

水曜海山カルデラ内の pH マッピングと海水流動

The pH Mapping and Water Current in the Suiyo Seamount Caldera.

下島 公紀[1], 前田 義明[2]

Kiminori Shitashima[1], Yoshiaki Maeda[2]

[1] 電中研, [2] RITE・電中研分室

[1] CRIEPI, [2] RITE CRIEPI branch office

海底熱水活動に伴って地球内部起源の化学物質は、熱水ブルームとして海洋深層に放出される。熱水ブルームは周辺の海水と希釈混合しつつ海水流動に伴って拡散するが、その過程で起こっている化学成分の供給と除去は、海洋の物質循環を考える上で非常に重要である。熱水ブルームの観測においては、化学成分を現場で計測できる化学センサを利用して、時間的・空間的に連続した観測データを取得することが有効である。また、海底熱水活動の消長は潮汐に大きく支配されており、海底熱水活動による物質フラックスを正しく評価するためには、地球化学的な観測に加えて測流などの物理学的な観測も必要となってきた。このような背景から、我々は熱水活動域の化学マッピングを目的とした深海用 pH センサを開発し、水曜海山カルデラ内において海底付近の流速を計測するとともに、熱水ブルームの拡散の程度を把握するために熱水活動由来の低 pH 海水のマッピングと長期観測を行った。

水曜海山カルデラ内の流速は、3次元超音波流速計を海底上 13m、125m に係留して計測した（測定間隔は 30 秒毎）。係留系は水曜海山カルデラ底部の熱水地帯から北東に約 300m 離れた地点に設置した。係留系の設置期間は 7/30 から 8/5 の 6 日間である。海底上 13m の平均流速は 10.46cm/sec（E-comp: -6.4826cm/sec, N-comp: -5.8238cm/sec）であったが、最大流速が 40cm/sec を超える時も観測された。また、流向は 210° から 220° の範囲がほとんどであり、平均流向は 228.1°（南西方向の流れ）であった。一方、海底上 125m では、平均流速は 3.87cm/sec（E-comp: 0.650cm/sec, N-comp: 1.0331cm/sec）で、最大流速は 15cm/sec であった。また、平均流向は 57.8°（北東方向の流れ）であった。水曜海山カルデラ内の海底付近には、ほぼ 24 時間周期の南西方向の強い流れが存在しており、カルデラ内のほぼ中層付近では、海底とは反対向きの北東方向の流れが卓越していた。このようなカルデラ内の流動は内部潮汐と考えられる。

水曜海山カルデラ内の熱水地帯の pH 現場計測には深海用 pH センサを用いた。深海用 pH センサは ISFET（イオン感応性電界効果型トランジスタ）を pH 電極に、塩素イオン選択性電極を参照電極に用いており、測定精度は ±0.005pH 程度である。この pH センサを CTD や濁度計とともに、「しんかい 2000」に取り付けて、その観測行動中の pH 変動を 10 秒毎に連続測定した。計測データは、潜水調査船回収後に PC を通じて pH センサ内のデータロガから読み込み、観測の前後で計測した校正値を用いて PC 上で pH 値に変換する。また、長期計測では、深海用 pH センサを熱水活動域に 4 日間設置して 30 秒毎に計測した。実際の pH 現場計測は、NT01-08 での潜航調査の際に行った。pH センサを取り付けた潜水調査船が、熱水ブルームや熱水噴出域周辺を通過する時にシャープな pH 低下が検出された。この pH 低下は同時に計測した温度・濁度の変動と非常に良く一致していた。5 回の潜航の pH 計測結果から水曜海山カルデラ内の pH マッピング図を製作した。また、pH の長期計測では、ほぼ 24 時間毎に 0.3~0.4pH の pH 低下が検出され、先に観測されたカルデラ内の流動変動と良く一致していた。これは低 pH 海水の熱水ブルームが海底流に流されて来たものと考えられる。