

## An outline of 2019 Off-Yamagata earthquake

\*Kazuki Miyaoka<sup>1</sup>, Kiyoshi Takeda<sup>1</sup>, Yuzo Ishigaki<sup>1</sup>, Koji Nakamura<sup>1</sup>, Satoshi Harada<sup>1</sup>, Fujio Kusano<sup>2</sup>, Nobuo Harada

1. Japan Meteorological Agency, 2. CeMI

2019年6月18日22時22分に、山形県沖の深さ14kmでMj6.7の地震が発生した。震央は山形県・新潟県県境の沖合約10kmで、新潟県村上市で震度6強、山形県鶴岡市で震度6弱を観測した。またこの地震により鶴岡市鼠ヶ関で11cmなど、秋田県、山形県、新潟県、石川県で津波を観測した。発震機構は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。

その後の地震活動域は概ね北東－南西方向の長さ20km程度の領域で、活動は本震－余震型で推移している。最大Mj4.3を含め、Mj4.0以上の余震が7月15日までに5回発生している。ただし、陸域および沿岸域で発生した同程度の地震の余震活動としては比較的低調である。

日本海の東縁では平成5年(1993年)北海道南西沖地震、昭和58年(1983年)日本海中部地震、1964年の新潟地震（以下、新潟地震）、平成16年(2004年)新潟県中越地震（以下、中越沖地震）など、規模の大きな地震が発生している。これらの地震はそれぞれ、東西もしくは北西－南東方向の圧縮による逆断層型であるが、その断層面の傾斜方向は一樣でないばかりか、余震分布などから複数の断層面が推定されるなど、複雑な構造で発生した地震であることが指摘されている。上記を踏まえ、ここでは Double Difference法（以下、DD法）を用いた詳細な余震分布による断層面推定および新潟地震との位置関係等についての考察をおこなった。

Fig.1 には波形相関を併用したDD法による震央分布図とその全体および領域毎の断面図を示した。本震は南東側の最も深い場所に位置しており、また本震の周辺では余震が少ない様子が見られる。余震は全体的には低角で南東側に傾斜する面に分布しており、発震機構の2枚の節面のうち、南東傾斜の低角な節面と調和的である。領域毎の分布を見た場合、本震を含む大半の部分では南東傾斜であるものの、南西端の領域ではこれとは異なる北西側に傾斜する余震の分布が見られており、中越沖地震などと同様に、複数の断層面の存在が示唆される。

Fig.2には今回の地震活動と新潟地震の余震分布（草野・浜田, 1991）との位置関係を示した。今回の活動域は新潟地震の活動域に隣接しており、新潟地震の余震がほとんど発生していない場所で今回の活動が発生したことがわかる。新潟地震の断層面については西傾斜、東傾斜などいくつかのモデルが提案されているが、その中で草野・浜田（1991）は余震分布から、高角の西傾斜（N70°W）の面で発生したことを指摘している。Fig.1に見るように新潟地震の余震活動の活発な部分に接している今回の地震活動の南西部分が北西傾斜の面に分布していることは、草野・浜田（1991）の指摘を支持しているものと考えられる。

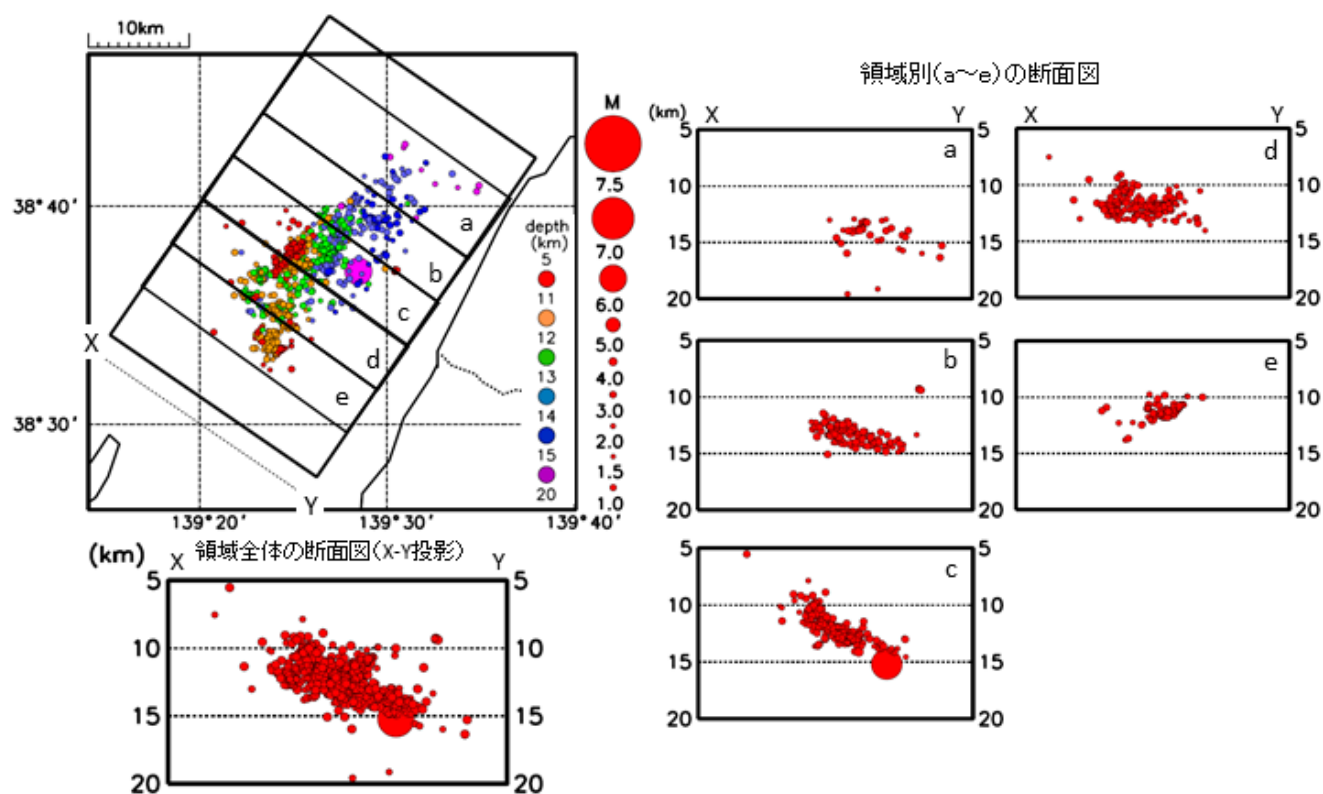


Fig.1 DD法による今回の地震活動の震央分布図および断面図

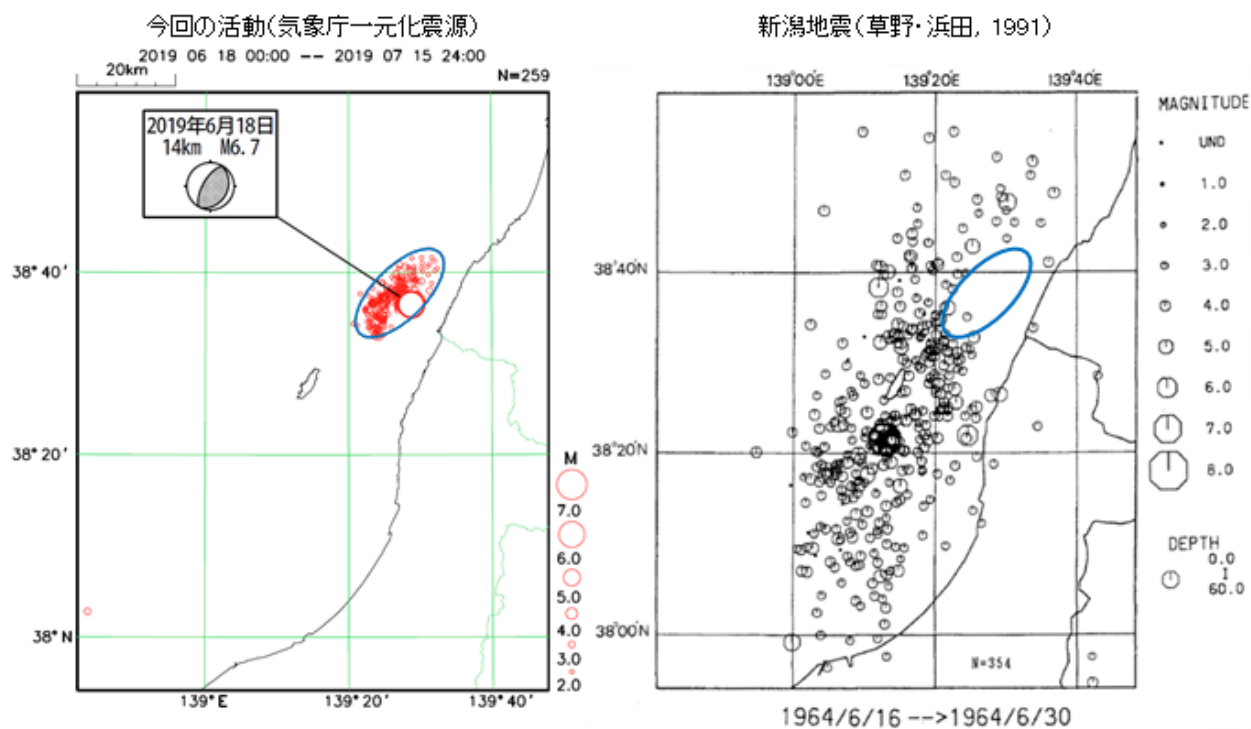


Fig.2 今回の地震活動と新潟地震の余震分布比較