

I. マングローブの特徴と分布

1. 言葉の由来とその定義

わが国の北海道、本州や四国にはマングローブが生育していないので、マングローブを実際にみることはできない。沖縄ではマングローブのことを「ヒルギ」と呼び親しみ、身近な樹木の一つである。中国や台湾ではマングローブを「紅樹」と呼び、台湾の台北郊外には「紅樹林」と名前をつけた駅も作られている。筆者らは海外でマングローブの植林活動や技術指導をしているが、そんな時に一番困るのは「マングローブの語源はなに？」と訊かれることである。

1) 語 源

マングローブ (mangrove) の語源については、色々な説があり、英語の辞書“ウェブスター (Webster ; Mish *et al* Ed, 1988)”によると、“mangrove”はポルトガル語の“mangue”あるいはスペイン語の“mangle”が語幹になり、それに英語の“grove” (小さな森の意味) が一緒になってできあがった単語とされている。しかしながら、このウェブスターの説明では、ポルトガルやスペインに生育していないマングローブを示す“mangue”や“mangle”がポルトガル語やスペイン語に取り入れられた理由は説明できない。

ウェブスターの解釈に疑問を抱いているのは筆者だけではない。国際的なマングローブの調査や研究事業を主宰しイタリア語、ポルトガル語、スペイン語、フランス語、英語などが堪能で、国際マングローブ生態系協会 (ISME : International Society for Mangrove Ecosystems) の副会長をされているマルタ・ヴァンヌッチ (Marta Vannucci) 博士もその一人である。

彼女は人航海以前のポルトガル語やスペイン語で記載されている海図を調べ mangue や mangle あるいはそれに類する記号や単語が大航海以前の海図に示されていることに気がついた。ポルトガルやスペインにマングローブはないので、航海に出て最初に立ち寄ったであろうアフリカ西海岸の言葉が mangue や mangle の語源となっているに違いないと推測している。彼女の西アフリカ語源説の信憑性は高い。しかし、今日までマングローブの語源は明らかにされず、謎というのが本当のところである。

2) 定 義

語源は謎に包まれているが、MacNae (1968) はマングローブという単語の使用上の混乱を避けるために、マングローブ (mangrove) を個々の植物に、マ

ンガル (mangal) を森林群落 (forest community) に用いることを推奨した。Tomlinson (1986) はマングローブ (mangrove) を「熱帯の潮間帯に成立する森林群落 (forest community) の構成植物 (constituent plants), あるいは森林群落 (forest community) そのもの」を指し示すと定義している。本書ではマングローブとマンカルを使い分ける必要かないので、マングローブのみを用い、不必要な混乱を避けることにしたい。面倒な説明はともかく、高山に生えている植物を総称して「高山植物」と呼ぶように、潮の満ち干の影響を受ける「潮間帯」あるいは「感潮帯」(荻野 1991) に分布している植物をまとめてマングローブと理解して頂きたい。したがって、本書ではマングローブを植物の総称以外にマングローブ生態系 (mangrove ecosystems), マングローブ林 (mangrove forests), マングローブ群落 (mangrove communities) などのように用いることになる。

ところで、サクラにはヒカンザクラ、ミヤマザクラなどがあり、マツにはアカマツ、クロマツ、リュウキュウマツなどのように和名に「サクラ」や「マツ」のついたものがある。しかし、マングローブの場合には、和名にリュウキュウマングローブやオキナワマングローブなどのように「マングローブ」がついた植物はない。なお、オヒルキのことを英名で “red mangrove” と呼び、ヒルギダマシの仲間を “black mangrove” と呼ぶこともあるが、それらは通称であり、樹種名を学名 (scientific name) で表記したときにはやはり「mangrove」と名前のついた植物はないのである。

2 構成種

マングローブのすべてがタコの足のような支柱根を発達させ、鉛筆を大きくしたような形の胎生種子 (後述) をつけていると思っていることが少なくない。しかし種数だけでみると、支柱根も出さず、胎生種子をつけない樹種が多いのである。

Tomlinson (前出) に基づくとマングローブ植物は 110 種以上に達し、「主要な構成種 (major components)」、「副次的な構成種 (minor components)」、「付随的な構成種 (associates)」の三つに区分される (表 I-1, I-2 参照)。この区分では「主要な構成種」が重要であり、「付随的な構成種」がマングローブ生態系にとって不必要な植物であるということではない。

「主要な構成種とは、マングローブ林だけに生え、陸上の植物群落には生える

表 I-1 マングローブの主要な構成種と副次的な構成種

	科 名	属 名	種 数	気根の有無	胎生種子
主 要 な 構 成 種	Combretaceae	<i>Laguncularia</i>	1	+	-
		<i>Lumnitzera</i>	2	+	-
	Palmae	<i>Nypa</i>	1	-	+
	Rhizophoraceae	<i>Bruguiera</i>	6	++	++
		<i>Ceriops</i>	2	++	++
		<i>Kandelia</i>	1	-	++
		<i>Rhizophora</i>	8	++	++
	Sonneratiaceae	<i>Sonneratia</i>	5	++	-
	Verbenaceae	<i>Avicennia</i>	8	++	+
	小 計	9	34		
副 次 的 な 構 成 種	Bombacaceae	<i>Camptostemon</i>	2	+	-
	Euphorbiaceae	<i>Excoecaria</i>	1 (-2)		-
	Lythraceae	<i>Pemphis</i>	1	-	-
	Meliaceae	<i>Xylocarpus</i>	2	++	-
	Myrsinaceae	<i>Aegiceras</i>	2	-	+
	Myrtaceae	<i>Osbornia</i>	1	-	-
	Pellicieraceae	<i>Pelliciera</i>	1	-	+
	Plumbaginaceae	<i>Aegialitis</i>	2		+
	Pteridaceae	<i>Acrostichum</i>	3	-	-
種	Rubiaceae	<i>Scyphiphora</i>	1	-	-
	Sterculiaceae	<i>Hertiera</i>	3	-	-
	小 計	11	19 (-20)		
	合 計	20	53 (-54)		

++ よく発達している + 発達している - 発達していない

Tomlinson (1986) から引用 (一部改訂)。なお、Tomlinson では *Avicennia* 属を *Avicenniaceae* (ヒルギダマシ科) に分類しているが、ここでは従来通りの *Verbenaceae* (クマツヅラ科) とした

ことかなく、胎生種子を生産したり、特徴的な根の形態をもっている植物」のことであり、「付随的な構成種とは、マングローブ林を構成する植物であるか、マングローブ林以外の陸上植物群落の構成種でもある植物」などということである。したがって研究者によっては「主要な構成種を純マングローブ (真性マングローブ)」、「副次的な構成種を準マングローブ」、「付随的な構成種を従マングローブ」として区分することもある。

私たちはマングローブ林の主要な構成種 (真性マングローブ) だけをマング

表 1-2 マンクロープの付随的な構成種

科 名	属 名	マンクロープを構成しているかあるいは 海岸に分布する種数	陸上の植物群落 に分布するおおよその種数
Acanthaceae	<i>Acanthus</i>	3 (OW)	30
Anacardiaceae	<i>Gluta</i>	1 (OW)	20
Apocynaceae	<i>Cerbera</i>	3 (OW)	3
	<i>Rhabdadenia</i>	1 (NW)	3
Batidaceae	<i>Batis</i>	1 (~2) (P)	—
Bignoniaceae	<i>Amphitecna</i>	1 (NW)	1
	<i>Anemopaegma</i>	1 (NW)	30
	<i>Dolichandrone</i>	1 (OW)	9
Celastraceae	<i>Cassine</i>	1 (OW)	80
Combretaceae	<i>Conocarpus</i>	1 (NW)	1
	<i>Terminalia</i>	1 (OW)	200
Compositae	<i>Tuberosylis</i>	2 (NW)	—
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	1 (OW)	400
Euphorbiaceae	<i>Glochidion</i>	1 (OW)	300
	<i>Hippomane</i>	1 (NW)	—
Flacourtiaceae	<i>Scolopia</i>	1 (OW)	37
Goodeniaceae	<i>Scaevola</i>	2 (OW, NW)	90
Guttiferae	<i>Calophyllum</i>	1 (OW)	250
Lecythidaceae	<i>Barringtonia</i>	2 (OW)	40
Leguminosae	<i>Cynometra</i>	2 (OW)	70
	<i>Caesalpinia</i>	2 (P)	40
	<i>Aganope</i>	1 (OW)	6
	<i>Dalbergia</i>	2 (NW)	300
	<i>Derris</i>	1 (OW)	50
	<i>Inocarpus</i>	1 (OW)	3
	<i>Intsia</i>	1 (OW)	8
	<i>Mora</i>	1 (NW)	10
	<i>Pongamia</i>	1 (OW)	2
Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	1 (P)	200
	<i>Pavonia</i>	1 (NW)	200
	<i>Thespesia</i>	2 (P)	15
Melastomataceae	<i>Occhiocharis</i>	1 (OW)	5
Meliaceae	<i>Amoora</i>	1 (OW)	20
Myristicaceae	<i>Myristica</i>	1 (OW)	120
Myrsinaceae	<i>Ardisia</i>	1 (OW)	250
	<i>Myrsine</i>	1 (OW)	10
Palmae	<i>Calamus</i>	1 (OW)	400
	<i>Oncosperma</i>	1 (OW)	4
	<i>Phoenix</i>	1 (OW)	12
	<i>Raphia</i>	1 (OW, NW)	10
Pandanaceae	<i>Pandanus</i>	2 (OW)	300
Rubiaceae	<i>Rustia</i>	1 (NW)	12
Rutaceae	<i>Merope</i>	1 (OW)	—
Sapindaceae	<i>Allophyllus</i>	1 (OW)	190
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	1 (OW)	50
Tiliaceae	<i>Brownlowia</i>	2 (OW)	30
合 計	46	59 (~60)	

OW 旧世界, NW 新世界, P 汎世界

Tomlinson (1986) から引用 (一部改写)

ローブと考え勝ちである。しかし、マングローブ林にも、そして陸上の森林にも出現する植物（付随的な構成種、従マングローブ）であっても、マングローブ林の構成には欠くことのできない植物であり、マングローブ生態系の中でそれなりの役割を果たしていることをあえて強調しておきたい。

3. 分 布

Tomlinson の区分に基づき、わが国に分布するマングローブを示したのが表 I-3 である。この表から明らかなように「主要な構成種」だけだとヒルギモドキ、ニッパヤシ、オヒルギ、メヒルギ、ヤエヤマヒルギ、マヤブシキ（ハマサクロ）、ヒルギダマンの 7 種である。「副次的な構成種」であるシマンラキ、ミズカンピ、ミミモチンダ、サキシマスオウノキを加えると 11 種になり、さらに付随的な構成種であるオオハマホウ、サキシマハマホウ、オキナワキョウチクトウ、テリハボクなどを加えると 30 種近くになる。

面積でみると沖縄県のマングローブ林は約 530 ha とされ（沖縄国際マングローブ協会 1991）、これに奄美大島、屋久島、種子島、薩摩半島などのマングローブ林の面積を加えても、わが国全体の面積は約 600 ha 前後にしかないであろう。

国別のマングローブ林の面積は国際マングローブ生態系協会（International

表 I-3 我が国に分布するマングローブの主要な構成種と副次的な構成種

	科	名	種	名
A	ノクニン科 (Combretaceae)		ヒルギモドキ (<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.)	
	ヤシ科 (Palmae)		ニッパヤシ (<i>Nypa fruticans</i> (Thunb.) Wurmb.)	
	ヒルギ科 (Rhizophoraceae)		オヒルギ (<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lamk.)	
			メヒルギ (<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce)	
			ヤエヤマヒルギ (<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.)	
	マヤブシキ科 (Sonneratiaceae)		マヤブシキ (<i>Sonneratia alba</i> J. Smith)	
	クマツヅラ科 (Verbenaceae)		ヒルギダマン (<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.)	
B	トウダイグサ科 (Euphorbiaceae)		シマンラキ (<i>Excoecaria agallocha</i>)	
	ミソハギ科 (Lythraceae)		ミズカンピ (<i>Pemphis acidula</i>)	
	ワラビ科 (Pteridaceae)		ミミモチンダ (<i>Acrostichum aureum</i>)	
	アオギリ科 (Sterculiaceae)		サキシマスオウノキ (<i>Heritiera littoralis</i>)	

A 主要な構成種, B 副次的な構成種

(注) Sonneratiaceae は、初島 (1975) ではハマサクロ科としているが、本田 (1982) ではマヤブシキ科としているので、後者に従った。

Society for Mangrove Ecosystems・ISME) が1997年に出版した“World Mangrove Atlas”に収録されている。世界のマングローブの分布の概略を図I-1に図示し、国別のマングローブ林の面積を表I-4に示したか、マングローブの分布は赤道を中心に北半球は北回帰線の少し北まで、南半球では南回帰線の南側までということになる。

マングローブ林の「主要な構成種」だけに限定すると、太平洋地域の北限は鹿児島県薩摩半島でメヒルギが分布している。このメヒルギはリュウキュウコウガイとも呼ばれ、沖縄からの移入種ではないかとの議論もあるか、その真偽については定かでない。明らかに移入されたメヒルギとしては南伊豆町弓ヶ浜のものがあり、種子島から持ち込まれ、花や種子もつけている(竹澤1997)。オヒルギの分布の北限は奄美入島、ヤエヤマヒルギの北限は沖縄島の東村(慶佐次川)、ヒルギモドキは沖縄島の宮野座村(億首川)である。ヒルギタマシの北限は宮古島で、マブシキは西表島と石垣島、ニッパヤシは西表島が分布の北限である。

メヒルギの太平洋地域の北限を鹿児島県薩摩半島と考えると、緯度か北緯31~32°, 大西洋の北限はバーミューダ諸島で *Avicennia germinans* (ヒルキタマシの仲間) と *Rhizophora mangle* (ヤエヤマヒルギの仲間であメリカヒルギと呼ばれる) が分布しているが、この緯度も北緯31~32°であるから、北緯31~32°付近かマングローブの北限ということになる。南限は南緯38~39°のニュージーランドの北島とオーストラリア大陸南端のヒルギタマシである。南半球で



図I-1 世界のマングローブの分布(色の濃い部分が分布域)

表 I-4 世界のマングローブ林の面積

(単位 1,000 ha)

国名	面積	国名	面積
アジア合計	7,003.9	オセアニア合計	1,716.8
日本	0.5	ソロモン諸島	64.2
台湾	0.3	フィジー	38.5
フィリピン	139.7	トンガ	1.0
中国	67.0	ニューカレドニア	20.0
ベトナム	252.5	パプアニューギニア	411.6
ブルネイ	7.0	ニューノールランド	19.8
マレーシア	641.2	オーストラリア	1,161.7
ノンガポール	1.8	中南米・カリブ海合計	3,832.9
インドネシア	4,254.3	メキシコ	524.6
タイ	173.6	エルサルバドル	35.2
カンボジア	10.0	ニカラグア	60.0
ミャンマー	379.0	コスタリカ	41.3
バングラデシュ	405.0	パナマ	171.0
インド	356.5	コロンビア	358.0
スリランカ	63.0	エクアドル	161.8
パキスタン	249.5	ペルー	4.8
アラブ首長国連邦	3.0	キューバ	529.7
アフリカ合計	3,667.9	ハイチ	18.0
セネガル	185.3	ドミニカ	9.0
ガンビア	49.7	プエルトリコ	6.5
ギニア・ビサウ	248.4	クアテロープ	8.0
ギニア	296.3	マルティニーク	1.9
ノエラレオーネ	183.8	トリニダード・トバゴ	7.2
リベリア	19.0	カリアナ	150.0
ヘニン	6.9	スリナム	115.0
ナイジェリア	1,051.5	仏領ギアナ	5.5
カメルーン	243.4	ブラジル	1,012.4
カホン	612.9	ベネズエラ	250.0
サイール	22.6	ジャマイカ	10.6
アンゴラ	125.0	ホンジュラス	121.3
コートンボール	15.0	クアテマラ	16.0
カーナ	10.0	ヘリース	73.0
コンゴ	12.0	バハマ	142.0
ケニア	53.0	バーミューダ	0.1
タンザニア	115.5		
マダガスカル	331.5		
モザンビーク	85.0		
南アフリカ	1.1		

10 ha 未満の国は未記入。また、10 ha～100 ha の国は、100 ha すなわち 0.1 としてある。なお、現在はインドネシアのマングローブ林の面積は 4 百万 ha 以下に減少しているともいわれている。(国際マングローブ生態系協会 1995 年資料などより)

は北半球よりも高緯度にまでマングローブが広がっている。この北半球と南半球の分布の違いを、秋永（1992）は最寒月の月平均気温と最暖月の月平均気温で説明している。すなわち、最寒月の月平均気温が 10°C 以上、最暖月の月平均気温が $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 以上の地域にマングローブが分布しているということである。この説が正しいかどうかはそれぞれの樹種の耐寒性を詳細に調べてみなければ結論づけられないかもしれないが、マングローブの分布の目安として秋永説が利用可能である。

4 利 用

1) 樹 高

沖縄でマングローブを説明する時に大変苦労する。最近ラムサール条約の指定を受けようとしている浸湖（那覇市と豊見城村の境界）のマングローブ林はメヒルギを主体とし樹高は数 m にも達しない。樹高が低く、胸高直径が数 cm に満たないマングローブを日常的にみているのであるから、それらが木材として利用されることを想像することは難しく、しかも熱帯のマングローブも同じような大きさだと思い込んでいる。

私たちの日常生活の中での思い込みかとんだ失敗をしでかすことなど日常茶飯事であるか、一度間違っただけの思い込んだものを修正あるいは訂正するのは結構厄介なものである。

沖縄島の那覇市のマングローブは樹高が低いのであるが、沖縄島から南に約 400 km 離れた西表島に行くと同じマングローブであってもかなり景観が異なっている。

西表島には樹高 10 m を越え、胸高直径が 20 cm を越えるマングローブも希ではない。それもそのはず、第二次大戦直後まで、オヒルギやヤエヤマヒルギの樹皮を煮出してかためたもの（通称カッチと呼ばれる）を用いて帆布、漁網の染色や小舟の漏水防止剤としての利用があったと語り継がれている。また、現在でもマングローブの材か、古い農家の茅葺き屋根の垂木（たるき）に残っていたり、ごく最近までオヒルギの幹をイネを干すためのハサ（稲架）掛けの支柱に用いている光景を目にしたことを覚えている。

世界で最大級のマングローブがあるということと数年前に南米の赤道直下の国であるエクアトルまで行ったことかある。その時の測定では樹高が 60 m であり、思わずその高さに驚いたものである。私たちが樹高を測定した翌年に、

しっかりした測量器で樹高を再測定したら 64 m であったと訂正の知らせを受けたか、熱帯には樹高 60 m を越えるマングローブもある。タイやインドネシアなど熱帯アジアのマングローブ林では平均樹高が 15~25 m、時には 30 m を越えることも希ではない。

2) 葉にも用いられていた

マングローブの主な用途を表 I-5 に、タイを中心とした樹種別の利用法を表 I-6 に掲げた。一部の樹種は葉にも用いられていたようである。このことに変興味をもっていたので、1996 年にタイを訪れた時に、簡単な聞き取り調査を実施した。しかし急激な近代化と安い工業製品や化学製品がマングローブ林に囲まれた小さな村々にまで浸透し、現在では葉としてはほとんど利用されなくなってしまうていた。1995 年にインドネシアで開催された国内マングローブセミナーに参加させて頂いた。その時にオヒルギなどの散布体（後述）を食料として用いているとの講演発表があった。しつこく説明を求めたら、薄くスライスしてご飯の増量として一緒に炊き込むが、渋味（柿の渋味であるタンニン）が強いので、水に充分さらして渋味を抜かなければいけないとのことであった。

カリフ海の島国であるキューバでも、アフリカ東海岸に面した国のタンサニアでもマングローブ林内で養蜂が行われている。キューバでの養蜂はヒルギダマシ (*Avicennia marina*) の仲間である *Avicennia germinans* の林内と聞き及んだ。西表島のマングローブ林内を歩きながら色々な花の蜜をなめてみたら、オヒルギの花にたくさんの蜜があることを発見した。この発見がきっかけで、スズメカの仲間や蜂、時には人型の蝶などもオヒルギの花にとまっているのは花の蜜を求めてであることやよく理解できた。私よりもスズメカの仲間をはじめ多くの昆虫たちはズーッと賢く、オヒルギの花には蜜がたくさんあるこ

表 I-5 マングローブの主な用途

燃 料	燃料、木炭、アルコール採取用など
染 料	魚網、衣類、帆布の染色
飼 料	ヤギ、ラクダの飼料
用 材	建築用材、家具材、船材、パルプ材、足場材、枕木、マッチ用材など
食 用	蜂蜜生産、野菜、果物、ジュース、酒の製造、薬剤（ト荆止め）、調味料など
その他	屋根葺き材、壁葺き材、巻タバコの紙の代用、家畜の寝ワラ、魚毒（魚採り用）、塩の生産、皮なめしなど

表 I-6 マンクローブ構成種の利用

種 名	用 途
<i>Acanthus ilicifolius</i> and <i>A. ebracteatus</i>	果実の軟らかい果肉は、おてきや蛇に咬まれた時の解毒剤や軟膏として用いられる。葉を調合したものは、リウマチの鎮痛剤として用いられ、葉の汁は養毛剤として利用される。
<i>Acrostichum aureum</i>	家畜の寝ワラ、屋根葺き材料。センマイ状の若芽は食用。
<i>Aegiceras corniculatum</i> and <i>A. floridum</i>	良質ではないが燃料材として利用され、樹皮は魚毒として用いられる。木炭を作る時の燃料材として一般に用いられる。なお、燃料材が不足する時には家庭の燃料材としても用いられる。
<i>Avicennia</i> spp	良質な燃料材ではない。粗末な内壁材。レンカや木炭製造時の燃料材。傷口瘡の治療薬として広く用いられる。種子からの樹脂や軟膏は潰瘍や腫れものに用いられる。樹皮は皮膚の寄生虫や化膿した傷の治療薬として利用される。
<i>A. marina</i>	若い葉は野菜のように用いられる。蜜蜂の巣の支柱。
<i>A. alba</i>	樹皮や種子には魚毒が含まれる。樹脂状の滲出物は避妊薬に用いられる。種子の軟膏は疱疹の潰瘍の痛みを軽減する。種子には毒があると伝えられる。
<i>A. officinalis</i>	種子や実牛苗は食用。蜂蜜生産。木炭。木灰から塩の生産。
<i>Bruguiera</i> spp	タンニンの生産のための樹皮の利用。柱材、木炭、燃料材。レンカや木炭製造のための燃料材として利用される。
<i>B. cylindrica</i>	燃料材や木材として利用される。
<i>B. gymnorhiza</i> and <i>B. sexangula</i>	魚採取のための各種の支柱、幼根は野菜のように利用される。果実から日薬、膝根から香水、樹皮から薬味、樹皮から接着剤を採取。果実は、ビンロウの代用品として噛まれる。
<i>Cenops</i> spp	樹皮はタンニン採取や染料として用いられる。レンカや木炭製造の燃料材として利用。
<i>C. tagal</i>	木材、燃料材、タンニン採取、良質の染料として利用される。樹皮の煎し薬は入量出血を止めると伝えられる。樹皮から接着剤やネットの保護剤を採取。ろうけつ染めやマノトの材料として利用。
<i>Cerbera manghas</i>	果実でこすることにより、リウマチの痛みを和らげる。種子には薬効のあるオイルが含まれる。樹皮や樹液には通便効果。
<i>Derris heterophylla</i>	弱い魚毒。
<i>Excoecaria agallocha</i>	製紙用パルプ材。樹液や材には通便効果あり。樹液は魚毒。マノチ材、箱材、燃料材として利用される。

表 I-6 マングローブ構成種の利用 (続き)

種 名	用 途
<i>Sonneratia littoralis</i>	船材, 木材, 燃料材として用いられる。地土に落ちた種子には, 下痢の治療効果ありと伝えられる。樹液には毒性あり。
<i>Lumnitzera</i> spp	木材, 柱材として利用。燃料材としては良質ではない。葉の煎し葉は傷口瘡に用いると伝えられる。
<i>Nypa fruticans</i>	葉は屋根葺き材。若い葉は, 巻タバコを巻くのに用いられる。樹液は, 砂糖, アルコール, 酢の生産に利用される。
<i>Oncosperma tigrillarium</i>	くい (杭), 家の支柱, 床材, 魚採取のための各種の支柱, 花は米飯に調味料 (ソースニング) として加えられる。若い果実は砂糖煮とされ, 芽は野菜として利用される。
<i>Rhizophora</i> spp	木材, 魚採取用のステッキ, 杭, 坑道の支柱材, 燃料材, 木炭, タンニン採取に利用される。 <i>R. mucronata</i> の樹皮の煎し葉は, 血腫, 下痢, 赤痢, ハンセン氏病に用いると伝えられる。支柱根の樹皮と果実の汁は, 蚊の忌避剤 (リペレント) として利用される。果実からワイン, 花の蜜から蜂蜜が生産される。
<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	柵の支柱, 道具の柄, 燃料材として用いられる。
<i>Sonneratia</i> spp	厚い板材, 箱材, 壁材, 燃料材として用いられる。
<i>S. alba</i>	良質ではない木材や燃料材として利用。通気根は, 魚釣りの浮きとして利用される。葉は家畜の飼料。
<i>S. caseolaris</i>	果実は食用。樹液は化粧水。葉は山羊の飼料。良質のパルプ材。
<i>S. ovata</i>	果実は食用。また, 果実は搾搾の湿布薬としても用いられる。発酵したジュースは, 大量出血の抑制効果があると言われる。
<i>Xylocarpus</i> spp	木材 (特に <i>X. moluccensis</i> は高価)。燃料材としては良質ではない。家具材, タンニン。種子からのオイルは, ローソク油や整髪料。樹皮の煎し葉はコレラに用いられる。鉛筆材。根は天然の彫刻品。

Aksornkoae (1987) より引用 (一部改訂)

とをとくに知っていたのである。

3) 木炭としての利用

マングローブの林産的な利用の最も重要なものは, 製炭材としての利用であろう。わが国では, 最も良質の木炭はウバメガンから製炭された備長炭とされ

る。しかし、フタバナヒルギ (*Rhizophora apiculata*) をはじめとするヤエヤマヒルギの仲間やオヒルギなどから製炭される木炭は、備長炭にも負けずとも劣らない良質の木炭である。近年、それらの木炭が日本にも輸入されマングローブ備長炭、南洋備長炭などとしてスーパーマーケットなどで売られている。1996年のタイ南部での聞き取り調査では、半円形の炭窯（高さ8m、直径12m）に150tの原木を立て込み、約45日後に30tの木炭を取り出すとのことであった。製炭された木炭の中で比較的細くて最良質のものかタイ国外への輸出用、中級品か国内の大都市に移出され、残った木炭か地元消費用に販売されていた。

タイでもマングローブ林の過剰な伐採により、木炭として製炭可能なマングローブ材の直径が小さくなったり、伐採許可を与えていない林分での盗伐なども行われることから、政府はマングローブ林の伐採禁止に動いている。しかしながら、マングローブ材の木炭としての利用は、伐採方法と伐採量を間違わなければ、森林資源の持続可能な利用法なのである。換言すると木炭は本来ならば推奨されるべき森林資源の利用法、マングローブ資源の持続可能な利用方法の一つといえるはずである。

ちなみに、大蔵省の輸入統計から計算すると、わが国木炭の輸入量は年間約66万tで、その約18%の1.2万tがインドネシア、マレーシアなどからのマングローブ木炭とされる。

5 マングローブ生態系の重要性

1) マングローブ林の現存量

マングローブ林の現存量はどれくらいなのであろうか。Komiyamaら(1986)はインドネシアのハルマヘラ島で調査し、地上部現存量は169.1~436.4 t/haで、地下部の根系が385~191.6 t/haと報告している。また、中須賀(1979)は沖縄のマングローブ林の地上部現存量を詳しく調査しメヒルギ林で71.8 t/ha、オヒルギ林で102.7~115 t/ha、ヤエヤマヒルギ林で185.3 t/ha（支柱根180 t/ha）と報告した。Clough (1992)によるとオーストラリア北部デイントリ川流域での良く発達したフタバナヒルギとヤエヤマヒルギが優占した林分の地上部現存量は264~711 t/haであると報告している。

熱帯広葉樹林の平均現存量が192 t/ha (Brown *et al* 1989) とされることから、よく発達したマングローブ林の現存量はそれらに勝るとも劣らないと考え

て差し支えないであろう。

2) 地下部の有機物の蓄積

1997年12月にわか国が議長国となり京都で気候変動枠組み条約第3回締約国会議（COP 3）が開催され、二酸化炭素の排出量をどの程度削減すべきかが議論されたことは記憶に新しい。この会議の様子が連日テレビや新聞で報道され、二酸化炭素排出削減量の成り行きを注目していたが、マングローブ林の土壌中の有機物蓄積量が取り上げられることはなかった。マングローブ林の土壌中の有機物蓄積量は過小評価できない。東北学院大学の宮城豊彦教授らはそのことに注目してマングローブ林の地下部をカーボンシンク（carbon sink）としてとらえ研究を進めている。いつも水に浸った状態にあるマングローブ林の地下部では必ずしも酸素が充分に供給されない（嫌気状態）、有機物が速やかに分解されずに泥炭に近い状態で厚く堆積する。

前山の Komiyama らは地下部の根系の現存量を 385～1916 t/ha と報告しているが、根系だけではなく未分解の有機物の全量としてマングローブ林の地下部を測定するならば、地上部現存量以上の有機物、すなわち炭素を蓄積していることになるはずである。宮城豊彦教授らのマングローブ生態系の有機物蓄積過程に関する研究の成果が、マングローブ林の土壌中の炭素蓄積量を明らかにしてくれるのではと期待しており、地上部現存量ではなく、地下部の有機物蓄積量（炭素蓄積量）からマングローブの重要性を改めて考えることができるのではないのだろうかと思っている。

3) 防災機能

マングローブ林は森林資源の生産の場として捉えることができるか、それ以上に重要な機能として、防災機能や水産資源の涵養機能を挙げることかできる。マングローブ林の防災機能については、1998年7月にパプアニューギニアで発生した推定 3,000 人の死者と報じられている津波や、1991年にバンクラデシュを襲ったサイクロンによる高波で推定 138 万人の死者がでたこと（バンクラデシュではサイクロンのために 1960～1991 年の 30 年間に約 70.3 万人の死者がでている）からも沿岸林（海岸林）としてのマングローブ林の防災機能の重要性が推測できよう。バンクラデシュのガンジス河口を襲った 1991 年のサイクロンの直後からコンクリート製のサイクロンシェルターの建設が進められたが、コンクリート製サイクロンシェルターではなく、積極的にマングローブ林の保全とマングローブの植林をすべきであると思ったのは筆者一人だけでは

なかったはずである。

4) 水産資源の涵養機能

わか国の森林には「魚付き林」という区分がある。マングローブ林は図 I-2 で模式的に図示したように、海水が満ちた満潮時に海になってしまうのであるから「魚付き林」そのものと考えることができる。諸喜田 (1994) はマングローブを含む塩性湿地をそこに棲む水生動物の空間的な広がり方を考慮し「マングローブ林内」、「外干島」と「水路」に区分している。それら区分された場所はさらに幾つかに区分され、それぞれ棲息している水生の大型動物の種類も異なっている (表 I-7)。

陸上の森林では林床の落葉落枝の分解者としてトヒムシ、ヤスデなどの虫たちか重要な役割を果たしている。しかし、満潮時に海水が満ちてしまうマングローブ林の林床に虫たちは棲めないで、それに代わって長さか 10 cm 以上にも達するキハウミニナや菜食性のカニたちかその役目を果たしている。マングローブの林床にも落ち葉や種子を食べて分解する分解者かいるのである。

分解者かいるとそれを捕食する捕食者か、そしてさらに大型の捕食者もいるのであるか、マングローブ林内の支柱根、膝根 (後述) などが複雑にからみ合った根の周辺は、大型の捕食者から小型の水生動物を守ることが可能な絶好のジャングルシムである。小型の水生動物にとっても大型の水生動物にとってもマングローブ林は餌場であり、隠れ家になっている。熱帯の沿岸域や河口域の食物連鎖の重要な源の一つかマングローブであり、図 I-3 に示した Shokita (1985) の描いた西表島浦内川の河口域での食物連鎖がそれを端的に表している。仲縄の古い言い伝えに「山ヌハギイヌ、海ヌハギイン」というのかあり、「山か剥けると、海も剥ける」という意味である。北海道で起こっている「磯焼け」や、三陸海岸では沿岸水産資源の減少を山に広葉樹を植栽することで防止

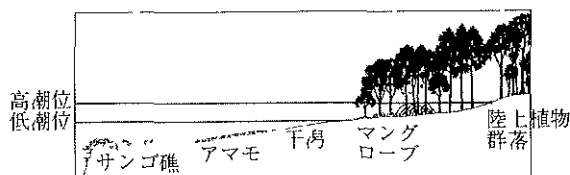


図 I-2 サノコ礁から陸上植物群落までのうつりかわり
(出雲公二原図)

表 I-7 マンクローブ湿地における大型動物の生活空間のタイプとそこにすむ代表種

ヒオトープ (小生活圏)		代 表 種
マンクローブ (林 内)	表 層	キバウミニナ, センニンガイ
	内 層	オキナワアナシャコ, テノボウエヒ類
	小水路	クルマエビ類, テナカエビ類, ハゼ類, ボラ類
	タイドプール	スネナカエヒ, ハゼ類
	海や水路側の境	カンギク, ノオマネキ類
外干内	木 空中 巢・枝・幹上, 樹皮下, 空洞	ウズラタマキビ, カの幼虫, イワカキ類
	空中と水中の境	トヒハゼ類
	水中 枝・幹上, 支料 根, ほふく根等	フジツボ類, カキ類, マクガイ
	枯れ木 外	ヒロクチカノコカイ, ドロアワモチ類
	内	ゴカイ類, ギンボ類
	陸地の境	オカガニ類, オカヤトカリ類
外干内	表 層	イボウミニナ, ミナミコメツキガニ, ノ オマネキ類
	内 層	リュウキュウサクラガイ, ゴカイ類
水 路		ウンエビ, ノコギリガサミ類, ハゼ類, ボラ類

諸喜田 (1994) から一部改写引用

しようという試みかなされているか, 「山ノハギイヌ, 海ノハギイヌ」はまさにそのことを言い当てている。私たちはこれを英語で「No forest on the land, no fish in the sea」(山に木がなくなると, 海に魚がいなくなる)とか, エビ養殖の現場では「No forest on the land, no shrimp in the sea」(山に木がなくなると, エビがいなくなる)と表現し世界に広めている。

6 現状と減少

1) 減少を単純に面積で書き表せない理由

国別のマンクローブ林の面積は表 I-4 に示したが, 世界のマンクローブの分布状況を網羅した最新の出版物は, 国際マングローブ生態系協会 (ISME) が中心になり, わか国外務省と国際熱帯木材機関 (ITTO) からの資金助成によって

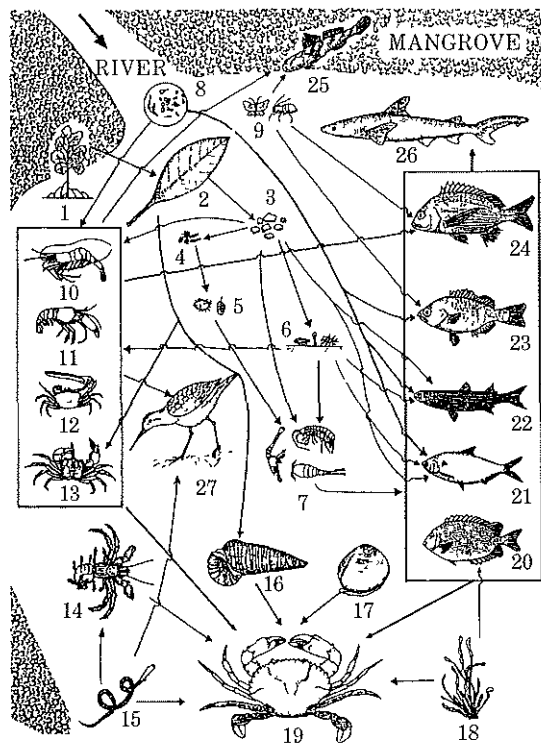


図1-3 沖縄のマングローブが分布する河口域での食物連鎖（矢印は食物の流れを示す）

1 ヤエヤマヒルギ, 2 葉, 3 破片, 4 細菌類, 5 原生動物, 6 微小底生生物（メイオヘントス）, 7 動物プランクトン, 8 河川起源の有機物, 9 昆虫類, 10 スネナガエヒ, 11 テンボウエヒ類, 12 ノオマネキ類, 13 ミナミアシハラカニ, 14 ソメナカヨコハサミ, 15 多毛類, 16 キバウミニナ, 17 シレンナンジミ, 18 藻類, 19 ノコギリガサミ, 20 ゴマアイゴ, 21 リュウキュウトロクイ, 22 ホラ類, 23 ユゴイ類, 24 ミナミクロダイ, 25 ミナミトビハゼ, 26 サメ類, 27 シギ類 (Shokita 1989 より一部改訂して引用)

印刷された World Mangrove Atlas (1997 年) である。この World Mangrove Atlas が出版されるまでは、1983 年に国際自然保護連合 (IUCN) が出版した “Global Status of Mangrove Ecosystems” に記載されている国別や地域別のマングローフ林の面積を用いることが多かった。

この 1983 年の国際自然保護連合の報告と、国際マングローブ生態系協会の出版物の数字を単純に比較することはできない。その理由は、1983 年当時にマ

ングローブ林に算入された面積と、1997年に算入された面積が同一基準でなかったからである。ヘネズエラを例に挙げると、1983年に報告されたマングローブ林の面積は673,600 haであるが、この面積にはマングローブ林の後背地として広がる淡水湿地が含まれていた。ヘネズエラの1997年のマングローブ林の面積は250,000 haであるから、単純に数字だけ見ると約40万 ha以上の減少になってしまう。同様の例は多くの国々でもみられ、マングローブ林の減少を数字で表すことは決して容易ではない。その中で、正確な減少面積とその理由を報告している国の一つがタイである。

2) タイでの減少とその理由

タイでのマングローブ林の減少を図 I-4 に掲げた。タイでは1961～1990年の30年間に19万 ha、東京都の面積の90%に匹敵する面積のマングローブ林が減少した (Kongsangchai 1994)。その理由は図 I-5 に示した通りエビ養殖池の建設を含む水産養殖のためか約65%であった (Aksornkoe 1993)。換言すると、わが国やシンガポール、香港、台湾などが輸入しているクルマエビ属

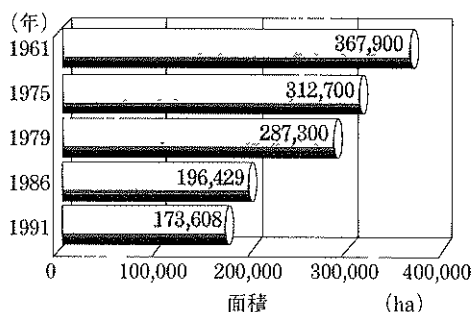


図 I-4 タイにおけるマングローブ林の面積の推移

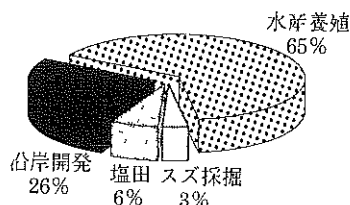


図 I-5 タイのマングローブ林の減少理由とその割合

のブラックタイガーやホワイト、イエローなどと呼ばれる冷凍エビのためにマングローフ林がなくなっていたともいえるのである。

3) マングローフ林の土壌

マングローフ林の土壌は酸性硫酸塩土壌と呼ばれている（久馬 1986）。土壌中では複雑な過程の反応が起こっているのであるが、久馬（前出）の論文の主旨を要約すると「海水には約 2,650 ppm の SO_4^{2-} すなわち、1 l 中に 2.65 g の硫酸根が存在していることから、この硫酸根がマングローブ土壌中に蓄積されることになる。その堆積物が陸化し、脱水・熟成過程に入り、しかも微生物によってその反応が促進されると急激に SO_4^{2-} を遊離し、時に土壌が硫酸で酸性化される」と理解できるような気がする。硫酸で土壌が酸化されるのであるから、マングローブ土壌の取り扱いを間違い、人工的に掘り上げて（人工的な陸化）、水の供給を止め土壌化を促進すると、時には pH 3 以下の強酸性の土壌になってしまうこともある。

このことをエビ養殖池にあてはめると、エビ池の土手の盛り土はマングローブ林の土壌を掘り上げたものであるから、空気に触れると急激に土壌が酸化することになる。またエビ池もエビを捕獲するために水を抜き、その後しばらく土壌を乾燥させることが一般的であるから、ここでも土壌の酸化を促進することになる。このようは急激な酸化で pH 3 以下の強酸性の土壌になってしまうと植物のみならず、エビも棲むことができなくなってしまう。エビの養殖池だけがマングローブ林破壊の元凶ではなく、農業用地への転換、住宅・工場用地への転換、それに過剰な伐採（過伐）などによってマングローブ林が失われているのであるか（図 I-5 参照）、原因はとうあっても、マングローブ林が失われていることは事実である。

緑豊かなマングローブ林があった時には多くの人々がマングローブ林に住み、そこで魚、カニや貝などを獲ったり、燃料材を採取していたのである。

わか国に住んでいると、日常的にマングローブ林を目にすることはできないかもしれない。しかし、マングローブの材から製炭された木炭を使い、ブラックタイガーで代表される輸入冷凍エビを食べている私たちであるから、マングローブの植林活動を通じてマングローブ生態系を再生し、その豊かな生態系を次の世代、また次の世代へと残すことに少しでも役に立つことかできたらと考えたいものである。