

III-309

人工衛星マルチテンポラルデータによる
長野市地附山地すべりの調査

長崎大学工学部 正員 後藤恵之輔
同 上 小野 晴久
同 上 鬼童 孝

1. まえがき

地すべりは突発的な斜面崩壊と異なり長い時間をかけて発生するため、前兆現象として目視できるものだけでなく、目には見えない何らかの現象も現われているものと考えられる。しかるに、人工衛星によるリモートセンシングは、衛星の周期的な飛行により地表のある地点の状況変化を経時的に知ることができる。この利点を活かして著者ら〔1〕は、1985年7月26日に起こった長野市地附山地すべりについて人工衛星によるマルチテンポラルデータを解析し、地盤の不安定現象を物語る植物活性の低下があったことを明らかにしている。本文はその続報として、同じマルチテンポラルデータを利用し本地すべり地の分光反射特性を調べるものである。なお、この地すべりについては信州大学により詳細な調査研究が行なわれているので、その報告書を参照されたい。

2. 解析の準備

(1) 人工衛星データ

解析に供した人工衛星データは、表—1に示すランドサットMSSデータである。地すべりは1985年7月26日に起こっているため、まず発生直前のデータとして同年7月9日のそれを選んだ。次に、この地すべりの発生4年前、1981年の融雪期には道路にき裂、段差等が生じていることから、1980年7月1日のデータを地すべり発生をずっと逆上るデータとした。1983年7月12日のデータはこれら両年の中間のもので、ややヘイズの影響があるため参考データとして用いた。

(2) 解析対象エリア

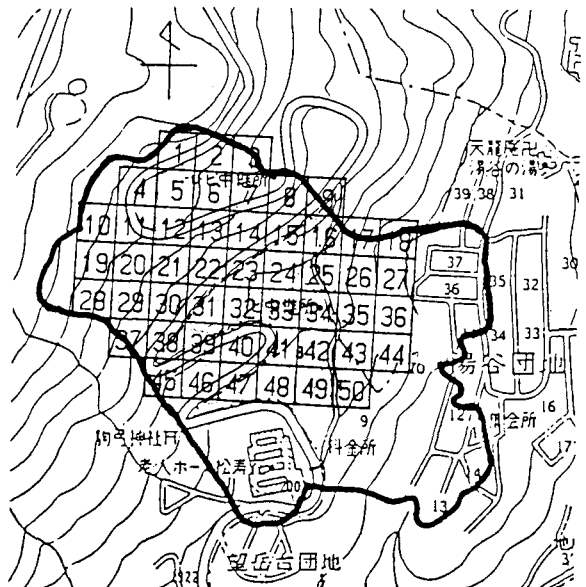
今回の地すべりは、地附山南東斜面（傾斜 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ）に幅350m、長さ250mの規模で発生し、250m～500mの長さにあたって土砂は流下した。図—1にその範囲（実線）を示す。解析は地すべり地のうち舌端部を除く滑落崖と中央部を対象として行なった。図—1中のメッシュはそのエリア内におけるMSSデータの最小単位（画素という）で、57m×57mの面積をもつ。各メッシュに付した数値は画素番号である。

3. 分光反射特性

横軸にバンドを縦軸にCCT値をとって地物の分光反射特性を描いたものをスペクトル・プロット図という。解析エリアのうち画素番号7のそれを描けば図—2のとおりで、1980年、

表—1 解析に供した人工衛星データ

衛 星	ランドサット4号	ランドサット4号	ランドサット5号
セ ン サ	M S S	M S S	M S S
ハ°スNo. - 町No.	117-34	108-35	108-35
観 測 日	1980年 7月 1日	1983年 7月12日	1985年 7月 9日



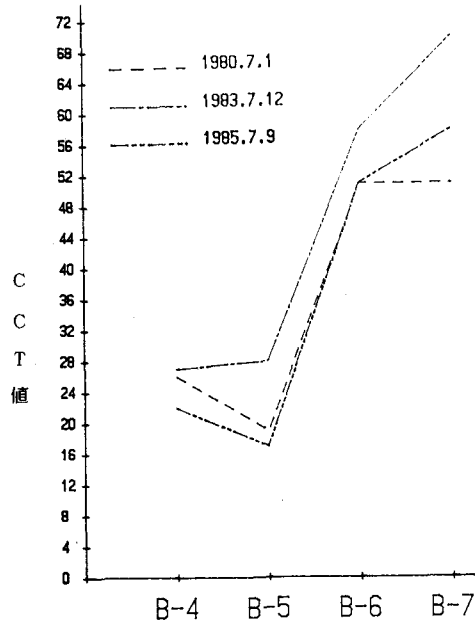
図—1 地すべりの範囲

1983年、1985年とそれぞれ異なるパターンを示すことが分かる。他の画素についてもスペクトル・プロット図を同様に描き、そのパターンを分類した結果が図—3である。

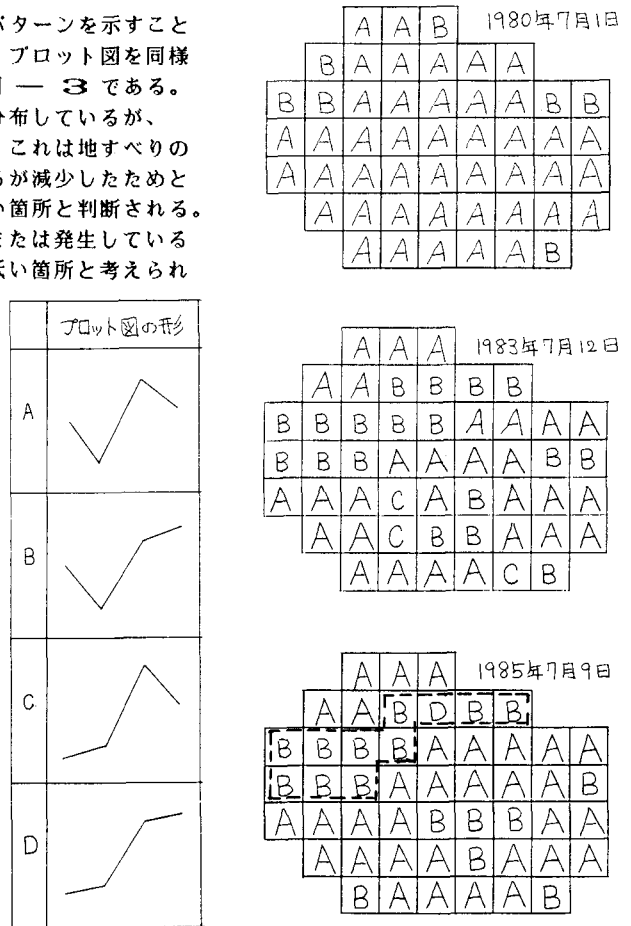
パターンAは1980年ではほぼ全域に分布しているが、1983年と1985年では減少している。これは地すべりの内部的進行のため地盤の安定度の高いところが減少したためと考えられ、パターンAは地盤の安定度が高い箇所と判断される。これに対して、パターンB～Dは逆に増加または発生していることから、これらの箇所は地盤の安定度が低い箇所と考えられる。

エリア全体のパターンの経時変化に注目するとき、1980年にはエリアの端の一部にのみ安定度の低い画素（パターンB）が見られるのに対し、1983年、1985年にはそれら（パターンB～D）がエリアの内部に広く発生していることに気付く。特に、上部に近いところ（図—3の破線で囲んだ箇所）で地盤の不安定化が進行していることは注目すべきである。これを図—1の地すべり範囲図に重ねれば図—4の斜線部のようになり、この箇所はちょうど滑落崖の部分に相当することが分かる。ちなみに、図中●印の画素は植物活性の低下したところである。

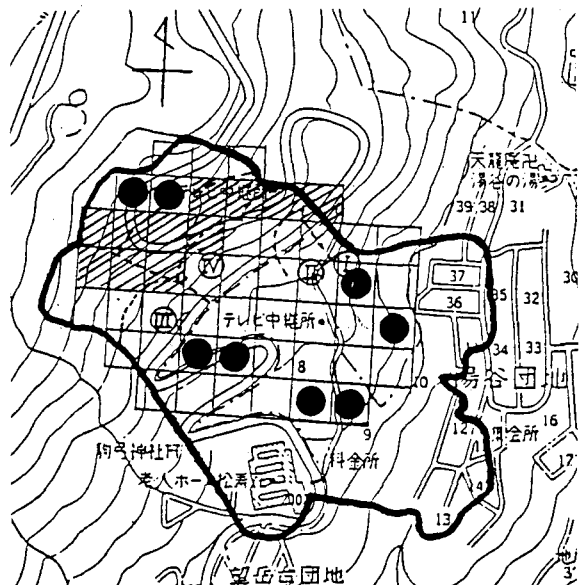
参考文献〔1〕後藤・小野・鬼童：宇宙の目で見た長野市地附山地すべり、昭和61年度砂防学会研究発表会、1986.5.



図—2 スペクトル・プロット図の例



図—3 スペクトル・プロット図のパターン分類



図—4 地盤の不安定化が見られる画素