

日本大学 正員 福山 茂
正員 藤井 寿生
正員 坪松 学

1. はじめに

人工衛星リモートセンシングデータを用いた崩壊に関する著者らの研究は、従来ではその基礎データをランドサットMSSデータにより求めていた。しかし、分解能が向上し応答波長帯域が増設されたランドサットTMデータを用いることでより細かな情報が得られ、精度の高い解析が期待されている。本研究はMSSデータとTMデータを比較してどの程度解析精度が向上するかを調べ、今後の基礎資料とすることを目的とした。

2. 研究の概要

人工衛星によるリモートセンシングの特徴は広域性、周期性および瞬時性である。崩壊現象に人工衛星によるリモートセンシングデータを利用しようとする場合、このうち広域性と周期性が利用できる。それは、崩壊が起こる個所がたとえ局所的なものであっても、全体的な見地からその個所の特徴が得られなければ原因を解明して行くことは不可能である。さらに、データの蓄積により崩壊の履歴をつかみ崩壊の起こりやすい地形、地質および植生などを整理して行くことが崩壊予測の基礎データとなるためである。ここで、最も基本的な問題としてリモートセンシングデータからいかにして崩壊地を抽出するかということが挙げられる。ここでは、崩壊地を抽出するため、画像処理のうち画像演算から比画像の作成を行い、崩壊地を強調させる手法を採用した。また、崩壊地の正確な位置を求めるためにはデータを幾何学的に補正する必要であったので、アフィン変換による幾何補正を前処理として施した。

研究対象地域には、山梨県富士川の支川である早川の上流域を選定した。この地域では、九州四国から延びてくる中央構造線が早川流域の西を通過しており、東では富士火山帯が隣接している。さらに、糸魚川-静岡構造線の大断層(フォッサマグナ)は正に同流域上を通過している。このように、早川流域は、地質構造が複雑なことから過去より山腹崩壊が多発しており、生産される土石量も多い。近年では、台風8210号が早川流域に記録的な降雨をもたらし、多くの山腹斜面で崩壊があった。

3. MSSおよびTM画像の作成

ランドサットMSSとTMでは空中分解能がMSSで80m、TMで30mと異なっている。したがって、幾何補正を施す場合データの大きさを考慮してその処理を行うことが望ましい。ここでは、MSSを75m、TMを25mとし、アフィン変換を用いてニアレストネイバー法により各データを再配列した。TMの分解能は前述のように30m×30mとかなり細かい。MSSと比較するとその精度の違いがはっきりする。写真-1は早川流域の上流部のMSS画像(1982



写真-1 MSS画像

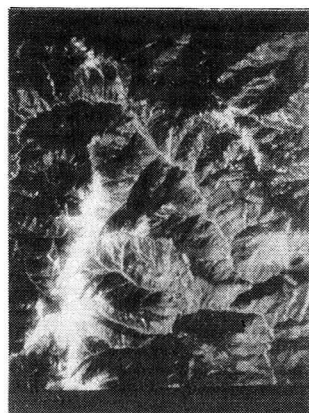


写真-2 TM画像

年10月13日：バンド5）、写真-2はTM画像（1985年10月26日：チャンネル3）である。写真-1では崩壊地の分布が確認できる程度であるが、写真-2ではその判別が充分に行え形状も判読できることが分かる。したがって、TMデータによる観測の回数が増え、崩壊の発生毎にデータを蓄積してゆけば、TMそのものが崩壊のデータベースとして利用でき、崩壊の履歴を示すデータとなる。

5. 比画像による崩壊地の抽出

崩壊地の表面は岩石および土壌で構成されており一般にいう裸地である。また、崩壊地は山岳地域で発生し、周囲に植生があればそのコントラストで崩壊地を強調することができる。これらの事柄からMSSではバンド5／バンド7、TMではチャンネル3／チャンネル4の比画像で崩壊地を強調することができる。すなわち、可視域の赤の波長帯は植生に対して低い反射率であり、裸地では比較的高い反射率である。逆に、近赤外の波長帯では植生に対して高い反射率であり、裸地では比較的低い反射率である。これより、可視域／近赤外ではその値が大ききものは裸地を示し、値の小さきものは植生を示すことになる。また、比画像による画像処理を施すと山の斜面で陰になる個所についてもある程度補正がなされ有効な値を得ることができる。比画像から崩壊地を抽出する場合いき値を決定しなければならない。これには比画像のヒストグラムより平均値と標準偏差を目安にして決定した。写真-3は広河原から夜叉神峠にかけてのMSSの比画像から作成した崩壊分布画像および写真-4はTMから作成した崩壊分布画像である。

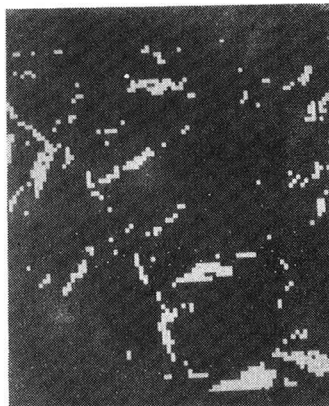


写真-3 MSSによる崩壊

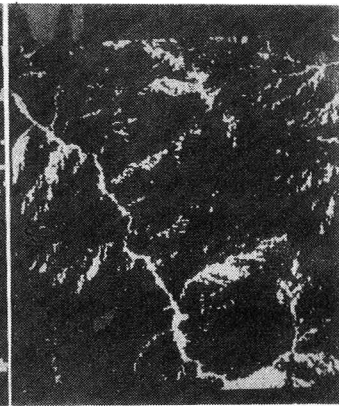


写真-4 TMによる崩壊

に、近赤外の波長帯では植生に対して高い反射率であり、裸地では比較的低い反射率である。これより、可視域／近赤外ではその値が大ききものは裸地を示し、値の小さきものは植生を示すことになる。また、比画像による画像処理を施すと山の斜面で陰になる個所についてもある程度補正がなされ有効な値を得ることができる。比画像から崩壊地を抽出する場合いき値を決定しなければならない。これには比画像のヒストグラムより平均値と標準偏差を目安にして決定した。写真-3は広河原から夜叉神峠にかけてのMSSの比画像から作成した崩壊分布画像および写真-4はTMから作成した崩壊分布画像である。

6. 現地データとの比較

早川流域では建設省富士川砂防工事事務所が作成した崩壊推移図があり、台風8210号による崩壊状況を示す貴重な資料となっている。図-2は広河原から夜叉神峠にかけて災害前にも認められ今回の災害にも認められた地点を継続崩壊、災害後に新たに認められた地点を新規崩壊と示してある。TMから作成した崩壊分布画像では、崩壊が起こって3年を経過しているので、植生の回復が進んでいると考えられるが、写真-4と図-2を比較しても、TMデータは崩壊地の分布を良好に捕えているのが分かる。



黒の縁取り：継続崩壊 黒塗り：新規崩壊

図-1 崩壊分布図

7. おわりに

TMはMSSと比較すると精度の向上が認められる。しかし、山の陰になる部分や谷に入りこんだものまたは崩壊地が小さいとその観測が困難である。比画像の処理では、裸地の箇所を強調するので河床や山頂部を崩壊地と同時に強調している。また、山の陰になる部分が必要以上に強調されることが今後の課題となった。

最後に、貴重な現地資料を提供して下さい建設省富士川砂防工事事務所の皆様に感謝の意を表明します。