

GIS を用いた地形解析に関する基礎的研究

ー雲仙普賢岳を例としてー

第一工業大学 学生会員 ○四郎園 祥吾
第一工業大学 正会員 田中 龍児

1. 研究の背景と目的

昨今の異常気象や地震噴火などの影響で、各地で被害が多くみられる。その中で地形が大きく変化することが多い。そこで地形の変化を把握することは、工事作業の効率化や災害後起こりうる次の災害予測につながると考えられる。また、今後類似した地形での災害予測のデータとしても活用されることが考えられる。そのためには、地形の変化を正確かつ迅速に把握する必要がある。

広域で膨大な災害の場合や現地測量が危険な場合、近年の技術向上が著しいレーザ測量が主流である。しかし、計測がなされていない地域も多く、国土地理院から提供されている基盤地図情報や地上測量などあらゆるデータを用いて解析しなければならない。

2. 研究概要

本研究の対象である雲仙普賢岳は長崎県の島原半島中央部にある。1990 年(平成 2 年)に火山活動を開始、1995 年(平成 7 年)に火山活動を休止した。火山活動の中では、溶岩の噴出が確認されたが粘性が高く溶岩ドームが形成された。また、火山灰などが豪雨により流出する土石流も大きな被害をもたらした。

本研究では、噴火前後の基盤地図情報(数値標高モデル)レベル 2500 を用いて GIS により 3D 化し、地形の変化を可視化した。また、特に地形変化が大きかった溶岩ドーム周辺についての土量変化を解析し、体積の増減を算出した。

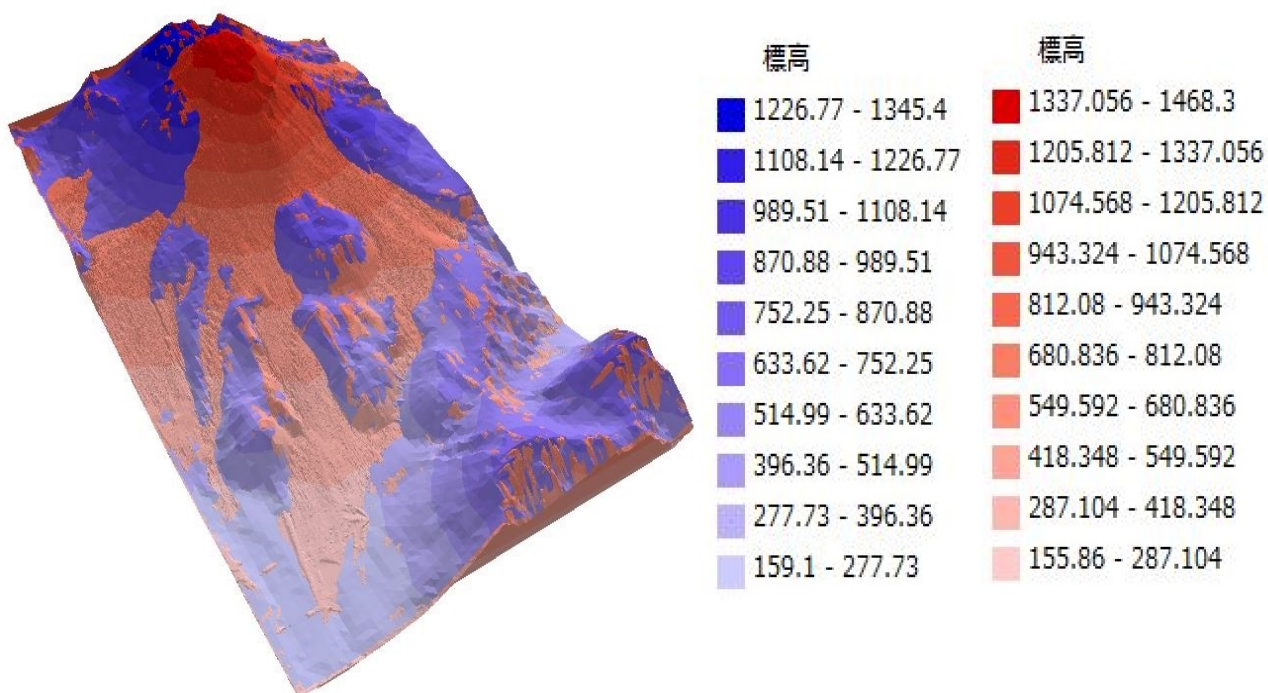


図-1 指定範囲切り取り後の 3D 図

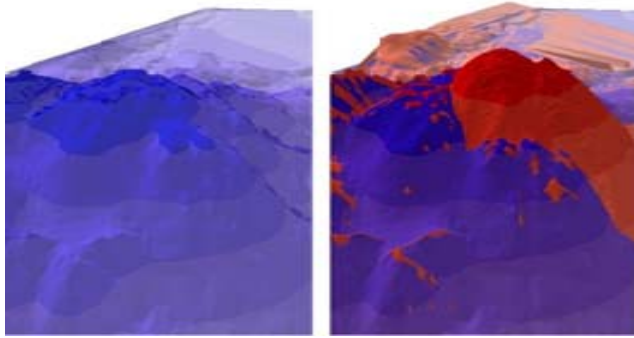


図-2 溶岩ドーム周辺の拡大図

表-1 噴火前後の体積変化

	表面積(hr)	体積(万m ³)
噴火前	1,722.8	976,368.2
噴火後	1,976.3	1,001,782.6
前後の差	253.5	25,414.4

3. 解析結果

今回の噴火前のデータは X,Y 座標が旧日本測地系で噴火後は世界測地系であったため、噴火前後で変化が少ないと思われる妙見岳の山頂が重なるよう目視により調整した。また、二つのデータを重ね合わせるため同じ配色では区別が出来ない。そこで噴火前を青色のグラデーションで表示し、噴火後は赤色のグラデーションで表示した。

図-1 は、噴火前後のデータを重ね合わせ 3D 化したものであるが、特に変化の大きい雲仙普賢岳周辺の指定範囲を切り取った。噴火後のデータの上に噴火前のデータを重ねているので噴火前よりも隆起している箇所が赤色の部分である。これによって噴出物がどのあたりに堆積したかが明瞭になっている。

図-2 は、噴火後形成された溶岩ドーム周辺の拡大図である。左が噴火前のみのデータを用いたもので、右は噴火前後のデータを重ね合わせたものである。赤色の大きく隆起している箇所は今回の噴火で形成された溶岩ドームである。

また、表-1 は、図-1 での表面積と体積の変化量を解析した結果であり、噴火後の表面積と体積が増加していることが分かる。表面積と体積は最初に、各ポリゴン境界とサーフェス内挿ゾーンとのインターセクト処理を施す。これによって、2 つに共通する領域（重なり部分）が特定される。続いて、共通するポリゴン内に存在するすべての三角形部分について、体積と表面積を算出することができる。

4. まとめ

本研究では雲仙普賢岳の噴火前後の地形変化を ArcGIS のヘルプ¹⁾ を参考にしながら解析したが、噴火前後の地形変化を可視化することができた。また、溶岩ドームの場所や規模が視覚的に明瞭になった。火山活動の中でも大きな被害をもたらした土石流による堆積物であると考えられる地形の変化も判読できた。体積に関しては、増加量が約 2 億 5000 万立方メートルだったが、空中写真解析によるデータ²⁾ では 2 億立方メートルとなっており、解析方法や範囲の違いを考えると一概に比較はできないがほぼ近い値であった。

現在国土地理院では、全国各地の地形データを測量し公開している。このデータの細分化が進めばより正確で迅速な GIS での解析が可能になると考えられる。しかし、GIS の扱いは専門性が高く多くの人が使うことは難しい。今後、GIS の分かりやすいマニュアルを完備することにより、災害への対応を迅速に行うことが可能になるだろう。

参考文献

- 1) Esri ジャパン株式会社：ArcGIS ヘルプ 10.1 ジオプロセッシング
- 2) 斎藤英二・須藤茂：空中写真解析による雲仙普賢岳 1991～1995 年溶岩の成長過程，火山 47(1), pp. 17-26, 2002.