

オマーンオフィオライトに見る水中溶岩流の膨張構造

Inflation structures of subaqueous lava flows in Oman Ophiolite

海野 進[1], 高橋 洋二郎[2], 杉山 佳子[3], 堀田 史子[3]

Susumu Umino[1], Yojiro Takahashi[2], Keiko Sugiyama[3], Fumiko Hotta[4]

[1] 静大・理・生物地球, [2] 静大・理・生地環, [3] 静大・理・生物地球環境

[1] Dept. Bio. and Geosci., Shizuoka Univ., [2] Geosciences, Shizuoka Univ., [3] Dept. Bio. Geosci., Sizuoka Univ., [4] Dept. Bio. Geosci., Shizuoka Univ.

www.sci.shizuoka.ac.jp/~geo/Staff/Umino_j.html

われわれはオマーンオフィオライトの海嶺拡大, 沈み込み, オブダクションの各ステージに活動した下部溶岩(V1), 中部溶岩(V2), 上部溶岩層(V3)から溶岩ローブの膨張・融合現象による水底テュムラスや厚いシート溶岩の形成を見いだした。V1, V2 では従来, 枕状溶岩とされてきたものに膨張したパホエホエ溶岩ローブが稀でないことが判明した。V2 の水底テュムラスは上部がパホエホエ溶岩ローブの融合で生じたレンズ状の岩相からなる。また, V3 の厚さ 100 m を越えるシート溶岩は上部クラスト, コア, 下部クラストが識別でき, 柱状節理の発達の方は陸上の洪水玄武岩に酷似する。

低噴出率の玄武岩溶岩が傾斜のゆるい平坦地を流れる時, しばしば溶岩ローブの融合や膨張現象が観察される。近年, このような複合溶岩流の膨張は, シート状に広がる大きな溶岩流を形成するメカニズムとして重要であることがわかってきた。とくに深海底での噴火は高い水圧のために, 低噴出率の溶岩流出の様式をとることが多い。従って, このような溶岩流には陸上と同様, 溶岩ローブの膨張・融合が期待される。このような溶岩の膨張にともなって生じる構造を解析することによって, 溶岩の供給率や形成時間の推定が可能である。われわれはオマーンオフィオライトの海嶺拡大, 沈み込み, オブダクションの各ステージに活動した下部溶岩(V1), 中部溶岩(V2), 上部溶岩層(V3)から溶岩ローブの膨張・融合現象の証拠を見いだした。

V1, V2 では従来, 枕状溶岩とされてきた溶岩層に, 膨張したパホエホエ溶岩がかなり混在していることが判明した。これらは厚さ/幅の比(<0.2)が枕状溶岩(0.8)に比べて小さく, 上半部が空洞になった中空の溶岩ローブを伴うことがある。このような産状はロイヒ海底火山の南リフトゾーンに分布する円丘状の小火山体の火口付近の様子と似ている。計測した 121 個の溶岩ローブの幅は枕状溶岩で 1-2 m 以下, パホエホエ溶岩では 3.5 m 以下である。厚さ/長さの比は 0.4 前後で最大 <0.8 であり, ハワイ沖のロイヒ海底火山のソレライト, 大崩海岸のアルカリ玄武岩や小笠原のポニナイト系列などの枕状溶岩と同じ範囲にある。溶岩ローブの大きさは大崩海岸のアルカリ玄武岩に近い。オマーンの V1 層中のパホエホエ溶岩に対する溶岩供給率は 0.02-0.2 m³/min であり, 溶岩供給率とローブ体積の関係はロイヒ海底火山のパホエホエ溶岩やハワイの陸上テュムラスと同じライン上にある。

今回の調査で V2 中に水底テュムラス群が見つかった。最大のものは差し渡し 250 m×140 m, 高さ 20 m を越える。テュムラス上部は融合したパホエホエ溶岩ローブが厚さ 7.5 m 以上積み重なり, その下にドレライト質のコアがある。融合部はやや粗粒な玄武岩のレンズ状岩体が細粒玄武岩中に密に点在した岩相を示す。これは溶岩ローブのクラストが融合して細粒玄武岩マトリックスに, もともののローブのコアの溶岩がやや徐冷して粗粒玄武岩レンズになったものであろう。膨張時に注入された溶岩はテュムラスを内部から押し上げて, ドレライト質のコアとなった。

V3 は最大厚さ 100 m を越えるアルカリ玄武岩のシート溶岩が 3 枚以上あり, 側方に 12 km 以上追跡できる。分布域の南方にはシート溶岩の供給源と考えられるアルカリドレライト岩脈があり, NE-SW 走向で V2 溶岩に貫入する。厚さは 30 m を越え, ほぼ垂直に突出した尾根を作っている。V3 層は下位の V2 層とは傾斜不整合で接し, 厚い赤色頁岩層を間に挟む。頁岩層は V3 中のシート溶岩の間に現れることもある。シート溶岩は下方や側方で枕状溶岩に漸移することがあり, 直接シート溶岩から枕状溶岩が派生するのを確認できる。また赤色頁岩が枕状溶岩の間を埋めていることが多く, そのまま上位のシート溶岩下部の節理に沿って入り込んでいることがある。これは, 未固結の泥質堆積物中に溶岩が流れこみ, 泥を巻き込みながら枕状溶岩を形成したものと考えられる。シート溶岩の上面は径数 m から 10 m ほどの波長のゆるやかな凹凸を示す。また, 溶岩の上面と下面にはしばしば縄目状の溶岩じわが観察される。このしわの示す流れの方向は概ね北~北西であり, 南方の岩脈から供給されたという考えと調和的である。

シート溶岩には上部クラスト, コア, 下部クラストが識別でき, 柱状節理の発達の方は陸上の洪水玄武岩に酷似する。分布域北部の最下位にあるシート溶岩では, 上部クラスト下部の節理に沿って火砕岩を生じている。割れ目にそってガラス質急冷縁の剥落と破砕が繰り返し起こり, ハイアロクラスタイトとなっている。火砕岩を含む割れ目の周辺 10 m ほどのみ, 割れ目に垂直な水平方向に伸びる柱状節理が発達する。このような割れ目は溶融

状態にある溶岩が水と接触したことを示している。このように溶融状態の上部クラスト下部にまで水が進入するメカニズムとしては、溶岩ローブの膨張にともなって生じた亀裂の先端が溶融状態の内部にまで到達した可能性が考えられる。

このようにシート溶岩は、1) 枕状溶岩が下方や側方でシート溶岩に移り変わる、2) 上面と下面に縄目状の溶岩じわがあること、から低い噴出率で形成されたと考えられる。また、1) ゆるやかな凹凸を示すシート溶岩上面、2) 深い膨張亀裂の存在、は溶岩ローブの融合と膨張を示している。