

衛星リモートセンシングを用いた露天掘り採掘地の環境モニタリング

長崎大学工学部 学生員○田中 芳樹 長崎大学大学院 学生員 柴田 諭志
 長崎大学工学部 正会員 立入 郁 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1. はじめに

露天掘りは近年、重機械の発明利用により採掘技術の研究と相まって急速に発達した。

露天掘り採掘は、山を削るために地形が変化し、景観や環境に大きな影響を与える。また、採鉱廃棄物と土砂による環境に対する影響も大きい。したがって、今後も露天掘り採掘を続けていく上で、採掘地の環境管理が非常に重要である。

本研究は、衛星データを利用することにより露天掘りによる環境変化を捉え、衛星データの利点を生かして過去の衛星データの利用により環境変化の様子を調べ、今後の露天掘りの環境モニタリングの可能性を考察した。本研究では対象を福岡県筑豊地方にある香春岳(一、二、三ノ岳)とした。図-1に対象地の位置を示す。

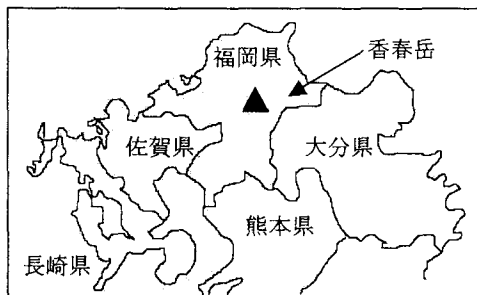


図-1 調査対象地

2. 研究手法

本研究では、露天掘り採掘地および周辺の環境変化状況を把握するために NDVI (正規化植生指標) を求めた。NDVI を用いることにより、対象地における植物活性の経年変化を解析した。

使用データは LANDSAT-5/TM データ (Path-Row はいずれも 113-37) である。表-1 に使用した衛星データの日時を示す。

まず、各地区ごとの NDVI 値の経年変化を調べた。解析対象地区は画像-1 に示す露天掘り採掘が行なわれている一ノ岳の山腹、露天掘り採掘が行なわれていない二ノ岳、三ノ岳の3ヶ所とした。

NDVI 値算出までのフローを図-2 に示す。なお、NDVI 算出には次式を用いた。

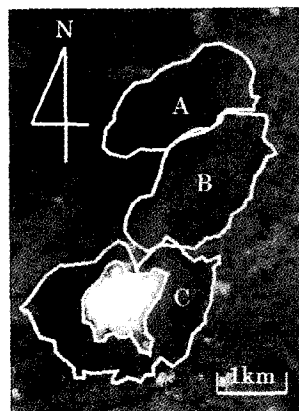
$$NDVI = \frac{BAND4 - BAND3}{BAND4 + BAND3}$$

BAND4: 近赤外域波長帯の反射率

BAND3: 可視光域赤色波長帯の反射率

表-1 衛星データの観測日時

観測日	観測時間 (時:分:秒)
1986/05/12	10:18:28AM
1995/05/05	10:01:46AM
1997/04/24	10:21:19AM
1999/04/30	10:32:25AM



A: 三ノ岳
 B: 二ノ岳
 C: 一ノ岳

画像-1 香春岳のフォールスカラー画像 (1999年4月30日、原図はカラー)

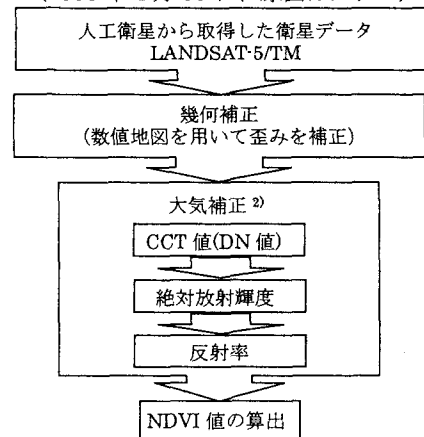


図-2 NDVI 値算出のフロー

3. 解析結果

図-3はNDVIの平均値の経年変化を表したものである。一ノ岳では二、三ノ岳と比較してNDVI値が全体的に低くなっている。二、三ノ岳はNDVI値が近い値を取っている。また、一、二、三ノ岳のいずれも1997年までNDVIの減少傾向が見られたが、1999年にはNDVI値が1995年の値を上回っている。

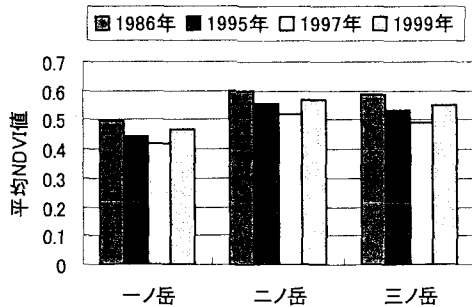
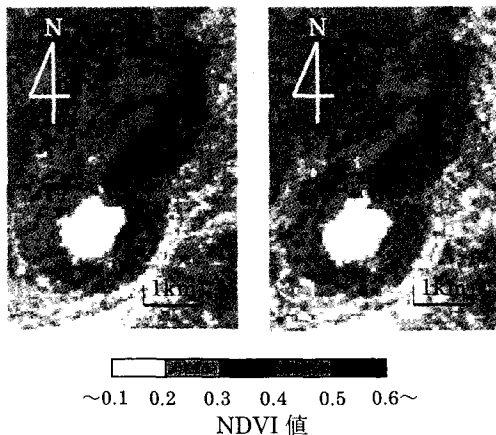


図-3 平均NDVI値の経年変化

画像-2は1995年と1999年の香春岳全体のNDVI画像である。画像-2について、一、二、三ノ岳の西側を見ると、NDVI値の大きな増加が見られる。また、二、三ノ岳の東側においてはNDVI値の減少が見られる。



画像-2 NDVI画像(左:1995年、右:1999年)

4. 考察

NDVIの平均値の経年変化から、1997年までは植物活性が減少傾向にあったが、1999年には植物活性が回復していることがわかった。また、露天掘り採掘地である一ノ岳は、二、三ノ岳とは異なり植物活

性が低いことがわかった。このことから、採鉱廃棄物質や土砂が影響を及ぼしていると考えられる。また、一ノ岳ではこれまでの採石場の拡張に伴う樹木の伐採によりイワシデ群落が消滅しているが、二、三ノ岳の西側には石灰石と結びつきの強いイワシデ群落があり県内最大の規模で残存する³⁾ことから、植生タイプの違いもNDVI値に影響していると考えられる。

NDVI画像からは、山の東側では植物活性が低下しているが、西側では植物活性が増加していることがわかった。香春岳では季節風と日照の関係で東側斜面には照葉樹であるアラカシ群落、西側斜面には夏緑樹であるイワシデ群落が形成されており、対照的である。二ノ岳の山上の北側半分と三ノ岳の山頂部にはスキーネザサ草原があるが、山焼きや草刈りをしないために、近年ネザサが繁茂してほかの植物を圧倒している。また、樹木の進入で急速に遷移が進行していることも報告されている³⁾。これらのことから植生タイプの違いとその遷移がNDVI値に影響していると考えられる。

5. おわりに

本研究では衛星データを用いて露天掘り採掘地の環境変化の状況を把握することができた。今後も採掘を続けていく上で植生域の管理が必要であると言えるが、露天掘り採掘地は採掘会社が所有しているため、採掘会社の取り組みが重要である。今回は、衛星データのみによる解析を行なったが、今後は、現地調査で得られたデータも含めて調査研究を行なっていくこととしている。

参考文献

- 1) 上戸英明:リモートセンシング技術を用いた異種環境における植生の保全・復元に向けた環境モニタリング、長崎大学〜修士論文、pp. 21-24、2002
- 2) USGSLandsatProject/TechnicalInformation Landsat-5 : <http://landsat7.usgs.gov/resource.html>
- 3) Red Data Book 2001 Fukuoka 福岡県の希少野生生物 : <http://www.pref.fukuoka.jp/kankyo/rdb/index.html>