

平成28年（2016年）熊本地震の震源過程

京都大学防災研究所 地震災害研究部門

強震波形記録を用いた波形インバージョン解析により、2016年熊本地震の本震（ $M_j7.3$ ）及び最大前震（ $M_j6.5$ ）の震源過程を推定した。

本震： 2016年4月16日1時25分 $M_j7.3$

最大前震： 2016年4月14日21時26分 $M_j6.5$

解析手法はマルチタイムウィンドウ線形波形インバージョン法（Hartzell and Heaton, 1983）を用いた。時空間のすべり分布の平滑化は Sekiguchi *et al.* (2000) に従い、平滑化の強さは ABIC 最小規準により決定した。

グリーン関数計算のための速度構造モデルは、地震調査研究推進本部全国1次地下構造モデル（Koketsu *et al.*, 2012）から、各観測点直下の構造を一次元構造として抽出した。グリーン関数は離散化波数法（Bouchon, 1981）及び透過・反射係数行列法（Kennett and Kerry, 1979）により計算した。現時点では、地下構造モデルのチューニングや余震記録等での検証等を行っていないため、波形の再現性が不十分な観測点も見られるが、震源過程に起因する波形の主要な特徴は概ね説明できている。

<謝辞> 国立研究開発法人防災科学技術研究所の K-NET、KiK-net、F-net の強震波形記録、Hi-net の自動震源リストを使用しました。関係者の皆様に感謝します。

（文責：浅野）

本震の震源過程 (4月16日1時25分、M_J7.3)

- ・ K-NET、KiK-net(地中)、F-net(強震計)から計14点の速度波形0.05~0.5Hzを使用。
- ・ 破壊開始点は、Hi-net自動震源の位置(深さ13.1km)に固定。
- ・ 震源近傍の強震記録の振動方向、余震分布、地表地震断層などを考慮して、布田川断層帯に沿った長さ40km×幅16km、走向235度、傾斜88度の断層面を仮定。
- ・ サブ断層サイズ2km×2km、各サブ断層の基底関数はライズタイム1秒のsmoothed rampを0.5秒間隔で6個置いた。

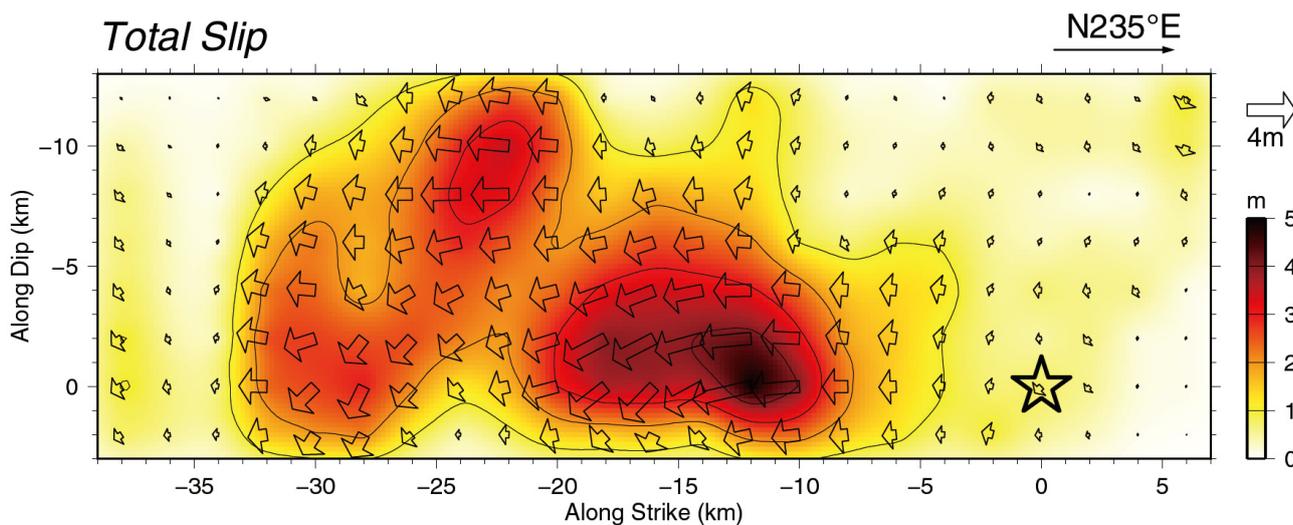


図4 本震の最終すべり量分布

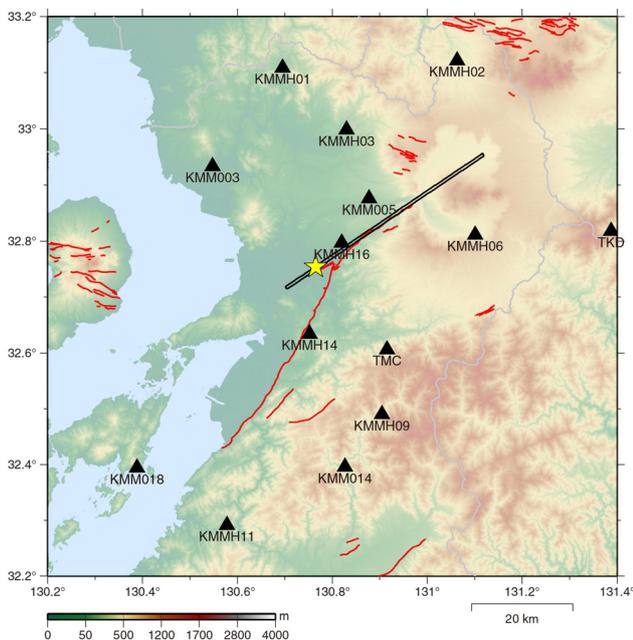


図5 観測点(▲)、震央(★)、断層面の地表投影

地震モーメント： $3.09 \times 10^{19} \text{Nm}$ (M_w6.9)
 最大すべり量： 4.9m
 第1タイムウィンドウ破壊フロントの伝播速度： 2.6km/s

- ・ 断層の破壊は、破壊開始点から阿蘇山方面に向かってほぼユニラテラルに伝播した。
- ・ 大きなすべりをもつ領域は、布田川断層帯の布田川区間沿いとその延長部に集中している。宇土区間でのすべりは小さい。
- ・ 大きなすべりの領域では、余震が少ない。
- ・ 4/16 3:03の余震(M_J5.8)は破壊域の北東端付近で発生している。

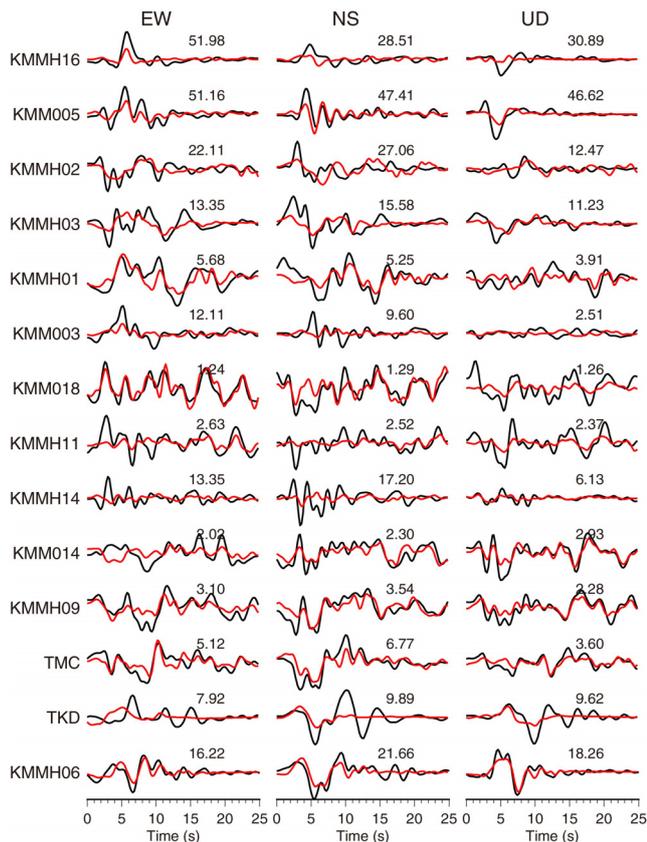


図6 速度波形(0.05-0.5Hz)の比較(黒：観測、赤：合成)

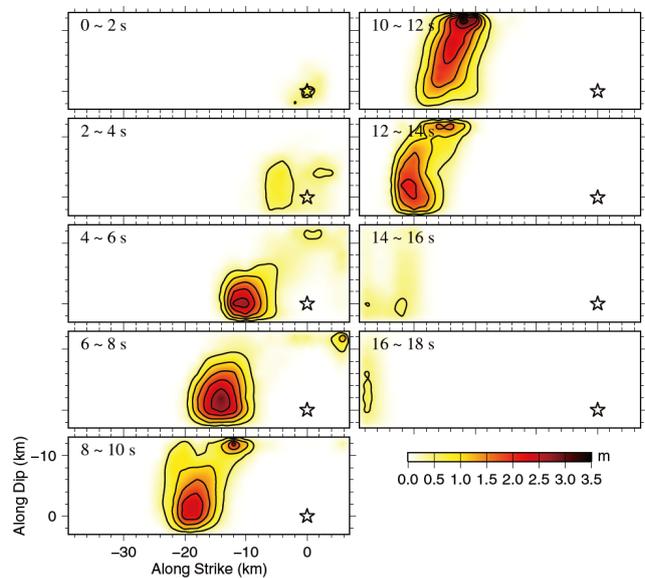


図7 すべりの時間発展

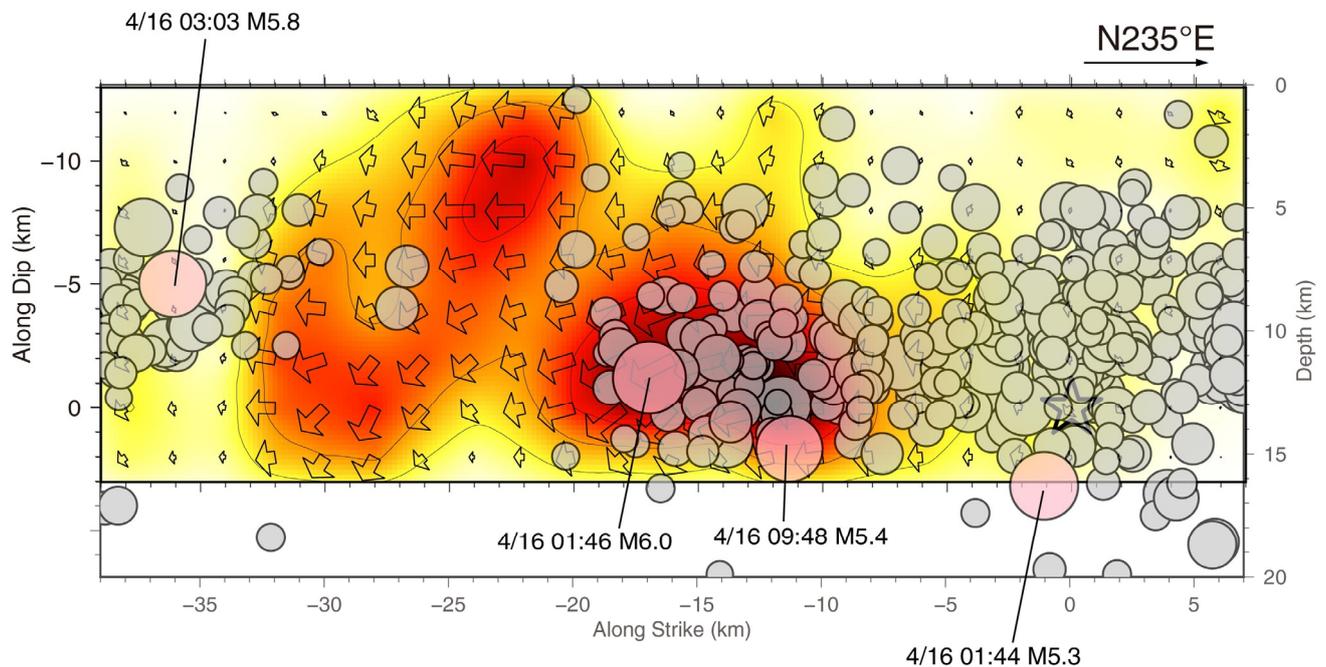


図8 Hi-net 自動震源による余震分布との比較 (M>3 以上、2016/4/16 01:26~4/17 01:25)
※プロットには日奈久断層帯沿いで発生している余震も混ざっていることに注意