12 - 3 奥尻島における 1993 年北海道南西沖地震 (M7.8) 以降 20 年間の地殻上下変動 Postseismic vertical crustal movement in the Okushiri Island during 20 years after the 1993 Hokkaido Nansei-Oki Earthquake (M7.8)

越後智雄(一般財団法人 地域地盤環境研究所)· 宍倉正展(産業技術総合研究所)· 宮内崇裕(千葉大学)

Tomoo ECHIGO: Geo-Research Institute, Masanobu SHISHIKURA: Geological Survey of Japan/AIST,
Takahiro MIYAUCHI: Chiba University

1. はじめに

1993年北海道南西沖地震(M7.8)では、奥尻島において地殻変動を伴った。第1図に示す通り、 奥尻島の海岸に分布する地震前の汀線指標の測量を行った結果、島の北端部で約30 cm、南端部で約100 cm の沈降量が推定され、南への傾動運動が生じたことが報告されている¹⁾.

一方で、第2図に示す通り、奥尻島は更新世中期以降の多段化した海成段丘の分布が知られ、長期的には隆起傾向にあったことを示唆することから、この地震が例外的な活動であったという考え方も提示されている²⁾. 奥尻島周辺海域は急峻な海底地形をなしており、地質構造の解明が進んでいないため、海成段丘が形成されたプロセスを合理的に説明する震源断層の特定には至っていない.

このように奥尻島における地震時の変動と長期的な変動との間の矛盾については未解決であり、 地震後の余効変動の推移などと併せて考えていく必要がある。そこで筆者らは、地震から 20 年間 に渡り、独自に設置した測量基準点の再測により地殻変動のモニタリングを行った。

2. 調査方法

1993年7月12日の地震発生からおおよそ1週間後に,第3図に示す奥尻島の海岸部の25か所に測量基準点を設置し,海面からの高度を測定した。その後1993年8月(地震から1ヶ月後),1997年7月(同4年後),2003年7月(同10年後),2013年7月(同20年後)の計5回にわたり,海面からの高度および標高の測定を実施した。一部の測量基準点では,20年の間に港湾施設の改修や波浪侵食等で消失したものもあるが、近接地点に測量点を復元して改測を行った。

測量に使用した機材は、ハンドレベル、オートレベル、トータルステーション、GNSSによるRTKなどで、各地点で時間海面から各測量基準点までの比高測量に潮位補正を加えて絶対標高に換算した。近傍に水準点がある場合は、水準点からBMまでの水準測量を実施。GNSSによるRTKでは、水準点での測定を実施して測量精度の検証を行なった。トータルの誤差は概ね数cm以内と評価している。

3. 調査結果

島内に設置した No.1 \sim 25 における 5 回の測定結果に基づいた 4 期間における変動量を第 4 図に示し、以下に各期間の変動の状況を記す。これらの結果は、全体的な傾向として見た場合に、測定誤差を考慮しても有意な数値として評価することができる。

1993年7月~8月(1ヶ月間)

地震直後の1カ月では全体的に沈降傾向にあり、北海岸で最大30 cm 程度、西海岸で $10\sim20$ cm 程度の沈降が認められる。No.4 だけ局所的に隆起を示すが、これは測定時の基準点の誤認など、

人為的なミスと思われる.

1993年8月~1997年7月(3年11ヶ月間)

地震 1ヶ月後からの約4年間では、島の全域で10~20cm程度の沈降が継続している.

1997年7月~2003年7月(6年間)

1997 年からの 6 年間(地震から 10 年後まで)では、北海岸で $1 \sim 5$ cm 程度の隆起傾向が確認された。その他の地点では 10 cm 未満で沈降が継続している。

2003年7月~2013年7月(10年間)

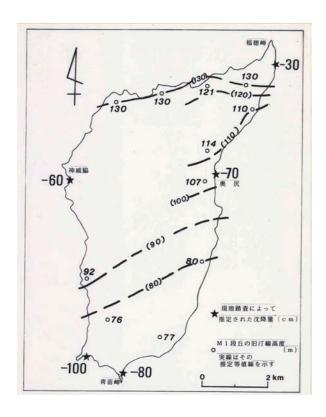
2003 年からの 10 年間(地震から 20 年後まで)では、北海岸では僅かに沈降、東海岸でも 10cm 未満の沈降が継続しているが、西海岸では $4 \sim 8$ cm 程度の隆起傾向が認められた。

4. まとめ

北海道南西沖地震から20年間にわたって奥尻島内の海岸部の地殻変動の観測を実施した結果、地震から数年間は、地震時の沈降からさらに沈降が続いた。その後6年の間に北海岸で隆起に転じ、さらにその後10年で西海岸でも隆起が認められるようになった。一方で東海岸や南海岸では20年経過しても沈降が続いている。これは島が南東へ傾動していることを意味し、海岸段丘の高度分布の傾向とも調和的である。しかし今のところの余効変動では、地震時やその後数年にわたる沈降分を解消し、島がネットで隆起して海成段丘が形成されるような状況にはなっていない。したがってさらに長期的な観測の継続により、地殻変動の推移を見ていく必要がある。また隆起痕跡を用いた完新世の地殻変動の検証や海域での構造探査、古地震調査なども今後さらに重要になってくるだろう。

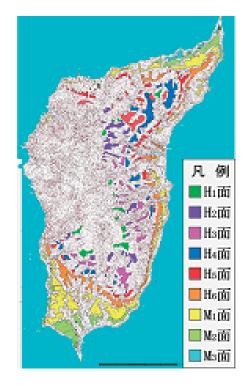
引 用 文 献

- 1) 宮内崇裕・伊藤谷生・宍倉正展・荒井良祐(1994)1993 年北海道南西沖地震と奥尻島の第四紀 地殻変動. 科研費A「平成5年北海道南西沖地震・津波とその被害に関する調査研究. 21-26 頁
- 2) 太田陽子 (1994), 海成段丘からみた奥尻島の第四紀地殻変動の傾向と 1993 年地震の例外制, 号外海洋 7 『北海道南西沖地震と津波』, p70-73



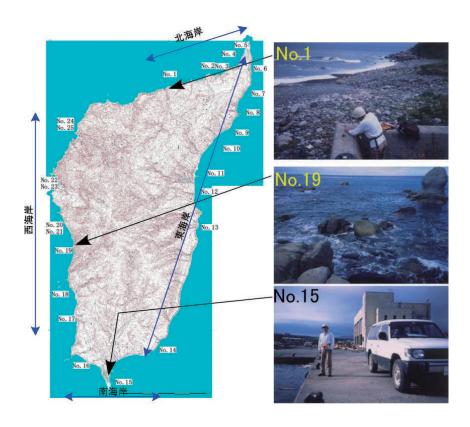
第1図 奥尻島における中位段丘 (MIS 5e) の旧汀線高度と地震時の変位量 宮内ほか (1994) を一部改変

Fig.1 Height distribution of paleo-shoreline emerged during MIS 5e and coseismic vertical displacement during the 1993 Hokkaido Nansei-oki earthquake in the Okushiri Island Modified from Miyauchi et al. (1994)



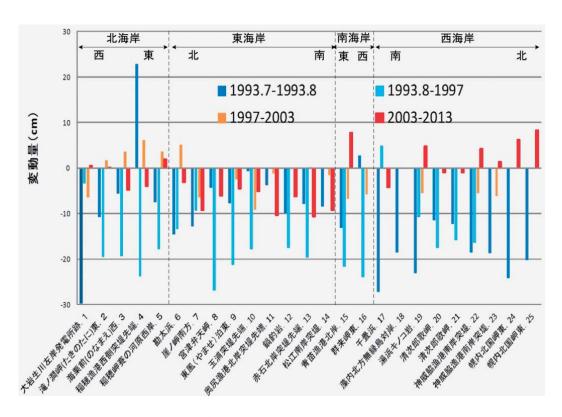
第2図 奥尻島に分布する海成段丘1)

Fig.2 Distribution of marine terraces in the Okushiri Island¹⁾



第3図 奥尻島内での測定地点の配置図と1993年当時の状況

Fig.3 Location map and photo of bench marks



第4図 1993年北海道南西沖地震以降奥尻島での変動量の測定結果

Fig.4 Vertical displacement of survey points in the Okushiri Island during 20 years since the 1993 Hokkaido Nansei-oki earthquake