

海底電磁気諸現象とそのモニタリング

Continuous Electromagnetic Observation on the Seafloor for Monitoring the Earth

後藤 忠徳 [1]; 笠谷 貴史 [2]; 木下 正高 [1]; 歌田 久司 [3]; 原田 誠 [4]; 中島 崇裕 [5]; 長尾 大道 [5]; 佐柳 敬造 [6]

Tada-nori Goto[1]; Takafumi Kasaya[2]; Masataka Kinoshita[1]; Hisashi Utada[3]; Makoto Harada[4]; Takahiro Nakajima[5]; Hiromichi Nagao[5]; Keizo Sayanagi[6]

[1] JAMSTEC; [2] 海洋研究開発機構; [3] 東大・地震研; [4] 千葉大学 VBL; [5] JAEA 東濃; [6] 東海大・海洋研

[1] JAMSTEC; [2] JAMSTEC; [3] ERI, Univ. of Tokyo; [4] VBL, Chiba Univ.; [5] JAEA Tono; [6] IORD, Tokai Univ

<http://www.jamstec.go.jp/res/ress/tgoto/>

地震・地殻変動に伴う電磁気諸現象としては様々なものが報告されているが、理論的背景がはっきりしており、観測現象とその要因を結びつけることができるものは以下の3つである。すなわち(1)応力磁気効果による地殻歪に伴う地磁気変化、(2)界面導電現象による地下水流動に伴う自然電場変化、(3)空隙率変化や透水係数変化による地殻歪に伴う地下比抵抗変化である。これらの現象は陸上の微小地震に伴って観測されたものであるが、海溝域などで発生する巨大地震発生時に現れるのかどうか、現れるとしたらどのような特性を示すのかといった情報は得られていない。一方で、海底での地球物理学的観測手法の発展は目覚ましい。そこで本講演では、これらの地殻活動電磁気現象の簡単なレビューと、海底地球電磁気観測の新技术を紹介し、今後予定されている海底ケーブルを用いた地殻活動モニタリングシステムを紹介する。なお自然信号を中心とした海底下電気伝導度構造調査については、笠谷他(本セッション)に詳しい。

近年は下記の新たな海底電磁気観測が可能となっている:(a)海底地磁気連続観測、(b)ROVを用いた海底自然電位観測、(c)海底ケーブル展長による海底電場観測、(d)人工電流を用いた海底電磁気探査などである。(a)については全磁力、ベクトル磁場共に1年を超える連続観測の実績が得られつつあり、地殻歪に伴う地磁気変化検出に適用できる可能性がある。特に、現在初島沖海底に設置されている「S-OBEM」は地磁気3成分、電場2成分を有しており、海底ケーブルを用いて8Hz サンプリングのリアルタイム連続観測が実施されている。(b)についてはROVハイパードルフィンを用いて水曜海山での自然電位分布調査を行ったところ、熱水噴出孔付近で電位異常を検出することに成功した。(c)については、大東島沖において10kmの細計ケーブル展長を行い、これを用いた1年間の海底電場測定に成功した。これらの技術に基づくと、海底での地下水流動に伴う自然電場変動の検出が可能となりうる。(d)については、深海曳航式の海底電気探査装置を開発済みであり、海底下浅部の探査が可能となっている。従って(c)のケーブル展長技術と組み合わせることによって、海底での地殻比抵抗連続モニタリングが可能となる。

以上の技術を踏まえて、JAMSTEC・東海大学・JAEA 東濃地科学研究所は現在、豊橋沖海底ケーブル先端に電磁気観測ステーションを設営し、東海地震などに伴う諸現象の観測と要因の解明を目指している。豊橋沖海底ケーブルは元々KDDIが所有しており、JAMSTECが譲渡を受けたものである。このケーブルは豊橋付近のスロースリップ域から東海地震の予想震源域へ向けて伸びており、スロースリップと固着域の関係を議論するうえで最適な配置であるといえる。このケーブル先端に、プロトン磁力計、電位差計を設置し、海底ケーブルそのものに人工信号を通電可能とする予定である。これによって、先にあげた地殻変動に伴う3つの諸現象のモニタリングを目指している。観測開始は平成19年度を予定している。