

大規模潜頭性熱水鉱床の探査手法の研究

地圏資源環境研究部門 渡辺 寧

日本には数多くの火山が存在し、火山の下部にはマグマ溜りが存在する。マグマに含まれる金属元素は、マグマ溜りにおいてマグマから水分が分別する際に水分に濃集する。こうして生じた金属元素に富む熱水は、時として火山周辺に熱水変質をもたらす金属鉱床を形成する。火山、熱水変質（岩石が熱水と反応することにより新たな鉱物が生じる作用）および金属鉱床の因果関係を明らかにすることが、金属鉱床を伴う火山と伴わない火山との判別法の糸口となる。

マグマ-鉱化熱水系分布図

北海道南西部には新生代の火山が数多く分布し、それぞれに熱水変質帯が伴われている。これまで資源エネルギー庁のプロジェクトとしてこれらの熱水変質帯の鉱化ポテンシャルの調査が行われてきた。その結果、経済的に開発可能な金属鉱床を伴う火山-熱水系は限られており、多くは鉱床を伴わない火山-熱水系であることが判明した。



札幌-岩内地域マグマ-鉱化熱水系分布図

本研究ではこれまで蓄積されたデータをもとに、この地域の火山と熱水変質帯、鉱床との位置関係を表示した「札幌-岩内地域マグマ-鉱化熱水系分布図」(下図)を作成している。この図には、火山の年代、変質帯の性質、金属鉱床の鉱種、様式、規模が提示されており、火山とその活動に関係した変質帯・金属鉱床をマグマ-熱水系として表示している。この図からは、規模の大きな金属鉱床は鮮新世(約500万年前から200万年前)の期間に形成された安山岩質火山に伴われることがわかる。

金属鉱床を伴う火山の特徴

札幌-岩内地域における代表的な金属鉱床である豊羽鉱床とペアをなす無意根火山(下写真)の研究から、大規模鉱床を伴う火山の特徴が導き出される。この特徴とは、①いくつかの火山体が重なり合う複合火山、②火山中心部での明ばん石や蛋白石を含む酸性変質帯を伴う水蒸気火口群の存在、③火山周辺部での大規模な粘土化熱水変質帯の存在、④溶岩

の噴出時期より新しい熱水変質帯の存在、⑤火山崩壊・地すべり・土石流堆積物の発達、等である。

①はマグマの上昇が繰り返し同じ場所で起こったことの表れであり、火山底に大きなマグマ溜まりを形成する原動力となる。②、③、④は火山体形成後、新たなマグマが火山底に供給されるために生じる。⑤は、大規模な変質帯は力学的に弱いことに起因する。このような大規模金属鉱床を伴う火山が特定の時期にのみ形成されるのは、広域的な地殻応力場が関係しているためである。

上記の特徴を持つ火山は金属鉱床の有望な探査対象となるが、鉱床は必ずしも火山の中心付近に位置するとは限らない。地表近くに貫入したマグマから熱水が放出される際には、水銀や砒素・金・銅に富む蒸気相と銀や鉛・亜鉛といった重金属元素に富む塩濃度の高い熱水への分別が生じる。蒸気相は、火山中心部を上昇するが、熱水相は地表近くの水の流れに従って、火山縁辺へと運ばれていく。従って、前者の金属元素を探査する場合には、火山近傍の酸性変質帯が、後者の場合は火山縁辺部の中性変質帯が探査対象となる。

これらの結果は、環太平洋地域を始めとする火山帯での鉱床探査に応用可能であり、新たな火山フィールドでの適用が今後の課題である。



北海道札幌市無意根山