Cm-007 会場：C403 時間：6 月 6 日 15:15-15:27

コントロールソースを用いた海底電磁気探査装置の開発（１）

Development of a controlled source EM system for the ocean bottom (1)

 # 島　伸和[1]，下泉　政志[2]，松田　滋夫[3]，村上　英幸[4]

Nobukazu Seama[1], Masashi Shimoizumi[2], Shigeo Matsuda[3], Hideyuki Murakami[4]

[1] 神戸大・内海域センター，[2] 九州能開大，[3] クローバテック（株），[4] 海洋電子

[1] RESEARCH CTR INLAND SEAS, KOBE UNIV., [2] Kyushu Polytechnic College, [3] Clover tech Inc., [4] KAIYO DENSHI

地下生物圏の住居である熱水循環系の全体像を電気的な構造で把握するために、コントロールソースを用いた電磁気探査装置の開発をおこなっている．電気伝導度構造がわかると、間隙の海水の温度分布、もしくは空隙率を間接的に推定することができる．開発中の装置は、信号送信部、信号受信部、および測位部からなり、その１部を製作した．複数回の投入、回収ができるような取り扱いのよい信号受信部（海底電位差磁力計)、信号送信部－受信部間の正確な位置決め、および解析ソフトの充実により、水平距離１．５km、深さ方向５００m程度の範囲を１００mの分解能で、電気伝導度構造断面を求めることを目指ざす.

地球物理的構造探査により、地下生物圏の住居である熱水循環系の全体像を把握し、海底コアリングをおこなう熱水循環系地下生物圏の物理的環境に関する情報を提供することができる．我々は、熱水循環系の全体像を電気的な構造で把握するために、コントロールソースを用いた電磁気探査装置の開発をおこなっている．海水中に流した制御電流による電磁場変動を受信することにより､海洋地殻の浅い部分の電気伝導度構造を推定するために使用する．この講演では、この装置で得られるであろう電気伝導度構造の意義と、開発途中ではあるが、この装置の紹介をおこなう.

上部海洋地殻の電気伝導度がわかると、上部海洋地殻である basaltic rock の間隙に満たされている海水の温度分布、もしくは上部海洋地殻の空隙率を間接的に推定することができる．上部海洋地殻の電気伝導度、その空隙率と、間隙の海水の電気伝導度は、経験的な関係式である Archie's law（Archie, 1942）を使って表される．さらに、海水の電気伝導度とその温度には明確な関係があるので（Nesbitt, 1993)、空隙率を適当に仮定することで、電気伝導度構造から海水の温度を間接的に推定することができるのである.

深海で上部海洋地殻の電気伝導度を調べるためには、人工の電磁気信号の送受信を海底でおこなう必要がある．電離層起源の電磁場変動を利用するＭＴ法では、特に高周波数の電磁場変動が電気伝導度の高い海水によって減衰するために、地殻の細かい電気伝導度構造を推定するには適さないためである．人工の電磁気信号を使った探査方法は、送信、受信を、それぞれどの成分を使った電場、磁場でおこなうかで、いろんな組み合わせが考えるが、海底下の電気伝導度構造を推定するための方法としては、理論的な背景と（Cheesman et al, 1987)、運用上の点から、１）ＭＯＳＥＳ法、２）ＥＲ－ＥＲ法、３）ＨＲ－ＨＲ法の３つの方法に絞られる．ＭＯＳＥＳ法は、他の２つの方法と比べて運用しやすいことから、我々は、この方法を採用した.

開発中のコントロールソースを用いた電磁気探査装置は、海洋調査船から海底までおろしたケーブルを使って制御した電流を海水中に流す信号送信部、それによる電磁場変動を受信する信号受信部（海底に設置)、それぞれの位置を正確に測定する測位部からなる．現在までに、システム全体の設計と、信号送信部の１部、数台作る予定の信号受信部である海底電位差磁力計（ＯＢＥＭ）のプロトタイプ１台、測位部を製作した.

装置の開発のポイントは次のとおりである.

・ＯＢＥＭの数が、直接推定する電気伝導度構造の分解能に効いてくる．しかし、十分な台数を確保できないため、複数回の投入、回収ができるような取り扱いのよい装置であることが必要である.

・スケールが細かいので、送信部、受信部間の位置決めを正確におこなうことが重要である.

・解析ソフトについては、ＭＴ探査解析用に海底地形を電磁気モデルに取り込む手法を開発しているので（Baba & Seama, 投稿中)、これを、コントロールソースを用いた電磁気探査の解析手法にうまく組み込み、海底地形の影響を考慮した３次元解析への道を開く.

これらにより、水平距離１．５km、深さ方向５００m程度の範囲を１００mの分解能で、電気伝導度構造断面を求めることを目指す.

今年５月には、瀬戸内海でのシステムの海域テストをおこなう予定をしており、講演では、その結果についても紹介する予定である.