



Title	輝石 (Ca, Mg, Fe) SiO ₃ の相分離現象の研究
Author(s)	延谷, 宏治
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31591
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	延 谷 宏 治
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 8 6 1 号
学位授与の日付	昭和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	理学研究科 無機及び物理化学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	輝石 (Ca, Mg, Fe) SiO ₃ の相分離現象の研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 森本 信男 (副査) 教 授 桐山 良一 教 授 池田 重良 教 授 小泉 光恵

論 文 内 容 の 要 旨

輝石(Ca, Mg, Fe) SiO₃は岩石を構成する最も普遍的な鉱物の一つであると共にその結晶構造および化学組成は生成時の物理・化学的条件をよく反映しているため、岩石の生成条件を知る上できわめて重要である。したがって、現在までに多くの研究が行われてきている。とくに輝石の相分離現象は、それを含む岩石の生成過程と直接結びついているために特別の重要性をもっていて多数の研究者がその解明を試みてきた。しかしその分相組織は一般に非常に複雑でしかも微細なため、輝石の相分離の発達過程とその機構は未解決のままであった。

本研究は、新しく開発された高分解能電子顕微鏡(HREM)と分析電子顕微鏡(AEM)を主たる研究手段として、輝石の相分離の発達過程とその機構を解明することを目的として始められた。

普通の岩石にみられる輝石には、Caに富んだaugite, Caに乏しいpigeoniteおよびCaをほとんど含まないhyperstheneの三種類があり、augite中にはpigeoniteの析出相が、pigeoniteおよびhypersthene中にはaugiteの析出相が存在することがわかっている。さらにpigeoniteの一部にはinverted pigeoniteと呼ばれるとくに複雑な分相組織をもった種類の存在も知られている。

本研究では、偏光顕微鏡による分相組織の観察を出発点として、①高分解能分析電顕を用いて、玄武岩質マグマの結晶化の典型として知られるSkaergaard岩体のカンラン岩に含まれている輝石の微細な分相組織の観察と同時に母相と細かい析出相の化学組成を調べた。そのために、岩石中の鉱物に対してイオン研磨装置を用いた定方位薄片の作成法を始めて確立し、その方法で実験試料を作成した。また②X線単結晶法により分相の方位関係の決定と格子定数の精密測定を行った。さらに③合成樹脂中に試料を包埋して加熱実験を行う「包埋加熱法」を新たに考案し、輝石の分相組織の変化を実験的

に起こさせて研究をすすめた。

本研究により以下の諸点が明らかになった。

I. 液相から augite, pigeonite および hypersthene の 1 相以上が晶出した後の輝石の相分離の発達過程には次の 2 段階がある。①輝石の各粒子は閉じられた系としてふるまい、augite は (001) に沿って pigeonite を、pigeonite は (001) に沿って augite を、hypersthene は (100) に沿って augite をそれぞれ析出する過程（第 1 次分相過程）。②①の段階で存在した pigeonite が hypersthene と augite に分解する過程（第 2 次分相過程）。

II. inverted pigeonite は従来いわれてきたような pigeonite の転移によってできたものではなく、pigeonite の次式で表わされる分解反応 $\text{pigeonite} \rightarrow \text{hypersthene} + \text{augite}$ によって形成されたものである。

III. pigeonite は、冷却の過程で、分相組織の異なる 5 種類に分れることができる。これらの種類が生ずる原因として次のことがあげられる。①準安定な分相過程の存在 ②第 2 分相過程で分解生成相 (hypersthene と augite) が pigeonite と “coherent” な関係で生成される場合と “incoherent” な関係で生成される場合があること ③pigeonite の分解後 augite は hypersthene と (100) を共有する傾向をもっていること。

IV. とくに pigeonite が hypersthene と augite に coherent な関係で分解する場合（Ⅲの②の場合の 1 つ）には、pigeonite の構造中の SiO_3 - chain は 2 つの生成相中においても平行に保存され、三相間の陽イオンの拡散が主たる原因となり pigeonite の (100) に沿って生成相が層状に形成されると理解できる。

論文の審査結果の要旨

本論文は重要な造岩鉱物の一つである (Ca, Mg, Fe) SiO_3 輝石について、主として天然試料を用いて、その分相組織の発達過程を明らかにしたものである。

そのために、光学顕微鏡・X線回析法を用いて分相組織を分類し、まだ開発途上の高分解能分析電子顕微鏡を用いて微細な組織を研究した。これらの装置の鉱物試料への応用にあたっては、試料作製その他に多くの新しい工夫を行って研究を進めた。さらに分相組織の変化を人工的に行う実験法を開発した。

その結果、岩石中に混在する輝石の多くの分相組織を有機的に関係づけ、その発達段階を説明するだけでなく、分相機構について微視的モデルを提出した。

以上の結果は輝石のみならず、けい酸塩一般についての分相機構解明に重要な貢献をすると共に、分相組織研究のための新しい方法を確立したものであり、理学博士の学位論文として十分価値あると認める。