

余震分布から推定される新潟県中越地震の発生過程について

Generation Process of the 2004 Niigata-Chuetsu Earthquake and its Major Aftershocks Inferred from Aftershock Distributions

飯尾 能久[1]; 松本 聡[2]; 片尾 浩[3]; 松島 健[2]; 大見 士朗[1]; 澁谷 拓郎[1]; 竹内 文朗[4]; 植平 賢司[2]; 西上 欽也[1]; Enescu Bogdan[3]; 廣瀬 一聖[1]; 加納 靖之[1]; 河野 裕希[5]; 是永 将宏[5]; 儘田 豊[6]; 宮澤 理稔[1]; 辰己 賢一[7]; 上野 友岳[8]; 和田 博夫[9]; 行竹 洋平[10]

Yoshihisa Iio[1]; Satoshi Matsumoto[2]; Hiroshi Katao[3]; Takeshi Matsushima[2]; Shiro Ohmi[1]; Takuo Shibutani[1]; Fumiaki Takeuchi[4]; Kenji Uehira[2]; Kin'ya Nishigami[1]; Bogdan Enescu[3]; Issei Hirose[1]; Yasuyuki Kano[1]; Yuhki Kohno[5]; Masahiro Korenaga[5]; Yutaka Mamada[6]; Masatoshi Miyazawa[1]; Kenichi Tatsumi[7]; Tomotake Ueno[8]; Hiroo Wada[9]; Youhei Yukutake[10]

[1] 京大・防災研; [2] 九大・地震火山センター; [3] 京大・防災研; [4] 京大・防災研・地震予知セ; [5] 九大・理; [6] 京大防災研地震予知センター; [7] 京大・防災研; [8] 京大・防災研; [9] 京大防災研・上宝; [10] 京大・防災研

[1] DPRI, Kyoto Univ.; [2] SEVO, Kyushu Univ.; [3] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.; [4] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.; [5] Grad. Sch. Sci., Kyushu Univ.; [6] RCEP, DPRI, Kyoto University; [7] DPRI, Kyoto Univ; [8] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.; [9] Kamitakara Obs., Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.; [10] DPRI, Kyoto Univ.

2004年新潟県中越地震のオンライン合同余震観測

1. はじめに

2004年10月23日17時56分新潟県中越地震M6.8が発生した。日本列島内陸部では、2000年の鳥取県中部地震に続くM7クラスの大地震であるが、鳥取県中部地震よりもずっと大きな被害が生じた。直後の18時03分、18時11分にそれぞれM6.3, M6.0, 約40分後の18時34分にはM6.5(現時点までの最大余震)と、余震活動は大変活発であった。余震活動を精度良く捉えるために、京都大学防災研究所地震予知研究センターと九州大学地震火山観測研究センターは合同で(京大九大合同観測)、余震域直上に臨時のオンライン地震観測網を設置した。周辺の定常観測点のデータと統合処理することにより、活動の推移をリアルタイムで捉えることができた。得られた精細な余震分布等に基づき、新潟県中越地震の発生過程の推定を試みたので報告する。

2. 結果

上記の臨時観測点のデータおよび気象庁による一元化震源の読み取り値を用いてJHD法により決定された本震および余震の震源分布(Shibutani et al., 2005)に関して、新潟県中越地震の発生過程と密接に関係する重要な特徴は以下のとおりである。

1) 大局的な傾向として、余震域中央部で余震分布の下限が深く、南北両端へ向かって浅くなっている。2) 本震とM6クラスの余震の断層面に対応すると考えられる、少なくとも4枚の面の周りに余震が分布している。3) 本震とM6クラスの余震について、余震分布から推定された断層面と震源位置(破壊の開始位置)から、大局的な破壊伝播の向き(深さ方向)を推定すると、中央部で発生した地震(本震や最大余震など)は深い方から浅い方へ、南北両端部で発生したM6クラスの余震は浅い方から深い方へ進んでいる傾向が見られる。

本震の大局的な破壊伝播方向が深い方から浅い方であり、かつ、余震域の両端部へ向かって余震分布の下限が浅くなっていることは、本震の破壊は、南北へ広がるにつれて、断層の浅い部分しか破壊することが出来なくなったことを明瞭に示している。さらに、南北両端部で発生したM6クラスの余震の破壊が浅い方から深い方へ進んでいる傾向があることも、同様に、浅い方で破壊が発生しやすかったことを示している。これらのことから、本震の発生前に、余震域中央部では断層深部に応力集中が発生していたのに対して、南北両端部では断層深部に加わっていた応力が小さかったことが推定される。余震域中央部の直下の下部地殻に強度の弱い領域が存在し、その領域の変形により、余震域中央部に局所的に応力集中が発生していた可能性が考えられる。

新潟県中越地震は歪集中帯で発生したと考えられるが、歪集中帯の下部地殻には周囲に比べて強度の小さな領域(Weak zone)が存在すると考えられている(Iio et al., 2002; 2004)。新潟県中越地震は、Weak zoneの中で局所的に弱い領域の直上で発生した可能性がある。また、Weak zoneの内部構造としては、多数の断層帯が推定されているが、そのために、上部地殻においても多数の断層面が生じたのかも知れない。

3. おわりに

精細な余震分布等に基づき、新潟県中越地震の直下の下部地殻にWeak zoneが存在する可能性を指摘した。実際のデータからこの仮説の検証を進めることが今後の重要な課題である。

観測に際して、新潟県・栃尾市・小千谷市・山古志村をはじめ、地元の方々の暖かいご支援ご協力を頂いた。解析に当たっては、気象庁による一元化震源読み取りデータを使わせて頂いた。また、山古志村小松倉観測点では、

東京大学地震研究所所有の衛星テレメータ装置を使わせて頂いた。なお、本調査研究は、本調査研究は科学研究費補助金（特別研究促進費）「2004年新潟県中越地震の余震に関する調査研究」の補助を頂いた。