

1章 マングローブとは

マングローブは、熱帯および亜熱帯の沿岸部の潮間帯上部に成立する大型の森林植物群落(森林)で、よく発達したものは樹高30 m以上に達します(図1-1, 図1-2)。潮間帯は大潮の時の潮位の最も高いところと最も低いところの間にあり、潮が入って塩水に浸かるときと潮が引いて地面が現われるときの両方がある場所で、いわば海と陸の狭間の環境です。マングローブは熱帯・亜熱帯の沿岸部にときに幅数キロメートルにわたって広大に広がっていることがあります(図1-3)。「マングローブ」という語は、森林を指すだけでなく、個々の植物や生態系を指しても使われます。植物としてのマングローブは、潮間帯に生育する生態的に似た性質をもった樹木の総称で、いくつかの科に属する生理的性質や塩分に対する適応が互いに類似した常緑の高木および低木を指します。



図1-1. マングローブの外観



図1-2. 海水に浸かったマングローブ



図1-3. ベトナム北部紅河デルタに広がる
広大なマングローブ

【マングローブの分布】

マングローブの分布は気温の制限を受け、北限は鹿児島県喜入(北緯35度)で、南限はオーストラリアのメルボルン(南緯38度)とされています。雨量の影響はあまりなく、陸上植生が熱帯雨林となる湿潤熱帯から、砂漠となる乾燥熱帯まで、東西方向には太平洋諸島の一部を除いてほぼ全世界的に分布しています(Spalding et al. 2010)(図1-4)。マングローブは熱帯・亜熱帯の沿岸域に広く分布しますが、潮間帯に成立する性質上、その面積は実はそれほど大きくはありません。その一方で、海に最も接する森林として防災や水産資源の面で独特かつ重要な役割を果たしています。

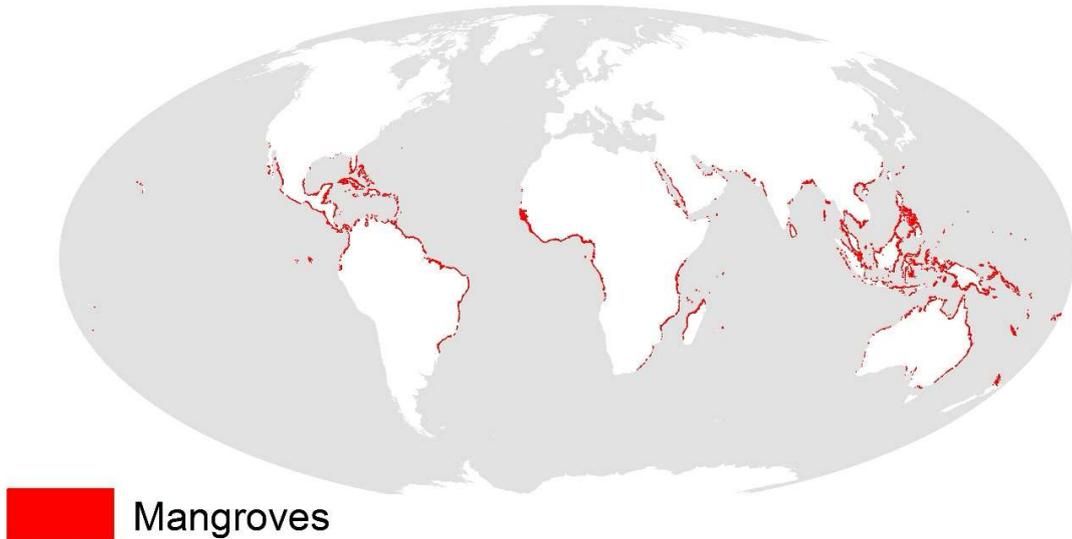


図1-4. マングローブの分布範囲Spalding et al. (2010)

マングローブの種数は赤道を中心とする熱帯域でもっとも多く、緯度が高くなるにつれ少なくなります。またインド洋および西太平洋沿岸と、アメリカ、西インド諸島および西アフリカ沿岸で種類は明確に異なり、それぞれ東型、西型のマングローブとして区別されています (Takayama et al. 2021)。東型と西型では同属の異なる種類が主要種となっており、ヤエヤマヒルギ属 (*Rhizophora*) ではフタバナヒルギ (*R. apiculata*) やオオバヒルギ (*R. mucronata*) が東型に、アメリカヒルギ (*R. mangle*) が西型に分布しています。種類数は東型のマングローブが多く、世界のマングローブ植物 (約70~100種) の大部分 (約60種) が分布します (小見山2017)。種類が最も多くなるのは島嶼部東南アジアで、森林の規模もこの地域で世界最大になるとされています (図1-5)。一方、北限・南限域では森林の規模も小さくなります (図1-6)。

それぞれの海域内でも同属の種類でも分布が異なり、*R. apiculata*は東南アジアを中心にインドからオーストラリアまで分布します。一方、*R. mucronata*は東アフリカ沿岸まで低緯度でより西に長く分布します。ヤエヤマヒルギ (*R. stylosa*) は西太平洋の低緯度地帯から北に長く分布し沖縄 (八重山諸島) にも見られます (馬場ら2024)。



図1-5. 赤道直下インドネシアのマングローブ



図1-6. 北限域の屋久島のマングローブ

【マングローブの特徴と種類】

主要マングローブと準マングローブ

マングローブはいずれも海水 (塩水) の浸水に対する生理的な機能 (体内に塩分を入れなく

するための機能や入ってきた塩分を排出する機能)を備えています。マングローブは塩水に対する生理的機能に加えて、浸水環境に適応した気根や胎生種子をもつ「主要マングローブ(major components)」と、塩水に対する生理的耐性だけを持つ「準マングローブ(minor components)」の2タイプに分かれます(Tomlinson 1986)。このほかマングローブの後背地や後浜などの少し地盤が高い場所を好んで生息しているものは、マングローブと一緒にマングローブ生態系を構成することから随伴種(associates)と呼ばれます。随伴種は塩分と乾燥に適応した厚い葉をもつものが多いですが、塩水の浸水に対する生理的な耐性は備えておらず、気根や胎生種子を持つことはほぼありません。

マングローブの構成種

主要マングローブは、ヒルギ科の4属(ヤエヤマヒルギ属(*Rhizophora*)・オヒルギ属(*Bruguiera*)・メヒルギ属(*Kandelia*)・コヒルギ属(*Ceriops*))と、ハマザクロ科ハマザクロ属(*Sonneratia*)、キツネノマゴ科ヒルギダマシ属(*Avicennia*)、シクンシ科ヒルギモドキ属(*Lumnitzera*)および*Laguncularia*属(和名無し)、ニッパヤシ(*Nypa fruticans*)です。*Ceriops*および*Laguncularia*以外の属は日本にも分布します(図1-7、表1-1)。日本で見られるマングローブのうち、汽水に浸かった木、幹からタコ足状に突き出た根(気根:図1-8)、樹上から細長く垂れ下がる実(胎生種子:図1-9)、マングローブを象徴するこれらいずれの特徴も持つのが、ヒルギ科のヤエヤマヒルギ属(*Rhizophora*)です。ヒルギ科の他の3属も板状や膝状の気根を持ち、胎生種子を作ります。

一方、地面から上に突き出るタイプの気根(直立気根:後述)を持つのが、*Sonneratia*、*Avicennia*で、これらは胎生種子を作りません。*Lumnitzera*は地表の上を這う根から地中に根を張ります。

日本には分布しませんが、準マングローブには、砲丸のような実をつけるセンダン科ホウガンヒルギ属(*Xylocarpus*)、胎生種子に似た角状の実をつけるヤブコウジ科ツノヤブコウジ属(*Aegiceras*)などがあります。

気根(呼吸根)

マングローブは水浸しで酸素が不足する土壌中の根に酸素を送るために空中に発達させた気根(呼吸根とも言う)を持っています(小見山2017)。気根にはいくつかの形態があり、代表的なものとして、タコ足状に発達する*Rhizophora*の支柱根、地面から曲がった膝が突き出たような*Bruguiera*の膝根、地面から筍のように真っ直ぐに突き出た*Avicennia*や*Sonneratia*の直立気根(筍根)が知られています(図1-8)。

気根には地下部の根に酸素を送る機能のほかに、*Rhizophora*の支柱根や*Kandelia*の板根のように泥湿地の軟弱な地面の上で植物体を支える機能を持っています。地中に発達した根には土壌を保全する効果が、地上部に発達した気根には内陸に到達する波の力を減衰させる効果が期待されます(詳しくは3章をご覧ください)。

表1-1. 日本に分布する主要マングローブの樹種（谷口2020をもとに改変）

科名	種名	分布の北限
ヒルギ科 Rhizophoraceae	オヒルギ (<i>B. gymnorhiza</i>) ヤエヤマヒルギ (<i>R. stylosa</i>) メヒルギ (<i>K. obovata</i>)	奄美大島 沖縄島 鹿児島県喜入湾
キツネノマゴ科 Acanthaceae	ヒルギダマシ (<i>A. marina</i>)	宮古島
シクンシ科 Combretaceae	ヒルギモドキ (<i>L. racemose</i>)	奄美大島
ハマザクロ科 Sonneratiaceae	マヤブシキ (<i>S. alba</i>)	西表島
ヤシ科 Palmae	ニッパヤシ (<i>N. fruticans</i>)	西表島

胎生種子

マングローブには、果実の中で種子が発芽し母樹についた状態である程度大きく成長してから散布される胎生種子（散布体とも言う）と呼ばれる種子をつけるものが多くみられます^(谷口2020)（図1-9）。胎生種子は、海流に乗って広い範囲に散布された先で定着するための適応と考えられています。すでに発芽した状態で母樹についている胎生種子は採集が一般の樹木に比べ容易です。またポットに植えて苗として養生するだけでなく、植林地に直接植え付けたりすることもあります（詳しくは7章をご覧ください）。



図1-7. 代表的なマングローブ

左上 : *R. stylosa*、右上 : *B. gymnorhiza*、左中 : *A. marina*、左下 : *S. alba*、右下 : *K. obovata*



図1-8. マングローブの気根

*Rhizophora*の支柱根（左上） *Bruguiera*の板根と膝根（右上）

*Avicennia*の直立気根（左下）

*Sonneratia*の直立気根と水平根（右下、分かるように泥を洗い出したもの）



図1-9. *Rhizophora*の胎生種子：枝についた状態（左）と林内を漂う様子（右）

【マングローブの立地とマングローブ植物の生育場所】

マングローブは潮汐の影響を受け海水もしくは汽水が冠水するところに成立します（図1-1、図1-2）。冠水の頻度は、満潮のたびに毎日冠水するところから、春や秋の大潮の時しか海水をかぶらない年間数日程度のところまで場所によって異なりますが、この違いは主に海岸からの距離や地表面の高さによります。大まかには海に近く低い場所ほど海水に浸かりやすく、陸側の盛り上がった場所ほど海水に浸かりにくくなります。この違いは塩分の濃度の違いをもたらし、塩水の浸かり方に応じて海側から陸側に優占樹種が帯状に入れ替わる独特の光景（帯状構造：ゾーンーション）がみられます^(谷口2020)。

東南アジア沿岸域の典型的な例では、海岸線に近い部分に*Avicennia*や*S. alba*、その内側に*R.*

apiculata、さらに内側に*B. gymnorhiza*、さらに内側の地盤の高いところに*Xylocarpus*の群落が見られます。ただし、高緯度の場所では種類が減ったり替わったりします。*Kandelia*に関しては東シナ海以北に*K. obovata*が分布し、南シナ海以南には*K. candel*が分布します。このような分布の違いは、冬期の低温に対する耐性と関係している可能性もあるため、高緯度域でのマングローブ植栽には自然の分布状態に留意する必要もあるでしょう。また、大きな河川の河口域では淡水の流入が見られるため、川沿いに耐塩性の比較的低い種類がよく生えます。例えば、東南アジアの低緯度地域では、*S. alba*とナンヨウマヤプシキ*S. caseolaris* が分布しますが、前者は汀線近くの海岸前縁部に群落を作るのに対し、後者は河岸沿いに群落を構成することが多く、より塩分の薄い場所を生育場所としていると考えられます。東南アジア沿岸や西太平洋の島嶼では*R. apiculata*と*R. mucronata*の両者が分布しますが、*R. mucronata*が汀線近くの海岸前縁部で帯状に群生するのにに対し、*R. apiculata*はそのやや内陸側に広い純林を作ります（図1-10）。



図1-10. 海岸前面に群生する*R. mucronata*（左）と内陸側に純林を作る*R. apiculata*（右）

【マングローブの重要性】

マングローブは熱帯・亜熱帯沿岸域の潮間帯に成立することから、海域と陸域の間の緩衝帯としての役割を果たしています。マングローブは、海陸双方に由来する生物への住み処を提供する生物多様性保護機能や、高い一次生産能を背景とした膨大な炭素蓄積機能、木材や燃料、魚介類などの採集の場としての資源生産機能など、多様な生態系サービスを担っています（詳しくは3章をご覧ください）。さらに、近年の地球規模での気候変動の進行を背景にした海面上昇や大型台風の頻発により、これまでよりも大きな高波や強い暴風が発生し、沿岸域の災害リスクが増していることから、マングローブを含む沿岸部における防災・減災機能の発揮にも大きな関心が集まっています。

【マングローブの利用、破壊と修復】

マングローブは、建築材、燃料材といった木材資源の供給、魚介類の採集の場として地域人々の生活を支えてきました（図1-11）。また1980年代ごろからは、上質紙の原料としての伐採やエビ養殖池の造成が大規模に行われるようになりました（図1-11）。薪炭やパルプ原木としての利用では、伐採後に再植林がなされ持続的な生産が行われている地域があります。その一方、皆伐後に地形の改変をおこなう養殖池は、造成後に魚介の生産量が低下したり病害が発生したりした場合に、マングローブの再生が困難な状態で養殖池が放棄されます。その代替地として、新たな場所でマングローブを伐採して養殖池を開発するという破壊的な利用がこれまでしばしば行われてきました。近年のマングローブ減少要因の主なものとして、エビ養殖池や農地の造成、観光開発、沿岸開発、木材産業など直接の人為によるものに加え、気候変動の影響もあります（詳しくは2章をご覧ください）。



図1-11. マングローブ域での漁労（左） 養殖池造成のため伐採されたマングローブ（右）



図1-12. 新しく植栽されたマングローブ（左） 伐採後の再植林（右）

破壊されたマングローブを修復するための取り組みは、過去数十年以上にわたって続けられています（図1-12）。国や地方政府といった政府機関、国際援助機関が実施する大規模な事業から、民間NGOや地域の人々が独自に実施する小規模なものまで様々な取り組みがあります。このような取り組みの目的は、従来の地域の生活環境や人々の生計向上に加え、近年は炭素固定や、高潮や津波から海岸線や背後の集落を守る防災・減災のように、気候変動の緩和と適応が含まれるようになっていきます（詳しくは5章をご覧ください）。