

小アンティル諸島沖で掘削された火山砕屑性堆積物 (IODP Site U1397, 1398) の堆積過程

齋藤 武士 [1]; 片岡 香子 [2]
[1] 信大・理; [2] 新潟大・災害・復興研

Emplacement mechanism of marine volcanoclastic sediments (IODP Site U1397, 1398) off Lesser Antilles volcanic arc

Takeshi Saito[1]; Kyoko S. Kataoka[2]
[1] Geology, Shinshu Univ.; [2] Res. Inst. Hazards and Disaster, Niigata Univ.

Large numbers of marine volcanoclastic sediments with various origins were recovered from the sites U1397 and U1398 during IODP Expedition 340. They were most likely derived from volcanoes on Martinique and possibly from Dominica, Lesser Antilles volcanic arc. Some volcanoclastic units were transported and deposited as turbidites, some were as thin tephra fall deposits and others show both characteristics. They contain various amounts of bioclastic component, pumice and lithic fragments and hemipelagic mud clasts. Therefore, these volcanoclastic sediments are suitable for investigating transport and emplacement mechanisms of volcanic materials and the resultant sedimentary and petro-facies in marine settings. In this study, we carried out rock magnetic measurements, grain size analysis by the laser diffraction spectrometry and electron microscopic observation. As a result, turbidites and tephra fall deposits showed distinct rock magnetic characters. Grain size distribution and microscopic observation showed consistent results, suggesting various types of depositional processes were recorded on size, sorting, morphology and magnetic signals of marine volcanoclastic sediments. We can estimate the origin of the marine volcanoclastic sediments by using these approaches.

カリブ海の小アンティル火山弧沖で実施された統合国際深海掘削計画 (IODP) の第 340 次航海において、火山弧から供給された火山砕屑物を母材とする多様な堆積物が採取された。数十メートルの厚さからなる火山砕屑性混濁流堆積物 (タービダイト, 以下では TB) をはじめ、数センチメートル程度の降下火山灰層などが船上で数多く識別されたが、中には中間的な性質を示し、分類に困るユニットも多く存在した。本研究は、岩石磁気学的手法による磁性鉱物の定量的解析と粒度分析・電子顕微鏡による粒子観察などを基に、多様な火山性堆積物を供給した火山活動について、また水中に流入する火砕物の流動・運搬・堆積機構を解き明かすことを目的としている。

岩石磁気学的測定の結果、層厚 1m を超す厚い TB と層厚数十センチ程度の薄い TB、さらに降下火山灰層で、異なる特徴を示すことが明らかとなった。厚い TB は細粒で帯磁率異方性の比較的強い最上部をもち、中央部は帯磁率異方性が弱く、下部に向かって粒子サイズが大きくなる傾向を示す。厚い TB のベースは帯磁率異方性が比較的強く、帯磁率も大きい。流れの下部では、重い Fe 鉱物の沈降・濃集が起き、底部でのせん断応力を反映して強い帯磁率異方性を示していると考えられる。熱磁気分析からは少なくとも 2 つのキュリー点の異なる磁性鉱物 (おそらく Ti-rich, Ti-poor titanomagnetite) の存在が示され、TB 下部に向かって Ti-rich titanomagnetite の寄与が増加する。また半遠洋性堆積物は Ti-rich titanomagnetite のシグナルをほとんど示さない。このことから Ti-rich titanomagnetite は火山起源であると考えられる。それに対し、薄い TB は Ti-rich titanomagnetite の寄与が小さく、火山起源の重く粗粒な Fe 鉱物を欠いた堆積物であると考えられる。降下火山灰層は、帯磁率が大きく、粗粒で Ti-rich titanomagnetite の寄与が大きいが、火山灰層の上部に連続して堆積する部分は細粒で、Ti-rich titanomagnetite の寄与が小さい。噴火マグマ起源の火山灰が海中を沈降中に粗粒な下部と細粒な上部に分級したと考えられる。

レーザー粒度分析の結果と電子顕微鏡による粒子観察の結果も岩石磁気学的測定結果と調和的であった。TB の本体部分は淘汰が良く、粒度分布のカーブは粗い粒子に鋭いピークを持つユニモーダルなカーブを示す。TB の最上部や降下火山灰層の上部層は半遠洋性堆積物に似て、なだらかでピークが細かい粒子の方に触れた粒度分布カーブを示し、鏡下でも淘汰が悪く、粗粒な粒子に細かい粒子がたくさん付着している様子が観察された。降下火山灰層は TB ほど淘汰が良くなく、細かい粒子も多く見られた。これは厚さが同程度の TB とは全く異なる結果である。降下火山灰層が海中を沈降中に被る分級作用は TB ほど強くないことが示唆される。