

沖縄のマングローブの葉の反射特性について

琉球大学農学部 佐藤 一紘
筑波大学電子情報工学系 星 仰

1. はじめに

マングローブ林が成立している場所の立地条件は、従来の管理や、野生動植物を含めた広く環境としての管理の基礎となる、分布面積、樹種構成、資源量、更新の状態等に関する地上調査が困難な理由にもなっており、リモートセンシングの適用が期待されている。一方、それを効果的に適用するためには、マングローブの生物物理的特徴と、分光放射特性との関係を明らかにする事が必要であり、野外での分光放射計測による知見は、この二つを関連付けるための基礎となる。この関連付けの方向は、二つに大別できる。一方は、リモートセンシングデータ収集の面から、有効波長域および収集時期等の選定を目的とし、他方は、対象の活力度、生産力等の解析の面から、単葉や樹冠の微視的分光放射特性の検討を通じて、リモートセンシングの巨視的分光放射特性のなかの、有効な因子の選定を目的とするものである。樹木の葉の分光放射に関する報告は、あまり多くなく、室内での測定例として石山等¹⁾の報告、野外での測定例として高畑²⁾の報告がある。ここでは、当面前者を目的として、沖縄のマングローブの主要樹種単葉の分光放射特性に関する検討をすすめているなかで得られた若干の知見について述べる。可視域から熱赤外域までの広い範囲を考慮する場合、放射という言葉を用いるが、ここでの測定は、近赤外までであるので放射と表現する。

2. 対象および測定法

世界のマングローブの主要樹種と同属であるヤエヤマヒルギ、オヒルギ、マヤブシキの三樹種を対象とし、ポナペ島、トラック諸島での測定結果も参考にした。雲の飛来が少ない日を選び、太陽高度の高い10時から15時の間、枝から葉を取り直に標準白板と並置し、視野角2度で分光放射発散度を交互に測定し、後に分光反射率を求

めた。標準白板としては、硫酸バリウムを塗付した厚手のガラス板を用いた。用いた携帯輝度計は、400~700nmの可視域を25nm間隔に、750~1050nmの近赤外域を100nm間隔で測定でき、フィルタの透過率半値巾は、可視域で約5nm、近赤外域で約10nmである。

3. 結果および考察

標準白板の反射輝度を100とし、単葉の分光反射率を求め、分光反射曲線を各々の試料について描いた。試料数は、慶佐次で二樹種とも14、ポナペ、トラックとも10、船浦では各4である。船浦については試料数が少ないので、図-2では二つの例を示した。1985年9月、沖縄本島北部慶佐次川河口での測定結果を整理すると、表面の線に共通して475nm、550nm、625nm、675nmに反射率の極大値が見られる。675nmの極大値が最大で30~40%である。ヤエヤマヒルギ、オヒルギともに、極大値となる波長は同じで大小関係も類似している。475nmと550nmの反射率の大小に着目すると、550nmの方が大きいものが多い。しかし逆に、475nmの方が大きいものも2割程見られる。そこで、550nmの方が大きいものをA型、475nmの方が大きいものをB型とし、それぞれの平均値を求めて図-1に示した。全体的傾向も、A・B両型が見られる点も

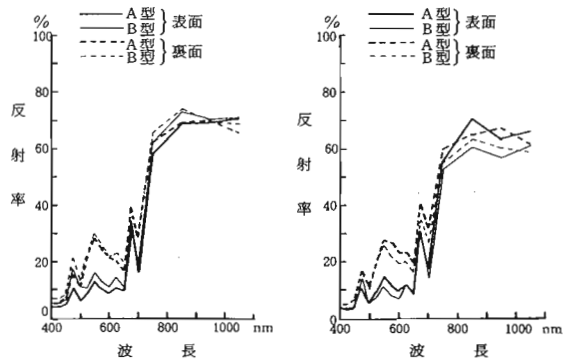


図-1 9月のヤエヤマヒルギ、オヒルギの分光反射曲線

Kazuhiro SATO (Coll. of Agric., Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa 903-01) and Takashi HOSHI (Inst. of Inform. Sci. and Elec., Univ. of Tsukuba, Ibaraki 305)
Spectral reflectance of a leaf of some mangrove species in Okinawa

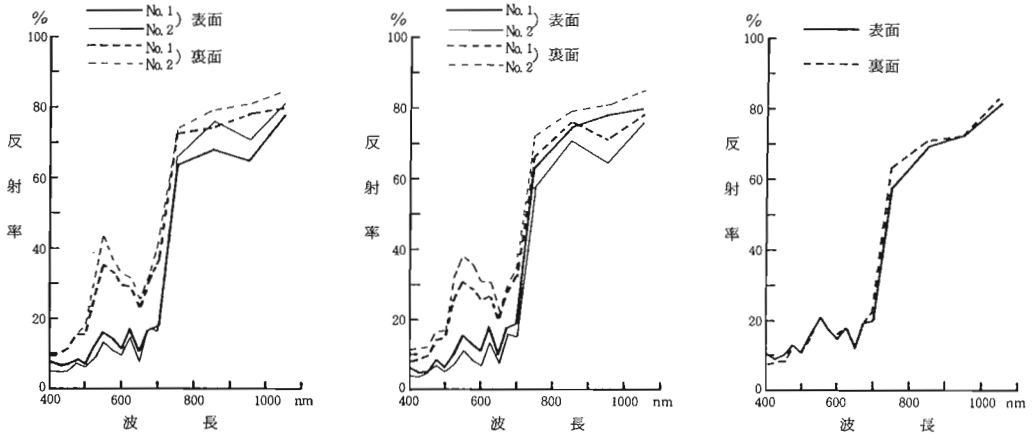


図-2 12月のヤエヤマヒルギ、オヒルギ、マヤブシキの分光反射曲線

両樹種ともに、よく類似している。裏面については、両型とも同じ傾向を示した。この時期の分光反射曲線から、両樹種の区分に有効と思われる特徴は見出せない。

図-2には、1984年12月西表島船浦で測定した、ヤエヤマヒルギ、オヒルギ、同じく古見で測定したマヤブシキの例を示した。12月は、マングローブも成長休止期に入っている。ここでもヤエヤマヒルギ、オヒルギの間に、明瞭な違いは見られない。マヤブシキは、極大値の波長は両樹種と共通だが、値の大小関係は異なる形を示している。マヤブシキの最も特徴的な事は、表裏面の反射率がほとんど同じ大きさとし形を呈する点であるが、別の機会に詳しく報告する。図-1,2を比較すると、9月で最大の極値だった675nmの反射率は、12月は10%程少ない。625nmの反射率は、

逆に7%程多い。また、475nmの値は相対的に小さくなっている。これ等の違いは、両樹種ともに、分光反射率が時期によって大きく異なる事を示唆しているように思われる。

図-3に1984年11月、ミクロネシア連邦のポナペ島、トラック諸島で測定したものの平均値を示した。ヤエヤマヒルギは12月の船浦のものと同じ形だが、オヒルギは一部異なっている。この点を考えるため比較的値の安定している700nmの反射率と各波長のその比をとり表-1に示した。

11月のポナペのオヒルギは、9月の慶佐次の形から475nm、675nmの極大値が減少し、12月の船浦の形に見られる625nmの極大値がまだ増加しない時期の形

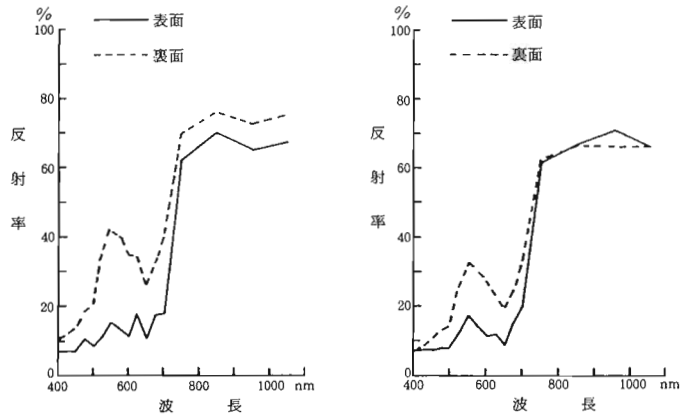


図-3 11月のヤエヤマヒルギ、オヒルギの分光反射曲線

表-1 700nmの反射率に対する極大値を示す波長の反射率の比

	ヤエヤマヒルギ					オヒルギ				
	700	675	625	550	475	700	675	625	550	475
9月(慶佐次)	1.00	2.12	0.64	0.76	0.64	1.00	1.74	0.69	0.86	0.60
11月(ポナペ、トラック)	1.00	0.97	1.03	0.86	0.57	1.00	0.80	0.60	0.88	0.40
12月(船浦)	1.00	0.94	0.94	0.92	0.44	1.00	0.95	0.95	0.84	0.45

のようにも見える。場所も時期も異なる資料を同列で見るという点で問題はあるが、両樹種ともに、9月慶佐次の形から、11月のポナペのオヒルギに見られる形を経て、12月の船浦の形になるとの見方もできそうに思われる。そのように見ると、9月の慶佐次に見られるB型も、A型に変わる前の形と見る事もできそうである。今後、経時的に測定して、その点を吟味し、両樹種の違いの大きくなる時期等を明らかにしたい。

引用文献

- (1) 石山隆ら：日本リモセン学会誌, 3, 15-21, 1984
- (2) 高畑 滋：写真測量, 11, 9-13, 1972