

伊豆小笠原弧、海形海山における低温熱水活動の地球化学的特徴

Geochemistry of Low Temperature Hydrothermal Activities at the Kaikata Seamounts, Izu-Bonin Arc

岸田 剛一[1], 石橋 純一郎[2], 岡村 慶[3], 宗林 由樹[4], 上妻 史宜[5], 角皆 潤[5], NT00-12 航海乗船研究者 土田 真二

Koichi KISHIDA[1], Junichiro Ishibashi[2], Kei Okamura[3], Yoshiki Sohrin[4], Fumitaka Kouzuma[5], Urumu Tsunogai[6], NT00-12 Cruise Scientific Party Tsuchida Shinji

[1] 京大・理・化学, [2] 九大・理・地惑, [3] 京大化研, [4] 京大・化研, [5] 北大院・理・地惑

[1] Chemistry, Kyoto Univ., [2] Dept. Earth & Planet. Sci., Kyushu Univ., [3] ICR, Kyoto-U, [4] ICR, Kyoto Univ., [5] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [6] Division of Earth and Planetary Sciences, Grad. School Sci., Hokkaido Univ.

2000 年 11 月、「しんかい 2000」による海形海山の潜航調査において、2 種の熱水試料を採取した。赤褐色の鉄水酸化物が表面に沈着した岩脈から噴出する熱水（赤岩の湯）とその他の火口壁からの熱水（白岩の湯）である。赤岩の湯の最高水温は 33℃、白岩の湯は 10 - 18℃であった。両熱水とも、硫酸酸性により非常に低い pH を示す。従って比較的低温の熱水にも関わらず、金属濃度が高い事が特徴的である。赤岩の湯では Zn 濃度が溶解度と調和的である。もう一つの特徴として、全ての化学成分に関して、白岩の湯がより温度の高い赤岩の湯を海水で薄めたものとは単純に説明できない点がある。硫化物イオンは赤岩の湯よりも白岩の湯の方が高い濃度を示す。

海形海山は、伊豆小笠原弧南部の北緯 26 度 40 分東経 141 度 0 分に位置し、現在の火山フロントである七島 - 硫黄島海嶺上にある 4 つの峰からなる火山群である。この中で KC 峰は径 2km を越える明瞭なカルデラ地形（水深 900m）と北西縁に中央火口丘（水深 450m）を持つ複式火山である。この中央火口丘の火口壁と思われる斜面に低温の熱水活動が広く分布している。演者らは、2000 年 11 月の NT0012 次航海における「しんかい 2000」の潜航調査において、この熱水試料を採取しその化学分析を行った。これにより明らかにされた海形海山の低温熱水活動の地球化学的特徴について報告する。

熱水噴出によるゆらぎは、斜面一面にわたって広い範囲に認められた。海底の岩石が白色のカイメン類と熱水沈殿物におおわれていることから白岩の湯と名付けたこの熱水の温度は 10-18℃であった（同じ水深の水温は 10℃程度である）。火口内には一ヶ所だけこうしたものとは全く異なる熱水噴出の形態が見られた。これは赤褐色の鉄水酸化物が表面に沈着した岩石が岩脈状に累積した高まりから活発に噴出するものである。海底の様子から赤岩の湯と名付けたこの熱水の最高温度は 33℃であった。

両熱水における最も顕著な化学的特徴は、二酸化炭素や硫酸イオンなどマグマ性揮発物質に由来する成分が著しく豊富な事である。海形海山の低温熱水は、これら成分が海水に加わる事により pH が低くなった硫酸酸性の海底温泉であるといえる。すなわち、比較的低温の熱水にも関わらず、この低い pH（～5.6）により金属元素を多く含む事が可能となっている。赤岩の湯に関しては、温度と pH から推算される金属元素の溶解度と実測濃度はおおむね一致している。

熱水指標成分であるシリカ濃度と各イオン濃度を比較することにより、白岩の湯よりもより温度の高い赤岩の湯の方が熱水成分を多く含んでいるのがわかる。しかしながら白岩の湯が、単純に赤岩の湯と海水の混合によるものとは説明できない。例えば硫化物イオンなどは赤岩の湯よりも白岩の湯の方が高い濃度を示している。この温度でも何らかの化学反応が起こっていることが示唆される。

結論としては、海形海山の低温熱水活動の地球化学的特徴はマグマから供給された揮発性物質の寄与により強く支配されていることが明らかである。

なお、本研究の実施にあたって九州大学松本達郎教授奨学資金による援助をいただきました。記して感謝いたします。