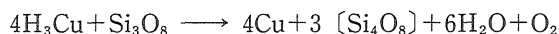


氏名(本籍)	むら 上 英 樹 (神奈川県)			
学位の種類	博 士 (理 学)			
学位記番号	博 乙 第 842 号			
学位授与年月日	平成 5 年 2 月 28 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
審査研究科	地 球 学 研 究 科			
学位論文題目	Mineralogical chemistry of cation substitution in anorthite (灰長石における陽イオン置換の鉱物化学)			
主 査	筑波大学教授	理学博士	下 田	右
副 査	筑波大学教授	理学博士	梶 原	良 道
副 査	筑波大学教授	理学博士	末 野	重 穂
副 査	筑波大学助教授	理学博士	宮 野	敬

### 論 文 の 要 旨

三宅島産灰長石自形巨晶は、その化学組成が斜長石の端成分に近く、均一な結晶として世界的に知られ、結晶形態や結晶構造解析の標準試料にもなっていた。今回、高分解能偏光顕微鏡、EPMA、X線回折装置、固体重量分析装置を用いて詳細に検討したところ、鉱物化学的異常が発見され、灰長石の生成機構とその包有物の共生 (paragenesis) 関係に発展性のある新知見が得られた。

三宅島産灰長石巨晶は、偏光顕微鏡下では融食形をしたカンラン石を多数包有しており、透明結晶と赤色閃光を放つ結晶の 2 種類が認められる。灰長石巨晶の赤色部は、直線状に分布する Mg, Cu, Cl に富む同定不可能な微小鉱物と点在する大きな数十  $\mu\text{m}$  の薄板状暗褐色鉱物を包有している。この暗褐色鉱物は X 線回折法で灰長石の特定結晶面に平行配列し、EPMA による定性分析では Cu のみが検出され、その  $L\alpha$  線の化学シフトから金属銅と一致した。また、その薄片試料から約 40  $\mu\text{m}$  の目的結晶を剝離し、新しく開発された微小部強力 X 線回折装置により測定した結果、灰長石以外の回折線は JCPDS ファイルの金属銅と同定された。この灰長石中の自然銅は、結晶化学的データに基づいて、



の反応に従って、離溶現象により生成されたと考えられる。

さらにこの赤色巨晶は、少量の MgO と過剰の  $\text{SiO}_2$  成分を含んでいることが確認されたので、純粋な灰長石、それぞれ MgO と  $\text{SiO}_2$  を固溶した灰長石を合成し、EPMA と四軸自動 X 線回折装置を用いて、 $\text{CaMgSi}_3\text{O}_8$  と  $\square\text{Si}_4\text{O}_8$  の両端成分の灰長石に対する固溶限界を決定した。この Mg を含む端成分の存在は、EPMA を利用した Mg の化学シフト法により、Mg が四配位席を占めることで、実証され

た。

この包有された自然銅の起源と灰長石巨晶の生成機構を解明するために、鉍物次元でのSr-同位体比分析を行なった。その結果、灰長石巨晶はゼノクリスト（捕獲結晶）で、巨晶とそれに包有されたカンラン石の各Sr同位体比の不一致は、これらの結晶が起源の異なった二つのタイプの玄武岩質マグマの混合作用によって形成されたことを示唆している。

以上を総括すると、三宅島は太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界の後者上に位置するという地質学的特異性から、三宅島の地下浅所で、火山前線下部の“沈み込み帯”上部に1400°C以上の高温領域が存在し、沈み込み帯から供与されたCuを含む堆積物が、SiO<sub>2</sub>成分に飽和し、Mg成分に富んだマグマと混合したことを示唆するマグマティズムが想起される。その結果、すでに存在していた融食形のカンラン石を包有しながら、灰長石自形巨晶が晶出し、成長し、その後自然銅が灰長石中に離溶され、急冷されたものと考えられる。

## 審 査 の 要 旨

長石中での遷移金属の挙動は、その固溶量が微量であり、その包有物もミクロン次元であるために、解決困難な問題として残されていた。今回、自然銅を包有する灰長石の発見に伴い、微小部強力X線回折装置の新開発による鉍物の固定、EPMAの化学シフトによる状態分析を応用して、微小包有物や微量固溶元素の精確な固定と定量に成功した。

本研究は、長石の変種である赤色灰長石巨晶が、単なる宝石学の対象ばかりでなく、その赤色の原因を解明したことにより、遷移金属元素が金属として珪酸塩鉍物中に存在できるという新発見が、珪酸塩の基本概念を覆す結果となった。しかもその金属の起源と灰長石巨晶の持つ化学組成的異常性が、島弧マグマの成因とプレート・テクトニクスによる“沈み込み帯”の直接的な関与を示す証拠として初めて提示された。本研究の解析段階で展開された微小部強力X線回折装置の高逸化とEPMAの化学シフト法による微小鉍物の同定は、鉍物学、結晶学、岩石学、地質学、地球化学の発展に寄与し、分析化学にも新境地を開拓したことを示すもので、単なる一鉍物の地道な分析研究が、鉍物学ばかりでなく周辺の学問分野にまで寄与したことは、特記されるべきことである。以上の事実より氏の論文は、博士論文の資格を十分に有する画期的な研究といえる。

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。