

(財) 砂防・地すべり技術センター ○矢野将之
中日本航空株式会社 宮坂 聰 吉田夏樹

1. はじめに

流砂系モニタリングにおいて裸地・崩壊地分布などの流域概要を把握し継続的に観測することは重要である。しかし、数百平方キロにもわたる流域について安価に簡便に把握することは非常に困難であった。これまでにリモートセンシング技術を用いての流域概要把握手法の検討は進められており、LandSat や SPOT などの衛星光学センサーを用いた解析による手法が提案されており、土砂生産ポテンシャルや崩壊面積率という形で利用されてきている。

本報告では、データ取得時の機動性と高い空中分解能を有する航空機搭載センサーを用いた土砂生産域の状況把握手法確立の可能性についてモデルエリアにより検討した結果について報告する。

2. センサーについて

今回使用した MSS (Multi Spectral Scanner) は、多波長走査センサーであり、可視～熱赤外域に至る波長帯について細かな分光データ (43 バンド) を取得することが可能である。今回は、右に示す 12 バンドについてデータを取得了。空間分解能は、瞬時視野角と対地高度 (2,000m) の関係から、約 2.5m/画素である。

3. 崩壊地の抽出

3.1 崩壊地抽出の考え方と手順

崩壊地は、基本的に無植生地であると認められることから、MSS データの解析により裸地を抽出し、その後に地形データなどと重ね合せスクリーニングを行うことにより、道路法面・河床・溪岸などの崩壊地ではない裸地を取り除いて、崩壊地のみを分類・抽出することが可能であると考えた。

裸地抽出における前処理として「土地被覆分類」と「NDVI 算出」を行った。

土地被覆分類は、既存植生分類図を参照にトレーニングデータを抽出し、教師付き最尤法 (使用 ch.2,3,4,5,7,8) を用いた。

NDVI 算出は、近赤外波長域 (ch.7) と可視光の赤色域 (ch.5) を用いて、バンド間演算から算出した。

$$NDVI = \frac{ch.7 - ch.5}{ch.7 + ch.5}$$

次に裸地の抽出方法については、その結果が重要であることから、以下の方法を試みた。

(1) 土地被覆分類結果の「裸地」「低草地」に対して再分類 (使用 ch.2,3,4,5,7,8,9,10,11,12 : 教師付き最尤

表-1 センサーの仕様概要

観測装置	J-SCAN-AT-AZM
検出バンド数	43バンド
収録チャンネル数	12チャンネル
瞬時視野角	1.25mrad
走査角度	80度
走査速度	約60回転/秒

表-2 収録バンド一覧

チャンネル	収録バンド	波長帯(nm)
1	5	483.2 - 493.8
2	6	492.8 - 504.5
3	9	543.9 - 558.5
4	11	584.5 - 609.0
5	14	657.3 - 675.2
6	15	663.3 - 680.4
7	19	836.6 - 859.4
8	34	1586.0 - 1647.0
9	35	1615.0 - 1660.0
10	39	2158.0 - 2252.2
11	40	2227.0 - 2363.0
12	43	10960.0 - 12670.0

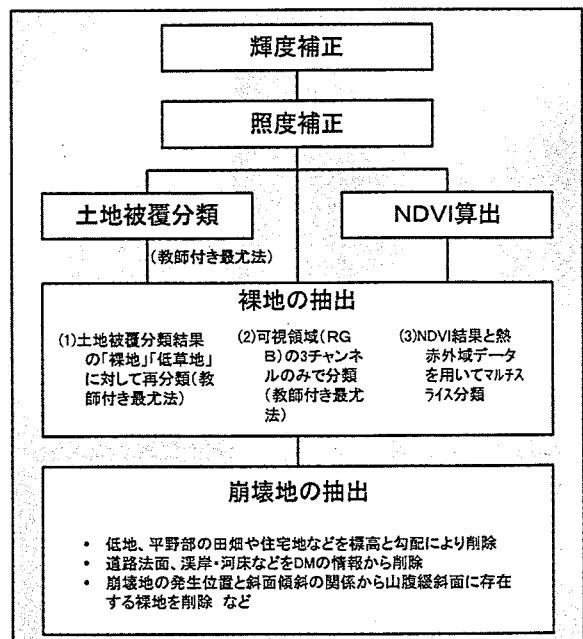


図-1 概略作業手順

法)を行った。

(2)可視領域(RGB)の3チャンネル(ch.1,3,5:教師付き最尤法)のみで分類した。

(3)NDVI結果と熱赤外域データ(ch.12)を用いて分類した。

また、抽出した裸地から崩壊地のみを取り出す方法としては、DMを用いて次に示す分類を行った。

- ・低地、平野部の田畠や住宅地などを標高と勾配により削除

- ・道路法面、渓岸・河床などをDMの情報から削除

- ・崩壊地の発生位置と斜面傾斜の関係から山腹緩斜面に存在する裸地を削除など

3.2 解析結果

裸地の抽出結果をトゥルーカラー画像や空中写真と見比べてみると、3つの分類方法とともに、比較的良く裸地部分を抽出していると判断される。

特に熱赤外バンドを考慮した解析では、伐採跡地における地面部分の露出を捉えている。



写真-1 解析対象モデルエリア(一部)

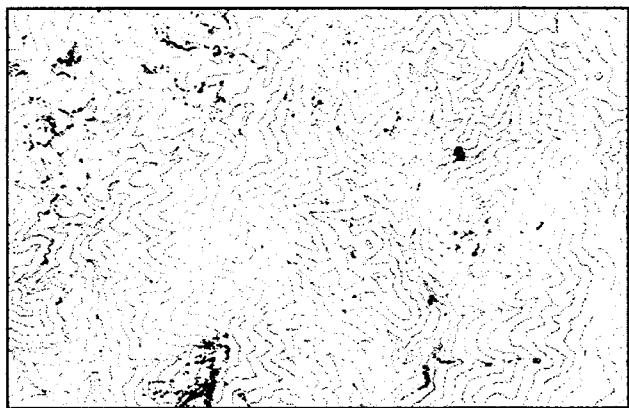


図-2 裸地抽出結果(NDVI+熱バンド)

崩壊地の抽出結果については、本稿執筆時において解析中のため、発表会当日紹介する予定である。

4. 考察

土砂生産域の多くは急峻な山岳地形であり、渓谷や北側斜面などにおいては、可視光領域や近赤外領域の波長では影ができてしまい、裸地(崩壊地)の抽出は困難である。しかしながら、裸地では周辺の植生域に比べ表面温度に昇温がみられ熱赤外領域の情報に明らかな違いが生じている。このため、熱赤外領域の情報を用いることで、抽出精度の向上が可能であると考えられる。

また、今回は一時期のデータにおける解析であるが、定期的にデータを取得して解析することにより、時系列的な変化を把握することが可能となり、土砂生産域全体のモニタリングの一つの選択肢として有効であると考えられる。

- 可視領域だけではなく熱赤外領域のデータにより精度向上が可能

- 詳細なDEMまたはDMを用いることで解析精度が向上

- 衛星データより高価だが、必要なエリアを同一条件でデータ取得可能

- 継続的なデータ取得・解析により状況の変化を把握することが可能

5. 課題

リモートセンシング解析の性格上、直接的に“生産土砂量”へ結びつけるのは簡単ではない。しかし、土砂生産域における場の状況を広域に把握するだけではなく、「位置」と「量」についても把握することが重要であり、そのための解析手法の確立が必要であると考えられる。

また、同一のエリアにおいて継続的なデータ取得・解析を行うことにより、場の状況の変化を簡易に把握するための仕組み作りが必要であろうと考えられる。