

海洋鉱物資源データ統合解析の実用化に向けた潜航映像記録からの海底地質情報抽出と GIS への登録 —中部沖縄トラフを対象として—

金子誠*・高橋亨*・笠谷貴史**・北田数也**・高橋亜夕**・町山栄章**

Collection and analysis of geological information by diving surveys toward the practical application of integrated data on GIS for marine mineral resources exploration - Case study of Mid-Okinawa trough -

Makoto KANEKO*, Toru TAKAHASHI*, Takafumi KASAYA**, Kazuya KITADA**, Ayu TAKAHASHI** and Hideaki MACHIYAMA**

* 公益財団法人深田地質研究所 Fukada Geological Institute, 2-13-12 Hon-Komagome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0021, Japan.

** 国立研究開発法人海洋研究開発機構 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), 2-15 Natsushima-cho, Yokosuka-city, Kanagawa 237-0061, Japan.

キーワード：海洋鉱物資源，潜航調査，中部沖縄トラフ，GIS，海底地形地質

Key words : marine mineral resources, diving survey, Mid-Okinawa trough, GIS, submarine topography geology

1. はじめに

中部沖縄トラフは、大規模な海底熱水鉱床の存在や過去に熱水活動を終了した潜頭性鉱床が存在する可能性が指摘され、海洋鉱物資源データ統合解析の実用化に向けて注目すべき地域である(北田ほか, 2014)。近年の海底鉱物資源探査では、資源成因研究を目的とした海底地形・重力・磁力・電磁気探査等の潜航調査によって多くのデータが取得されている(たとえば, Kasaya et al., 2015; 笠谷ほか, 2014)。一方で、これらのデータを統合的に解析する手法の実用化が期待されている。そこで、筆者らはこれまでに JAMSTEC が中部沖縄トラフを対象として実施してきた複数の潜航において取得された映像記録から、最も基本となる海底面表層の地形・地質データを検討・抽出して整理する作業を継続して行っている。これらの抽出したデータから海底表層の地質・構造等を体系的にとりまとめた「イベントリスト」と「海底地質情報図」を作成した。また、統合解析の実用化に向けて、潜航映像記録の地形・地質情報を集約し可視化するために GIS ソフトへ登録した。

本報告では、これまでに実施した潜航映像記録からの地質情報データの収集および GIS の登録の概要について紹介する。

2. サイトおよびデータ

対象地域は、JAMSTEC 研究船舶および探査機によって地球物理・化学・生物・掘削など多数の調査・観測が行われた中部沖縄トラフの伊平屋北海丘、伊是名海穴、野甫サイト周辺の3地域である。対象とした潜航は、有人潜水調査船「しんかい 6500」、無人探査機「ハイパードルフィン」、深海曳航調査システム「ディープ・トウ」による計32潜航である。

潜航画像の抽出および整理に使用したデータは、潜水位

置情報、動画、静止画、航海情報を記載した各イベントログなどである。このうち、潜水位置情報は SSBL 位置情報より取得した。また、ビデオ映像及びカメラ画像データは「しんかい 6500」の場合、水中テレビカメラ2台・インサイドカメラ・アウトサイドカメラを使用し、「ハイパードルフィン」の場合、ハイビジョンカメラ・CCD ビデオカメラ・HD カメラ・スチルカメラ・SEA MAX (デジタルカメラ)、「ディープ・トウ」の場合、メインビデオカメラ1台の映像を使用して地形地質情報の抽出を行った。

3. 方法と結果

地質情報の収集整理を進めるにあたって、最初に収録すべき地形地質情報や潜航情報等の項目の検討を行った。検討においては周辺海域での既存の航海情報や一般的に知られている地形地質情報を網羅できるようにした。次に潜航ごとに映像記録や各種航海情報から抽出したデータを海底表層の地質・構造等を体系的にとりまとめた時間順に並べた「イベントリスト」と、位置を示した「海底地質情報図」を作成した。最終的にそれらを基に GIS に登録した。

3.1 イベントリスト

イベントリストには、各潜航の時刻(JST)ごとに、位置情報、地表地質、構造地質、生物、観察所見、画像ファイル名、潜航者によるイベント記載を整理して入力した。

時刻は、画像データから海底地質の変化点等のイベントを検出し、その状況を1分ごとにリストに記載した。位置情報は、緯度、経度、深度、高度、ヘディングを記載した。緯度・経度は、イベント時刻の soq を前後10点程度で平均を取って代表値とした。深度・高度・ヘディングは映像のテロップから取得した値を記載した。地表地質は、ビデオ映像の観察から得られた岩盤・溶岩、硫化帯、砂・泥、リップル、礫の有無を示した。着底欄には映像着底・離底・

海底面が見えない場合の状況を記載した。構造地質、生物は、ビデオ映像の観察から得られた、断層・亀裂、チムニー、熱水・湧水、バイオマット、生物群集の有無を示した。観察所見は、上記イベントのほか、着底離底時刻、地質境界の通過時刻、サンプリング、リップル(流れの方向)、岩質、断層・亀裂の走向、バイオマットの色、生物の密集度などの情報をそれぞれ記載した。映像・画像ファイルは、イベント抽出地点における映像をキャプチャーし、ファイル名を記載した。

3.2 海底地質情報図

海底地質情報図には、各潜航ごとに海底地形、潜航ルート、表層の地質、構造、イベントおよび写真を整理して記載した。

潜航ルートはSSBL位置情報をプロットした。着底地点には整理番号と時刻を示した。海底面表層の地質は、岩盤・溶岩、硫化帯、砂・泥・礫混りに分類し、海底面が見えない場合には不明とした。表層の構造は、チムニー、熱水・湧水、亀裂、バイオマット、生物群集を示した。イベントは、特徴のある地形・地質情報がある地点にその時刻を示した。特に代表的なイベントは写真と観察事項を示した。

3.3 GISへのデータ登録

潜航ごとに作成した海底地質情報図とイベントリストを基に、潜航情報をGISに登録した。使用したソフトはArcGISである。ArcGISによる潜航情報表示例を第1図に示す。データベース化したデータは、地形データ、潜航ルートおよび各地質情報で、これらをそれぞれレイヤーに登録した。地形はXYZデータを基にフィーチャクラスから作成したラスターデータと等高線データである。潜航情報は、SSBLによる位置、平均化した位置および着底位置である。地質情報は、表層の地質、リップルマーク、熱水・湧水、チムニー、亀裂、バイオマット、生物群集である。また、映像をキャプチャーした画像や写真データはMAP上からハイパーリンクで参照できるように設定した。これらをArcGISのmxd形式で登録した。

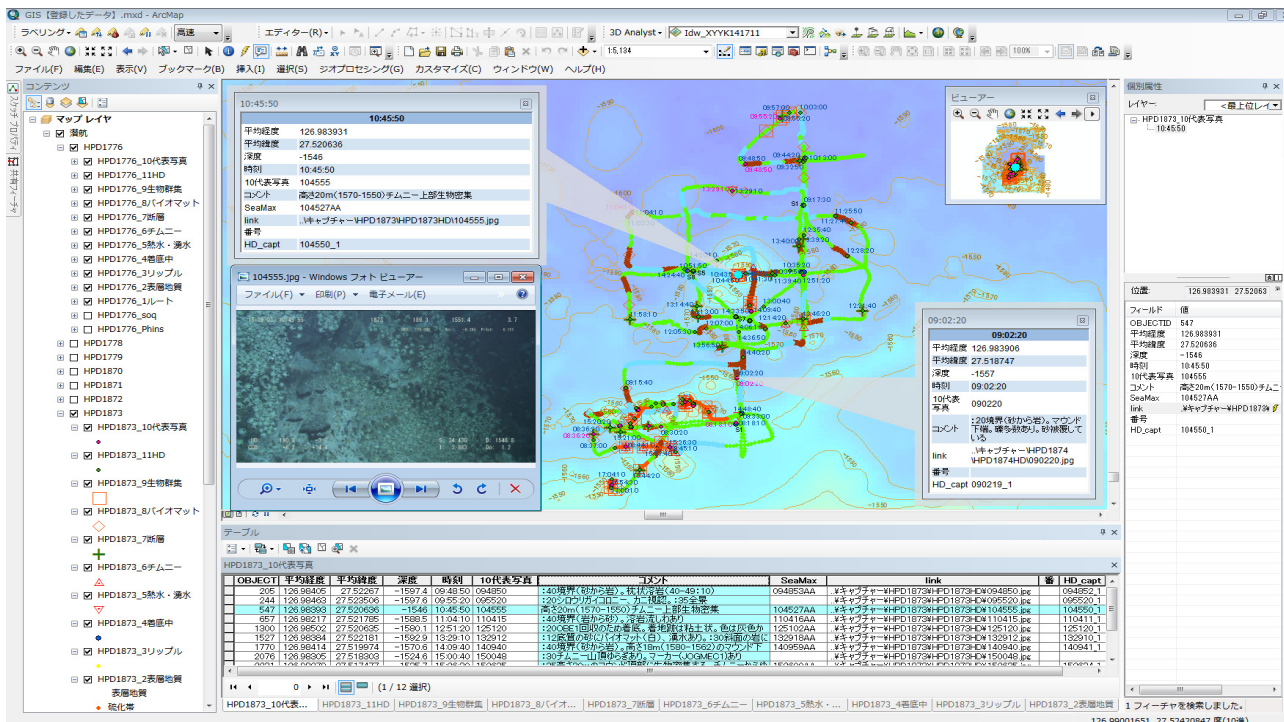
4. おわりに

海洋資源研究を目的とした海底地形・重力・磁力・電磁気探査等の潜航調査が多く行われている中部沖縄トラフを対象として、「しんかい 6500」、「ハイパードルフィン」、「ディープ・トウ」による複数の潜航において探査データとともに取得した映像記録から、海底面表層の地形・地質に関するデータ(表層の地質、チムニー、熱水・湧水、亀裂、バイオマット、生物群集等)を抽出した。それらのデータを集約しリストにまとめるとともに、海底地質に関する情報を網羅した情報図を作成した。さらに、データベース化するためにGISに登録した。複数の潜航ルートの地形・地質情報をレイヤ管理することによって、各データソースを一括表示するなど、俯瞰的に可視化することが容易になった。

今後、統合解析の実用化に向けて、他の地域においても潜航映像記録から得られる地質情報の収集・整理を行うと共に、GISの機能を活かした地形・地質解析を実施する予定である。

文 献

笠谷貴史・北田数也・町山栄章・後藤忠徳・正木裕香・岩本久則(2014):伊平屋北海域における地形、地球物理調査、物理探査学会第131回学術講演会論文集、pp.212-213.
 Kasaya, T., Machiyama, H., Kitada, K. and Nakamura, K. (2015) Trial exploration for hydrothermal activity using acoustic measurements at the North Iheya Knoll. *Geochemical Journal*, vol.49, no.6, pp. 597-602.
 北田数也・笠谷貴史・町山栄章(2014) 海洋鉱物資源データの統合解析の実用化に向けて. 日本地質学会第121年学術大会講演要旨, p.282.



第1図 GISによる海底地質情報の表示例