

沖縄の樹木の単葉の分光反射特性

琉球大学農学部 竹崎 賢志・佐藤 一紘
筑波大学電子情報工学系 星 仰

1. はじめに

沖縄の森林をリモートセンシングで分類する場合、照葉樹林、海岸林、リュウキュウマツ林等の大まかな分類は可能であるが、照葉樹林の中をさらに細かく分類することは非常に難しい。それは、この森林を構成する樹種のほとんどが広葉樹であり、樹冠や林冠からの反射特性が類似しているからである。しかしリモートセンシングによる樹種の分類は、今後大きな課題になってくるに違いない。そこで、その基礎として沖縄の主要林木単葉の分光反射特性について人口光で検討し、その分類を試みてきた¹⁾。その際対象とした樹種は土壤区分を考慮して全部で19種であった。そして反射率曲線の形や、縦軸に850nmと550nmの波長での反射率の比 (R_{850}/R_{550})、横軸に550nmと450nmの波長での反射率の比 (R_{550}/R_{450}) をとって描いた散布図等から、おおまかに5つのタイプに分類できた。しかし、高高度からのリモートセンシングで対象となるのは、樹冠や林冠であり単葉のデータが直接結びつくわけではない。よって、次の段階として、沖縄本島南部の石灰岩地域の代表的樹種であるアカギの樹冠の分光反射特性²⁾やその測定距離に関する検討をこれまでに行った³⁾。樹冠の時季的变化にも着目しながら検討していくうちに、樹種によっては、樹冠の様相が大きく変わる時季があることに気が付いた。それは新芽が展開する時季であり、沖縄では2月後半から4月前半にかけてのことである。この時季にはアカギやイタジイの葉は明るい黄緑色を呈し、イジュやタブノキの葉は赤色を呈する。そこで今回、このような時季的变化をまず単葉のレベルで検討することとし、前回の単葉の場合と同じく、土壤区分を考慮して樹種を選定し、全部で27種について測定した。その結果について報告する。

2. 対象と測定方法

検討の対象として選定した樹種は、沖縄本島の土壤区分を考慮して石灰岩地域、非石灰岩地域、海岸地域

表-1 各立地での測定樹種及び測定時季

立地	樹種	
	3,6,9月測定	6, 9月測定
非石灰岩地域	イタジイ, イスノキ, タブノキ, イジュ	フカノキ, ヒメユズリハ, モッコク
石灰岩地域	アカギ, クロヨナ, オオハギ	アコウ, ハマイヌビワ, ガジュマル
海岸地域	オヒルギ, メヒルギ, ヤエヤマヒルギ	オオハマボウ, アダン, テリハボク, テリハクサトベラ, モンパノキ
中間	フクギ, デイゴ	アカメガシワ, タイワンハンノキ
その他		サトウキビ, ススキ

で出現頻度の高い樹種、その中間的な部分に位置する樹種、その他、広い面積を占めるサトウキビやススキ等である。表-1に立地と測定樹種と測定月を示した。3, 6, 9月に測定した樹種は、特に新芽が展開する時期に変化が見られるものである。葉はできるだけ上方の枝を取り、毎回同じ木、あるいは同じ地域から健康で成熟したものを採取した。

測定は前報³⁾と同じ分光光度計で行った。時季的变化を追ってゆくためには、短期間に多数のデータを得なければならない。よって、人口光のもとで測定を行った。外部から光が入って来ないような暗箱を作り、その中に光源として植物栽培用のメタルハライドランプを取り付けた。そして、硫酸バリウムを塗布した白板からの反射強度を100とした時の単葉からの反射強度の割合で反射率を求めた。1樹種につき10枚の試料を選び、表裏それぞれについて測定した。

3. 結果

樹種ごとの反射率曲線を描くと、どの樹種にも可視部の波長550nmの部分と近赤外部においてピークが見られ、650nmに落ち込みが見られる。よって反射率曲

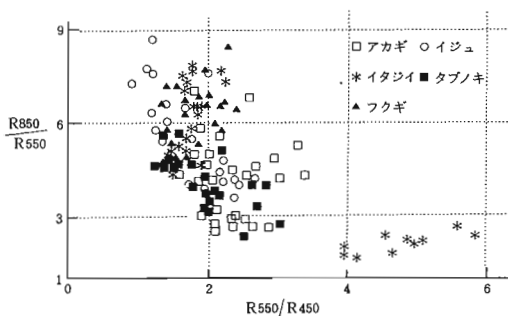


図-1 各樹種の比反射率による散布図

線の形で30近くの樹種をタイプ分けするのは非常に困難なので、比反射率による散布図で検討を行うことにした。図-1に、縦軸に $(R850/R550)$ 、横軸に $(R550/R450)$ をとって描いた散布図を示した。ここに全ての樹種を表わすと重複して大変見にくいので、3, 6, 9月に測定した樹種の中から5種だけ選定して全ての測定値について表わした。どの樹種も似たような部分に散布している。しかし、この散布図の右下方のイタジイの10点は3月の測定値なのだが、他と大きく離れた部分にある。この時期のイタジイは樹冠全体に新葉を展開させ、明るい黄緑色を呈している。そのことがこの散布図に反映されているのであろう。アカギも樹冠全体に新葉を展開させ、黄緑色を呈するが、他の樹種と似たような部分に散布しており、ここではイタジイのような大きな変化は見られない。また、タブノキやイジュの新芽は赤色を呈しているのだが、アカギと同様に他の樹種と似たような部分に散布している。よって $(R850/R550)$ と $(R550/R450)$ の比反射率以外の波長を使って検討してみる必要もある。550nmは可視域の波長で緑色の部分にあたる。よってタブノキやイジュ等の特徴である新芽の「赤色」がさほど強くは反映されていない。可視域で赤色に相当する波長は650nmである。よって図-2に縦軸に $(R850/R650)$ 、横軸に $(R550/R650)$ をとって描いた散布図を示した。これ

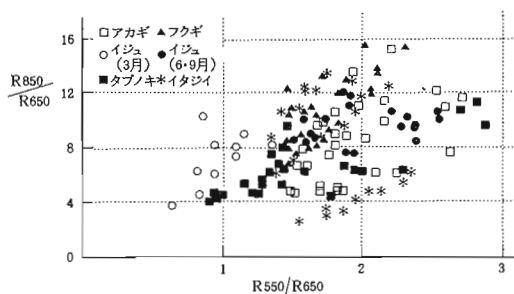


図-2 各樹種の比反射率による散布図

を見ると3月に測定したイジュが、多少は他の樹種と重複するものの違う部分に散布しているのが分かる。また、イジュの3月に測定したものの真下のタブノキは、やはり3月に測定したもので、他と多少離れた部分に散布している。イタジイは、この散布図では他の樹種と同じような部分に散布している。よって波長の組合せをいろいろと変えながら、散布図を利用すれば、さらに分類可能ではないかという見通しが得られた。

4. おわりに

今回の検討をさらに時季を追いながら行ってゆく予定である。また、新葉の展開する時季に、樹冠の測定を行い、前報のアカギや現在検討中のイタジイと比較をし、リモートセンシングに有効な情報を探ってゆきたい。

引用文献

- (1) 佐藤一紘, 竹崎賢志, 星 仰: 沖縄の主要林木単葉の分光反射特性, 日本写真測量学会昭和63年度次学術講演発表論文集, 67~70, 1988
- (2) 竹崎賢志, 佐藤一紘, 星 仰: アカギ樹冠の分光反射特性, 日林九支研論, 42, 43~44, 1989
- (3) 竹崎賢志, 佐藤一紘, 星 仰: アカギ樹冠の分光反射特性と測定距離に関する検討, 日本写真測量学会平成元年度次学術講演発表論文集, 57~60, 1989