

創造工学研修レポート

～ 簡単な地球環境観測 ～

工学部 情報知能システム総合学科 1年10組

学籍番号：A7TB2125

氏名：佐藤 智哉

§ 1 : これまでの作業工程

第一回、第二回

最初に基礎知識となる光の三原色や波長といった基本的性質やデジタル画像における色調の表し方など基礎を学習。それらの波長の性質をいかした様々な環境計測方法があることを学んだ。

実際に LANDSAT の仙台市周辺の画像を解析することで視覚的にも理解を深めた。

第二回には具体手的な画像の解析手段を学んだ。

仙台市周辺の画像の各バンドでいろいろな場所の輝度値を調べて、実際に地図と照らし合わせることで、各バンドの輝度値がどのようなものを表すのかを調べた。

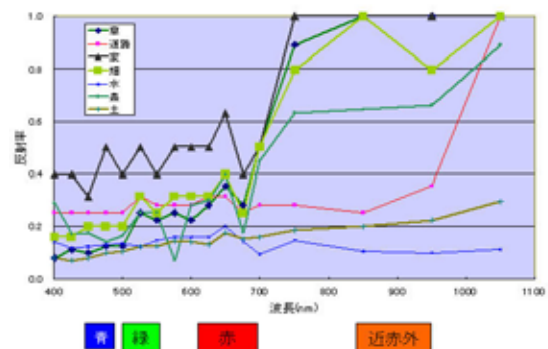
第三回



屋外で実際に分光反射計を用いてあらかじめ決めた対象物の反射率を計測した。

場所は中山のうどう沼公園で、対象物は草、道路、家、森、土、畑と決めた。

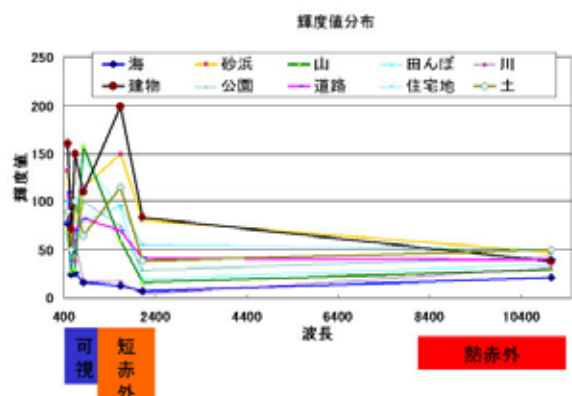
計測方法は、分光反射機を対象物に向けて覗き込み最初は白板をかざして見たときの値、それから白板を除いて対象物を見たときの値それぞれを計測する。それを用いて反射率を求めた。(上表)



第四回、第五回

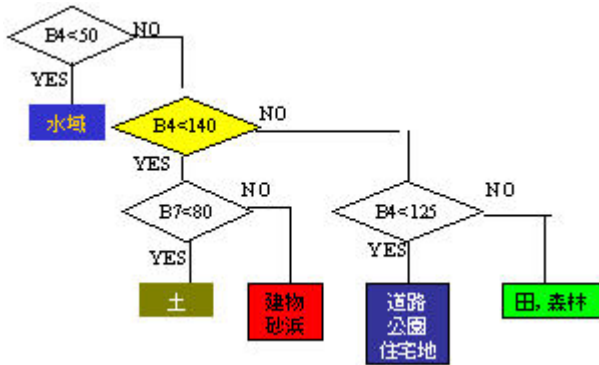
仙台市周辺の LANDSAT 画像の解析をすることで、各土地利用における輝度値を調べた。

各バンド 1 ~ 7 における輝度値と土地利用を照らし合わせることで、現地調査で求めたグラフと同様のものを作成した。(下表)



第六回以降

第四回、第五回で作成した土地利用ごとのバンドと輝度値を用いて実際に仙台市周辺の画像を土地利用ごとに区分する作業をバイナリーツリー法を用いて行った。



具体的なプロセスとしては、例として左に挙げたように LANDSAT 画像を各バンドのある輝度値の範囲によって土地を区分し色分けしていった。区分の仕方としては、現地の実地の情報に基づいて行われる教師つき判別とそういった情報に頼ることなくヒストグラフから判別していく教師なし判別とがある。

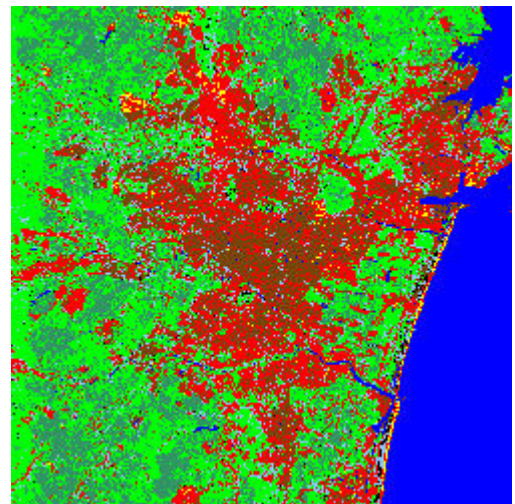
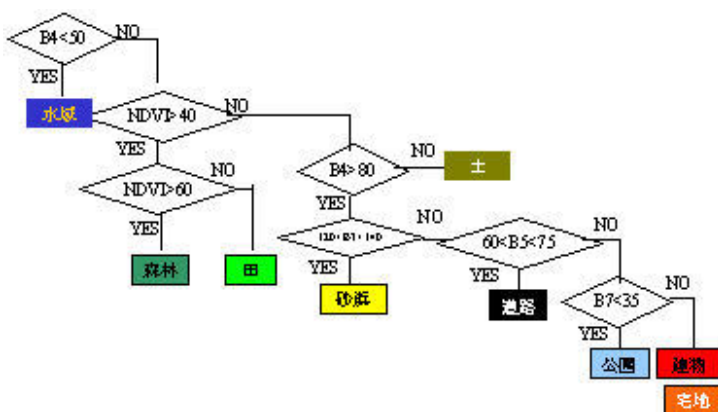
また、バイナリーツリー法において最も重要なのはその区分をする順番で、それによって大きく結果が異なってくる。

一般的には、判別しやすいものから順にひとつずつ分けていくのがポイントで、今回は水域を除いたあとに緑地帯を抜き出すのがポイントだった。

区分が難しかった都市部について最後に行っている。

赤外が温度を見分けることや、植生指標などを用いて様々な区分を工夫を話し合った。

下に今回、最終的に決まったツリーとそこから判別された画像を示す。



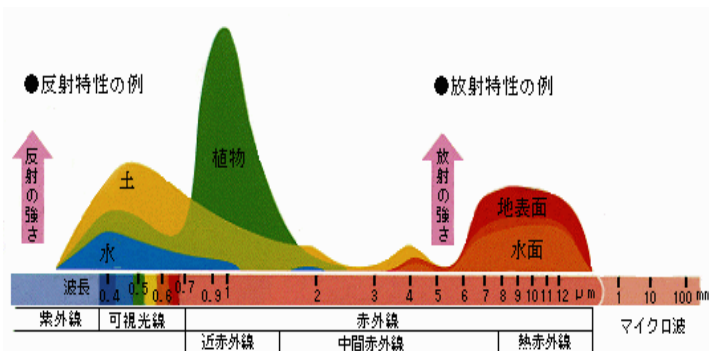
§ 2 : 植生活性度の判別法

衛星データを用いた土地の解析においてもっともポピュラーに考えられるのが植物の分布（植生活性度）である。これを知るには今回の講義でも触れた『植生指標』を用いるやり方がある。

植生指標とは、リモートセンシングの多バンドデータから求められる植生の有無・多少・活性度を示す指標のこと。代表的な植生指標に NDVI（Normalized Difference Vegetation Index：正規化植生指標）があり、下記の式で求められる。ここで、IR は近赤外バンドの反射率、R は可視の赤バンドの反射率である。

$$NDVI = \frac{IR - R}{IR + R}$$

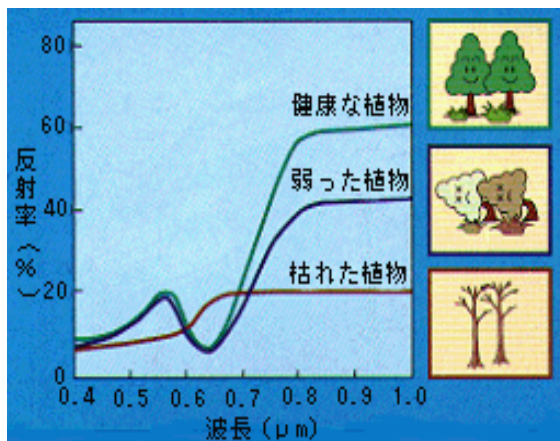
$$NDVI = (\text{近赤外} - \text{赤色}) / (\text{近赤外} + \text{赤色})$$



例えば TM データの場合 R はバンド 4（0.76-0.90 μm）、IR はバンド 3（0.63-0.69 μm）である。すなわち、IR は植物の葉の細胞構造による反射率の高い近赤外域に対応していて、R は葉に含まれるクロロフィルによる 0.64 ~

0.67 μm 付近の強い吸収帯（可視光の赤）に対応している。このため、画素に対応する地表上に植物の葉が多い程、NDVI の値は高くなる。

数学的に NDVI の取りうる値の範囲は -1 ~ +1 であるが、実際の地表面は -0.1 ~ +0.7 程度である。葉の重なりが増すに従い NDVI の増加は少なくなる。



さらに、植物の種類や植物の生育状態（枯れている、弱っている等）、水の濁り具合等といった物質の状態によっても、反射・放射の強さは異なる。例えば、植物の健康状態による反射率の違いも知ることができる。葉が生い茂っている健康な植物、葉の水分がほとんどなく枯れて弱っている植物、葉が落ちて完全に枯れている植物では、電磁波の反射の強さが異なるからである。

§ 3 : 考察・感想

今回、この短い間で衛星画像を用いた土地区分などを行ってみたものの、まだまだ奥の深い分野なのだと実感した。創造工学研修でこの『簡単な地球観測』を選んだのは、グローバルに物を見ることに惹かれたからで、そのごく一部についてしか学ぶことができなかったが、毎回の講義も楽しく受けることができ、個人的にはとても有意義な講義だった。

今回の研修では、衛星から受け取るデータは膨大なわけで、重要なのはそれらのデータをどのように整理・管理・解析するかにあることを実感した。

研修にあたって様々な情報を与えてもらったにも関わらず、うまくレポートにまとめられなかったことも今後の課題に挙げられると感じた。

今回の講義で得た情報や刺激を今後の自分につなげていこうと思った。