

堆積物に覆われた浅海熱水系の未固結堆積層内における微量元素分布の放射化分析による解明 Distribution of minor elements within the unconsolidated sediments covered active shallow-seafloor hydrothermal system

古澤 祉子¹, 山中 寿朗^{1*}, 石橋 純一郎², 三好 陽子², 大城 光洋², 野口 拓郎³, 高宮 幸一⁴, 奥村 良⁴
Yoshiko Furuzawa¹, YAMANAKA, Toshiro^{1*}, ISHIBASHI, Jun-ichiro², MIYOSHI, Youko², OOKI, Mitsuhiro², Kakuro Noguchi³, Koichi Takamiya⁴, Ryo Okumura⁴

¹ 岡山大学理学部, ² 九州大学理学部, ³ 高知大学海洋コア総合研究センター, ⁴ 京都大学原子炉実験所

¹Fac. Sci., Okayama Univ., ²Fac. Sci., Kyushu Univ., ³KCC, Kochi Univ., ⁴Kyoto University Research Reactor Institute

鹿児島湾湾奥部、桜島の北東海底には活火山「若尊」があり、活発な噴気活動が知られている。若尊火山は鹿児島湾奥部を占める始良カルデラの今なお活動中の火口と考えられ、カルデラ底よりさらに一段掘り下げたような水深 200m の凹地地形を成している。この凹地地形内では活発な熱水活動があり、少なくとも3つの熱水噴出孔から、最高 200 の熱水が噴出している。熱水噴出孔以外にも火口内の複数箇所でも熱水の湧出があり、変色した海底の分布が無人潜水艇や水中ロボットによって明らかにされつつある。

この火口凹地は、内湾に位置することもあり、周辺の火山噴出物などを中心に多くの砕屑粒子が供給され、未固結の現世堆積物だけでも 80m 程度堆積していると音響探査から推定されている。熱水はこの堆積層を貫いて海底面から噴出もしくは湧出しており、その過程でアンチモンなどのレアメタルが沈殿し、鉱床を形成しつつあると期待されている。実際、アンチモンの硫化物である輝安鉱はピストンコアラーで採取された 5, 6m 程度の長さのコア中でも脈状に沈殿、濃集している様子が度々観察されている。しかしながら、現在活動中の熱水から未固結堆積物中に沈殿する鉱物の粒子は小さく、結晶化度も高くないことから、採取した堆積物中に肉眼で必ずしも確認することが出来ず、また、XRD による分析でもピークが現れないことがある。そこで、本海域からピストンコアラーにて採取され、熱水の影響が明らかなコア試料から分取したバルク堆積物を用いて、中性子放射化分析による各種微量元素の分布の把握を試みた。

使用した堆積物試料は、2008 年に海洋研究開発機構所属の淡青丸により実施された KT08-9 次航海中に採取されたピストンコア試料である。このコア試料は採取後、船上で 5cm 間隔に切り分け、間隙水を抽出し、その主成分分析と、堆積物の粘土鉱物組成の解析が行われており、間隙水中に熱水成分が明らかに認められることを確認している。このコア試料から 20cm 間隔で堆積物を分取し、凍結乾燥を後、30 から 40mg をポリエチレン袋に封入し京都大学原子炉実験所にて中性子照射およびガンマ線測定を行った。

分析の結果、これまで濃集が知られていた、ヒ素、アンチモン、水銀の他に、インジウム、セレン、バナジウム、マンガン、金などが検出された。これらの分布の特徴として、間隙水中の熱水成分が多く、現場での温度が 60 を超えていたと考えられる部分では、ヒ素、アンチモン、水銀、金の濃度が高く、熱水の寄与があまり明瞭ではない海底面から 50cm 程度の深度にマンガン、バナジウム、インジウムの濃集が認められた。

アンチモンなどは堆積層中を上昇してくる熱水から直接沈殿したことが推察されるが、マンガンやインジウムは濃集行きに必ずしも熱水が達した証拠がないことから、熱水から直接沈殿したものではないかも知れない。2 本のコアで同じような深度に濃集層が認められることから、熱水によって一旦海水中に噴出したこれら元素が、海水の物理化学条件により海底に沈積する形で濃集したことも考えられる。今後さらに詳細な解析を進める予定である。

キーワード: 浅海熱水系, 若尊火口, 中性子放射化分析, レアメタル, 未固結堆積層

Keywords: shallow-seafloor hydrothermal system, Wakamiko crater, neutron activation analysis, rare metals, unconsolidated sediments