

電気探査による海底下浅部比抵抗の時間変化の検出と潮汐との関連性

Detection shallow seafloor resistivity change by electric survey and relativity with tide

藤谷 淳司^{1*}, 後藤 忠徳¹, 武川 順一¹, 三ヶ田 均¹, 笠谷 貴史², 木下 正高², 尾西 恭亮³,
荒木 英一郎², 細引 貴史², 浅川 賢一²

Junji Fujitani^{1*}, Tada-nori Goto¹, Junichi Takekawa¹, Hitoshi Mikada¹, Takafumi Kasaya²,
Masataka Kinoshita², Kyosuke Onishi³, Eiichiro Araki², Takashi Yokobiki², Kenichi Asakawa²

¹京大工, ²海洋研究開発機構, ³秋田大学

¹Kyoto Univ., ²JAMSTEC, ³Akita Univ.

1. 研究の背景・目的

今日防災・環境・資源などあらゆる面で海底下構造のモニタリング技術が求められている。その中でも、海底電磁気探査は海底下の流体挙動などの地下構造変化を検出できると期待されている。海底電磁気探査によるモニタリングは実施例が少ないため、潮流や堆積環境変化などを反映し、最も変化が激しいと思われる海底下浅部構造の時間変化を理解しておくことがまず必要である。そこで、本研究では人工電流を用いて海底下20m程度の浅部構造の連続モニタリングを行い、見掛け比抵抗の時間変化から海底下浅部構造の時間変化の検出を試みた。

2. 観測システムおよび解析

本研究では、豊橋沖の陸上局から約50km沖合に延びている海底ケーブルを用いている。この海底ケーブルの先端部には、海底電位差計、海底地震計などの観測センサーが接続されており、水深約1300mの海底上に展開されている。ケーブルはこれらのセンサーへの給電に加え、その人工電流を変えさせることで、海底電気探査を可能にしている。我々はシーアース（給電用地絡点）から周期120秒の可変電流を連続的に送信し、その電流を海底電位差計で受信している。本研究では、この受信記録を用いて解析を行った。

豊橋沖の観測システムの電極配置は、受信電極間隔に比べ、送信電極間隔が非常に大きい。そこで、送信電流・受信電位差記録に対して、三極法電気探査を適用し、数カ月間の長期の見掛け比抵抗の時間変化を求めた。この際の最大探査深度は、数値計算結果に基づけば30m程度である。三極法を適用する際には、最小二乗法によって、送受信記録から電圧・電流比を求めた。

3. 結果・考察

得られた見掛け比抵抗変化において、約2週間の周期的な変化が認められる。同地点で測定された海底面直上の海水温変化と比較した結果、見掛け比抵抗変化の要因は海水でなく、海底下にあると考えられる。周期的な見掛け比抵抗変化は、潮位変化がその変化の要因であることを示唆している。豊橋沖海底ケーブル先端では、海底面下数十cmの地中温変化や海底圧力変動の観測なども行われているため、これらと見掛け比抵抗変動との比較も行い、潮汐変化に伴う海底圧力変化や地下水流動と、海底下浅部比抵抗の関連性について考察を行う。また、より定量的な議論を行うため、土木分野で用いられている堆積層の圧密理論を適用し、潮位変化と比抵抗変化の関連性について説明を試みる。

Keywords: subseafloor, monitoring, resistivity, submarine cable, Toyohashi, consolidation