

北西太平洋域におけるマンガンクラスト生成環境の時空変動 Depositional Environments of Hydrogenetic Ferromanganese Crusts in the NW Pacific Oceans

臼井 朗^{1*}, 坂口 綾², 高橋 嘉夫², 得丸 絢加³, 浦辺 徹郎³, 鈴木 勝彦⁴

USUI, Akira^{1*}, SAKAGUCHI, Aya², TAKAHASHI, Yoshio², TOKUMARU, Ayaka³, URABE, Tetsuro³, SUZUKI, Katsuhiko⁴

¹ 臼井朗, ² 広島大学理学研究科地球惑星システム, ³ 東京大学理学系研究科地球惑星科学, ⁴ 海洋研究開発機構

¹USUI, Akira, ²Dept.Earth Planet. Sci., Hioshima Univ., ³Earth Planet. Sci. Univ. Tokyo, ⁴JAMSTEC

遠洋域の海山や海台などの露岩地帯には、海水起源の鉄・マンガン酸化物が集積してマンガンクラストを形成している。多様なレアメタル(コバルト, ニッケル, 白金, レアアースなど)を含有することから資源的価値が注目されている。一方、その成長速度は非常に遅い(数百万年に1cm程度)ため、堆積物コアのごとく、長レンジの海洋環境変動や地質イベントなどを記録する化学堆積岩としての展開も期待されている。しかし、その形成を規制する海洋学的、地質学的には十分特定されておらず、調査手法さえも未確立である。我々は、ROV(ハイパードルフィン3K)を用いて、1)マンガンクラスト分布の詳細、2)現海洋水の物理科学特性とクラスト生成環境、3)数千万年に遡った海洋環境変動やイベントの記録、4)有用金属元素や主成分元素の鉱物・化学形態の把握、などを主な研究テーマとしている。

ROVや潜水調査船を用いたマンガンクラストや団塊の研究は筆者らが、世界に先駆けて初めて実施したもので(Usui et al., 1993; 臼井ほか, 2010), 2009年(NY09-02; 首席浦辺徹郎)の南鳥島近傍の拓洋第5海山に始まる。ROVを用いると、マンガンクラストの不攪乱試料採取、微地形・底質など付随データの取得、微生物環境の把握、現場のクラスト物性測定などにも成功し、ROVの優位性と今後の展開が期待されている。

筆者らはその後、2010?2011年に、ハイパードルフィンを用いて3回のマンガンクラストの研究航海を実施した。NT10-11(拓洋第5海山), NT10-25(小笠原海台), KY11-02(流星海山)の何れの航海においても、水深1000m?3000mの海山斜面から、海水起源マンガンクラストを採取した。小笠原海台では南海山という巨大な平頂海山の東斜面を観察した結果、水深2200mのやや平坦な堆積物に覆われた海底から平頂部1300mまでの急斜面(平均勾配20度)の露岩はほぼ全面マンガンクラストに覆われている。基盤は主に石灰岩と石灰質の礫岩であり、クラスト厚さは5?11cmの間で変化する。平頂部には、平板状の10cm厚におよぶクラストが特徴的に分布し、急斜面にはモザイク状の破片が分布する。

流星海山は大きな火山体の一部をなす円錐形の海底火山と考えられ、その斜面の水深2200m?900mの斜面の露岩域には広くクラストが分布する。斜面の底質は、マンガンクラストの層厚は5mmから最大10cmまで変化する。底質を分類すると、1)堆積物のみ、2)堆積物とクラストの両方が混在、3)クラストのみ、に分けられ、概ねこの順に平均勾配が急になっている。両者の境界は約14-15°程度である。部分的にはマンガンクラストが極く薄い堆積物に覆われているが、全体には数cm?10cm厚まで変化しながら、露頭には全てクラストが発達している。

現在、下記の項目について分析・解析中である。

- 1) 表層から基盤までのクラスト断面の微細構造・鉱物組成の変化(高知大学)
- 2) ベリリウム放射性同位体による年代測定(広島大学東京大学)
- 3) オスミウム放射性同位体による年代測定(東京大学・海洋研究開発機構)
- 4) 表層1mm部分の化学組成の水深方向変化(広島大学)
- 5) 音響センサーを用いたマンガンクラスト厚さの非破壊、非接触測定装置の開発(東京大学生産研)
- 6) マンガンクラストを鉱床、鉱石と見なし、資源経済的データを収集(高知大学)
- 7) 検討中の項目: 基盤岩の岩石年代, 比重測定による, 金属フラックスの算定, 古地磁気による年代測定, 安定同位体による年代測定

講演では、科研費補助金課題(基盤C)の研究グループによる進行中の研究概要を解説する。

キーワード: マンガンクラスト, マンガン団塊, 鉄・マンガン酸化物, コバルトリッチ, 海山, レアメタル

Keywords: ferromanganese crust, manganese nodule, ferromanganese nodule, cobalt-rich, seamount, minor elements