

氏名(国籍)	セイエド ホセイン モデタヘドザデ (イ ラ ン)		
学位の種類	博 士 (理 学)		
学位記番号	博 甲 第 2873 号		
学位授与年月日	平成 14 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	地球科学研究科		
学位論文題目	Mehdiabad, a SEDEX-type Pb-Zn Deposit in Yazd, Central Iran : Geology and Geochemistry (中央イラン, ヤズド, メディアバード鉛-亜鉛鉱床の地質学と地球化学)		
主査	筑波大学教授	理学博士	梶原良道
副査	筑波大学教授	理学博士	小川勇二郎
副査	筑波大学助教授	理学博士	中野孝教
副査	筑波大学講師	理学博士	小室光世

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、中央イラン構造単元に位置する世界屈指の大規模鉛-亜鉛鉱床(メディアバード)の地質学および地球化学的研究成果をまとめたものである。鉱床地域の地質は下部白亜系から成り、下位より、サングスタン層(頁岩・シルト岩卓越)、タフト層(アンケライト質苦灰岩・苦灰岩質石灰岩卓越)、及びアブコ層(チャート質石灰岩・粘土質石灰岩卓越)によって構成される。鉱床はタフト層に限定的に胚胎しており、近傍には火成岩類は出現しない。鉱床は、産状・鉱物組成の異なる次の8つの単位鉱体に区別される: East Ore (閃亜鉛鉱・方鉛鉱・アンケライト質ドロマイト・シデライト・石英・黄鉄鉱・重晶石を主とする層状鉱体)、Western Oxide Ore (鉛-亜鉛含量の高い層状酸化物鉱体)、Central Valley Ore (閃亜鉛鉱・方鉛鉱・重晶石・ドロマイト・シデライト・石英・四面銅鉱からなる垂直的に発達した塊状鉱体)、West Ore (鉱染相・角礫相・脈充填ストックワーク相からなる複雑な鉛-亜鉛硫化物鉱体)、Black Hill Gossan (低品位の鉛-亜鉛酸化物鉱体)、Stratiform Barite Ore (重晶石・石英に富む層状鉱体)、Calamine Mine Massive Sulfide Ore (黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱を主とする層状塊状鉱体)、Calamine Mine Oxide Ore (亜鉛・鉄含量の高い酸化物鉱体)。

鉱石化学的には、硫化物-硫酸塩系鉱床と酸化物鉱床に大別される。前者は初生鉱床である。後者の多くは初生鉱床の二次的酸化産物であるが、その一部(Eastern Oxide Ore)は他の酸化物鉱床と異なる化学的性質を示しており、初生硫化物-硫酸塩系鉱床と共役的な初生酸化物鉱床であると考えられる。両者の分化にはおそらく堆積盆の酸化還元境界が関与したものと推察される。

産状及び組織構造の異なる多様な初生鉱床の出現は、同地域の鉱化作用が、海底における同生的沈殿から埋没後の後生的沈殿に至る一連の長期にわたる熱水活動履歴をオーバープリントしているものと理解される。この観点から、ステージ毎の鉱石化学的性質を検討し、鉱化流体が、初期から後期に向かって、Fe-Mn-Si (Ba) 型、Zn-Pb 型、Ba-Pb-Cu (Zn-Fe-Mn) 型に進化したことを明らかにした。更に、同鉱化作用の化学的特徴が紅海で知られている現世の重金属堆積物のそれに比較できることを指摘した。

硫酸塩及び硫化物の硫黄同位比もまた、この鉱化流体の化学進化に対応した顕著な進化を示している。硫酸塩の同位体比(34S/32S)は、初期の初生同生鉱床形成段階では当時の海水硫黄と等価な値を示しているが、末期の後生脈充填ストックワーク形成段階に向かって約10パーミル重くなっている。一方、硫化物の同位体比も、初期段階ではバクテリア硫酸還元起因する顕著に軽い値を示すが、末期に向かって約20パーミル重い同位体を濃縮

している。この事実から、鉍化流体の硫黄の起源として、当時の海水硫黄と海水の地下循環による熱水源硫黄（熱水進化修飾硫黄）が主要な寄与をしていると推論された。また、硫酸塩－硫化物間の見かけの同位体分別が初期から後期に向かって減少している事実は、鉍化熱水系の温度の上昇（約80度から350度）に起因すると解釈された。

以上の観察結果を総合して、当該鉍化作用が、リフトベースンに発達した海水地下浸透熱水循環系の進化史をモニターしていることを指摘し、総体としてSEDEX型（堆積噴気型）の成因を有するものであると結論した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、世界有数の埋蔵鉍量を誇るメデアバード鉍床に関する最初の学術的研究成果である。大量の試錐岩芯試料を駆使した膨大かつ精細な地質学的及び地球化学的観察解析データをもとに、同鉍床が白亜紀のリフトベースンに形成されたSEDEX型（堆積噴気型）の鉍床であることを明らかにした。この成因モデルは、伸張テクトニクス場における地下深部への海水の浸透による大規模熱水循環系の形成と進化の過程を復元した独創性に富むものであり、将来の中東地域の鉍物資源探査戦略の立案に貢献するばかりでなく、資源地球科学の新たな自然認識体系の確立に大きく寄与するものと高く評価される。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。