

3DGIS を用いた火山の植生環境モニタリングの試み

長崎大学大学院 学生員 ○柴田 諭志
 長崎大学工学部 正会員 立入 郁
 長崎大学大学院 正会員 後藤 恵之輔

1. はじめに

我々が普段見慣れている状態に近い形で空間情報を表示する 3DGIS は、従来のような二次元的表現よりも、地形や傾斜などの多くの情報を視覚的に表現することができ、意思決定をさらに強力に支援する可能性を秘めている。一方、本研究の対象である雲仙普賢岳において、1990 年 11 月の噴火から 10 年以上の歳月が経過し、その間、様々な防災・復興事業がおこなわれてきた。すでに火山活動は沈静化したものの火山地域は、土砂災害の危険性が高い地域であるため、砂防事業などが継続的におこなわれている²⁾。土砂災害の危険性の高い火山地域では、侵食などの地形の変化を広範囲にわたって継続的に観測することが望まれる。そこで本研究では、LANDSAT5 号/TM データと数値標高データを用いて、火山噴火における植生環境の変化についての評価を試みた。

2. 解析手法

本研究では、雲仙普賢岳において、特に被害の大きかった島原半島東部を対象とし、対象地を 3D 表示することにより、植生環境の変化について評価をおこなった。雲仙普賢岳噴火前からの植生の変化を評価するために、雲仙普賢岳噴火前のデータとして 1987 年 5 月 15 日、噴火直後として 1994 年 6 月 3 日、噴火活動終息後一定期間を経た 2000 年 5 月 2 日の 3 シーンの衛星データを使用した。また、数値標高データとして北海道地図株式会社より購入した 10m メッシュ標高データを使用した。数値標高データとしては、従来、国土地理院の発行している 50m メッシュ標高データが利用されてきたが、近年、さらに詳細なデータである 10m

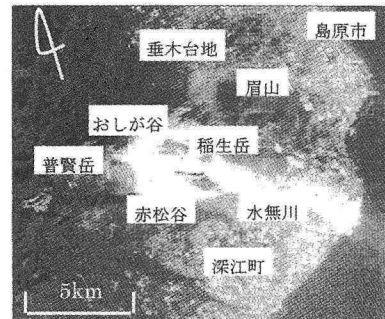


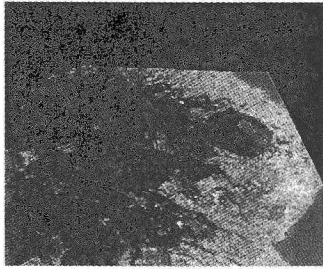
図-1 雲仙普賢岳周辺図

メッシュ標高データの入手が可能になった。解析手順としては、まず衛星データから対象地の切り出しをおこない、画像の幾何学的な歪みを補正する幾何補正をおこなった。そして、その衛星データと標高データを重ね合わせるにより三次元画像を作成した。図-1 に対象とした雲仙普賢岳の周辺図を示す。

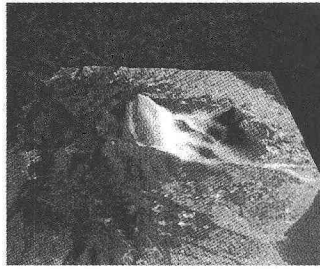
3. 結果及び考察

画像 1~3 に作成した三次元画像をそれぞれ示す。なお、画像 1~3 において、(a)~(c)は、それぞれ(a)噴火前 1987 年 5 月 15 日のデータ、(b)噴火直後 1994 年 6 月 3 日のデータ、(c)噴火停止後一定期間経過後 2000 年 5 月 2 日のデータである。画像(b)の画像中央部の白い部分は、噴火直後の火山灰がこのように表現されている。一方、画像(c)では同じ部分が、時間が経過して雨などによる影響によって通常の裸地のように表現されている。また、画像を比較すると、1994 年及び 2000 年の画像では明らかに噴火による火砕流や土石流による植生の影響が見受けられる。また土石流の流れた形跡についても判断することができる。大きく分けて 4 つの方向に土石流が流れ出ており、海岸まで流れ出ている箇所があることがよくわかる。

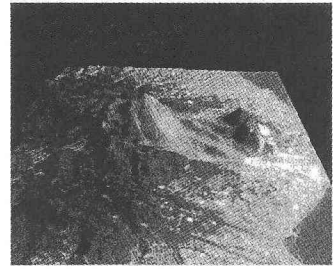
画像 2(b)と 2(c)を比較すると、垂木台地において植生が回復していることがわかる。雲仙普賢岳周辺において、火山災害によって広大な森林が被災したため、植生の回復のために航空実播工による緑化の取り組みがおこなわれている。このような緑化の取り組みの成果により垂木台地での植生が回復していると考えられる。その他の地域では目立った植生の回復は見られない。特におしが谷、赤松谷などの標高の高い地域においては、ほとんどと言っていいほど植生の回復が見られない。



(a) 1987.5.15

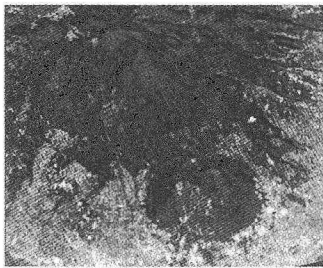


(b) 1994.6.3



(c) 2000.5.2

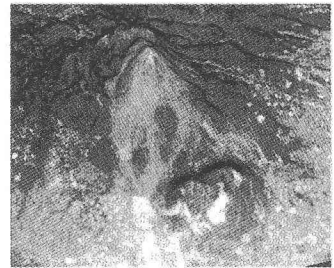
画像 1 島原半島東部の画像



(a) 1987.5.15

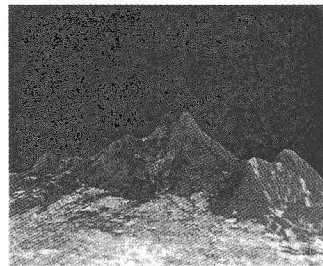


(b) 1994.6.3

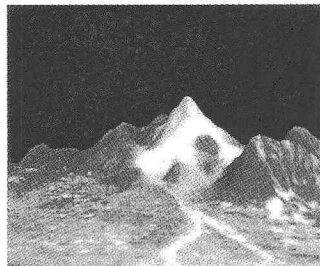


(c) 2000.5.2

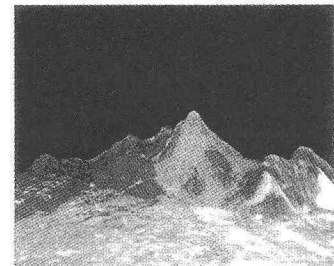
画像 2 雲仙普賢岳の画像(その 1)



(a) 1987.5.15



(b) 1994.6.3



(c) 2000.5.2

画像 3 雲仙普賢岳の画像(その 2)

画像 3 において、水無川下流域では、1994 年及び 2000 年において植生の減少が見受けられる。これは、噴火によりぜい弱になった土地や火山灰を含んだ土石流の被害に起因していると推測される。土石流が水無川から氾濫し周囲の植生を破壊したために、植生が減少していると考えられる。全体的に見て、植生の回復状況はあまり良いとは言えず、これからも緑化への取り組みを推進していく必要があると考えられる。

4. おわりに

本研究において対象を三次元的に捉えたことにより、従来のように対象を二次元的に捉えるよりも情報・知見を得ることが容易になった。また、三次元で表示された情報は強い印象を与えるため、住民等に危険を周知する際に、非常に有効な手段だと考えられる。今後は、これらを応用し、標高データから得られる傾斜角と土石流などの進行方向の関係など、様々な情報により危険度評価などの分野に活用していこうと考えている。また今回は、LANDSAT5 号/TM データを用いて三次元画像を作成したが、高解像度の衛星データを用いて三次元画像を作成することにより、さらに詳細な情報を得ることができる可能性がある。

参考文献

- 1) 雲仙復興工事事務所ホームページ：<http://www.qsr.mlit.go.jp/unzen/>
- 2) 後藤松生：衛星リモートセンシングによる活火山環境モニタリングおよび活動予測に関する研究，長崎大学大学院修士学位論文，2002 年