

鹿児島県薩摩硫黄島長浜湾の鉄質沈殿物に与える潮汐の影響

The effect of sea tide on the ferric deposit in the Nagahama-bay, Satsuma iwo-jima island, Kagoshima

二宮 知美 [1]; 清川 昌一 [2]; 高下 将一郎 [3]; 小栗 一将 [4]; 山口 耕生 [5]; 伊藤 孝 [6]; 池原 実 [7]

Tomomi Ninomiya[1]; Shoichi Kiyokawa[2]; Shoichiro Koge[3]; Kazumasa Oguri[4]; Kosei E. Yamaguchi[5]; Takashi ITO[6]; Minoru Ikehara[7]

[1] 九大・理・地惑; [2] 九大・理・地惑; [3] 九大・理・地球惑星; [4] 海洋研究開発機構・IFREE; [5] XBR-JAMSTEC; [6] 茨大・教育・理科教育; [7] 高知大・海洋コア

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [2] Earth & Planetary Sci., Kyushu Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [4] IFREE, JAMSTEC; [5] XBR-JAMSTEC and NASA Astrobiology Institute; [6] Fac. Education, Ibaraki Univ.; [7] Center Adv. Marine Core Res., Kochi Univ.

【はじめに】薩摩硫黄島は、薩摩半島南端部から南に38km離れた地点に位置し、東西約6km、南北約3kmの火山島で、硫黄岳(標高703m)は、現在も山頂部や山腹の各所で噴気活動が認められる。また、硫黄岳山麓の海岸では、多くの温泉が湧出し、海水との混合により褐色～乳白色を呈している。特に島内唯一の砂浜海岸である長浜湾では、高濃度の遊離CO₂、Fe²⁺、珪酸イオンに富む弱酸性の温泉水が湧出し、鉄酸化物の形成により海水が赤褐色に変色している(鎌田, 1964)。これまで湾内の鉄代謝バクテリアによって形成されたバイオテラス(四ヶ浦・田崎, 2001)の報告はあるものの、鉄質沈殿物による未固結堆積物や、赤褐色海水の長期観測に関する報告は無い。そこで本研究では赤褐色に濁った長浜湾内の最奥部にあるT字の防波堤で区切られた小型船だまり(E site: 海岸から見てT字の東側, W site: 西側)を中心に海水、堆積物及び温泉水について調査し、潮汐が熱水活動起源の堆積物および懸濁物に与える影響を考察した。

【手法】1) W siteの表層コア堆積物の、a) 非破壊物性測定, b) 記載, c) スミアスライド観察。2) 1ヶ月及び、半年間(2006年9月-2007年3月)のペットボトルで制作したセジメントトラップの係留実験。3) 温泉水、赤褐色海水の鉄イオン濃度の定量分析(パックテスト, テストキット)。4) 2週間の水質測定(HORIBA W-22XD, pH, 導電率, 濁度, 溶存酸素, 水深, 温度, 全溶存固形物量, 標準海水比重, 塩分, 酸化還元電位)。2007年4-5月(春季, s1-s4)は日中に干潮時及び満潮時を含め4回、各ポイントで計器を水深1mから1m毎に下ろしながら測定した。2007年9-10月(秋季, f1-f10)では日中に4回、水深0mから0.5m毎に測定した。なお潮位は、気象庁発表の枕崎の潮位表を参照した。

【結果と考察】1) コア: W siteは海底に竹棒を刺しながら測定したところ1-1.5mの堆積物があり、潜水によるコアリングで全長85.7cmのサンプルが得られた。サンプルは2つのUnitに区分でき、Unit1(0-70cm)は全体として赤褐色シルト質粘土層で、部分的にシルト-細粒砂の上方細粒化した層を含んでいた。Unit2(70-85.7cm)は赤褐色シルト質粘土層と白色あるいは淡赤色の火山灰層との互層であった。硫黄岳の噴火活動は約1300年前に終了したが、1997年以降、降灰が報告されており、特に1998年5月の火山灰は淡赤色であった(篠原ら, 1998)。またW siteは1997年に浚渫工事が行われた(鹿児島県, 私信)。これらのことからUnit2の火山灰層は上記の降灰のものである可能性が高い。これによりコア堆積物の堆積速度は8.6cm/yearと考えられる。

2) トラップ: 1ヶ月トラップ中には1cmの厚さの砂の上にシルト質粘土が3cm堆積していた。トラップ中には海底で巻き上げられた粒子も含まれていると考えられる。そのためトラップで見積もった鉄質沈殿物の堆積速度は最大で48cm/yearであった。

3) 鉄イオン濃度: 表層海水をろ過し、ろ液中の溶存鉄、三価鉄(低濃度)を測定したところ検出限界以下であった。砂浜の温泉水(pH5, 35℃)は溶存鉄を0.1-0.2mg/l含んでいた。この値は、鎌田(1964)による151mg/l(詳細な採取地点は不明)、四ヶ浦ら(2001)による191.00mg/l(W siteで採取)より小さい値だった。

4) 水質測定(pH, 濁度): 春季, 秋季を通じ、pHと濁度の間に逆相関の関係が見られた。また、水深が増すとpHが上昇し(最大8.3)濁度が減少した(最小0 NTU)。2週間の干潮時の値を見ると、大潮では濁度が高く、小潮では低くなる傾向が認められた。秋期に行った、より細かい地点間隔、水深間隔での測定の結果からは、外洋に近い地点から海底面に沿って、干満に関連した海水の流入出が読みとれた。しかしながら、10月4-7日の間は台風15号の接近に伴って濁度が一様に著しく上昇(特にE siteにおいて外洋から最も遠いf5-f7面で、常に100NTU以上)したが、濁度上昇に反してpHの減少が見られなかった。これは台風時には、海水中に海底面から侵食された懸濁粒子が供給されたためと考えられる。

【まとめ】長浜湾内では、温泉水から鉄質沈殿物が供給されるため主にシルト質粘土層が急速に堆積した。懸濁粒子は潮汐による外洋海水の流入量に伴い増減し、温泉水の存在がpHの減少に反映された。この粒子は台風時に著しく増加したが、それは高波による堆積物の侵食と再懸濁が大きく寄与した。このとき強く侵食された粗粒な粒子の再堆積が堆積物中の粒度変化をもたらした可能性がある。