

Construction of the sea-floor geodesy network in Nemuro-Oki, the southwestern part of the Kuril Trench

*Yusaku Ohta¹, Motoyuki Kido², Ryosuke Azuma¹, Makiko Sato¹, Syuichi Suzuki¹, Ryusuke Yamamoto¹, Hidenobu Takahashi¹, Yukiho Kimura¹, Hideto Otsuka¹, Chie Honsho¹, Ryota Hino¹, Mako Ohzono³, Kazumi Okada³, Yuki Aota³, Hiroaki Takahashi³, Shinohara Masanao⁴, Fumiaki Tomita⁵, Toshiya Kanamatsu⁵, Kan-Hsi Hsiung⁵, Takeshi Ilnuma⁵

1. RCPEVE, Graduate School of Science, Toho University, 2. IRiDeS, Tohoku University, 3. ISV, Hokkaido University, 4. ERI, University of Tokyo, 5. JAMSTEC

2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0, 以下東北沖地震)ではGNSS-音響結合方式(以下, GNSS-A)や, 海底水圧計による海底地殻変動観測によって, プレート境界の深さ十数km以浅で50mを超える大きな断層すべりが生じていたこと, さらにその断層すべりが海溝軸まで到達していたことが高い確度で明らかになった. こうしたプレート境界浅部での大すべりを規定する要因をさまざまな側面から理解することは, 超巨大地震の発生様式の理解を深める上で重要であり, 特に他の地域における超巨大地震との比較研究を行うことは地震の多様性理解のために必須である.

千島海溝は, 日本海溝と同じ太平洋プレートが沈み込む場であり, M8クラスの巨大地震が十勝沖や根室沖といった各セグメントで繰り返し発生している. 一方, 津波堆積物の分布等から, 17世紀に, 十勝・根室沖の両セグメントを破壊し, さらにプレート境界浅部で大きなすべりが生じるような巨大地震が発生していた可能性が指摘され, そのすべり様式の2011年東北沖地震との類似性が示唆されている(Ioki and Tanioka, 2016).

こうした観点から, 東北大学と北海道大学では, 千島海溝根室沖における現在のプレート間固着の実測を目指した海底測地観測網の整備を共同で実施した. 具体的には2019年7月に実施された東北海洋生態系調査研究船「新青丸」の共同利用航海KS-19-12航海において, 3箇所のGNSS-A観測点および1箇所の海底間音響測距(ADM)観測点の設置を行った.

本航海では併せて, ピストンコアを用いた採泥による乱泥流堆積物調査を2箇所で実施した. また, 海底水圧計の長期ドリフトの除去を目的とした自己校正機能付きの海底水圧観測システムのプロトタイプ機の動作実証試験を行った. さらに, 日本海溝-千島海溝会合部の地震・微動活動を把握することを目的とし, 自己浮上式海底地震計5台の設置も実施している. またウェーブグライダーによる長期自律的GNSS-A観測のための試験観測も実施した(飯沼・他, 本大会).

図にKS-19-12観測において根室沖に新設したGNSS-A観測点, ADM観測点等の観測点分布を示す. GNSS-A観測点は, 海溝軸に直交する方向に3観測点を新設した. そのうちの2点は陸側斜面に設置し, 1点は沈み込む太平洋プレートの移動速度の実測を目的として, 海溝軸よりも南側に設置した. 各観測点は3局もしくは4局のトランスポンダーによって構成され, 設置後に新青丸の船底トランスデューサーを用いた移動観測による各トランスポンダー位置の計測および, 各アレイの初期位置推定のための定点観測を実施した.

ADM観測点は, 海溝軸を跨いで3海底局を設置し, うち2局は沈み込む太平洋プレート上に, 1局を陸側斜面に設置した. ADMでは, 海底局間で音線のパスが通る必要があるため, あらかじめ予定した箇所に正確に設置する必要がある. そのためウィンチで観測装置を吊り下げ, 潮流の影響が少ない深度で切り離すことによって, 予定した箇所に正確に設置を行った. 設置後, 船上から単発の測距指示を行い, ADM海底局間で, 相互に測距に成功していることを確認した.

今後, GNSS-A観測点については, 1年に1回程度の頻度で繰り返し観測を行い, 特にプレート境界浅部における固着について明らかにすることを目指す. ADM観測点については, 2年間程度の連続観測によって, プレート境界最浅部におけるひずみ蓄積の定量評価を目指す. 発表では, より詳細な観測内容等および, 現時点までに得られているデータの暫定的な解析結果等について報告する予定である.

謝辞: 本研究の一部は, 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)の支援を受けて行われました. またKS-19-12航海の実施において, 東北海洋生態系調査研究船「新青丸」の乗組員には多くの支援を

頂きました。深く感謝いたします。

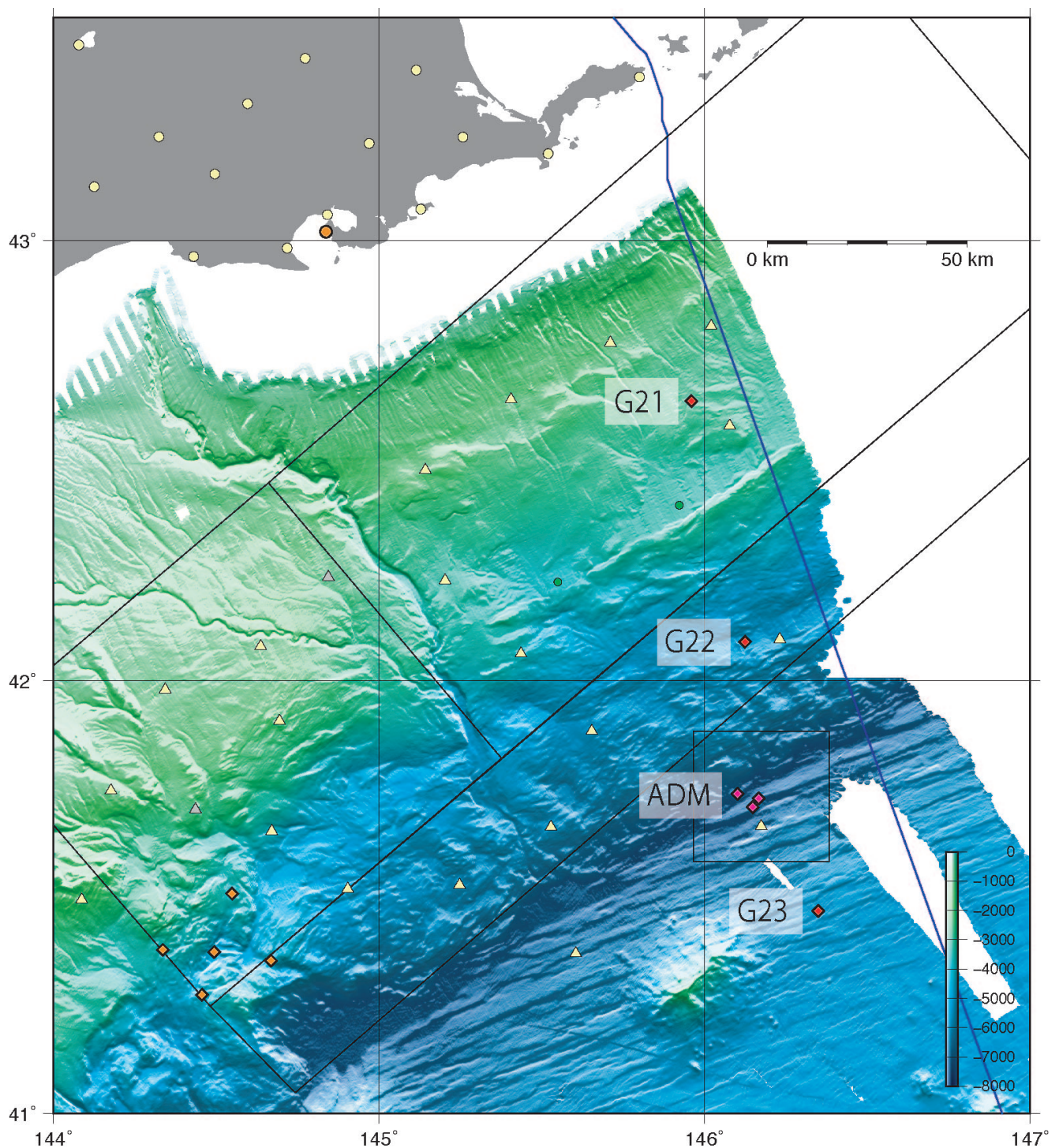


図:KS-19-12航海で設置したGNSS-A観測点およびADM観測点の分布図. 赤ひし形が新設GNSS-A観測点, ピンク色のひし形がADM観測点をそれぞれ示す. 図中の黒矩形はIoki and Tanioka (2016)で示された十勝・根室連動型地震の断層面を示す. 黄色三角形はS-net, 黄色丸はGEONET, オレンジ色の丸印がGNSS-A観測における陸上基準GNSS観測点をそれぞれ示す.