

東カリマンタンの熱帯多雨林

Tropical Rain Forest in the East Kalimantan, Indonesia

宮脇 昭・佐々木 寧・持田 幸良

Akira MIYAWAKI, Yasushi SASAKI and Yukira MOCHIDA

東カリマンタン（インドネシア）の植生生態学的研究

横浜国立大学環境科学研究センター紀要 第8巻第2号（通巻10号）233～264頁 昭和57年

Ecological Studies on the Vegetation of East Kalimantan, Indonesia

Reprinted from Bulletin of the Institute of Environmental Science and Technology,

Yokohama National University, Vol. 8, No 2, p.233～264, 1982

東カリマンタンの熱帯多雨林*

Tropical Rain Forest in the East Kalimantan, Indonesia*

宮脇 昭**・佐々木 寧**・持田 幸良***

Akira MIYAWAKI,** Yasushi SASAKI** and Yukira MOCHIDA***

Synopsis

Miyawaki Akira, Sasaki Yasushi (Dep. Vegetation Sci. Inst. Environ. Sci. & Techn. Yokohama Nat. Univ.) and Mochida Yukira (The Mt. Hakkoda Bot. Lab. Tohoku Univ.) 1982. Tropical rain forest in the East Kalimantan, Indonesia;

The vegetation of the tropical rain forest (approximately 400m above sea level), at about 70 km inland from Balikpapan in the East Kalimantan, Indonesia, may be classified into 3 communities by the difference in floristic composition; the phytosociological classification coincides with topographical distinction, namely, Melanti putih-community on the mountain ridge, Melanti merah-community on the mountainside and Ulin-Juji-community in the valley. These 3 communities differ not only in floristic composition but also in community structure. Phytosociological systematization of the vegetation in the area is to be attempted after relevé collection will be more complete.

はじめに

東カリマンタンの熱帯多雨林についての調査は、1979年11月の予備調査と1980年11月～1981年1月の2回にわたっておこなった。現地調査には宮脇昭、奥田重俊、鈴木邦雄、佐々木寧、原田洋、持田幸良、望月陸夫と現地人の Badar 氏との計8名がたずさわった。Badar 氏は Passir 語族に属し、現在 Balikpapan Forest Industry (BFI) の森林資源調査員である。現地での樹木の判別(現地名)は、すべて Badar 氏によった。東南アジアの熱帯多雨林についての研究は、Richard 1964, H. Walter 1964, N. Stein 1978などの欧米研究者によるものの他、大阪市大・東南アジア研究グループの一連の研究などがある。しかし熱帯多雨林では、生育する植物の種類がきわめて多く、また、種の同定が困難であること、山野を踏査しての広域的な現地植生調査作業にも困難さがともなうことな

どから、これまでの植生学的な研究は数少ない。今回の調査では、群落の相観、階層とともに種類組成に注目し、熱帯多雨林の群落組成による群落区分をおこない、群落相互の組成、構造、生態の特徴を比較しながら、群落体系化への足がかりをつかむことを目的とした。

したがって、植生調査区数は限られたが、おのおの均質の植分と判定される対象について、全出現植物の階層別の測定をできるだけ厳密におこなうように努力した。

I 調査地の概要

調査地点の Pemantus 山(1051m)は、インドネシア領東カリマンタンの都市 Balikpapan から西北西へ直線距離にして約70km内陸部にある。Pemantus 山は対峙する Beratus 山(1228m)とともに1つの山塊を形成しており、現在なお山塊全域が自然林でお

* 本調査・研究は文部省科学研究費補助金(海外調査)、課題名：熱帯アジアの潜在自然植生図化の研究とくに森林保全と持続的な利用の基礎として、研究代表者：宮脇 昭、課題番号：404208, 504126, 56043024による。

Contributions from the Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science & Technology, Yokohama National University No. 137

** 横浜国立大学環境科学研究センター植生学研究室, Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science & Technology, Yokohama National University, Yokohama.

*** 東北大学理学部付属八甲田山実験所 The Mt. Hakkoda Botanical Laboratory, Tohoku University

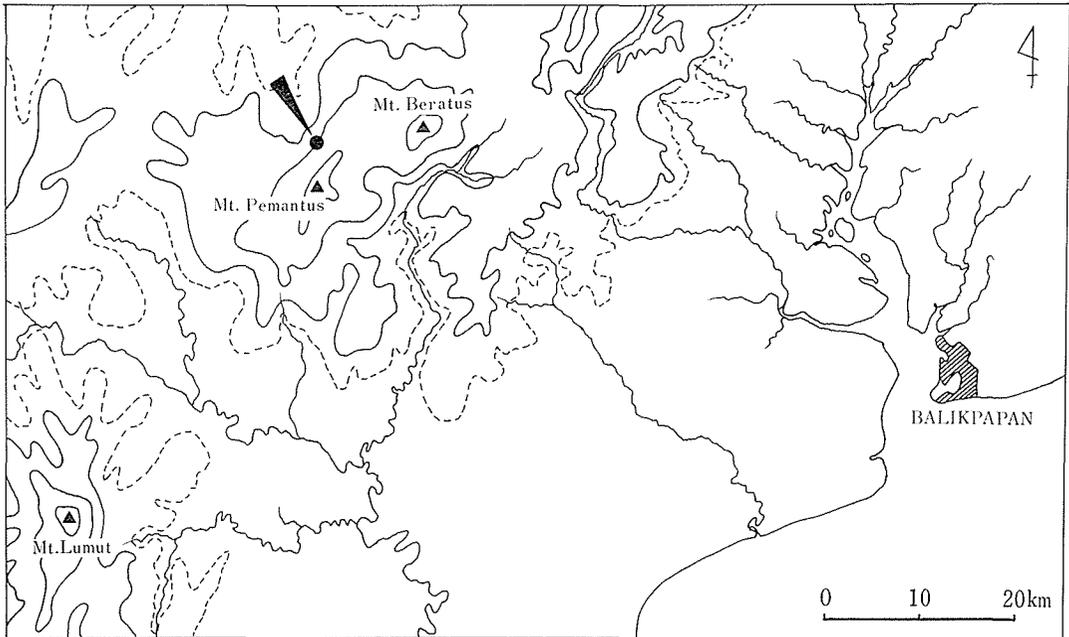


Fig. 1 Map of location of relevés in the East Kalimantan, Indonesia.



Fig. 2 Pemantus 山中腹部の熱帯多雨林

Tropical rain forest on the mountainslope of Mt. Pemantus.

おわれている。熱帯多雨林の自然林は、東カリマンタンでも数少なくなっており、この Pemantus 山, Beratus 山の山塊一帯も山頂域を残して伐採される予定である。1960年代後半から現地の森林開発社 BFI によって林道の建設とラワン材を対象とした択伐が平行しておこなわれている。伐採の進行速度は、年間 1 km

の割合いでおこなわれてきたといわれているが、現在では機械力によって、幾分加速されてきている。気候条件についての、現地の観測値がないが約 60km 海岸よりの Sotek での観測値によると年平均気温 28.9°C 8 月を頂点として 7~9 月に乾期があり年間 2239mm の雨量がある。より内陸部で、標高約 450m の調査地



Fig. 3 ペマンタス山中腹の熱帯多雨林の林内相観

A profile of tropical rain forest on the mountainslope of Mt. Pemantus.

付近では、平均気温がより低く、年間降水量はより多いものと考えられる。ちなみに、調査時の12月、林内の気温はほぼ 23°C に一定していた。地質は第三紀層の砂泥層を基盤としている。土壌は Lateritic soils のうちの Yellow soil に含まれる土壌と判定され、落葉層の下には、ごく薄い表面のみが黒色のA層がみられるが、ただちに黄色の粘質度の高い粘土となっている。

植生学的には、過去に若干の採取、抜き切りがあったかも知れないが人間の居住地も付近にまったくないことから、ほぼ原生林といえる森林が続き、二次林や代償植生群はほとんどみられない。自然崩壊地や河川沿いに陽地林やマント群落などがわずかにみとめられるにすぎない。森林植生はいわゆるラワン材として有用材である *Shorea* や *Dipterocarpus* 類が高木層を占め、高木層の高さは40~50mに達している。標高400m付近の Pemantus 山中腹一帯では、高木層を占める樹木は *Shorea* が多く、*Dipterocarpus* は量的にごく少ない。また Pemantus 山の標高約800mの高海拔地では、*Shorea*、*Dipterocarpus* の両属の種をほとんど欠き、群落高15m以下の群落相観のまったく異なる

植生帯がはじまっている。したがって、群落高40~50mに達する *Shorea*、*Dipterocarpus* 類を主とする、ほぼ群落相観の類似した熱帯多雨林は、標高約800m以下の低山地に分布しているものと考えられる。

II 調査地と調査方法

調査地は Pemantus 山(1051m)の中腹、標高約310~450mに設置した。したがって、標高的には、同一の植生帯と考えられる。

調査区は、地形的に異なる尾根(Rg)、中腹(Sl)、谷部(Vl)の3地点にそれぞれ設定された。3調査地点は、Pemantus 山から派生する同一の尾根の両斜面を利用した(Fig. 4 参照)。

調査地点 Rg は、尾根頂部直下の標高450m 南側斜面、調査地点 Sl は、尾根から派生する裾部で、小河川に挟まれた凸状斜面で標高350mである。調査地点 Vl は、斜面下部の小河川沿いに発達した狭い河成段丘上で、礫の堆積がみとめられる。標高は310mと3地点中もっとも低い。

3調査区はそれぞれ40m×40mで、Rg、Sl 地点ではさらに10m×10mの小框に区分、Vl 地点では20

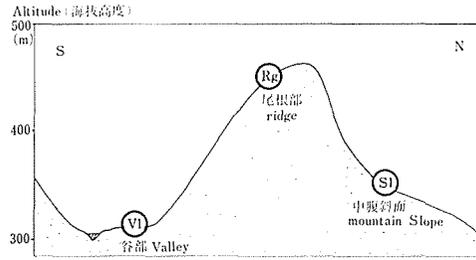


Fig. 4 調査地点の地形的位置

Schematic illustration of relevé points Rg, Sl, Vl.



Fig. 5 Pemantus 山の中腹にみられる熱帯多雨林内の大径木
(海拔450m付近)

A giant tree of *Shorea* sp. in tropical rain forest on the mountainside of Mt. Pemantus (450m above sea level).

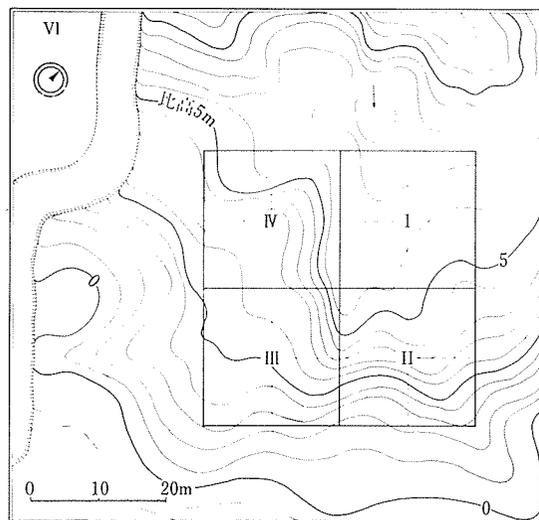
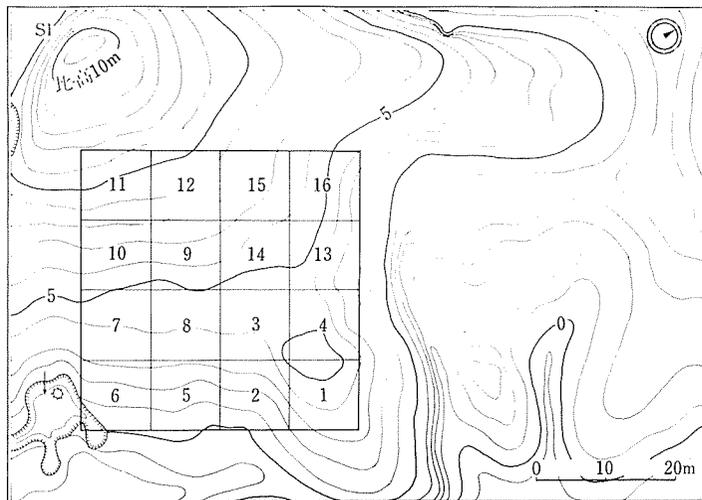
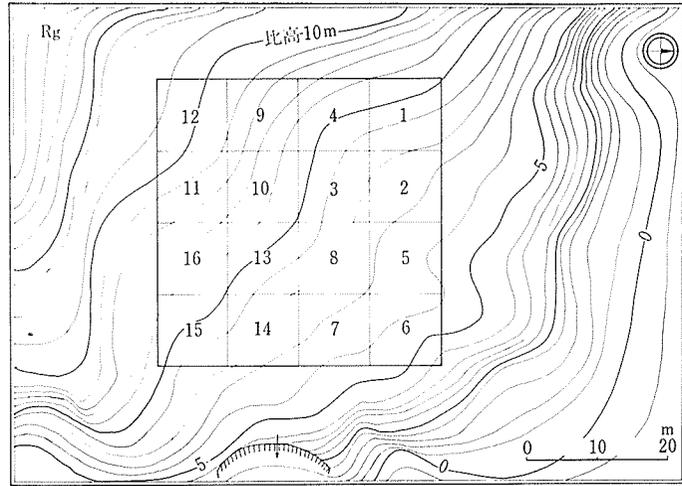


Fig. 6 調査地点 Rg, Sl, VI の微地形と調査区位置図
Microrelief of relevé points Rg, Sl, VI and location of its quadrats.

m × 20m の 4 小框に細区分して、植生調査が行われた (Fig. 6)。

植生調査は、現地での種の同定が困難で、全推定法では被度の判定を間違ひ危険性もあったので樹高 3 m、胸高直径 3 cm 以上の樹木について毎木調査をおこない、種名の判定と、樹高、胸高直径をそれぞれ測定した。種名の判定は、現地ではすべて Bader 氏によってパッシール語名によっておこなわれた。毎木調

査と並行して各調査区の樹冠投影図、群落断面図の作成がすすめられた。また毎木調査の対象となった樹木については、種類別にそれぞれ標本を採取し、また高木類についてもチェーン・ソーで伐採して採取した。樹高 3 m 以下の低木や草本植物については出現個体をすべて刈取り採取し、室内作業で形態的に可能な限り分類し、それぞれについて個体数を記帳の上標本の作成をおこなった。

Tab. 1 調査地 Rg の毎木調査表 Trees of relevé Rg

調査区番号 Relevé No.	樹木番号 Tree No.	階層 Layer	現地種名 Preferred vernacular name	学名 species name	樹高 Height (m)	胸高直径 D. B. H (cm)	基底面積 Basal area (cm ²)	
Rg-1	6	T ₁ **	Melanti merah	<i>Shorea leprosula</i>	25	35	962.11	
	1	T ₂	Rupai	<i>Euphorbia cinerea</i>	19	16	201.06	
	2		Lomu	<i>Canarium</i> sp. *	17	10	78.54	
	5		Rangarei	<i>Nephelium</i> sp.	13	11	95.03	
	7		Rusak putih		17	17	226.98	
	8		Keramu		17	13	132.73	
	11		Miwe		14	8	50.27	
	13		Mata kucing	<i>Hopea</i> sp.	7	7	38.48	
	15		Kayu raya	<i>Knema</i> sp.	9	9.5	70.88	
			(c)**	Jomit bako				
			T ₃	Rusak putih		7	5	19.63
	3	Miwe			8	6	28.27	
	4	Miwe			8	6	28.27	
	9	Rupai		<i>Euphorbia cinerea</i> *	7	5	19.63	
	10	Rusak putih			7	7	38.48	
	12	Miwe			9	8	50.27	
	14	Lahung gila						
	Rg-2	7	T ₁	Melanti putih		27	31	754.76
		1	T ₂	Benitan		18	15	176.71
4		Mata kucing		<i>Hopea</i> sp.	25	25	490.87	
6		Tulang		<i>Memecylon oligoneurum</i> *	14	11	95.03	
		(Pulari) die						
2		T ₃	Mata kucing	<i>Hopea</i> sp.	6	4	12.57	
3			Melanti putih		6	5	19.63	
5			Kayu raya	<i>Knema</i> sp.	7	6	28.27	
8			Engkuni	<i>Baccaurea recemosa</i> *	6	6	28.27	

* determined by Harry Wiriadinata ** T : tree layer c : climber

Rg-3	5	T ₁	unknown <i>Alangium javanicum*</i>	27	25	490.87
	7		Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	29	60	2827.43
	1	T ₂	unknown -a	10	27	572.56
	2		Meuei <i>Meiogyne virgata? *</i>	12	8	50.27
	4		unknown -a	14	16	201.06
	6		unknown -a	13	12	113.10
	9		unknown -a	12	13	132.73
	3	T ₃	Rusak putih	5	3.5	9.62
	8		Tulang bengkara	7	5	19.63
Rg-4	1	T ₁	Mata kucing <i>Hopea sp.</i>	29	45	1590.43
	2	T ₂	Keramn	19	14	153.94
	3		Rupai <i>Euphorbia cinerea</i>	24	20	314.16
	7		unknown -a	15	15	176.71
	8		Rusak putih	24	30	706.86
	9		Mata kucing <i>Hopea sp.</i>	20	11	95.03
	13		Rupai <i>Euphorbia cinerea</i>	20	23	415.48
			(c)	Binkay bu		
	4	T ₃	Miwe	4	10	78.54
	5		Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	8	9	63.62
	6		Miwe	9	7	38.48
	10		Tarap <i>Artocarpus lanceaefolia*</i>	7	5	19.63
	11		Mata kucing <i>Hopea sp.</i>	9	6	28.27
	12		Rusak putih	7	5	19.63
Rg-5	4		T ₁	Melanti putih	29	50
	5	Melanti putih		26	30	706.86
	10	Natu <i>Palaquium sp.</i>		38	90	6361.73
	13	Mata kucing <i>Hopea sp.</i>		26	41	1320.25
	1	T ₂	unknown -a	12	12	113.10
	2		Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	9	13	132.73
	3		unknown <i>Gironniera nervosa*</i>	20	20	314.16
	6		Tarap <i>Artocarpus lanceaefolia</i>	11	20	314.16
	11		Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	11	9	63.62
	7	T ₃	Kayu raya <i>Knema sp.</i>	5	4	12.57
	8		unknown -a	6	5	19.63
	9		Meuei	6	6	28.27
	12		Meuei	5	4	12.57

	14		unknown -a	5	4	12.57		
		(c)	Bako raya					
		(c)	Koyur bako					
Rg-6	3	T ₁	Natu <i>Palaquium</i> sp.	29	68	3631.68		
	1	T ₂	Buno <i>Aglaia tomentosa</i> *	15	16	201.06		
	4		Meuei	6	5	19.63		
	5		Engkuni <i>Baccaurea recemosa</i>	14	13	132.73		
	11		Engkuni <i>Baccaurea recemosa</i>	7	5	19.63		
		(c)	Raya mais					
	2	T ₃	Engkuni <i>Baccaurea recemosa</i>	8	7	38.48		
	3		Meuei	5	3	7.07		
	6		Rusak putih	10	13	132.73		
	7		Mangkalutuk <i>Memecylon</i> sp.*	5	4	12.57		
	8		Engkuni <i>Baccaurea recemosa</i>	6	5	19.63		
	9		Engkuni <i>Baccaurea recemosa</i>	7	9	63.62		
	10		Meuei	12	9	63.62		
	12		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	12	10	78.54		
	13		Meuei	10	5	19.63		
	14		Rusak putih	11	8	50.27		
	Rg-7		1	T ₁	Melanti putih	36	40	1256.64
			8	T ₂	Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	20	19	283.53
		11	Mata kucing <i>Hopea</i> sp.		9	9	63.62	
13		Keramu diri	10		7	38.48		
2		T ₃	unknown	7	6	28.27		
3			Keramu	8	6	28.27		
4			Miwe	5	4.5	15.90		
5			Kayu raya <i>Knema</i> sp.	7	5	19.63		
6			Meuei	5	7	38.48		
7			Ensiung <i>Eugenia jamboloides</i> *	7	5	19.63		
9			Miwe	9	6	28.27		
10			Kayu raya <i>Knema</i> sp.	9	8	50.27		
12	unknown <i>Ellipanthus beccarii</i> var. <i>peltatus</i> *		7	6	28.27			
Rg-8	3		T ₁	Muai	29	42	1385.44	
	7	Melanti putih		34	57	2551.76		
	10	Mata kucing <i>Hopea</i> sp.		27	30	706.86		
	6	T ₂	Meuei	9	16	201.06		

	8		Buno <i>Aglaia</i> sp.	16	15	176.71
	12		unknown -a	20	23	415.48
	13		Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	10	9	63.62
	1	T ₃	Mata kucing	9	4	12.57
	2		unknown -a <i>Ellipanthus beccarii</i> var. <i>peltatus</i> *	5	4	12.57
	4		Meuei	7	6	28.27
	5		Bungarun <i>Lepisanthus fruticosus</i> *	11	7	38.48
	9		Tarap <i>Artocarpus lanceaefolia</i>	6	4	12.57
	11		Mangkalutuk <i>Memecylon</i> sp.	6	4	12.57
	14		unknown -a <i>Ellipanthus beccarii</i> var. <i>peltatus</i> *	6	5	19.63
Rg-9	5	T ₁	Melanti putih	35	60	2827.43
	1	T ₂	Mangkulaot <i>Alangium javanicum</i> *	9	10	78.54
	3		unknown <i>Mastixia trichotoma</i> *	20	33	855.30
	4		Melanti belimbing <i>Koordersiodendron pinnatum</i> *	20	26	530.93
	6		unknown <i>Mastixia trichotoma</i> *	20	20	314.16
		(c)	Bako raya mais			
	2	T ₃	Tarap <i>Artocarpus lanceaefolia</i>	7	4	12.57
	7		Mangkalutuk <i>Memecylon</i> sp.	5	5	19.63
Rg-10	5	T ₁	Mengkikir	34	77	4656.63
	1		Semayap arong	25	13	132.73
	2		unknown sp.	13	19	283.53
	3		Malong pai	10	8	50.27
	6		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	25	24	452.39
	7		Rusak putih	10	10	78.54
	10		Karamu	9	9	63.62
		(c)	Binkey bu			
	4	T ₃	Rusak putih	8	5	19.63
	8		Tulang <i>Memecylon oligoneurum</i>	7	5	19.63
	9		Ensiung	5	3	7.07
Rg-11	3	T ₁	Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	30	40	1256.64
	6		Keramu	25	32	804.25
	10		Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	30	40	1256.64
	2	T ₂	unknown	8	7	38.48
	4		Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	9	9	63.62
	5		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	15	10	78.54
	8		Melanti kapulen	19	10	79.54

	1	T ₃	Marijang	8	7	38.48
	7		Miwe	5	6	28.27
	9		Marancabae	7	10	78.54
	11		Siwo putih <i>Aglaiia ganggo*</i>	9	4	12.57
	12		Tulang <i>Memecylon oligoneurum</i>	7	4	12.57
Rg-12	4	T ₁	Marijang	24	35	962.11
	9		Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	36	40	1256.64
	1	T ₂	Dama dama	11	20	314.16
	3		Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	10	10	78.54
	6		Nyatoh <i>Palaquium sp.</i>	19	19	283.53
	8		Sumbiluilu	12	14	153.94
	10		Natu <i>Palaquium sp.</i>	20	23	415.48
			(c)	Ankup <i>Erycibe sp.*</i>		
	2	T ₃	Rusak puti	7	6	28.27
	5		Keramu	5	4	12.57
	7		Buno lankep <i>Aglaiia odoratissima*</i>	9	6	28.27
	11		Rusak putih	7	6	28.27
	Rg-13	1	T ₁	Muai	30	30
2		Madang kapas		30	44	1520.53
9		Natu <i>Palaquium sp.</i>		30	60	2827.44
		Pona lau				
6		T ₂	unknown	12	10	78.54
8			Rupai <i>Euphorbia cinerea</i>	19	8	50.27
11			unknown	7	6	28.27
3		T ₃	Melanti putih	6	5	19.63
4			Ensiung <i>Garcinia caudiculata*</i>	8	6	28.27
5			Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	5	4	12.57
7			Nsopot	7	7	38.48
10			Rupai <i>Euphorbia cinerea</i>	6	4	12.57
Rg-14		1	T ₁	Melanti putih	30	30
	2	T ₂	Meuei	20	15	176.71
	4		Miwe	9	7	38.48
	11		Mata kucing	20	17	226.98
	14		unknown <i>Alangium javanicum*</i>	13	15	176.71
		(c)	Lakait merah			
	3	T ₃	Kayu raya <i>Knema sp.</i>	5	4	12.57

	5		Rusak putih	6	5	19.63
	6		Miwe	7	6	28.27
	7		Tankulpus	9	5	19.63
	8		Kayu raya <i>Knema sp.</i>	7	4	12.57
	9		Rusak putih	7	4	12.57
	10		Miwe	8	7	38.38
	12		Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	7	5	19.63
	13		Meuei	9	6	28.27
		(c)	Bako raya mais			
Rg-15	11	T ₁	Melanti putih	30	80	5026.55
	4	T ₂	Rupai <i>Euphorbia cinerea</i>	13	10	78.54
	7		Melanti putih	20	20	314.16
	8		Melanti putih	15	15	176.71
	14		Meuei	15	20	314.16
	16		unknown	20	20	314.16
		(c)	Koyur <i>Tetracera abara*</i>			
		(c)	Binkey			
		(c)	Bako raya mais			
	1	T ₃	unknown -a	9	8	50.27
	2		Miwe	7	5	19.63
	3		Buno <i>Aglaia sp.</i>	9	4	12.57
	5		Melanti putih	10	5	19.63
	6		Rusak putih	9	7	38.38
	9		Bakang	5	4	12.57
	10		Miwe	9	10	78.54
	12		Buno <i>Aglaia sp.</i>	9	7	38.48
	13		Miwe	8	5	19.63
	15		Engkuni <i>Baccaurea racemosa</i>	8	7	38.48
	17		Buno <i>Aglaia sp.</i>	7	4	12.56
		(c)	Bako raya mais			
Rg-16	10	T ₁	Rangerei	30	40	1256.64
	4	T ₂	Mangkalutuk <i>Memecylon sp.</i>	10	12	113.10
	8		Mata kucing <i>Hopea sp.</i>	20	13	132.73
	11		Tulang <i>Memecylon oligoneurum</i>	12	11	95.03
	12		Melanti putih	10	8	95.03
	1	T ₃	Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	8	10	78.54
	2		Miwe	7	7	38.48

	3		Miwe		6	4	12.56
	5		Buno	<i>Aglaia</i> sp.	9	7	38.48
	6		Tarap	<i>Artocarpus lanceaefolia</i>	8	5	19.63
	7		Miwe		9	8	50.27
	9		Nyatoh	<i>Palaquium</i> sp.	8	8	50.27
	13		Mengkikir		5	5	19.63
	14		Melanti merah	<i>Shorea leprosula</i>	5	4	12.57
	15		unknown	<i>Alangium javanicum</i> *	7	4	12.57

Tab. 2 調査地 Sl の毎木調査表 Trees of relevé Sl

調査区番号 Relevé No.	樹木番号 Tree No.	階層 Layer	現地種名 Preferred vernacular name	学名 Species name	樹高 Height (m)	胸高直径 D. B. H (cm)	基底面積 Basal area (cm ²)
Sl- 1	1	T ₁	Melanti merah	<i>Shorea leprosula</i>	45	110	9503.32
	2	T ₂	Tarap	<i>Artocarpus lanceaefolia</i>	36	41	1320.25
	5		Madang		20	16	201.06
	3	T ₃	Natu	<i>Palaquium</i> sp.	8	7	38.48
	6		Benitan		8	6	28.27
	7		Plipis		7	7	38.48
	8		unknown		6	4	12.57
	9		Karanji		7	4	12.57
	10		Melanti kuning	<i>Shorea</i> sp.	9	6	28.27
	11		Buno	<i>Aglaia</i> sp.*	16	11	95.03
	12		Lenda	<i>Aglaia argentea</i> *	6.5	4.5	15.90
	13		unknown		6	6	28.27
	4		Miwe		9	5	19.63
	Sl- 2	1	T ₁	Melanti kuning	<i>Shorea</i> sp.	30	52
11		Kayu raja		<i>Koompasia excelsa</i>	41	120	11309.73
2		T ₂	Melanti merkabang		9	8	50.27
3			Melanti kuning	<i>Shorea</i> sp.	7	7	38.48
4			Mangkalutuk		8	7	38.48
5			Tarap	<i>Artocarpus lanceaefolia</i>	8	10	78.54
6			Rupai	<i>Euphorbia cinerea</i>	19	16	201.06
7			Melanti karpitip	<i>Diospyros curraniopsis</i> *	10	18	254.47
8			Rupai	<i>Euphorbia cinerea</i> *	23	25	490.87
9			Makang	<i>Hydnocarpus polypetala</i> *	11	15	176.71
10	Benitan		8	9	63.62		

	12		die	5	4	12.57
Sl- 3	5	T ₂	Mangkikir	25	34	907.92
	8		Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	21	23	415.48
	1	T ₃	Empare	11	22	380.13
	2		Ensamak	19	20	314.16
	3		Buno <i>Aglaia tomentosa*</i>	9	11	95.03
	4		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	20	11	95.03
	6		unknown	7	4.5	15.90
	7		Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	10	8	50.27
	9		Purnsilu <i>Heliciopsis</i> sp.	6.5	7	38.48
Sl- 4	1	T ₂	Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	21	31	754.77
	5		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	23	25	490.87
	2	T ₃	Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	7	4.5	15.90
	3		Kapur <i>Dryobalanops oocarpa*</i>	7	4.5	15.90
	7		Tulang <i>Memecylon oligoneurum</i>	7	9	12.57
	4		Marlung <i>Ixonanthes petiolaris</i>	10	9	63.62
	6		Engkuni <i>Baccaurea racemosa*</i>	7	4	12.57
	8		unknown	6	5	19.63
	9		Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	9	10	78.54
	10		Melanti karpitip <i>Diospyros curraniopsis*</i>	15	6	28.27
Sl- 5	2	T ₂	unknown	33	51	2042.82
	2	T ₃	Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	11	15	176.71
	3		Rupai <i>Euphorbia cinerea</i>	10	12	113.10
	4		Makang <i>Hydnocarpus polypetala</i>	6	6.5	33.18
	5		Ensamak <i>Eugenia jamboloides</i>	9	9	63.62
	6		Marijang <i>Aporos aurita*</i>	6	5.5	23.76
	7		Siwo	11	10	78.54
	8		Tulang <i>Memecylon oligoneurum</i>	6	5.5	23.76
	9	Benitan	6	5.5	23.76	
Sl- 6	1	T ₁	Mururang	35	83	5410.61
	2	T ₂	Makang <i>Hydnocarpus polypetala</i>	20	24	452.39
	6		Makang <i>Hydnocarpus polypetala</i>	26	33	855.30
	7		unknown	20	22	380.13
	9		unknown	21	25	490.87
	13		Benitan	21	35	962.11
	3		Makang <i>Hydnocarpus polypetala</i>	12	15	176.71

	4		Makang <i>Hydnocarpus polypetala</i>	6	6	28.27
	5		unknown	10	7	38.48
	8		Makang <i>Hydnocarpus polypetala</i>	12	15	176.71
	10		Kondis	9	13	132.73
	11		Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	6	6	28.27
	12		Nyatoh <i>Palaquium</i> sp.	11	9	63.62
	14		Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	6	6	28.27
	15		Kayu rangas <i>Buchanania sessilifolia</i> *	8	8	38.48
Sl- 7	9	T ₁	Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	45	170	22698.01
	2	T ₂	Riong	18	40	38.48
	1	T ₃	Sosop	7	7	38.48
	3		Keramu	6	6.5	33.18
	4		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	9	7.5	44.18
	5		Beinem	6	9	63.62
	6		Tarap <i>Artocarpus lanceaefolia</i>	8	17	226.98
	7		Riri	6	7	38.48
	8		Kayu raya <i>Knema</i> sp.	11	13	132.73
	10		unknown <i>Eugenia jamboloides</i> *	7	6	28.27
	11		Tlion tetung <i>Memecylon excelsum</i> *	6	6	28.27
Sl- 8	5		T ₁	Kayu api	25	110
	1	T ₂	Benitan	19	18	254.47
	4		Sosop	10	40	1256.64
	2	T ₃	Empas	12	16	201.09
	3		Melanti putih	8	8.5	44.18
	6		Meuei	6	10	78.54
Sl- 9	1	T ₂	Sosop	15	42	1385.44
	2	T ₃	Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	9	11	95.03
	3		Melanti karpitip <i>Diospyros curraniopsis</i>	8	10	78.54
	4		Keramu	7	4.5	15.90
	5		unknown <i>Dysoxylum excelsum</i> *	6	5.5	23.76
	6		Buno <i>Aglaiia ganggo</i>	6	9	63.62
Sl-10	1	T ₂	Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	30	40	1256.64
	3		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	12	24	452.39
	7		Dugun <i>Calaphyllum venulosum</i> *	19	18	254.47
	2	T ₃	Marom bayo	10	9	63.62
	4		KerANJI	6	5	19.63

	5		Rupai <i>Euphorbia cinerea</i>	6	5	19.63
	6		Miwe	7	6.5	33.18
	8		Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	7	9	63.62
	9		unknown <i>Aporosa elmeri</i> *	6	7	38.48
	10		Kayu raya <i>Knema cinerea</i> var. <i>cordata</i> *	11	14	153.94
Sl-11	1	T ₁	Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	35	62	3019.07
	3	T ₂	Madang jambu	10	15	176.71
	5		Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	25	35	962.11
	6		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	13	20	314.16
	2	T ₃	Madang	7	8	50.27
	4		Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	8	7	38.48
	6		unknown	5	4	12.57
	7		Marlading	10	13	132.73
	9		Telion tetung <i>Memecylon excelsum</i> *	5	4.5	15.90
	10		Miwe	6	9	63.62
	11		Melanti karpitip <i>Diospyros curranioipsis</i>	7	7	38.48
			(Marum pona) <i>Ampelocissus imperialis</i>			
Sl-12	1	T ₁	Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	35	56	2436.01
	2	T ₂	Buno <i>Aglaia</i> sp.	14	15	176.71
	4		Kayu api	19	26	530.93
	5		Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	15	14	153.94
	9		Tarap <i>Artocarpus lanceaefolia</i>	20	23	415.48
	3	T ₃	Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	11	14.5	165.13
	6		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	8	13	132.73
	7		KerANJI	11	14	153.94
	8		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	10	9	63.62
	10		Ensamak <i>Eugenia jamboloides</i>	10	10	78.54
Sl-13	1	T ₂	Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	30	33	855.30
	4		Mata kucing <i>Hopea</i> sp.	15	16	201.06
	6		Benitan	18	33	855.30
	2	T ₃	Marandulu	9	14	153.94
	3		Tulang <i>Memecylon oligoneurum</i>	6	6	28.27
	5		Makang <i>Hydnocarpus polypetala</i>	9	9	63.62
Sl-14	1	T ₁	Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	31	60	2827.43
	2		Melanti merah <i>Shorea leprosula</i>	28	60	2827.43
	6	T ₂	Durian lahung <i>Durio</i> sp.	15	20	314.16

	8		Umar	<i>Artocarpus</i> sp.*	12	30	706.86
	3	T ₃	Kapur	<i>Dryobalanops</i> sp.	10	13	132.73
	4		Benitan		8	15	176.71
	5		Melanti karpitip	<i>Diospyros curraniopsis</i>	10	12	113.10
	7		Makang	<i>Hydnocarpus polypetala</i>	6	8	50.27
Sl-15	4		T ₁	Mata kucing	<i>Hopea</i> sp.	35	50
	3	T ₂	Ensamak	<i>Eugenia jamboloides</i>	19	30	706.86
	7		Kapur	<i>Dryobalanops</i> sp.	20	20	314.16
	1	T ₃	Lempasung	<i>Teymanniodendron bogoriensis</i> *	8	9	63.62
	2		Madang		5	5	19.63
	5		Engkuni	<i>Baccaurea racemosa</i>	6	6	28.27
	6		Lenda	<i>Aglaiia</i> sp.	6	6	28.27
	8		Buno	<i>Aglaiia</i> sp.	10	12	113.10
Sl-16	5		T ₁	Tei tei	<i>Beilschmiedia</i> sp.*	26	50
	1	T ₂	Tarap	<i>Artocarpus lanceaefolia</i>	11	30	706.86
	6		Madang tanduk		19	25	490.87
	2	T ₃	Miwe		9	6	28.27
	3		Mangka lutuk	<i>Memecylon</i> sp.	9	6	28.27
	4		Siwo		9	17	226.98
	7		Tulang	<i>Memecylon oligoneurum</i>	9	9	63.62
	8		Dama dama		10	9	63.62
	9		Lempasung marau	<i>Baccaurea stipulata</i> *	5	6	28.27

Tab. 3 調査地 VI の毎木調査表 Trees of relevé VI

調査区番号 Relevé No.	樹木番号 Tree No.	階層 Layer	現地種名 Preferred vernacular name	学名 Species name	樹高 Height (m)	胸高直径 D. B. H (cm)	基底面積 Basal area (cm ²)
VI- 1	1	T ₂	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	30	130	13273.23
	2		Beringin	<i>Cnesis ramiflora</i>	30	200	31415.93
	18		Semayap		24	22	380.13
	19		Keramu		23	24	452.39
	27		unknown	<i>Alangium javanicum</i> *	26	30	706.86
	3		Bako raya		(30)	(18)	(254.47)
	4	(c)	Bingkoy		(30)	(9)	(63.62)
	5	T ₂	Miwe		11	7	38.48
	6		Merompai	<i>Mastixia trichotoma</i> var. <i>korthalsiana</i> *	18	15	176.71
	7		Katan		9	5	19.63

	8		Marijang <i>Antidesma</i> sp.*	18	13	132.73
	9		Tulang bengkare	9	5	19.63
	10		Malo monu	6	6	28.27
	11		Malo monu	9	10	78.54
	12		Dama dama	20	22	380.13
	13		unknown <i>Alangium javanicum</i> *	5	6	28.27
	14		Duyan datei	4	4.5	15.90
	16		Miwe	8	4	12.57
	17		unknown <i>Cnestis platantha</i> *	10	10	78.54
	20		Natu <i>Palaquium</i> sp.	7	8	50.27
	21		Paru paru	14	13	132.73
	22		Malo monu	17	17	226.98
	23		Jambu bai	15	11	95.03
	15	T ₄	Kapur <i>Dryobalanops</i> sp.	5	4	12.57
	24		Durian lahung <i>Durio</i> sp.	7	7	38.48
	25		Tulang bengkara	7	5	19.63
	26		unknown <i>Dysoxylum alliaceum</i> *	7	6	28.27
	28		Meuei	8	6	28.27
VI- 2	4	T ₃	Natu <i>Palaquium</i> sp.	27	24	452.39
	9		Ensamak <i>Eugenia jamboloides</i>	30	30	706.86
	12		Malo monu	27	44	1520.53
	16		Pingu	24	34	907.92
	17		unknown <i>Alangium javanicum</i> *	20	15	176.71
	18		Purun silu <i>Heliciopsis</i> sp.	26	40	1256.64
	22		Melanti karpitip <i>Diospyros curraniopsis</i>	24	25	490.87
	27		Mengkikir	30	33	855.30
	1	T ₃	Sosop	10	20	314.16
	2		Tarap <i>Artocarpus lanceaefolia</i>	9	5	19.63
	3		Juji	17	6	28.27
	5		Purun silu <i>Heliciopsis</i> sp.*	10	9	63.62
	6		Plipis	10	15	176.71
	7		Katan <i>Paranephelium</i> sp.*	14	13	132.73
	10		Juji	9	8	50.27
11		Merijang <i>Antidesma</i> sp.*	11	10	78.54	
13		Bunoy	11	9	63.62	
15		Natu <i>Palaquium</i> sp.	11	7	38.48	

	19		unknown	9	7	38.48
	20		Kayu raya <i>Knema laurina</i> *	9	7	38.48
	23		Mengkikir	15	7	38.48
	24		Buno <i>Aglaia</i> sp.	8	4	12.57
	25		unknown	7	4	12.57
	26		Juji	15	12	113.10
	28		Natu periuk	19	17	226.98
	29		Kayu arang <i>Cratoxylon</i> sp.*	8	5	19.63
		(c)	Bingkai bu			
	8	T ₄	Katan <i>Paranephelium</i> sp.*	7	4	12.57
	14		Meuei	7	6	28.27
	21		unknown	6	6	12.57
VI- 3	1	T ₁	Juji	35	75	4417.86
	2		Natu <i>Palaquium</i> sp.	35	44	1520.53
	4		Melanti putih	40	110	9503.32
	14		Juji	30	60	2827.43
	12		Buno wani	30	40	1256.64
	8	T ₂	Natu <i>Palaquium</i> sp.	25	40	1256.64
	18		Benitan	17	17	226.98
	23		Melanti karpitip	24	50	1963.50
	3	T ₃	Ensamak <i>Eugenia jamboloides</i>	11	9	63.62
	5		Tampang	6	6	28.27
	6		Miwe	7	6	28.27
	7		Tulang <i>Memecylon oligoneurum</i>	9	7	38.48
	9		Juji	9	9	63.62
	10		Mantrenseng	10	10	78.54
	11		KerANJI	11	7	38.48
	15		Natu <i>Palaquium</i> sp.	12	10	78.54
	16		Melanti putih	14	6	28.27
	17		Miwe	15	12	113.10
	19		Puakempulu <i>Aporosa elmeri</i> sp.*	8	6	28.27
	20		Bengkron	9	7	38.48
	21		Miwe	7	7	38.48
	22		Natu <i>Palaquium</i> sp.	7	4	12.57
	24		Malo monu	8	6	28.27
	25		unknown	8	12	113.10

		(c)	Onga			
		(c)	Kari waya			
		(c)	Bako sraket			
	13	T ₄	Kemuning <i>Xanthophyllum</i> sp.*	6	5	19.63
VI- 4	7	T ₁	Melanti kuning <i>Shorea</i> sp.	45	167	21903.97
	10	T ₂	Ensamak <i>Eugenia jamboloides</i>	15	20	314.16
	15		Juji	25	30	706.86
	17		Purun silu <i>Heliciopsis</i> sp.	30	45	1590.43
	21		Ulin <i>Eusideroxylon zwageri</i>	18	20	314.16
	22		Juji	30	60	2827.43
	25		Keramu konteu	20	20	314.16
	12		Buno <i>Aglaia</i> sp.	20	17	226.98
	16		Benitan	19	15	176.71
	28		unknown	17	15	176.71
	1		T ₃	Keramu	9	9
	2	unknown		11	10	78.54
	3	Kiyontang <i>Barringtonia</i> sp.*		13	20	314.16
	4	Duku		8	7	38.48
	5	Tilion marau <i>Aporosa elmeri</i> *		4	3	7.07
	6	Marlung <i>Ixonanthes petiolaris</i>		8	6	28.27
	8	Benitan		8	6	28.27
	11	Kayu raya		9	6	28.27
	13	unknown <i>Aporosa elmeri</i>		12	8	50.27
	14	Natu <i>Palaquium</i> sp.		9	7	38.48
	18	Malo monu		12	12	113.10
	19	unknown <i>Alangium javanicum</i>		10	7	38.48
	20	Keramu		6	6	28.27
	23	Natu <i>Palaquium</i> sp.		9	10	78.54
	24	Natu <i>Palaquium</i> sp.		15	10	78.54
	26	Benitan		7	6	28.27
	27	Ensiung		7	6	28.27
	9	Benitan	12	12	113.10	

Ⅲ 群落組成

熱帯多雨林は、即時に種類同定が困難なこともあり、相観的に同一にみえる森林が延々と続いている。

調査地の Pemantus 山の中腹は、標高 300~500m と低く、海拔高度的にはほとんど差はなく、全域が低地熱帯多雨林に含まれる。しかし、地形的な起伏が大きいことから調査区を1つの派生尾根での尾根、中

腹, 谷部の3地点に設置し, 地形の差による環境傾度と種類組織の比較をおこなった。地形的位置の異なる3調査地点の種類組織を比較した表を Tab. 5 に示した。

調査地 Rg (尾根部) は Melanti putih (*Parashorea* sp.) が優占し, Mata kucing (*Hopea* sp.), Natu (*Palaquium* sp.) の被度が高い。個体数では Miwe, Meuei, Rusak putih (*Vatica*?), Engkuni それに Melanti putih, Mata kucing が10本以上の個体数を有している。調査地 Sl (中腹) では Melanti merah (*Shorea leprosula*) が圧倒的に優占し, 最上層を占めている。また Kayu raja (*Koompassia excelsa*) の被度も高い。個体数では Melanti merah (*Shorea leprosula*) をはじめ, Melanti kuning (*Shorea* sp.), Mata kucing (*Hopea*), Sosop が多い。調査地 Vl (谷部) では, 単一樹種が優占することはなく, Beringin (*Cnestis ramiflora*), Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), Melanti kuning, Juji などの複数の種が高被度で生育している。個体数においてもやや平均化され, Juji, Malo monu, Natu (*Palaquium* sp.), Miwe などが目立っているにすぎない。

群落組成的には, 調査地点 Rg は Melanti putih (*Parashorea* sp.), Rusak putih (*Vatica*?), Engkuni, *Ellipanthus beccarii* var. *peltatus*, Muai, Rangarei (*Nephelium* sp.), Medang kapas (*Litsea* sp.) によって特徴づけられる。

調査地点 Sl の群落では Melanti merah (*Shorea leprosula*), Kayu raja (*Koompassia excelsa*), Kayu api, Marlung (*Ixonanthes petiolaris*), Sosop, Makang (*Hydnocarpus polypetalata*), Sosop, Siwo (*Aglaia* sp.), Lenda (*Aglaia* sp.), Tilion telung, Teitei (*Beilschmiedia* sp.), Kapur (*Dryobalanops* sp.) Medang (*Litsea* sp.) など多数の種によって特徴づけられる。

調査地点 Vl の群落は, Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), Beringin (*Cnestia ramiflora*), Juji, Malo monu, Katan, Buno wani (*Aglaia* sp.) によって特徴づけられている。このように, 3地点の群落がそれぞれ区分種群をもっていることから同一地域内のほぼ同一海拔地で, しかし地形的位置の異なる場所における群落は, 種類組織的にそれぞれ群集レベルで区分されるものと考えられる。今回, 調査区数が, わずか1調査区ずつで, 一般性の確認がないこと, 全層にわたる種の同定がまだ不十分であることなどから, 群集規定はしえない。しかしながら, ここでは以下のような仮称名を与え, 論を進めたい。

調査区 Rg (尾根): Melanti putih-comm.

調査区 Sl (中腹): Melanti merah-comm.

調査区 Vl (谷部): Ulin-Juji-comm.

Melanti putih-comm は, 最大樹高38mで, 3群集中もっとも群落高が低く, 胸高直径の最大も Melanti putih の90cm ともっとも小さい。しかし, 生育する樹木の個体数では 195本/0.16ha ともっとも多い値を示している。若令木を除く, 毎木調査対象木の種多様度指数 (Fisher et al. 1943) の概算*をしてみると3群落中19.6 ともっとも低い値となる。したがって, Melanti putih-comm では同一種が多数の個体数を有して生育し, 群落を形成しているといえる。次に Melanti merah-comm. では, 最大樹高45mと高く, 胸高直径の最大は Melanti merah の170cm と大きい。しかし樹木の個体数では, 114本/0.16ha と少ない。しかしながら種多様度指数を概算すると38.5と高い。谷部河成テラス地 (Vl) の Ulin-Juji-comm. では, 最大樹高45mと3調査地点中もっとも高く, 胸高直径においても最大で, Beringin の200cm ともっとも高い値を記録している。樹木の個体数でみると101本/0.16ha と3群集中もっとも少ない。しかしながら, 種多様度指数では45.1の高い値を示し, 群落内に同一種の混成する度合いがもっとも低いことを示し, お互いに異なる多数の種類によって群落が形成されているといえる。

3群落の林床, すなわち低木類や草本植物は群落組成表 Tab. 5 にはあげられていない。しかし, 一般に, 林床は貧弱で, 草本植物はほとんど生育せず, 大半は高木層を占める高木類の芽生え, 若令木によって占められている。したがって, 林床に生育する植物群は, 群落組成的に, Tab. 3に示された区分種以上に決定的な意味をもつことは少ないと考えられる。Melanti putih-comm., Melanti merah-comm. では, 林床の全植被率は20~30%と低く, 林床の大半は若令木で占められている。しかしながら, 谷部の Ulin-Juji-comm. だけは例外で, 先の2群落とは異なり, 林床の全植被率は90%と高く, ここでは Malantaceae sp. がほぼカーペット状に優占して生育している。

以上の各々3群落の特性をまとめるとの Tab. 4 ように示される。

Tab. 4 3群落の特性の比較
Characteristic features of the 3 communities

群落の高さ	Rg<Sl≤Vl
最大胸高直径	Rg<Sl<Vl
材積量	Rg<Sl<Vl
種多様度	Rg<Sl<Vl
樹木個体数	Rg>Sl>Vl

* Unknown のうち50% (半数) を異種として算出

Tab. 5 Pemantus 山の熱帯多雨林の群落組成表

Floristic composition of tropical rain forest in Mt. Pemantus, East Kalimantan

Total basal area for relevé Rg : 0.4252%, Sl : 0.6549%, V1 : 0.6785%.

No. of relevé Field Nr. of relevé Altitude Size of study area Total number of species	Rg D 450m 40×40m 47		Sl C 350m 40×40m 60		V1 G 310m 40×40m 53	
	No. per plot	Relative dominance	No. per plot	Relative dominance	No. per plot	Relative dominance
Character species						
Melanti putih (<i>Shorea</i> or <i>Parashorea</i>)	14	24.1	1	0.1	2	8.8
Rusak putih (<i>Vatica</i> ?)	15	2.1	-	-	-	-
Engkuni (<i>Baccaurea racemosa</i>)	15	1.2	1	0.1	-	-
unknown (<i>Ellipanthus beccarii</i> var. <i>peltatus</i>)	12	2.7	-	-	-	-
Muai	2	3.1	-	-	-	-
Rangarei (<i>Nephelium</i> sp.)	2	2.0	-	-	-	-
Medang kapas (<i>Litsea</i> sp.)	1	2.2	-	-	-	-
Melanti merah (<i>Shorea leprosula</i>)	4	9.3	10	41.5	-	-
Kayu raja (<i>Koombassia excelsa</i>)	-	-	1	10.8	-	-
Kayu api	-	-	2	9.6	-	-
Marlung (<i>Ixonanthes petiolaris</i>)	-	-	2	5.2	1	0.1
Sosop	-	-	3	2.6	1	0.3
Makang (<i>Hydnocarpus polypetala</i>)	-	-	9	1.9	-	-
Tei tei (<i>Beilschmiedia</i> sp.)	-	-	1	1.9	-	-
Riong	-	-	1	1.2	-	-
Kapur (<i>Dryobalanops</i> sp.)	-	-	3	0.4	1	0.1
Siwo (<i>Aglaia</i> sp.)	-	-	2	0.3	-	-
Medang (<i>Litsea</i> sp.)	-	-	3	0.3	-	-
Lenda (<i>Aglaia</i> sp.)	-	-	2	0.1	-	-
Tilion teilung	-	-	2	0.1	-	-
Mata kucing (<i>Hopea</i> sp.?)	17	10.1	12	3.8	-	-
Rupai (<i>Euphorbia cinerea</i>)	7	1.6	4	0.8	-	-
Mangkalutuk	4	0.2	2	0.1	-	-
Nyatoh (<i>Palaquium</i> sp.)	2	0.5	1	0.1	-	-
Melanti merkabang	2	0.1	1	0.1	-	-
Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i>)	-	-	-	-	2	12.5
Beringin (<i>Cnestis ramiflora</i>)	-	-	-	-	1	28.9
Juji	-	-	-	-	8	10.2
Malo monu	-	-	-	-	6	1.9
Buno wani (<i>Aglaia</i> sp.)	-	-	-	-	1	1.2
Katan	-	-	-	-	3	0.2
Melanti kuning (<i>Shorea</i> sp.)	-	-	12	6.6	1	20.2
Melanti karpitip (<i>Diospyros curraniopsis</i>)	-	-	5	0.5	2	2.3
Ensamak (<i>Eugenia jamboloides</i>)	-	-	4	1.2	3	1.0
Purun silu (<i>Heliciopsis</i> sp.)	-	-	1	0.1	3	2.7
Durian lahung (<i>Durio</i> sp.)	-	-	1	0.3	1	0.1
Keranji	-	-	3	0.2	1	0.1
Plipis	-	-	1	0.1	1	0.2
Companions						
Natu (<i>Palaquium</i> sp.)	4	19.5	1	0.1	10	3.3
Tarap (<i>Artocarpus lanceaefolia</i>)	5	0.6	5	2.6	1	0.1
Mengkikir	2	6.9	1	0.9	2	0.8
Keramu	6	1.8	2	0.1	3	0.5
Marijang	2	1.5	1	0.1	2	0.2
Meuei	12	1.5	1	0.1	2	0.1
Miwe	18	1.0	5	0.1	5	0.2
Kayu raya (<i>Knema</i> sp.)	7	0.3	2	0.3	2	0.1
Buno (<i>Aglaia ganggo</i>)	6	0.7	5	0.5	2	0.2
Tulang	4	0.3	4	0.1	1	0.1
Dama dama	1	0.5	1	0.1	1	0.4
Ensiung	3	0.1	-	-	1	0.1
Tulang bengkara	1	0.1	-	-	2	0.1
unknown spp.	13	4.4	12	3.0	12	1.3
Additional species present	14	1.9	16	2.8	17	2.5
Total of trees	195	100.3%	114	100.9%	101	100.8%
Bako raya mais	5	-	-	-	-	-
Binkay bu	2	-	-	-	1	-
Binkay	1	-	-	-	1	-
Bako raya	1	-	-	-	1	-
Additional species present	4	-	-	-	3	-
Total of climbers	13		0		6	

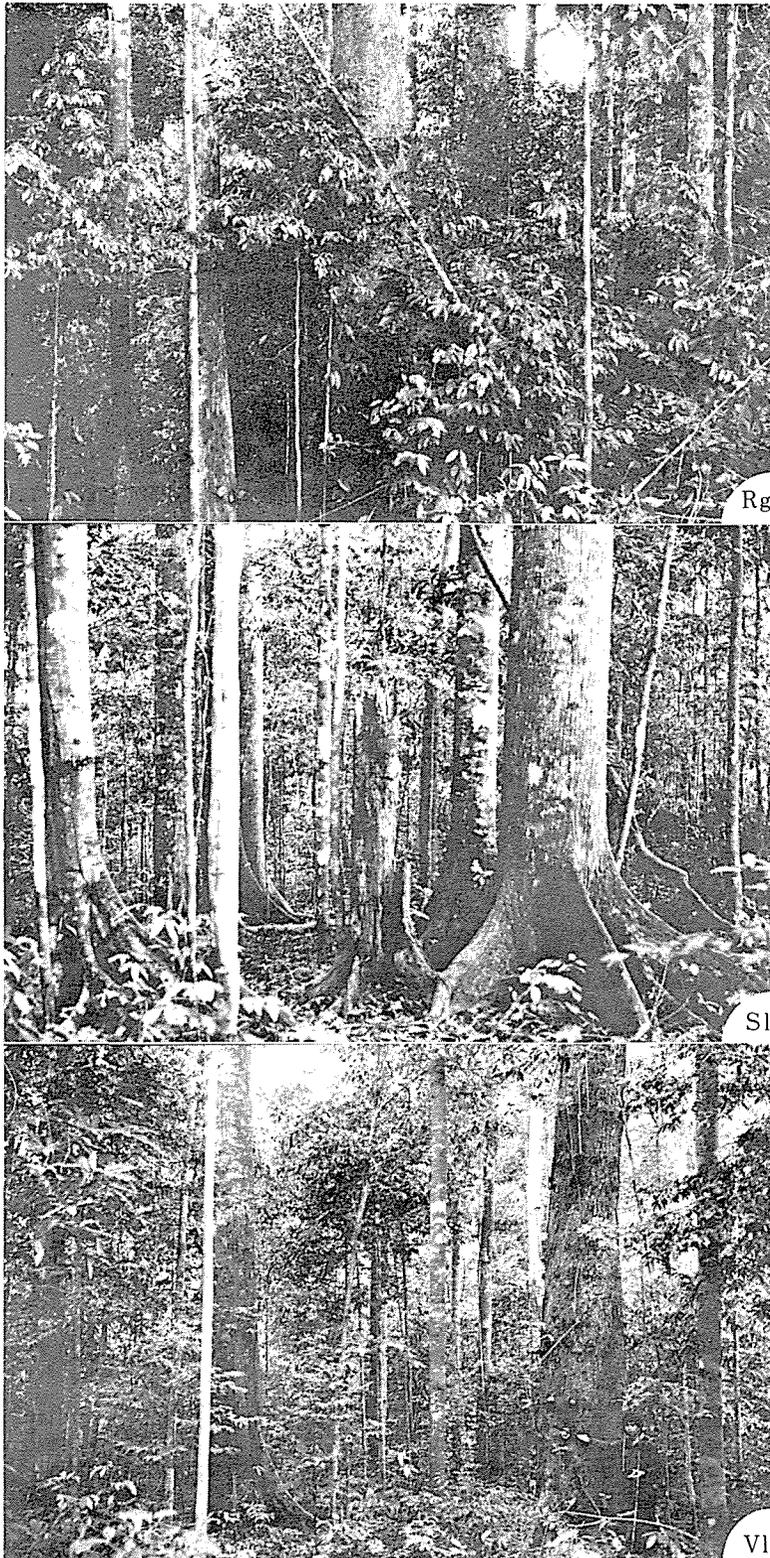


Fig. 7 調査地 Rg, Sl, Vl 地点の林内相観
Profile of relevé points Rg, Sl and Vl.

次に各々3群落間の種類組成上の差の大小をみると、Tab.5に示された群落組成表では、Melanti Putih-comm. と Melanti merah-comm. に対して Mata kucing (*Hopea* sp.), Rupai (*Euphorbia cinerea*), Nyatoh (*Palaquium* sp.)の共通種群がある。また、Melanti merah-comm. と Ulin-Juji-comm. に対しては Melanti kuning (*Shorea* sp.), Melanti karpitip, Ensamak, Durian lahung (*Durio* sp.)の共通種がある。さらに、これら3群落に対しては Natu (*Palaquim* sp.), Tarap (*Artocarpus* sp.), Buno (*Aglaiia ganggo*), Keram, Meuei, Miwe, Kayu raya の各共通種群があることから、3群落は、群落組成的にはほぼ同列の群落単位として位置づけられるものようにみえる。また、これら3群落について、共通係数(Jaccard 1902), 類似度百分率(Whittaker 1952)を使用して数量的に試算, 比較してみても、ほぼ等間隔にあり、数値的にも同列の群落として位置付けられる (Fig.8)

しかし、我々の植生調査資料では、中腹部の Melanti merah-comm. と谷部の Ulin-Juji-comm. との共通種群の常在度は、ともに低いこと、とくに Ulin-Juji-comm. では、河成段丘の下方へ向うにつれて Juji の個体数が増え、さらに新たな種群の生育がみとめられ、この地方の熱帯多雨林の優占種である *Shorea* 属の種を欠いてくる。また、林床も Malantaceae sp. が優占し、90%以上の植被率を示すなど斜面上部の Melanti putih-comm., Melanti merah-comm. に比較して群落相観的にも大きな差がみられる。したがって調査地点の設定に留意することによって、地形的位置の違いによる環境傾度に対応した種組成的差がより明瞭に現われてくると考えられる。

すなわち、Melanti putih-comm.(Rg) と Melanti merah-comm.(Sl) は、おもに *Shorea* 属によって特徴づけられる類縁の群落であるといえ、谷部(VI)の Ulin-Juji 群落は、*Shorea* 属を欠く傾向にあり、群団レベル以上の組成的差のある群落であるということが考えられる。

IV 群落構造

地形的位置の異なる3地点における群落は、それぞれ Melanti putih-comm., Melanti merah-comm. と Ulin-Juji-comm. の3群落にそれぞれ区分された。これら3群落の群落構造が、毎木調査によって作成された群落断面図と樹冠投影図とによって比較考察された。

1) 群落断面図

各調査地の群落断面は、調査方形区の区線に平行す

Rg			
Sl	18.8		
VI	26.4	11.5	
	15.6	30.8	
	23.5		
	Rg	Sl	VI

上段：類似度百分率
下段：共通係数

Rg : Melanti putih-comm.
Sl : Melanti merah-comm.
VI : Ulin-Juji-comm.

Fig. 8 3群落の類似度百分率, 共通係数比較
Percentage similarity and similarity
coefficient of the 3 communities.

る線で切り、長さ40m、幅約5mで群落断面図が作成された。

Melanti putih-comm. では、他の2群落に比較して、樹高と胸高直径のそろった個体が、高密度で生育し、高木層を占めている。また高木層を占める個体数も多く、一斉林の様相を示している。

Melanti merah-comm. では高木第1層と2層目との間に大きな段差があり、群落階層がもっとも明瞭である。また中小低木類の個体数も多く、とくに林冠の空いた部分で多い。

Ulin-Juji-comm. では、巨大な大径木で特徴づけられる。高木層を占める樹木の個体数は少ないがいずれの個体も大きな樹冠で空間を占めている。また林床の中小低木の個体数は、もっとも少ない。しかし林床には Malantaceae spp. が高被度で密生しており、他の2群落とは、群落相観をまったく異にしている。

2) 樹冠投影図

毎木調査の対照となった樹木について、生育位置と樹冠の投影図が作成された。

屋根部の Melanti putih-comm. では、樹冠の直径約10mの高木類が、ほぼ等間隔に、しかも高い密度で配分している。また中高木類も個体数も多く、大径木の樹冠のギャップを中心に、ほぼ全域に分散している。

中腹部の Melanti merah-comm. では、樹冠直径約15mの高木類が、たがいに、ほとんど接することなく、15~20mの間隔をおいて生育し、ついで樹冠直径5m以下の中高木も、ほぼ等間隔に分散生育している。この Melanti merah-comm. では、大径木と中高木とが、もっとも等間隔にきれいに分散構造をもって生育しているといえる。

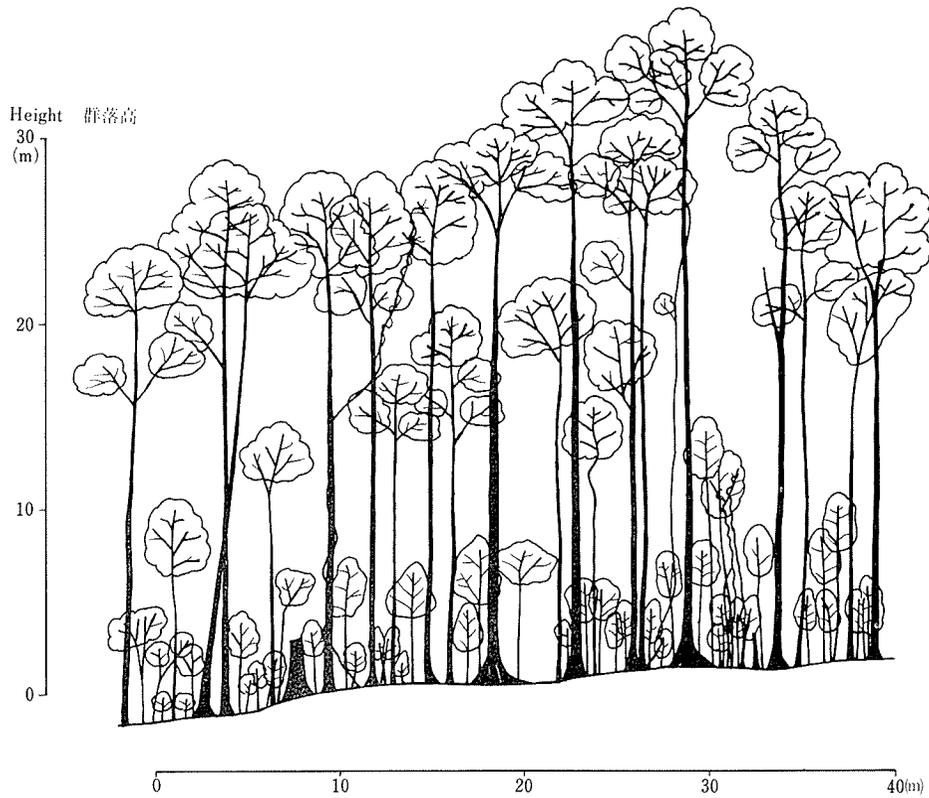


Fig. 9 Rg 地点の Melanti putih-comm. の群落断面図
Profile diagram of the Melanti putih-comm. (Relevé Rg).

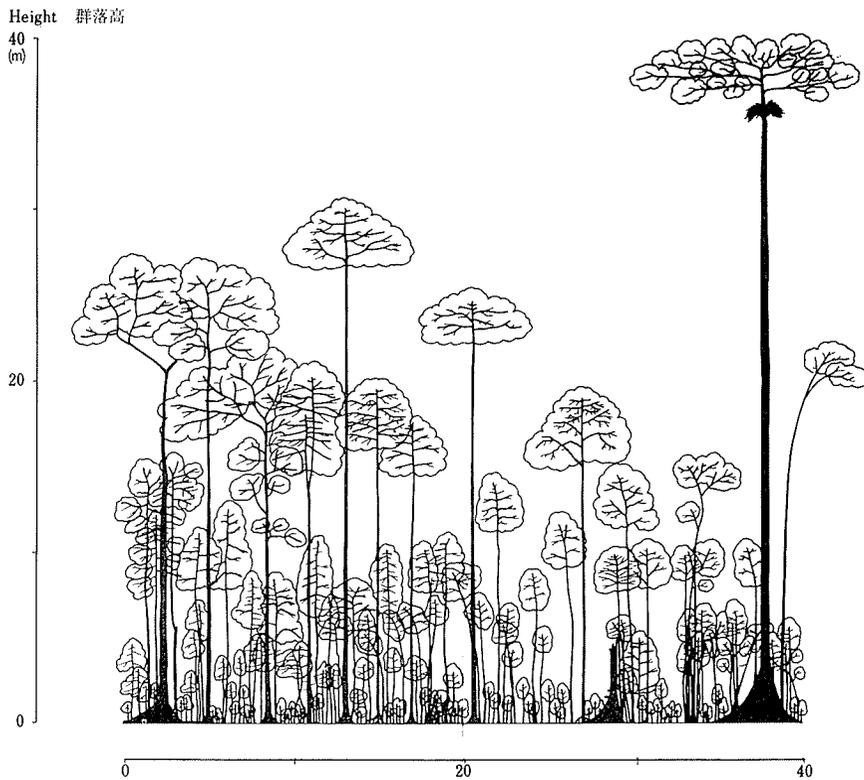


Fig. 10 S1 地点 (Melanti merah-comm.) の群落断面図
Profile diagram of the Melanti merah-comm. (Relevé S1).

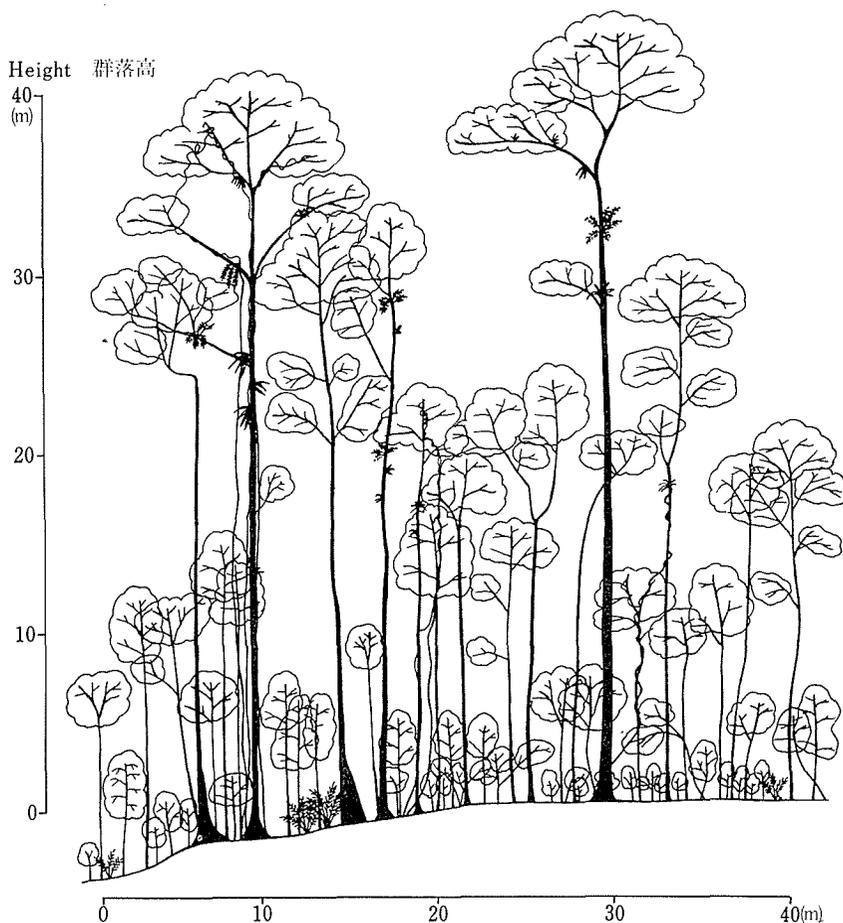


Fig. 11 V1 地点 (Ulin-Juji-comm.) の群落断面図
Profile diagram of the Ulin-Juji-comm. (Relevé V1).

谷部の Ulin-Juji-comm. では、樹冠直径が20mを超える大径木が、やや不規則に上層を占めている。この大径木の樹冠間隙を埋めるように、中高木が生育している。Ulin-Juji-comm. では、個体数も少なく、樹冠の重層率はもっとも低いことが特徴である。

3) 樹高、胸高直径別生育数

おもに毎木調査によって得られた生育樹木の個体数を樹高別、胸高直径別に考察がなされた。

a) 胸高直径別の樹木数

毎木調査の対象となった胸高直径 3 cm 以上の樹木について、胸高直径別の頻度分布を示したのが Fig. 17である。

Rg 地点の Melanti putih-comm. では胸高直径10 cm 以下の123本を最大とし、胸高直径 100cm 以下の樹木によって構成され、比較的小径木均一の特徴を示している。胸高直径別の樹木数の分布は図表ではほぼ直線的に低下している。

Sl 地点の Melanti merah-comm. では、胸高直径

10cm 以下の77本を最大とし、最大胸高直径が170cmに達する大径木の混生が目立っている。胸高直径の大小の巾がより大きく、群落階層がより明瞭になっていることを示している。

V1 地点の Ulin-Juji-comm. は、胸高直径10cm以下の樹木数63本を最大とし、最大胸高直径が200cmに達する大径木を混じえて構成され、胸高直径の大小の巾がもっとも大きくなっている。したがって、胸高直径別の樹木数の分布は、図表 (Fig. 17) では、もっと強いL字型分布を示している。

b) 樹高別の生育植物数

毎木調査の対象となった高木類の他、林床の若令木、草本植物をも含めた、生育植物の全個体数を樹高別に表わしたのが Fig. 18 である。

Rg 地点の Melanti putih-comm. では、林床の高さ 2 m 以下の生育個体数4078本を最大とし、樹高の高い植物が徐々に減少し、樹高40m以下の樹木によって構成されている。



Fig. 12 森林伐採地でみられた熱帯多雨林の断面相観
A profile of tropical rain forest.



Fig. 13 林床にはほとんど草本植物は生育しておらず、高木類の芽生えや若令木が多い
Buddings and young trees dominate the forest floor; grasses and herbs are scarce.

Sl 地点の Melanti merah-comm. では、林床の高さ 2 m 以下の生育個体数 4574 本を最大としている。もっとも樹高の高いものは、樹高 40 m を超えている。これら Rg 地点の Melanti merah-comm. および Sl 地点の Melanti merah-comm. での、莫大な個体

数を数える樹高 2 ~ 4 m 以下の植物は、その大半が林冠の高木層を占めている Shorea や Parashorea などの実生、若令木である。

Vl 地点の Ulin-Juji-comm. では林床に Malantaceae spp. がカーペット状に優占しており、他の 2 群

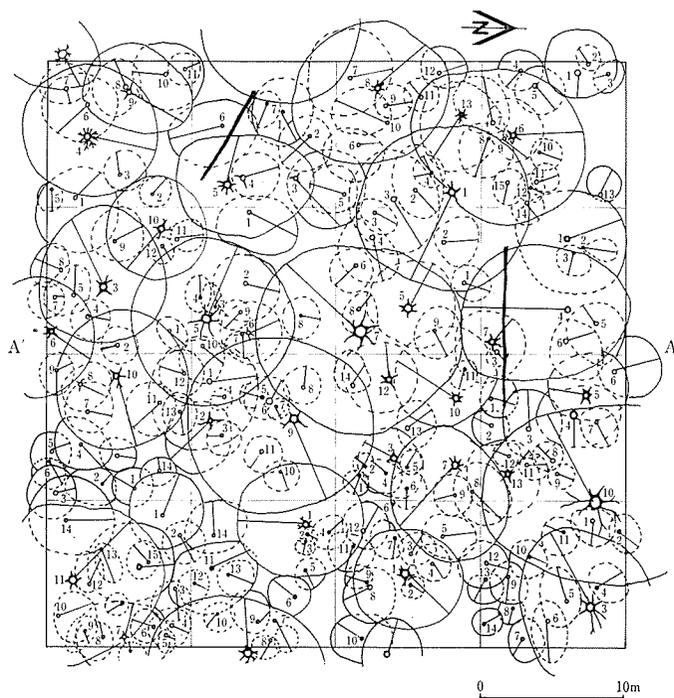


Fig. 14 調査地 Rg (Melanti putih-comm.) の樹冠投影図
Crown projection diagram of relevé Rg (Melanti putih-comm.).

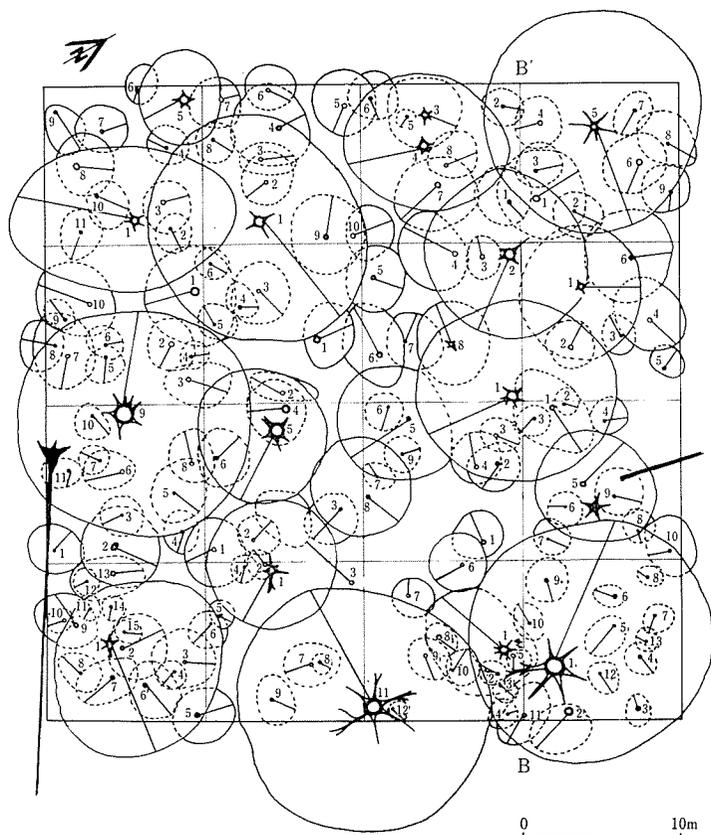


Fig. 15 調査地 Sl (Melanti merah-comm.) の樹冠投影図
Crown projection diagram of relevé Sl (Melanti merah-comm.).

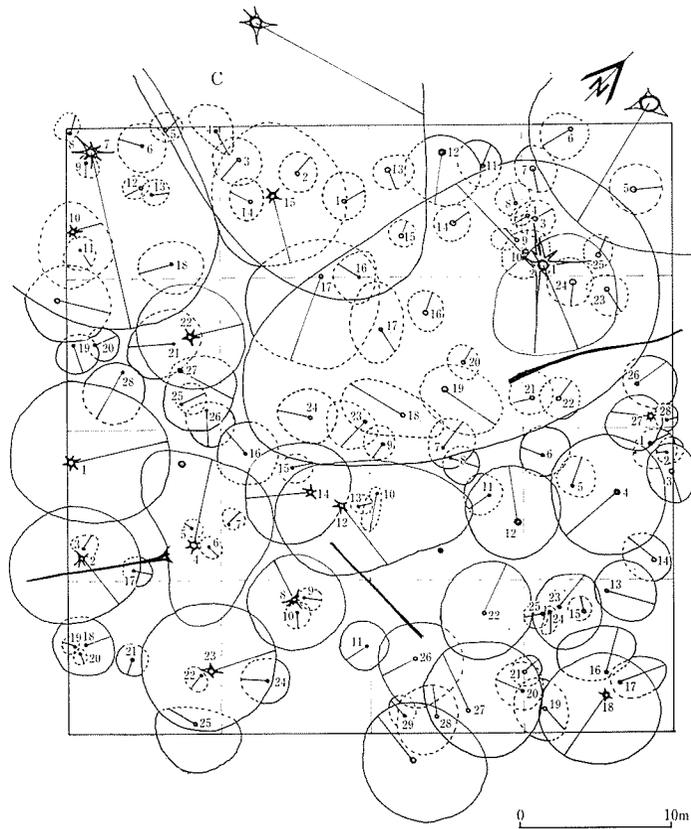


Fig. 16 調査地 VI (Ulin-Juji-comm.) の樹冠投影図
Crown projection diagram of relevé VI (Ulin-Juji-comm.).

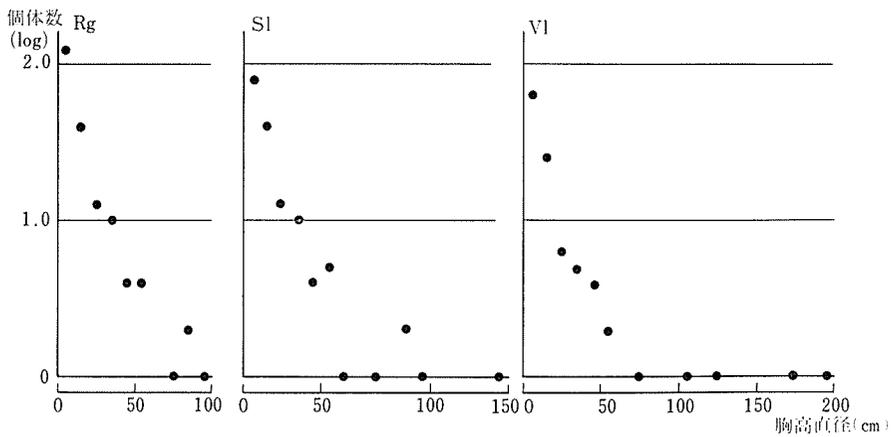


Fig. 17 胸高直径別の樹木数 (DBH 3 cm 以上の樹木について)
Tree number of each DBH grade (DBH \geq 3 cm).

落とは相観的にも異なっている。Malantaceae は、株状にしかもカーペット状に密生しており、正確な個体数は数え得ていない。林床の生育個体数は、3 群落中

けたはずれで最大であることは間違いない。しかしながら、樹冠を占める高木類の若令木はむしろ少なく、3 群落中最小であると観察された。また最大樹高も、

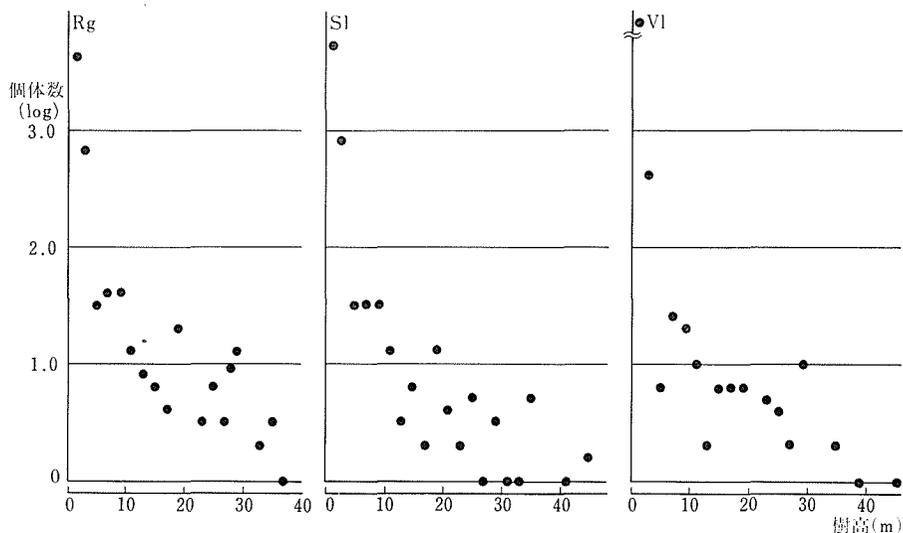


Fig. 18 樹高階別生育個体数
Tree number of each tree height.

40mを超え、樹高別の生育個体数は、図表 (Fig.18) でもっとも強くL字形に近づいている。

4) 板根の発達

熱帯多雨林下では、一般に温帯モンスーン気候下の森林植生域にみられるような発達した土壌層位はみられず、薄いA層の下層に、粘土質の基層が続いている。この熱帯多雨林での大径木の樹木の大半は、非直

根性で、しかも、板根を形成しているものが多い。板根は、Melanti putih-comm., Melanti merah-comm., Ulin-Juji-comm. のいずれの群落においても、良く発達している。しかし、斜面中下部の Melanti merah-comm. や Ulin-Juji-comm. では、大径木が多いことから、とりわけ、良く発達した板根をみる事ができる。Melanti merah-comm. における *Shorea*

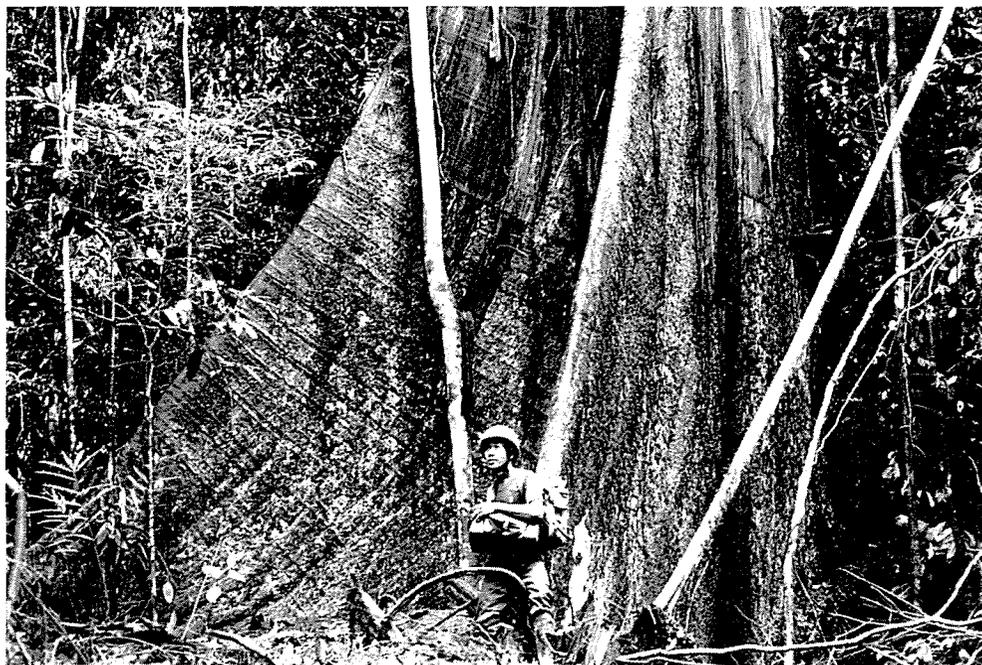


Fig. 19 Pemantus 山周辺の熱帯多雨林中最大級の大木の板根部分
A giant tree on the Mt. Pemantus with 8 m DBH and height 60m.

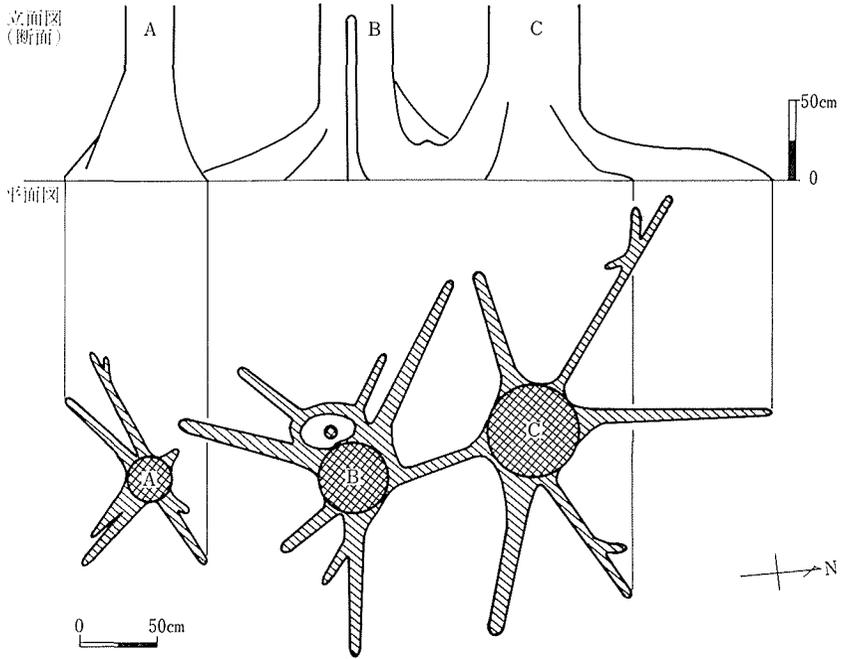


Fig. 20 *Parashorea* sp. の板根
A buttress root of *Parashorea* sp.

leprosula の板根では、板根の高さだけで5m以上に達している。

Melanti putih-comm. においては板根をもつ個体が多いが小形のものが多い。その代表的なものとして *Parashorea* sp. の板根は、板根としては、小形であるが、その中でも大径の *Parashorea* sp. の板根を測

定してみた結果が Fig. 19 に示されている。

A は DBH が 30cm で樹高が35m, B は 45cm の 35m, C は、もっとも大きく60cm で樹高45m に達している。しかし、板根の高さは40cm~120cm であり、横への拡がりも120cm のものが最大となっている。

Summary

Following the preliminary study in November 1979, a large-scale vegetation survey was conducted on Mt. Pemantus, which is located about 70 km northwest of Balikpapan in East Kalimantan, Borneo Island, in December 1980. The field survey covered the area from 310 to 450 m above sea level. Quadrates of 40×40 m were fixed at 3 topographically different locations: Ridge (Rg.), Mountain slope (Sl.) and Valley (Vl.). By a tree census, species names were identified, and tree height and DBH were measured (Tab. 1~3); then profile diagram (Fig. 9~11) and crown projection diagram (Fig. 14~16) were drawn up. In the course of the tree census, samples of all shrubs and grasses were also gathered, and their species identified and population gauged, to comprehend the floristic composition of communities.

Table. 2 is the community table of trees and climbing plants whose height is over 5m, and BDH over 3cm (The names of places are entered in the local language, Passir). The following ecological characteristics have been made clear from the above survey.

1. In rugged mountainous areas, the tropical rain forest may be classified into 3 communities according to the difference in their floristic composition, namely, the first community on the mountain ridge, the second on the mountain slope and the last in the valley. These 3 groups distinguished from each other by the floristic composition may, in fact, are associations. However, it is difficult to judge, from the data available at present, whether they are associations or units of lower rank in classification. Therefore, they are tentatively regarded as communities in the present report.

Rg (Ridge) : Melanti putih-community

Sl (Mountain slope) : Melanti merah-community

Vl (Valley) : Ulin-Juji-community

2. With regard to the community structure, the crown height of the Melanti putih-community around the ridge is even, whereas that of the Melanti merah-community on the mountain slope and the Ulin-Juji-community in the valley is quite irregular. As to the floor vegetation, a species of Marantaceae dominates the floor of the Ulin-Juji-community in the valley, but floor vegetation generally is poor in the other two communities. Biddings of the tall trees occupy most of the ground, which rarely has decisive influence on the community classification. The height class and the DBH of the trees are both distributed in distinct L-shape (Fig. 17~18).

Quantitative comparison of the characteristics of the 3 communities, Rg, Sl and Vl, is shown in the following scheme:

Community Height	$Rg < Sl \leq Vl$
Stem Volume (Total Basal Area)	$Rg < Sl < Vl$
Species Diversity	$Rg < Sl < Vl$
Tree Population	$Rg > Sl > Vl$
Percentage Similarity	$\begin{array}{c} Rg \\ / \quad \backslash \\ Sl \quad - \quad Vl \end{array}$

The 3 communities are nearly equal in community similarity. More precisely, it is considered that Rg and Sl are closer to each other, where differences likely exist in floristic composition between Rg (or Sl.) and Vl above the alliance level.

文 献

- 1) 伊藤秀三, 宮田逸夫 1977, 群落の種多様性, 群落の組織と構造, 76—111, 朝倉書店.
- 2) Jaccard. P., 1902 : Gesetze der Pflanzenverteilung in der alpinen Region. *Flora* 90 : 347—377.
- 3) H. Ogawa, K. Yoda, K. Ogino, T. Kira, 1965: Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand II. Plant biomass.—*Nature and Life in Southeast Asia Vol. 4* (49—80).
- 4) H. Ogawa, K. Yoda, T. Kira, K. Ogino, T. Shidei, D. Ratanawongse, C. Apasutaya, 1965 : Comparative ecological study on three main types of forest vegetation in Thailand I. Structure and floristic composition—*Nature and Life in Southeast Asia Vol. 4* (13—48).
- 5) S. Ohtani, R. Soepono, B. Ardiwinata, K. Hidajat, 1962 : Initial forest regeneration survey report of East Kalimantan, Indonesia (Draft).
- 6) P. W. Richards, 1964 : The tropical rain forest. Cambridge Univ. Press. 450pp. London.
- 7) N. Stein, 1978 : Coniferen in westlichen Malayischen Archipel. 168pp. *Biogeographica* X]. Dr. W. Junk B. V. The Hague—Boston—London.
- 8) H. Walter, 1964 : Die Vegetation der Erde. Band I. 592pp. VEB Gustav Fischer Verlag Jena.
- 9) R. H. Whittaker, 1952 : A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains. *Ecol. Monographs*. 22 : 1—44.