

氏名（本籍）	左部 翔大（群馬県）
専攻分野の名称	博士（理学）
学位記番号	国博甲第13号
学位授与の日付	令和4年3月22日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	国際資源学研究科・資源学専攻
学位論文題目（英文）	後期中新世東北日本弧における鉱脈型銅鉱化作用に関連した マグマプロセス (Late Miocene magma processes associated with vein-type copper mineralization in the Northeast Japan arc)
論文審査委員	(主査) 教授 渡辺 寧 (副査) 教授 石山大三 (副査) 教授 大場 司

論文内容の要旨

本博士論文研究は、東北日本弧の中新世後期の鉱脈型銅鉱化作用がどのようなマグマ活動により生じたかを明らかにするために、秋田県荒川地域の荒川銅鉱床の形成に関係した火成岩、および火成岩に含まれる捕獲岩について、岩石学、鉱物学、地球化学的研究を行ったものである。

マグマからの銅・硫黄放出量及び放出時の物理化学条件の推定の手順として、1) 斜長石の銅含有量によるメルトの銅含有量の算出、2) 燐灰石の硫黄含有量によるメルトの硫黄含有量の算出、3) 算出したメルトと全岩の銅・硫黄含有量の比較による銅・硫黄放出量の推定、4) 角閃石組成に基づく物理化学条件の推定、の順に研究が行われた。

調査地域の貫入岩は、8.1Maのマイクロ花崗岩からなり、その中には、デイサイト、安山岩、玄武岩の捕獲岩が含まれる。全岩化学組成分析の結果、これらすべての岩石はカルクアルカリ岩系に属する。玄武岩には高い濃度の硫黄および銅が含まれるが、それ以外の岩石にはほとんどこれらの元素は含有されない。上記4種類の岩石に含まれる角閃石は、Mg-hornblendeに分類され、微量元素量に差異が認められる。4岩系中の斜長石は、短柱状、及び長柱状のものに分類され、それぞれ異なる灰長石成分と銅含有量をもつ。このことは2種類の異なるマグマが混合したことを示す。その中で、シリカとアルミナの含有量より、デイサイトは安山岩と花崗岩マグマが2:1の割合で混合して形成されたと計算される。斜長石の銅含有量より計算される各マグマ中の銅濃度は、花崗岩が21ppm、デイサイトが40ppm、安山岩が19ppm、玄武岩が145ppmである。これをもとに計算されたマグマからの銅の放出量は、デイサイト質マグマが最も高く34ppmの値が得られた。これらの結果から、荒川地域では、玄武岩マグマの分別結晶作用に形成された安山岩質マグマと地殻に存在した流紋岩質マグマが2:1の割合で混合することにより銅に富むデイサ

イト質マグマが形成され、デイサイト質マグマが固結する際に熱水が分離し、銅も硫黄とともに主として流体相に分配され、熱水性銅鉱床の形成に至ったと結論された。

論文審査結果の要旨

本博士論文研究は、東北日本弧の中新世後期の鉱脈型銅鉱化作用がどのようなマグマ活動により生じたかを明らかにするために、秋田県荒川地域の荒川銅鉱床の形成に関係した火成岩、および火成岩に含まれる捕獲岩について、岩石学、鉱物学、地球化学的研究を行ったものである。調査地域の地質、銅鉱床と鉱化作用をもたらした火成岩との関係は、論文「Shota Satori, Yasushi Watanabe, Takeyuki Ogata, Yasutaka Hayasaka (2022) Late Miocene magmatic-hydrothermal system and related Cu mineralization of the Arakawa area, Akita, Japan. *Resource Geology*, vol. 72:e12284」に公表されている。

論文内容の要旨に記載された内容は、これまで漠然と考えられてきた熱水性銅鉱床の形成過程を、関連した火成岩および含有鉱物の化学組成から定量的に論じた意欲的なもので、本研究内容に対して、日本地球惑星科学連合 2021 年大会や資源地質学会宴会講演会で優秀学生講演賞が授与されている。以上の研究結果は学位審査委員会で審査され、秋田大学博士後期学位論文としてふさわしいものと判定された。