

### 3-11 2021 年 3 月 20 日, 5 月 1 日宮城県沖の地震 観測点補正值による震源再決定 Hypocenter Relocation for the 2021 off Fukushima Earthquake and its Aftershocks

防災科学技術研究所  
National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2021 年 3 月 20 日に M6.9, 5 月 1 日に M6.8 (いずれも気象庁暫定値) の地震が宮城県沖で発生した。これらを含む約 4 年に発生した地震の震源再決定を行った。防災科学技術研究所高感度地震観測網 (Hi-net) のルーチン処理による震源決定では, 島弧地殻と最上部マントルをモデル化した一次元速度構造を仮定して, 主として陸上観測網のデータを解析してきた。ここでは, 日本海溝海底地震津波観測網 (S-net) によるデータも併合しての震源再決定を行うために, 基本的な震源決定アルゴリズムは変えずに観測点補正值を導入した。具体的には, セントロイド・モーメントテンソル (CMT) 解が既知である地震について, 震源の深さを CMT 解のセントロイド深さに拘束して震源決定を行い, その際の走時残差から観測点補正值を評価した。<sup>1)</sup>

上述の方法で評価した観測点補正值を各観測点における読み取り値データに加えて震源再決定を行った。解析対象は 2017 年 1 月 1 日から 2021 年 5 月 14 日までの期間に福島県沖および宮城県南部の沖で発生した地震約 14000 個とした。再決定された震源の分布を第 1 図に, 深さ分布を第 2 図にそれぞれ示す。それらによると, 第 1 図に初動解を示した主要な 3 地震が低角逆断層型であることに加えて, 3 月の M6.9 の地震以降に発生した地震の多くは第 2 図に見られるように西北西傾斜の面に沿って分布する。このことから, 3 月以降の活動は主に海陸プレート境界に沿って発生したプレート間地震によって構成されているものと考えられる。

宮城県沖では平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震以前にも繰り返し大きな地震が発生してきた。その中でも 1937 年の地震の余震域と 1978 年の地震時すべり域内に今回の活動域は位置しており, 3 月の地震とそれに続く活動 (5 月の地震の直前まで) ではその最深部が, 5 月の地震とその後の活動ではそれよりも南東に位置する浅い側がすべったものと考えられる。

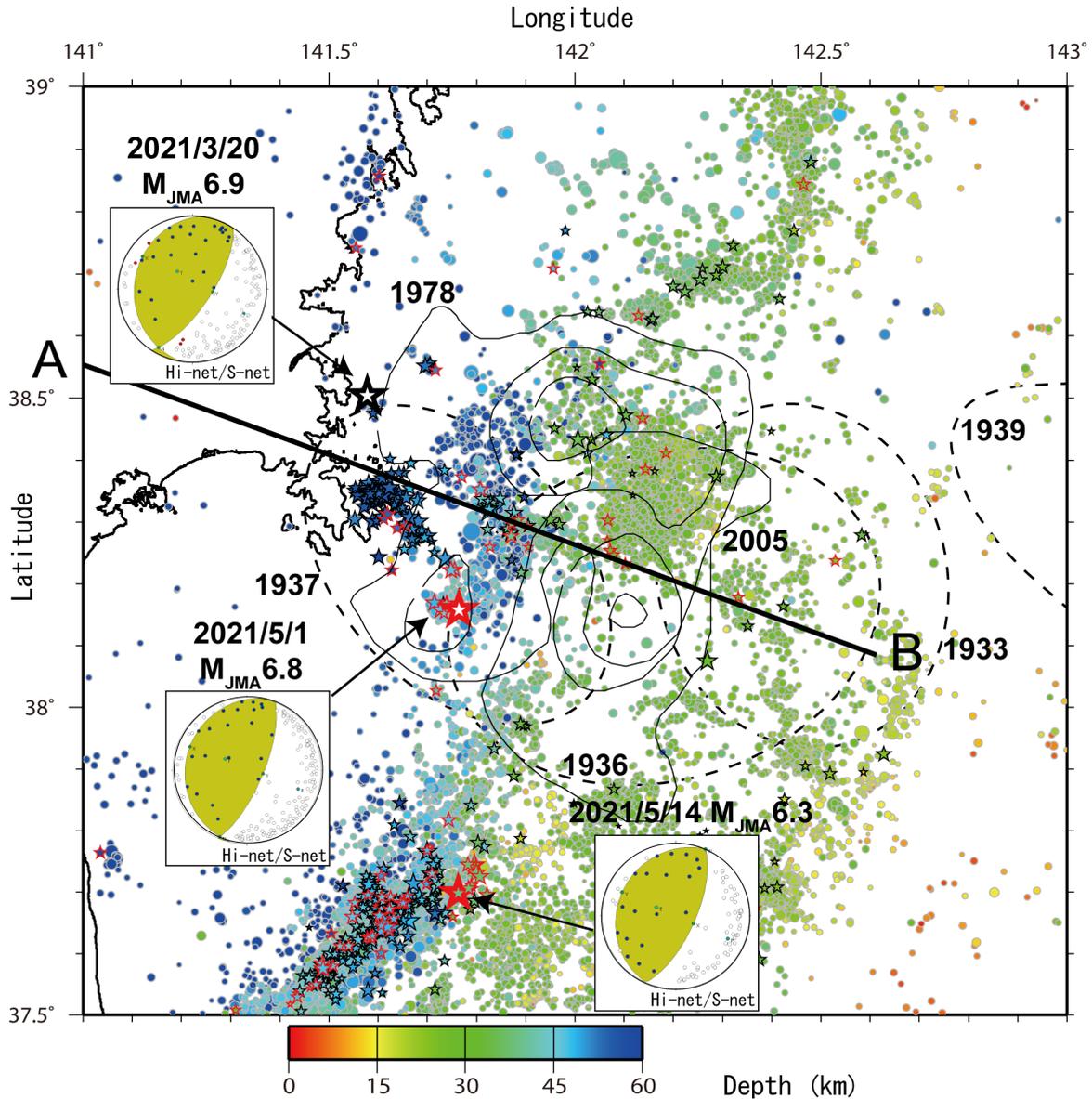
(浅野 陽一)  
ASANO Youichi

謝辞

本解析には, 気象庁, 東北大学, 東京大学, および地震予知総合研究振興会の記録も使用させていただいた。

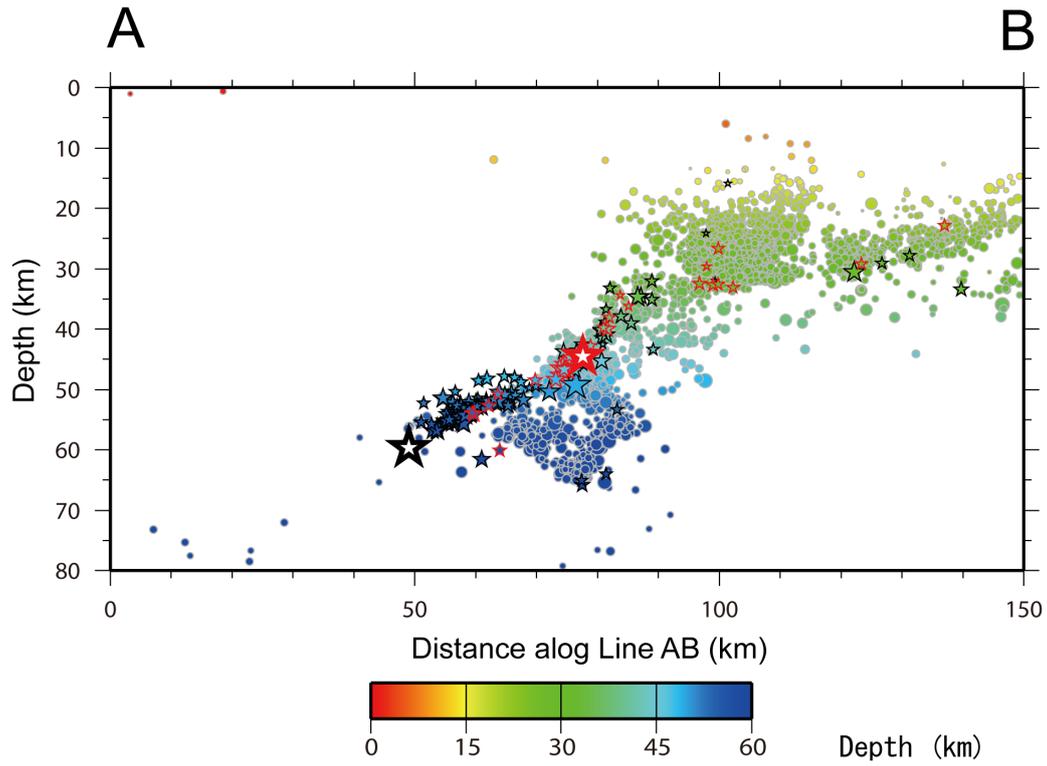
参考文献

- 1) 防災科学技術研究所 (2021), 2021 年 2 月 13 日福島県沖の地震 観測点補正值による震源再決定, *予知連絡会報* **106** (本巻) .
- 2) Yamanaka and Kikuchi (2004), *J. Geophys. Res.*, **109**, B07307, doi:10.1029/2003JB002683.
- 3) 山中 (2005), *EIC 地震学レポート*, **168**.
- 4) 海野・他 (2007), *地震* **2**, **59**, 325-337, doi:10.4294/zisin.59.325.



第 1 図 観測点補正値を用いた再決定による震源分布。2017 年 1 月 1 日から 2021 年 5 月 14 日までの期間について、5 月 1 日の地震 (M6.8) 以降の地震を赤星印で、それより前の 3 月 20 日の地震 (M6.9) までを黒星印で、さらにそれより前の地震を灰色アウトラインの丸印でそれぞれ示す。シンボルの色 (除く M6.8 および M6.9 の地震) は地震の深さを表す。Yamanaka and Kikuchi (2004)<sup>2)</sup>による 1978 年宮城県沖地震のすべり分布 (コンター間隔 0.5 m) および山中 (2005)<sup>3)</sup>による 2005 年 8 月 16 日の宮城県沖の地震のすべり分布 (コンター間隔 0.3 m) を黒実線で、海野・他 (2007)<sup>4)</sup>による 1930 年代の地震の余震域を黒破線で併せて示す。日本とその周辺の地震活動 (2020 年 11 月~2021 年 1 月, M<sub>JMA</sub> ≥ 5.0, 深さ ≤ 700km)

Fig. 1 Hypocenter distribution of relocated earthquakes which occurred in a period from January 1, 2017 to May 14, 2021 (JST). Circles denote events before the M 6.9 earthquake on March, 2021; black stars denote the M 6.9 earthquake and following events before the M 6.8 earthquake on May; red stars denote the M6.8 earthquake and following events. Colors indicate depths of the hypocenters. Line A-B shows horizontal location of the vertical cross-section shown in Fig. 2. Solid contours show co-seismic slip distributions of the 1978 and the 2005 Miyagi-oki earthquakes respectively estimated by Yamanaka and Kikuchi (2004)<sup>2)</sup> and Yamanaka (2005)<sup>3)</sup>. Dashed lines show aftershock areas of the 1930s earthquakes by Umino et al., (2007)<sup>4)</sup>.



第 2 図 再決定震源の深さ分布. 再決定震源の深さ分布. 第 1 図中の測線から 20 km 以内で発生した地震の深さ分布を鉛直断面図で示す. シンボルは第 1 図に同じ.

Fig. 2 Depth distribution of relocated earthquakes along Line AB. Earthquake which occurred within 20 km from Line AB in Fig. 1 are plotted on this vertical cross-section. Others are the same as shown in Fig. 1.