

DEMを用いた地形のFFT解析

吉田 智樹*・升本 眞二*・根本 達也*

FFT Analysis of Topography using DEM

Tomoki YOSHIDA*, Shinji MASUMOTO* and Tatsuya NEMOTO*

*大阪市立大学大学院理学研究科 Graduate School of Science, Osaka City University, 3-3-138 Sugimoto, Sumiyoshi-ku, Osaka 558-5858, Japan. E-mail: tom_y@sci.osaka-cu.ac.jp

キーワード : 数値標高モデル, 高速フーリエ変換, パワースペクトル

Key Words : Digital elevation model, Fast fourier transform, Power spectrum

1. はじめに

DEM (数値標高モデル) を FFT (高速フーリエ変換) して地形の特徴を議論した研究は Davis (1973) など, 古くから行われている. また, 日本国内では国土地理院の数値地図 50m メッシュ (標高) を用いた Nogami (1989) などの研究がある.

本研究では, 地形の特徴の定量化を目的として, より高い分解能の DEM である数値地図 5m メッシュ (標高) も含めて FFT を行い, パワースペクトルの解析を行った.

2. 研究手法

DEM を GRASS GIS (以下, GRASS) を用いて緯度経度座標系から UTM 座標系へ投影変換し, FFT を行った.

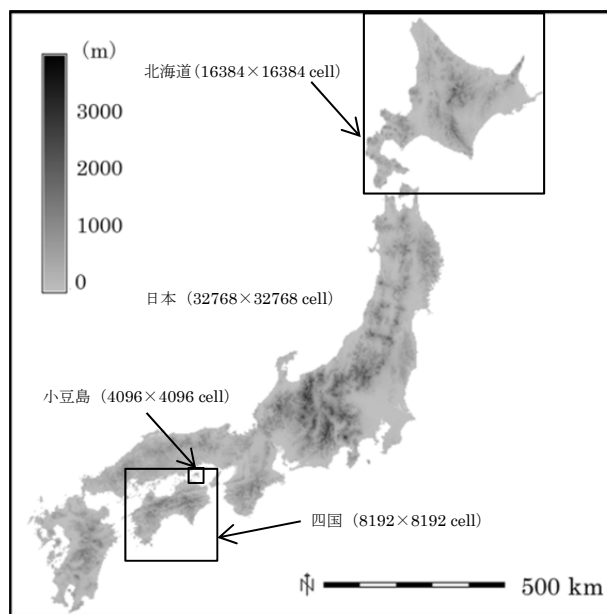
解析対象地域は, 5m メッシュでは香川県小豆島 (4096×4096 cell) で, 50m メッシュでは日本列島 (32768×32768 cell), 北海道 (16384×16384 cell), および四国 (8192×8192 cell) である (第1図).

3. 解析結果

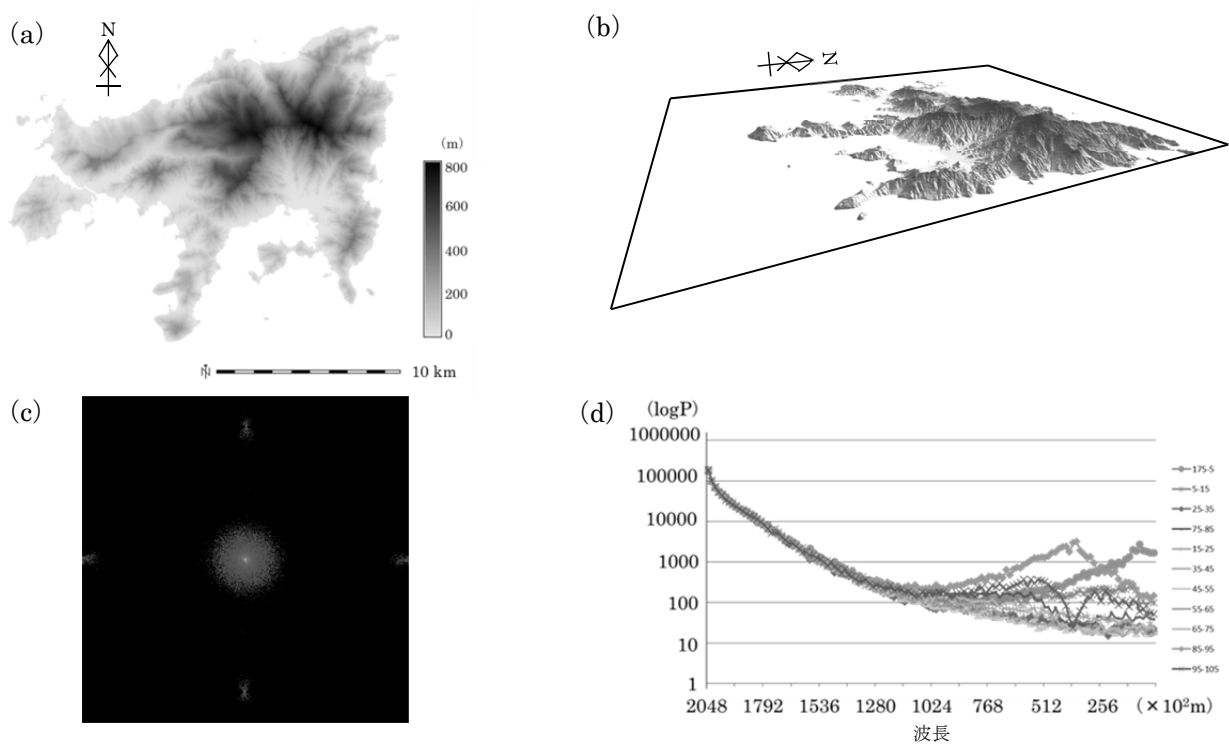
小豆島の DEM を第2図(a)(b)に示す. GRASS 上で FFT プログラムを用いて, パワースペクトル画像を作成した (第2図(c)). FFT の都合上, セル数を2の n 乗になるように領域を設定した. 南北方向の短波長成分にピークが発生している.

小豆島の波長の特徴をより定量的に表すために, 東を 0° として反時計回りに 10° の方位ごとのパワーを積算し, 横軸を波長, 縦軸をパワーとして第2図(d)に表わした. その結果として, 南北方向 ($85^\circ \sim 95^\circ$, および $95^\circ \sim 105^\circ$) では波長約 3.7km に特徴が表れた. これは島南部に連なる標高 200~300m の山地群の影響が出ていると考えられる. また, 東西方向 ($175^\circ \sim 5^\circ$, および $5^\circ \sim 15^\circ$) では短い波長側でパワーが再び増加した. その他の方位では波長が短くなると徐々にパワーが減衰するピンクノイズ型の傾向が見られた.

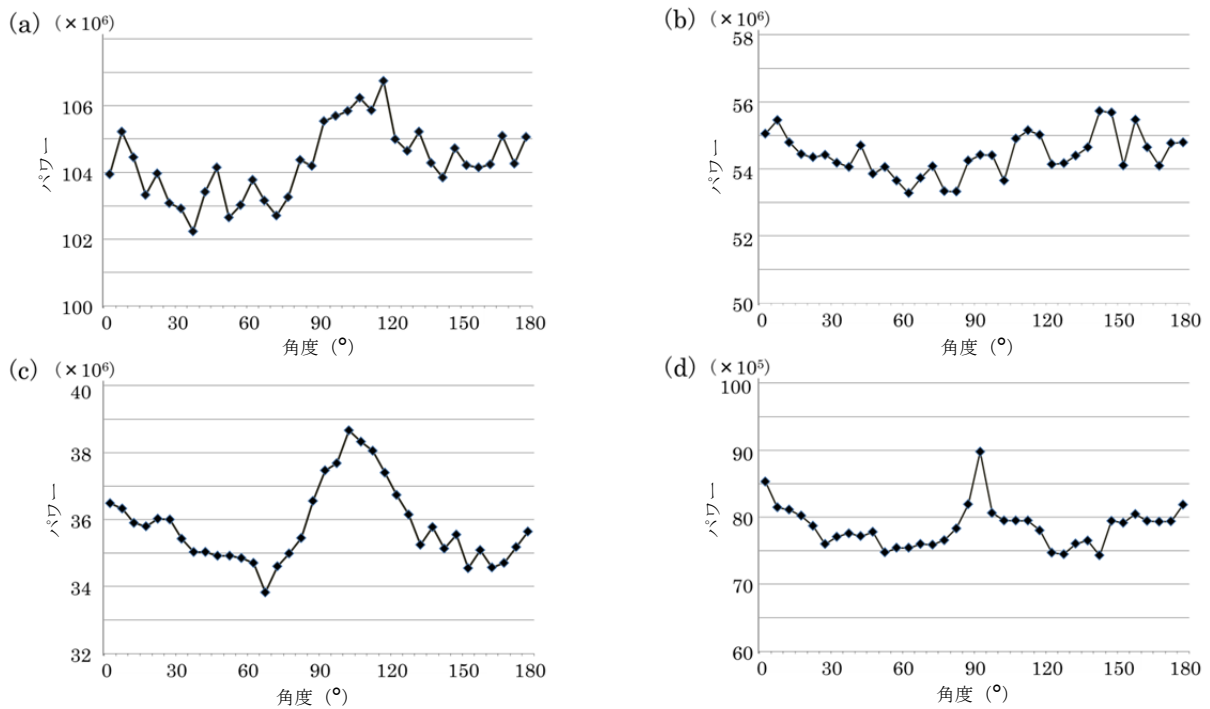
日本列島, 北海道, および四国の DEM も同様に FFT 解析をし, パワースペクトル画像を作成した. この画像の内接する円の中 (同じ波長の範囲) で, 東を 0° として反時計回りに 5° の方位おきにパワーを積算した結果を, 横軸を角度, 縦軸をパワーとして第3図に示す. 日本列島では $90^\circ \sim 115^\circ$ (北北西-南南東) にパワースペクトルのピークがある. 北海道では特徴的なピークは見られない. 四国では 100° (北北西-南南東) にピークがある. また, 65° (北北東-南南西) のパワーが低い. 小豆島は 0° (東西) と 90° (南北) にピークがある.



第1図 対象地域



第2図 小豆島のパワースペクトル解析. (a)5mメッシュDEM, (b)5mメッシュDEM(立体表示), (c)パワースペクトル画像, (d)10°間隔の解析結果.



第3図 パワースペクトル解析結果. (a)日本列島, (b)北海道, (c)四国, (d)小豆島.

4. おわりに

ここで示した方位によるパワースペクトルの特徴は山地群や構造線の配置に関連するものと考えられる. 今後, 地質を含め, より詳細な検討を行う必要がある.

文 献

Davis, J. C. (1973) *Statistics and Data Analysis in Geology*. Wiley, New York, 550p.
 Nogami, M. (1989) Numerical Land Information in Japan. *Japanese Geomorphological Union*, 10-A, pp.147-156.