

# DGEM: 数値地質標高モデル

## DGEM: Digital Geological Elevation Model

山川純次・海老貴宏・松本宏文 (Junji YAMAKAWA, Takahiro EBI, Hirofumi MATSUMOTO)\*

DGEM, a Digital Geological Elevation Model, was developed using the digital geological map and the JPGIS DEM data with some GIS application and the R-Language. In the model, the information of the geological map was combined with the DEM by their coordinates. The integration of those two digital map was performed by the R-Language, so the model can be used by some useful presentation library of the language, such as the RGL, or by some geographical calculation libraries. Moreover, the DGEM will be used by the spatial statistical libraries of the R-Language to investigate some geological spatial distributed specifications.

**Keywords:** Digital geological map, DEM, JPGIS, QuantumGIS, R-Language

### I. 序論

岩石や鉱物あるいは鉱物の物性、または微量元素の濃度などをフィールドで観測し、空間統計学的手法を用いて解析するとそれらの二次元分布が推定できる。この結果を地質および地形と比較検討する場合には、地質分布と地形を統合したモデルが必要になる。今回、このモデルの一つ DGEM (Digital Geological Elevation Model)を開発したので報告する。

### II. データセットとアプリケーション

#### データセット

DGEM は数値地質図と数値標高モデルを統合して作成した。数値地質図には 20 万分の 1 日本シームレス地質図 DVD 版(脇田浩二・井川敏恵・宝田晋治,2009)を使用した。この数値地質図は ESRI 社が定義した Shapefile 形式で記載されている。岡山県の数値地質図を図 1 に示す。

数値標高モデルには国土地理院より提供されている基盤地図情報(数値標高モデル)を使用した。この数値標高モデルは地理情報標準プロファイル(JPGIS: Japan Profile for Geographic Information Standards)形式で記載され、10m メッシュと 5m メッシュで提供されているが、今回は 10m メッシュのものを使用した。

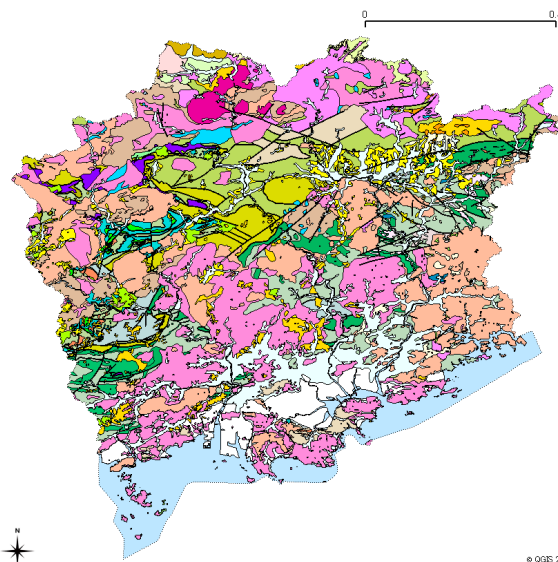


図 1. 岡山県の数値地質図

#### アプリケーション

Shapefile 形式で提供されている数値地質図の操作には QuantumGIS (QuantumGIS Develop Team, 2010)を使用した。JPGIS 形式で提供されている数値標高モデルを他の一般的な形式へ変換するために、ジオ・コーチ・システムズ社により提供される基盤地図情報メッシュ変換を使用した。数値地質図と数値標高モデルの統合には R (Ihaka and Gentleman, 1996)を使用した。

\* 岡山大学理学部地球科学科, 〒700-8530 岡山市北区津島中3-1-1

\* Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Okayama University, Okayama 700-8530, Japan

### III. 方法

#### 数値地質図の切り出しと GeoTIFF 形式への変換

数値地質図は標準地域メッシュ単位、県単位そして全国単位で提供されているため、目的とする研究地域に応じた領域の数値地質図を切り出した。切り出した数値地質図を図 2 に示す。

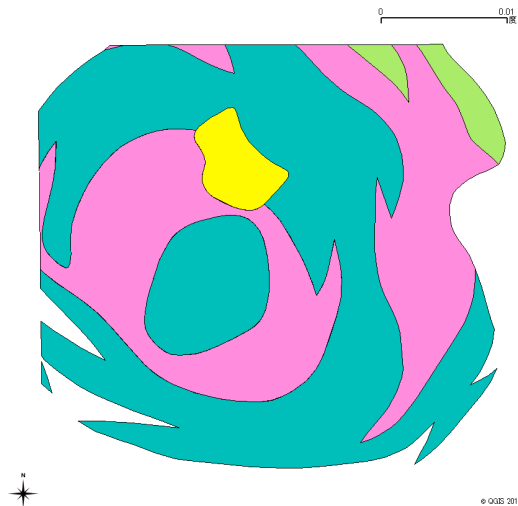


図 2. 研究地域に応じて切り出した数値地質図

この数値地質図は Shapefile 形式すなわちベクトル形式で記載されている。一方、数値標高モデルはラスタ形式で記載されている。数値標高モデルを基盤地図情報メッシュ変換で表示したものを図 3 に示す。

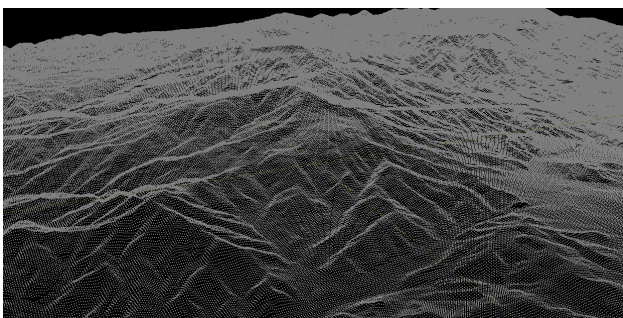


図 3. 研究地域の数値標高モデル

これら二つのデータを統合するためにはデータ形式を統一する必要がある。そのためベクトル形式の数値地質図を位置情報を持ったラスタ形式である GeoTIFF 形式に変換した。

#### 測地系と投影法の統一

数値地質図と数値標高モデルを正確に重ねるために、それらの測地系と投影法を統一した。基準として用いた測地系は準楕円体が GRS80、座標系が日本測地系 2000(JGD2000)、ジオイド面が東京湾平均海面である。数値地質図は GRS80 に基づく緯度経度で記述され、JPGIS から変換された数値標高モデルは JGD2000 に基づく平面直角座標系で投影されている。これらを PROJ.4 パラメータ文字列 CRS (Evenden, 2003) を使用して定義した。

次に数値地質図を平面直角座標系で投影した。投影には GDAL (GDAL Develop Team, 2003) およびその R のパッケージである RGDAL (Keitt, Bivand, Pebesma and Rowlingson, 2010) を使用した。測地系と投影法を統一して重ね合わせ、RGL (Alder, Nenadic and Zucchini, 2003) で表示したものを図 4 に示す。

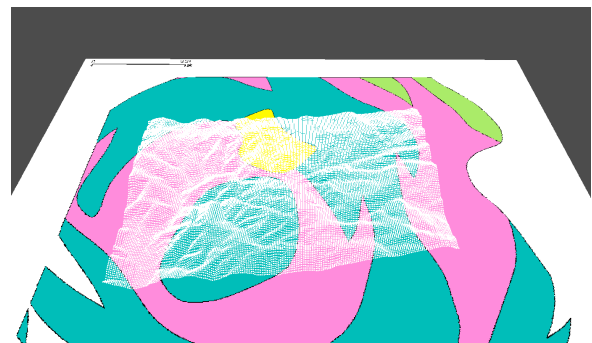


図 4. 数値地質図に重ね合わせた数値標高モデル

#### DGEM データセットの作成

数値地質図と数値標高モデルを座標値に基づき対応づけるアルゴリズムを開発し R でプログラムして統合した。得られた DGEM を RGL で表示したものを図 5 に示す。

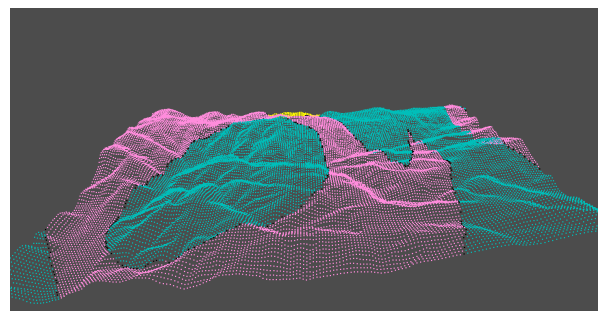


図 5. DGEM

#### IV. 議論

今回開発した手法により、日本全域に渡り任意の地域の DGEM を自由に作成可能となった。DGEM の地質分布の解像度は使用する数値地質図のみに依存しているので、5 万分の一数値地質図の解像度が必要になる場合も、それを使った DGEM は容易に作成できる。

今後は DGEM を使って地球統計解析結果の検討や地質ごとの地形特性の解析などを進めてゆきたい。

#### 引用文献

脇田浩二・井川敏恵・宝田晋治(2009) 20 万分の 1 日本シームレス地質図 DVD 版, 数値地質図 G-16. 産業技術総合研究所地質調査総合センター

Adler, D., Nenadic, O. and Zucchini, W. (2003) RGL: A R-Library for 3D visualization with OpenGL. Internal report, submitted to Interface03, Salt Lake City.

Evenden, G. (2003) Cartographic Projection Procedures for the UNIX Environment, USGS Open-File Report 90-284.

GDAL Development Team (2010) GDAL - Geospatial Data Abstraction Library, Version 1.7.2, Open Source Geospatial Foundation.

Ihaka, R. and Gentleman, R. (1996) R: A Language for Data Analysis and Graphics. *Journal of Computation and Graphical Statistics*, 5(3), 299-314.

Keitt, T., Bivand, R., Pebesma, E. and Rowlingson, B. (2010) rgdal: Binding for the Geospatial Data Abstraction Library.

QuantumGIS Develop Team (2010) QuantumGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Project.