

III-4

ランドサット画像写真からの広域地盤情報の収集

長崎大学工学部 学生員 ○坂井秀一

正 員 後藤恵之輔

1. まえがき

現在、数多くの人工衛星が地球の回りを回っている。その人工衛星を用いた地球の観測が、1972年7月、アメリカ合衆国航空宇宙局(NASA)による地球資源技術衛星(Earth Resources Technology Satellite, ERTS)計画によって始められた。その後、この計画は衛星からの観測情報を実用的に利用するランドサット(LANDSAT)計画に改められ、ERTS衛星も名称をランドサットと改称された。

ランドサット衛星から送られてくる画像データの大きな特徴は、①同じ条件のもとで広い地域が観測できる、②同じ場所が繰り返し観測できる、③ランドサット画像は地図と同じように正射投影像であるため地図と比較できる、④マルチ・スペクトル情報が得られる、⑤観測情報が直ちに活用できる、等である。これらの特徴は、環境調査、地質調査、地下資源調査、水害や山火事などの災害の調査などに広く利用されている。ここでは目視判読によりランドサット画像写真からの広域地盤情報の収集を試みたので報告する。

2. 各種ランドサット画像の特徴

目視判読は特別な画像解析装置を必要としないため、経費をあまりかけずに情報を収集することが可能である。目視判読に用いられるMSS白黒写真とMSSナチュラルカラーおよびフォールスカラー合成写真の特徴を以下に述べる(図-1参照)。

(1) MSS白黒写真

バンド4: この画像写真は人間の目で物を見たときの濃淡に最も近いが波長が短いため、空気中の塵や薄雲の影響を受けやすい。また水中の情報を得ることができる。

バンド5: この画像写真では、裸地、道路、砂浜、市街地などが灰色に、森林、海、池などは暗く見える。水中の情報はバンド4よりも浅い所からのものである。

バンド6: 近赤外線の波長帯で内眼には感じない。水のある所は暗く見え、太陽光のあたる所は明るく見えるので、地形の読み取りや水系の抽出に適している。

バンド7: 近赤外線の波長帯で空気中の塵の影響が最も少ない。画像写真の濃淡はバンド6とほぼ同じであり、リアメントや水系の判読が容易にできる。

(2) MSSナチュラルカラー: バンド4を青、バンド5を赤、バンド6(又は7)を緑に着色合成したもので、自然色に近い。しかし実際の色とは異なる。

(3) MSSフォールスカラー: バンド4を青、バンド5を緑、バンド6(又は7)を赤に着色合成したもので、森林が赤く見える。

3. 目視判読によるランドサット画像写真からの地盤情報

1981年1月28日の北部九州におけるナチュラルカラー写真を目視してみる。背振山系(A)、伊万里付近(B)、多良山系(C)における水系模様が明らかに異なることがわかる(図-2)。Aは水系模様が格子状、Bは樹枝状、Cは放射状となっている。この3地域の岩質を地質図で見れば、Aは花崗岩類、Bは砂岩、泥岩、礫岩及び凝灰岩、Cは安山岩である。Aは深成岩の花崗岩であるため、断層や大規模な方状節理などの地質構造の影響を強く

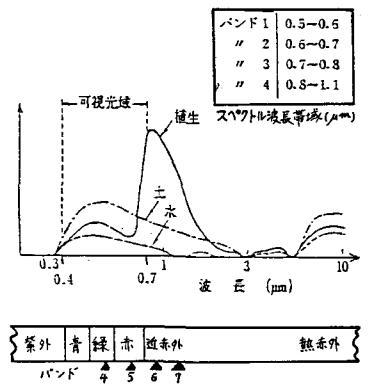


図-1 MSSの観測波長域

受けたところに格子状の水系が発達している。Bは堆積岩であり、その水系模様は水平で均質な地層中に形成される。Cは火成岩である。安山岩は侵食に対する抵抗(粘着力)が小さいために山頂付近から深い谷が放射状に形成される。ここで、岩石が広く地表に露出していれば、分光学的な反射や放射の特性から岩種を区別できるが、岩石が広く露出している所はまれである。このため水系のパターンや密度の違いから上記の岩石区分を行っている。しかし、水系模様のみから岩石の種類を求めることは、気候や地殻変動に差があるためむずかしいと考える。

バンド7の画像写真を用いてリニアメントを描いた(図-3)。リニアメントは、断層、破砕帯、構造線、地層の走向、傾斜など地質構造を判読するのに重要な手がかりとなる。図-3から北東に走る中央構造線を判読することができ、これを境にして北と南との地形の違いが読みとれる。

季節により植生や土地利用の違いがあると考えられるため、季節別の判読をナチュラルカラー画像写真について行った(表-1)。針葉樹林、広葉樹林では季節による違いはあまり見られない。水田雑草群落は冬に表土が露出するため赤茶色に見え、春には草が繁殖するため青く見える。夏には水田に水を引くためその反射により暗い青に見える。また水田の状態の違いにより田植えや収穫時期の時間的違いも判読できる。このほかススキ群落、シバ群落や畑なども季節による生育の仕方が違うので、均一の植生が広く分布している土地については、植生の判別が可能である。しかし、分布の狭い植生を目視判読だけで判別するのはむずかしい。

次に陸域と水域の境界線の判読に適しているバンド7によって河川網を描いた(図-4)。この判読には、河川に繁殖した植物の反射の影響の少ない1月の画像写真を使用した。判読した河川網と地図による河川網とは、ほぼ一致する。

4. まとめ

目視判読による地盤情報の収集には、季節

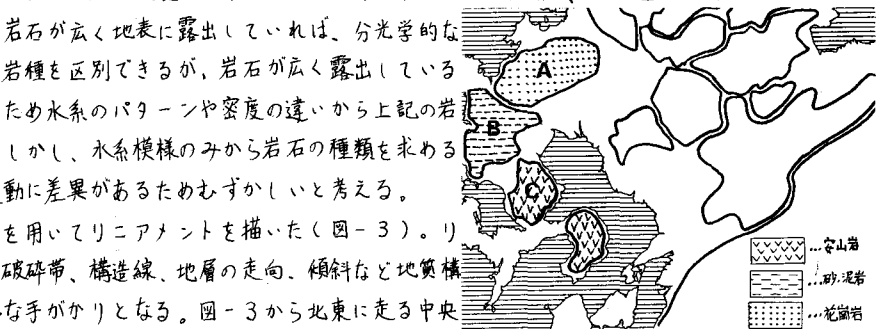


図-2 水系模様による地域分類



図-3 リニアメント

表-1 季節による画像写真の特性

観測日	1981.1.28	1981.4.28	1982.7.31	1980.10.30
市街地	茶色と灰色	赤紫	赤紫と茶色	赤茶
河川	黒	黒	黒、濃い紫	黒
雪	白	—	—	—
畑	茶色	青色	青緑	淡い緑
広葉樹林	緑	緑	緑	緑
針葉樹林	濃い緑	濃い緑	濃い緑	濃い緑
水田雑草群落	赤茶	青色	暗い青	淡い黄緑
ススキ・シバ群落	黄緑	黄緑	明るい緑	鮮かな緑
湿地	濃い茶色	淡い紫	紫	赤紫
火山性出物未熟土	赤紫	赤紫	赤紫	赤紫
ダムの水	黒	黒	濃い紫	赤紫
コンクリート構造物	灰色	灰色	灰色	灰色
海	黒	黒	濃い紫	黒
草地	明るい黄緑	明るい緑	青緑	淡い緑

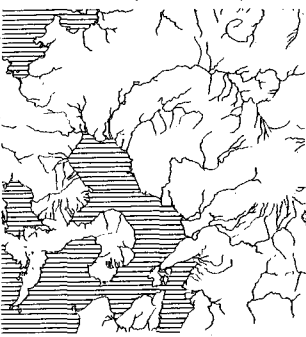


図-4 河川網

別による比較が必要であり、判読の基礎となりうる基準を定めることが今後の課題となる。

謝辞: 本研究に用いたランドサット画像写真は宇宙開発事業団の提供によるもので、ここに記して謝意を表する次第である。

参考文献 1) 丸安隆和ほか: 日本の衛星写真, 朝倉書店, 1981年。2) 武田裕幸・今村遼平: 空中写真判読, 共立出版, 1981年。3) 江森康文ほか: 色その科学と文化, 朝倉書店, 1983年。4) 大塚良平: ポケット科学図鑑地質物岩石, 学習研究社, 1971年。