# 航空レーザ計測データを用いた崩壊地形の分析～迫川流域を例として～

（株）パスコ　　○鵜殿 俊昭、近 政英
東北森林管理局　　加藤 正治

## 1．はじめに

航空レーザ計測（以下、LP）により得られる高密度の地形データを視覚化する手法として、様々なタイプの地形解析図（疑似三次元図）が提案されている。筆者らは地形解析図の微地形表現力に着目し、崩壊地等の荒廃地形判読を行った。その結果、従来の空中写真の実体視判読では把握できなかった崩壊地等の地形的な特徴を精度よく判読できることがわかった。これらをふまえ、地形解析図を用いた判読結果をもとに荒廃地形の形態分類の一例を示し、今後の展望について考察したので発表する。

## 2．荒廃地判読手法

### 2.1 検討対象地域と計測諸元

今回の判読対象範囲は栗駒山南東麓の迫川流域であり、岩手宮城内陸地震(2008 年 6 月 14 日、M7.2)、において多くの地すべりや斜面崩壊が発生した地域である。判読に用いた LP データの計測諸元は表.1 のとおりである。

表1　レーザ計測の諸元

| | | |
|---|---|---|
| 範囲 | 約60km2 | 栗駒ダム地区、耕英地区、温湯地区の3地区 |
| 計測年月日 | 2008年12月4、8、9日 | |
| 航空機 | 固定翼 | |
| 計測点密度 | 1m | ALS-50(ライカ・ジオシステムズ社) |
| 光学画像 | デジタルカメラ画像 | 地上解像度20cm。レーザと同時撮影。 |

### 2.3 判読手法の特徴

ここで地形解析図とは、デジタル地形モデル（DTM または DEM）を元に計算処理により地形を立体的に可視化したものを言っている。地上・地下開度および勾配を元に色・透過度を工夫することで、図.１のような方向性のない擬似的な三次元図を得ることが出来る。

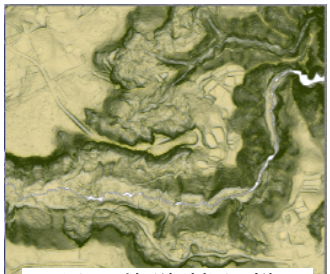

図.1　地形解析図の例

新手法の概要を図.2 に示した。従来手法では空中写真（密着焼）のステレオペアを実体視し、判読結果を地形図 1/25000～1/2500 に移写していたが、新手法では地形解析図を主に使い、空中写真の代わりのデジタル画像を必要に応じて実体視した。移写は GIS 上で地形解析図上に直接データとして入力した。

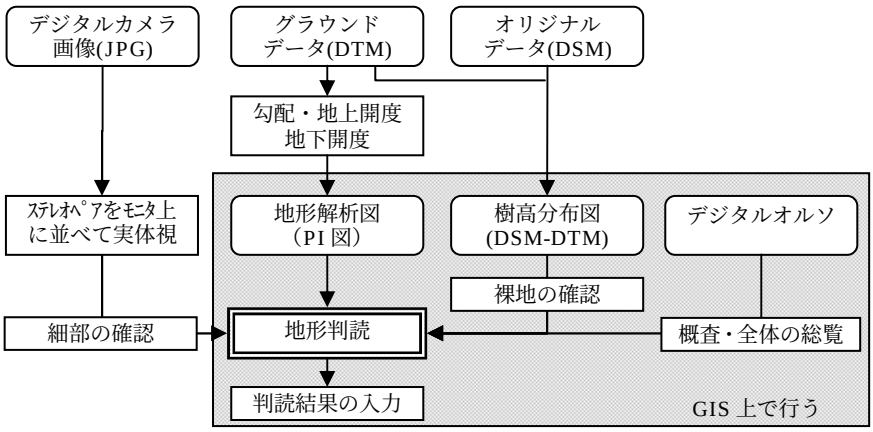


図.2　判読手法の概要

## 3．崩壊地形判読結果

斜面崩壊の共通する構造、地すべり地形の解体過程、古い大規模な土砂移動痕跡などを判読することができた。

### 3.1 崩壊地形

板状の浅い表層崩壊の事例を図.3 に示す。崩壊深の小さな（おそらく数十 cm）表層崩壊は地形解析図では判別が困難である。

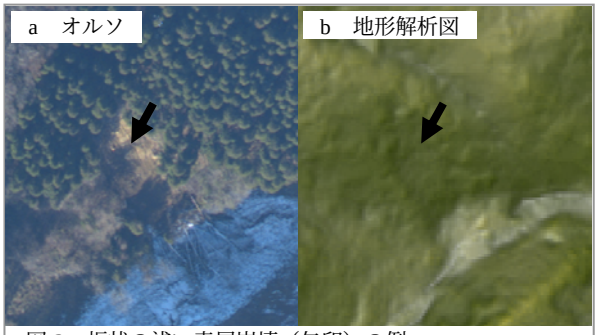


図.3　板状の浅い表層崩壊（矢印）の例

一般的な崩壊地の事例を図.4 に示す。このような崩壊地

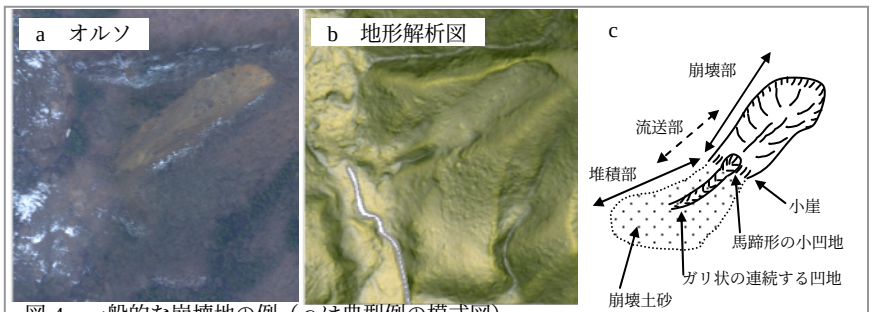

図.4　一般的な崩壊地の例（c は典型例の模式図）

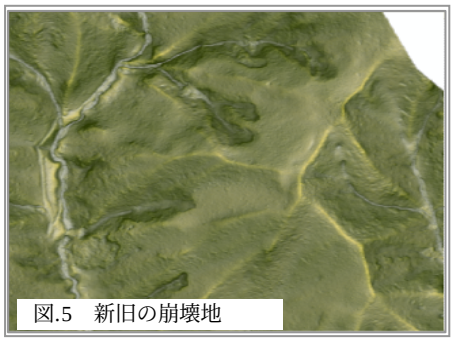
図.5　新旧の崩壊地

には c に示すような共通する構造が見られる。馬蹄形の小凹地とガリの組み合わせだけが見られることも多い。崩壊地は同じ斜面で繰り返し発生しているように見える地形が多い（図.5）。

3.2 地すべり地形

図.6a は今回の地震で発生した地すべりである。b は巨大地すべり地形であり、二重山稜などの特徴を読み取ることが出来る。c と d は非常に解析が進んだ地すべり地形と思われ、馬蹄形の凹型斜面の中に土塊の名残と思われる高まり（矢印）がある。

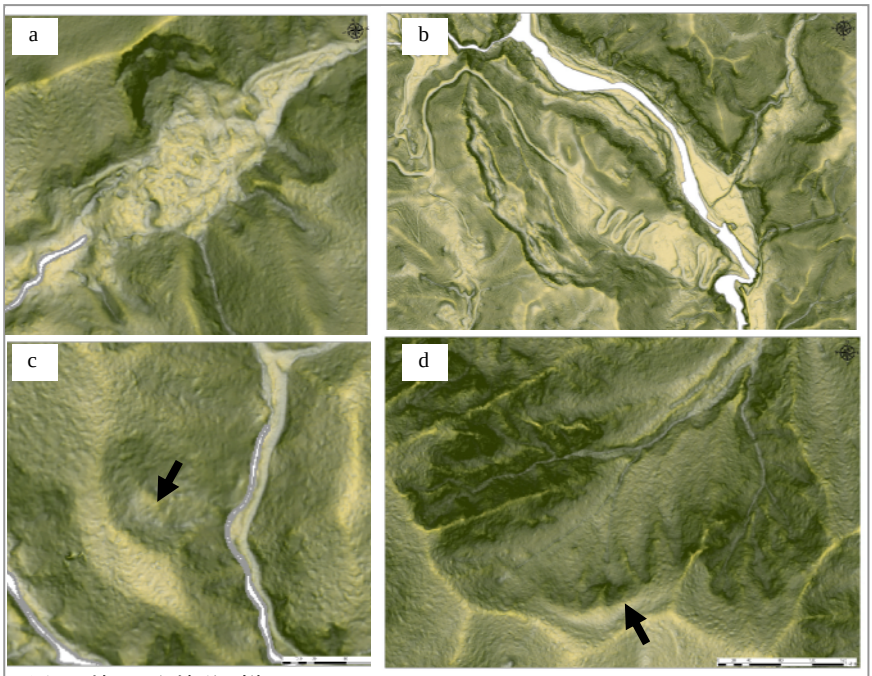

図.6　地すべり地形の例

## 4．考察

（1）図.4 c に示したような特徴は随所に見られ、新旧を問わず崩壊地に共通のように見える。このような地形はどのようなメカニズムで形成されるのか、現地調査を行って詳しい検討が必要である。

（2）今回見られた構造が他の地域にも見られるかどうか調査が必要である。

（3）ほとんどの斜面が凹地形を呈しており、崩壊・地すべり地形の新→旧の変遷（浸食・解体過程）を分類できる。また、大規模な土砂の移動の痕跡を示す埋積谷や土石流段丘も多く見られる。崩壊地形や地すべり地形の解体過程を時系列的に明らかにすれば、山腹斜面の崩壊危険度や土砂生産場の特性を明らかに出来るのではないかと思われる。

（4）全国で LP データの整備が進められており、今後は災害対応において蓄積された LP データの活用が望まれている。ここで紹介した新手法は災害対応において強力な武器になると考えられる。しかし、一般に LP データは計測からデータ提供まで相当の日数を要しており、迅速な災害対応のためには LP データ処理の大幅な短縮が望まれるところである。

（5）今後は航空測量のデジタル化が一層進むのは確実である。デジタルデータの判読技術の普及をはかるには、使いやすい形の標高データを流通させることや、安価で使いやすいツールの普及が必要である。

## 5．おわりに

これまでは急峻な地形に発生した崩壊地や山深い斜面の崩壊地形を定量的に計測、記載、分析することは困難で、まして、大量に定量的なデータを収集することが出来なかった。しかし、今後は LP データを使えば地形計測が容易に出来、これまで出来なかった詳細な形態分類、計測が可能となる。デジタル化が進む航測データと組み合わせることで、新たな知見が得られると期待される。