

伊豆小笠原・沖縄トラフ海底熱水鉱床域における比抵抗調査

○後藤忠徳・今村尚人・寺西陽祐・武川順一・三ヶ田均（京都大学）
笠谷貴史・町山栄章・飯島 耕一（JAMSTEC）, 佐柳敬造（東海大学）

海底熱水鉱床地域は、貴重なレアメタルを含む金属資源の宝庫であり、国内外から注目を集めている。金属鉱床は通常の岩石や堆積物よりも、電気を通しやすい（低比抵抗）あるいは貯めやすい（高充電率）ため、陸上の鉱床開発では電気・電磁探査が広く用いられており、鉱床の資源量評価に役立っている。このため、海中での電気・電磁探査は熱水鉱床探査のため必要である。海中では電磁波の減衰が激しく“電磁探査が困難である”という印象が持たれているようであるが（例：総合科学技術会議第6回フロンティアPT資料, 2008）、これは誤りであり、近年は石油・天然ガス調査などで人工電流を用いた海底電磁探査が盛んに実施されている（例：山根, JOGMEC 石油・天然ガスレビュー, 2008）。一方で、従来から行われている海底観測技術では電磁探査の深度は数 km～数百 km と深いものの、起伏に富む地域の海底下 100m より浅いところを高解像度で知ることはできない。唯一の例外はパプアニューギニア沖での海底電磁探査であるが（Kowalczyk ほか, first break 誌, November 2008）、探査深度は 6m 程度であること、比抵抗しか計測できないこと、など適用限界があり、熱水鉱床を探査できるような高度な物理探査技術が求められている。

そこで我々は文部科学省「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋鉱物資源探査技術高度化」の一部として、AUV に搭載可能な電磁探査装置の開発を行った。これまでに調査を行った航海および海域の一覧を表 1 に示す。OR1-1001 航海以外は、いずれも海底下の比抵抗構造探査を行ったものであるが、手法としては大きく 2 つに別れる。1 つ目は、AUV や潜水船より人工電流を送信し、これを海底に複数設置した海底電位差磁力計（OBEM）で受信する方法である。この場合は、海底下数十 m～数百 m の 3 次元的比抵抗構造が明らかとなる。2 つ目は、OBEM を用いず、潜水船や ROV 単体で人工電流の送受信を行う方法である。この場合、ROV などは着底（もしくは海底面付近でホバリング）を行う。探査深度は数 m 程度である。以上の比抵抗構造探査の結果、熱水鉱床域周辺には、海水と同程度からそれよりも低い比抵抗を示す物質が分布することが示唆された。

本講演では、下記の航海のうち、代表的な成果について報告を行う。

表 1. 調査を行った航海および海域の一覧

YK11-11 航海	2011 年 12 月	R/V よこすか + AUV うらしま	1 潜航	伊豆小笠原ベヨネース海丘
YK12-05 航海	2012 年 4 月	R/V よこすか + しんかい 6500	2 潜航	沖縄沖伊平屋北海域
OR1-1001 航海	2012 年 6 月	深海曳航体(機器動作試験)	4 潜航	台湾南西沖
NT12-28 航海	2012 年 10 月	R/V なつしま+ROV ハイパードルフィン	1 潜航	沖縄沖伊平屋北海域