

新潟県中越地震の発生過程

飯尾能久

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。その後、10月27日10時40分にもM6.1の余震が発生した。本講演では、観測データに基づき、その発生過程を推定する。

2. 背景

つい最近まで、内陸大地震はなぜ発生するのかという問題に、合理的に答えることは出来なかった。内陸大地震の発生の仕組みが不明なため、その発生予測についても、活断層の活動履歴の調査結果に基づく統計的な方法により行われている。こうした手法では発生時期の見積もりに数百年程度の幅があり、より高い精度で大地震の発生を予測する手法の開発が求められている。

最近、内陸大地震の発生過程の第0近似のモデルがようやく提案された(Lio et al., 2004b, EPS, Vol. 56, No. 12)。断層直下の下部地殻内に存在する強度の小さな領域の変形により、直上に応力集中が発生するというものである。このモデルを検証し、モデルの精度を挙げることにより、新たな予測手法の開発への道が開かれると期待される。

3. 新潟-神戸歪集中帯

GPS観測網(GEONET)により、新潟から神戸にかけて歪速度の大きな領域があることが明らかになってきた(Sagiya et al., 2000)。新潟県中越地震は、まさにこの領域内で発生した。しかし、新潟-神戸歪集中帯の正体についてもよく分かっていない(Lio et al., 2004a, EPS, 56, Vol. 8)。歪集中帯では大地震の発生の可能性が高いのか低いのか分かっていないのである。地震発生は、断

層の強度と断層に加わる応力(弾性的な歪の絶対値)との兼ね合いで決まるが、GPSで観測されているのは歪変化(歪速度)であり、歪の絶対値(応力)ではない。応力をどのように推定するかという問題を解決する必要がある。歪集中帯の大きな歪速度には、応力の蓄積を伴わない非弾性歪も含まれているという考えもある。また、善光寺地震など、過去数百年間にその中でM7.5クラスの大地震が発生しているが、阿寺断層や濃尾地震を起こした根尾谷断層系など、歪集中帯から外れている活断層も多数存在する。

4. 新潟県中越地震の発生過程

このような背景により、新潟県中越地震の発生過程の推定も現時点では困難な課題である。

大地震が発生したときに、それがどのように起こったかということは、近年のめざましい進歩により、高い精度と確度で分かるようになってきた。しかし、なぜ起こったかということは、推定の域を出ないのが現状である。そのため、これから起こる現象の推定も、現時点では極めて困難な課題なのである。

地震予知研究センターでは、活発な余震活動を受けて、九州大学地震火山観測研究センターと合同で、余震域直上に臨時的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精度良く捉えることができた。また、得られた精細な余震分布から、新潟県中越地震の発生過程を推定し、不十分なものではあるが、大きめの余震の発生の予測も試みた。

M6クラスの余震のうち、 θ は、本震の断層面の南北両端で起こっている。一方、 ϕ は、本震の断層面から鉛直方向に存在し、平行な走向を持っている。これは、本震の断層直下のみの下部地殻に局所的に強度の弱い領域が存在すること、および本震の断層の両端が地震前に降伏(応力緩和)していないことで説明可能である。