

## 2014年11月22日の長野県北部の地震の震源域及びその周辺のひずみ場と本震のメカニズムについて

2014年11月22日に発生した長野県北部の地震（気象庁マグニチュード6.7）は、発生後の調査・観測によって、糸魚川 - 静岡断層帯北部に位置する神城断層の一部が活動したために生じた地震である可能性が高いとされている<sup>1</sup>。その一方で、本震震源は、新潟から神戸にかけて存在する地殻の短縮ひずみ速度が大きくなっている帯状の領域（新潟 - 神戸ひずみ集中帯）<sup>2</sup>に位置しており、ひずみ集中帯における地殻変形過程の一つという側面も持っている。実際、GPS 観測によって得られた日本列島の変位速度場からひずみ速度を計算すると次頁の図のようになり、今回の地震のメカニズム解における主圧縮軸の方向がひずみ速度場の主短縮軸の方向にほぼ一致していること、並びに、面積ひずみ速度の大きな領域で発生していることを察することができる。以下にこれらの点について詳述する。

1996年から1999年までの三年間に、国土地理院のGPS連続観測網GEONETの各観測点において取得されたGPSデータをもとに推定された変位速度場から、ひずみ速度場を計算した。ひずみ速度は東西方向の短縮・伸長、南北方向の短縮・伸長の成分と剪断（ずれ）の成分の計三成分を求めることができる。それを基に最も短縮（伸長）が大きな軸・小さな軸の方向とその大きさが計算できるが、それを図示したのが図1である。今回の地震及び2004年新潟県中越地震と2011年3月12日の長野県北部の地震のメカニズム解をプロットしてみると、いずれも西北西 - 東南東方向の圧縮軸を持っていることと同時にそれらがひずみ速度場の主短縮軸方向とよく一致していることが見て取れる（地震のメカニズム解の見方は <http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/mech/kaisetu/mechkaisetu2.html> を参照のこと）。

また、面積ひずみ速度<sup>3</sup>の分布と震源位置の対応を図2から観察できるが、今回の地震のみならず2004年新潟県中越地震や2011年3月12日の地震も、新潟から神戸に至る帯状のひずみ集中帯に位置していることが良くわかる。しかしながら、詳細に見るならば、面積ひずみ速度が大きな負の値を示している領域の縁辺部においてこれらの地震が発生しているように見え、定常的には周囲に比して弾性定数が小さいために大きなひずみ速度で変形していると思われる<sup>4</sup>領域と、その周辺との変形の差を解消する形で地震が発生していることを示唆している。

<sup>1</sup> [地震調査委員会\(2014\), 2014年11月22日長野県北部の地震の評価.](#)

<sup>2</sup> [Sagiya et al. \(2000\), Pure Appl. Geophys., vol. 157, no. 11-12, pp. 2303-2322.](#)

<sup>3</sup> 計算したひずみ速度三成分のうち、東西成分と南北成分の和で定義され、座標軸の取り方に依存しない。

<sup>4</sup> [Ohzono et al. \(2012\), Earth Planets Space, vol. 64, no. 12, pp. 1231-1238.](#)

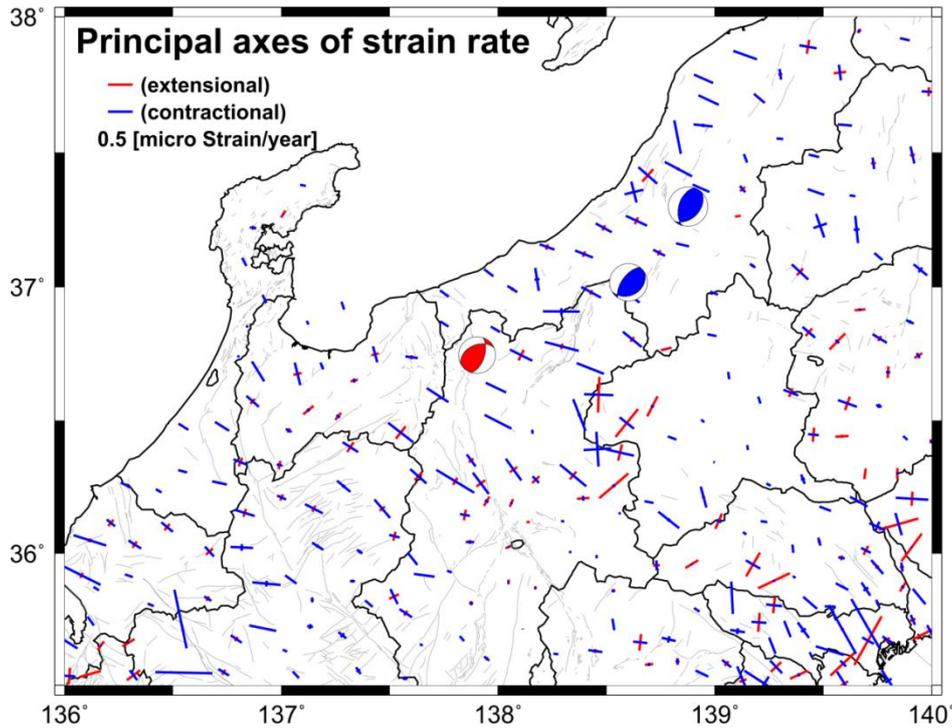


図 1 : 1996 年から 1999 年までの歪速度の主軸の分布。青は短縮、赤は伸長になっていることを示す。灰色の線は活断層の地表トレース。2004 年新潟県中越地震（青・北側）及び 2011 年 3 月 12 日の長野県北部の地震（青・南側）の発震機構解（気象庁 CMT 解）を 2014 年 11 月 22 日の長野県北部の地震（赤）のものと共にプロットしてある。

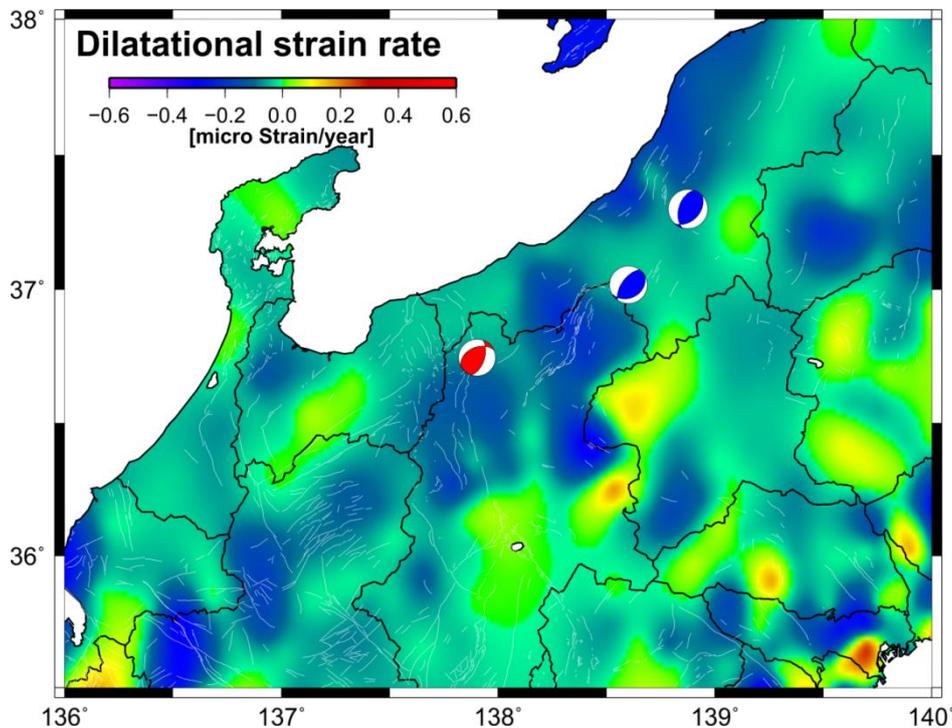


図 2 : 1996 年から 1999 年までの面積歪速度の分布。白色の線は活断層の地表トレース。発震機構解については図 1 と同じ。

文責：飯沼卓史（災害理学研究部門）