

東海沖地震震源域およびゆっくりすべり域における海底電磁気モニタリングの試み

Preliminary report of electromagnetic monitoring on the slow-slip and seismically locked areas around the Tokai Earthquake region

後藤 忠徳[1]; 浅川 賢一[1]; 原田 誠[2]; 佐柳 敬造[3]; 長尾 年恭[2]; 長尾 大道[4]; 中島 崇裕[4]; 笠原 順三[4]; 熊澤 峰夫[4]; 白崎 勇一[5]; 渡辺 俊樹[6]; 藤井 直之[7]

Tada-nori Goto[1]; Kenichi Asakawa[1]; Makoto Harada[2]; Keizo Sayanagi[3]; Toshiyasu Nagao[2]; Hiromichi Nagao[4]; Takahiro Nakajima[4]; Junzo Kasahara[4]; Mineo Kumazawa[4]; Yuichi Shirasaki[5]; Toshiki Watanabe[6]; Naoyuki Fujii[7]

[1] JAMSTEC; [2] 東海大学; [3] 東海大・海洋研; [4] JNC 東濃; [5] K - マリン; [6] 名大・地震火山センター; [7] 名大・理・地震火山セ

[1] JAMSTEC; [2] Earthquake Prediction Res. Center, Tokai Univ.; [3] IORD, Tokai Univ; [4] JNC Tono; [5] K-Marine; [6] RCSV, Nagoya Univ.; [7] RCSV, Grad. Sch. Sci., Nagoya Univ.

島弧・大陸地殻に沈み込む海洋プレートから吐き出された水（地殻内流体）が、沈み込み帯での巨大地震発生プロセスに重要な役割を果たしていることが近年指摘されている。地殻深部から上昇する高圧間隙水は岩石の破壊強度を低下させることが、岩石実験や理論・数値計算から知られているためである。地殻内流体の重要性は海底や陸上の地球物理探査の結果からも示唆されている。例えばプレート境界や活断層周辺では「巨大地震発生域（プレート境界固着域）= 低電気伝導域」としてイメージされており、さらに固着域の下には「高伝導域」がイメージされている。しかし従来の研究のように自然信号を用いるだけでは構造推定の解像度は十分とはいえない。さらに単一の地球物理探査による「スナップショット」的構造解析に基づく議論のみでは、地球物理データを説明可能な物質が地殻内流体以外にも考えられるため、地殻内流体と地震発生の関連性を明らかにすることは難しい。

そこで我々は東海沖地震発生域周辺において、プレート境界の固着域とゆっくりすべり域をまたぐ長さ 60km の豊橋沖海底ケーブルと、海底電位差磁力計(OBEM)を使用して人工電流源海底電磁探査を実施し、1) プレート境界固着域～すべり域での高解像度電気伝導度構造解析、2) 海底ケーブルを用いたプレート境界周辺の電気伝導度変化の検出（モニタリング）3) 海底ケーブルを用いた海底地殻変動の検出および電気伝導度変化との相関性を明らかにすることを計画している。豊橋沖では、GPS 観測からプレート間固着域とゆっくりすべり域が隣接していることが分かっており、地殻構造のモニタリングの観点では世界でも最良のフィールドである。この海域に既設の長さ 60km の光・電気混合ケーブルに通電して高精度の人工電磁気探査を行うことによって[固着域=低伝導度(低含水率)][ゆっくりすべり域=高伝導度(高含水率)]であるかどうか、地震波探査や地震・地殻変動観測の結果と比較され検証される。また構造探査に引き続いて、本ケーブルを用いて人工電流を連続送受信し、大規模(広域・地殻深部)電気伝導度モニタリングを行い、同時に海底圧力観測・歪観測などを行うことによって、地震や地殻変動に伴ってゆっくりすべり域から固着域へと地殻深部の流体が移動があるかどうか、などの仮説の検証が可能となる。このような高精度探査とモニタリングを組み合わせることで、電気伝導度変化がどの付近で起きているのかを制約する事が可能であり、両者の「コンビネーション」は有効である。結果として、「高電気伝導度が地殻内流体の分布域に対応するのか」「地震発生と流体移動は関係があるのか」といった問題が明確になる。

本研究では、豊橋沖ケーブルを利用した地殻電気伝導度構造調査およびモニタリング計画の紹介を行い、その有用性を数値実験に基づいて示す。簡単な数値計算によれば、プレート上面で多量の水を含むような高伝導度層に対する検出能力を本ケーブルは十分有すると考えられる。また本ケーブルを用いた電位差観測(受動的モニタリング)は 2004 年秋より開始されている。受動的モニタリングで得られている情報を紹介し、今後実施する能動的モニタリングで必要となる要素を報告する。

謝辞: 豊橋沖ケーブルは KDDI により敷設・維持されてきたものであり、科学利用に関するご協力を頂いている。ここに感謝の意を記す。