

水曜海山カルデラ内熱水地帯で観測された局所的な熱水循環

Local hydrothermal circulation observed within the caldera of Suiyo Seamount, Izu-Bonin Arc

正木 裕香 [1]; 木下 正高 [2]; 岡村 慶 [3]

Yuka Masaki[1]; Masataka Kinoshita[2]; Kei Okamura[3]

[1] 高知・理; [2] JAMSTEC; [3] 京大・化研

[1] OBR, Kochi Univ; [2] JAMSTEC; [3] ICR, Kyoto Univ.

伊豆・小笠原海域の水曜海山において、これまで科学技術振興調整費総合研究課題「海底熱水系における生物・地質相互作用の解明に関する国際共同研究」(アーキアンパーク計画)の下で、多分野にわたり様々な手法で調査が行われてきた。その結果、島弧の海底熱水系に特有の構造と性質が明らかになってきた (Urabe et al., 2002)。

伊豆・小笠原弧の孀婦岩と西之島の間には、七曜海山列と呼ばれる海底火山群が存在する。その中に、活発に熱水活動を起こしている水曜海山 (28°34'N 140°38'E) がある。中央には、長径 1.5km、深さ 500m の火口カルデラが存在する。水深 1360m の火口底には、南北約 300m、東西約 100m にわたって熱水活動域が分布し、高さ 50cm 以下の活発なチムニーが多数存在する (渡辺ほか, 1994)。水曜海山における熱水地帯の熱構造を推定するために、小型熱流量プローブ (SAHF) を用いて 52 点の測定がされてきた (木下他 2005)。活発な熱水循環系の存在が確認され、最高熱水温度 317℃、最高熱流量値 127W/m² が記録されている。熱水地帯の中央では熱流量は高く、その周辺では、低熱流量の地域が存在する。観測結果より、100m 以内で 3 桁以上地殻熱流量値が変動していることが明らかになっており、局所的な熱水循環の影響が推定されている。またチムニーの周辺において微細な熱水循環構造の存在も示唆された。掘削や潜水調査の結果から、高温の熱水域では、堆積物とデイサイトが強い熱水変質により硬石膏に変質したため、海底面付近から深さ 10m 程度まで不透水性の cap-rock を形成していることが判明した。また更にその下に 300m を越える高温の熱水溜りが存在していることが示された。

2005 年 9 月 22 日~10 月 7 日にかけて、JAMSTEC の海洋調査船「なつしま」および無人探査機「ハイパードルフィン」による調査航海 NT05-16 航海 leg2 が実施された。調査は、水曜海山カルデラ内の熱水地帯にて 4 潜航にわたり観測がすすめられた。SAHF を用いて、新たに 10 点での測定結果が得られた。dive#473 にて熱水域東側の砂地、そして、dive#474 にて活発な熱水域から約 10m ほど離れた場所 (SHF102) で観測した。SHF101 の砂地では、線形的な温度分布をとった。一方、SHF102 では、地盤が固かったため、SAHF のプローブがささらず、水温変動をとらえた結果となった。残りの 8 点の観測点では、熱水地帯中央から北側に位置する APSK06 サイト付近にある、砂地の中に孤立して存在する熱水噴出口から東側に 4 点 (SHF103-SHF106)、北側に 4 点 (SHF107-SHF110)、の 2 方向で観測した。測定距離間隔は 0.5~1m であった。その結果、東側の測定では、ベントを中心に離れていくにしたがって、海底下の温度が低くなっていき、また最も外側のものを除いて下に凸の温度分布を示した。これは海水の吸い込み口であると考えられるため、局所的な熱水循環が示唆される。熱水循環を仮定して、観測された深度-温度分布からダルシー速度を見積もった。このベントの全貌として大きな 2 つの硫化物マウンドと思われる一帯が東西に広がり、その中心部には白色域がある。ベント内部と、白色域から活発な熱水湧出がみられた。また、北側に観測した 2 点目 SHF108 では、さらさらした砂地から熱水によるゆらぎが確認された。以上のことから、吸い込みの規模より、この一帯における熱水循環が約 5m 以内の規模であることが推定された。