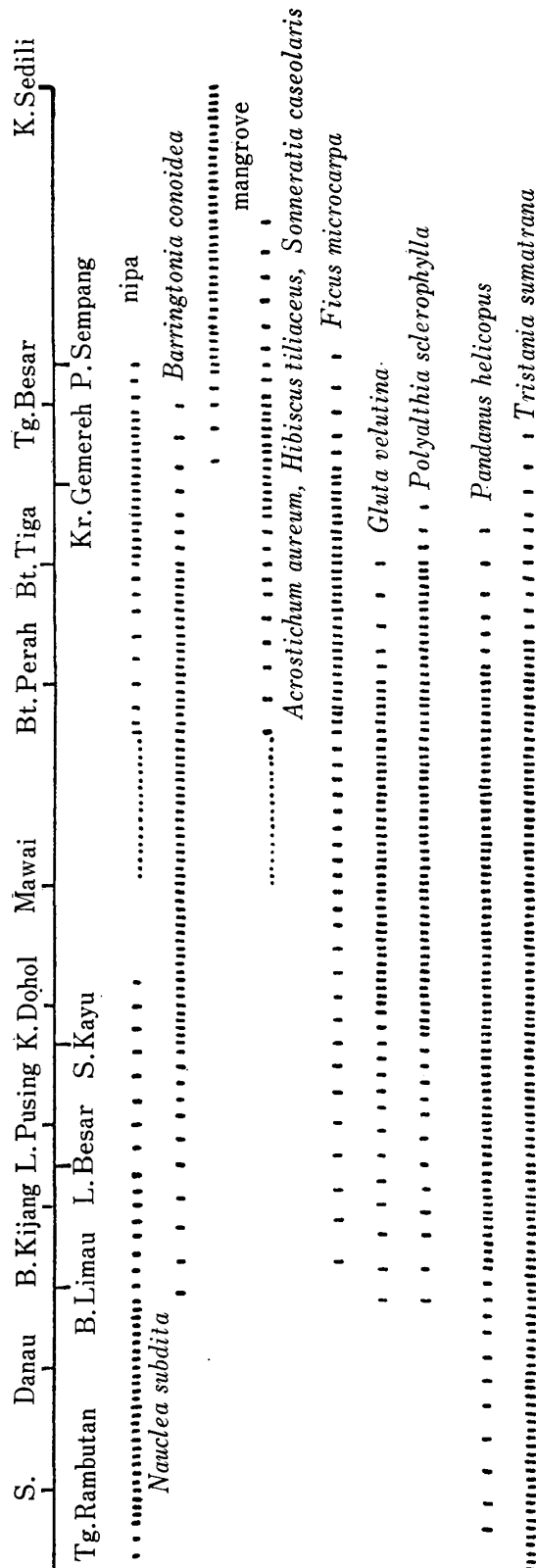


図1 南ジョホール・セドili Besar 川の川すじの植生の変化。潮汐の影響は Tg. Rambutan (湾より35マイル) まで [Corner 1978]

死していく個体も多く観察できる。複雑に交錯しあっている部分もあるが、河口から上流への川沿いの植生は、つぎのようにまとめることができる。これらの樹種は *Saraca* を除いて、すべて陽性樹種である (図1)。

① マングローブ帯

Rhizophoraceae, *Avicennia*, *Carapa*, *Lumnitzera* などの生育する海水域。

② ニッパ帯

ニッパヤシの優占する、泥状の汽水域で、湾内の静水域。

③ Putat 帯 (*Barringtonia conoidea*)

流水域で、半分沈んだような泥状の土手に、先駆種として侵入する。主として潮汐の影響下にある淡水域。

④ Rassau 帯 (*Pandanus helicopus*)

Putat 帯のうしろにすぐ続いて出現する。泥の土手が幅広くなるにつれて、ふえてくる。Rengas (*Gluta velutina*) が随伴。

⑤ Mempisang 帯 (*Polyalthia sclerophylla*)

Rassau 帯のうしろに続き、安定した泥状の土手に出るはじめての森林。潮汐の影響がある淡水の限界にまで分布。Medang jan-kang (*Elaeocarpus macrocerus*) と Pianggu (*Horsfieldia irya*) が随伴。

⑥ Jejewi 帯 (*Ficus microcarpa*)

Rassau 帯と Mempisang 帯の上に生育。主としてより低く、変化のある汽水域。

⑦ Tristania 土手 (*Tristania sumatrana*)

かたく高い川の土手上の、特に淡水で潮汐の影響のあるところで、川に面した立地や、Mempisang 帯のうしろなどに出現。しかし、潮汐の及ぶはんいをこえて、ずっと上流にまで出現。

⑧ Saraca 川 (*Saraca bijuga*)

林冠でおおわれた小支流の土手に沿って、湿地林の周辺部にみられる。Pelong (*Pentapadon officinalis*), *Schoutenia glomerata*, およびフタバガキ科の樹種と随伴。

て、下流域が少しずつ増進していくので、上流側では、生育条件の変化に対応できず、枯

山田：東南アジアの低湿地林 (3)

表1 南ジョホール・Sedili 地区の科ごとの全出現種数と淡水湿地林での出現種数 [Corner 1978]

	Total		Swamp-forest	
	Dicot.	Monocot.	Dicot.	Monocot.
Acanthaceae	12		2	
Aizoaceae	1		0	
Amaranthaceae	1		0	
Amaryllidaceae		2		0
Anacardiaceae	27		16	
Annonaceae	58		49	
Apocynaceae	23		15	
Apostasiaceae		2		2
Aquifoliaceae	3		3	
Araceae		23		16
Araliaceae	5		4	
Asclepiadaceae	21		12	
Bignoniaceae	2		2	
Bombacaceae	6		4	
Boraginaceae	3		1	
Burseraceae	12		11	
Capparidaceae	1		1	
Casuarinaceae	1		0	
Celastraceae	12		7	
Clusiaceae	c. 40		25	
Combretaceae	9		3	
Commelinaceae		5		2
Compositae	6		0	
Connaraceae	11		8	
Convolvulaceae	10		5	
Cornaceae	3		3	
Crassulaceae	1		0	
Cucurbitaceae	4		3	
Cyperaceae		31		7
Dichapetalaceae	2		1	
Dilleniaceae	12		8	
Dioscoreaceae		3		3
Dipterocarpaceae	34		22	
Ebenaceae	? 18		11	
Elaeocarpaceae	11		5	
Ericaceae	2		1	
Erythroxylaceae	2		1	
Euphorbiaceae	110		71	
Fagaceae	20		13	
Flacourtiaceae	15		12	
Flagellariaceae		2		2
Gesneriaceae	c. 15		10	
Gonystylaceae	3		3	
Goodeniaceae	1		0	
Gramineae		30		3
Hernandiaceae	1		0	
Hypericaceae	3		2	

表1—(2)

	Total		Swamp-forest	
	Dicot.	Monocot.	Dicot.	Monocot.
Hypoxidaceae		2		1
Icacinaeae	11		7	
Labiatae	1		0	
Lauraceae	c. 60		37	
Lecythidaceae	8		5	
Leguminosae				
Caesalpinioideae	24		12	
Mimosoideae	10		2	
Papilionatae	20		2	
Lentibulariaceae	1		0	
Liliaceae		14		12
Linaceae	2		2	
Loganiaceae	6		4	
Loranthaceae	9		7	
Lowiaceae		1		1
Lythraceae	4		1	
Magnoliaceae	3		1	
Malpighiaceae	2		1	
Malvaceae	3		0	
Marantaceae		7		2
Melastomataceae	c. 35		25	
Meliaceae	c. 40		26	
Menispermaceae	6		4	
Monimiaceae	1		1	
Moraceae	57		32	
Musaceae		2		?
Myristicaceae	30		25	
Myrsinaceae	c. 28		16	
Myrtaceae	c. 65		32	
Nepenthaceae	3		3	
Nymphaeaceae	1		1	
Ochnaceae	3		3	
Olacaceae	3		3	
Oleaceae	5		5	
Opiliaceae	2		1	
Orchidaceae		c. 115		101
Oxalidaceae	2		2	
Palmae		c. 50		37
Pandanaceae		22		18
Passifloraceae	1		0	
Piperaceae	c. 10		7	
Pittosporaceae	1			
Polygalaceae	11		8	
Proteaceae	5		3	
Rhamnaceae	3		2	
Rhizophoraceae	13		4	
Rosaceae	6		4	

表 1—(3)

	Total		Swamp-forest	
	Dicot.	Monocot.	Dicot.	Monocot.
Rubiaceae	c. 110		74	
Rutaceae	13		7	
Sabiaceae	3		0	
Santalaceae	1		0	
Sapindaceae	18		11	
Sapotaceae	23		17	
Saurauiceae	1		0	
Schisandraceae	1		1	
Scrophulariaceae	2		0	
Simaroubaceae	2		0	
Solanaceae	1		1	
Staphyleaceae	1		1	
Stemonaceae		1		1
Sterculiaceae	18		11	
Styracaceae	1		1	
Symplocaceae	4		3	
Taccaceae		4		2
Theaceae	12		9	
Thymelaeaceae	3		3	
Tiliaceae	c. 15		9	
Ulmaceae	3		1	
Urticaceae	7		5	
Verbenaceae	18		8	
Violaceae	4		2	
Vitaceae	9		6	
Zingiberaceae		30		20
Totals	1285	346	794	230
Total angiosperms		1631		1024
Gymnospermae	9		6	
Pteridophyta	72		52	
Total vascular flora		1712		1082

2) 植物相

この地区の沖積平地には、いくぶん潮汐と洪水の影響がある。地形的には主流に近接して、雑多な小支流が入りみだれている。潮汐は朝夕および季節によって高潮の高さが異なり、汽水の影響もちがってくる。また、雨による川の増水による洪水もたえずおこる。これらの条件によって、川沿いとは異なった林相、いわゆる淡水湿地林がみられる。

この植物相について、Corner [*ibid.*] が記録したものは1,712種に及び、そのうち1,082種が淡水および塩水湿地に生育するものである。表 1 には、Sedili 地区全域に出現した科ごとの種数と、淡水湿地林域のものとを対比して示してある。湿地林で多い種をもつ科には、Orchidaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Palmae, Lauraceae, Moraceae, Myrtaceae, Meliaceae, Clusiaceae, Melastomataceae, Myristicaceae, Dip-

表2 南ジョホール・Sedili 地区の淡水湿地林の上層種 (星印はサラワク・ブルナイの泥炭湿地林にも出現するもの) [Corner 1978]

ANACARDIACEAE	<i>S. singkawang</i>	<i>Myristica crassa</i>
<i>Buchanania lucida</i>	<i>S. sumatrana</i>	<i>M. iners</i>
<i>B. sessilifolia</i>	<i>Vatica wallichii</i>	<i>M. lowiana</i> *
<i>Camptosperma squamata</i> *	ELAEOCARPACEAE	MYRTACEAE
<i>Gluta malayana</i>	<i>Elaeocarpus macrocerus</i>	<i>Eugenia cerina</i> *
<i>Melanorrhoea wallichii</i>	<i>E. sphaericus</i>	<i>E. leptostemon</i>
<i>Pentaspadon officinalis</i>	ERYTHROXYLACEAE	<i>E. nigricans</i>
ANNONACEAE	<i>Ixonanthes reticulata</i>	<i>E. papillosa</i>
<i>Mezzettia leptopoda</i> *	EUPHORBIACEAE	<i>E. pseudosubtilis</i>
<i>Polyalthia hypoleuca</i> *	<i>Blumeodendron tokbrai</i> *	OLACACEAE
<i>Xylopia fusca</i> *	<i>Macaranga griffithiana</i>	<i>Ochanostachys amentacea</i>
APOCYNACEAE	FAGACEAE	<i>Scorodocarpus borneensis</i>
<i>Alstonia spathulata</i> *	<i>Lithocarpus bennettii</i>	<i>Strombosia maingayi</i>
BOMBACACEAE	<i>L. leptogyne</i>	ROSACEAE
<i>Coelostegia griffithii</i>	<i>L. urceolaris</i>	<i>Parinari costata</i>
<i>Kostermansia malayana</i>	HYPERICACEAE	<i>P. nannodes</i>
<i>Neesia malayana</i> *	<i>Cratoxylon arborescens</i> *	<i>P. oblongifolia</i>
BURSERACEAE	<i>C. formosum</i>	RUBIACEAE
<i>Canarium littorale</i>	ICACINACEAE	<i>Mussaendopsis beccariana</i> *
<i>Dacryodes macrocarpa</i> *	<i>Platea latifolia</i> *	<i>Nauclea maingayi</i>
<i>D. rostrata</i>	<i>Stemonurus scorpioides</i> *	SAPINDACEAE
<i>Santiria laevigata</i> *	<i>S. secundiflorus</i>	<i>Nephelium glabrum</i>
<i>S. rubiginosa</i> *	LEGUMINOSAE	<i>N. rubescens</i>
<i>S. tomentosa</i> *	<i>Dialium patens</i>	<i>Pometia pinnata</i> f. <i>alnifolia</i> *
CELASTRACEAE	<i>D. playtysepalum</i>	<i>Xerospermum muricatum</i> *
<i>Lophobetulum multinervium</i> *	<i>D. wallichii</i>	SAPOTACEAE
CLUSIACEAE	<i>Intsia palembanica</i>	<i>Ganua motleyana</i> *
<i>Calophyllum incrassatum</i>	<i>Koompassia malaccensis</i> *	<i>Palaquium confertum</i>
<i>C. inophylloide</i> var. <i>singaporensis</i>	<i>Parkia speciosa</i>	<i>P. macrocarpum</i>
<i>C. macrocarpum</i>	<i>Sindora coriacea</i>	<i>P. obovatum</i>
<i>C. retusum</i> *	<i>S. wallichii</i>	<i>P. semaram</i>
<i>C. sclerophyllum</i> *	LYTHRACEAE	<i>P. xanthochymum</i>
<i>C. soulattri</i>	<i>Lagerstroemia ovalifolia</i>	<i>Planchonella maingayi</i> *
<i>C. wallichianum</i>	MELIACEAE	STERCULIACEAE
COMBRETACEAE	<i>Amoora rubiginosa</i> *	<i>Heritiera elata</i>
<i>Terminalia phellocarpa</i>	<i>Dysoxylon macrothyrsus</i>	<i>H. simplicifolia</i>
DILLENIACEAE	MORACEAE	<i>Pterospermum javanicum</i>
<i>Dillenia excelsa</i>	<i>Artocarpus elasticus</i>	<i>Scaphium macropodum</i> *
<i>D. grandifolia</i>	<i>A. kemando</i>	<i>Sterculia macrophylla</i> *
<i>D. pulchella</i> *	<i>Ficus calophylla</i>	THEACEAE
<i>D. reticulata</i>	<i>F. crassiramea</i> *	<i>Adinandra sarosanthera</i>
DIPTEROCARPACEAE	<i>F. consociata</i> *	<i>Gordonia singaporeana</i>
<i>Dryobalanops oblongifolia</i>	<i>F. delosyce</i>	THYMELAEACEAE
<i>Dipterocarpus lowii</i>	<i>F. sumatrana</i> *	<i>Aquilaria malaccensis</i>
<i>Dipterocarpus</i> sp.	<i>F. sundaica</i> *	TILIACEAE
<i>Hopea mengarawan</i>	<i>Parartocarpus venenosus</i> ssp. <i>forbesii</i> *	<i>Pentace triptera</i>
<i>Shorea bracteolata</i>	MYRISTICACEAE	GYMNOSPERMAE
<i>S. exelliptica</i>	<i>Gymnacranthera eugeniifolia</i> var.	<i>Podocarpus motleyi</i>
<i>S. lepidota</i>	<i>griffithii</i> *	<i>P. neriifolius</i>
<i>S. palembanica</i>	<i>G. forbesii</i>	<i>P. wallichianus</i>
<i>S. platycarpa</i> *		

terocarpaceae, Zingiberaceae, Leguminosae などがあげられる。また属で多いものには, *Eugenia*, *Ficus*, *Bulbophyllum*, *Calophyllum*, *Dendrobium*, *Ardisia*, *Shorea*, *Diospyros*, *Garcinia*, *Pandanus*, *Lithocarpus*, *Macaranga*, *Lindera*, *Baccaurea*, *Memecylon*, *Elaeocarpus*, *Polyalthia*, *Calamus*, *Daemonorops*, *Horsfieldia*, *Psychotria*, *Xanthophyllum*, *Aglaia*, *Dysoxylon* などがあげられる。

3) 林相

淡水湿地林の林相は、低地フタバガキ林ほど混交してはいず、また樹高も低いが、マングローブのように単純ではない。一般に平均樹高は 35 m 前後である。上層に分布する主な種を表 2 にあげた。これらの中で大きなものには *Cratoxylon arborescens* (樹高 45 m, 枝下高 20~28 m, 直径 70~80 cm), *Ganua motleyana* (樹高 50 m), *Koompassia malaccensis* (樹高 50 m, 枝下高 27 m) などがある。また *Cratoxylon arborescens* と *Palaquium xanthochymum* が随伴して出現するところでは、この 2 種による優占率が高い。マレーシアの低地フタバガキ林では 50~60 m クラスの個体はかなりみられるので、最高樹高でも、淡水湿地林はやや劣るとみてよいだろう。

これらの大木の稚樹は、やわらかな腐植層の上に多くみられたり、倒れた幹の傍らから生育したりしている。中には主軸が落枝やヤシの落葉によって折損しているものや、タピール (マレーバク) により食害されているものも多い。

湿地林の構成樹種には、のちにのべるように異形根 (板根, 支柱根, 呼吸根) をもって特異な形態を示すものも多い。草本は少なく、単子葉類と、シダ, 水蓮 (*Barclaya*), ヤシ, タコノキなどが生育する。つる植物も多い。

4) 樹冠型

樹冠の型にはかなりはっきりした特色のあるものが多く、生育段階にともなう形態の変化から、つぎの 4 型がみとめられる。

① 終始単軸生長するもの

Annonaceae, *Myristicaceae*, *Calophyllum*, *Garcinia* の類。*Calophyllum* と *Myristica* のある種は大きな樹冠をもつ。

② 長期間単軸生長し、最終的には密な仮軸型の樹冠となるもの

Shorea, *Koompassia*, *Cratoxylon*, *Parartocarpus* など。

③ 短期間単軸生長し、約 17 m の高さで、2~4 本の上向きの主枝にわかれ、それぞれが仮軸生長するもの

Amoora rubiginosa, *Ganua motleyana*, *Melanorrhoea wallichii*, *Mussaendopsis*, *Palaquium xanthochymum*, *Pentace triptera*, *Pometia*, *Terminalia phellocarpa*, *Tristania merguensis*.

④ 林冠のギャップの間にちょうど入るくらいの小さな樹冠が、単軸生長した幹の上のっているもの

Aromadendron nutans, *Cyathocalyx ridleyi*, *Tetractomia* (最小樹冠)。いずれも分枝は少ない。

5) 着生植物

詳しい調査はないが、Corner が 1937 年に、Sedili Besar の川岸の樹高 20 m の *Norrisia major* の着生植物を調べた結果でも、つぎの 38 種が記録された。このことから豊富な着生植物が生育すると類推してよいと思われる。

Asclepiadaceae, *Dischidia nummularia* : *Gesneriaceae*, *Aeschynanthus parvifolius* : *Melastomataceae*, *Medinilla hasseltii*, *M. maingayi*, *Pachycentria tuberosa* : *Moraceae*, *Ficus deltoidea* var. *deltoidea* : *Orchidaceae*, *Bulbophyllum pulchellum*, *B. purpurascens*, *B. sessile*,

表3 淡水湿地林の種にみられる板根 (B), 支柱根 (SR), ならびに呼吸根 (P) [Corner 1978]

	B	SR	P		B	SR	P
ANACARDIACEAE				<i>Shorea</i> spp.	—		
<i>Campnosperma macrophylla</i>	—			EBENACEAE			
<i>Melanochyla</i> sp. (Pontian)		—	—	<i>Diospyros lanceifolia</i>		—	
<i>Melanorrhoea aptera</i>	—			<i>D. maingayi</i>	—		
<i>Gluta malayana</i>	—			<i>D. siamang</i>		—	—
<i>Parishia</i> spp.	—			ELAEOCARPACEAE			
<i>Pentaspadon officinalis</i>	—			<i>Elaeocarpus macrocerus</i>		—	—
ANNONACEAE				<i>E. griffithii</i>		—	
<i>Goniothalamus malayanus</i>		—		<i>E. stipularis</i>		—	—
<i>Polyalthia sclerophylla</i>			—	<i>E. paniculatus</i>		—	
<i>Xylopia ferruginea</i>		—		ERYTHROXYLACEAE			
<i>X. fusca</i>		—	—	<i>Ixonanthes reticulata</i>	—		
<i>X. malayana</i>	—	(—)		EUPHORBIACEAE			
APOCYNACEAE				<i>Baccaurea bracteata</i>		—	
<i>Alstonia spathulata</i>	—		—	<i>Blumeodendron tokbrai</i>		—	
BOMBACACEAE				<i>Bridelia pustulata</i>		—	
<i>Coelostegia griffithii</i>	—			<i>Macaranga amissa</i>		—	
<i>Kostermansia malayana</i>	—			<i>M. puncticulata</i>		—	
BURSERACEAE				<i>Neoscortechinia nicobarica</i>		—	
<i>Dacryodes macrocarpa</i>		—		FAGACEAE			
<i>Santiria laevigata</i>	—			<i>Castanopsis inermis</i>	—		
<i>S. rubiginosa</i>	(—)		—	<i>C. megacarpa</i>	—		
<i>S. tomentosa</i>	—		—	<i>Lithocarpus bennettii</i>	—		
CELASTRACEAE				<i>L. ? cyclophorus</i>	—		
<i>Lophopetalum multinervium</i>	(—)		—	<i>L. hystrix</i>		—	
CLUSIACEAE				<i>L. ? javensis</i>	—		
<i>Calophyllum curtisii</i>	—			<i>L. leptogyne</i>		—	—
<i>C. inophylloide</i>		—	—	<i>L. urceolaris</i>	—	—	
<i>C. kunstleri</i>			—	<i>Lithocarpus</i> sp. (Pasania A)	—	(—)	
<i>C. retusum</i>			—	GONYSTYLACEAE			
<i>C. sclerophyllum</i>		—	—	<i>Gonystylus bancanus</i>			—
<i>C. soulattri</i>			—	ICACINACEAE			
<i>Calophyllum</i> sp. (n. 44)		—	—	<i>Platea excelsa</i> var. <i>riedeliana</i>		—	—
<i>Garcinia bancana</i>		—		(Pontian)			
<i>G. forbesii</i>		—		<i>P. latifolia</i>		—	
<i>G. maingayi</i>		—		<i>Stemonurus scorpioides</i>			—
<i>G. nigrolineata</i>		—		LAURACEAE			
<i>G. ? rostrata</i>		—	—	<i>Lindera</i> sp. (SFN 28520)	—		
<i>Mesua lepidota</i>		—	—	<i>Litsea gracilipes</i>		—	
CORNACEAE				<i>Notaphoebe coriacea</i>		—	
<i>Alangium ebenaceum</i>	—			LEGUMINOSAE			
DILLENIACEAE				<i>Dialium</i> spp.	—		
<i>Dillenia albiflos</i>		(—)		<i>Intsia</i> spp.	—		
<i>D. grandifolia</i>		—		<i>Koompassia malaccensis</i>	—		
<i>D. reticulata</i>		—		<i>Parkia speciosa</i>	—		
DIPTEROCARPACEAE				<i>Pterocarpus indicus</i>	—		
<i>Dryobalanops oblongifolia</i>	—	—		LILIACEAE			
<i>Dipterocarpus grandiflorus</i>	(—)			<i>Dracaena granulata</i>		—	
<i>D. sublamellatus</i>	—			LINACEAE			
<i>Hopea mengarawan</i>		—		<i>Ctenolophon parvifolius</i>	—		—
<i>H. resinosa</i>		—					

表 3—(2)

	B	SR	P		B	SR	P
MELIACEAE				<i>P. yvanii</i>		—	
<i>Amoora rubiginosa</i>	—			POLYGALACEAE			
MORACEAE				<i>Xanthophyllum ? pulchrum</i>		—	
<i>Artocarpus elasticus</i>	—			RHIZOPHORACEAE			
<i>A. kemando</i>	—			<i>Pellacalyx axillaris</i>			—
<i>A. maingayi</i>	—			RUBIACEAE			
<i>Ficus</i> spp. (stranglers)		—		<i>Anthocephalus cadamba</i>	—		
MYRISTICACEAE				<i>Mussaendopsis beccariana</i>	—		
<i>Gymnacranthera eugeniifolia</i>		—		RUTACEAE			
<i>Horsfieldia crassifolia</i>		—		<i>Tetractomia tetrandra</i>			—
<i>H. irya</i>	(—)		—	SAPINDACEAE			
<i>H. polyspherula</i>		—		<i>Pometia pinnata</i> f. <i>alnifolia</i>	—		
<i>Horsfieldia</i> sp.		—		SAPOTACEAE			
<i>Knema glaucescens</i>		—	—	<i>Ganua motleyana</i>			—
<i>K. intermedia</i>		—	—	<i>Palaquium confertum</i>	—		
<i>K. plumulosa</i>		—		<i>P. hexandrum</i>	—		
<i>Myristica crassa</i>		—	—	<i>P. macrocarpum</i>	—		
<i>M. elliptica</i>		—	—	<i>P. rostratum</i>	—		
<i>M. iners</i>	—	—	?	<i>P. semaram</i>	—		
<i>M. lowiana</i>	—	—		<i>P. xanthochymini</i>	—	—	—
<i>M. maingayi</i>	—			<i>Palaquium</i> sp.		—	
MYRTACEAE				<i>Planchonella maingayi</i>	(—)		
<i>Eugenia atronervia</i>		—		<i>Pouteria malaccensis</i>	—	(—)	
<i>E. cerina</i>		—	—	STAPHYLEACEAE			
<i>E. conglomerata</i>	—	—		<i>Turpinia sphaerocarpa</i>	—		
<i>E. cumingiana</i>		—		STERCULIACEAE			
<i>E. garciniiifolia</i>	—	—		<i>Heritiera elata</i>	—		
<i>E. grata</i>		—		<i>H. simplicifolia</i>	—		
<i>E. kiahii</i>		—		<i>H. sumatrana</i>	—		
<i>E. leptostemon</i>	—	—		<i>Pterospermum javanicum</i>	—		
<i>E. longiflora</i>		—		<i>Scaphium linearicarpum</i>	—		
<i>E. muelleri</i>		—		<i>S. macropodum</i>	—		
<i>E. nigricans</i>	—	—		<i>Sterculia macrophylla</i>	(—)		
<i>E. oblata</i>		—		THEACEAE			
<i>E. oleina</i>	—	—	—	<i>Adinandra sarosanthera</i>	—		
<i>E. papillosa</i>		—	—	<i>Ploiarium alternifolium</i>		—	
<i>E. pauper</i>		—		<i>Tetramerista glabra</i>			—
<i>E. pseudocrenulata</i>		—		TILIACEAE			
<i>E. subhorizontalis</i>		—	?	<i>Pentace triptera</i>	—		
<i>E. tumida</i>		—		VERBENACEAE			
<i>Eugenia</i> sp. (SFN 37730)	—			<i>Vitex peralata</i>	(—)		
<i>Pseudoeugenia singaporensis</i>		—		<i>V. pubescens</i>	(—)		
PANDANACEAE							
<i>Pandanus atrocarpus</i>		—	—				
<i>P. helicopus</i>		—					
<i>P. malayanus</i>		—					

B. vaginatum, *Cymbidium finlaysonianum*,
Dendrobium acerosum, *D. aloifolium*, *D. spurium*,
Eria pudica, *E. vestica*, *Sarcostoma javanicum*,
Taeniophyllum sp. : Rubiaceae, *Hydnophytum*,

Myrmecodia : Pteridophyta, *Asplenium nidus*,
Cyclophorus acrostichoides, *Davallia solida*,
Drymoglossum piloselloides, *Drynaria quercifolia*,
Humata repens, *Hymenophyllum neesii*, *H. poly-*

anthos, *H. serrulatum*, *Lycopodium laxum*, *Microsorium punctatum*, *Ophioglossum pendulum*, *Phymatodes sinuosum*, *Platycerium coronarium*, *Pyrrosia longifolia*, *Selliguea heterocarpa*, *Thelypteris crassifolia*, *Vittaria ensiformis*.

6) 根の形態

淡水湿地林に出現する根の形態は、大きく3態に区分できる。板根、支柱根、呼吸根である。つる植物や小低木にはみられず、また大木のどの生長段階で、これらの異形根が発生するのかはわかっていない。この地区の湿地林では37科151種が3態のいずれかを示した(表3)。中には3形態すべてを備えたものもある。これらは属に特徴的なものではなく、それぞれの種が湿地条件で示すひとつの特性であると考えられる。異形根をもつ樹種は、つぎのように区分することができる。

① 3形態のいずれをももたないもの

Annonaceae, *Lauraceae*, *Calophyllum*, *Dipterocarpus*, *Elaeocarpus* のほとんどの種。
Cratoxylon, *Mangifera*, *Sindora*, *Stemonurus*, *Strombosia* の全種。

② 板根のみを有するもの

51種が明白な板根をもち、8種がわずかな板根性を示す。

③ 支柱根のみを有するもの

49種が明白な支柱根をもち、1種がわずかに支柱根的な形態を示す。

④ 呼吸根のみを有するもの

10種が明白に呼吸根をもち、2種が不明瞭なものである。

⑤ 板根と支柱根の両形態を同時に有するもの

5種 (*Dryobalanops oblongifolia*, *Eugenia nigricans*, *Lithocarpus urceolaris*, *Myristiciners*, *M. lowiana*) にみられる。

⑥ 板根と呼吸根の両形態を同時に有するもの

3種 (*Alstonia spathulata*, *Gtenolophon*, *Santiria tomentosa*) にみられる。*Horsfieldia irya* が時に小さな板根と呼吸根をもつことがある。

⑦ 板根、支柱根、呼吸根の3形態を同時に有するもの

Palaquium xanthochymum, *Eugenia oleina*.

⑧ 支柱根と呼吸根の両形態を同時に有するもの

18種。

板根は、板根の上部で幹がもっとも太くなり、そこから下部へ板根が発達するにつれて幹そのものは先細りの状態となる。これは支柱根をもつ幹にもみられ、先細りした幹の先端が腐って、樹体が支柱根だけで支えられていることもよくみうけられる。支柱根の出る高さが平均の洪水の高さを示している。板根と支柱根は、ひじょうにかたい材でできていることが多い。

土壌との関連については、*Koompassia excelsa* は土がかたく乾いていると板根が小型化し、逆に *Kostermansia* は丘陵地で板根の大きさが最大になる。支柱根については、*Dillenia grandiflora*, *Xylopi ferruginea*, *Garcinia* と *Pandanus* のある種では、湿地でも丘陵地でも同様な支柱根をもっている。根の形態と環境との関連については、まだまだ不明な点が多い(図2)。

一方、呼吸根の材はやわらかく、通気組織があって、海綿状であり、強い潮汐の影響下でもっともよく発達する。淡水湿地林の呼吸根については、つぎの5型がみられる。

① 直立円錐形の杭状のもの——*Polyalthia sclerophylla*, *Sonneratia*.

② 直立板状のもの——*Lophopetalum multinervium*. 洪水の深さがそれほどでないところでは、短く厚い膝根状に退化する。

③ 細いループ根として生長し、そこから曲がって土中に入るもの——*Xylopi fusca*, *Ca-*

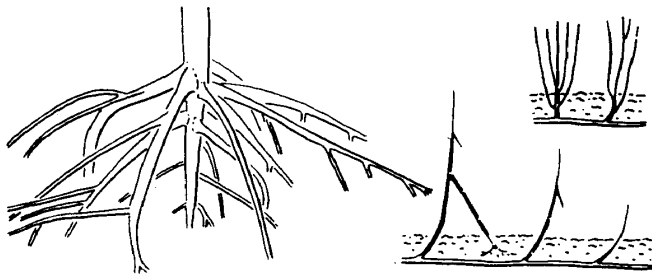


図2 *Garcinia? rostrata* の支柱根, λ型根, および直立根のかたまり [Corner 1978]

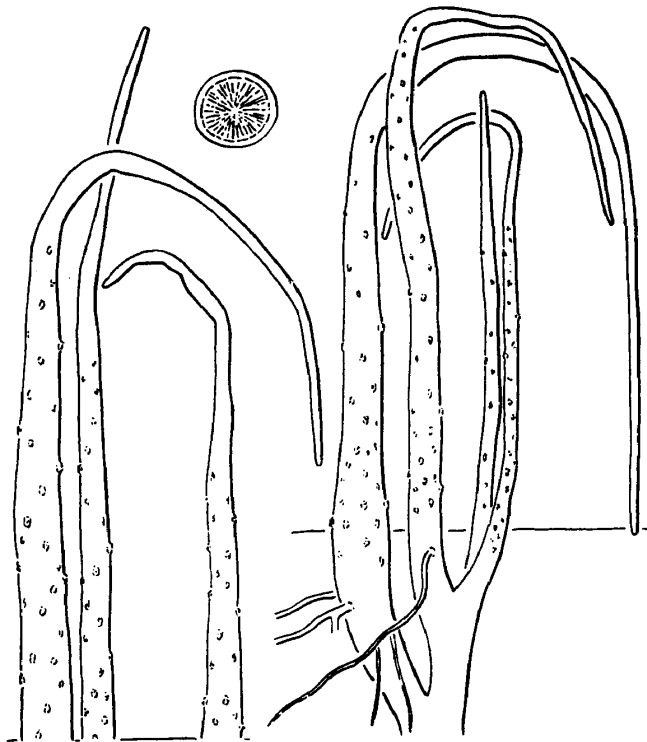


図3 *Xylopia fusca* のルーペ型呼吸根と皮目 [Corner 1978]

lophyllum の種 (図3)。

④③と似るが、厚い膝根となるもの——*Alstonia spathulata*, *Ganua motleyana*, *Horsfieldia irya*, *Myristica elliptica*, *Tetractomia*.

⑤λ型根で、直立に近く生長し、のち下方へのびた側根が土中に入るもので、末端部分はしばしば乾きあがっている——*Elaeocarpus macrocerus*.

7) 植物季節

Sedili 地区の雨季は10月から12～1月で、

2月から9月までは雨が少ない。特に7, 8月には川の水量がもっとも減少する。南ジョホールやシンガポールでは、2～3月, 7～8月に乾季のくる2山型の季節がみられ、この影響は Sedili 地区にも多少及んでいる。また、周辺の山地でふる雨による川の洪水は、年中みられる。年間の降雨量は平均 2,600～2,900 mm である。

1年を通じて1～5月にもっとも多く花がみられ、各構成種の開花期間は3～5週間継続するとみてよい。そのうち3～6カ月のうちに結実するので、5～10月が一般的に果実期となる。

開花については、年1回のものがふつうであるが、2回咲くものもある。たとえば、*Tristania sumatrana*, *Buchanania* の2種, *Ixora grandifolia* は1～2月と7, 8月に、*Kopsia singaporensis* と *Ixora* は1～2月と9～10月に、また、*Pentaspadon officinalis*, *Pterospermum javanicum*, *Mesua rosea* などは4月と10月に花がみられる。さらに *Nephelium* と *Xerospermum* も2度咲くとみられる。

一方、毎年花が咲かずに、数年に1度開花する樹種も多い。*Dipterocarpaceae* のものは数年に1度訪れる大乾季のあとに大量開花することで有名であるが、この地区の例では、1935年の1月が例年になく乾燥し、同じ年の5月に開花をみている。*Kostermansia* は、1932年9月と1940年3月に開花結実しているので、8年周期といえる。*Pentace triptera* も同じ周期とみられている。*Gluta reinghas* は1963～1969年の間に2年連続開花し、*Swin-tonia schenkii* は3年連続開花したという報告もある [Medway 1972]。Anacardiaceae

のある種は、湿地林ではめったに開花しないことも観察されている。

Sedili 地区の1年間の植物の季節は、以下のようによまとめられる。

1月

前半に *Buchanania sessilifolia* の白い花が、後半には *Melanorrhoea wallichii* の芳香のある白い花がたいへん目立つ。月末には *Tristania sumatrana* が咲きはじめ、*Tristania* 土手が3～4週間白くなる。また、Mempisang 帯では落葉と花序の発達がはじまる。

2月

3月にもかさなって、つぎのような樹種の開花、結実、落葉がみられる。

大量に開花するもの——*Buchanania lucida* (8月にも開花)、*Campnosperma*, *Croton laevifolius* (5月に結実)、*Eugenia* spp., *Ixora*, *Kopsia singaporensis*, Lauraceae の数種、*Lithocarpus* spp., *Macaranga baccaureifolia* (6月に結実)、Myristicaceae の数種、*Neesia*, *Pometia*.

結実するもの——*Calophyllum* spp. (10～11月に開花したもの)、*Connarus grandis*.

新葉を開出するもの——*Shorea* spp., *Sindora coriacea* (落葉樹)、*Macaranga baccaureifolia* (落葉樹)。

3月

3月の雨は不安定である。この時期に開花のはじまるものがもっとも多い。中でも目立つのは *Cratoxylon formosum* の落葉と開花である。これは伐採の対象とならないのでよく残っている落葉樹で、裸の樹冠に赤味がかつたピンクの花と芽がいっせいにふき出す。

大量に開花するもの——*Castanopsis* spp., *Cerbera odollam*, *Crateva religiosa*, *Elaeocarpus* spp., *Entada phaseoloides*, *Eugenia spicata*, *Flagellaria*, *Gardenia tubifera*, *Gluta velutina* (花は6, 7月まで続く), *Goniothalamus* spp., *Horsfieldia irya*, *Poikilospermum* spp., *Vitex clarkeana*.

結実するもの——*Mesua ferruginea*, *Myristica elliptica*, *Neoscortechinia forbesii*, *Nephelium glabrum*, *Vatica wallichii*.

新葉を開出するもの——*Calophyllum sclerophyllum*, *Dalbergia beccarii*, *Koompassia malaccensis*, *Polyalthia sclerophylla* (オリーブ色の新葉開出), *Pongamia pinnata* var. *xerocarpa*.

これらの現象は2月にはじまり、4月までのびることもある。*Koompassia malaccensis* について、Medway [ibid.] は6カ月ごとに新葉が発達するとのべているが、開花については不明な点が多く、1963～1969年の間に1度開花が観察されている。

4月, 5月

大量に開花するもの——*Barclaya* (水生植物), *Barringtonia filirachis*, *Chisocheton amabilis*, *Cratoxylon arborescens*, *Cryptocoryne* spp. (水生植物), *Dillenia excelsa*, *Elaeocarpus macrocerus*, *Eugenia spicata*, *Garcinia bancana*, *Gardenia tubifera*, *Horsfieldia irya*, *Ixora congesta*, *I. lobbii*, *Jackia*, *Lophopetalum multinervium*, *Mussaendopsis*, *Myristica elliptica*, *Palaquium xanthochymum*, *Pandanus helicopus* (8, 9月まで続く), *Pentaspadon officinalis* (10月にも開花), *Polyalthia sclerophylla*, *Premna trichostoma*, *Pterospermum javanicum*, *Shorea* spp., *Sterculia bicolor*, *Vitex peralata*.

結実するもの——*Bhesa paniculata*, *Connarus grandis*, *Gnetum gnemon* var. *brunonianum*.

新葉を開出するもの——*Podocarpus neriifolius*.

6月, 7月

大量に開花するもの——*Connarus grandis*, *Elaeocarpus* spp., *Eugenia cerina*, *Fagraea racemosa*, *Nephelium rubescens*, *Tristania sumatrana* (2度目の開花), *Vitex clarkeana* (2度目の開花)。

結実するもの——*Buchanania*, *Dillenia excelsa*, *Elaeocarpus macrocerus*, *Gardenia tubifera*,

Grewia antidesmaefolia, *Pandanus helicopus* (10, 11月まで継続して結実), *Pentace triptera*, *Pentaspadon officinalis*, *Rinorea anguifera*, *Schoutenia accrescens*, *Sterculia macrophylla*, *Vitex clarkeana*, *Xanthophyllum affine*.

新葉を開出するもの——多数。*Calophyllum sclerophyllum* は7月と3月に葉をかえる。

8月

Buchanania lucida の結実と2度目の開花。

9月

開花するもの——*Dysoxylon macrothyrsum*, *Ixora* spp. (2度目の開花), *Kopsia purensis* (2度目の開花)。

10月

大量に開花するもの——*Dacryodes macrocarpa*, *Dryobalanops oblongifolia*, *Pentaspadon officinale* (2度目の開花), *Pterospermum javanicum* (2度目の開花), *Xanthophyllum affine*.

結実するもの——*Garcinia penangiana*.

新葉を開出するもの——*Melanorrhoea aptera* (落葉樹)。

11月

多数の樹種が結実する。

12月

Calophyllum のいくつかの種がこの月か、または11月に開花する。もっとも湿潤な月のため、採集はほとんど不可能である。

落葉樹

つぎにあげる樹種は落葉樹である。

Cratoxylon formosum, *Dillenia grandifolia*, *D. reticulata*, *Heritiera simplicifolia*, *Macaranga baccureifolia*, *Melanorrhoea aptera*, *M. pubescens*, *Parkia speciosa*, (*Pentace triptera*), *Pentaspadon officinalis*, *Polyalthia sclerophylla*, (*Pterospermum javanicum*), *Scaphium macropodum*, *Sindora coriacea*, *Sterculia bicolor*, *S. macrophylla*.

恒常的に開花しているものには、*Dillenia suffruticosa*, *Hibiscus tiliaceus* があり、おそら

く *Barringtonia racemosa* もそうである。

8) 海岸から淡水湿地林への推移

Sedili 川の河口, Jason 湾の周辺の海岸地帯から内陸への植物相の推移はいろいろな様相を示しているが、まとめてみると、砂浜海岸からはじまるものと、マングローブからはじまるものの、ふたつの系列にわけて考えることができる。

まず砂浜の場合は、グンバイヒルガオやカヤツリグサ科の *Canavalia* などの草本の優占する、いわゆるグンバイヒルガオ群集が、もっとも海側に面した砂浜または砂丘斜面に出現する。木本としては *Casuarina equisetifolia* の稚樹と、波によってうちあげられてくる果実の活着と生育がはじまる。*Casuarina* の生長ははやく、幅 10~50 m の帯状の群落を形成する。この種子は完全な砂丘上でしか育たないので、母樹の下では生育せず、*Eugenia grandis* が侵入してくる。

この種はマレー半島においては、自然状態では、岩や砂の海岸地帯にしか生育しない。*Casuarina* のうしろに群落をつくり、そこには60種近い中、高木がみられる。これに続くのが、乾燥型の極相林で、ここには *Eugenia grandis* や *Beilschmiedia tonkinensis* などが海岸から 400 m までにみられる。また *Dipterocarpus hasseltii* は *Eugenia grandis* 林にも入り、ところによっては、海岸から 60 m くらいの場所に樹高 25~30 m のものが生育する。さらに、*Cratoxylon*, 3種の *Eugenia*, *Pterospermum* などの大木がかなり出現し、たとえば *Cratoxylon formosum* などは樹高 25~35 m, 直径 30~50 cm 級のものが 50×30 m² 内に7個体観察されている。*Cratoxylon* と *Pterospermum* は湿地林でもふつうにみられるが、*Eugenia* の3種は海岸に限定される。下層には *Tacca palmata* や *Petunga roxburghii* がみられ、これらは *Eugenia* 林にも入る。ここか

ら淡水湿地林になり、さらに内陸へ入ると低地フタバガキ林になる。すなわち、森林型だけでいうと、*Casuarina*→*Eugenia grandis*→乾燥型極相林→淡水湿地林→低地フタバガキ林という推移である。この地区では乾燥型極相林のところに *Pterocarpus indicus* が優占する林が入ってくる場合がある。

海岸にマングローブがある場合には、マングローブ林が徐々に淡水湿地林の樹種にかわっていく。川が入っている場合には、川すじに沿ってマングローブがかなり上流まで出現するので、川が蛇行する場合などは、はじめにのべた *Pterocarpus indicus* の林に続いて、マングローブが出、そして淡水湿地林に続いていく場合もありうる。これらはトランセクトのとり方によってかわるわけだが、基本的には、上にのべた2通りの移行形態がみられると理解してよいだろう。

III 各地の淡水湿地林

1) ビルマ

東南アジア大陸部の大河川下流域には、かつて広大な湿地林が分布していたはずである。しかし、その調査例はほとんどなく、わずかにビルマのイラワジ川下流域の植生について、Stamp [1925] が記録しているのみである。

ビルマの淡水湿地林は「Myaing」とよばれている。上部ビルマでは年間3～4カ月浸水する地区に湿地林がみられる。また、ラングーンとプロムを結ぶ鉄道と、イラワジ川間の大部分の地域は7月から10月までの雨季に浸水し、樹木は水深2.4～3mの中に立っている。こういう場所はイラワジ川の古い河床であるとされ、林相は疎開している。主な構成要素には、*Albizia procera*, *Anogeissus* sp., *Barringtonia acutangula*, *Butea frondosa*, *Lagerstroemia* の数種、*Schleichera trijuga*, *Ste-*

phegyne parvifolia, 竹では *Bambusa arundinacea* などがみられる。また、1年のうち、ほんの数週間しか乾くことのないもっとも湿った土地では、*Xanthophyllum glaucum* と *Dalbergia reniformis* がほとんど純林状をなしており、これらとともに、*Combretum* と *Glochidion* がヤブ状になって出現する。

また、別に「Kanazo 林」とよばれる湿地林がある。これは *Heritiera fomes* の生育する林であり、干満の間に地表面から完全に水分がなくなる時間が数時間あるような条件下に出現する。したがって、潮汐の影響下にあるが、マングローブよりはやや高いところで、より塩分の少ないところにみられる。これにはふたつの型がみられる。

まず第1の型は、水分条件が淡水に近いところに生育するものである。ここでは生長はより旺盛で、樹高は30mをこえることもある。しかし、密生した状態の森林ではない。随伴種として、*Afzelia bijuga*, *Amoora cuculata*, *Barringtonia acutangula*, *Dysoxylum* sp., つる性の *Combretum* sp., 地表に *Acanthus ilicifolius* などがみられる。この林分の最上部では、ペグ状の呼吸根も短くなって、樹体は大きくなり、大型の *Pandanus foetidus*, *Litsea*, *Cynometra ramiflora* などが随伴する。

もうひとつの「Kanazo 林」の型は汽水域に生育するものである。樹体の大きさは前者にくらべて小さくなるが、より高密な林分となる。随伴種は少なく、マングローブも含み、*Acrostichum aureum*, *Xylocarpus moluccensis*, *X. granatum*, *Cerbera odallum*, *Cynometra ramiflora*, *Bruguiera parviflora*, *Excoecaria agallocha*, *Sonneratia griffithii* などがみられる。やや高いところでは浸水が少なくなるため、蒸発によって塩分濃度が高くなり、林相は貧弱化し、下層に *Cynometra ramiflora* や *Ceriops roxburghiana* が、地表には *Acrostichum aureum* が繁茂する。

Kanazo 林は雨季の全面的あるいは部分的浸水によって死滅し、また、春の高潮の高さ以上のところでは生存できない。この条件下で淡水か汽水域に分布する。ビルマではイラワジデルタに数百平方キロに及んで分布し、また、南アラカンや Mergui にも広く及んでいる。これらの森林の中に、大きな *Sonneratia apetala* が広く散在している。

Kanazo 林の上限の上部で粘土質のところには、貧弱な樹木が散在するヤブ状の混交低木林がみられる。これは「Byaik」または「Kon-Byaik」とよばれる。主な樹種は *Amoora cuculata*, *Calophyllum* sp., *Diospyros* sp., *Elaeocarpus hygrophilus*, *Eugenia*, *Lagerstroemia flos-reginae*, Lauraceae の類, *Litsea*, *Mangifera caloneura* などである。下層には、*Calamus arborescens*, *C. erectus*, *Clinogyne dichotoma*, *Flagellaria indica*, *Hibiscus tiliaceus*, *Phragmites* sp., *Pinanga* sp. などが厚くおおって、侵入をさまたげている。林内の倒木あと地は草本、または *Hibiscus tiliaceus* が群生している。

これら以外に、*Phoenix paludosa* で代表される低木林、*Gynometra ramiflora* の純林状の低木林などが、イラワジデルタには広く分布している。

2) シンガポール

現在ではもっとも開発のすすんでいるシンガポールにも、湿地林はみられた。1930年代にはすでに開発の手がのびていたが、Corner は伐採を延期させて調査した。Mandai, Jurong, Pontian の3カ所である。

①Mandai 道路の湿地林

林冠層の高さは 32 m で、最大木は *Palaquium xanthochymum* である。この種が林冠層の約半数を占める。*Xylophia fusca*, *Pometia* が続いて多い。小木では *Talauma singaporensis* が優占し、地表には主にタコノキ、ヤシ、サ

トイモ科のものが出現する。

同じ地区の別のプロットでは、*Xylophia fusca* と *Cratoxylon arborescens* が多い場所と、*Palaquium xanthochymum* が優占するところがあった。やや乾いた条件下には *Melanorrhoea wallichii*, *Shorea macroptera*, *S. platycarpa* が優占し、別のプロットに出現した主要樹種は出現しなかった。

これらのことから、もっとも湿地的な条件下に生育するものは、*Palaquium xanthochymum* であり、やや高い場所になると *Xylophia fusca*, さらに高く乾燥した立地には湿地林特有の固有樹種はもはや出現せず、低地フタバガキ林への移行帯になるとみられる。

②Jurong 道路の湿地林

ここでも林冠層の高さは 30~32 m、最大木は *Cratoxylon arborescens* で、直径は 70 cm に達する。主要高木は31種、小木は10種が数えられる。つる植物には、*Daemonorops leptopus*, *Dapania*, *Embelia*, *Flagellaria indica*, *Gnetum*, *Mitrella kentii*, *Morinda rigida*, *Pothos latifolia*, *Uncaria* などがみられる。また、下層には、*Ardisia tuberculata*, *Cyrtostachys*, *Hanguana*, *Labisia*, *Nenga*, *Salacca*, *Sterculia coccinea* などが出現する。ここでは他の湿地林に出現しないものが生育したり、他にあるものがなかったりするので、植物地理学的にはやや異なった地域と考えられる。更新状況は小木が ha あたり 50,000 本に達しており、良好とみてよい。

③Pontian の湿地

周辺は1939年当時すでにパイナップル畑になっていた。この種数は、上にのべた2地区よりも少ない。共通種はあるが、典型的な淡水湿地林の樹種が少ない。多く出現するものには *Cratoxylon*, *Gonystylus*, *Tristania* があるが、*Melanorrhoea*, *Mussaendopsis* は出現しない。その他ここにはあげないが、多数の樹種の有無から、この地区の湿地林は、泥炭湿

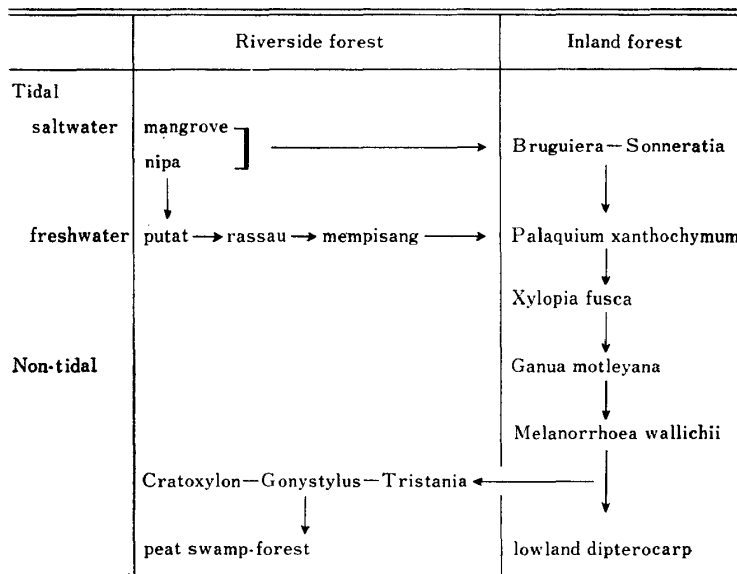


図4 マングローブから淡水湿地林、泥炭湿地林、低地フタバガキ林への推移 [Corner 1978]

地林への移行系列にあるものと結論づけられる。

以上のような3地区と Sedili 川の湿地林をあわせて考え、さらに泥炭湿地林のデータも入れて、Corner は、淡水湿地林の位置づけを図4にみられるように模式化した。

3) マレー半島の湿地林

マレー南部だけでなく、マレー半島全体を含めての、湿地林については Wyatt-Smith [1961] がまとめている。その生育環境などははじめに書いたので省略するが、ここでは、Corner がふれなかった地域や樹種について簡単に記したい。

Perak の Utan Melintang 保護林では、*Sindora intermedia*, *Melanorrhoea torquata*, *Lophopetalum* sp. が目立っている。東海岸の Rompin 地区では広大な面積をスゲ属（深いところには *Scirpodendron oostatum* が出現する）、*Licuala*, ヤシの *Livistona*, *Pinanga*, *Salacca* などが優占し、このタイプは湿地林のかなりの部分にもみられる。*Livistona*—*Pandanus*—*Stemonurus* 群集は Selangor の

Tinggi 川と、南西 Pahang の Tasek Bera 地区に出現する。*Fagraea crenulata* は、しばしば海から少しの距離のところに細い帯状になって出現する。*Hopea griffithii* は北 Kelantan の季節的な湿地に出現する。

排水が浸入した古い鉱山地域には、*Ploiarium alternifolium* と *Alstonia spathulata* が純林状をなし、随伴種には *Scleria* spp., *Lycopodium cernum*, *Gleichenia linearis* がある。かつて淡水湿地林であって、その後耕作され放置されたあと地には、*Macarranga maingayi* がよくみられる。

Oncosperma filamentosa は淡水湿地林の代表的なヤシである。生育地は、海から少しはなれたところに純林状をなし、東海岸に沿って広くみられる。また中部 Johor では、浅い泥炭湿地林を伐採したあとに多数生育する。灰黒色に近い茎が 30 m 近くにもなり、するどいトゲが茎に直角についている。海岸地帯や湿地の家屋の支柱や床材に使われる、重要なヤシである。

淡水湿地林でぜひあげなければならないのは、*Melaleuca leucadendron* である。主に、Malacca, Kelantan, Trengganu, Kedah, Perlis などに分布し、1966年の推定では20万 ha となっている [Sandrasegaran 1966] が、現在では、ずっと少なくなっている。生育地は低湿地、海岸の沖積地、やせ地にも出現し、またマングローブの陸側のはしの砂地や、酸性土、塩分含有土、浸水土などさまざまな条件下にみられる。また出現の形態も、大きなかん木、かん木状の萌芽木（特に火のあと）、高さ 15~25m の高木などを呈している。

樹冠は小さく、灰色がかった緑色で、やや

曲がりくねった幹から淡色の樹皮がたえず薄片となっておちているため、すぐに識別できる樹種である。随伴種としては、よく *Ploiarium alternifolium* が出る。耐火性にすぐれており、萌芽枝とサッカーによる更新がさかんで、火の入ったあとには、この樹種だけの純林ができる。そういうところには、よじのぼりシダの *Stenochlaena palustris* と *Scleria* sp. がよくみられる。

生長に関しては6～7年で幹周囲 23 cm, 15年で 30 cm になり、それ以後は1年に 0.8 cm の割合でのびる。もっとも生長がよいのは7年目、樹高が 9 m に達するのに9年を要する。用途は燃材、輸送用のビンのフタ、漁業用柱としてつかわれ、葉からはカユプテ油が薬用として抽出される。乾果は黒コショウ (*mercha bolong*) として売られる。外樹皮はタイマツをつくるのに適している。繊維が短く、漂白しにくく、かつこなれが悪いので、パルプには不適である。

以上のベタマレー半島の淡水湿地林は、すでに過去のものである。半島部の海岸地帯をくまなく調査した結果からも、もはや大面積の淡水湿地林をみることはない。大部分が水田やパイナップル畑などに転換されている。カユプテの林をみることもまれで、単木または小面積の団地として残存しているにすぎない。半島部全域にかつて存在していた淡水湿地林の代表的な樹種として、Wyatt-Smith [1961] はつぎのようなものをあげている。

Alstonia spathulata, *Artocarpus penduncularis*, *Calophyllum* spp., *Campnosperma* spp., *Coccoceros muticum*, *Cratoxylon arborescens*, *Dialium* spp., *Dillenia* spp., *Dipterocarpus costulatus*, *Dryobalanops oblongifolia*, *Eugenia* spp., *Hopea griffithii*, *H. mengarawan*, *Ilex cymosa*, *Intsia palembanica*, *Koompassia malaccensis*, *Lophopetalum* spp., *Madhuca* spp., *Melanorrhoea* spp., *Mezzettia leptopoda*, *Nauclea maingayi*, *Pala-*

quium spp., *Parastemon urophyllum*, *Shorea bentogensis*, *S. hemsleyana*, *S. macrantha*, *S. platycarpa*, *Sindora intermedia*, *Vatica flavida*, *V. lobata*, *V. wallichii*.

4) 南スマトラ

島嶼部東南アジアで湿地林が大面積を占めるのは、スマトラ東海岸一帯である。この地域ではもっとも海よりにマングローブ、内陸へ入るにつれて、淡水湿地林、泥炭湿地林が出現する。山田と Soekardjo [1979] は、パレンバン沖のマングローブと湿地林について調査している。

1978年当時、南スマトラはインドネシア政府の移住政策のひとつの拠点であった。湿地林は伐採され、運河が掘削され、水田がつくられ、大量の入植者が人口稠密のジャワから移住していた。パレンバンからムシ川を北へ海方向へ出る川すじには、これらの居住者がさまざまな村落生活をいとなんでいるが、このことについてはのちにのべたい。

マラッカ海峡に面するスマトラ東海岸一帯は、マングローブにおおわれる。東南アジア多雨林気候下の中心であるだけに、蓄積は大きく、胸高直径 85 cm の *Avicennia alba*, 樹高 36 m 級の *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera gymnorhiza* などがみられる。淡水湿地林はこれらのマングローブの優占する海側から川をさかのぼり、*Sonneratia alba* の優占する支流に入って、ニッパヤシが川幅を狭くし、黒色の川水が流れる地域の周辺に出現する。

調査時は9月下旬であったが、当時の林内には、約 30 cm の深さの黒色の水があり、その下に約 20 cm の腐植層があった。林内には膝根型の呼吸根が突出し、地表には *Salacca conferta* のすどいトゲが随所にみられ、また水上にも枯れたトゲが浮遊しており、調査はきわめて困難であった。林内は明るく、マングローブや低地フタバガキ林、山

表4 南スマトラ・パニユアシンの淡水湿地林の胸高直径 10 cm 以上の種組成 (20 × 50 m² プロット) [山田と Soekardjo 1979]

Species	Number	Basal Area (cm ²)
<i>Polyalthia glauca</i>	6	1,259.5
<i>Campnosperma auriculata</i>	5	3,812.2
<i>Ochanostachys amentacea</i>	2	215.7
<i>Alstonia angustiloba</i>	1	5,407.9
<i>Macaranga tricocarpa</i>	1	1,224.8
<i>Palaquium</i> sp.	1	779.0
<i>Eugenia</i> sp.	1	498.5
<i>Elaeocarpus obtusus</i>	1	359.5
<i>Brochidia</i> sp.	1	326.7
<i>Artocarpus umisophylus</i>	1	277.4
<i>Memecylon</i> sp.	1	277.4
<i>Litsea</i> sp.	1	254.3
<i>Baccaurea</i> sp. 1	1	224.2
<i>Neonauclea</i> sp.	1	158.3
<i>Dendrocnide stimulans</i>	1	141.0
<i>Neonauclea calycina</i>	1	126.6
<i>Macaranga ipollica</i>	1	102.1
<i>Neonauclea obtusa</i>	1	84.9
<i>Baccaurea</i> sp. 2	1	80.1
Total	29	15,610.1

地林などにくらべてずっと疎開していた。最上層にくるのはプライとよばれる *Alstonia angustiloba* で、樹高 50 m に達する。その下には *Campnosperma auriculata* がみられ、*Macaranga tricocarpa*, *Palaquium* 属のものなどとともに中層を形成している。また、この層にはニボンとよばれるヤシの *Oncosperma tigillaria* が群生していて、樹高は 25 m に達するものもある。低木には *Polyalthia glauca*, *Neonauclea obtusa*, *Baccaurea* 属などがみられ、林床にはサラックヤシ (*Salacca conferta*) と上層木の稚樹がみられる。

表4に、直径 10 cm 以上の出現種の本数と胸高断面積を示した。ha あたりになおすと、立木本数は290本、胸高断面積合計は 16

表5 南スマトラ・パニユアシンの淡水湿地林の胸高直径 2 cm 以上 10 cm までの種組成 (20 × 50 m² プロット) [山田と Soekardjo 1979]

<i>Euonymus javanicus</i>
<i>Syzygium polycephalum</i>
<i>Dendrocnide stimulans</i>
<i>Canarium</i> sp.
<i>Eugenia</i> sp. 1
<i>Macaranga</i> sp.
<i>Elaeocarpus odontopetalus</i>
<i>Neonauclea calycina</i>
<i>Elaeocarpus obtusus</i>
<i>Glochidion zeylanicum</i>
<i>Eugenia reinwardtiana</i>
<i>Litsea</i> sp.
<i>Polyalthia sumatrana</i>
<i>Campnosperma auriculata</i>
<i>Leea indica</i>
<i>Elaeocarpus glaber</i>
Species of Annonaceae
<i>Euodia</i> sp.
<i>Aglaia</i> sp.
<i>Timonius flavescens</i>
<i>Anthocephalus chinensis</i>
<i>Artocarpus</i> sp.
<i>Ficus glaberrima</i>
<i>Parastemon urophyllum</i>

m² となる。この値は、同じ地区のもっとも海よりの *Rhizophora apiculata* の優占するマングローブ林でえられた、596本、25 m² という値よりは、かなり小さくなっている。しかし、同じマングローブでかなり内陸へ入った *Bruguiera gymnorrhiza* と *Rhizophora apiculata* の混交する林分での、190本、13 m² という値よりは、大きくなっている。後者の場合、20 m × 500 m のトランセクトの集計値であり、その中にはニッパの優占する個所やクリークがかなりあって、かなり低い値を示しているが、平均的にはこれくらいの蓄積とみてよいだろう。淡水湿地林の場合にも、プライの大

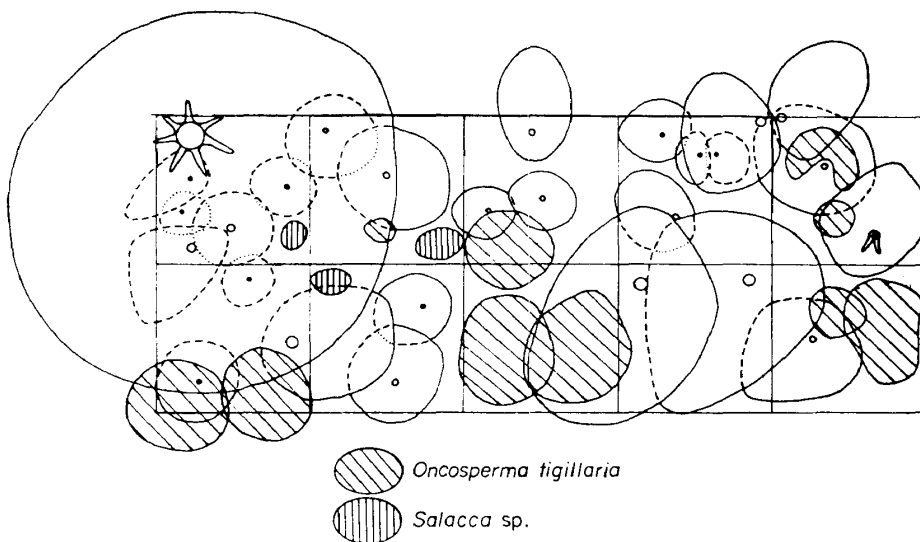


図5 南スマトラ・バニユアシンの淡水湿地林の樹冠投影図 (20 m×50 m)。板根をもつ最大木は *Alstonia angustiloba* (樹高 50 m) [山田と Soekardjo 1979]

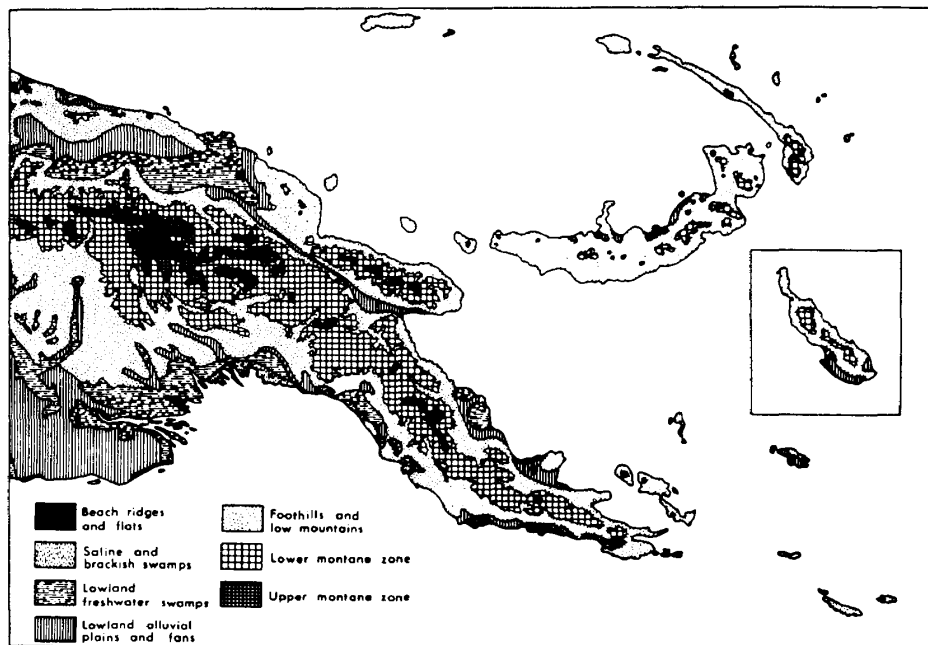


図6 パプア・ニューギニアの環境区分 [Paijmans 1976]

木が1本入るかどうかによって蓄積量もかなりかわってくるが、一応の目安として、この値を示しておきたい。

胸高直径 2~10 cm の小低木は表5に示され、地表の稚樹にもこれらと同じ樹種が観察された。サラックヤシは表には含んでいないが、重要な構成要素である。図5に調査した

プロットの樹冠投影図を示した。大きな板根をもつプライとニボンが優占度の高いことがよくわかる。

5) パプア・ニューギニア

ニューギニアは西のボルネオと対比される大きな島であり、湿地林の分布面積も広い。ボルネオには泥炭湿地林が出現するのに対し、ニューギニアには淡水湿地林の割合が大きい。東南アジアとくらべて研究例は少なく、開発もおくれているが、淡水湿地のさまざまな植生型がいまなお残存している意味は大きい。すでに1959年には北東パプア・ニューギニアの低湿地林の分類がおこなわれ [Taylor 1959], その後も土地利用区分調査の一環として植生調

査がなされ、Paijmans [1976] が総合してまとめている (図6)。ここではこれにのっとり、やや詳しく、淡水湿地林のみでなく周辺部の関連する植生型についても記述したい。

パプア・ニューギニアの植生は七つの生態環境に大きくわけられる (表6)。そのうち、はじめの三つが本論と関係する部分であり、

表6 パプア・ニューギニアの環境区分とその占める割合 [Paijmans 1976]

環境区分	占有率
I 海岸平地	0.5
II 海岸塩水および汽水湿地	1.5
III 低地淡水湿地 (0~50 m)	11.0
IV 低地沖積平地, 扇状地 (0~500 m)	15.0
V 丘陵地と 1,000 m 以下の山地	43.0
VI 低山地帯 (1,000~3,000 m)	25.0
VII 亜高山帯 (3,000 m 以上)	4.0

全体に占める面積割合は13%となっている。この値はボルネオの泥炭湿地林が占める割合とほぼ等しい。低湿地の占める割合は、全体からみればそれほど大きいものでなく、どこでもせいぜい全陸地面積の15%とみてよいだろう。

Paijmans はこの七つの環境をさらに細かく分類し、以下のような説明を加えている。

環境区分 I-1 海岸草本植生

海岸の最高潮位点より上部の、いわゆるグンバイヒルガオ群集が中心となる。ほとんどが長い匍匐枝の節から根を出す。海側の傾斜地には匍匐性の *Ipomoea pescaprae*, *Canavalia maritima*, 頂上付近にはイネ科やスゲ属の *Ischaemum muticum*, *Fimbristylis* spp., *Cyperus pedunculatus* などが優占する。Lauraceae の寄生植物, *Cassytha filiformis* はさまざまな木に寄生している。これらの先駆種は深根性で、塩、風、高温に強く、かつたいていは浮漂種子を有しているため、分布域は広く、マレーシア全域からオーストラリア北岸にまでみられる。

I-2 海岸低木林

I-1 の内陸側に散在し, *Hibiscus tiliaceus*, *Desmodium umbellatum*, つる植物の *Flagellaria indica* などがみられる。サンゴ礁の島では *Pemphis acidula*, *Allophylus cobbe*, *Messerschmidia*, *Scaevola* など出現する。

I-3 海岸疎開林

いわゆる *Barringtonia* 群集のことで, *B. asiatica* が優占し, 砂浜のないところではグンバイヒルガオがなく,これが前面に出現する。*Terminalia catappa*, *Calophyllum inophyllum*, *Pandanus tectorius*, *P. dubius* などみられ, 林床にはシダ, イネ科植物, しょうが科植物, 草本がみられる。マングローブと接する低い場所にはミモチシダと *Acanthus ilicifolius* が侵入する。

I-4 *Casuarina* 林

最高潮位点上部の砂浜, 河口, 沖合の砂州上などに *Casuarina equisetifolia* が密な林分をなす。これが密でなくなると, 混交林にとってかわられ, 多種の広葉樹が出現する。

I-5 海岸混交林

上層木には *Syzygium* spp., *Pterocarpus indicus*, *Terminalia* spp. がみられ, 中, 下層にはヤシが多い。洪水がなく, 適度に雨のふるところでは混交率も高く, 樹高も高いが, 季節的に浸水するところでは樹形が貧弱になる。季節的に多雨な立地には *Planchonia papuana*, *Melaleuca cajuputi* が出現する。明白な乾季のあるところでは, 全体に林冠は低くなり, *Melaleuca*, *Acacia*, *Erythrina* などが林冠層から突出する。サンゴ礁の島の中央部には, *Manilkara*, *Diospyros*, *Myristica*, *Rhus* などのあまり樹高の高くない樹種が占める。

環境区分 II 海岸塩水および汽水湿地

この項については, 別にマングローブのところであつかったので, 省略する。

環境区分 III 低地淡水湿地

淡水湿地では, 開水面から混交林までの湿性の遷移がみられる。植生の決定条件は水深, 水質, 排水, 洪水などに関連する。潮, ラグーン, U字湾曲河川, 閉鎖したクリークなどにみられる深水域では, 浮遊水生植物がまず出現する。水が浅くなると水生植物の一部が活着する。停滞水域では, スゲ属草本やその他の草本, シダからなる草本群落がみら

れ、動水域ではイネ科草本が優占する。湿地が浅くなるにつれて低木類を中心とした木本が出現し、さまざまな密度や樹高のサバンナや疎開林を形成する。湿地林は、以上の遷移の最終段階のものであり、もっとも混交率も高く、大河の上、下流の後背湿地に広くみられる。以上の遷移系列を *Paijmans* は以下のようにまとめている。

Ⅲ-1 水生植生

Azolla imbricata, *Lemna*, *Pistia stratiotes*, *Utricularia* などの小さな浮遊水生植物とスゲ属からなり、1種がコロニーをつくる場合や、数種が混生することがある。*Azolla* は赤茶色、*Pistia* は茶緑色のコロニーをつくり、空中からも識別できる。水深が 3 m 以下になると、*Ceratophyllum*, *Nymphaea*, *Nymphaeoides*, *Nelumbo nucifera* などの水生植物が根をおろし、活着する。この植生は、開水域とイネ科草原との間のやや浅い部分や、均一な深さの湖やラグーンにみられる。

Ⅲ-2 草本湿地植生

停滞した比較的深い湿地の植生で、主にスゲ類 (*Thoracostachyum sumatranum*, *Scleria* sp.), 広葉草本 (*Hanguana malayana*), シダ類 (*Cyclosorus*) が出現する。季節風が卓越する地域では、おそらく火入れの影響により、モザイク状の分布がみられる。内陸に向かうにつれて、イネ科草本が優占し、*Phragmites karka*, *Pseudoraphis spinescens*, *Ischaemum polystachyum* などが斜面上に出現する。

Ⅲ-3 *Leersia* 草原湿地

洪水時に 3 m ほどの水につかる恒常的な湿地で、*Leersia hexandra*, *Echinochloa stagnina*, *Oryza* spp., *Panicum* sp., *Hymenachne amplexicaulis* などが出現する。

Ⅲ-4 *Saccharum*—*Phragmites* 草原湿地

中位の湿地草原よりも浅い湿地や、断続的に乾燥する湿地には、背の高いイネ科草本の *Saccharum robustum*, *Phragmites karka* が出現

する。前者はよく純群落をなしており、短い洪水のある比較的高いレビーなどにみられる。後者と *Coix lachryma-jobi*, *C. gigantea* などは低い川の土手や、土手後背斜面にみられ、斜面を下るにつれて *Phragmites karka* が多くなる。低木の *Glochidion*, *Nauclea coadunata*, *Mitragyna speciosa*, ヤシの *Livistona*, フライ川では *Barringtonia tetraptera* などがこの群落の中に広く散在しているが、周辺部のものは枯死寸前で、つる植物におおわれているものが多い。

Saccharum robustum は動水を好み、長い乾季にはたえられず、また日陰にも弱い。一方、*Phragmites karka* は前種と混生するが、より幅広い条件に生育する。すなわち、恒常的な湿地、数カ月季節的に乾燥する湿地、停滞水、動水、淡水、汽水などどの条件下でもみられ、しかもきわめて密な森林の下層にも生育可能である。

Ⅲ-5 *Pseudoraphis* 草原湿地

Pseudoraphis spinescens は、南西部にもっとも広くみられる、低い匍匐性のイネ科湿地草本である。季節的に乾燥するか、または1年中浅く浸水しているはらん原に、マット状の純群落を形成する。湿地と乾地の周辺部に沿って狭い帯状になって出現し、小カンガルーやシカがこれを食し、セピック川やラム川沿いにはこれを芝生とする村がある。

Ⅲ-6 混交湿地サバンナ

純草原湿地と湿地疎開林の移行帯であり、ほぼ恒常的に停滞した湿地に出現する。地表植生は広葉草本湿地とほぼ同じものが密生し、木本としては *Nauclea*, *Camptosperma*, *Syzygium*, *Melaleuca* などが散在する。

Ⅲ-7 *Melaleuca* 湿地サバンナ

フライ川とストゥリクランド川の中央部の変動する後背湿地に広くみられ、またモンスーン気候下の南および南西部の広い海岸平地に散在する。いくつかの種がみられるが、

群落は単一樹種によって形成され、もっとも多いのは *Melaleuca cajuputi* と *M. leucadendron* である。*Nauclea coadunata*, タコノキ, *Livistona* ヤシ, サゴヤシなどが入ることがある。林分は単層でやや疎開しており、幹は曲がって低い。地表には *Phragmites* の純群落か、より背の低い湿地草本やスゲ属などがみられる。この植生は混交林型の植生が何度も火で焼かれた結果と考えられるが、あるものは土壌極相ともみられる。

Ⅲ-8 混交疎開湿地林

恒常的な湿地でのこの植生は、林冠はやや疎開し、樹高も高いものから低いものまでいろいろみられる。主なものには *Campnosperma*, *Nauclea coadunata*, *Mitragyna ciliata*, *Timonius* などがある。ヤシとタコノキが樹間下層をうめ、地表層には背の高いスゲ属の *Hanguana* とシダの *Cyclosorus* が密生する。つる性の *Flagellaria*, *Nepenthes*, *Stenochlaena* など多い。

季節的に乾燥する湿地では、幹は低く細くなるが、密度はかわらない。不定根がよくみられ、地表植生は低く、パッチ状に出現する。木本では *Carallia brachiata*, *Syzygium*, *Mangifera*, *Garcinia*, *Acacia* などがよくみられる。

モンスーン気候下の南西部では、雨季に深く浸水する湿地に *Barringtonia tetraptera* が、やや高い土地には *Tristania* と *Xanthostemon* が出現する。季節的に乾燥する湿地の疎開林ではコルク状の皮層をもった樹種が多く、火の影響がみられる。

Ⅲ-9 サゴ林

Metroxylon sagu は分布の広い、背の高くなるヤシで、恒常的な湿地の疎開林に生育する。純群落をなす場合には他種は入らず、全生育段階のものがみられる。疎開林では下層に低いサゴヤシの層が出現する。もっとも生育のよいのは浅い湿地で、規則的に淡水の流入するところである。大きいものになると葉

は 14 m, 茎は 20 m に達する。開花のうち、茎の基部にサッカーを出して繁殖する。

地表植生はサゴの密度と湿地の程度によって異なる。密生したサゴ林では下層はなく、落下した葉とヤシの小さな呼吸根がみられるだけである。疎開した林分では、低いタコノキ, *Hanguana*, スゲ属, *Phragmites* などが下層に侵入する。恒常的な草本湿地, 汽水域, および水位が時折低くなりすぎて干害をおこすようなところでは、サゴヤシはいじけた形となる。また、深い草本湿地への移行帯では丸い木立状に散在する。

低湿地の貴重な食糧源として、サゴヤシは重要である。また葉は屋根フキに使われ、ニッパよりも長もちする。

Ⅲ-10 タコノキ林

生育環境はサゴヤシと似るが、より広い幅をもっている。疎開したものからきわめて密生した群落までみられ、浅い淡水や汽水域では高さ 8 m の純群落をなすほか、停滞水や洪水の多い湿地にも広く出現する。上層木として散在していることもある。セピック川中央部のはんらん原はタコノキで広くおおわれているが、タコノキに関する種類や生態に関しては不明な点が多い。

Ⅲ-11 混交湿地林

もっとも広く出現する湿地林で、やや疎開したものから密生したものまでみられる。好条件下では樹高 30 m に達し、林冠は単層である。主な優占種には、*Campnosperma*, *Terminalia canaliculata*, *Nauclea coadunata*, *Syzygium*, *Alstonia scholaris*, *Bischofia javanica*, *Palaquium* などがあるが、これら以外にも多い。上層木の下には、*Alstonia spatulata*, *Barringtonia*, *Diospyros*, *Garcinia*, *Gynotroches axillaris* などがよく出現する。下層にはサゴヤシとタコノキが密生して、他種はまったくみられないこともある。低木層や草本層の密度は洪水と光条件によって異なり、洪水が長び

いて深いところでは、この層はない。しかし、一旦乾くと、疎開林では *Hanguana* と丈の高いスゲ属が下層に密生する。細いつる植物、多汁質のよじのぼり植物、よじのぼりシダが樹幹を厚くおおおうが、ロタンの類は少ない。板根はあまりみられないが、支柱根、地表をヘビのようにのたうつ表面根、コブのあるベグ状の膝根型の呼吸根などが多い。

III-12 *Campnosperma* 湿地林

Campnosperma brevipetiolata は広く低湿地林に分布して純林をなすが、*C. coriacea* は分布がより限られる。場所によっては2種が同じ割合で出現する。もっとも高密な林分は、恒常的に洪水にあう後背湿地にみられる。下層にはふつつサゴヤシが密生する。板根、支柱根、膝根が多くみられる。有機物層は厚く、土壌は泥炭的になる。この樹種は大葉で幹は長く太く、樹冠は広く平坦である。空中から見ると、この純林は平滑で一斉な灰色の樹冠を示すので、すぐに識別できる。

III-13 *Terminalia* 湿地林

主にブーゲンビルでみられ、*Terminalia brassii* が *Campnosperma* とともに生育している。低地、頻繁な洪水地、丸石と砂のある川道、流水泥炭湿地などに主として出現する。大径木で、高い通直な幹、広いカリフラワー状の樹冠で、これも空中から識別できる。この林は、沖積土の上に生育する林へ移行する遷移系列上にあると考えられている。

III-14 *Melaleuca* 湿地林

モンスーン気候下の南西部に限定され、川やクリークに沿った、季節によって乾燥する湿地に、狭い帯状になって出現する。*Melaleuca cajuputi* が多いが、ほかの *Melaleuca* もみられる。幹は細く、樹高は 30 m に達するが、直径が 50 cm をこえるものは少ない。樹皮は紙のようにうすく剝離し、密生するが樹冠は小さく、うっぺい率は50%に満たない。異樹種や低木、草本層が侵入しないの

で、単調な林相を呈している。洪水時の水位の高さまで、不定根が出ることがある。火につよく、乾季の野火によってこげた幹が多数みられる。この林が土壌極相か、混交湿地林の妨害植生かなどについては、まだ結論を出すには至っていない。

ここにのべたパプア・ニューギニアの淡水湿地はほとんど未開発であり、サゴヤシの植栽がみられるくらいである。利用可能な樹種として *Terminalia brassii* や *Campnosperma* があげられる。また、*Melaleuca* の材はかたく耐久性に富み、葉から薬用油がとれるが、いずれもほとんど手がつけられていない。インドネシア側の南部湿地帯は、パプア・ニューギニアよりも大規模であると思われるが、実態については不明である。

IV 森林の開発の現状

淡水湿地林の開発は、すでにのべたようにシンガポールでは1930年代にはじまっており、マレー半島でもほぼ前後して伐採がおこなわれている。現在残存している部分で、しかも現実に開発中のものは、南スマトラでみることができる。

パニュアシン河口周辺の淡水湿地林の生育していた島は人が住まず、プラウ・リマウという名の示すごとくトラが多数生息していた。ここに生育するプライの大木に目をつけたのは、ムシ川河口にあるスンサンという町の長である。1970年にまず、材を搬出するために支流のニッパが切りひらかれた。支流が細くなった先は運河がほられる。そして、伐採されたプライは 4.4 m の長さに切られ、数名の人間の手によって、コロの上をすべるようにおされて、運河にはこばれる。運河をやや広くした貯木場では、流されてきた材が10本単位の2縦列につながれ、ひとりの人間の手によって主流の入口まではこばれる。そ

ここでは材を1本ずつ横にならべ、数十本がひとつのイカダとなって、パレンバン近郊まで曳航される。そこで再び、輸出用と国内用に仕わけされる。

材を切り出したあと地には運河もあり、大木は切られているので、開拓は容易である。ここには主にスラウェシ出身のブギスが入っている。入植した家族は土地 2 ha を与えられる。人々は残った中、小木を切りはらい、1年中で一番雨の少ない9月に焼く。そのあとを整地する。整地といっても、とりあえず 20 m×20 m くらいの、比較的倒木の少ない、排水良好な土地をやや整備するだけのことである。それと並行して、運河をほりおこした土がかたまってできた道路上や、人工的につくった高床あるいはその屋根の上などに、苗床をつくる。まずニッパの葉をしき、その上に厚さ 3 cm ばかりの泥をひいて、その上にモミをまく。バナナやニボンの茎などで四方をかこい、上をニッパまたはバナナの葉などでおおう。1日2回、朝夕に灌水する。約1週間で背丈 10 cm になり、2週間たつと移植可能となるので、あらかじめ整地しておいた土地に第1回目の分植をおこなう。この際 *tugal* とよぶ穴あけ棒によって穴をあけるが、穴の深さは表面の腐植層内にとどまり、土壌中に入ることはない。これは第2回目の移植の際に根系が切断されるのをさけるためである。第1回移植後、その周辺の土地をさらに整地し、約40日後に第2回目の移植をおこなう。今度は穴は深く土中にまで達する。収穫は4月である。初年度の収穫はモミで 1 ton/ha であったが、毎年 1 ton/ha の増加量で、将来的には 8 ton/ha が期待されている。となりのジャンビ州では、同じような条件下で7年目に 8 ton/ha の収量をあげている。燃えきらずに残った材の腐植化がすすみ、それが肥料となって収穫をあげることと、まわりの整地化がすすむことが収量をあげる要因で

ある。ここでは雨水だけにたよっており、運河は排水用である。

現在、南スマトラでは三つの低湿地の開拓がおこなわれている。第1の型は政府指導型の大資本投下、大規模工事、大量移住方式である。大型機械による天然林の伐採、運河掘削、大水田造成、居住地域の設定などが、きわめて計画的、工学的におこなわれる。ウバン地区周辺にみられる型である。第2には上にのべた村落レベルの共同作業型である。第3の型は、まったく個人で入植する。小さな舟の通れる運河をつくり、小さな畑を自分でつくっていく。パレンバンから海側への低湿地の間にある小河川沿岸には、こういった小規模な零細開拓民が多い。大部分は、雑草の繁茂が原因で、数年でまた別の土地へうつっていく。

これらの三つの型の中で、低湿地の条件をもっともよく考えて、安定した方向を示すのは第2の型であろうと思われる。第1の型は大計画であるがゆえに、無駄や失敗が多く、かつ入植者の現地に対する認識が浅く、なによりも開拓意欲にとぼしい。第3の型は個人の力の限界がみられ、いたずらに二次林をふやすだけである。第2の型がもっとも望ましいと考えるのは、そこに住む人々の環境条件に対する認識の深さと、それに対処する共同作業の組織性である。

森林が切り開かれる場合には、利用されるべき材は用途に応じて、もっとも有意義に使わなければならない。プライは輸出用材として、*Campnosperma* は国内材として、ニボンは付近住民の建築材として、まず利用される。役にたたない中、小木は切られ、焼かれる。焼けのこった材は無理に排除するようなことはせず、分解のすすむにまかせて肥料分として利用する。滞水は排除し、作物の植付けはその性質により場所を選び、時には土盛りをしておこなう。家屋の建築や、運河の拡張、

整備など人手のいる仕事は共同作業である。天然林のもつ自己施肥能力を適度に変換しつつ、現場の条件を徐々に克服して、無理な開発がまったくみられないことは重要である。

淡水湿地林の開発は、しかし、全体的にみれば、ニューギニアを除いて、急速にすすんでいるとみてよい。今後のとりあつかいのためにも、また将来の環境保全のためにも、残存している天然林を保護したいものである。マングローブから淡水湿地林、泥炭湿地林を含めた、ひと続きの保護区が確保されるともっとも好ましい。南スマトラ州とジャンビ州境のアランガンタン地区はその目的にあった有力候補地である。

謝 辞

本稿執筆にあたり、岩槻邦男氏には校閲をお願いし、貴重な助言をいただいた。また、Elsevier Scientific Publishing Company は図6および表6の転載の許可を与えられた。記して感謝したい。

参 考 文 献

- Corner, E. J. H. 1978. *The Freshwater Swamp-forest of South Johore and Singapore*. Gardens' Bulletin Supplement No. 1. 266p.
- Medway, L. 1972. Phenology of a Tropical Rain Forest in Malaya. *Biol. J. Lin. Soc. Lond.* 4: 117-146.
- Pajmans, K., ed. 1976. *New Guinea Vegetation*. New York: Elsevier. 213p.
- Richards, P. W. 1952. *The Tropical Rain Forest*. Cambridge Univ. Press.
- Sandrasegaran, K. 1966. A Note on the Growth of *Melaleuca leucadendron* L. (Gelam). *Mal. For.* 29(1): 21-25.
- Stamp, L. D. 1925. *The Vegetation of Burma*. Calcutta. 58p.
- Taylor, B. W. 1959. The Classification of Lowland Swamp Communities in Northeastern Papua. *Ecology* 40(4): 703-711.
- Webber, M. L. 1954. The Mangrove Ancestry of a Fresh Water Swamp Forest Suggested by Its Diatom Flora. *Mal. For.* 17: 25-26.
- Wyatt-Smith, J. 1961. A Note on the Freshwater Swamp, Lowland and Hill Forest Types of Malaya. *Mal. For.* 24: 110-121.
- 山田 勇; Soekardjo, S. 1979. 「南スマトラ低湿地の森林植生」『東南アジア研究』17(3): 33-51.