

12-12 東北地方太平洋沖地震前後の広域的な広域地殻活動

Broad crustal activity before and after the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku earthquake

高橋浩晃（北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター）

Hiroaki Takahashi, Institute of Seismology and Volcanology

Hokkaido University

2011年東北地方太平洋沖地震による北東アジア地域の広域的な地殻活動の変化について文献等による調査を実施した。ロシア沿海州や中華人民共和国（中国）東北部では最大5cmの地震時変動が観測されており、コサイスマックな歪変化量は 10^{-8} オーダーであった^{1, 2)}。この地域での余効変動は2015年前半時点で継続中であることが確認されており、ロシア沿海州では地震時変動と同程度の積算変位となっている²⁾。この積算余効変位量は、粘性率 10^{18} Pasを仮定した粘弾性球構造モデルを用いた予測よりも大きい値となっている（第1図）。

中国東北部の断層における地震時および地震後数年間の余効変動による Δ CFFの見積もりがされているが、その大きさはいずれも潮汐レベルである⁵⁾。地震後4年間の地震カタログデータからは、顕著な地震活動の変化は認められていない^{3, 4, 5)}。粘弾性緩和モデリングからは、広域的な余効変動が数100年以上にわたり同じレートで継続する可能性が示されていて⁴⁾、今後、地震活動に変化が見られる可能性もあり、より長期的にモニタリングを継続することが望ましい。長期広域的な地殻変動場には、過去に日本海溝や南海トラフで発生した巨大地震の粘弾性緩和や沈み込むプレート境界での固着、アジア北東地域のマイクロプレート（ブロック）運動の影響などが時空間的に積み込まれていて、これらの個々の要素を定量的に検討して分離することが必要である。

気象庁一元化震源によると、東北地方太平洋沖地震震源域の隣接地域である十勝・根室・色丹沖の領域では、2007年ころから地震活動の低下が見られているが⁶⁾、東北地方太平洋沖地震前後でその傾向に顕著な変化は見られていない（第2図）。

謝辞

第1図は山形大学大園真子講師作成の原図に加筆したものである。第2図の作成に利用した気象庁一元化震源は気象庁が文部科学省と協力してデータを処理した結果である。図の作成にはSEIS-PC⁷⁾、PAT-ME⁸⁾を利用した。国土地理院GEONET F3解を利用した。

参考文献

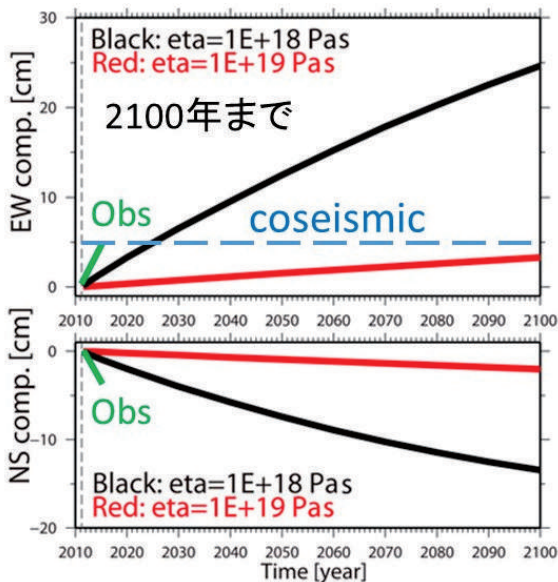
- 1) Shestakov et al., Analysis of the far-field crustal displacements caused by the 2011 great Tohoku earthquake inferred from continuous GPS observations, *Tectonophysics*, 524-525, 76-86, 2012.
- 2) Shestakov N. 私信.
- 3) Wang et al., Far-field coseismic displacement associated with the 2011 Tohoku-oki earthquake in Japan observed by Global Positioning System, *Chinese Science Bulletin*, 56, 2419-2424, 2011.
- 4) Zhigang et al., Analysis of the far-field co-seismic and post-seismic response caused by the 2011 Mw9.0 Tohoku-Oki earthquake, *PAGEOPH*, 2015.
- 5) Cheng et al., Seismic impact of the Mw9.0 Tohoku earthquake in Eastern China, *Bull. Seism. Soc. Am.*,

104, 1258-1267, 2014.

6) 松浦律子, 根室沖を含む北海道東部沖広域で継続中の大きな相対的地震活動度の静穏化について, 日本地震学会 2015 年度秋季大会講演予稿集, D21-03, 2014.

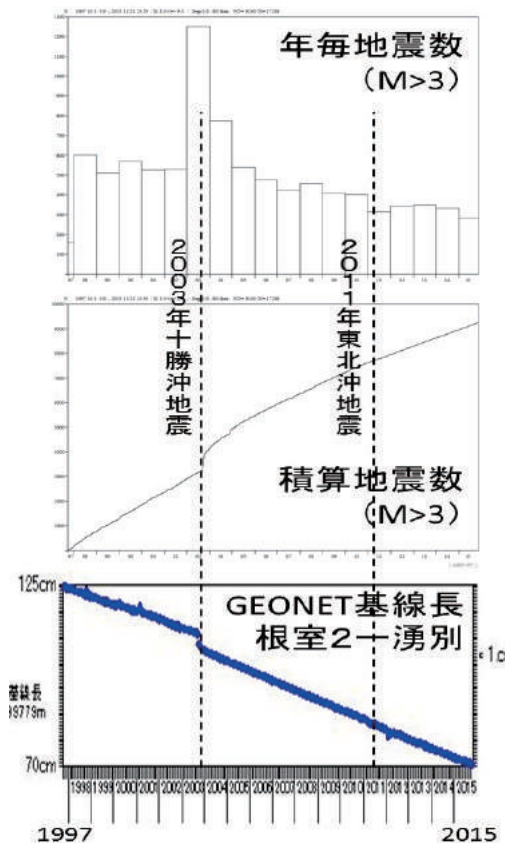
7) 中村浩二・石川有三, 卓上の地震活動解析 SEIS-PC for Windows のこの 8 年, 日本地震学会 2005 年秋季大会講演予稿集, P153, 2005.

8) 中村浩二, GPS データ簡易表示プログラム (SEIS.GPS)の開発, 情報地質, 10, 257-266, 1999.



第 1 図 ロシア沿海州ウラジオストク付近で 2015 年までに観測された水平変位時系列と, 粘弾性構造モデルから予測される西暦 2100 年までの変位時系列の比較. 粘性率は 10^{18} Pas と 10^{19} Pas の 2 つを仮定した. 原図は山形大学大園真子講師が作成.

Fig.1 Observed horizontal post seismic deformation near Vladivostok, Primorisky, Far Eastern Russia, and calculated one by viscoelastic relaxation model assuming viscosity of 10^{18} Pas and 10^{19} Pas. Original figure was produced by Dr. Ohzono of Yamagata University



第 2 図 気象庁一元化震源による十勝・根室・色丹沖領域の年毎・地震積算回数と GEONET による基線長変化. 2003 年十勝沖地震後の 2007 年くらいから地震活動の低下が見られる. この傾向は 2011 年東北地方太平洋沖地震前後でも変化がないように見える.

Fig.2 Annual and total earthquake cumulative number off Tokachi, Nemuro and Sikotan regions and baseline length change observed by GEONET. Decrease of seismicity has been recognized since 2007. No clear seismicity change at the moment of the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku earthquake was identified.