

よみがえる 1952 年十勝沖地震の震源過程 津波波形のインバージョンによる

Slip distribution of the 1952 Tokachi-Oki earthquake (M 8.1) along the Kuril trench deduced from tsunami waveform inversion

平田 賢治[1], Eric L. Geist[1], # 佐竹 健治[2], 谷岡 勇市郎[3]

Kenji Hirata[1], Eric L. Geist[1], # Kenji Satake[2], Yuichiro Tanioka[3]

[1] USGS, [2] 産総研 活断層研究センター, [3] 気象研

[1] USGS, [2] Active Fault Research Center, GSJ/AIST, [3] MRI

南千島海溝及び北部日本海溝における地震空白域仮説の有効性を論じる上で、1952 年十勝沖地震* (MJ8.1) は重要な位置を占める。1973 年根室沖地震 (MJ7.4) は地震空白域仮説に基づき宇津[1972]が予測した場所に発生した。その後の 1952 年十勝沖地震 (MJ8.1) の余震再決定[関谷ら, 1974]によって、この地震空白域は完全に 1973 年根室沖地震によって破壊されたとの考えがある。

一方、羽鳥[1975]は両地震の津波波源域の間に津波波源空白域を認め、ここに津波を起こすような大地震が発生する可能性があるとして指摘している。これら 2 つの考えが異なるのは 1952 年十勝沖地震の余震域と津波波源域が食い違っているからである。

この地震によって津波が発生し、北海道太平洋岸の昆布森、床潭、門静、霧多布（いずれも釧路と花咲の間）で波高 3-4 m であった。それ以外の沿岸では 1-2 m であった。この地震と津波による被害は死者 28、負傷者 287、家屋損壊 8534。

羽鳥[1973]は、津波初動の到達走時からその津波波源域を $8.8 \times 10^3 \text{ km}^2$ と推定したが、その津波波源域の南東端、すなわち海溝側、は観測津波到達走時から拘束されていない。笠原[1975]と相田[1978]はこの地震の矩形断層モデルを各々提出しているが、彼らの断層モデルの上端の深さは各々 0 km と 1 km と、この海域で推定されているプレート境界[例えば、Hasegawa et al., 1994]よりもかなり浅い。

我々は北日本の 13 点の検潮記録を用いて津波波形インバージョンを行い、この地震のすべり量分布を推定した。仮想断層面を 10 個の副断層に分割し、それらを太平洋プレート上面の深さに一致させ、各々の副断層上の平均的滑り量を見積もった。その結果を図に示す。解析結果から計算される地震モーメントは $1.87 \times 10^{21} \text{ Nm}$ で、これは Kanamori and Anderson [1975]の地震波による見積もり $1.7 \times 10^{21} \text{ Nm}$ にほぼ等しい。

床潭、霧多布、花咲（いずれも釧路の東）での目撃証言による津波到達走時は、羽鳥[1973]の津波波源域の北東端をうまく決めていない。我々は、彼の収集した目撃証言による津波到達走時に基づいて津波逆伝播波面を再計算し、インバージョンから求めた滑り量分布から計算された地殻上下変動と比較した。その結果、これら 3 つの地点における津波到達走時は羽鳥[1973]の津波波源域の北東端よりも、むしろ副断層「J」の滑りに伴って発生した津波の初動に対応していることが分かった。0.1 m 以上の地殻上下変動の起こった領域が津波波源域であると考え、その領域はおよそ $25.2 \times 10^3 \text{ km}^2$ と見積もられる。

本震時には地震発生領域 (seismogenic zone) の浅い部分でも 4 m 以上の滑りを伴っている。一般に、津波地震 (地震波に比べて津波が異常に大きい地震) はプレート境界の浅い部分の滑りを伴うことが知られている [Satake and Tanioka, 1999]が、1952 年十勝沖地震は津波地震には分類されない。

静的応力降下が 4 MPa 以下であった副断層に余震が集中して発生している。逆に、最も大きな静的応力降下 (19MPa) を伴った副断層「E」付近には余震はほとんど起きていない。本震時の静的応力降下量分布は余震分布と逆相関しているようである。

1952 年十勝沖地震後、その破壊領域近傍で M7 クラスの地震が 1961 年 8 月 12 日、11 月 15 日、1971 年 8 月 2 日に発生している。いずれも相対的に滑りが小さかった領域で発生している (図参照)。これらの地震は 1952 年の破壊領域の端に起こった応力集中に起因して発生したと考えられる。

千島海溝と日本海溝の会合部付近では、海溝から沈み込んだ海山が地磁気異常データ等から推定されている [Yamazaki and Okamura, 1989]。この海山は 1952 年十勝沖地震の際に、比較的滑りが少なかった副断層「C」と重なっている。この海山が本震時の破壊に対してバリアーとして働いた可能性がある。

謝辞 都司嘉宣氏、気象庁には検潮記録を提供していただきました。杉岡裕子氏には参考文献収集に協力していただきました。図は部分的に GMT で作成した。この研究は、発表者の一人が海洋科学技術センターの在外研究員制度によって米国地質調査所滞在中に行われた。

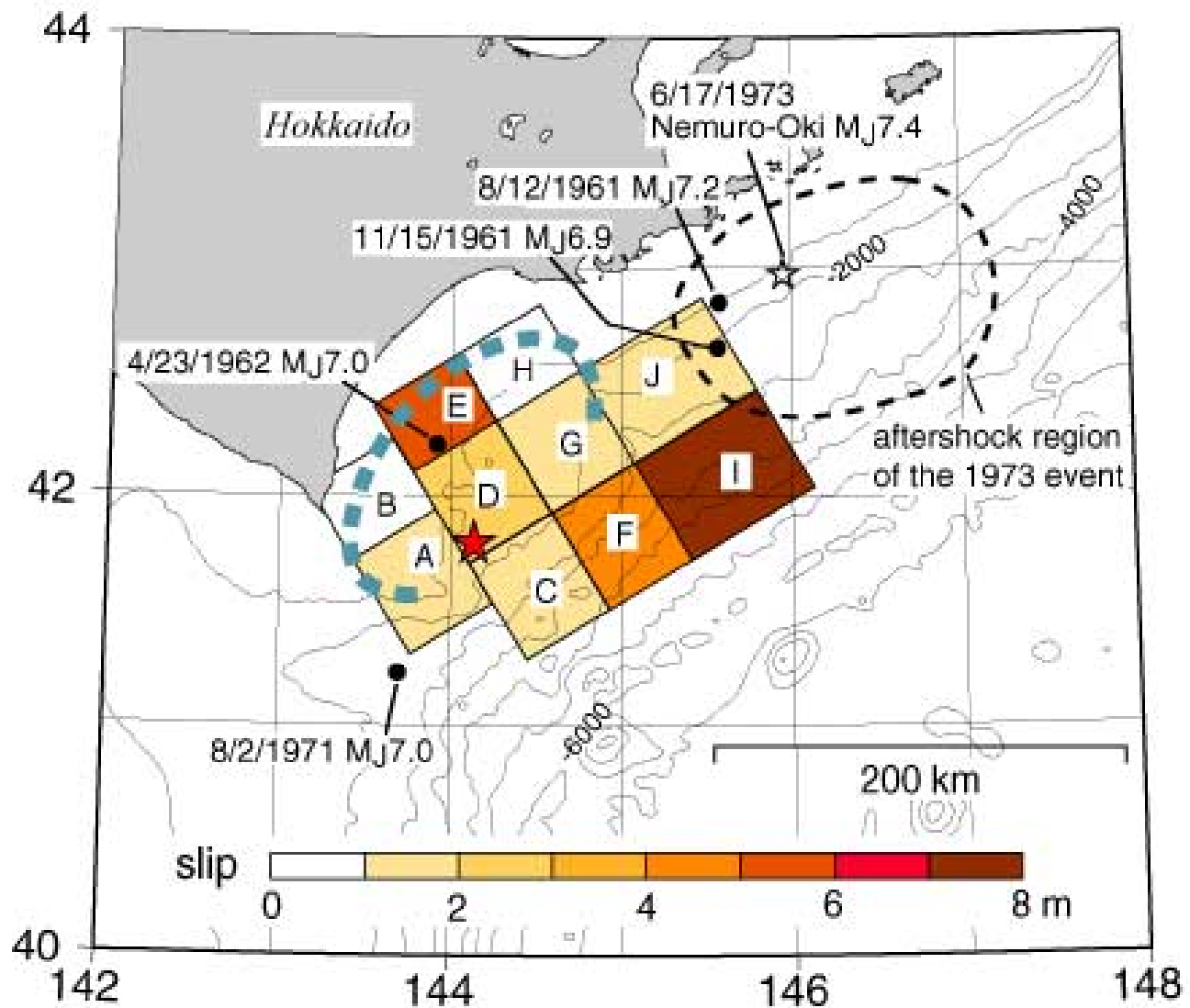


Figure. Slip distribution of the 1952 Tokachi-Oki earthquake determined from the inversion. Large earthquakes (solid circles) from 1952 through 1973 with $M_J > 6.8$ that occurred in and around the rupture area of the 1952 event are also shown. Aftershock region of the 1973 event is shown by the dashed curve. Red and open stars indicate the epicenters for the 1952 and 1973 events, respectively, determined by JMA. Hatori's [1973] tsunami source area is enclosed by blue dashed curve.