

水曜海山海底熱水系変質帯の地球化学的・鉱物学的特徴

Seafloor hydrothermal alteration at Suiyo Submarine volcano: geochemical and mineralogical characteristics

丸茂 克美[1], 石井 浩介[2], 野田 雅一[3]

Katsumi Marumo[1], Kousuke Ishii[2], Masakazu Noda[3]

[1] 産総研・地調, [2] 産総研・海洋, [3] 東北大・理・地球物質

[1] AIST, GSJ, [2] Mar. Res. Environ., AIST, [3] IMPG, Tohoku Univ

<http://www.gsj.go.jp/~marumo/>

アーキアン・パーク計画（振興調整費「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」）の第2白嶺丸/BMS（海底設置型掘削装置）航海において、伊豆小笠原島弧の水曜海山の海底熱水系の7本の掘削（掘削長は2.69~6.65m）を行い、40-60~304の熱水を放出する掘削孔を設けた。これらの掘削により得られたコア試料の多くは熱水変質を受けた軽石と、それに覆われた変質石英安山岩溶岩から成る。

これらのコア試料のうち、熱水系周辺東南部（APSK01）と南部（APSK02）から得られたものは、いずれも母岩起源の長石やクリストバライトを含むが、岩石の一部は熱水性粘土鉱物であるモンモリロナイトに変化している。熱水系中心部のコア試料（APSK04, APSK05, APSK07）では母岩起源の長石やクリストバライトは消失し、モンモリロナイト、セリサイトやクロライト、クロライト/モンモリロナイト混合層鉱物などの熱水性粘土鉱物に変化している。また閃亜鉛鉱や黄銅鉱などの硫化物や重晶石、硬石膏などの硫酸鉛鉱物は熱水系の中心部からも、また周辺部からも見いだされる。さらに熱水系中心部の粘土鉱物組成には深度変化が認められ上から下に向かってモンモリロナイト、クロライト/モンモリロナイト混合層鉱物、セリサイト+クロライトに変化する。

全てのコア試料には、硫化物や硫酸鉛鉱物の沈殿に伴って銅（<0.1%）、鉛（<1%）、亜鉛（<40%）、砒素（<0.2%）、バリウム（<10%）、カルシウム（<30%）、ストロンチウム（<0.4%）の濃集が認められ、またクロライトやセリサイトの産出に伴ってマグネシウム（<40%）やカリウム（<3%）の濃集も確認された。なお、ストロンチウムとカルシウムの濃度比は海水のそれに極めて近く、硬石膏のストロンチウムとカルシウムの大部分が海水起源であることを示唆している。

こうした熱水変質の熱履歴を推定するため、粘土鉱物を抽出して酸素同位対比を測定した。その結果、モンモリロナイトは+7.2~+7.6‰、クロライト/モンモリロナイト混合層鉱物は+3.2~+4.6‰、セリサイトとクロライトとの混合物が+3.1~+3.8‰であった。これらの粘土鉱物が海水と同じ酸素同位体比を持った熱水から沈殿すると仮定してそれらの生成温度を計算すると、モンモリロナイトの生成温度は約200℃、セリサイトとクロライトとの混合物が約300℃で生成したと結論できる。恐らく熱水系の周辺部や表層部は200℃程度、中心部は300℃程度の熱履歴を経験したと推定される。こうした温度は掘削孔での実測温度と符号する。