

2021年5月1日 宮城県沖の地震
 一 近地強震波形による震源過程解析（暫定）一

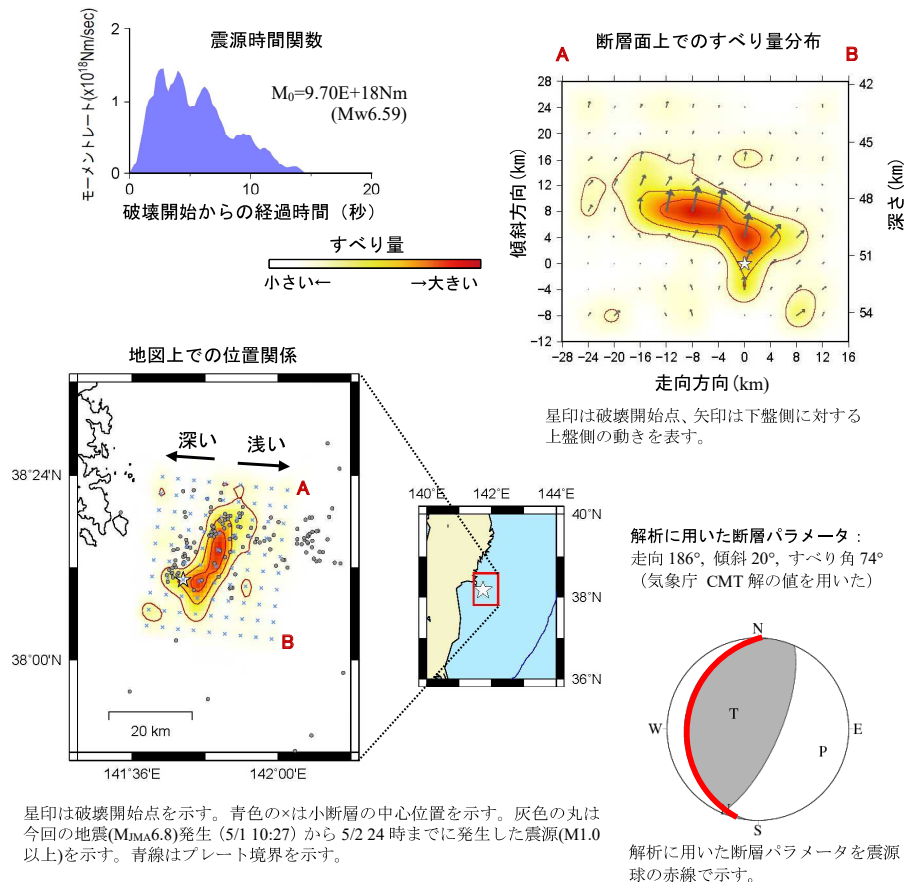
2021年05月01日10時27分（日本時間）に宮城県沖で発生した地震(M_{JMA}6.8)について、国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網（K-net, KiK-net）の近地強震波形記録を用いた震源過程解析を行った。

破壊開始点は、気象庁による暫定震源の位置（38° 10.4′ N、141° 44.4′ E、深さ51km）とした。断層面は、気象庁 CMT 解の2枚の節面のうち、低角に傾斜した節面（走向186°、傾斜20°、すべり角74°）を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は3.2 km/sとした。理論波形の計算には Koketsu et al. (2012)の結果から設定した地下構造モデルを用いた。

主な結果は以下のとおり（この結果は暫定であり、今後更新することがある）。

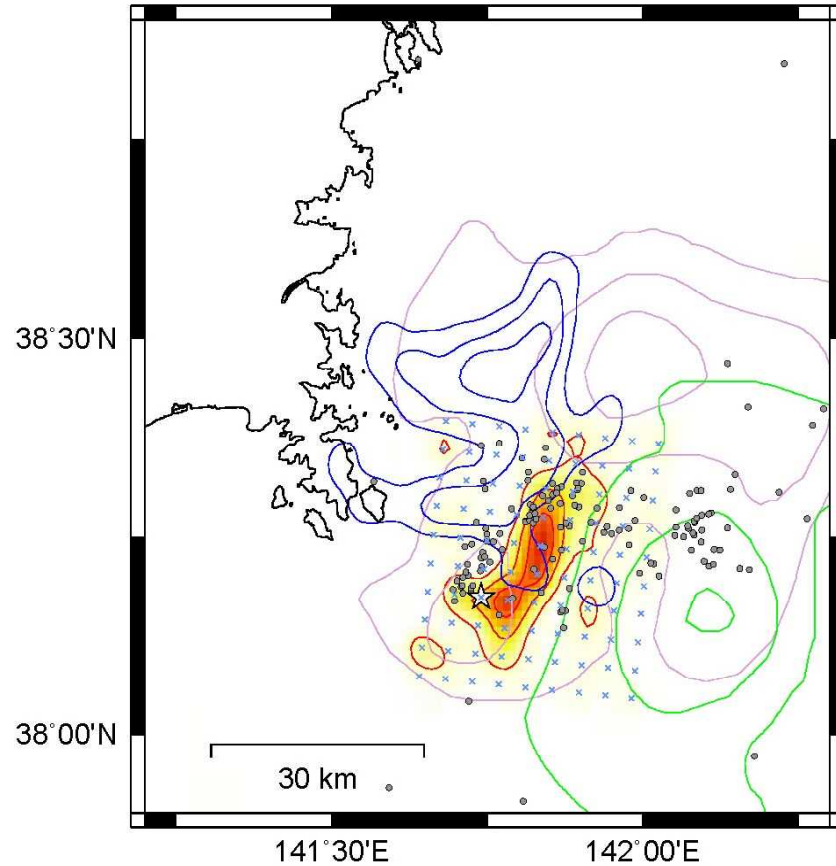
- ・ 主な破壊領域は走向方向に約30km、傾斜方向に約15kmであった。
- ・ 主なすべりは破壊開始点から北東側のやや浅い領域に広がり、最大すべり量は0.5mであった（周辺の構造から剛性率を65GPaとして計算）。
- ・ 主な破壊継続時間は約15秒であった。
- ・ モーメントマグニチュード（M_w）は6.6であった。

結果の見方は、https://www.data.jma.go.jp/svdc/eqv/data/world/about_srcproc.htmlを参照。



星印は破壊開始点を示す。青色の×は小断層の中心位置を示す。灰色の丸は今回の地震(M_{JMA}6.8)発生(5/1 10:27)から5/2 24時までに発生した震源(M1.0以上)を示す。青線はプレート境界を示す。

1978年宮城県沖地震(M7.4)、2005年8月16日(M7.2)、2021年3月20日(M6.9)、2021年5月1日(M6.8)の地震時すべり分布の比較



星印は、2021/5/1宮城県沖の地震の破壊開始点(5/1 10:27 M_j6.8の震央)を示す。青色の×は、2021/5/1宮城県沖の地震の震源過程解析で設定した小断層の中心位置を示す。灰色の丸は、2021/5/1宮城県沖の地震発生(5/1 10:27)から5/2 24時までに発生したM1.0以上の地震の震央を示す。

色付きの点線は以下の地震時すべり分布のコンターであることを示す。

- 薄紫色: 1978年宮城県沖地震[Yamanaka and Kikuchi (2004):コンター間隔は0.5m]
- 緑色: 2005年8月16日宮城県沖の地震[山中(2005):コンター間隔は0.3m]
- 青色: 2021年3月20日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波形解析:コンター間隔は0.15m]
- 赤色: 2021年5月1日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波形解析:コンター間隔は0.12m]

2021年5月1日10時27分頃に宮城県沖で発生した地震（Mj 6.8; 気象庁）について、強震波形記録を用いた震源インバージョン解析を行った。

- 記録：K-NET・KiK-netの16観測点における速度波形三成分のS波部分（0.05–0.5 Hz）
- 解析手法：マルチタイムウィンドウ線形波形インバージョン
（小断層2 km×2 km、0.8秒幅のタイムウィンドウを0.4秒ずらして5個並べる）
- 断層面設定：走向185°・傾斜24°（F-net）、大きさ32 km×20 km、破壊開始点は気象庁震源位置（深さ51.42km）
*ここで設定した断層面は解析の都合上仮定したものであり、必ずしも実際の断層面と一致するわけではないことに留意
- 推定結果： $M_0=1.2 \times 10^{19}$ Nm (M_w 6.7)、最大すべり量2.0m
破壊開始点付近において大きなすべりが推定されており、この領域での破壊は主に破壊開始から2秒間に生じていた。その後、断層破壊は北に進展した。

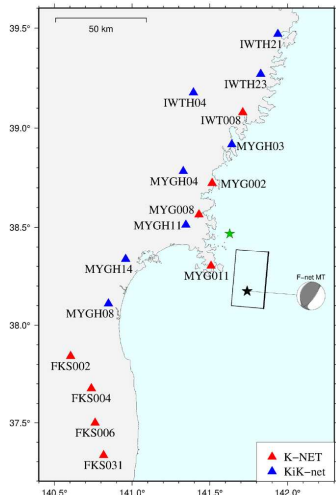


図1：観測点の分布と断層面の地表投影。黒星は2021年5月1日宮城県沖の地震の破壊開始点を、緑星は2021年3月20日宮城県沖の地震の破壊開始点を示す。

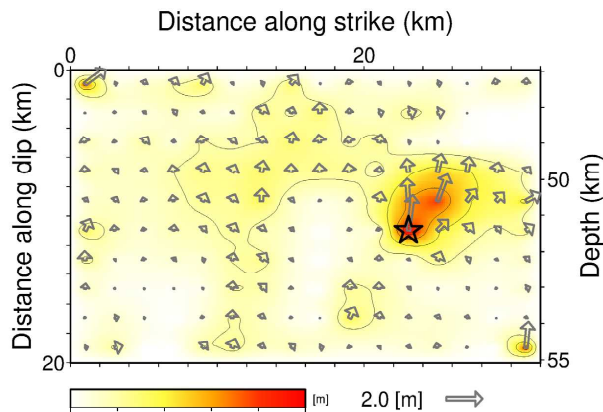


図2：断層面上の最終すべり分布図。ベクトルは上盤のすべり方向とすべり量を、星印は破壊開始点を示す。

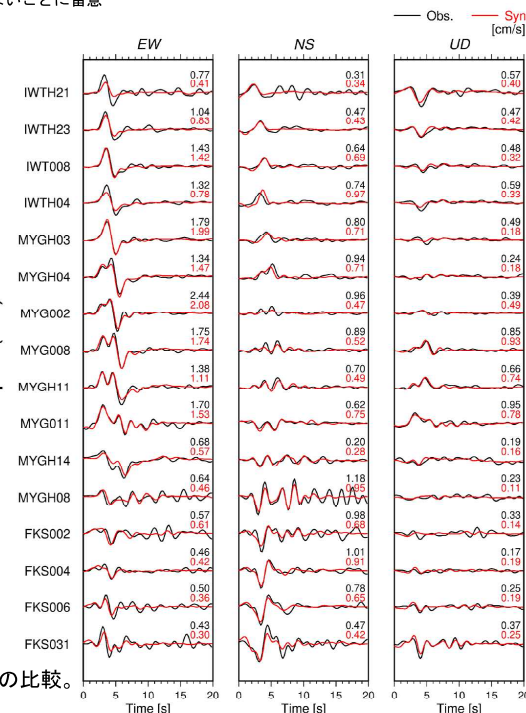


図3：観測波形（黒線）と理論波形（赤線）の比較。波形の右上にそれぞれの最大値を示す。

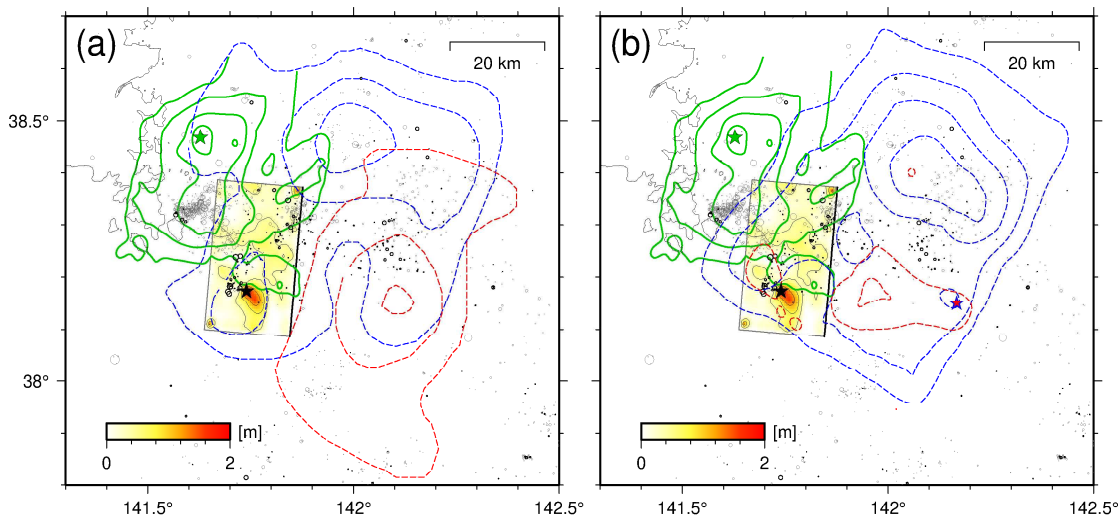


図4：2021年5月1日宮城県沖の地震のすべり分布の地表投影をカラーで、黒星は破壊開始点を示す。また防災科研が推定した2021年3月20日宮城県沖の地震のすべり分布（緑線、コンター間隔は0.2m）と破壊開始点（緑星）も示す。黒丸は2021年5月1日宮城県沖の地震から1週間間に発生した地震を、灰色丸は2021年3月20日宮城県沖の地震と2021年5月1日宮城県沖の地震の間に発生した地震を示す。(a)にはYamanaka and Kikuchi(2004)による1978年宮城県沖地震のすべり分布（青線、コンター間隔は0.5m）と山中(2005)による2005年8月16日の宮城県沖の地震のすべり分布（赤線、コンター間隔は0.3m）を示す。(b)にはWu et al. (2008)による1978年宮城県沖地震のすべり分布（青線、コンター間隔は0.5m）と2005年8月16日の宮城県沖の地震のすべり分布（赤線、コンター間隔は0.5m）を示す。

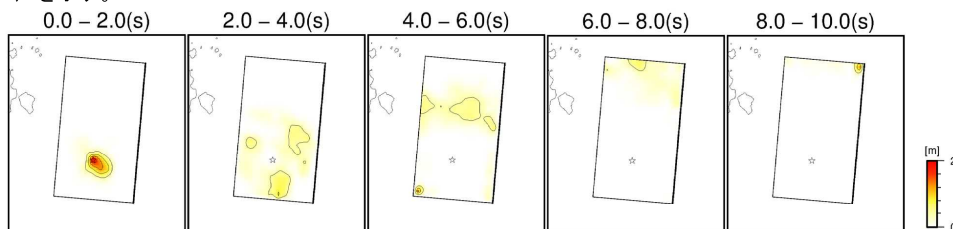
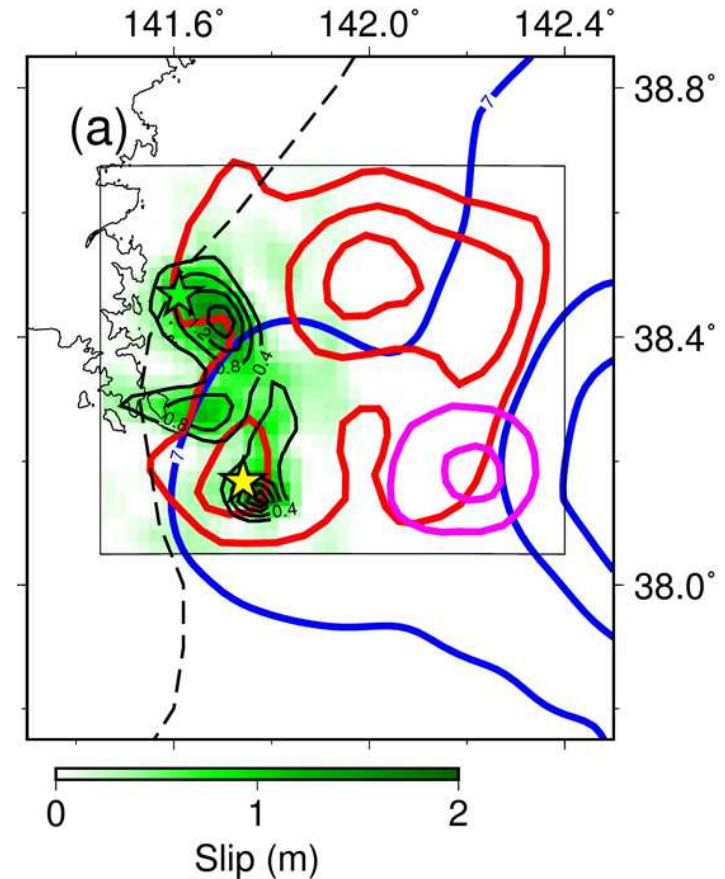
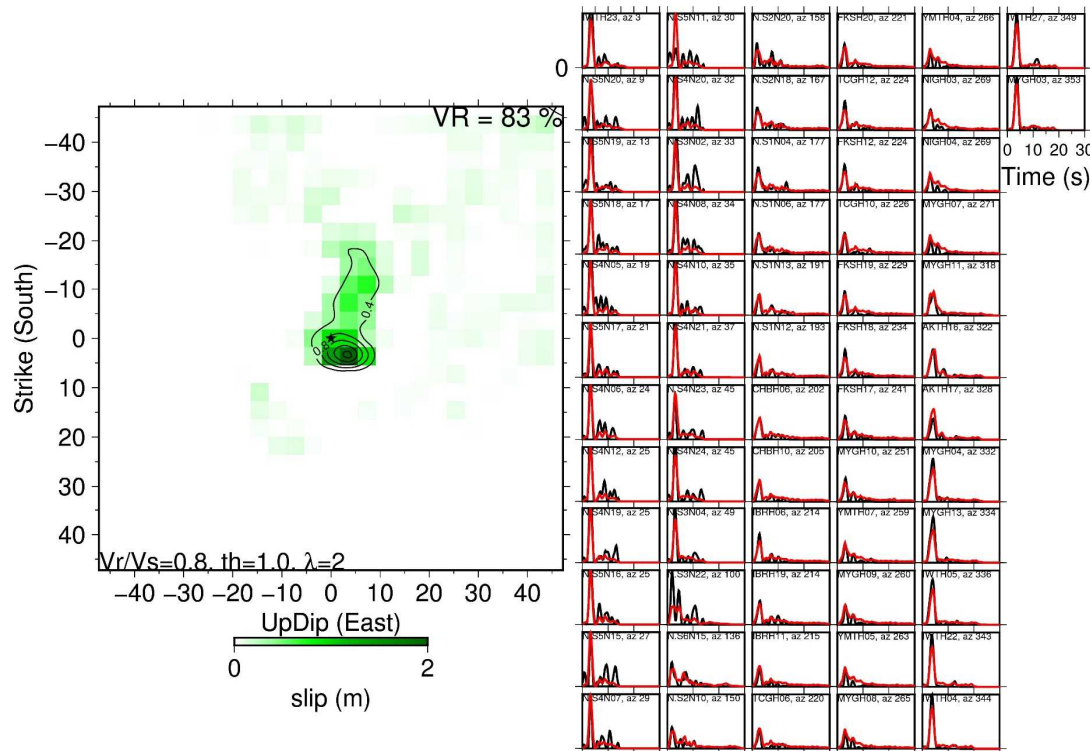


図5：破壊の時間進展過程。2秒ごとのすべり分布を地表投影。

2021年5月1日 宮城県沖の地震 波形インバージョンにより 推定した地震時滑り分布

宮城沖地震の滑り分布



陸域KiK-net, 海域S-netデータを使用

- ・コンター：地震時滑り量
 - 黒：2021/3/20 Mw7.0地震, 2021/5/1 Mw6.8地震
 - 青：東北沖地震 (Iinuma et al., 2012)
 - 赤：1978年宮城沖地震 (Yamanaka & Kikuchi, 2004)
 - ピンク：2005年宮城沖地震 (Yaginuma et al. 2006)
- ・黒破線：プレート境界地震の downdip limit (Igarashi et al., 2001; Uchida et al., 2009; Kita et al., 2010)