

## 審査の結果の要旨

氏名 野崎 達生

本論文では、日本列島付加体中の三波川帯に分布する別子型塊状硫化物鉱床の鉱石試料および鉱床母岩の塩基性片岩について、光学顕微鏡による変成/造岩鉱物の観察、EPMAによる鉱物化学組成の測定、XRFやICP-MSによる主成分・微量元素組成の分析、N-TIMSによるRe、Os濃度および同位体比組成の測定が精力的に行われた。それにより、別子型鉱床の初生的な生成年代を決定し、別子型鉱床の生成環境や成因を明らかにした。

本研究に用いた鉱石試料は、主に黄鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、磁硫鉄鉱から構成され、しばしば斑銅鉱、コペリン、輝コバルト鉱を含む。鉱石試料の全岩化学組成は、Cu、Zn、Coに富み、Pbに乏しい。これらの鉱物組合せや微量元素組成の特徴は、現世の中央海嶺近傍の海底熱水鉱床に類似しており、さらに母岩である塩基性片岩の地球化学的特徴は中央海嶺玄武岩に類似しているため、別子型鉱床の生成場は中央海嶺であることが確認された。

別子型鉱床のRe濃度は2.54 - 370 ppb、Os濃度は166 - 1,190 pptと非常に幅広い値を示す。Re-Os同位体比は、 $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ が42.0 - 12,160、 $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ が0.43 - 31.2と濃度と同様に幅広い値を示す。Re-Os同位体比のバリエーションが大きいことから、別子型鉱床はRe-Os法による年代決定に適していることが明らかになった。

Re-Osアイソクロンにより求められた別子型鉱床の生成年代は175 - 140 Maの範囲を示し、160 - 150 Maのジュラ紀後期に集中する傾向が認められる。四国地方の三波川帯の付加年代は約130 - 120 Maと見積もられているので、別子型鉱床が海底で生成してから大陸地殻に付加するまでに要した時間は55 - 10 Myである。当時のユーラシアプレートに対する太平洋プレートの相対速度は約10 cm/yrと見積もられているので、別子型鉱床の生成環境は大陸地殻から5,500 - 1,000 km離れた遠洋域～半遠洋域であることが明らかになった。

三波川帯の別子型鉱床は、古海洋の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比が非常に顕著なnegative excursionを示すジュラ紀後期に多く生成している。このことは、ジュラ紀後期における中央海嶺の火成活動が活発であり、低い $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比を持つ熱水フラックスが非常に強く海洋組成を支配していたことを意味する。海底の火成活動が活発なジュラ紀後期の地球は、現在よりも大気CO<sub>2</sub>濃度が高く温暖な気候であったと考えられる。その結果、氷床が発達せず、極域における冷たくて重い海水の沈み込みが起りにくくなり、海洋大循環が停滞していた可能性が高い。したがって、ジュラ紀後期の海洋は成層化され、底層は貧酸素/還元的な環境になっていたと推察される。遠洋域～半遠洋域の中央海嶺で生成した別子型鉱床は、活発な海底火成活動に伴う海洋底層のグローバルな貧酸素化/還元化によって、溶解されずに保存されたという新たな鉱床の生成モデルが提案された。本研究により別子型鉱床の初生的な生成年代が決定されただけでなく、その堆積環境や成因が古海洋環境と結び付けて解明され、別子型鉱床の新たな資源探査指針が示された。

よって、本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。