

# 131 無人ヘリによる荒廃地溪流の土砂計測に関する研究

愛媛大農 〇戎 信宏・大隈 健・小川 滋  
佐賀大理工 岸原信義  
川惣電機工業(株) 松澤秀樹

## 1. はじめに

長崎県島原市雲仙普賢岳、眉山周辺の土石流が発生する可能性のある荒廃溪流において、土砂動態の実態を把握し、土石流発生の予測することは、防災上非常に重要なことである。この土砂動態の実態を詳細に把握するには、現地での測量によって調べるのが一般的な方法である。しかし、現地測量では、測量する範囲が限定され、かつ広範囲の場所を定期的に調査するにはかなりの労力を要する。そこで、無人ヘリによる超低空の空中写真を撮影し、そのステレオ写真画像から画像処理によってDEM(数値地形モデル)作成し、そのデータから土砂動態の実態を解析する方法を検討した<sup>1)</sup>。しかし、初めての試みであったため、空撮高度の問題、作成したDEMの精度検証の必要性、立体画像処理システムのソフト上の問題などが明らかになった。そこで、本研究はDEMの精度検証を試み、さらに2時期のDEMを作成して、土砂移動の量的解析を行った。

## 2. 解析対象地概要

図-1に島原半島と解析対象地である湯江川を示す。湯江川は、雲仙普賢岳の北に位置し、雲仙普賢岳の鬼人谷に源流を發し、空撮地域で三會川と合流している。この湯江川は流域面積5.07km<sup>2</sup>であり、平成6年2月に始めて火砕流が発生して以来、火砕流が頻発し、山腹斜面に面積約35ha、堆積量35万m<sup>2</sup>の火砕流堆積物があると推定されている<sup>2)</sup>。

## 3. 解析方法及び解析結果

この湯江川中流域で、1995年11月9日と12月27日の2回、無人ラジコンヘリによる空撮を行った。空撮に用いた無人ヘリは、東亜航空技研(株)所有の全長約1.8m、全幅0.6mのラジコンヘリ(神戸技研製、エンジン排気量145cc、出力17馬力)で、このヘリの下部に中判カメラ(フィルムサイズは6×6)を取り付け、ラジコン操作によりカメラのシャッターをきってステレオ撮影を行った。撮影高度は約30mから約100mである。本研究の撮影高度は、昨年空撮した撮影高度よりかなり低い。これは、撮影範囲にできるだけ溪流全体をいれ、画像から読取る精度を上げることに注意したためである。さらに、ステレオ画像を標定するためのコントロールポイントを約30点設置し、現地測量により座標を求めた。コントロールポイントの設置は、少ないほど測量の労力が減るが、精度検証を目的で高い密度で配置したため、かなりの点数となった。この撮影されたステレオ写真ネガから、適当な2組の画像を選び出し、解析図化システム(ADAM Technology社MPS-2)によって、2時期のDEMを作成した。本研究で用いた解析図化システムは、市販しているカメラによって撮影されたステレオネガを読取る装置とRS232Cで接続されているパソコン上のソフトによって構成されている。このMPS-2でネガを実体視しながら操作して画像上のコントロールポイント(6点程度)の位置を入力して、パソコン上で標定計算を行い、等高線図、DEMの作成、断面図などを作成した。

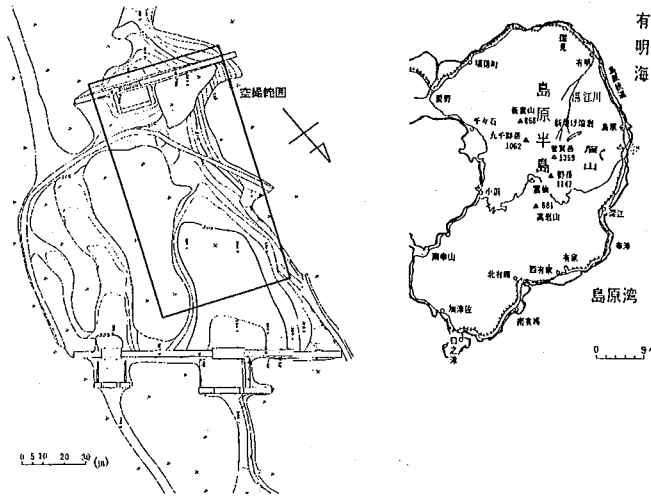
精度の検証は、現地で行った溪流の横断測量と解析図化機で作成した横断図を比較することで行った。この結果を図-2に示す。この横断測量線の比較は、標定に用いたコントロールポイントが横断面に含まれないため、同じ点を照合して比較できず精度検証としてはやや不十分であったが、高さの精度は悪いところで約3m~4m、精度の良好なところで約1m以下であった。この精度の悪い部分は、溪流中央でなく溪流の左右にみられる。これは溪流の岸には森林がありその影の影響、あるいはコントロールポイントの配置の問題ではないかと考えられる。さらに2回の撮影によって得られたDEMより作図した鳥瞰図を図-3、4に示す。さらにそのDEMを重ね合わせを行って得られた土砂動態を図-5に示す。この図に示される侵食面積は1139m<sup>2</sup>、侵食量964m<sup>3</sup>、堆積面積1497m<sup>2</sup>、堆積土砂量1031m<sup>3</sup>であった。このように空撮画像から精度のよいDEMが得られれば、容易に侵食・堆積土量が定量的に把握できる。

## 4. おわりに

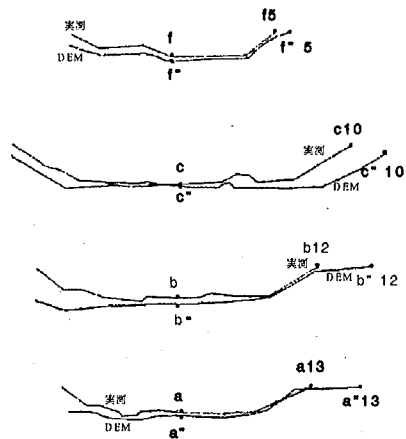
超低空の無人ヘリによるステレオ画像からDEMの作成を試み、荒廃溪流の土砂動態を計測した。今後の課題としては、確実な精度の検証とコントロールポイントの測量の手間をいかに減らして精度のよいDEMを作成するかである。

引用文献・参考文献

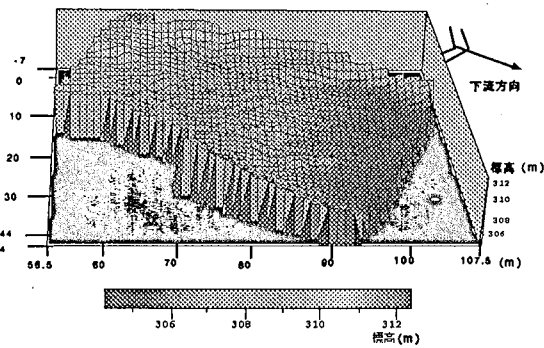
- 1) 戎 信宏・真鍋忠義・小川 滋・岸原 信義ほか：荒廃溪流における土砂計測システムの開発に関する研究，平成7年度砂防学会研究発表概要集
- 2) 熊本営林局・(財) 林業土木コンサルタンツ：雲仙岳・眉山地域治山事業総合調査報告書，平成7年3月



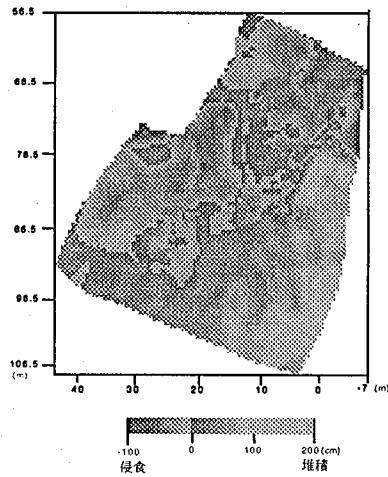
図一 1 解析対象位置図



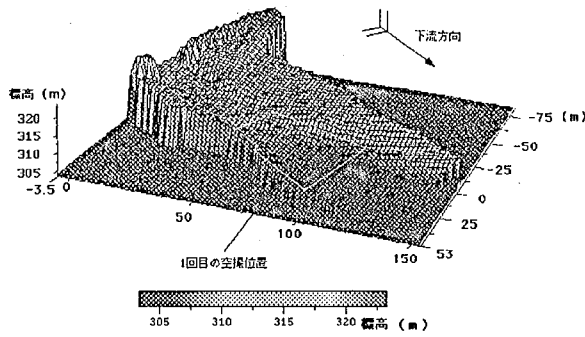
図一 2 DEMと実測の横断面の比較



図一 3 1回目の空撮による鳥瞰図



図一 5 2時期のDEMによる土砂動態図



図一 4 DEMデータによる鳥瞰図