

# 地震活動による歪エネルギー変化を調べる

巨大地変災害研究領域 地震津波発生基礎研究部門 上野 友岳

## Point

- 地殻内には、地震発生の原動力となる歪エネルギーが蓄えられている
- 地震観測データ（震源カタログ）を用いて、歪エネルギー変化を推定する手法を開発した
- 2016年熊本地震で解放された歪エネルギーは、本震で約 $10^{16}$  J、余震で約 $10^{15}$  Jだった

## 概要

日本列島は複数のプレートがひしめきあっており、地殻内に歪が蓄積される主な原因になっている。この歪が断層運動で解放されることによって地震が生じるため、地震発生の理解を深めるためには、地殻内の歪やその原動力となる応力を知ることが重要となる。そこで、地震の断層モデルから応力や歪変化に関係するせん断歪エネルギー変化を計算して、地震活動による地殻内の歪エネルギー変化を調べた。具体的には、2016年4月に熊本県で発生した2016年熊本地震の前震（ $M_w$ 6.1）、前震の余震、本震（ $M_w$ 7.1）、余震を対象に歪エネルギー変化を調査した。

我々は、前震および本震の歪エネルギー変化を地殻変動データから推定された断層モデル（国土地理院, 2016）から、（前震の）余震活動の歪エネルギー変化を防災科学技術研究所のモーメントテンソル解カタログを元に仮定した断層モデルから求めた。この結果、歪エネルギー変化は本震で約 $-10^{16}$  J、前震、前震の余震、余震活動はそれぞれ約 $-10^{15}$  Jであった。前震と前震の余震の歪エネルギー変化量はほぼ同じである。一方、余震は本震の1割程度のエネルギー変化でしかないことが分かった（図を参照）。大きな地震が発生した後も同程度の歪エネルギー変化がある場合、さらに大きな地震が発生するメカニズムが存在するかもしれない。

## 今後の展望・方向性

本研究では、2016年熊本地震に着目して、その一連の地震活動の歪エネルギー変化を推定し、活動の特徴を抽出した。この結果、対象領域では少なくとも約 $10^{16}$  Jの歪エネルギーが減少し、余震では更に $10^{15}$  Jの歪エネルギーが減少した。今後は対象とする地震活動を広げて、ある程度まとまった領域における

歪エネルギー変化やその空間分布を推定し、地殻内の歪が地震活動によってどの程度影響を受けているか調査する。また、過去に発生した大地震や余震活動が解放した歪エネルギー量から、各地域における最大規模の地震が推定可能か研究を進める。

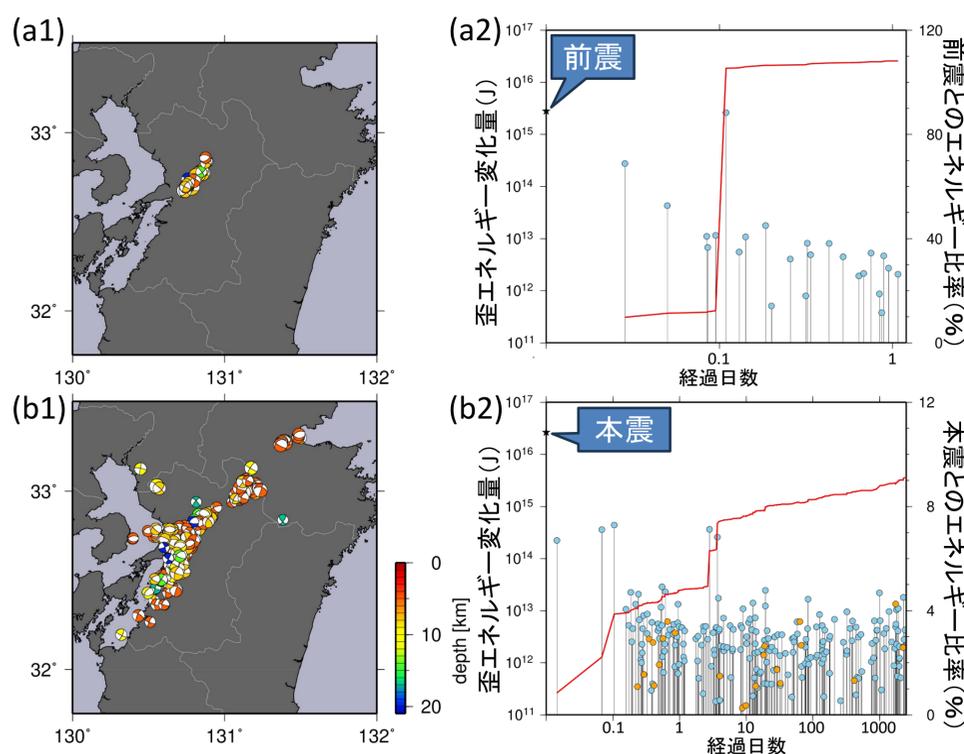


図. モーメントテンソル解（震源メカニズム解）の分布（左）とせん断歪エネルギー変化（右）  
前震の（a1）余震分布と（a2）日別歪エネルギー変化。本震の（b1）余震分布と（b2）日別歪エネルギー変化。余震分布の色は深さを示している。日別歪エネルギー変化では、橙色が歪エネルギー増加、水色が歪エネルギー減少を示している。赤線は余震活動の積算エネルギー値（前震あるいは本震とのエネルギー比）を示している。

本研究は、震源カタログなど多様な観測データを用いて、日本列島の内陸における歪エネルギー変化を推定し、歪エネルギー変化の分布を把握する事を目的としている。この分布から地殻内で発生する最大規模の地震の予測を試みることで、プロジェクト研究「地震発生機構の理解深化による巨大地震の長期予測及び推移シナリオ構築」に貢献する。

