

2007年新潟県中越沖地震の余震域から北方に延びる顕著な帯状地震活動

Remarkable linear seismicity extending northward from the aftershock area of the 2007 Niigata-ken Chuetsu-oki earthquake

原田 智也 [1]; 石橋 克彦 [2]

Tomoya Harada[1]; Katsuhiko Ishibashi[2]

[1] 神戸大・都市安全研究セ; [2] なし

[1] RCUSS, Kobe Univ.; [2] none

気象庁一元化震源データによると、2007年新潟県中越沖地震の余震域から北北東に約40kmにわたって連続する顕著な狭い帯状の震源分布(深さは主として20km~25kmくらい)が認められる(石橋, 2008, http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/isibasi2-jisin4,0.pdf)。それは、渡辺・他(2007)が指摘した佐渡海盆東縁断層に沿い、さらに北方に延びていて、この地域のテクトニックな構造を反映している可能性がある。しかし、気象庁一元化震源データの震源精度はこの付近では良くないから、地学的議論にそのまま使うことは出来ない。そこで、震源再決定をおこない、この地震活動の時空間分布を調べた。

震源再決定には、震源の相対位置の精度を向上させるため、double-difference法(DD法; Waldhauser and Ellsworth, 2000)を用いた。そして、狭い帯状の震源のみ(138.45~138.8 °E, 37.55~38.05 °N)と、狭い帯状の震源とその周辺のやや広い範囲で発生した震源(138.4~139.0 °E, 37.4~38.3 °N)との同時震源再決定を行った。前者は帯状の震源の形状を詳しくみるため、後者は帯状の震源とその周辺の地震活動との相対位置の関係をみるためである。期間は1997年10月1日(一元化初日)から2009年1月1日までで、再決定した地震の中には、2004年新潟県中越地震(M6.8)の余震の一部、2007年新潟県中越沖地震(M6.8)の本震と余震の一部が含まれる。地下構造は、Shibutani et al. (2005)を参考にし、観測点は、震央距離が100km以内のものを用いた。

まず、再決定した狭い帯状の震源を、2007年新潟県中越沖地震の発生時(2007年7月16日午前10時13分ごろ)前後の期間に分け、平面図と、帯状震源の走向(N26°E)と直交する深さ断面図にプロットした。再決定後の震源の絶対位置は、震央・深さとも一元化震源とあまり変わらなかった。これは、DD法で再決定された結果が、初期震源(一元化震源を使用)の絶対位置に依存するためである。しかし、DD法により震源の相対位置の精度の改善は期待できる。平面図から、2007年新潟県中越沖地震の発生前に、この地震の余震域の北北東で佐渡海盆の水深200mの等深線に沿うような帯状の地震活動がみられるが、余震域内ではほとんど地震活動がなく空白域となっている。さらに、中越沖地震発生後も帯状の地震活動は続いている。断面図から、帯状の震源の大半は、ややクラスター的ではあるがほぼ水平(幅約10km)に分布していて、中越地震の余震域に近づくに従い震源が深くなる傾向にある。また、帯状の震源の中央付近(37.8°N付近)では浅い地震がみられ、北西傾斜の傾向にあるが、数は少なく、渡辺・他(2007)が指摘した佐渡海盆東縁断層と震源分布との関係を明瞭に確認することはできなかった。

次に、帯状の地震とその周辺で発生した地震について、再決定された震源を中越沖地震発生前後の期間に分け、平面図と、帯状震源の走向と直交する深さ断面図にプロットした。平面図から、佐渡海盆東縁の帯状分布と比べて発生数は少ないが、佐渡海盆西縁の水深200mの等深線に沿うような地震活動もみられ、38.1°N付近で両帯状の地震活動が合わさり、1つの太い帯状の分布になっていることがわかった。さらに、南側でも両帯状の地震活動は中越沖地震の余震域付近で1つになっている。これらの地震活動は、佐渡海盆を縁取る地形や、渡辺・他(2007)が指摘した海盆付近の海底活断層分布とよく対応している。断面図から、佐渡海盆西縁の地震と東縁の地震の深さはほぼ同じで、ほぼ水平に分布しており、海底活断層との関係は不明である。また、佐渡島付近の西縁の地震活動は顕著に浅い。陸部の角田・弥彦断層付近で発生した浅い微小地震(深さ10km付近)と佐渡海盆東縁の帯状の地震とは、不明瞭ながら緩やかな北西傾斜の活動としてつながるようにも見える。したがって、佐渡海盆東縁の帯状の地震が、角田・弥彦断層などの陸上の活断層の深部延長上で発生している可能性もある。しかし、もしそうであれば、陸上の活断層とは異なる海底活断層で発生した中越沖地震の前の空白域について疑問が残る。ただし、連続した分布は帯状の震源の一部で認められるだけで、帯状震源の大半と陸域の地震活動との関連は見られない。

今後、帯状の地震について、観測点補正を用いた震源決定などを行い、深さの絶対精度をさらに向上させたい。また、メカニズム解の決定なども行い、この地域のテクトニックな構造との関係をさらに詳しく議論する予定である。