

日本大学 西川 肇

○日本大学 福山 茂

リモートセンシング技術センター 杉村 俊郎

1. はじめに

航空機や人工衛星のMSSデータによる探査は、広い分野で活用されているが、山岳地域での災害調査等に利用する場合、単にMSSデータによる平面的な情報だけではなく地形情報も考慮に入れなければ、高い精度の解析は期待できない。本稿は、2万5千分の1の地形図より約75mメッシュの標高データ（高解像数値地形データ）を作成し、そのデータとランドサットMSSデータとの対応をさせ山腹斜面崩壊個所の地形要因や地表被覆の状況が山腹斜面の崩壊発生がどのように関連しているか、実流域を対象にして基礎的な研究をしたものである。

研究対象地域は富士川水系の早川流域で、1982年8月2日の台風による豪雨により発生した災害をとりあげた。

2. 災害発生前後の早川流域のランドサットMSS画像

本研究に使用した対象流域の災害発生前後のランドサットMSS画像は、1979年10月22日（ランドサット3号）と1982年10月13日（ランドサット4号）の2シーンである。両シーンとも季節がほぼ同じ時期のものであるので、流域内での植生については同じ状態にあると考えられる。Fig-1に両日のランドサットMSSバンド5の画像を示す。両図を比較して災害発生前後の画像だけを見るかぎりでは、はっきりとした差異が認められる個所は河道で、その変化は流出土砂の堆積によるものであり著者らが災害後実施したグラントルースや所轄官庁で撮影した航空機による航空写真から確認されている。この様な流出土砂は斜面の崩壊によるもので、同流域に於いては過去より多発している河川災害の1つである。

3. 崩壊個所の抽出

河道の変化は出力画像より確認できるが、山腹斜面に発生する崩壊現象は画像より肉眼で見出すのは困難である。災害前後のランドサットMSSデータから、画像解析装置を用いて両データの1画素毎の減算を行い、残差画像より変化の多い個所を抽出した。使用したバンドは樹木、草地等に対して高い値を示すバンド7と裸地、岩石等に対して高い値を示すバンド5である。大気、太陽高度、センサーの違い等の異った条件で得られたランドサットMSSデータにはラジオメトリックな違いがある為、前処理として1979年のデータを直線一次式で濃度変換を施し補正を行った。

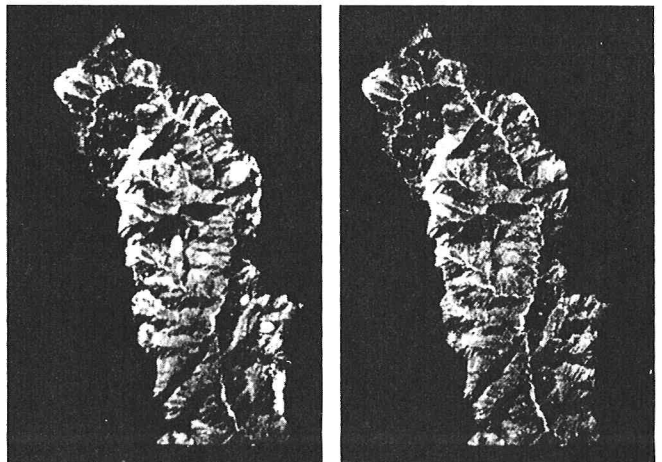


Fig-1 1979 (BAND 5)

1982 (BAND 5)

Fig-2 に演算の結果より作成した画像を示す。プロットされた点は流域内で何等かの変化が生じた所で山腹斜面に於いては崩壊の個所である可能性は大きい。

4、高解像数値地形データより作成した早川流域の斜面方向

早川流域の標高データを用いて山腹斜面1グリッド毎の法線の方位角を計算し東西南北に分割して、画像出力値に変換して写し出すとFig-3の様になり流域の山腹斜面の方向を視覚としてとらえることができる。標高データはランドサットMSSデータと位置的関係を満足しているのでFig-2の崩壊モデルと重ね合わせることで、山腹斜面の方向と崩壊個所と関係がある程度把握できる。

斜面の方向と崩壊の発生の関係は大きく、1976年撮影の航空写真より判読した場合崩壊地は南斜面に多い結果を得た。今回のデータに於いては特にその傾向は見あたらないが、斜面の方向性はその地域を構成する大きな要素であり、崩壊現象を説明する要因としてあげられる。

5、ランドサット画像の3次元表示

ランドサットMSSバンド7のデータにFig-2の崩壊モデルを重ね合わせ3次元表示した画像をFig-4に示す。高解像数値地形データとランドサットデータとの組み合わせにより利用できる最も重要なものの1つに3次元表示がある。山岳地域のランドサット画像では斜面の方向によって太陽の入射エネルギーが異なり平坦な状態で見ると適切な判読ができないが、起伏の状況を見たまに表示すれば現状をうまく把握できる。白い点が崩壊地の可能性がある所であるが、尾根と谷が複雑に入り組んでいる早川流域の地形の中でそれらが斜面に対してどの様に分布しているかよく分る。3次元表示はコンピュータ処理で行うものであるので、視点の位置を自由に変えることができ、目的に応じた画像が得られる。

6、まとめ

山腹斜面崩壊は土砂流出災害の主因と考えられ、その原因を解明するには崩壊発生個所の植生、地質、傾斜角度、方向との因果関係を過去の崩壊発生個所を対象にして調査することが大切である。広域な山腹斜面崩壊個所、植生、地質等の調査にはランドサットMSSデータの利用が適しており、山腹斜面の傾斜や方向を知るには微地形情報が必要になり、本報告で扱ったランドサットピクセルサイズの高解像数値地形データが極めて有効に活されると思われる。本報告では、ランドサットMSSデータから抽出した地表面被覆の変化個所、高解像数値地形データから作成した斜面方向の画像、ならびにランドサットMSSデータの3次元表示画像を示したが、土砂流出災害の予知等に、これらは工学的な利用価値が十分あると思われる。

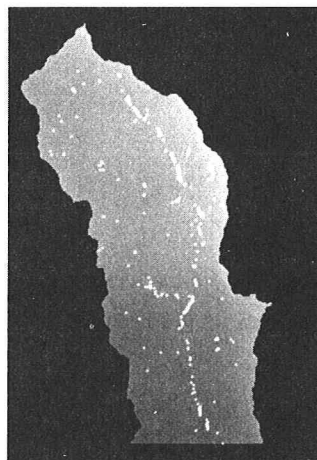


Fig-2 崩壊モデル

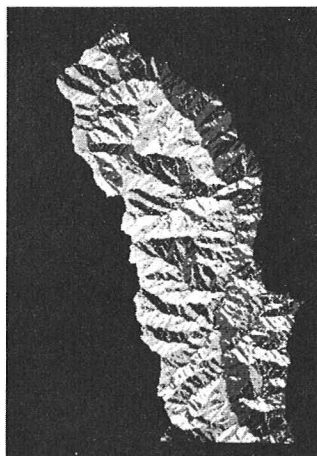


Fig-3 方向モデル

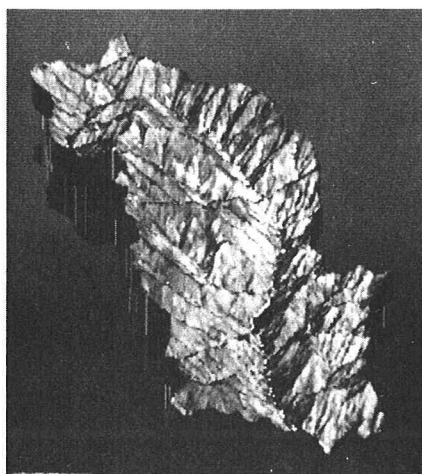


Fig-4 崩壊地の3次元表示