

日本大学生産工学部 正 員 ○藤 井 寿 生

〃 工 藤 勝 輝

〃 岩 下 圭 之

1. はじめに

地表の諸現象を遠く離れた所から探査するのに用いられる人工衛星リモートセンシングデータは大気による影響を大きく受ける。したがって、異った所に位置する複数の同質対象物を探査する時センサーが搭載されているプラットフォームと地表との距離の差が、計測されたCCTカウント値に何等かの形であらわれているはずである。本研究は植生域としてのゴルフ場を例にとり、単なる環境調査の一環として、ランドサットMSSデータが標高差によりどの程度変化を示すかを調査し報告するものである。

2. リモートセンシングデータに及ぼす大気の影響

人工衛星や航空機から地表面を探査する時に得られる地表物体の放射エネルギーは、空からの全放射による反射、地表面の放出する放射の他に大気や雲の影響によるものが入る。

放射物体とセンサーとの間に存在する大気は大気中の水、二酸化炭素、一酸化窒素、オゾン及びメタンなどの吸収により放射エネルギーを減衰させるだけでなく、それ自体が放射をしている。一般的減衰の現象は大気中の分子、粒子による各種の散乱(レイリー散乱、ミー散乱、一般の散乱)によること

が多いとされている。同じ状態の測定対象物でも標高の高い所にある方が大気の影響が少ないので観測された反射輝度は大きくなるという現象があり、特に

表 - 1
標高データ
と
CCT カウント値

近赤外の波長帯(0.7 μm ~ 1.1 μm)においてはその傾向が強いと報告されている。図 - 1に、この様な状態で計測されたプラットフォームとの距離が異なる二つの同質物体の反射率と波長帯との関係を模式化して示した。一方、可視光の波長帯(0.4 μm ~ 0.7 μm)では標高の低い所のほうが反射率が大きくなっているのがわかる。これは、この波長帯では大気による吸収よりも光路に散乱光が入射してくるためであると報告されている。しかし、その可視光の波長帯の変化率は近赤外の波長帯程大きくなく、反射輝度の差を見出すにあたっては殆ど影響がないものとしてここでは無視することにする。

測点	平均標高 m	平均CCT カウント値		
		7	5	4
1	1320	46	35	23
2	1120	45	35	24
3	1050	46	36	26
4	1010	48	36	25
5	950	44	35	24
6	900	51	38	27
7	930	47	32	23
8	900	43	34	23
9	580	42	33	20
10	550	40	33	24
11	550	40	30	22
12	540	42	31	24
13	500	42	31	25
14	500	40	34	24
15	510	43	35	24
16	470	44	36	25
17	270	42	34	24
18	200	41	35	26
19	200	40	31	26
20	180	36	32	23
21	160	38	31	23
22	100	38	31	24

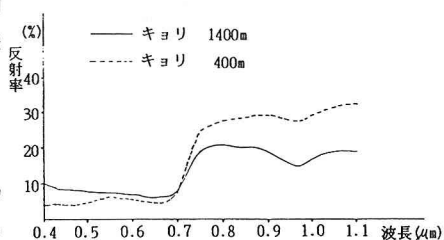


図 - 1 (反射率と波長帯との関係模式図)



写真 - 1 (伊豆半島ランドサット MSS画像)

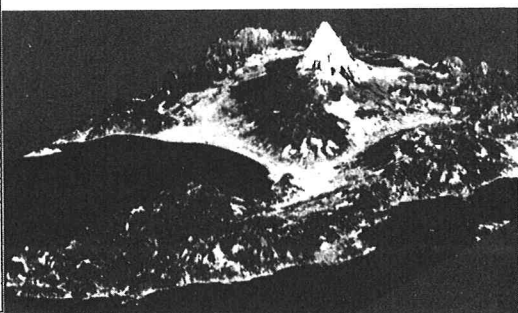


写真 - 2 (伊豆半島 三次元表示画像)

3. 伊豆半島を対象とした標高を要因としてのゴルフ場の分類

本研究においてゴルフ場を対象としたのは、標高との相関を得るためには同質対象物でなければならないこと、CCTカウント値を得るにあたってランドサット画像の画素に対応できるだけの面積を有しているからである。ここで写真-1は解析に使用したランドサットMSS画像で1981年3月18日のシーンである。写真で白い斑点のように表現されている所がゴルフ場の芝域である。写真-2はランドサットデータに高さというパラメーターを与えることにより三次元表示画像を作成し、ゴルフ場の立体的位置がわかるようにしたものである。この三次元表示画像は高度320km、東方向360km、南方向520kmの視点より透視した状態の画像である。ここで伊豆半島内にある22箇所のゴルフ場を選びだし、ランドサットCCTカウント及び標高データより、個々の平均標高値と各バンド毎のCCTカウント平均値を求めその結果を表-1に示した。図-2はCCTカウント平均値のバンド7(波長:0.9 μ m~1.1 μ m)の値を標高別にプロットした図である。図から3段階の標高のグループ(1000m前後, 500m前後, 100m前後)において、おのこの標高帯にCCTカウント値が集中しているのがわかる。図-3はグループ毎に各バンドの平均値の算出結果と波長帯との相関図である。図から、バンド7において標高グループ間の平均値の開きが最も大きいことが容易にわかる。写真-3, 4は対象とした全ゴルフ場の中より最高標高のゴルフ場(No.1)と最低標高のゴルフ場(No.22)のそれぞれ芝域のヒストグラムを計測した結果を示したものである。写真からゴルフ場の位置する場所が異なった標高にある時のランドサットMSSデータのバンド4, 5, 7のCCTカウント平均値の差を見ることができる。

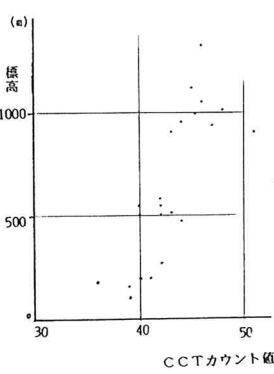


図-2
CCTカウント値と標高
との相関図

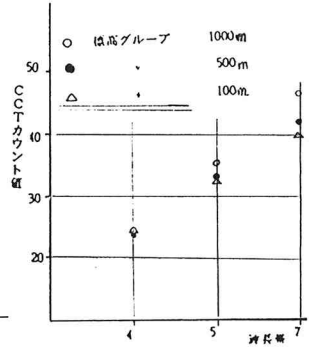


図-3
CCTカウント値と波長帯
との相関図

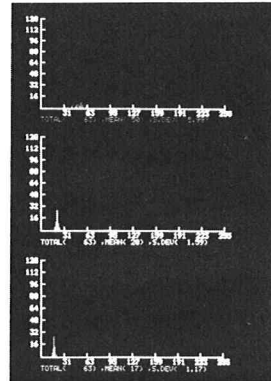


写真-3
(No.1のヒストグラム)

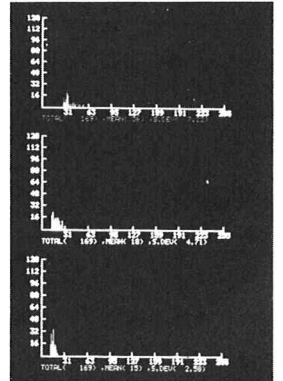


写真-4
(No.2のヒストグラム)

4. 考察

ゴルフ場は植生域として見ると、コースの芝、コースを分離する樹木により構成されており、その種類もほぼ同じものが多い。このようにほぼ同じ状態の植生域が示すランドサットMSSデータのCCTカウント値が標高により変化していることを見出してみた。本報告の写真は白黒表示であるので相対的な植生域の違いはとらえることはできないが、単にゴルフ場の位置する標高を視覚としてとらえるならばランドサット三次元表示画像の利用が有効である。本報告は、この研究の最終目的である人工衛星データを利用したゴルフ場の造成年代別の判読における解析の一段階として、その結果を記述してみた。

-参考文献-

- * 大嶋他, 岡谷~塩尻間環境調査資料編1,11(昭和59年3月)
- * 川田他, 標準大気モデルに基づく大気効果の評価とLandsat画像データ
(第2回日本リモートセンシング学会学術講演会, 昭和57年12月)