

タイ国マングローブ植生の群落区分と群落構造

—Ranong および Pang-nga を中心として—

Community Classification and Community Structure of Mangrove Vegetation in Thailand

—Mainly in Ranong and Pang-nga—

中村 武久*・鈴木 邦雄**・檜垣 宮都*

Takehisa NAKAMURA*, Kunio SUZUKI** and Miyato HIGAKI*

はじめに

本調査報告は、昭和59年3月—4月にタイ国南部（マレイ半島）のマングローブ植生を対象とした植物生態学的調査、とくに群落区分と群落構造に関する調査の結果がまとめられている。植物の生育にとって地球上でも最も恵まれた環境条件にあるといわれているのが、熱帯アジアである。その中でも種類組成が豊かなタイ国の自然植生は、熱帯降雨林からマングローブ林まで、比較的広い面積に渡って残存生育している。

本調査研究は、このタイ国の自然植生、とくにマングローブ植生について生理、生長、生態、環境、利用などさまざまな観点からの学際的、総合的な調査研究プロジェクトの一環として、文部省科研費（海外学術調査、研究代表者：宮脇昭）、日本学術振興会およびタイ国の NRCT (National Research Council of Thailand) の援助によって実施されている。

また、今回調査資料が収集された Ranong および Pang-nga の各地点には、地下水の動態、塩分濃度などの測定のために、塩化ビニール（直径 160mm）のパイプが汀線から約50mおきに埋設されている。この塩化ビニールのパイプは、長さが2m（地中部が1.5m）で、地下水の透過のために2mm程度の穴が多くあけられている。マングローブの植生と地下水等の成分・動態との対応関係を解明するために、植物群落の区分と構造に関する本調査結果は、今後継続して測定される地下水に関する調査結果との比較検討が予定されている。

* 東京農業大学農学部 Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

** 横浜国立大学経営学部 Faculty of Business Administration, Yokohama National University

調査地と調査法

調査の対象となった地点は、タイ国の南部に位置している Ranong, Pang-nga, Songkhalha の3地点である (Fig. 1)。

Ranong は、マレイ半島北西部のアンダマン海側に位置しており、西端をビルマ国境と接している。年平



Figure 1. Map of the Thailand, showing the location of research area.

均気温が 26.7°C, 年間降水量が 4,325mm を数え, 1月と2月がいわゆる乾季となり, 極端に降水量が少ない。一方, Songklha は, タイ湾に面しており, 27.6°C の年平均気温と 2,257mm の年間降水量となっており, 10月から12月にかけての降水量が多いのが特徴となっている。

調査は, 植物社会学的方法 (Br.-Bl. 1964, Miyawaki & K. Suzuki 1981) によって行なわれ, 現地植生調査と群落組成表作成との2段階にわけられる。

群落構造の解析も同時に実施された Ranong および Pang-nga においては, 汀線を起点として内陸方向に基線を設け, 群落相観の均質な広がりをもつ方形区毎に植生学的調査を行った。

現地植生調査では, 均質な相観をなし, 均一と判定される立地で, 最小面積以上の広がりをもつ植分について, 階層別の種のリストと量的測度が与えられた。被度, 群度の測定法にはいろいろな方法があるが, 植生分類のための調査には現在 Braun-Blanquet (1964) による総合優占度が一般に用いられており, 今回もこの尺度によった。

- 5: 被度が調査面積の3/4以上を占めている
- 4: 被度が調査面積の1/2~3/4を占めている
- 3: 被度が調査面積の1/4~1/2を占めている
- 2: きわめて個体数が多いか, または少なくとも調査面積の1/10~1/4を占めている
- 1: 個体数が多いが被度は1/20以下
- +: きわめて低い被度で, わずかな個体数
- r: きわめてまれに最小被度で出現する

群度は, 調査地内に個々の植物個体がどのような配分で生育しているかの評価・分級で, 量には直接関係ない。次の5階級に群度が分けて判定された。

- 5: ある植物が調査地内にカーペット状に一面に生育している
- 4: 大きな斑紋状。カーペットのあちこちに穴があいているような状態
- 3: 小群の斑紋状
- 2: 小群状
- 1: 単生

現地で得られた調査資料は, 室内作業による素表, 部分表, 区分表へと組みかえが行なわれ, 既発表資料との比較検討を重ね, 最終的に群落単位の判定が行なわれた。

調査結果

A. 群落区分

今回の Ranong, Pang-nga および Songklha にお

ける現地踏査によって, 49地点の植生調査資料が収集されている。現地で測定された植生調査原票を室内作業による組成表作成を行った結果, 以下に示されている9群落にまとめられた。

1. *Sonneratia alba-Avicennia alba* 群落 (Tab. 1)

Ranong の4地点において植生調査資料がえられている *Sonneratia-Avicennia* 林である。群落の高さが14—21mの高木林であり, *Avicennia alba*, *Sonneratia alba* および *Aegiceras corniculatus* を群落区分種とする。出現種数は3—4種を数え, 林分によっては *Rhizophora mucronata* を混生している。塩分濃度の高い河口付近や外洋に面した立地を中心に生育している。

2. *Avicennia marina* 群落 (Tab. 1)

Ranong, Songklha の3地点から植生調査資料がえられている *Avicennia marina* を区分種とする植生である。群落の高さが6—18mと植分による差があり, 出現種数も3—8種を数えている。現存している植分は, 河口に近い立地を中心に, 小面積の生育に限られている。

3. *Xylocarpus granatum* 群落 (Tab. 1)

Songklha 湖に生育している高さ4—6mの *Xylocarpus granatum* 低木林である。被度・群度が4+で, ほぼ純林を形成している。流水側前線には *Avicennia marina* 群落が幅数mで生育している。また, この群落の内陸側には, *Phoenix paludosa-Heritiera littoralis* 群落が繁茂している。

4. *Bruguiera gymnorrhiza-Rhizophora apiculata* 群落 (Tab. 1)

この群落は, 群落の高さが28—29mに達する *Rhizophora apiculata* 高木林である。Ranong および Pang-nga の5地点から植生調査資料が得られている。タイ国のマングローブの自然林として最も生育面積が広がったのが, この群落である。しかし, 現在では長年におよぶ伐採など人間活動の結果として, その大部分が破壊されてしまっており, Ranong の MFRC 地区 (調査番号 T84—19, 20) などにわずかに残存して生育しているにとどまる。

5. *Ceriops decandra-Bruguiera parviflora* 群落 (Tab. 1)

この群落の区分種である *Ceriops decandra* と *Bruguiera parviflora* はいずれもがマングローブの伐採地などに先駆的に侵入してくる種である。したがって, この群落は二次林である。群落の高さは4mから25mまで植分によって高木林, 亜高木林, 低木林とさ

さまざまな相観を呈している。高木第一層または低木層には、*Bruguiera parviflora* が被度・群度 $2 \cdot 2-4 \cdot 4$ と繁茂している。Ranong の 9 地点において植生調査資料がえられたこの群落は、*Xylocarpus moluccensis* と *Ceriops tagal* によって区分される *Xylocarpus moluccensis* 下位群落と特定の区分種が生育しない典型下位群落とに下位区分される。典型下位群落は、さらに、*Acanthus ilicifolius*, *Derris trifoliata* の生育によって区分される *Acanthus ilicifolius* 下位単位と典型下位単位とに細区分される。これらの下位単位区分は、潜在植生と人為的影響の程度との差によっている。

6. *Acrostichum speciosum-Xylocarpus moluccensis* 群落 (Tab. 1)

Xylocarpus moluccensis, *Ceriops tagal*, *Acrostichum speciosum* を区分種とするこの群落は、Pang-nga の 6 地点から植生調査資料がえられている。群落の高さが 18—25m に達する高木林であり、出現種数は 8—11 種を数える。林床には *Acrostichum speciosum* を中心に *Derris trifoliata*, *Acanthus ilicifolius* などが繁茂している。

7. *Phoenix paludosa-Heritiera littoralis* 群落 (Tab. 1)

この群落は、*Heritiera littoralis*, *Phoenix paludosa*, *Flagellaria indica*, *Hoya parasitica*, *Derris candanensis*, *Excoecaria agallocha* を区分種とする高木林であり、出現種数が 11—16 種と多い。いわば後背マングローブ植生といえる。今回調査資料がえられた植分は、潜在自然植生として *Heritiera-Excoecaria* 高木林の生育する立地であるが、一部破壊された為に *Phoenix paludosa* が二次的に繁茂している。

8. *Clerodendron inerme-Acanthus ebracteatus* 群落 (Tab. 1)

マングローブ林が破壊され、裸地化された土地に先駆的に侵入してきたツル低木林である。群落の高さが 0.8—1.5m の単層群落で、植被率は 90—100% と地表が広く覆われている。いずれの植分も Songkha 地区で調査資料がえられている。群落区分種の *Acanthus ebracteatus* はマレイ半島部でもタイ湾側のマングローブに多くの生育がみられる。この群落は、流水側前線の自然のマント群落としても生育している。さらに、*Acrostichum aureum* を区分種とする下位群落と特定の区分種をもたない典型下位群落とに区分される。

9. *Derris trifoliata-Acanthus ilicifolius* 群落 (Tab. 2)

Acanthus ilicifolius, *Derris trifoliata* および

Finlaysonia maritima を区分種とするツル植物群落である。調査資料は、Panong, Pang-nga において得られているが、アンダマン海側のマングローブには広く見ることができ二次植生である。*Rhizophora apiculata* が低木層に生育している林分もあるが、一般に 1m 前後の単層群落を形成している。

B. 群落構造

マングローブ植生における群落構造と地下水との関係の解析のために、汀線から内陸に向けて数百 m の長さの基線を決め、群落の相観や構造が均質な広がり毎に植物社会学的植生調査を行った。調査地点は、Ranong の 1 地点、Pang-nga の 3 地点の計 4 地点である。

群落構造に関する解析は、(1) 汀線を起点として内陸側に向かって引かれた基線の座標、(2) 植生調査ポイント (以下この植生調査ポイント毎のデータである)、(3) 階層構造と階層別の植被率、(4) 主なマングローブ構成種別、階層別の総合優占度、(5) 出現種数、(6) 群落区分の 6 項目として、Fig. 2-5 にまとめられている。

群落の階層は、T1=Tree layer-1 (高木第一層)、T2=Tree layer-2 (高木第二層)、S=Shrub layer (低木層)、H=Herb layer (草本層) を意味している。また、群落区分は、Tab. 1-2 にまとめられている群落組成表の群落番号に対応している。

1. ライン番号: Ranong-1, 調査地: MFRC 地区, Ranong

この調査地点は、群落構造とその階層別の植被率の項によって明確なように、自然植生がよく残存生育している。起点すなわち汀線付近から 40—50m までは、*Sonneratia alba*, *Avicennia alba* の生育が特徴的である。起点よりの座標が 100—200m の位置に、高さ 25m を越え、よく発達した *Bruguiera gymnorrhiza-Rhizophora apiculata* 群落が生育している。潜在自然植生としての *Bruguiera gymnorrhiza-Rhizophora apiculata* 群落の広がりには、起点よりの座標が 40—50m から内陸側に連続している。しかし、現存植生としては、一部の自然林が伐採されており、*Derris trifoliata-Acanthus ilicifolius* 群落が生育している。起点よりの座標が 200m を越えると *Ceriops decandra-Bruguiera parviflora* 群落の生育地となっている。この群落は、高さが 10—13m と低く、伐採の影響を強く受けている二次林である。構成種の動態に関しては、*Rhizophora mucronata* が低木層および草本層に、起点より 75m 付近までに限って生育している。

Table. 2. Community Table of Mangrove Vegetation (2)

8. *Clerodendron inerme*-*Acanthus ebracteatus*-community

8-1. Typical subcommunity

8-2. *Acrostichum aureum*-subcommunity9. *Derris trifoliata*-*Acanthus ilicifolius*-community

Community unit:	8					9								
	8-1		8-2											
No. of relevé:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Field-no. (T84-):	46	43	49	50	51	10	26	13	12	8	30	18	38	
Location:	S	S	S	S	S	R	P	R	R	R	P	R	P	
Line no.:							P ₁					R ₁	P ₃	
Point of investigated area (m):							5					70	5	
							}					}	}	
							25					100	17	
Area of relevé (m ²):	20	20	20	25	25	50	40	40	40	40	40	30	24	
Height of shrub layer (m):	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
Cover of shrub layer (%):	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	
Height of herb layer (m):	1	1	0.8	1.2	1.5	1.2	1	1	1	1	0.8	1	1.2	
Cover of herb layer (%):	95	95	90	100	100	90	70	70	80	60	70	60	70	
Total no. of species:	2	2	2	5	5	4	4	5	6	4	6	6	6	
<u>Differential species of community:</u>														
<i>Acanthus ebracteatus</i>	H	5•5	5•5	5•4	5•5	5•5	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Clerodendron inerme</i>	H	•	+•2	+	+•2	+•2	•	•	•	•	•	•	•	
<u>Differential species of community:</u>														
<i>Acrostichum aureum</i>	H	•	•	•	2•2	1•1	•	•	•	•	•	•	•	
<u>Differential species of community:</u>														
<i>Acanthus ilicifolius</i>	H	•	•	•	•	•	4•4	4•4	4•4	+•2	3•3	4•4	3•3	•
<i>Derris trifoliata</i>	H	•	•	•	2•2	+	2•2	+•2	2•2	4•4	+•2	+	2•2	1•2
<i>Finlaysonia maritima</i>	H	•	•	•	•	•	•	2•2	1•2	1•2	+•2	+•2	2•2	3•3
<u>Companions:</u>														
<i>Rhizophora apiculata</i>	S, H	+	•	•	1•1	1•1	•	•	•	+	•	•	2•2	
<i>Acrostichum speciosum</i>	H	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2•2	+•2	+•2	2•2
<i>Bruguiera cylindrica</i>	H	•	•	•	•	•	+•2	•	+•2	•	•	•	•	
<i>Bruguiera parviflora</i>	H	•	•	•	•	•	•	+•2	•	•	•	+•2	•	
<i>Rhizophora mucronata</i>	H	•	•	•	•	•	•	+•2	•	•	+	•	•	
<i>Derris candanensis</i>	H	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	1•2	
<i>Xylocarpus granatum</i>	H	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Ceriops decandra</i>	H	•	•	•	•	+•2	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	H	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	
<i>Avicennia officinalis</i>	H	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	H	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+•2	

Locating: S: Songkhla, R: Ranong, P: Pang-nga.

Figure 2. Structural & Floral Analysis of Plant Community-1.
Name of survey line: Ranong no. 1

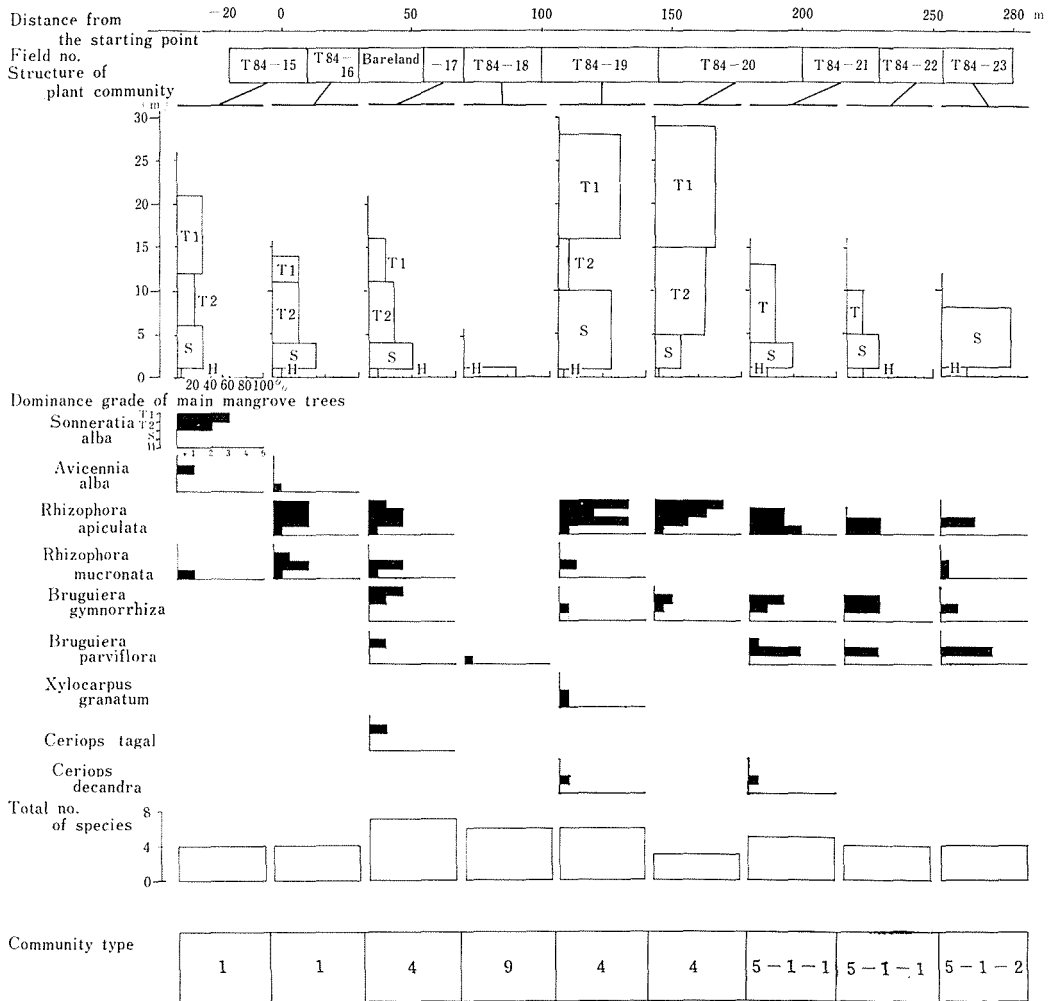


Figure 3. Structural & Floral Analysis of Plant Community-2.
Name of survey line: Pang-nga no. 1

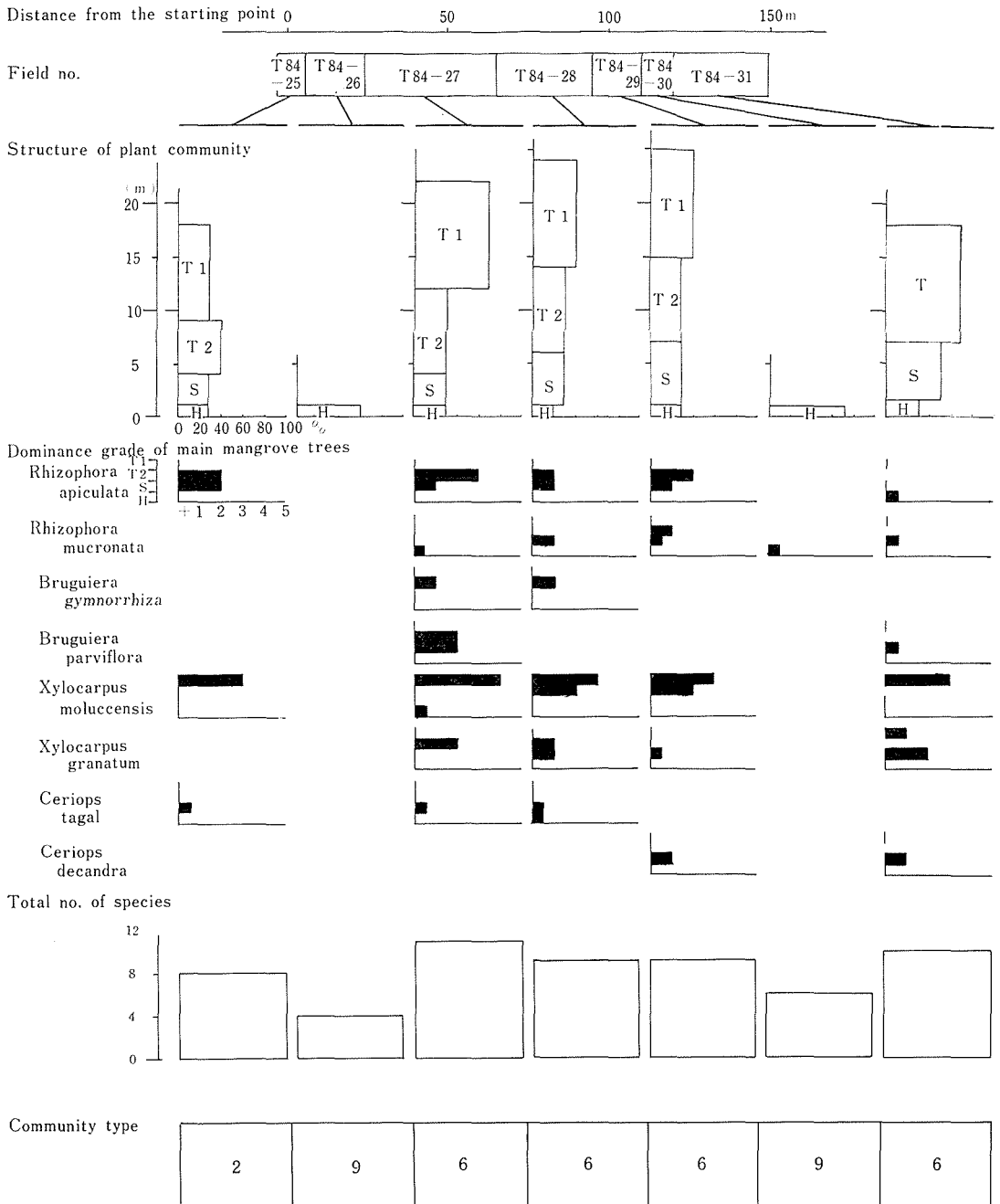


Figure 4. Structural & Floral Analysis of Plant Community-3.
Name of survey line: Pang-nga no. 2

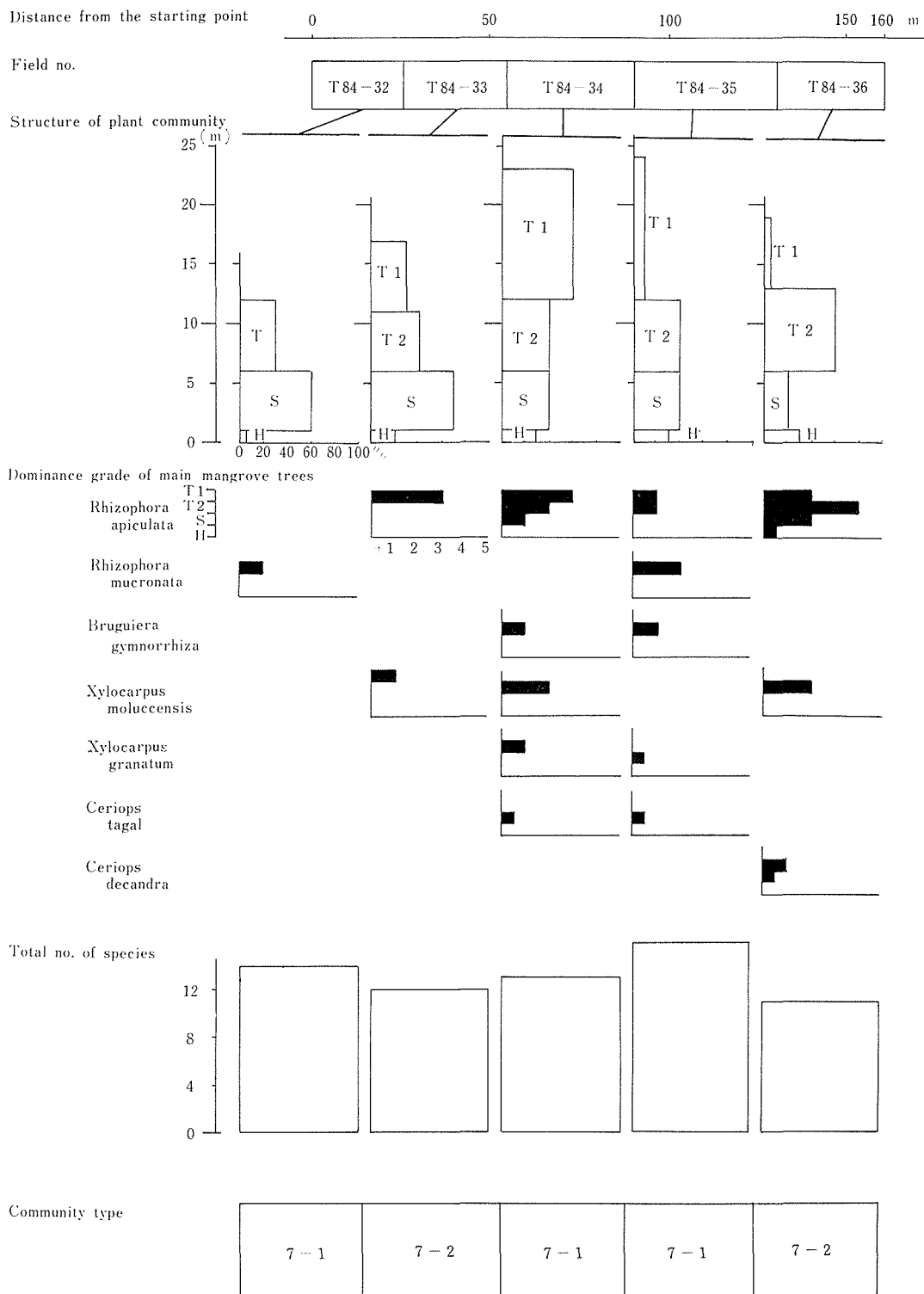
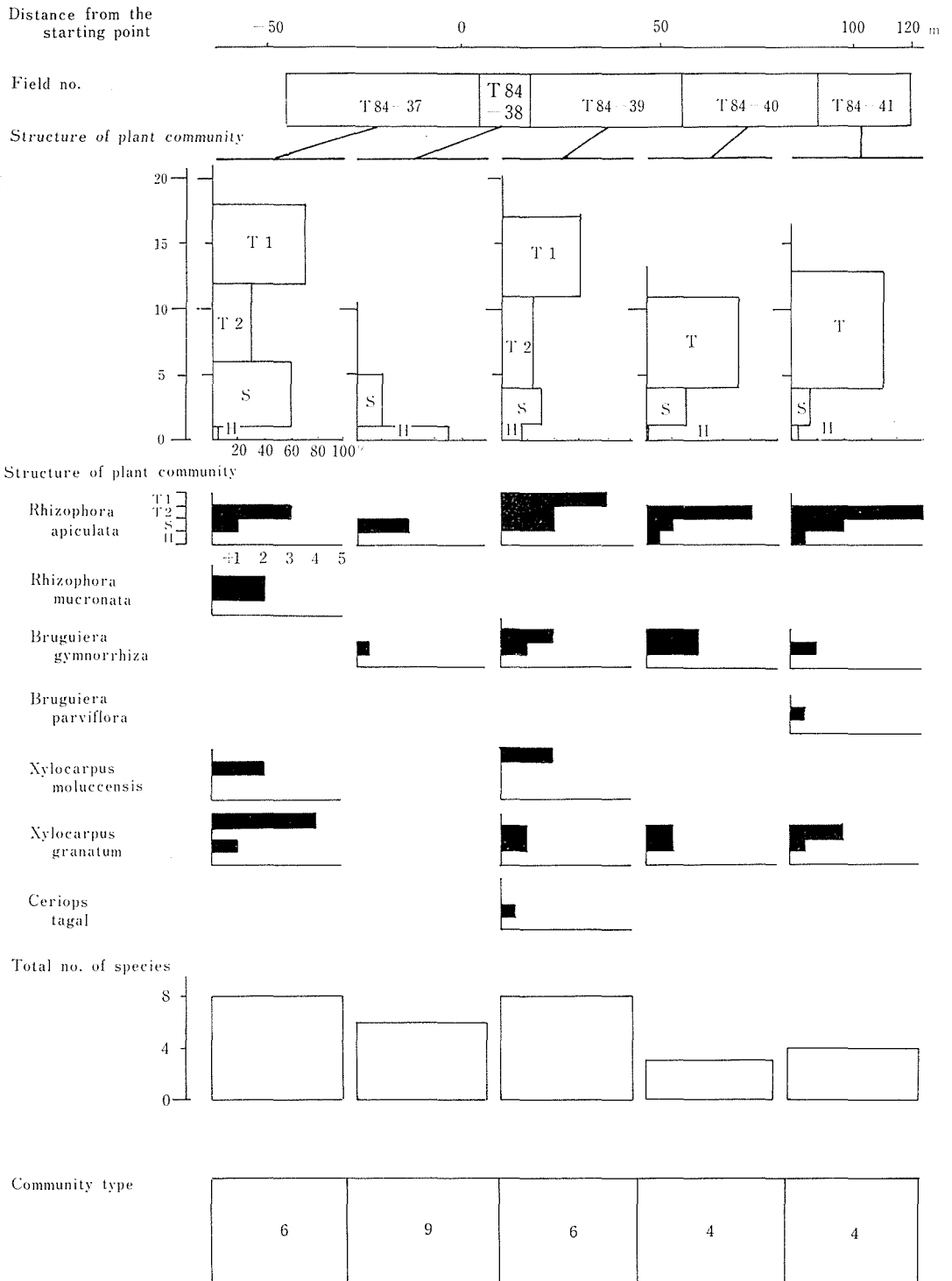


Figure 5. Structural & Floral Analysis of Plant Community-4.
Name of survey line: Pang-nga no. 3



2. ライン番号：Pang-nga-1, 調査地：Pang-nga

この調査地点は、8 mの幅で生育している *Avicennia marina* 群落を前線として、*Xylocarpus moluccensis* が高木第一層に優占していることによって特徴づけられる *Acrostichum speciosum-Xylocarpus moluccensis* 群落が広い面積を占めて生育している。調査ラインの長さは、150 mであり、さらに延長しても群落配分の変化がほとんどみられない。起点よりの距離が5—25 m, 70—100 mの位置には、伐採後の二次植生として、群落の高さが1 m, 植被率が60—70%の *Derris trifoliata-Acanthus ilicifolius* 群落が生育している。

3. ライン番号：Pang-nga-2, 調査地：Pang-nga

この調査地点では、起点より内陸側にむかって長さ160 mの調査ラインが引かれている。生育している群落はいずれも *Phoenix paludosa-Heritiera littoralis* 群落にまとめられる植分であり、下位区分として *Xylocarpus granatum* 下位群落と典型下位群落とに細区分できる。*Xylocarpus granatum* 下位群落は *Xylocarpus granatum*, *Bruguiera gymnorrhiza* の生育によって区分され、典型下位群落は特定の下位群落区分種が生育していない。

T84—34の植分(起点よりの距離が50—90 m)の高木第一層は、*Rhizophora apiculata* から構成されており、その植被率が60%となっている。しかし、他の地点では、高木第一層の植被率が低く、高木第二層および低木層の植被率が高くなっており、間伐の影響が強く及んでいる。出現種数は何れの地点においても10種を越えている。他の調査ラインとの比較という点から樹種別、階層別の総合優占度の項では、*Heritiera littoralis*, *Phoenix paludosa*, *Excoecaria agallocha* などの種を示されていないが、これらの種は、高い総合優占度の値を示している。

4. ライン番号：Pang-nga-3, 調査地：Pang-nga

この調査ラインは120 mの長さでデータが収集されている。群落の高さが20 m以下と限られており、かつて *Rhizophora apiculata* を中心に大木が伐採された植分であろう。しかし、現存している植分では群落の高さは低いが、高木(第一)層の植被率は、一部を除けば、70%を越えており、下層の繁茂も限られているなど群落構造は自然植生に準じる程度まで発達している。群落区分は、起点よりの座標が55 mを境として、前線側が *Acrostichum speciosum-Xylocarpus moluccensis* 群落であり、内陸側が *Ceriops decandra-Bruguiera parviflora* 群落である。*Rhizophora moluccensis* は、起点からの座標が-45 mから5 mの位置

(汀線側最前線)にあたる調査番号：T84—37に限って生育している。

C. MFRC 地区 (Ranong) の現存植生図

タイ国でも最も良質なマングローブの自然林が残されている地区の一つが MFRC 地区であるとされている。とくに、高さが30 m近い *Rhizophora apiculata* 林は、人為的影響がほとんど加えられていない自然林として高く評価されてきている。今回は、限られた時間の現地調査であったが、MFRC 地区の概観の現存植生図が作成された。今後航空写真などによる比較検討を行ない、最終的な現存植生図および潜在自然植生図の作成が計画されている。さらには広域的な植生図の作成も可能である。

今回作成された植生図は、以下に示されている凡例にまとめられている。

1. *Sonneraria alba-Avicennia alba*-community
2. *Avicennia marina*-community
3. *Bruguiera gymnorrhiza-Rhizophora apiculata*-community
4. *Acrostichum speciosum-Xylocarpus moluccensis*-community
5. *Ceriops decandra-Bruguiera parviflora*-community
6. *Derris trifoliata-Acanthus ilicifolius*-community
7. Upland forest vegetation
8. Village

摘 要

昭和59年3—4月にタイ国南部の Ranong, Pang-nga および Songkhla の3地点のマングローブ植生を対象とした植物生態学的調査が実施された。現地調査データをもとに室内作業による解析を行った結果は以下の3点にまとめられる。

1. 群落区分：49地点で調査資料が収集された植生調査データは、(1) *Sonneratia alba-Avicennia alba* 群落、(2) *Avicennia marina* 群落、(3) *Xylocarpus granatum* 群落、(4) *Bruguiera gymnorrhiza-Rhizophora apiculata* 群落、(5) *Ceriops decandra-Bruguiera parviflora* 群落、(6) *Acrostichum speciosum-Xylocarpus moluccensis* 群落、(7) *Phoenix paludosa-Heritiera littoralis* 群落、(8) *Clerodendron inermis-Acanthus ebracteatus* 群落および(9) *Derris trifoliata-Acanthus ilicifolius* 群落の9群落に区分された。

2. 群落構造：Ranong および Pang-nga の4地点で汀線から内陸側にかけて基線が引かれ、基線上の植

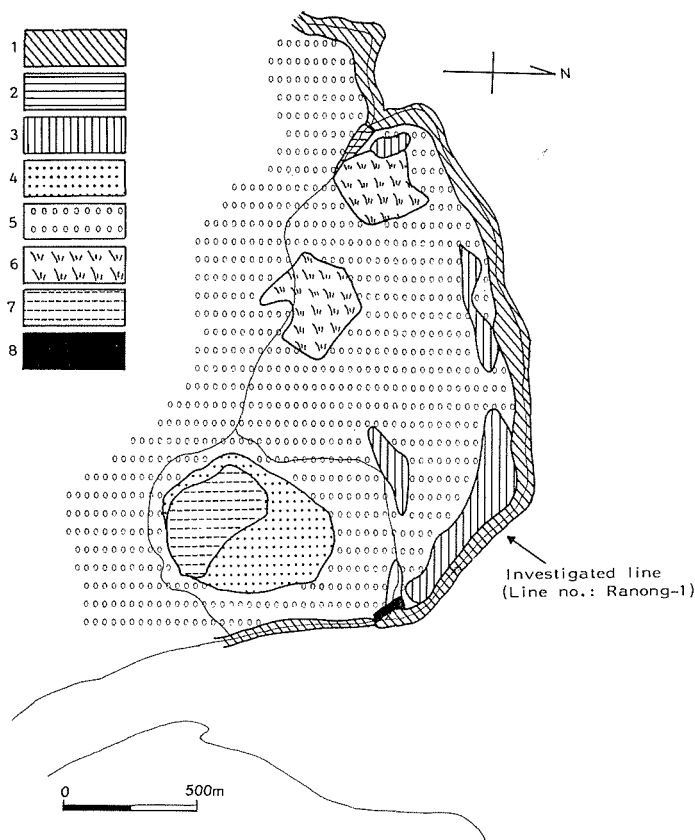


Figure 6. Actual Vegetation Map of MFRC-Area, Ranong (Thailand).
legende

- 1: *Sonneratia alba-Avicennia alba*-community, 2: *Avicennia marina*-community, 3: *Bruguiera gymnorrhiza-Rhizophora apiculata*-community, 4: *Acrostichum speciosum-Xylocarpus moluccensis*-community, 5: *Ceriops decandra-Bruguiera parviflora*-community, 6: *Derris trifoliata-Acanthus ilicifolius*-community, 7: Upland forest vegetation, 8: Village.

生を対象として Figure 2-5 に示される群落構造の解析を行なわれた。

3. 植生図: Ranong の MFRC 地区を対象とした

現存植生図 (Fig. 6) が作成された。植生図は、植生調査資料をもとに 8 凡例によりえがかれている。

Summary

This report summarizes the results of a study on the plant ecology, especially on the community classification and community structure of mangrove vegetation in the southern part of Thailand (the Malay Peninsula), which was conducted from March to April, 1984. This study is being performed as part of the interdisciplinary, comprehensive survey and research project on the natural vegetation of mangroves in Thailand from various viewpoints of physiology, growth, ecology, environment and utilization.

A. Community Classification: Original records of the vegetation survey conducted at 49 points

in the field were compiled by desk work into a composition table, and the following nine communities were established:

1. *Sonneratia alba-Avicennia alba*-community
2. *Avicennia marina*-community
3. *Xylocarpus granatum*-community
4. *Bruguiera gymnorrhiza-Rhizophora apiculata*-community
5. *Ceriops decandra-Bruguiera parviflora*-community
6. *Acrostichum speciosum-Xylocarpus moluccensis*-community
7. *Phoenix paludosa-Heritiera littoralis*-community
8. *Clerodendron inerme-Acanthus ebracteatus*-community
9. *Derris trifoliata-Acanthus ilicifolius*-community

B. Community Structure: In order to analyze the relation between the groundwater and community structure in mangrove vegetation, a base line of several hundred meters was established between shoreline and inland, and a plant sociological vegetation survey was conducted for every extension having homogeneous community structure and physiognomy. This survey was conducted at four points in total; one at Ranong and three at Pang-nga. Analysis on the community structure was made with respect to four items shown below and the results are indicated in Fig. 2-5.

(1) Coordinates of the base line drawn from shoreline as starting point to inland, (2) vegetation survey points (data were taken at every vegetation survey point), (3) hierarchical structure and the vegetation cover ratio by hierarchy, (4) overall dominance by principal structural species and by hierarchy, (5) number of species appeared, and (6) plant community classifications.

C. Present Vegetation Map for MFRC District (Ranong): A present vegetation map based on appearance was prepared for MFRC District where the best quality mangrove forests in Thailand have remained. The vegetation map prepared this time comprises the legends listed below.

1. *Sonneratia alba-Avicennia alba*-community
2. *Avicennia marina*-community
3. *Bruguiera gymnorrhiza-Rhizophora apiculata*-community
4. *Acrostichum speciosum-Xylocarpus moluccensis*-community
5. *Ceriops decandra-Bruguiera parviflora*-community
6. *Derris trifoliata-Acanthus ilicifolius*-community
7. Upland forest vegetation
8. Village

文 献

- Aksornkoae, S. 1975: Structure, Regeneration and Productivity of Mangrove in Thailand. Ph. D. Thesis, Michigan State University. 109 pp. Michigan.
- Aksornkoae, S. 1976: Structure of Mangrove Forest at Ampoe Khlung, Changwat Chanthaburi, Thailand. Kasetsart Univ. For. Bull. 38: 1-42. Bangkok.
- Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 865 pp. 3. Aufl. Wien, New York.
- Macnae, W. 1968: A General Account of the Fauna and Flora of Mangrove Swamps and Forests in the Indo-West-Pacific Region. Adv. Mar. Biol. 6:

- 73-270.
- Miyawaki, A., S. Sabhasri, S. Aksornkoe, K. Suzuki, S. Okuda & K. Fujiwara 1983: Phytosociological Studies on the Mangrove Vegetation in Thailand. 2nd Report: Mangrove Vegetation of Chanthaburi and Ranong. Bull. Inst. Envir. Sci. Tech. Yokohama Natn. Univ. **10**: 76-111. Yokohama.
- 宮脇昭・鈴木邦雄・鈴木伸一・中村幸人・村上雄秀・塚越優美子・仲田栄二 1982: 日本におけるマングローブの植生学的研究 1. 西表島のマングローブ林. 横国大環境研紀要 **9**: 77-89. 横浜.
- Nakamura, T. & K. Suzuki 1984: Studies on the Plant Communities of the Yap Islands. —Plant Ecological Studies of the Micronesias I—. J. Phytogeogr. & Taxon **32** (1): 19-30. Kanazawa.
- 中須賀常雄 1979: マングローブ林の林分解析. 琉球大学農学部学術報告 **26**: 413-519. 那覇.
- Smitinand, T. 1980: Thai Plant Names. 379 pp. Royal Forest Department. Bangkok.
- Steenis, C. G. J. van 1962: The Distribution of Mangrove Plant Genera and its Significance for Paleogeography. Kon. Neder. Akad. van Wetensch. **65**: 146-169.
- 鈴木邦雄・持田幸良 1982: 東カリマンタン, Riko川流域におけるマングローブ林の植物社会学的研究. 横国大環境研紀要 **8**: 295-318. 横浜.
- Walsh, G. E. 1974: Mangroves: A Review Ecology of Halophytes. p. 51-174. Academic Press. Walter, H. 1964: Die Vegetation der Erde. Band 1. Die Tropischen und Subtropischen Zonen. 592 pp. Gustav Fischer. Jena.