## 11-6 内陸大地震に先行する地殻歪み速度の変化 Precursory strain rate change before large inland earthquakes

名古屋大学大学院環境学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

内陸部で発生する大地震はひとたび発生すると多大な被害をもたらすが,残念なことに短期直 前予知はおろか,中長期的な予測についても実現への道のりが明らかになっていない.しかし, GEONETを始めとする観測網の充実により,我々が地殻活動を監視する能力は飛躍的に向上して きている.こうした観測網を通して,内陸大地震発生の前に何か異常な変化がないか調べることは 大変重要である.

我々は、GEONET のルーチン解析による日座標値を使用して、内陸大地震の震源域周辺におけ る地殻歪み速度の空間分布とその時間変化について調査した. M7 クラスの内陸大地震でも震源断 層の長さは 30km 程度であり、GEONET の平均的な観測点間隔である 25km 程度では必ずしも十分 な空間的解像度が得られない. そこで、できるだけ解像度を上げるため、GEONET 観測点を頂点 とする三角網を構成し、各単位三角形について歪み速度の推定を行った. また、時間変化に注目す るため、2年間の時間ウィンドウをずらしながら三角形の各辺について辺長変化率を計算し、その 値に基づいて各三角形の歪み速度3成分を決定した. こうした解析を行った結果、2000 年鳥取県 西部地震と 2004 年中越地震の震源域周辺において興味深い結果が得られた.

まず,2000年鳥取県西部地震は、日本国内では歪み速度が小さい中国地方において発生したが、 その震源域周辺は局所的に歪み速度が大きいことが明らかになった(第1図).さらに興味深いこ とには、2年間の時間ウィンドウを1年ずつずらしていくと、地震発生が近づくに従って、震源域 周辺の歪み速度が次第に小さくなることが分かった(第2図).毎日の座標値を用いて歪み速度を 1日毎に計算した結果で見ても、地震発生の1年ほど前から東西圧縮方向の歪み速度が減少した様 子が分かる(第3図).

次に,2004年中越地震の震源域は、いわゆる日本列島内陸部の歪み集中帯の東縁に位置している(第4図).ここでも同様な解析を行うと、地震発生の3年ほど前から東西圧縮の歪み速度が減少していたことが明らかになった(第5図,第6図).

これらの観測例から,以下の2つの仮説が考えられる.(1)近い将来発生する内陸大地震の震 源域では地殻歪み速度が周囲よりも大きい.(2)内陸大地震の発生へ向けて,震源域付近で地殻 歪み速度が減少する.

第一の仮説からは、将来大地震が発生する場所を、第二の仮説からは、数年単位で地震発生時期 を予測できる可能性が示唆される.現在のところ、こうした例が見出されたのは上記2例のみであ るが、GEONET が 600 点以上の稠密観測網となった 1996 年以降、日本列島の陸域地殻浅部で発生 した M6.8 以上の地震はこの2つだけである.今後、国内外を問わず解析事例をできるだけ増やす とともに、日本国内においては、GEONET のデータに基づく異常地殻変動の可能性のある領域の 抽出、抽出された場所の連続的な監視を行うためのシステム開発などを行っていきたい.さらに、 こうした異常地殻変動が生じる物理メカニズムについても検討を進める予定である.



第1図 2000 年鳥取県西部地震の震源域周辺における 1996 年 4 月から 2000 年 9 月までの平均的な地殻歪み速度分布 Fig.1 Strain rate distribution from April 1996 to September 2000 around the source region of the 2000 Western Tottori Earthquake



第2図 2000年鳥取県西部地震震源域付近における歪み速度分布の時間変化

Fig.2 Temporal variations in strain rate distribution around the source region of the 2000 Western Tottori Earthquake.



- 第3図 2000 年鳥取県西部地震の震源域付近の三角形における地殻歪み各成分の日変化および平滑化した結果.各 グラフの右端が地震発生に対応する.
  - Fig.3 Daily changes of strain components for the triangle of the source region of the 2000 Western Tottori Earthquake and smoothed curves. The right end of each plot correspond to the occurrence of the main shock.



第4図 2004 年新潟県中越地震震源域周辺における 1996 年 4 月から 2000 年 9 月までの平均的な地殻歪み速度分布 Fig.4 Strain rate distribution from April 1996 to September 2000 around the source region of the 2004 Niigata Chuetsu Earthquake



第5図 2004 年新潟県中越地震震源域付近における歪み速度分布の時間変化

Fig.5 Temporal variations in strain rate distribution around the source region of the 2004 Niigata Chuetsu Earthquake.



第6図 2004 年新潟県中越地震の震源域付近の三角形における地殻歪み各成分の日変化および平滑化した結果.各 グラフの右端が地震発生に対応する.四角で囲んだ部分ではアンテナ交換の影響でステップが生じている.

Fig.6 Daily changes of strain components for the triangle of the source region of the 2004 Niigata Chuetsu Earthquake and smoothed curves. The right end of each plot correspond to the occurrence of the main shock. An artificial step occurred within the rectangular portions due to GPS antenna changes.