

伊豆小笠原弧背弧地域の深成岩と斑岩銅鉱床型熱水活動 — 海洋性島弧におけるトーナライトと斑岩銅鉱床

Plutonism and porphyry copper-type hydrothermal activity in the back-arc region of the Izu-Ogasawara arc

石塚 治 [1], 湯浅 真人 [2], 宇都 浩三 [3], Alfred Hochstaedter [4]

Osamu Ishizuka [1], Makoto Yuasa [2], Kozo Uto [1], Alfred Hochstaedter [3]

[1] 地調・地殻化学, [2] 地調・海洋, [3] 地調, [4] モントレー半島大学

[1] GSJ, [2] Marine Geol. Dept., Geol. Surv. Japan, [3] Monterey Peninsula College

伊豆小笠原弧背弧域の海山の一つである万治海山では、この地域では唯一トーナライト質の深成岩及びそれに伴って斑岩銅鉱床型の熱水活動が存在していたことを示す熱水変質岩が確認されている。本講演では、深成岩類を含む火成岩類及び斑岩銅鉱床型熱水活動の特徴を報告し、それらの成因的関連等を検討する。

伊豆小笠原弧背弧域の海山の一つである万治海山では、この地域では唯一トーナライト質の深成岩及びそれに伴って斑岩銅鉱床型の熱水活動が存在していたことを示す熱水変質岩が確認されている。本講演では、深成岩類を含む火成岩類及び斑岩銅鉱床型熱水活動の特徴を報告し、それらの成因的関連等を検討する。

伊豆小笠原弧は、その地形的特徴に基づき、東から火山フロント地域、活動的背弧リフト盆地、背弧海丘帯 (back-arc knolls zone)、背弧海山列 (back-arc seamount chains) の4つの地域に区分できる。このうち背弧海山列では、四国海盆拡大終了直前の約17 Maごろから火成活動が始まり、約3 Maに背弧海丘帯でリフティングが開始するまで継続していたことが明らかになっている。背弧海山列の火山岩は、おもに安山岩が主体で、これに玄武岩及びデイサイトが伴う。背弧海山列の玄武岩質溶岩は、火山フロントの溶岩に比べて液相濃集元素に富み、E-MORBに似たNb/Zr比を示す。

万治海山は、底径東西約10km、南北約7.5km、比高約1200mの背弧海山列上の海山で火山フロントの西約100kmに位置する。山頂の水深は約700mで、直径約2kmの平坦面からなり、東斜面からは円礫を含む礫岩も採取されていることから、かつて海面上で侵食されたと考えられる。この海山では、トーナライトポーフリー、トーナライト、ガプロといった深成岩類及び安山岩～流紋岩を主体とする溶岩が採取されている。溶岩の化学的特徴は他の背弧海山列上の海山の溶岩と類似しており、火山フロントの石に比べてアルカリや他の液相濃集元素に富んでいる。一方トーナライト質深成岩は、主に石英、斜長石、角閃石からなり、カリ長石や黒雲母を含まない。カリウムに乏しいトーナライトの化学組成を持ち、フィリピン海プレート上の島弧由来と考えられる他地域のカコウ岩質深成岩類と類似している。一方微量元素組成のMORB規格化パターンは、一部変質による影響を除けば、当海山の溶岩のものに近い。深成岩類の成因として、1) この海山での安山岩一流紋岩質溶岩を噴出した火成活動により生成された、すなわち固結したマグマだまりが露出したもの、2) 伊豆小笠原弧の中部地殻にその存在の可能性が指摘されているトーナライト、すなわち島弧の地殻構成物質として深部に存在する岩体が、構造運動等により上昇露出したもの、3) 古島弧が四国海盆拡大以前に侵食を受けて深成岩類が露出、侵食されて形成された礫岩層が露出している、といった可能性が考えられる。レーザ加熱 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定の結果、溶岩について7.7-6.3 Ma、深成岩について7.0-6.3 Maの年代値が得られ、深成岩及び溶岩の活動はほぼ同時期であり、一連の火成活動の産物であることが明らかになった。従って成因は1) であると考えられる。

一方万治海山において採取された熱水変質岩は、以下の特徴において斑岩銅鉱床における変質岩と極めて類似している。1) 変質鉱物の組合せが、斑岩銅鉱床におけるカリ変質帯及びプロピライト化変質帯の岩石に相当する。2) 石英-磁鉄鉱脈のストックワークの存在。3) 銅鉱化作用の存在。4) 高温(約600°C)、高塩濃度(約63%)の熱水をトラップした流体包有物の存在。5) トーナライトポーフリーの存在。他の時期の火成活動が万治海山でおきていた証拠はないので、ポーフリーの形成を含む約7 Maの火成活動に伴って斑岩銅鉱床型熱水活動がおきたと考えられる。斑岩銅鉱床と同様、万治海山でもトーナライト質深成岩の固結に伴って発生した揮発性元素を含む高温の流体、およびマグマからの熱により熱水系が形成されたと考えられる。

万治海山では、火山体深部で形成されたはずのトーナライト質深成岩及び斑岩銅鉱床が同時期の溶岩とほぼ同位置で採取されている。ソロモン弧等西太平洋周辺地域の海洋性島弧の一部では、島弧火山活動に関連したトーナライト質深成岩及び斑岩銅鉱床が形成されており、またトーナライト質の深成岩は、フィリピン海プレート上の古島弧にも露出している。海洋性島弧でのトーナライト質深成岩の起源及び露出過程、また背弧雁行海山列の成因を明らかにする上で、重要な制約が得られる地域と考えられる。