

## 第四紀の地形・地質に記録された長期的な地殻変動と2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動の関係

### Comparison of the long-term crustal movement deduced from the Quaternary landforms with co-seismic crustal movement of t

鈴木 毅彦<sup>1\*</sup>, 小荒井 衛<sup>2</sup>, 笠原 天生<sup>1</sup>, 河合 貴之<sup>1</sup>

Takehiko Suzuki<sup>1\*</sup>, Mamoru Koarai<sup>2</sup>, Amao KASAHARA<sup>1</sup>, Takayuki Kawai<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 首都大・地理環境, <sup>2</sup> 国土地理院

<sup>1</sup>Tokyo Metropolitan Univ., <sup>2</sup>GSI

相対的高海面期に形成された海成段丘の高度, 特に旧汀線高度に基づき数千年から数十万年間の平均的な地殻変動を復元できることはよく知られている。東北地方太平洋の海岸部にもところにより海成段丘の発達が見られる。これらから宮城県南部から福島県浜通り, 茨城県北東部にかけての常磐海岸の長期間な地殻変動を復元し, それと2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動の関係を考察することは, 当該地域周辺における長期的な地震活動の予測だけでなく, 地形発達過程の説明にも繋がる。本講演では, 相対的高海面期に形成された海成段丘の高度と2011年東北地方太平洋沖地震による上下変動, さらに過去100年間以上に蓄積された水準点測量による測地記録を比較検討する。あわせて常磐海岸周辺に分布する活断層の運動様式も含めて考察する。

#### MIS 5.5 海成段丘の高度変化

MIS 5.5 (12.5 万年前) の最終間氷期最盛期に形成された海成段丘は, 福島県相馬市の浜通りから茨城県北東部にかけて連続的に発達する。浜通りでは小浜面, 茨城県北東部で田尻浜 I 面とよばれ, 南方へは関東平野に広く発達する那珂台地面・東茨城台地面に連続する(鈴木, 1989; Suzuki, 1989)。これら段丘はいずれもテフラに基づき編年され, 同時代に形成された海成段丘であることが確かめられている。それらの旧汀線高度は, 南相馬市付近で約 30 m, 夜ノ森付近では約 50 m, さらに南方の福島第二原発の近くでは約 65m と南相馬市付近の倍の高度となる。このような高度から南部での平均的な隆起速度は 0.5 mm/年 (MIS 5.5 の古海面高度を 5 m として推定), 北部では 0.2 mm/年との推定がなされている (Suzuki, 1989)。より南方のいわき市周辺は海成段丘の発達が悪く, 詳細は不明であるが, 北茨城市付近では旧汀線高度は約 72 m (0.8 mm/年) と高く, 日立市付近で 60 m, 水戸市西方で 50 m と高度を減じる。上記の高度変化には活断層などによる顕著な高度変化は認められず, 全体として緩やかな高度変化を示す。

#### 水準点測量データ

岩沼?いわき?水戸区間, いわき?郡山区間の各路線で 1877 年以降, おもに国土地理院により実施された水準点測量データを整理した。今回取り扱った水準点測量データでは, 区間内での相対的な上下変動の変化はわかるが, 絶対的な上下変動を知ることは難しい。そこで相馬駿潮所 (国土地理院) における 1974?2011 年の年平均潮位観測データを利用し, 岩沼?いわき?水戸区間において, 1978?2002 年を 3 期間に分割して 7-9 年期間毎の上下変動を復元した。それによれば 1978/79-85 年期間以外, いわき周辺を除き, ほぼ沈降傾向ないしはほぼ変化なしの状態にあることがわかる。また, 浜通りで北側沈降, いわき以南ではやや南下がり傾向が認められる。1978/79-85 年期間は全体的に隆起傾向にある。1978 年宮城県沖地震と関連があるのかもしれない。

#### 議論

海成段丘の存在から, 南相馬市付近から南側の常磐海岸は長期的には隆起傾向 (0.2-0.8 mm/年) にあることは確実である。一方で, 今回の 2011 年東北地方太平洋沖地震本震時の上下変動は沈降傾向であり, 国土地理院による本震 (M9.0) に伴う地殻変動等変動量線図 (上下変動量) (<http://www.gsi.go.jp/common/000059956.pdf>) によれば, 福島県浜通り?茨城県北東部にかけて 30-50 cm の沈降が認められる。この変動は, 国土地理院による震源断層モデル (<http://www.gsi.go.jp/common/000060438.pdf>) から計算される上下変動ともあう。また, 相馬駿潮所では, 1984/85-1994 年期間で -13.4 mm/y, 1994-2002 年期間で -2.9 mm/y の年平均沈降速度が得られた。すなわち短い観測期間ではあるが, 過去約 25 年間の通常時 (非地震性) の地殻変動や東北地方太平洋沖地震タイプの地震性地殻変動では, 海成段丘から復元される長期間の地殻変動を説明することができない。ただし, 本震時と逆様式の余効変動があれば説明可能かもしれない。常磐海岸の長期的な隆起傾向を説明するためには, 通常時 (非地震性) の隆起や, 2011 年東北地方太平洋沖地震とは異なるタイプの地震性地殻変動の存在が必要である。常磐海岸周辺域に存在する双葉断層帯や今回活動したとされる井戸沢断層・湯ノ岳断層の活動ではうまく説明できそうにない。一方, 通常時 (非地震性) の水準点測量データは相対

的にはいわき周辺が隆起傾向になることを示し、旧汀線高度の変化と調和的である。これらの変動様式は阿武隈高地がドーム状に隆起すると考えればうまく説明できるかもしれない。しかし、阿武隈高地のドーム状隆起がどのようなタイミングで進むのかは不明である。現段階で説明できないことが多いが、上記問題は当該地域周辺における長期的な地震活動の予測だけでなく、地形発達過程の説明にも繋がるので、今後の検討課題である。

キーワード: 海成段丘, 酸素同位体ステージ 5.5, 阿武隈高地, 2011 年東北地方太平洋沖地震, 水準測量  
Keywords: Marine terrace, MIS5.5, Abukuma Highlands, 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Geodetic data