

最近の北海道およびその周辺の地震活動 (2018 ~ 2021)

高波 鐵夫^{1), 2)}

Recent seismic activity in and around Hokkaido, Japan (2018-2021)

Tetsuo Takanami^{1), 2)}

2022 年 6 月 30 日受付

2022 年 8 月 18 日受理

1) 北海道総合地質学研究センター

Hokkaido Research Center of Geology (HRCG)

2) カーネギー研究所・地球惑星研究室

Earth and Planets Laboratory/Carnegie Inst. for Science

Corresponding author: takanami69@gmail.com

要旨

北海道では津波を伴った超巨大地震が起きる傾向が強く、最近、千島海溝に沿った海底では大地震が予想され、津波による被害が心配されている。一方、深さ 20 km 程度以浅の陸域の浅い地震活動はあまり活発ではないが、最近、宗谷地方北部で震度 4 ~ 5 程度の浅い地震が頻発した。やや深い 20 km ~ 40 km でも浦河沖地震や北海道胆振東部地震など M7 程度の被害地震が発生した。北海道では新しい地震情報の更新が重要になっている。

まえがき

北海道では、1966 年に国家的地震予知研究計画に基づき北海道大学にも浦河地震観測所が設置され、以来徐々に微小地震観測が充実させてきた。1976 年には地震をテレメータによって集中観測する方式を導入し、M3 以下の微小地震観測能力が飛躍的に向上し、数多くの小さな地震の震源や M4 以上の地震の発生機構解も決められるようになった。

1997 年 10 月 1 日からは大学などの地震観測機関の観測データも気象庁に統合され、そこで計算された震源パラメータや発生機構解などが公開されるようになった。2020 年 9 月 1 日からは防災科学研究所が根室沖から青森県東方沖の海溝沿いに設置した日本海溝海底地震津波観測網 (S-Net) の観測データも加わり、M (マグニチュード) 1 前後の小さな地震の震源パラメータも高い精度で報告されるようになった。

本報告では、上記の気象庁地震情報に基づいて、ごく最近の 2018 年 ~ 2021 年に北海道とその周辺で発生した地震活動を概観する。

地震活動

おおよそ M5 以上の地震の震央分布 (図 1) と地震発生時系列 (図 2) に注目すると、2018 年 1 月 24 日の青森県東方沖の地震 (M6.3, 深さ 34 km)、同年 5 月 18 日釧路沖の地震 (M5.8, 深さ 47 km)、そして同年 2018 年 9 月 6 日に胆振地方中東部で発生した北海道観測史上最大の内陸地震 (M6.7, 深さ 37 km) がある。その震源直上の厚真町で最大震度 7 を観測したほか、地震波の伝播によって北海道の広い範囲で震度 6 強 ~ 1 を観測した。この地震により、死者 41 人、重傷 18 人、軽傷 731 人、住家全壊 415 棟、半壊 1,346 棟、一部破損 8,607 棟などの甚大な被害を被った。北海道では観測史上最大の被害地震となり、この特別の地震を気象庁によって「平成 30 年北海道胆振東部地震」と命名された (ここではこれを北海道胆振東部地震と称す)。この北海道胆振東部地震に続いて同年 11 月 5 日に知床半島先端付近で地震 M6.3 の地震が発生した。この知床半島先端近傍では M6 を超える大きな地震はこの地震が初めてである。この地震とほぼ同じ場所で 10 日前の 10 月 26 日に M5.5 の地震が

発生した。それらの地震の深さはともに 20 km であり、発震機構もともに西北西 - 東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型の地殻内地震であった。さらに 2019 年 2 月 21 日に北海道胆振東部地震の最大余震 (M5.8, 深さ 33 km) が余震域北端付近で発生し、厚真町で最大震度 6 弱を観測し、これによってほぼ南北方向に延びた余震域がほぼ確定された。

2019 年 3 月 2 日には根室半島南東沖の千島海溝近傍では大変珍しい地震 (M6.2, 深さ 51 km) が発生した。この地震の震源位置や WCMT (W-phase から計算されたセントロイド・モーメント・テンソル解; 金森, 2022) から、千島海溝で沈み込む太平洋プレート内の正断層地震であると推定された。つづいて同年 4 月 28 日の十勝地方南部の地震 (M5.6, 深さ 102 km), 同年 8 月 29 日の青森県東方沖の地震 (M6.1, 深さ 21 km) などが発生した。同年 12 月 12 日には宗谷地方北部で内陸浅発地震 (M4.2, 深さ 7 km) が発生し、最大震度 5 弱を豊富町で観測した。北海道北部では同程度の地震が時々起こっている。その後、北海道とその周辺の地殻内では M6 を超える比較的大きな地震はほぼ皆無となり、地震活動の静穏期が約 1 年間継続した (図 3)。一方、その静穏期間の 2020 年には、同年 5 月 31 日の十勝沖の地震 (M5.6,

深さ 94 km) などのやや深い地震が続発した。さらに当該調査領域外ではあるが、同年 2 月 13 日にその東端近傍の択捉島南東沖で調査期間最大の地震 (M7.2, 深さ 155 km) が発生した。前者の静穏期に深部では地震活動が高まったのは興味深い。

しかし、11 月 6 日と 12 月 21 日には、再び千島海溝と日本海溝の会合部で、比較的大きな地殻内地震 (M5.7, 深さ 17 km と M6.5, 深さ 43 km) が続発し、地殻内地震が活性化した。前出の 2018 年 1 月 24 日の青森県東方沖の地震 (M6.3, 深さ 34 km), 2019 年 8 月 29 日の青森県東方沖の地震 (M6.1, 深さ 21 km) を加えるとこの調査期間に M 6 以上の地震が 3 回起こったことになる。これらの震源域は 1856 年 8 月 23 日の青森県沖地震 M7.5 や 1968 年 5 月 16 日の十勝沖地震 M7.9 などの海溝型巨大地震の震源域とほぼ重なっている。

2021 年には 1 月 27 日の北海道胆振地方中東部の地震 (M5.4, 深さ 128 km) が起こり、新冠町で最大震度 4 を観測した。この地震の震央 (震源の真上にあたる位置) は「平成 30 年北海道胆振東部地震」の近傍だが、その深さは約 128 km と深く、地下深くに沈み込んだプレート内地震 (スラブ内地震) であり、その発生機構は横ずれ型タイプの地震であり、「平成 30 年北海道胆振東部地

M5以上の地震の震央分布

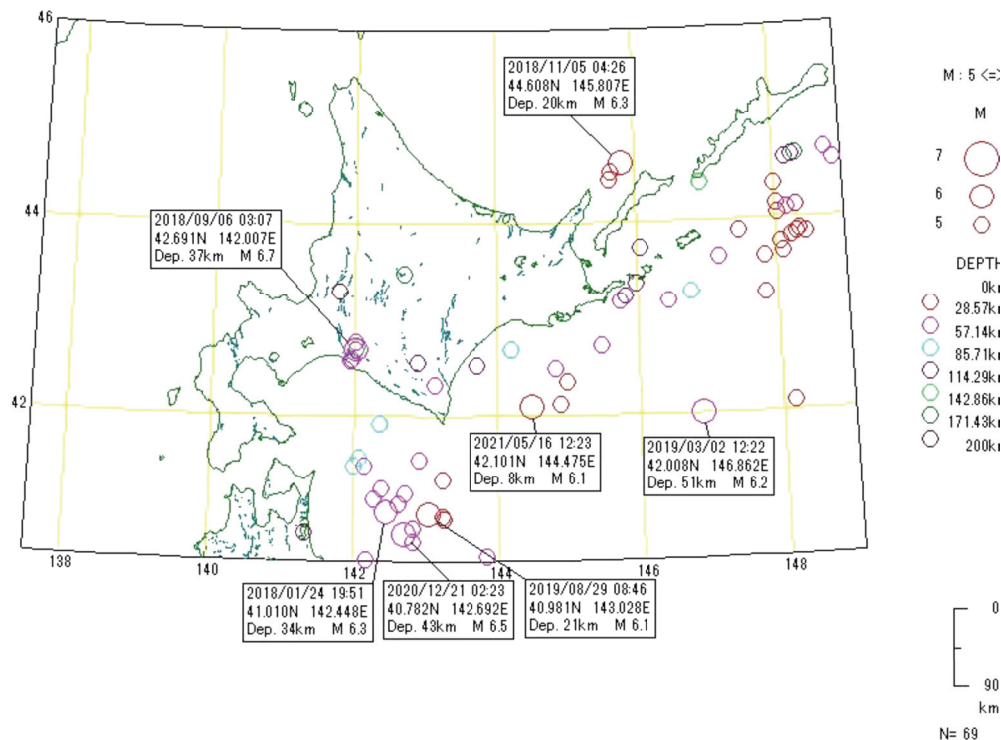


図1 調査領域 (北緯 40.5 度 ~ 46 度, 東経 137.5 度 ~ 149 度) で発生した地震のうち、震源の深さが 200km より浅く、地震マグニチュード M5 以上の比較的大きな地震の震央を示す。それらの震源の深さの違いは右の凡例で示したカラーコードに従って円で表示する。さらに大きな M6 以上の地震については、震源パラメータも併記した。

震」の逆断層型とは異なっている。

さらに 2021 年 3 月 6 日の北海道東方沖の地震 (M5.9, 24 km), 同年 5 月 14 日には日高地方中部の内陸地震 (M4.6, 深さ 20 km), 同年 5 月 16 日には十勝沖の地震 (M6.1, 深さ 8 km) など比較的浅い地震が続発した。とくに 5 月 16 日の十勝沖の地震の震央は, 1952 年 3 月 4 日の十勝沖地震 M8.2 と 2003 年 9 月 26 日の十勝沖地震 M8.0 などの海溝型巨大地震の震源域とほぼ重なる。しかし今回の地震の発生機構はほぼ東西方向に圧縮軸を持ち, 過去の巨大地震の発生機構と異なっていた。

以上の最近の地震活動調査から, 北海道胆振東部地震を筆頭に, 青森県東方沖, 根室半島南方の千島海溝近傍, 知床半島先端近傍など, 比較的広範囲に活発な地震活動の存在, 多様な地震の発生機構などが確認され, 北海道の複雑な地震学的環境が示唆された。とくに千島海溝近傍地震 (M6.3) の WCMT が大きい観測点ギャップにも関わらず, まともな精度で求めた点は注目に値する。

謝 辞

本報告に用いた地震の震源情報は気象庁地震カタログによった。SEIS-PC(石川・中村, 1997; 中村・石川, 2005) のインストールには静岡大学防災総合センターの石川有三氏の指導を受けた。WCMT の情報はカルフォルニア工科大学の金森博雄氏から頂いた。ここに謝意を表します。

引用文献

金森博雄, 2022, 私信。

石川有三・中村浩二, 1997, SEIS -PC for Windows95, 地球惑星連合大会 1997 年合同大会予稿集, P78.

中村浩二・石川有三, 2005, 卓上の地震活動解析 SEIS-PC for Windows のこの 8 年, 日本地震学会 2005 年秋季大会講演予稿集, P153.

地震の規模別発生時系列

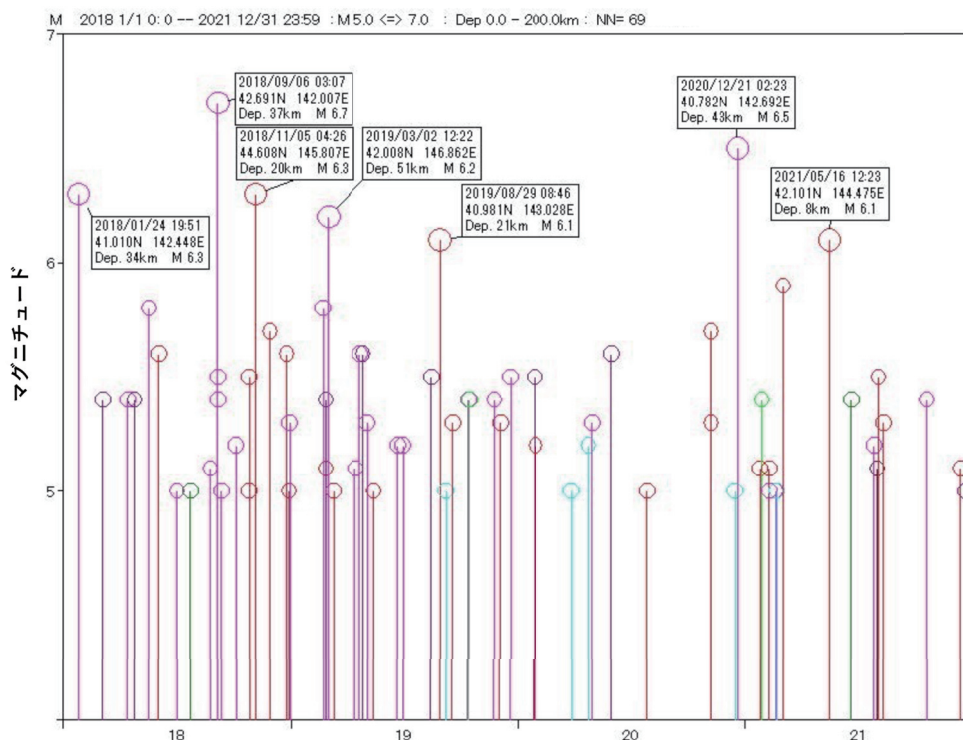


図2 地震マグニチュード M5 以上の各地震を発生順に並べた地震の時系列分布。横軸は 2018 年 1 月 1 日から 2021 年 12 月 31 日までの時間を指し, 縦軸は地震のマグニチュードを指し, 各地震の発生時に対応する縦線の長さや円の大きさはそれぞれの地震マグニチュードを示す。各地震の深さはカラーの違いで識別される。これらは図 1 の凡例と同じである。

地震波エネルギーの積算分布

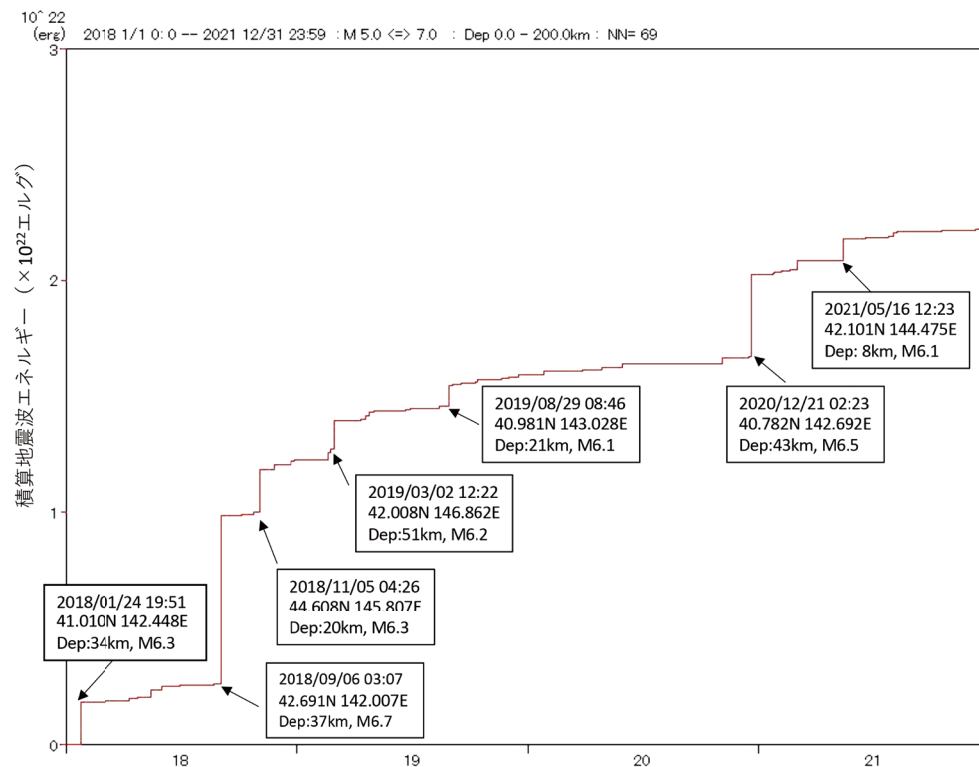


図3 図2で示した各地震のマグニチュードに対応した地震波エネルギーを算出し、それらを時間順に積算した積算地震波エネルギー分布。横軸は図2と同じ時間を指し、縦軸は積算地震波エネルギーを示す。その単位は 10^{22} エルグである。

あとがき；

本文中でも指摘したが、北海道北部の宗谷地方は震度4～5の浅い地震が時々発生している。本報告投稿中の8月11日の0時35分と0時53分頃の未明にも浅い地震（M5.3とM5.4）が発生し、北海道内で震度5強～1を観測した。それらは地震調査研究推進本部がM7.6の地震を想定したサロベツ断層帯近傍に発生した。筆者は、すでに最近の短期間の地震活動から推して、最大地震規模をM5程度と見積もった（高波，2019，最近の北海道北部における地震活動，CADASU, No.5, 46-49）。しかし，活断層の活動期間は一般に数千年程度と長いため，これまで知られていなかったからといって，想定地震規模の地震が発生しないことではない。