

創造工学研修 『簡単な地球環境観測』

A 7 T B 5 0 0 7

池田 愛

授業の内容・目的

実際の衛星画像を見てみて、身の回りの環境状態を調べてみる。また、人工衛星の仕組みや特徴、光の性質、環境の状態、都市計画への利用を学ぶ。

また、画像と調べた輝度値や反射率、波長の情報から、土地利用を分別し画像に色づけして土地利用区分図を作成してみる。

第一回 10月15日

環境計測の方法や、波長の性質について学んだ。

また光の性質についても勉強した。光の三原色はRGB（赤・緑・青）であり、マイクロ波～赤外～赤橙黄緑青藍紫～紫外と分かれている。256階調で強弱を表現している。演習として仙台市周辺のLANDSAT画像を解析した。

バンド	1	2	3	4	5	6	7
波長特徴	青	緑	赤	近赤外	短赤外	熱赤外	短赤外

バンド4は近赤外の波長帯で葉緑素（クロロフィル）に強く反射する。

第二回 10月22日

各バンドの輝度値がどんなものを表しているか調べた。また、地図を使って対象物を確認。

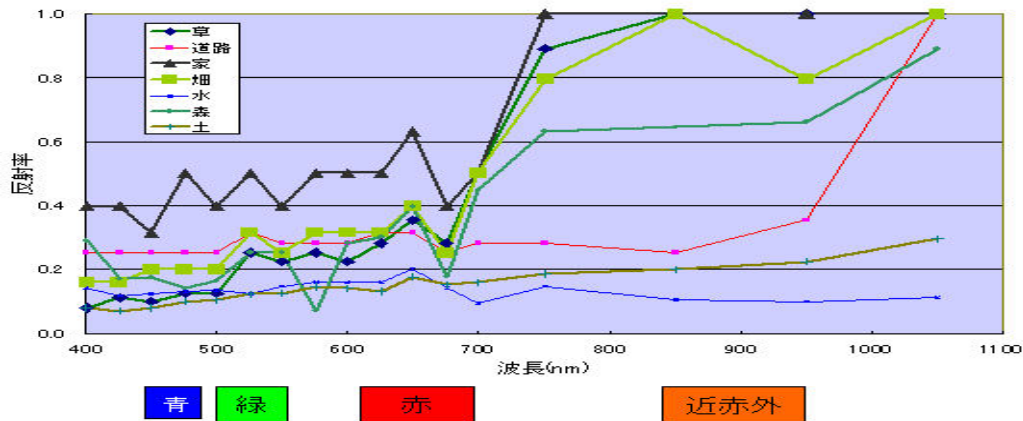
バンド	輝度値域	対象物	4	20-50	水辺
1	0-100	市街地でない所	4	150-200	山や森林
1	0-70	森林	5	0-50	水と一部の山地
1	70-90	市街地でない所	5	0-30	水辺
2	50-60	都市部	5	30-80	森林
3	0-30	陸より海、山地	6	35-40	自然物
3	80-100	市街地・道路	6	50-60	市街地

色々な場所を特定していくことで土地利用区分図を作成することができる。

第三回 10月29日

屋外で分光反射計を使って色々な地表物の反射率を計測した。

13時に川内に集合し、中山のうどう沼公園で観測。天候：曇り、気温20度対象物は、草、道路、家、森、水、土、畑。白版との比較から反射率を計算する。得たデータをエクセルに打ち込んだ。



第四回 11月12日

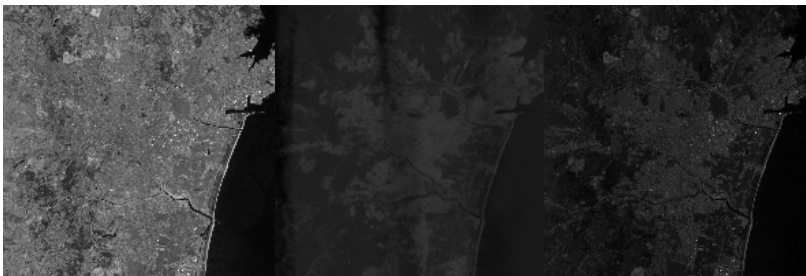
LANDSAT-TM 画像を見て、現地観測と同様の作業をした。具体的には、土地利用毎の輝度値を調べた。選んだ土地利用は、海、砂浜、山、田、川、駅前、公園、道路、家、土。バンド1～バンド4まで調べた。



左からバンド1, 2, 3, 4 この計測から、第三回に作成した分光反射率のグラフと同様のものを作成する。

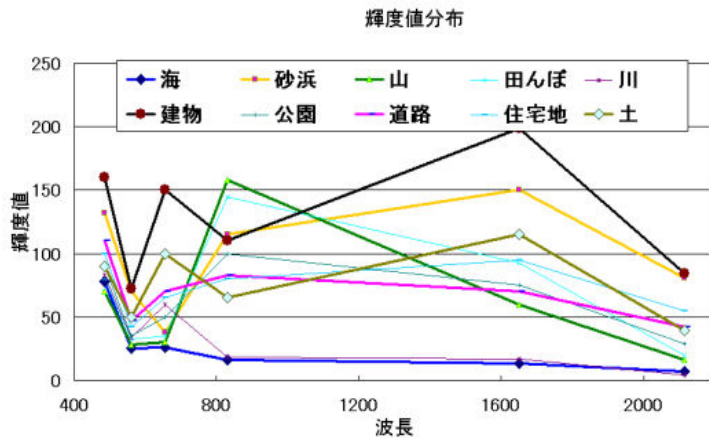
第五回 11月19日

LANDSAT-TM 画像を見て、バンド5, 6, 7でも同様の作業をした



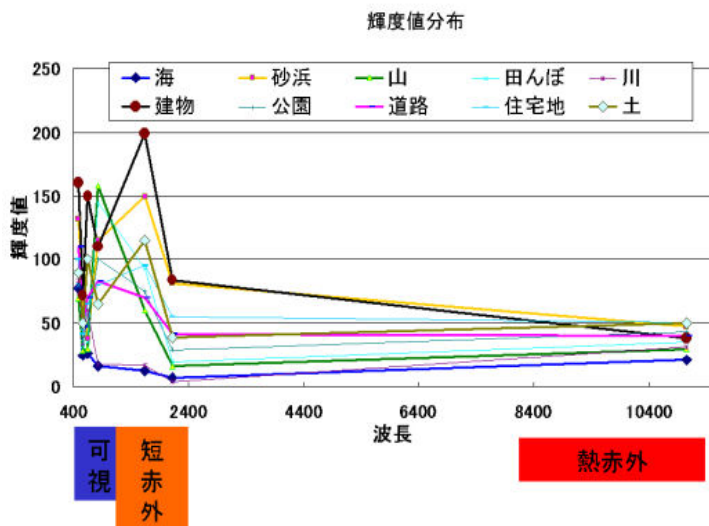
左からバンド5, 6, 7 真っ黒ですが、赤外の波長帯にはいつてきているからです。白いほど温度が高くなる。

全てをまとめた結果は以下の通りとなった。



800nm 付近の近赤外帯では山や田のような緑地帯の値が大きくなっている。建物や土は赤の波長で大きくなっている。水域は全般に低い値。

上の図に赤外の波長帯を加えたのが下の図である。

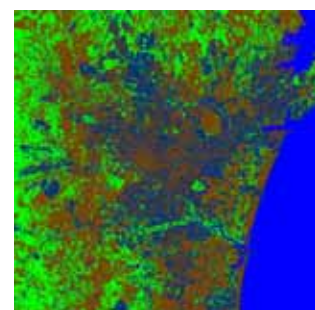
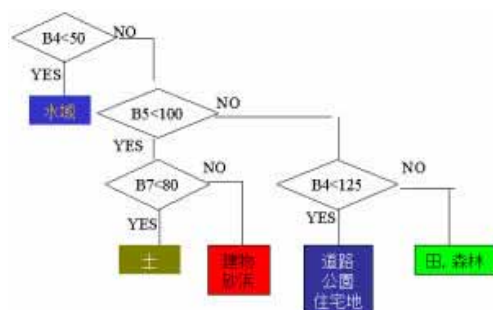


赤外は対象物の温度と関係がある。建物の温度は低く、砂浜や住宅地の温度が高くなっている。短赤外の波長帯からの減少率を見ると、水域は増加していますが建物や砂浜は減少している。

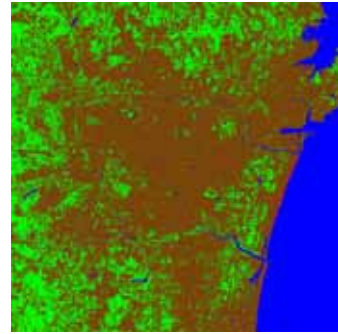
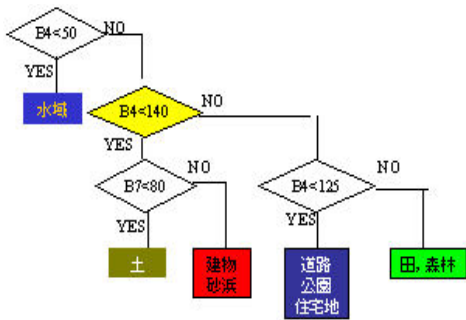
第六回 11月26日

8つの土地利用を区分するための方法と特徴を学んだ。

グラフを見ながら作成したバイナリツリー法による区分は以下の通りである。



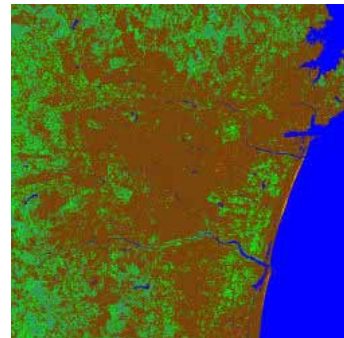
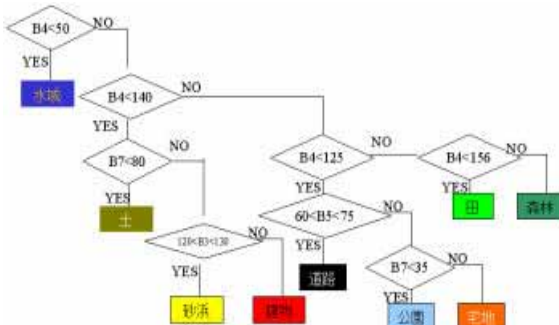
水域と緑地は結構きれいに区分できている。しかし、人工物がいまひとつ。バンド5の区分に問題があるので近赤外のバンド4を使って改善する。



砂浜がよくできています。緑地とそれ以外ができていますがそれ以外の区分ができていない。こうして分ける値を閾値という。

第七回 12月3日

閾値の同定を丁寧にして全ての土地利用区分を行った。今回の結果は以下。



大きな問題点は、土が広く公園も広がっている。また道路が区分されていない。

第八回 12月10日

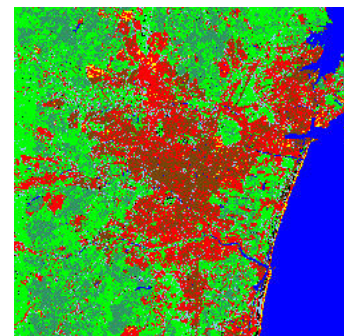
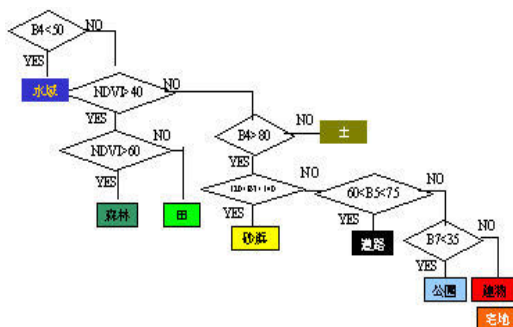
教師つき判別

実際に現地に行って状況を把握してから行う判別方法。授業で行った方法。自分でその場所の土地利用を知っている上でできる。

教師なし判別

現地に行かなくてもヒストグラムから特徴をつかんで判別する方法。

初めて植生指標を利用した。植生地域を特定するのに有用。これを用いて改善した結果は以下の通りとなった。



都市と緑地の区分がよくできている。ただ、田と森林の区別がうまくできていなく、宅地と建物を区分するのは困難であった。

「交通量」はどのようにしたら区分できるだろうか？

交通量の解析は LANDSAT では解析は不可能である。それは、LANDSAT では、一辺が 25m 四方の部分が一つの画素として認識されているため、車のような小さいものは認識できないからである。そこで分解能を 3 ~ 5m にすることで可能になる。

そして、ある一定時間の写真を撮り、通過した車の台数を数えることで、その道路の交通量を調べることができると思う。

また、もうひとつ方法が考えられる。以前講義で学んだように、車が道路を通過すると摩擦によって摩擦熱が発生する。この摩擦熱を利用して交通量を調べることも可能ではないかと思う。バンド 6, 7 で温度に関する情報を解析できるので、それを使って温度の違いを調べることができると考えた。

このようにして得られた交通量の情報は、まず渋滞の緩和に役立たせることができると思う。現在では、カーナビゲーションシステムでも衛星から渋滞情報を調べ、よりはやく目的地に導く機能があるときいたことがある。

また、交通渋滞を知ることができると、都市開発に役立てることができると思う。この情報をもとにしてよりよい道路環境を造っていくことができるのではないだろうか。

講義を受けての感想

授業を受ける前は、リモートセンシングについてなに一つとして知らなかった。でも実際に自分で対象物の波長や反射率などを分光計を使ってしらべたりすることで土地利用区分の方法を理解することができた。また、自分の住んでいる仙台市の写真による解析だったので、区分もしやすく、仙台市の地理を知り興味を持つことができたのでよかった。

リモートセンシングは植生の分布や土地利用情報、火山活動、土砂災害の把握、海面温度、海洋情報、穀物予測など私たちの生活のあらゆるところに利用されている。リモートセンシングでは赤外線放射により地表面の状態を観測できることがわかった。地理で学習した GIS システムの構築にはリモートセンシングの技術が不可欠であることを知って驚いた。また、このような技術を学び実践するという基調な経験ができてよかった。

私は建築社会環境工学科なので、今回コースの専門的な学習をしたことでコース選択をする上での参考にすることができると思う。なので、今回の研修はわたしにとって非常にためになる学習となった。