

氏名(本籍)	ほしの みほこ (茨城県) 星野美保子		
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博甲第4662号		
学位授与年月日	平成20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	生命環境科学研究科		
学位論文題目	Crystallographic Mineralogy of Allanite Implicit in Geochemical Record of the Host Rocks (褐レン石の結晶鉱物化学-母岩の起源の指標-)		
主査	筑波大学教授	理学博士	木股三善
副査	筑波大学教授	理学博士	荒川洋二
副査	筑波大学教授	理学博士	林謙一郎
副査	筑波大学講師	理学博士	興野純

論文の内容の要旨

本研究では、第一に、日本列島産の褐レン石について、Mnの含有量の違いに基づき、Mn-rich (2wt.%以上)とMn-poor (2wt.%以下)タイプに分類できることを解明した。日本列島以外の世界の花崗岩類に産出する褐レン石はすべてMn-poorタイプであり、Mn-richとMn-poorタイプの両方の産出は、日本列島の花崗岩類産の褐レン石に固有の特徴である。また、このタイプの褐レン石は、コンドライト規格化によるREEパターンからも判別され、各タイプに特有なREE分配が顕現された。さらに、日本列島に産出するMn-richとMn-poorタイプの褐レン石に対して、誘導結合プラズマ質量分析法による微量元素と表面電離型質量分析計によるSr-Nd同位体分析を行い、それぞれの母岩であるイルメナイト系列とマグネタイト系列花崗岩の同位体比と比較した結果、Mn-richタイプの褐レン石は、イルメナイト系列花崗岩の同位体比と、Mn-poorタイプの褐レン石は、マグネタイト系列花崗岩の同位体比に調和することが明らかとなった。従って、褐レン石は、岩石の生成機構の解明に重要な指標となることが明らかとなった(Hoshino et al. 2006, 2007)。第二に、流紋岩質岩石産の褐レン石中に微小のジルコン、アパタイトの包有物が普遍的に含まれることを発見し、その組織観察と正確な化学分析を行い、その結晶化の順序がアパタイト、ジルコン、褐レン石の順であることが決定された。また、褐レン石の包有物としてのアパタイトに希土類元素が豊富に含まれていることを発見し、それをコンドライト規格化したREEパターンやジルコン中のイットリウム、ハフニウム量、褐レン石のREEパターンから、それぞれの起源マグマを明らかにした(Hoshino et al. 2007)。第三に、ディサキス石の偏光顕微鏡による単結晶の薄片観察から、その結晶が同時消光していることを確認して、化学組成と結晶構造を1:1に対応させる為、化学ゾーニング中の微細組織から各ゾーン毎に単結晶をえぐり出し、単結晶構造解析を行なった。その結果、ディサキス石の複雑な化学ゾーニングは、稜共有した希土類元素とカルシウムが占有するA2席とアルミニウム、マグネシウム、鉄が占有するM3席における $\text{Ca}^{2+}(\text{A}2) + (\text{Mg}^{2+} + \text{Al}^{3+})(\text{M}3) \leftrightarrow \Sigma\text{REE}^{3+}(\text{A}2) + 2\text{Fe}^{2+}(\text{M}3)$ という複合イオン置換によるものであることを発見した。つまり、ディサキス石の結晶構造は、配位多面体同士が稜共有しているため、その多面体間を自由に元素が置換することが可能である。この結晶内拡散が、ディサキス石の生成環境の違いに応じて起こり、容易に複雑な化学ゾー

ニングを形成する原因であることを立証した (Hoshino et al. 2008)。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は希土類元素鉱物である褐レン石が日本列島に固有な 2 群の化学組成, REE パターン, Sr-Nd 同位体を示すことで, 従来の大陸地域主導の鉱物成因論及び世界の花崗岩成因論を覆す, 画期的な「島弧鉱物学」を創成する中核となり, 世界に独自の光芒を放った。しかも火山岩産の褐レン石に包有物として観察されるアパタイト, ジルコンの生成順序と各々のホストマグマの進化を, テクトニクス場での始原アルカリマグマからの確固たる根拠に基づいて, 構築したことは賞賛に値する。

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。