

氏名(本籍)	むら 村 かみ 上 ひろ 浩 やす 康 (千葉県)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博甲第 2586 号
学位授与年月日	平成 13 年 3 月 23 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	Hydrothermal Alteration and Mineral Exploration of Zn-Pb Skarn Deposits of the Kamioka Mine, Central Japan (神岡スカルン型亜鉛-鉛鉱床における熱水変質作用と鉱床探査)
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 宮野敬
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

熱水性鉱床の周辺には、熱水変質をうけた岩石が普遍的に生じている。本論文は、世界的なスカルン型亜鉛-鉛鉱床である神岡鉱床周辺の石灰岩と伊西岩について、熱水変質作用の特徴を明らかにすると共に、鉱床探査への適用を試みた成果をまとめたもので、以下のように要約できる。

石灰岩の熱水変質作用：

神岡鉱床地域の石灰岩の酸素同位体組成 ($\delta^{18}\text{O}$) は、鉱化帯の中心に向かって低下する。同石灰岩に対して詳細な顕微鏡観察、鉱物分析を行った結果、 $\delta^{18}\text{O}$ の低下と共に、(1) 細粒～脈状で明るいカソードルミネッセンス像を示すMnに富む方解石が多くなること、(2) 原岩の単斜輝石はトレモライトに、更に変質が進行すると緑泥石に交代されること、(3) 緑泥石は10%以下の石灰岩では特に多くなり、組成もFeおよびMnに富んでくること、更に(4) スカルン帯に産する熱水性の緑泥石と方解石はFeおよびMnに最も富んでいることを明らかにした。各種地質温度計によるデータと併せた検討から、緑泥石やMn方解石からなる変質帯は、スカルン鉱床の形成に関与した熱水の約100℃低い環境下で形成したと結論した。更に、石灰岩に認められる変質帯の特徴が緑泥石化作用～プロピライト化作用に相当することを、単斜輝石と斜長石を種とする伊西岩について明らかにした。これらの結果から、亜鉛-鉛型スカルン鉱床の形成に関与した熱水は、母岩の石灰岩に由来するCaを除けば、同タイプの鉱脈鉱床と同様な期限を有すると指摘した。

石灰岩の元素組成を指標に用いた地化学探査：

石灰岩に対して酢酸、塩酸および王水を用いた溶出実験を行った結果、塩酸により熱水性方解石に由来するMnと、熱水性緑泥石に由来するFe、Al等を効率良く抽出できることを明らかにした。両鉱物の存在を反映して、石灰岩の塩酸溶出成分のAl、Fe、Mn濃度は、 $\delta^{18}\text{O}$ の低下と共に高くなること、またAl/Mg比、Fe/Al比、Ca/Na比、Mn/Sr比、Mg/(Fe+Mn+Mg)比などは、両熱水性鉱物の存在をより鋭敏に捉えうる指標であることを明らかにした。これら塩酸溶出成分を用いた地化学探査法は、非常に簡便なことに加えコストも低く、鉱床探査に有効であることを示した。

審査の結果の要旨

スカルン鉱床は世界的に広く分布する鉱床タイプの1つで普遍的に石灰岩が伴われる。しかしながら、その単純な鉱物組成および元素組成のために、石灰岩そのものを対象にした研究はほとんどなされていなかった。1980年代後半より石灰岩の酸素同位体組成が鉱床周辺で規則的に変化する傾向が認められ、探査への応用が試みられているが、同位体組成変化を生じている熱水変質岩についての記載は全くなされていないのが現状である。本研究は、精力的な探査が実施され、高密度な試料を採取できる岐阜県神岡鉱山地域の石灰岩およびそれに密接に伴われる伊西岩に対して、詳細な岩石学的研究および元素地球化学的研究を実施することにより、熱水変質岩の実態を明らかにすることに成功している。更に、種々の溶媒を用いた元素抽出実験を行い、熱水変質の特徴を簡便にかつ高い精度で捉える地化学探査法の確立にも成功している。更に他の鉱床との比較から、同法が他の熱水性鉱床に広く利用できる可能性を指摘している。

本研究で用いられた地球化学的方法は、岩石と鉱物の記載にベースを置いたものであり、研究を通して、申請者は柔軟かつより高い次元で鉱床地質体を捉え探査する能力を身につけるまでに至っている。本研究の遂行は、本人の絶えざる自己研鑽の結果なされたものであり、高度な地球化学的素養と鉱床探査技術を兼ね備えた社会人として、今後の更なる発展を期待できるものと高く評価できる。

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。