

# 日本におけるマングローブの植生学的研究

## 2. 沖縄島, 宮古島, 石垣島のマングローブ林\*

### Pflanzensoziologische Untersuchungen der Mangrove Vegetation in Japan

#### 2. Mangrove Vegetation auf den Inseln Okinawa, Miyako und Ishigaki\*

宮脇 昭\*\*・奥田 重俊\*\*・中村 幸人\*\*・鈴木 伸一\*\*・  
村上 雄秀\*\*・藤原 一絵\*\*・大野 啓一\*\*

Akira MIYAWAKI\*\*, Shigetoshi OKUDA\*\*, Yukito NAKAMURA\*\*,  
Shin-ichi SUZUKI\*\*, Yuhide MURAKAMI\*\*, Kazue FUJIWARA\*\*  
und Keiichi OHNO\*\*

#### Synopsis

Six plant communities are observed in the mangrove area of Iriomote, Ishigaki, Miyako and Okinawa isles in the Southwestern Islands of Japan. *Sonneratia alba* comm. is restricted within Iriomote and the dwarf type of *Avicennia marina* comm. spreads from the farthest south until Miyako, whereas *Kandelia candel* comm. dominates the northern part of the archipelagos. *Rhizophora stylosa* and *Bruguiera gymnorhiza* grow vigorously throughout all isles. The zonation of the plant communities from riverside to inland shows the sequence of *Sonneratia alba* - *Rhizophora stylosa* - *Bruguiera gymnorhiza*, that is quite similar to that of Thailand with respect to the genus level. The salinity of soil water is correlated with the different plant communities.

#### 目 次

Synopsis	113	3. メヒルギ群落	117
はじめに	114	4. ヤエヤマヒルギ群落	119
Ⅰ. 位置および自然環境	114	5. オヒルギ群落	122
Ⅱ. 植物群落	115	6. ヒルギモドキ群落	123
1. ヒルギダマン群落	115	Ⅲ. マングローブ林の群落特性	124
2. マヤブシキ群落	116	1. 群落の形態的特性	124
* 本研究は昭和57年度文部省科学研究費特別研究「環境科学」海岸植生とその環境保全のための生態学的研究, 課題番号57030034, 研究代表者: 宮脇昭の一部である。第30回日本生態学会大会(松本)で一部発表されている。		2. 群落の生態的特性	126
Contributions from the Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science & Technology, Yokohama National University No. 156.		3. 群落の動態的特性	126
** 横浜国立大学環境科学研究センター植生学研究室		Ⅳ. マングローブ林土壌中の塩分濃度	126
Dep. Vegetation Science, Institute of Environmental Science & Technology, Yokohama National University. (1983年5月31日受領)		1. 調査方法	126
		2. 調査結果および考察	130
		摘 要	130
		Zusammenfassung	131
		引用文献	131

はじめに

西表島のマングローブ林の植生学的研究が第1報(宮脇ほか 1983)で行なわれ、マングローブを構成する群落の生態、動態、植生配分などに関して考察が行なわれた。本報では西表島との比較もすめ沖繩島、宮古島、石垣島のマングローブ林に関して全推定法(J. Braun-Blanquet 1964)をもちいた植生学的な研究が行なわれている。

またマングローブ林とその土壌の塩分との関係を明らかにする目的で植物社会学的な植生調査と並行して土壌地下水の塩分濃度が測定され、地上植生との対応が考察されている。

1. 位置および自然環境

沖繩島、宮古島、石垣島の各島は北緯 26°04'~52', 東経 127°39'~128°20', 北緯 24°42'~55', 東経 125°15'~29', 北緯 24°19'~37', 東経 124°04'~21' に位

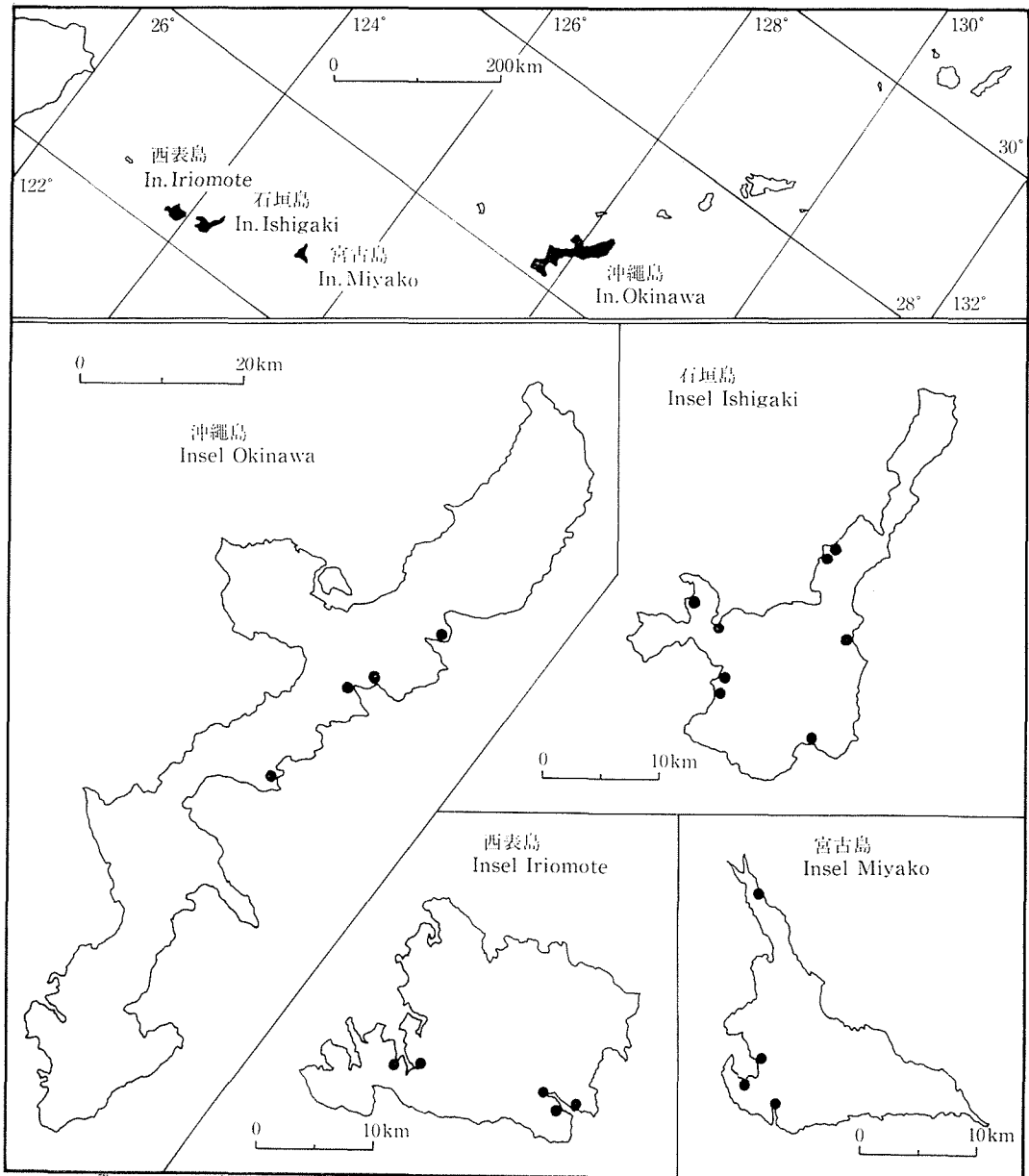


Fig. 1 調査地位置図および調査地点図

Das Areal und die Orte des Untersuchungsgebietes

Tab. 1 南西諸島3気象観測地点の気候年表  
 Meteorologische Daten von 3 Wetterstationen des Nansei Inseln

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jahr
1 那覇	Naha (26°14'N, 127°41'E, 34.8 mNN) 1941~1970 平均, Mittelwerte von 1941 bis 1970												
a	16.0	16.4	18.1	15.8	23.8	26.0	28.2	27.8	27.1	24.1	21.4	18.1	22.3
b	122	116	154	142	244	320	174	253	152	149	151	140	2,118
c	70	73	76	79	84	86	82	83	79	74	73	72	78
2 宮古島気象台	Miyako (24°47'N, 125°16'E, 39.2 mNN) 1941~1970 平均, Mittelwerte von 1941 bis 1970												
a	17.7	18.0	19.6	21.8	24.8	26.7	28.1	27.6	27.1	24.7	22.3	19.4	23.2
b	147.3	151.6	137.2	178.2	146.5	298.3	219.3	269.1	166.4	184.4	173.8	166.2	238.2
c	73	76	78	82	86	87	83	84	81	76	75	74	79
3 八重山気象台	Yaeyama (24°20'N, 124°10'E, 60 mNN) 1931~1960 平均, Mittelwerte von 1931 bis 1960												
a	17.9	18.4	19.9	22.4	25.4	27.5	28.8	28.3	27.5	24.9	22.4	19.6	23.6
b	139.6	117.8	156.7	169.6	240.2	230.4	173.6	214.8	233.0	171.1	196.9	152.0	2195.5
c	76	78	79	82	84	85	80	82	80	77	77	76	80
a:	月および年平均気温 Monats- u. Jahrestemperaturen in °C												
b:	降水量 Niederschlag in mm												
c:	湿度平均 Luftfeuchtigkeit in %												

置している。それぞれ沖繩諸島、宮古諸島、八重山諸島の中心的な島であり、琉球列島の南半分を形造っている。

沖繩島は北～中部は山地や台地が多く、南部は丘陵地帯となっており海岸平野も発達している。海岸線は全体的に隆起石灰岩からなる海岸断崖が多いが、大浦湾、塩屋湾、屋我地湾など河川の流入する入江にはマングローブ林が発達している。宮古島は全島が隆起石灰岩から成っており海岸断崖が多く、マングローブ林はわずかな入江や河川に限られている。石垣島は宮良川、吹通川、名蔵川などの河川が多く、川平湾、名蔵湾など入江も発達しておりマングローブ林は比較的随所の河川、入江でみられる。

気候的には各3島とも東シナ海、太平洋の影響を強く受け、亜熱帯海岸気候に属している。雨量指数は那覇で 210.8 m. d., 石垣市では 228.8 m. d. となり吉良 (1945) の気候区分による亜熱帯に含まれる。Tab. 1 に調査地域の気候年表が示されている。年平均気温は北部の那覇と石垣では 1.3°C 差があり、年降水量も大差はなくほぼ同じ気候区に属している。琉球列島は台風の常襲地帯であり、台風のもたらす強風はマングローブの生育にとって大きな阻害因子になっていると考えられる。台風は 7~8 月に集中するが、沖繩から 300 km の範囲内を通過する台風は年平均25回以上を数える。年降水量は年次による変動がみられるが2,000 mm を越えることが多く、湿度も 75% を下らない。

## II. 植物群落

### 1. ヒルギダマン群落

#### *Avicennia marina*-Gesellschaft (Tab. 2)

ヒルギダマン群落はヒルギダマンが優占するヒルギダマン純群落あるいは優占群落である。高さ 0.6~3.5 m の低木群落であるが、高さ 1~2 m の植分が最も多い。植被率は 70~80% を占める。優占種のヒルギダマンの樹形は盆栽状となっており、東南アジアに生育するヒルギダマンが高さ 15 m 以上の高木となるのと比較すると、同じ種でありながら全く形態が異っている。盆栽状のヒルギダマンは北限のマングローブ林の一つの特徴を表わしているといえる。出現種数は 1~2 種で、メヒルギ、ヤエヤマヒルギ、オヒルギが混生している。

ヒルギダマン群落は宮古島の平良市狩俣、下地町上地の与那覇湾、西表島仲間川、石垣島の名蔵川、川平湾で植生調査資料が得られた。河口では中～下流域に生育している。ヒルギダマン群落は西表島の仲間川、前良川ではヤマブシキ群落と共にヤエヤマヒルギ群落やオヒルギ群落の前縁に生育しているが、ヤマブシキ群落のさらに前縁に生育する傾向が認められる。ヤマブシキの分布のない石垣島、宮古島ではヒルギダマン群落がマングローブ林の最前列に配列している。またヒルギダマンは、名蔵川や与那覇湾では河口や沖に向かって実生が単木的に定着しているのが観察されるほか、メヒルギ群落やヤエヤマヒルギ群落の破壊跡地に

Tab. 2 ヒルギダマン群落 *Avicennia marina*-Gesellschaft

		典型下位群落										
		メヒルギ下位群落					ヤエヤマヒルギ下位群落					
		オヒルギ下位群落										
		a		b		c		d				
Spalte:	群落記号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Laufende Nr.:	通し番号	SO	M	SO	M	M	SO	SO	M	M	M	
Feld-Nr.:	調査番号	183	158	154	159	187	9	10	107	113	143	
Ort d. Aufn. (Signal d. Insel):	調査地(島名)	M	M	M	M	M	IR	IR	IS	IS	IS	
Größe d. Probefläche (m <sup>2</sup> ):	調査面積	5	25	—	18	4	400	28	10	—	—	
Höhe d. Strauchschicht (m):	低木層の高さ	—	3.5	2.6	3	—	—	—	—	2	1.8	
Deckung d. Strauchschicht (%):	低木層の植被率	—	85	70	60	—	—	—	—	80	75	
Höhe d. Krautschicht (m):	草本層の高さ	0.6	1	0.4	0.5	1	1	1.5	1	—	1	
Deckung d. Krautschicht (%):	草本層の植被率	70	30	20	5	75	70	70	80	—	70	
Artenzahl:	出現種数	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
Trennart d. Gesellschaft:	群落区分種											
<i>Avicennia marina</i>	ヒルギダマン	S	·	5·3	4·3	4·3	5·4	4·3	3·3	4·4	5·4	4·4
		K	4·4	3·2	2·2	·	·	·	·	·	·	3·3
Trennarten d. Untereinheiten:	下位群落区分種											
<i>Kandelia candel</i>	メヒルギ	S	·	·	·	1·1	·	·	·	·	·	·
		K	·	·	1·1	1·2	·	·	·	·	·	·
<i>Rhizophora stylosa</i>	ヤエヤマヒルギ	K	·	·	·	·	+	1·2	3·3	·	·	·
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	オヒルギ	S, K	·	·	·	·	·	·	·	+	±	2·2

調査地 Lage: Lfd. Nr. 1, 5: Karimata, Stadt Hirara 平良市符俣, 2~4: Uechi, Shimoji-cho, Miyakogun 宮古郡下地町上地, 6, 7: Fluß Nakama, Taketomi-cho, Yaeyama-gun 八重山郡竹富町仲間川, 8, 9: Fluß Nakura, Stadt Ishigaki 石垣市名蔵川, 10: Bucht Kapira, Stadt Ishigaki: 石垣市川平湾。  
調査年月日 Datum (1983): Lfd. Nr. 1~5: 10. Feb., 6, 7: 5. Feb., 8, 9: 8. Feb., 10: 9. Feb.

も最初に生育するなど強い先駆性を示している。

ヒルギダマン群落は以下4下位単位に区分される。典型下位群落はヒルギダマン1種のみから構成されるヒルギダマン純群落である。宮古島の与那覇湾で植生調査された典型下位群落は、ヒルギダマンの高さ3.5m、根元の太さ15cm余りで、これまで観察された琉球列島のヒルギダマンの中では最も大きいものである。メヒルギ下位群落はメヒルギによって区分される。宮古島の与那覇湾で植生調査された植分である。ヤエヤマヒルギ下位群落はヤエヤマヒルギによって区分され、宮古島の平良市符俣、西表島仲間川に生育している。高さ1~1.5mの単層群落である。オヒルギによって下位区分されるオヒルギ下位群落は、石垣島の名蔵川、川平湾に生育しており、オヒルギ群落に接している。

ヒルギダマン群落は遷移が進むと、ヤエヤマヒルギ群落あるいはオヒルギ群落、メヒルギ群落に移行して行くものと考えられる。

## 2. マヤブシキ群落

*Sonneratia alba*-Gesellschaft (Tab. 3)

西表島仲間川河口の中~下流域では、ヤエヤマヒル

ギ群落やオヒルギ群落の前縁にマヤブシキ優占群落が生育している。このようなマヤブシキ優占群落はマヤブシキを区分種としてマヤブシキ群落にまとめられた。マヤブシキ群落は高さ6~8mで、植被率は大部分の植分で80%以上を占めている。群落構造は2層およびよく発達した植分では3層構造を形成している。群落構成種は2~4種で、マヤブシキのほかヤエヤマヒルギ、オヒルギ、ヒルギダマンが生育している。また、西表島の古見や同じ仲間川からマヤブシキ1種のみから構成されるマヤブシキ純群落が報告されている(宮脇ほか1983)。

マヤブシキ群落は河口中流域および河口下流域においても最前線に生育している。土壌は河口中流域では柔軟な泥土、河口下流域ではやや締った砂からなり、土壌断面は青黒色の還元状態を示している。マヤブシキはわが国では、その分布が西表島大富の仲間川および古見の前良川にはほぼ限られているが、分布の中心地域であるタイのマングローブ林でも最前列に汀線沿いに生育しており、土壌も同様に還元土壌である。仲間川河口中流域では、泥土が堆積して中洲状となった浅瀬

Tab. 3 マヤブシキ群落 *Sonneratia alba*-Gesellschafta: Untereinheit von *Rhizophora stylosa* ヤエヤマヒルギ下位群落a<sub>1</sub>: Typische Untereinheit 典型下位群落a<sub>2</sub>: Untereinheit von *Bruguiera gymnorrhiza* オヒルギ下位群落

Spalte:	群落記号	a						
		a <sub>1</sub>		a <sub>2</sub>				
Laufende Nr.:	通し番号	1	2	3	4	5	6	
Feld-Nr.	調査番号	M	SO	M	SO	SO	SO	
		13	1	1	8	2	11	
Ort d. Aufn. (Signal d. Insel):	調査地(島名)	IR	IR	IR	IR	IR	IR	
Größe d. Probefläche (m <sup>2</sup> ):	調査面積	50	64	200	100	64	225	
Höhe d. Baumschicht (m):	高木層の高さ	—	—	—	—	—	8	
Deckung d. Baumschicht (%):	高木層の植被率	—	—	—	—	—	85	
Höhe d. Strauchschicht (m):	低木層の高さ	6	5	6	4.5	5	3	
Deckung d. Strauchschicht (%):	低木層の植被率	60	80	80	80	80	30	
Höhe d. Krautschicht (m):	草本層の高さ	1.5	1	1	0.8	1	0.8	
Deckung d. Krautschicht (%):	草本層の植被率	50	10	5	10	20	20	
Artenzahl:	出現種数	2	2	3	3	3	4	
<b>Trennart d. Gesellschaft:</b>	<b>群落区分種</b>							
<i>Sonneratia alba</i>	マヤブシキ	B, S	4.4	5.4	5.4	5.4	4.4	4.4
		K	.	.	.	.	1.2	.
<b>Trennarten d. Untereinheiten:</b>	<b>下位群落区分種</b>							
<i>Rhizophora stylosa</i>	ヤエヤマヒルギ	B	.	.	.	.	.	3.3
		S	1.2	.	.	2.2	2.2	2.2
		K	+	1.2	+	1.2	.	2.2
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	オヒルギ	S, K	+		±	1.1	1.1	
<b>Begleiter:</b>	<b>随伴種</b>							
<i>Avicennia marina</i>	ヒルギダマシ	K	.	.	.	.	.	1.2

調査地 Lage: Lfd. Nr. 1~6: Fluß Nakama, Taketomi-cho, Yaeyama-gun 八重山郡竹富町仲間川。

調査年月日 Datum (1983): Lfd. Nr. 1: 6. Feb., 2~6: 5. Feb.

にマヤブシキが単木状に進出しているのが観察され、マヤブシキの先駆的性格が推察される。

本報で報告されたマヤブシキ群落は他の既発表資料(宮脇ほか 1983)との比較の結果、ヤエヤマヒルギを下位単位区分種とするヤエヤマヒルギ下位群落にまとめられた。ヤエヤマヒルギ下位群落はさらに典型下位群落とオヒルギを区分種とするオヒルギ下位群落に区分される。典型下位群落は汀線沿いに生育しているより先駆性の強い植分である。オヒルギ下位群落は盆栽状のヒルギダマシ群落の後部に生育しており、ヤエヤマヒルギ群落およびオヒルギ群落に接している。

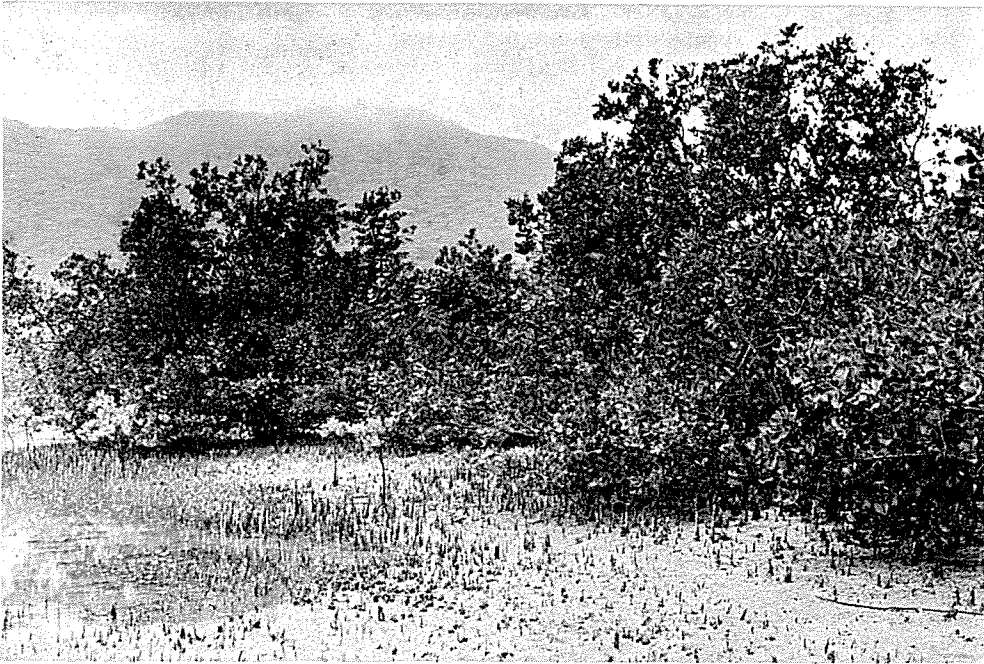
### 3. メヒルギ群落

*Kandelia candel*-Gesellschaft (Tab. 4)

琉球列島のマングローブ林の一つの特徴的な群落としてメヒルギ群落があげられる。メヒルギ群落は高さ 0.7 m の単層群落から、7 m に達する 3 層群落まで植分ごとの形態の差が大きいが、高さ 2~3 m の 2 層群落が最も多い。植被率は 80~90% が一般的であるが、

ときに 30~50% の疎林もみられる。出現種数は 1~5 種で、優占種のメヒルギのほかヤエヤマヒルギ、オヒルギ、ヒルギダマシ、イボタクサギ、シイノキカズラなどが混生している。

メヒルギ群落は西表島や石垣島では面積的には少なく、仲良川や前良川で水路に沿って細く带状に生育しているにすぎない。ヤエヤマヒルギ群落やオヒルギ群落の前縁に生育していることが多い。ときにはヒルギダマシ群落やマヤブシキ群落の前縁にも生育していることがある。宮古島や沖縄本島ではメヒルギ群落がマングローブ林の大半を占めている。とくに宮古島の下地町川溝や沖縄本島の慶佐次川などでは、最前線からメヒルギ群落が生育し、後背部のシマシラキ群落やクロミノオキナワズズムウリーオオハマボウ群集、ガジュマルークロヨナ群集に接するまでメヒルギ群落が占めている。群落の高さも 6~7 m に達する植分がみられる。以上述べたことからメヒルギ群落は、西表島、石垣島、宮古島、沖縄本島のいずれの場合でもマング



**Fig. 2** 河口下流域に生育するマヤフシキ群落。呼吸根が特徴的（西表島仲間川）。  
*Sonneratia alba*-Gesellschaft an der Flußmündung von Nakama (Insel Iriomote).



**Fig. 3** メヒルギ群落の相観。前線から後背部までメヒルギが優占している（宮古郡下地町川満）。  
*Kandelia candel*-Gesellschaft in Kawamitsu, Shimoji-cho (Insel Miyako).



Fig. 4 ヤエヤマヒルギ群落の frontline に生育するメヒルギ群落 (西表島仲良川)。

Als Vorläufer der *Rhizophora stylosa*-Gesellschaft entwickelte *Kandelia candel*-Gesellschaft (Fluß Nakama, Insel Iriomote).

ローブ林の最前線に生育しており、メヒルギも強い先駆性を示しているといえる。石垣島の吹通川や名蔵川などではオヒルギ群落の内陸側で、かなり太いメヒルギが単木的に混生していることがある。これはメヒルギ群落からオヒルギ群落へと遷移が進行した結果残されたものと考えられる。また高さ4 m以上に達するメヒルギは、葉が枝の先端に集中してついている傾向が認められ、直射日光の要求が強い形態となっており陽樹的な性格が強いことが推察される。

メヒルギ群落は典型下位群落、ヤエヤマヒルギ下位群落およびオヒルギ下位群落に区分される。典型下位群落は特別な区分種をもたないメヒルギ1種のみで構成されるメヒルギ純群落である。ヤエヤマヒルギ下位群落はヤエヤマヒルギによって下位区分される。西表島および石垣島に生育している植分である。オヒルギ下位群落はオヒルギによって区分され、さらに3下位単位に下位区分される。西表島仲良川、沖縄島慶佐次川で植生調査された植分で、ヤエヤマヒルギ群落の front line に生育している。典型下位群落は優占種のメヒルギと区分種のオヒルギの2種から構成される。ヤエヤマヒルギ群落、オヒルギ群落に隣接している。イボタクサギ下位群落はシノキカズラ、イボタクサギのカニ山やマングローブ破壊地に生育する林縁群落構成種によって下位区分される。沖縄本島の慶佐次川や大浦、

宜野座村カタバルで植生調査資料が得られた植分である。

#### 4 ヤエヤマヒルギ群落 (Tab. 5)

##### *Rhizophora stylosa*-Gesellschaft

河口中～下部のマングローブ林では、流水辺にタコ足状の支持根を発達させたヤエヤマヒルギ (オオバヒルギ) の優占林分が生育している。林分は単層あるいは2層構造からなり3～9 mの群落高に発達している。樹冠は80～95%の植被率で密にうっ閉されることが多い。水際の最前線では群落高が2.5 m、植被率も40～70%と低い群落の初期相をみることもある。これらの植分はヤエヤマヒルギ1種で区分され、また同種が優占することで特徴づけられるヤエヤマヒルギ群落にまとめられている。

ヤエヤマヒルギ群落は河口下部、あるいは内湾でマブシキ群落やヒルギダマン群落の後背部に帯状に生育する。河口中部ではマブシキ群落とヒルギダマン群落が生育しないため、流水辺に直接ヤエヤマヒルギ群落が位置するか前面にメヒルギ群落を伴っている。群落の規模は河口下流域に比べて狭く断片的である。また、ヤエヤマヒルギ群落はマングローブ林内の小運河沿いに線状に発達していることもある。西表島では仲間川、浦内川、舟浮湾水落滝右岸のように広くマングローブの発達した地区で、オヒルギ群落のさらに内陸



**Fig. 5** 矮生化したヤエヤマヒルギ群落典型下位群落がオヒルギ群落の内陸側に生育する（八重山郡竹富町舟浮湾）。

Die Typische Untergesellschaft der *Rhizophora stylosa*-Gesellschaft wächst landseitig hinter der *Bruguiera gymnorrhiza*-Gesellschaft (Funauki-Bucht, Insel Iriomote).



**Fig. 6** 洪水時の流水によって浸食され、倒木したオヒルギ。すでにオヒルギ、ヤエヤマヒルギの幼木が生長している（八重山郡竹富町仲間川）。

Durch Hochwasser umgestürzte *Bruguiera gymnorrhiza*. Darunter keimen *Bruguiera gymnorrhiza* und *Rhizophora stylosa* (Fluß Nakama, Insel Iriomote).



側に矮小化したヤエヤマヒルギ優占林分 (Fig. 5) が生育することがある。

ヤエヤマヒルギ群落は冠水時間の長い河口下部や水路沿いの凹状地に生育している。また内陸側に発達することもある。したがって、画一的に冠水時間と立地条件を結びつけることはできない。興味深いのはヤエヤマヒルギの支持根の形態的特質である。流水辺、水路沿い、水路の出会いなどは洪水時の流水による浸食が激しく、根が洗われやすいがヤエヤマヒルギのタコ足状の支持根は植物体をよく支える。仲間川河口中部で最近の洪水による流水がオヒルギ群落内に新しい水路を形成した跡が観察されたが、浸食された跡地にはオヒルギの倒木が目立っている。倒木跡地にはすでにオヒルギの20~60 cmの幼木が多数生育し、向陽地に発芽しやすいヤエヤマヒルギの個体も数多く確認された。洪水時の新しい流水路は小運河形成の兆しとも考えられ、オヒルギ群落の破壊後にヤエヤマヒルギ群落が形成されることも推察される。ヤエヤマヒルギ群落は陽向地に多く、西表島仲間川では流路をはさんで北向きにオヒルギ群落、南向きはヤエヤマヒルギ群落の植生配分が観察された。ヤエヤマヒルギは河口下部で

も破壊跡地に最初に侵入し、単木から時間とともに低木疎林を形成していく。石垣島名蔵湾、西表島浦内川では、始めにヒルギダマシの定着があり、盆栽状に生長する。その中にヤエヤマヒルギが発芽、生長し、個体数も増えて低木林を形成する。ヒルギダマシは1個体が地這性に枝を低木林の周縁部に出し、葉をしげらせるがヤエヤマヒルギ群落の発達とともに枯死してしまう (Fig. 7A-D)。フタゴヒルギ属林の代償植生としてヒルギダマシ属林の形成されることは Chapman (1974) によっても明らかにされている。

ヤエヤマヒルギ群落は典型下位群落とオヒルギで区分されるオヒルギ下位群落に下位区分されている。典型下位群落は2~6 mの高さの低木林が多く、石垣島宮良川、吹通川、底地ビーチ、宮古島狩俣、また西表島にも分布している。流水辺に帯状に生育し、後方でオヒルギ群落に隣接していることが多い。宮古島狩俣ではオヒルギがみられず、ヤエヤマヒルギ群落典型下位群落が直接後背地のクロヨナ植分に接している。

オヒルギ下位群落は分布も面積も広く西表島、石垣島では普通にみられるが北上に伴い減少し、宮古島では入江湾、沖縄島では慶佐次川にだけ小面積でみられ

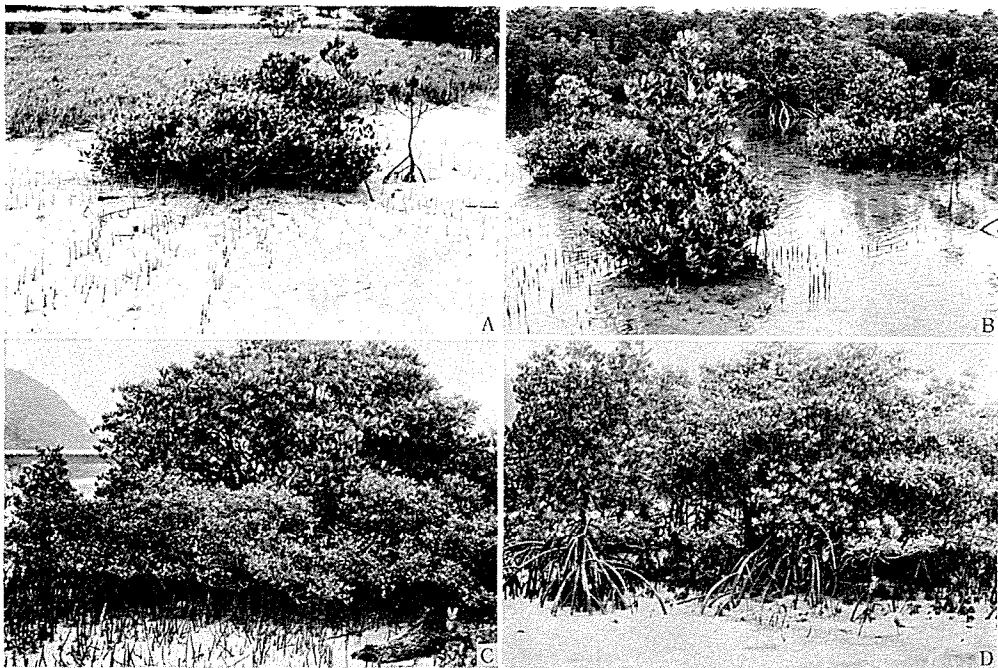


Fig. 7 ヒルギダマシ植分の中に発芽したヤエヤマヒルギはA→B→C→Dの順で発達し、ヤエヤマヒルギ群落を形成すると考えられる。4枚の写真は同じ場所のものではない (A, B: 石垣市名蔵川河口, C, D: 八重山郡竹富町浦内川河口)。

Schematische Darstellung der Entwicklungsprozesse der *Rhizophora stylosa*-Pflanzen, die in *Avicennia marina*-Bestand gekeimt sind; sie treten in der Folge A→B→C→D auf (Photos A, B: Flußmündung von Nakama, Insel Ishigaki, und C, D: Flußmündung von Urauchigawa, Insel Iriomote).

た。慶佐次川の植分は常的にメヒルギを伴いメヒルギ下位群落としてマングロープ内の流路沿いに多い。オヒルギ下位群落は他にもヒルギダマシ下位群落、典型下位群落、ヒルギカズラ下位群落、ヒルギモドキ下位群落、ミズガンピ下位群落に区分されている。ヒルギダマシ下位群落は上述のように石垣島の名蔵湾と川平湾、西表島の浦内川にも分布し内湾に多い。典型下位群落は石垣島と西表島に分布し、マングロープ内の小運河沿いに生育する。ヒルギカズラ下位群落は石垣島名蔵湾と西表島から植生調査資料が得られており、カニ山の発達する林分が含まれている。ヒルギモドキ下位群落は石垣島の底地ビーチと名蔵湾に分布し、破壊された後の復元途上の植分がまとめられている。またミズガンピ下位群落も底地ビーチの人為的影響の強い立地に生育するが基盤は砂地である。

オヒルギを伴うヤエヤマヒルギ群落は生長した林分が広くみられる。したがってオヒルギ下位群落をヤエヤマヒルギ群落の最適相とみなす考えもある。植生学的にはヤエヤマヒルギ群落とオヒルギ群落は同じ群集にまとめられる可能性もある。本報では植生学的な群落体系上のシステムには触れず、ヤエヤマヒルギ優占林とオヒルギ優占林に異なる下位単位と環境質がみられることから生態的、動態的あるいは分布的な特性についてふたつの群落で比較考察された。

## 5. オヒルギ群落 (Tab. 6)

### *Bruguiera gymnorhiza*-Gesellschaft

石垣島の吹通川、名蔵川、西表島の仲間川 (宮脇ほか 1983)、ヒドリ川河口などでは広い面積でマングロープ林が発達している。とくに河口中部から広がりを見せるマングロープの大部分はオヒルギとヤエヤマヒルギによって構成されている。ヤエヤマヒルギの優占するヤエヤマヒルギ群落は河口下部から中部の流木辺、水路沿いに縁どるように生育し、マングロープの内陸側は主にオヒルギの優占林分によって構成されている。群落高は 4~11 m あり、60~95% の植被率で占められている。優占種のオヒルギのほかにはヤエヤマヒルギの混生することが多く、地域性、立地の差異によってメヒルギ、アダン、シマンラキなどが伴生することもある。林分は 2 層~3 層からなり、林冠のあいた植分では草本層のオヒルギ、ヤエヤマヒルギの幼木の個体数が激増する。これらの植分はオヒルギ 1 種とオヒルギが優占することによってオヒルギ群落にまとめられている。区分種のオヒルギは熱帯アジア、アフリカ、ポリネシアにも分布する。タイの沿海部では樹高 30 m 以上、胸高直径 60 cm を越す個体も多く、*Rhizophora apiculata*-*Rhi. mucronata* 帯の後背低湿地に他の *Bruguiera* の仲間とともに出現する。日本のオヒルギは北限域に分布するため、矮小化し、大き



Fig. 8 オヒルギ群落ヤエヤマヒルギ下位群落の林内相観 (石垣市吹通川)。

Untereinheit von *Rhizophora stylosa* der *Bruguiera gymnorhiza*-Gesellschaft (Fluß Fukidori, Insel Ishigaki).

な個体でも樹高 12 m, 胸高直径 15 cm どまりである。オヒルギはヤエヤマヒルギと同じように胎生種子をもち、地上 20~30 cm から小数の支柱根を出す。地下根からも膝状の呼吸根を出す、洪水時に土壌が侵食されると倒木しやすい。

オヒルギ群落は水ぎわでメヒルギ群落やヤエヤマヒルギ群落に隣接し、平坦な河成堆積地が内陸のガジュマルークロヨナ群集、アダン群集などの生育する隆起サンゴ礁や丘陵に接するまで連続して広がることが多い。西表島の仲間川、浦内川、ヒドリ川流域にみられるほか、石垣島の吹通川河口にも発達したオヒルギ群落がよく保全されている。河口上部ではオヒルギ群落が直接、流水辺から出現し、後背部でシマシラキ群落やサキシマスオウノキ群集に接続している。オヒルギ群落では洪水時に流水の通過路にならない安定した立地で生長したオヒルギをもつ植分が多く、純林を形成することもある。群落高はヤエヤマヒルギ群落にくらべても平均して 1~2 m 高い。胸高直径が 30~50 cm に及ぶ生木、枯死木が西表島仲間川のマングローブ林内に点在しているが、樹高は 12 m どまりで横に枝を多数分枝させている。オヒルギ群落の若齢林ではヤエヤマヒルギを混生することも多く、林床にオヒルギとヤエヤマヒルギの幼木が生育する。しかし発達した植分ではヤエヤマヒルギが混生しても個体数は少なく、林床にオヒルギの幼木しかみられなくなる。したがってオヒルギ群落域では向陽地に発芽率の高いヤエヤマヒルギが二次的に侵入して生育することもありうると考えられる。

オヒルギ群落はヤエヤマヒルギ群落に比較して乾性立地に生育するシマシラキ、アダン、シノキカズラ、イボタクサギなどの常在度が高く、また湿性立地のヒルギダマシが出現せず、相対的にオヒルギ群落はヤエヤマヒルギ群落より乾性型であると理解される。オヒルギ群落にはメヒルギ下位群落、ヤエヤマヒルギ下位群落、典型下位群落、アダン下位群落、シマシラキ下位群落が識別されている。メヒルギ下位群落はメヒルギ 1 種で区分され、沖縄島には普通であるが、宮古島では入江湾、石垣島では通路川、西表島では仲間川から植生調査資料が得られている。メヒルギ下位群落は最南端の西表島では河口上流域の流水辺に生育するが(宮脇ほか 1983) 北の沖縄島ではメヒルギの活力度が高く、常在的に流水辺のみならず内陸側のオヒルギ群落のメヒルギ下位群落に識別されている。メヒルギ下位群落にはさらにシノキカズラ、イボタクサギで区分されるシノキカズラ下位群落も識別されているが内陸側のカニ山の形成される立地を指標している。ヤエヤマヒルギ下位群落はヤエヤマヒルギ 1 種で区分さ

れ、ヤエヤマヒルギ群落オヒルギ下位群落より乾性型の生態的地位にある。また動態的に若齢林も一部含まれる。ヤエヤマヒルギ下位群落は石垣島と西表島に多く、石垣島吹通川にはまとまった林分がみられる。ヤエヤマヒルギ下位群落は宮古島には分布せず、沖縄島でも慶佐次川にメヒルギを伴生する植分が確認されているだけである。ヤエヤマヒルギ下位群落はさらに流水辺にメヒルギ下位群落、石垣島名蔵湾では疎林地にシマシラキ下位群落、内陸側の牧場に接し、人為的影響を受けた立地にヒルギモドキ下位群落、西表島仲間川、新港川では小さなカニ山上や疎林にシノキカズラ、ヒルギカズラで識別されるシノキカズラ下位群落も区分されている。

オヒルギ群落典型下位群落は石垣島と西表島に限り分布し、石垣島吹通川、西表島仲間川では樹高 12 m に及ぶ発達した植分も多い。

アダン下位群落はシノキカズラ、ヒルギカズラ、アダンで区分され、内陸側の大きなカニ山上や小丘、さらにマングローブの外縁部に発達している。潮汐により冠水する頻度は少なく、外縁部ではアダン群集に隣接することが多い。分布は石垣島と西表島に限られている。

シマシラキ下位群落はシマシラキ 1 種で区分され、内湾部に生育する。分布は宮古島の入江湾までみられ、オヒルギ群落が一部破壊された立地や、砂や礫など土壌母材が泥質でない立地にも多い。アダン下位群落よりも低位に生育し、冠水頻度も高い。

## 6. ヒルギモドキ群落 (Tab. 7)

### *Lumnitzera racemosa*-Gesellschaft

石垣島の名蔵川と低地でヒルギモドキの優占する低木林の植生調査資料が得られた。植生高は 2~3.5 m で 80~95% の植被率を占め、オヒルギ、ヤエヤマヒルギ、シマシラキなどが混生している。草本層は発達が悪く、シノキカズラ、イボタクサギ、ヒルギカズラがわずかにみられる程度である。これらの植分はヒルギモドキ 1 種を区分種としてヒルギモドキ群落にまとめられている。ヒルギモドキ群落は西表島にも分布し(宮脇ほか 1983)、ヤエヤマヒルギ群落やオヒルギ群落の破壊跡地に代償的に生育する傾向がある。ヒルギモドキは熱帯アジアほかのマングローブにも広く分布し、タイの東側沿海部でもマングローブの伐跡地に代償的な低木林を形成することが多い。石垣島に生育するヒルギモドキ群落も牧草地、あるいは海水浴場に接したヤエヤマヒルギ群落、オヒルギ群落破壊跡地に二次的に生育している。

ヒルギモドキ群落はヤエヤマヒルギで区分されるヤエヤマヒルギ下位群落とイボタクサギで区分されるイ



Fig. 9 代償植生として生育するヒルギモドキ群落。前面はヒトモトスキ群集 (八重山郡竹富町古見)。

Als Ersatzgesellschaft wachsende *Lumnitzera racemosa*-Gesellschaft.  
Vorne das *Cladietum chinensis* (Komi, Insel Iriomote).

ボタクサギ下位群落, さらに典型下位群落に下位区分されている。ヤエヤマヒルギ下位群落は牧草地とヤエヤマヒルギ群落の中間的な位置に生育し, 下位群落の中でもっとも湿性立地にみられる。典型下位群落にはオヒルギ群落が隣接し, その代償植生として林縁部に带状に広がっている。イボタクサギ下位群落は西表島ではマヤブシ群落の疎開した立地にみられたが (宮脇ほか 1983), 石垣島ではオヒルギ群落内の疎開した小丘上に斑紋状に生育している。ヒルギモドキ群落もマヤブシ群落やヒルギカズラ群落と同じようにマングローブ内で先駆植生として発達することが多く, 動態的要因に強く支配された植生と言える。

### III. マングローブ林の群落特性

#### 1. 群落の形態的特性

南西諸島のマングローブは熱帯アジアに中心を置くマングローブの北限域に当たり種組成の貧化, 群落構造の単純化がみられる。熱帯アジアに生育するマングローブ林構成種群は14属44種に及ぶが南西諸島ではわずか8属8種が数えられるだけである。このうちマヤブシ; *Sonneratia alba*, ニッパヤシ; *Nyssa fruticans*, ミモチンダ; *Acrostichum aureum* はすでに西表島を北限としている (初島 1975)。マングローブ

の群落は 1~2 種で構成され, 群落区分種 1 種が優占していることが多い。したがって相視的な識別も比較的容易である。群落の構造は単層から発達してよく生育している植分でも 3 層で群落高も 5~13 m どりである。石垣島や西表島に広い面積を占めているオヒルギ群落でも 2~3 層構造で出現種数は 3 種にみえない。オヒルギは胸高直径が 7~10 cm, 樹高 5~8 m の小径木が多い。同じオヒルギ; *Bruguiera gymnorhiza* でもタイ南部のマングローブに生育する樹木は胸高直径 60 cm, 樹高 30 m に及び, 林分には 3~4 種のオヒルギ属; *Bruguiera* が混生している。また, ヒルギダマシ群落の優占種であるヒルギダマシ; *Avicennia marina* もタイ南部では高木になるが, 南西諸島では盆栽状の低木のままである。

第 1 報 (宮脇ほか 1983) により西表島のマングローブ林が大きく, 1. マヤブシキーヒルギダマシ群落グループ, 2. ヤエヤマヒルギーオヒルギ群落グループ, 3. メヒルギ群落グループ, 4. ヒルギモドキ群落グループにわけられたが, 沖縄島, 宮古島, 石垣島では北上するにしたがい 4 つのグループの生活圏の大きさの違いが増大している。マヤブシキーヒルギダマシ群落グループは西表島では生育が旺盛であるが, 石垣島, 宮古島ではすでに断片的となっている。ヤエヤマヒル

Tab. 7 ヒルギモドキ群落 *Lumnitzera racemosa*-Gesellschafta: Untereinheit von *Rhizophora stylosa* ヤエヤマヒルギ下位群落

b: Typische Untereinheit 典型下位群落

c: Untereinheit von *Clerodendron inerme* イボタクサギ下位群落

Spalte:	群落記号		a	b	c			
Laufende Nr.:	通し記号		1	2	3	4	5	6
Feld-Nr.:	調査番号		SO	SO	M	M	M	M
			140	142	94	98	181	95
Ort d. Aufn. (Signal d. Insel):	調査地(島名)		IS	IS	IS	IS	IS	IS
Größe d. Probefläche (m <sup>2</sup> ):	調査面積		25	20	10	100	150	50
Höhe d. Strauchschicht (m):	低木層の高さ		2.5	2.2	2	3.5	2.5	3
Deckung d. Strauchschicht (%):	低木層の植被率		89	95	80	80	80	90
Höhe d. Krautschicht (m):	草本層の高さ		0.5	0.5	—	1	1.3	—
Deckung d. Krautschicht (%):	草本層の植被率		5	10	—	10	20	—
Artenzahl:	出現種数		3	4	2	7	3	4
Trennart d. Gesellschaft:	群落区分種							
<i>Lumnitzera racemosa</i>	ヒルギモドキ	S	5.5	4.3	4.4	4.4	5.4	5.4
		K	+2	.	.	.	.	.
Trennarten d. Untereinheiten:	下位群落区分種							
<i>Rhizophora stylosa</i>	ヤエヤマヒルギ	S	1.1	1.1	.	.	.	.
		K	.	+2	.	.	.	.
<i>Clerodendron inerme</i>	イボタクサギ	S, K	.	.	.	.	2.2	±
Art d. höheren Einheiten:	上級単位の種							
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	オヒルギ	S	+	2.2	1.2	1.1	+	.
		K	.	+	.	.	.	.
Begleiter:	随伴種							
<i>Excoecaria agallocha</i>	シマンラキ	S	.	2.2	.	.	.	1.1
<i>Derris trifoliata</i>	シノキカズラ	S, K	.	.	.	±	.	+

出現1回の種 Außerdem je einmal in Lfd. Nr. 4: *Dalbergia candanensis* ヒルギカズラ S-1.2, K-1.2, *Scaevola sericea* クサトベラ S-11, *Pandanus odoratissimus* アダン K-+, *Miscanthus sinensis* ススキ K-+.

調査地 Lage: Lfd. Nr. 1~4, 6: Fluß Nakura, Stadt Ishigaki 石垣市名蔵川, 5: Sokoji, Stadt Ishigaki 石垣市底地.

調査年月日 Datum (1982): Lfd. Nr. 1, 2, 5: 9. Feb. 3, 4, 6: 8. Feb.

ギーオヒルギ群落グループは西表島, 石垣島で面積的に広く, 活力度も大きい, 宮古島では狩俣に, 沖縄島では慶佐次にみいだされるにすぎない。逆の型を示すのがメヒルギ群落グループで西表島ではヤエヤマヒルギーオヒルギ群落グループの林縁部にだけ出現していたものが, 北上して宮古島, 沖縄島ではマングローブの主部を占めるようになる。

マヤブシキーヒルギダマン群落グループは熱帯アジアのタイでも下流域の最前線に出現するがハマザクロ属; *Sonneratia* が4種, ヒルギダマン属; *Avicennia* が3種と種類数は豊富である。南西諸島ではヤエヤマヒルギが常在的でマヤブシキー群落の前面にヒルギダマン群落が生育するという熱帯アジアとは逆の特徴がみられる。タイではマヤブシキーヒルギダマン群落グループの内陸側にはフタゴヒルギ群落グループ, さらに

後背にオヒルギ群落グループのわかるのが確認されているが(宮脇ほか未発表), 南西諸島では混生する立地が面積的にもっとも広く第1報でもヤエヤマヒルギーオヒルギ群落が記載される所以ともなっている。しかしヤエヤマヒルギ群落典型下位群落が流水側に, オヒルギ典型下位群落が内陸側に生育するという点では基本的にタイの配分型と一致している。また本報ではオヒルギを伴うヤエヤマヒルギ優占林とヤエヤマヒルギを伴うオヒルギ優占林とは生態的地位も異なることから, 第1報で記載されたヤエヤマヒルギーオヒルギ群落はヤエヤマヒルギ群落とオヒルギ群落の下位単位に区分されている。南西諸島のマングローブ林の配分はヤエヤマヒルギーオヒルギ群落グループで終わるが, さらに内陸側にバックマングローブと呼ばれるサガリバナ群集やサキシマスオウノキ群集を有することもあ

群落記号		Spalte	1	2	3	4	5	6
IR	仲間川	Fl. Nakama	●	●	●	●	●	●
	前良川	Fl. Maira						
	後良川	Fl. Shiira		●	●	●	●	●
	古見	Komi	●			●	●	●
	西田川	Fl. Nishida				●	●	●
	浦内川	Fl. Urauchi		●	●	●	●	●
	仲良川	Fl. Nakara			●	●	●	●
	ヒドリ川	Fl. Hidori				●	●	●
	舟浮湾	Bucht Funauki			●	●	●	●
IS	名蔵川	Fl. Nagura	●	●	●	●	●	●
	宮良川	Fl. Miyara			●	●	●	●
	通路川	Fl. Toro					●	●
	吹通川	Fl. Fukidori				●	●	●
	川平湾	Bucht Kapira		●	●	●	●	●
M	底地	Sokoji		●	●	●	●	●
	川溝	Kawamitsu			●			
	上地	Uechi		●	●			
	入江湾	Bucht Irie				●		
O	狩保	Karimata	●		●			
	慶佐次川	Fl. Kesaji			●	●	●	●
	汀間川	Fl. Teima			●			
	大浦	Oura			●	●	●	●
	慶武原川	Fl. Kimbaru			●	●	●	●
	笹首川	Fl. Okukubi			●	●	●	●

IR: 西表島 In. Iriomote IS: 石垣島 In. Ishigaki  
M: 宮古島 In. Miyako O: 沖縄島 In. Okinawa

- 1: *Sonneratia alba*-Gesellschaft マヤブシキ群落
- 2: *Avicennia marina*-Gesellschaft ヒルギダマン群落
- 3: *Kandelia candel*-Gesellschaft メヒルギ群落
- 4: *Rhizophora stylosa*-Gesellschaft ヤエヤマヒルギ群落
- 5: *Bruguiera gymnorrhiza*-Gesellschaft オヒルギ群落
- 6: *Lumnitzera racemosa*-Gesellschaft ヒルギモドキ群落

Fig. 10 各島におけるマングローブ林の分布  
Verbreitung der Mangrove-Vegetation

る(新納ほか 1974, 鈴木邦 1979, 宮脇ほか 1983)。熱帯アジアのとくにタイ南部ではオヒルギ群落グループの内陸側にホウガンヒルギ群落グループ、さらにサキシマスオウノキアバナヒルギモドキ群落グループが続いており、南西諸島では欠如している植生帯である。

## 2. 群落の生態的特性

潮汐運動の大きい河口部汽水域に生育するマングローブ林は冠水程度、塩分濃度、土壌などの環境規制要因に強く支配されている。冠水程度と塩分濃度は河口下流域から上流域にむかって低下し、また流水辺から内陸側にむかって低下している。マングローブの植生は主に冠水程度と塩分濃度の環境傾度に沿って配分され、西表島仲間川では下流域からヒルギダマン群落→マヤブシキ群落→ヤエヤマヒルギ群落→オヒルギ群落が上流域にむかって生育する。また、河口下流域では流水辺から内陸側にむかって同じ植生配分が観察されている (Fig. 11)。メヒルギ群落は塩分濃度に対する生態的幅が広く、生態的地位の獲得は他の種との競争によって決定されると推定される (p. 126~130)。南の西表島や石垣島ではヤエヤマヒルギ群落やオヒルギ群落の勢力が強く、メヒルギ群落が林縁部に帯状に生育するが、宮古島、沖縄島ではヤエヤマヒルギ群落、オ

ヒルギ群落の勢力が極端に低下し、メヒルギ群落がマングローブの主部を占めるようになる (Fig. 13)。沖縄島ではメヒルギが優占しても樹冠が小さいため林冠があきやすく林床は明るい。したがって林床には向陽地生のメヒルギの幼木が密に生育することが多い。しかしとなり合わせのオヒルギの樹冠の下では照度が低下するためか、メヒルギの幼木がみられない事実も多く観察された。ヤエヤマヒルギも向陽地に発芽しやすく、河口部の開放地にヤエヤマヒルギ群落初期相が形成されるのは沖縄島慶佐次、石垣島名蔵川、西表島浦内川でも観察されている。

## 3. 群落の動態的特性

マングローブ林の天然更新は主に洪水時の流水による破壊からひきおこされる。マングローブの倒木したギャップにはオヒルギやヤエヤマヒルギの幼木、あるいはヒルギカズラやシノキカズラなどのつる植物が侵入し進行遷移が進むが、現在までギャップの一定方形区における継続調査が行なわれた報告はない。また伐採や道路建設などの人為的破壊後の2次遷移の例も少なく、破壊されても立地そのものが改変されていない。したがってマングローブの動態的研究、とくに群落環に関する十分な野外調査は行なわれていない。本報ではマングローブ域で確認された代償植生と潜在自然植生の関係が記載されるにとどまる。

西表島仲間川河口域、古見のヒルギダマン群落、マヤブシキ群落域では代償植生は確認されていない。ヤエヤマヒルギ群落域では草本植生でフトイ群落、ソナレンバ群落、低木植生ではヒルギモドキ群落、ヒルギダマン群落 (p. 121~122) が確認されている。オヒルギ群落域では草本植生はヒトモトススキ群集、ソナレンバ群落、つる低木群落ではヒルギカズラ群落、イボタクサギ群落、ヒルギモドキ群落、森林群落ではシマシラキ群落が認められた。マングローブ植生の群落環は立地の乾生化、すなわちヒルギダマン群落からオヒルギ群落へむかって多様化がみられ、マングローブ林固有のヒルギカズラ群落、ヒルギモドキ群落など熱帯アジアのマングローブ林代償植生と共通する植生が植生遷移の一過程をになっている。

## IV. マングローブ林土壌中の塩分濃度

### 1. 調査方法

マングローブ林の立地条件の最も特殊な要因として海水による土壌の冠水が指摘される。各樹種、各植生がどのような塩分条件のもとで生育しているかを明らかにする目的で、今回の植生調査に並行して土壌地下水の塩分濃度測定が行なわれた。測定対象として土壌地下水が選ばれた理由は、第一に潮の干満や、天候、

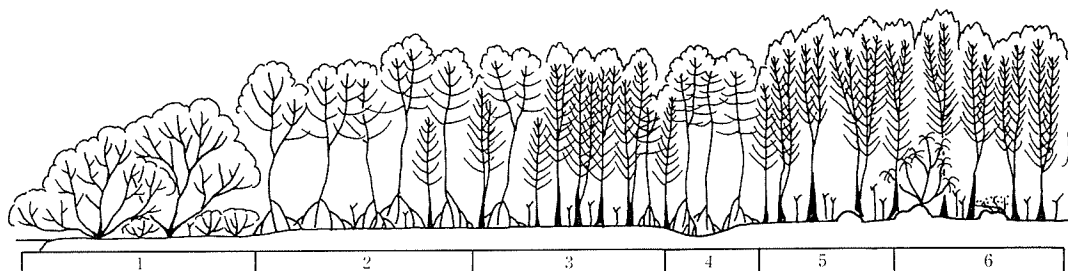


Fig. 11 仲間川下流域マングローブの植生配分 (西表島)

Verteilungsschema der Mangrove-Vegetation im Gebiet des Flusses Nakama (Insel Iriomote).

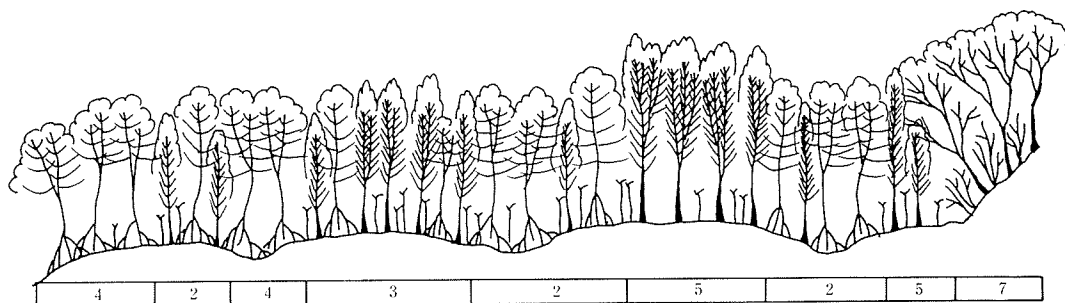


Fig. 12 吹通川下流マングローブの植生配分 (石垣島)

Verteilungsschema der Mangrove-Vegetation im Gebiet des Flusses Fukidori (Insel Ishigaki).

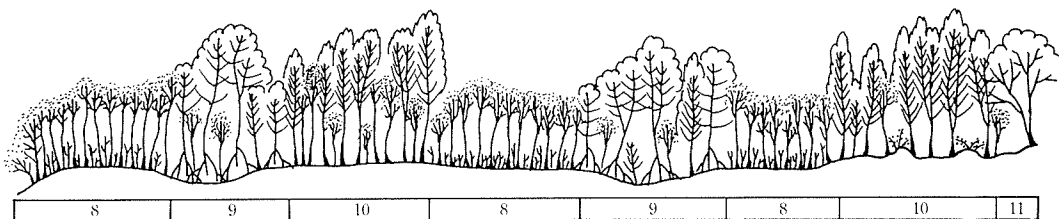


Fig. 13 慶佐次川下流域マングローブの植生配分 (沖縄島)

Verteilungsschema der Mangrove-Vegetation im Gebiet des Flusses Kesaji (Insel Okinawa).

Legende 凡例

- 1: *Sonneratia alba*-Gesellschaft マヤブンキ群落
- 2: *Rhizophora stylosa*-Gesellschaft, Untereinheit von *Bruguiera gymnorrhiza*  
ヤエヤマヒルギ群落オヒルギ下位群落
- 3: *Bruguiera gymnorrhiza*-Gesellschaft, Untereinheit von *Rhizophora stylosa*  
オヒルギ群落ヤエヤマヒルギ下位群落
- 4: *Rhizophora stylosa*-Gesellschaft, Typische Untereinheit ヤエヤマヒルギ群落典型下位群落
- 5: *Bruguiera gymnorrhiza*-Gesellschaft, Typische Untereinheit オヒルギ群落典型下位群落
- 6: *Bruguiera gymnorrhiza*-Gesellschaft, Untereinheit von *Pandanus odoratissimus*  
オヒルギ群落アダン下位群落
- 7: *Fico microcarpae*-*Pongamietum pinnatae* ガジュマルークロヨナ群集
- 8: *Kandelia candel*-Gesellschaft, Typische Untereinheit メヒルギ群落典型下位群落
- 9: *Rhizophora stylosa*-Gesellschaft, Untereinheit von *Kandelia candel*  
ヤエヤマヒルギ群落メヒルギ下位群落
- 10: *Bruguiera gymnorrhiza*-Gesellschaft, Untereinheit von *Kandelia candel*  
オヒルギ群落メヒルギ下位群落
- 11: *Excoecaria agallocha*-Bestand シマシラキ植分

Tab. 8 マングローブ林総合常在度表 Übersichtstabelle der Mangrovwälder

- |   |             |
|---|-------------|
| 1: <i>Sonneratia alba</i> -Gesellschaft                       | マヤブシキ群落     |
| a: Typische Untereinheit                                      | 典型下位群落      |
| b: Untereinheit von <i>Rhizophora stylosa</i>                 | ヤエヤマヒルギ下位群落 |
| b <sub>1</sub> : Untereinheit von <i>Kandelia candel</i>      | メヒルギ下位群落    |
| b <sub>2</sub> : Typische Untereinheit                        | 典型下位群落      |
| b <sub>3</sub> : Untereinheit von <i>Bruguiera gymnorhiza</i> | オヒルギ下位群落    |
| 2: <i>Avicennia marina</i> -Gesellschaft                      | ヒルギダマン群落    |
| a: Typische Untereinheit                                      | 典型下位群落      |
| b: Untereinheit von <i>Kandelia candel</i>                    | メヒルギ下位群落    |
| c: Untereinheit von <i>Rhizophora stylosa</i>                 | ヤエヤマヒルギ下位群落 |
| d: Untereinheit von <i>Bruguiera gymnorhiza</i>               | オヒルギ下位群落    |
| 3: <i>Kandelia candel</i> -Gesellschaft                       | メヒルギ群落      |
| a: Typische Untereinheit                                      | 典型下位群落      |
| b: Untereinheit von <i>Rhizophora stylosa</i>                 | ヤエヤマヒルギ下位群落 |

Spalte:	群落記号	1					2					
		a	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>		a	b	c	d		
Lfd. Nr.:	通し番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zahl d. Aufn.:	調査区数	3	3	10	6	6	2	2	3	5	3	6
Höhe d. Vegetation (m):	群落の高さ	3	1.5	4	4.5	4	3.5	3.6	1	1.2	1.8	1
	(範囲)	~4	~4	~5	~8	~6	~5	~3	~1.5	~2.5	~2	~6
Artenzahl:	出現種数	1	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2
	(範囲)			~3	~4	~5						~5

Trennarten d. Gesellschaften

u. Untereinheiten:	群落・下位群落区分種											
<i>Sonneratia alba</i>	マヤブシキ	3 <sub>1-5</sub>	3 <sub>3-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	.	.	.	.	.	.
<i>Avicennia marina</i>	ヒルギダマン	.	.	I <sub>+</sub>	I <sub>1</sub>	III <sub>+2</sub>	2 <sub>4-5</sub>	2 <sub>1</sub>	3 <sub>3-5</sub>	V <sub>3-5</sub>	3 <sub>1-5</sub>	V <sub>3-5</sub>
<i>Kandelia candel</i>	メヒルギ	.	3 <sub>1-2</sub>	.	.	I <sub>+</sub>	.	2 <sub>1</sub>	.	.	.	II <sub>4-2</sub>
<i>Rhizophora stylosa</i>	ヤエヤマヒルギ	.	3 <sub>+1</sub>	V <sub>+2</sub>	V <sub>+3</sub>	V <sub>+2</sub>	.	.	3 <sub>+3</sub>	V <sub>1-3</sub>	.	II <sub>1-2</sub>
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	オヒルギ	.	.	.	IV <sub>+1</sub>	V <sub>+2</sub>	.	.	.	.	3 <sub>+1</sub>	V <sub>+3</sub>

Trennarten d. Untereinheiten: 下位群落区分種

<i>Derris trifoliata</i>	シイノキカズラ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pandanus odoratissimus</i>	アダン	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dalbergia candanensis</i>	ヒルギカズラ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Excoecaria agallocha</i>	シマシラキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Trennart d. Gesellschaft: 群落区分種

<i>Lumnitzera racemosa</i>	ヒルギモドキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
----------------------------	--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Begleiter: 随伴種

<i>Clerodendron inerme</i>	イボタクサギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Miscanthus sinensis</i>	ススキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caesalpinia nuga</i>	ナンテンカズラ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sporobolus virginicus</i>	ソナレンバ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pemphis acidula</i>	ミズガンビ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ficus superba</i> var. <i>japonica</i>	アコウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ficus ampelas</i>	ホソバムクイスイワ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barringtonia racemosa</i>	サガリバナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heritiera littoralis</i>	サキシマスオウノキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerbera manghas</i>	ミフクラギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhaphiolepis umbellata</i> var. <i>hiiranensis</i>	オキナワシャリンバイ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scaevola sericea</i>	クサトベラ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>	イ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	オオハマボウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites karka</i>	セイコノヨシ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.



- c: Untereinheit von *Bruguiera gymnorrhiza*
- 4: *Rhizophora stylosa*-Gesellschaft
  - a: Typische Untereinheit
  - b: Untereinheit von *Bruguiera gymnorrhiza*
    - b<sub>1</sub>: Untereinheit von *Avicennia marina*
    - b<sub>2</sub>: Typische Untereinheit
    - b<sub>3</sub>: Untereinheit von *Kandelia candel*
- 5: *Bruguiera gymnorrhiza*-Gesellschaft
  - a: Untereinheit von *Kandelia candel*
  - b: Untereinheit von *Rhizophora stylosa*
  - c: Typische Untereinheit
  - d: Untereinheit von *Derris trifoliata*
  - e: Untereinheit von *Excoecaria agallocha*
- 6: *Lumnitzera racemosa*-Gesellschaft

- オヒルギ下位群落
- ヤエヤマヒルギ群落
- 典型下位群落
- オヒルギ下位群落
- ヒルギダマン下位群落
- 典型下位群落
- メヒルギ下位群落
- オヒルギ群落
- メヒルギ下位群落
- ヤエヤマヒルギ下位群落
- 典型下位群落
- シイノキカズラ下位群落
- シマシラキ下位群落
- ヒルギモドキ群落

3			4						5					6							
a		b		c		a		b		b <sub>3</sub>		a		b		c		d		e	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
16	2	2	6	33	3	17	14	5	83	22	5	14	62	29	27	14	4	6	6	7	
1	1.5	3	1	1	1.2	2.5	2	2.5	0.5	2	3	1.1	2	3.5	4	4	5	5	2	2	
~4	~2.5	~5	~4	~7	~4	~5	~5	~4	~11	~6	~6	~9	~11	~12	~10	~9	~7	~7	~3.5	~4	
1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	2	1	1	2	3	2	2	2	
~2				~5		~2		~4	~4			~4	~5		~4	~5	~5	~4	~7	~5	

.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
++	.	.	.	.	.	I <sub>2</sub>	.	V <sub>1-3</sub>	r <sub>+-1</sub>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V <sub>3-5</sub>	2 <sub>4</sub>	2 <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	3 <sub>3-5</sub>	.	.	II <sub>+-2</sub>	I <sub>1-3</sub>	.	V <sub>+-2</sub>	V <sub>+-3</sub>	++ <sub>+-2</sub>	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	2 <sub>1</sub>	V <sub>+-1</sub>	I <sub>1-3</sub>	.	V <sub>3-5</sub>	V <sub>3-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>3-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	.	V <sub>+-3</sub>	.	.	.	.	.	II <sub>+</sub>	III <sub>+-1</sub>	
.	.	.	.	V <sub>+-3</sub>	3 <sub>+-1</sub>	.	.	III <sub>1-2</sub>	V <sub>1-3</sub>	V <sub>1-3</sub>	V <sub>+-2</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>3-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	4 <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>+-2</sub>	I <sub>2</sub>	
.	.	.	.	II <sub>+-1</sub>	.	.	.	.	r <sub>+</sub>	.	r <sub>+-1</sub>	r <sub>+</sub>	.	r <sub>+</sub>	.	r <sub>+</sub>	IV <sub>+-2</sub>	4 <sub>+-1</sub>	I <sub>+</sub>	II <sub>+</sub>	II <sub>+-1</sub>
.	.	.	.	r <sub>1</sub>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	.	IV <sub>+-3</sub>	4 <sub>1-3</sub>	.	I <sub>+</sub>	II <sub>1</sub>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r <sub>+-1</sub>	.	.	.	+	.	.	I <sub>+</sub>	III <sub>+-2</sub>	2 <sub>+</sub>	I <sub>+</sub>	I <sub>1</sub>	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r <sub>1</sub>	.	.	+	+-2	+-2	.	r <sub>+</sub>	.	.	V <sub>+-3</sub>	II <sub>1-2</sub>	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r <sub>1-3</sub>	.	.	.	.	r <sub>1-2</sub>	.	.	.	.	I <sub>2</sub>	V <sub>4-5</sub>	V <sub>4-5</sub>
.	.	.	.	I <sub>+-2</sub>	+-2	.	.	r <sub>+-2</sub>	.	I <sub>1</sub>	.	.	.	r <sub>+</sub>	++	.	l <sub>1</sub>	II <sub>+-2</sub>	III <sub>+</sub>	.	.
.	.	.	.	r <sub>1</sub>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sub>+</sub>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	++	.	.	.	.	.
.	.	.	.	r <sub>2</sub>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r <sub>1-3</sub>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r <sub>+</sub>	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r <sub>+</sub>	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sub>+-1</sub>	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l <sub>+</sub>	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l <sub>1</sub>	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sub>+</sub>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II <sub>+</sub>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sub>+</sub>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sub>+</sub>

Miyawaki et al. 宮脇ほか, 1983, 4, 6~8, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 21, 24~26, 28, 30, 31: Original 原調査資料.

微地形などによる小変動が少ないと推定される点、第二に地下水には各植物の根圏が直接、持続的に侵している点、第三に液体の測定であるため試料採取や測定が簡便である点などである。実際の測定は、植物社会学的な植生調査の行なわれた地点のほぼ中央で、土壌を掘削し、10~20分後までに滲出してきた地下水を約50 cc 採取し、室内において堀場の食塩濃度計 SH-7 により  $\text{Na}^+$  の濃度を通じて塩分濃度を測定した。マングローブ林の土壌では多くの場合、地下水位は50 cm より浅く、20~30 cm の掘削で十分な水分の滲出がみられる。そのため50 cm の掘削でも地下水の滲出がみられなかった場合には試料採取は行なわれなかった。

## 2. 調査結果および考察

石垣、宮古、沖縄そして西表を加え4島67地点の地下水塩分濃度が測定された。塩分濃度を順次に配列し、各地点の地上植生の主な樹種の総合優占度(4~5)を示したのが Fig. 14 である。地下水塩分濃度の変化による植生の出現パターンの変化には大きく3変節点が見られ、それらを境に4つの塩分濃度ランクが区分された (Fig. 14: A~D)。各ランク中での植生の現出パターンは次の通りである。

A ランク: 地下水塩分濃度: 2.0%

ヤエヤマヒルギとメヒルギが優勢に生育し、ヤエヤマヒルギ群落とメヒルギ群落が発達する。オヒルギも生育はみられるが低優占度にとどまり優占植分を形成するにいたらない。

B ランク: 地下水塩分濃度: 1.2~1.8%

オヒルギ、ヤエヤマヒルギが拮抗して生育している。オヒルギ群落、ヤエヤマヒルギ群落がほぼ同数含まれている。低優占度ではあってもオヒルギはこのランク内のほとんどの植分に生育している。その他メヒルギ群落、シマシラキ群落、ヒルギモドキ群落もふくまれている。

C ランク: 地下水塩分濃度: 0.38~1.2%

オヒルギが優勢に生育し、オヒルギ群落が優占的である。ヤエヤマヒルギは生育はするものの低優占度で小数の林分に出現するとどまる。メヒルギ群落も出現している。C ランクで特徴的な点はアダン群集、クロミノオキナワスズメウリーオオハマボウ群集、サガリバナ群集などのマングローブ後背地の植生がこのランクで出現することである。

D ランク: 地下水塩分濃度 0.33% 以下

メヒルギ群落が発育する以外はほとんどマングローブ後背地の植生の生育地が相当している。シマシラキ群落、クロミノオキナワスズメウリーオオハマボウ群集、ヒトモトスキ群集が含まれる。マングローブ植

生の周辺域と考えられる。

さらに各優占樹種の出現パターンには一定の特徴が認められる。最も広い塩分濃度範囲で優占林分を形成するのはメヒルギである。メヒルギ群落は 0.18% から 2.2% の幅をもっている。しかし生育状態は A ランク、D ランクといった高塩分濃度、低塩分濃度地付近で優位となり、多くのマングローブ林が含まれる B、C ランクでは比較的劣位で優占林分は少ない。ヤエヤマヒルギは 1.2% 以上のやや高い塩分濃度域で優占植分を形成する。1.2% 以下の範囲では生育量はきわめて少ない。オヒルギはメヒルギと同様の広い塩分濃度域で生育するが 0.38%~1.8% の範囲で優占林分がみられる。オオハマボウ、アダン、サキシマスオウ、サガリバナなどは約 1% 以下の塩分濃度域に限って生育がみられる。

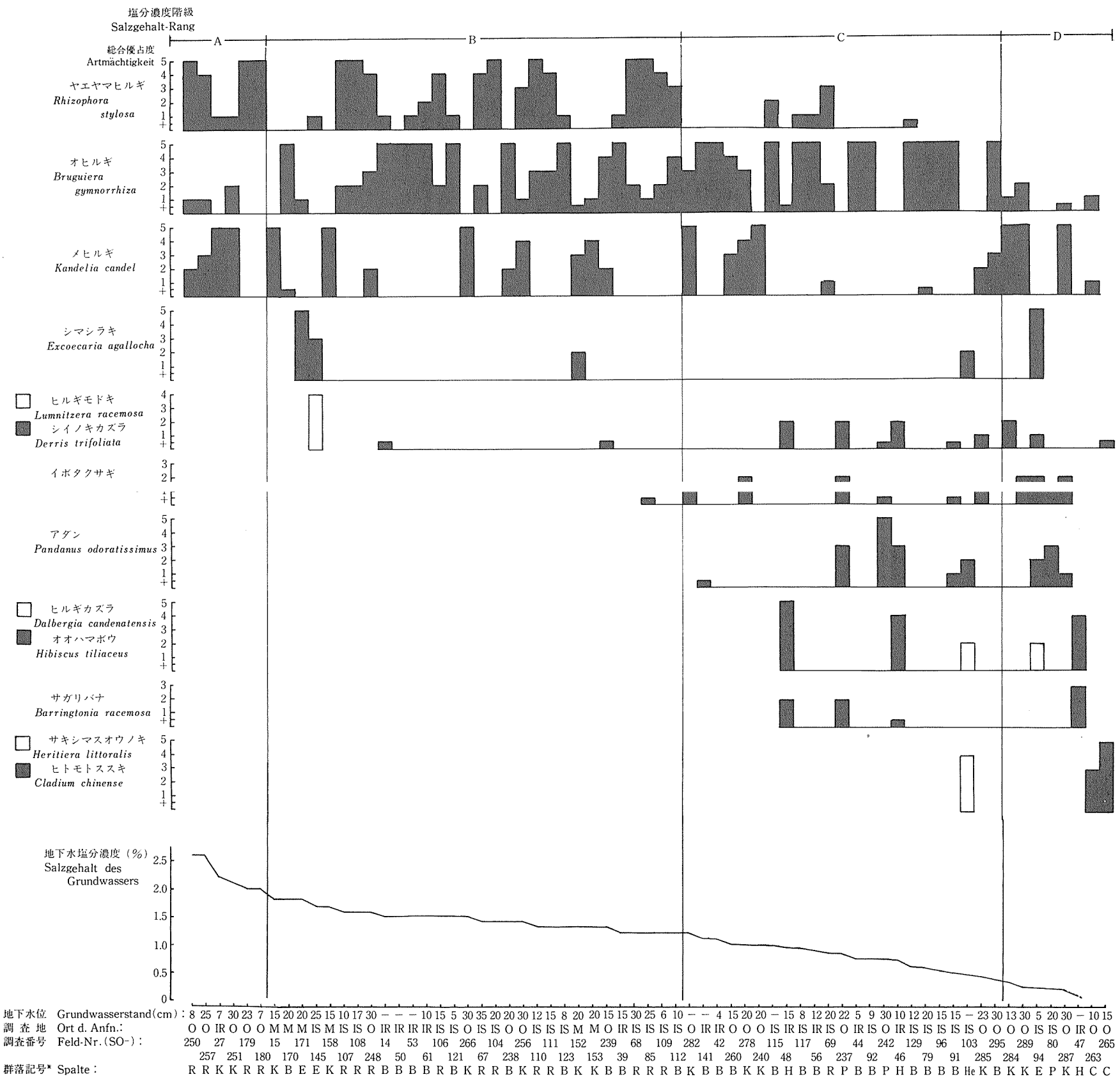
以上示されたように各マングローブ林と地下水塩分濃度には一定の幅を伴った対応関係が認められる。各塩分濃度範囲内での群落相互のすみ分けは冠水時間、冠水水位など他の要因によるものと判定される。

## 摘 要

南日本、南西諸島に位置する沖縄島、宮古島、石垣島の河口域には東アジアの北限となるマングローブが発育している。南西諸島のマングローブ林は熱帯アジアの植生に較べて種組成の貧化や植生高の矮小化がみられる。植生調査は流水辺から直角にラインをひき、ライン上に出現する植物群落を全推定法を用いて行なわれた。451 の植生調査資料から認められた 6 群落はヒルギダマン群落、マヤブシキ群落、メヒルギ群落、ヤエヤマヒルギ群落、オヒルギ群落、ヒルギモドキ群落であった。

分布が宮古島までに限られるヒルギダマン群落は河口下流域に生育し、盆栽状に単生することが多い。熱帯アジアにみられるようにヒルギダマンが高木になることはない。マヤブシキ群落は西表島に分布が限られ、河口下流域の最前線に帯状に発達している。メヒルギ群落は南の西表島ではマングローブ林縁部にわずかに認められるが北の宮古島、沖縄島ではマングローブの大部分を占めるようになる。ヤエヤマヒルギ群落はオヒルギ群落とともに石垣島、西表島に広い面積でみられる。ヤエヤマヒルギ群落が満潮時に長く冠水する水路沿いや河口下流域に偏って生育している。また、石垣島、西表島ではマングローブ林破壊跡地にヒルギモドキ群落が代償植生として低木林を形成している。

マングローブの植生調査と合わせてマングローブ土壌中の地下水塩分濃度の分析が行なわれた。地下水塩



**Fig. 14** マングローブ林と地下水塩分濃度  
Salzgehalt des Grundwassers von Mangrove-Vegetationsböden

- |   |  |
|---|--|
| *群落記号 R: ヤエヤマヒルギ群落<br><i>Rhizophora stylosa</i> -Gesellschaft | H: クロミノオキナワズメウリーオオハマボウ群集<br><i>Melothrio-Hibiscetum tiliacei</i> |
| K: メヒルギ群落<br><i>Kandelia candel</i> -Gesellschaft             | P: アダン群集<br><i>Pandanetum tectorii</i>                           |
| B: オヒルギ群落<br><i>Bruguiera gymnorhiza</i> -Gesellschaft        | He: サキシマスオウノキ群集<br><i>Heritieretum littoralis</i>                |
| E: シマシラキ群落<br><i>Excoecaria agallocha</i> -Gesellschaft       | C: ヒトモトススキ群集<br><i>Cladietum chinensis</i>                       |

分濃度は約0.1%~2.6%で検出され、マングローブの植生の配分と対応がみられた。もっとも高い塩分濃度

はヤエヤマヒルギ群落から検出され、オヒルギ群落では塩分濃度は相対的に低下していた。

### Zusammenfassung

An den Flußmündungen der Inseln Okinawa, Miyako, Ishigaki und Iriomote, die im südlichen Japan liegen, ist Mangrove-Vegetation entwickelt. Die Mangrove-Wälder der Ryukyu-Inseln zeigen im Vergleich mit denen des tropischen Asiens eine verarmte Artenzusammensetzung und sie bilden Zwergformen.

Durch 451 Vegetationsaufnahmen im Gelände haben wir folgende 6 Gesellschaften erfaßt:

Die *Sonneratia alba*-Gesellschaft ist auf die Insel Iriomote beschränkt; sie wächst gürtelartig an der Front der Flußmündungen. Auch die nur bis zur Insel Miyako vordringende *Avicennia marina*-Gesellschaft kommt an den Flußmündungen vor. Die *Avicennia* der Ryukyu-Inseln zeigt zwergbaumartige Wuchsform und kommt oft einzeln vor, sie wächst als hoher Baum wie in den Tropen. Die *Kandelia candel*-Gesellschaft auf der südlichen Insel Iriomote nur am Mangrove-Waldrand und spärlich vor; auf den Inseln Miyako und Okinawa jedoch baut die *Kandelia*-Gesellschaft die meisten der Mangrove-Bestände auf.

*Rhizophora stylosa*-Gesellschaft und *Bruguiera gymnorrhiza*-Gesellschaft entwickeln sich großflächig auf den Inseln Ishigaki und Iriomote. Die *Rhizophora*-Gesellschaft nimmt im Vergleich zur *Bruguiera*-Gesellschaft die tiefer gelegenen Standorte ein; sie wächst vor allem entlang der Kanäle und steht bei Hochwasser tiefer und länger im Wasser.

Auf den Inseln Ishigaki und Iriomote bildet die *Lumnitzera racemosa*-Gesellschaft einen Niederwald als Ersatzgesellschaft dort, wo die natürlichen Mangroven vernichtet wurden. Die Verteilung der Mangrove-Gesellschaften von der Küste zum Binnenland im Flußgebiet des Flusses Nakama der Insel Iriomote mit artenreicher Mangrove ist folgende: (Fig. 11).

Diese Gesellschaftsverteilung der Ryukyu-Inseln ist hinsichtlich der Gattungen dieselbe wie die der Mangroven Thailands (unpubliziert).

### 引用文献

- 1) Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. pp. 865, Wien, New York 3. Aufl.
- 2) Chapman, V. J. 1974: Mangrove vegetation. pp. 447, Cramer, Vaduz.
- 3) 初島住彦 1972: 琉球植物誌, pp. 940 (1975年追加, 訂正版, pp. 1002) 沖縄生物教育研究会誌, 沖縄。
- 4) 吉良竜夫 1945: 東亜南方圏の新気候区分 24 pp. 京都帝大農学部園芸学研究室, 京都。
- 5) 宮脇 昭・中村幸人・村上雄秀・塚越優美子・鈴木邦雄・鈴木伸一・仲田榮二 1983: 西表島沿海部の植生学的研究, 横国大環境科学研究センター紀要 9(1): 91-137, 横浜。
- 6) 宮脇 昭・鈴木邦雄・鈴木伸一・中村幸人・村上雄秀・塚越優美子・仲田榮二 1983: 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, 横国大環境科学研究センター紀要 9(1) 77-89, 横浜。
- 7) 新納義馬・宮城康一・新城和治・島袋 曠 1974: 八重山群島の植生, 琉球列島の自然とその保護に関する基礎的研究 I, p. 5-36, 那覇。
- 8) 鈴木邦雄 1979: 琉球列島の植生学的研究, 横国大環境科学研究センター紀要 5(1): 87-160, 横浜。