

2003 年十勝沖地震 (M8.0) 前後の北日本における地震活動の特徴について

Seismicity changes and stress changes in and around the northern Japan relating to the 2003 Tokachi earthquake of M8.0

尾形 良彦[1]

Yosihiko Ogata[1]

[1] 統数研

[1] Inst. Stats. Math.

www.ism.ac.jp/~ogata/Ssg/ssg.html

1. はじめに

2003 年 9 月 26 日の十勝沖地震 (M8.0) は、GPS、地震波や震源など、1952 年の十勝沖地震 (M8.1) のときと比べものにならない大量の観測データが得られ、地震時や余効の地殻変動や詳細な断層モデルなど、地震の像が様々にはっきりしてきた。しかし、あれだけの巨大地震にも拘らず、これまで静穏化などの前駆的な地震活動異常や測地学的異常の報告が見られていない。震源データについては 1990 年代後半より一元化などの検知網の画期的な充実が相次ぎ、検知率が急激に変わっているので地震活動解析にとっては容易でない。しかし、ETAS モデルによれば、1993 年北海道南西沖地震の余震の静穏化が 1996 年に顕著に見られる。十勝沖地震の前駆すべりによるストレス変化を仮定すると、その他の地域の地震活動変化も整合的に説明できる。また、地震時前後のストレス変化も各地域の活動変化を整合的に説明する。

2. 周辺部における地震時の歪変化と地震活動変化

十勝沖地震の直後、阿寒、摩周、足寄町などの火山フロント沿いに浅い活動が活発化した。国土地理院の断層モデルに対して、受け手のメカニズムとして、この地域の震源分布から推定される走行の垂直横ずれ断層群を仮定すると、十勝沖地震のすべりで C F F が増加 (+数 bars) している地域で活発化が起こったと考えられる。次に、日高南部・浦河沖の 3 次元的地震活動に次の様な特徴的な変化が見られる。すなわち浦河付近の浅い地震活動 (0-20km) が活発化し、深さ 20-45km では静穏化し、45km 以深は活発化している。これらを説明しうるものとして、日高衝突帯モデルが考えられる。すなわち、20-45km では東北日本の地殻が日高山脈の下に潜り込む北東傾斜の逆断層が卓越し (-1~-5 bars)、その上部の浅発地震では南西 - 東北圧縮 strike-slip (+2~+5bar) が卓越していると考えられる。45km 以深は十勝沖地震の断層の延長深部の境界逆断層型メカニズムで +5~+10bar 前後の C F F 増加が見込まれる。

この他に、十勝沖地震時の宮城県北部余震活動中の誘発地震が見られるが、5 ミリ bars 程度の C F F 増加で、これは動的なトリガリングかもしれない。

3. 北日本における前駆的地震活動の静穏化・活発化とストレス変化

ここで言う北日本とは北緯 39 度以北 46 度以南、東経 138 度以東 147 度以西の北海道・東北地方北部を含む広域を言う。改定マグニチュードの気象庁カタログで 1926 年から 2003 年までの M5 以上の地震を ETAS モデルで解析すると、1952 年、1968 年および今回の 2003 年十勝沖地震の前の 10 年間ほどの相対的静穏化が見られる。

北日本の一元化データを ETAS モデルで解析すると、(1) 1993 年北海道南西沖地震の余震活動が 1996 年に顕著に低下 (相対的静穏化) している。この時期で十勝沖地震の震源断層またはその深部での先駆的滑りを仮定すると、余震域はストレス・シャドウになっている。同時に、この滑りによって、東北地方内陸部や東北沖プレート境界部のスラスト型メカニズムの受け手断層では C F F が増加しなければならない。これに調和的に、ETAS モデルで (2) 東北地方内陸部の地震活動の活発化が示される (相対的活発化)。さらに、(3) 1994 年三陸はるか沖の余震活動にも相対的な活発化が見られる。