

(続紙 1)

京都大学	博 士 (理 学)	氏名	兒 玉 優
論文題目	Phase relation in ternary feldspar system at high temperature and evolution of micro-texture of natural ternary feldspar in UHT-metamorphic rock from Mt. Riiser-Larsen, East Antarctica		
(論文内容の要旨) 鉱物の相関係を知ることは鉱物中の組織を解釈する上において重要であるが、長石のAn(anorthite, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$)-Ab(albite, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$)-Or(orthoclase, KAlSi_3O_8) の3成分系での相関係について、特に高温下での$C2/m - C\bar{1}$転移の際の挙動については、粉末X線回折法などによるバルク分析の結果のみで2次の相転移であると考えられている。一方、東南極ナピア岩体 Mt. Riiser-Larsen などの超高温変成岩体においてternary feldsparの産出が報告されているが、ternary feldsparは複雑で多様な離溶組織を呈することが多く、従来知られている長石の相関係では説明できない。そこで本研究では、高温下での長石の相関係を理解することを目指し、長石の高温高压実験を行った。またナピア岩体長石質片麻岩とそれに含まれるternary feldsparの微細組織の形成過程を明らかにすることを目指し、天然試料の観察を行った 高温高压実験の結果、1100°C, 1200°C で行われた実験試料からバルク組成にして oligoclase近傍($\text{An}_{15}\text{Ab}_{65}\text{Or}_{20}$)の実験生成物において、長石の化学組成の不連続によるものと考えられる異なる化学組成のラメラからなる組織を確認し、$C2/m - C\bar{1}$転移が1次の相転移であることを示した。また、1250°C以上の実験においてはガラスを見いだした。これらの結果より oligoclase-Or 系の高温下($T > 1100^\circ\text{C}$)での相図を得た。 ジルコン中のガラス包有物の存在などから、Mt. Riiser-Larsenの変成時 ($^{207}\text{Pb}-^{206}\text{Pb}$年代値 $2.48 \pm 0.06\text{Ga}$) におけるメルトの存在を示した。 片麻岩サンプル中に見られた 隣接する oligoclase 粒子と ternary feldspar 粒子間の組成の不連続、ternary feldspar 粒子間の組成の連続的な変化は、長石質の岩石における部分溶融の発生によるoligoclase(固相)とternary feldspar組成のメルト(液相)の共存による組織およびその後のメルトからの分別結晶作用に伴う ternary feldsparの連続的な組成の変化として、本実験より得られた相図を用いることにより説明が可能である。Oligoclase と oligoclase 成分に富む ternary feldspar 組成のメルトの共存と本実験より得られた相図から、変成時の温度は少なくとも1200-1250°Cに達していたと考えられる。 以上のように本研究では、長石の$C2/m - C\bar{1}$転移が1次の相転移であることを明らかにし、また高温での相図を示した。またこの相図などを持ちいる事により、超高温変成岩に産するternary feldspar中の複雑で多様な離溶組織の形成史を明らかにした。			

(論文審査の結果の要旨)

本学位申請論文は地殻に最も多く含まれる鉱物である長石 (An(anorthite, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$)-Ab(albite, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$)-Or(orthoclase, KAlSi_3O_8)) のうちの ternary feldspar と呼ばれる An-Ab-Or の 3 成分を含む長石について、その高温での相関係に着目しその相関係を明らかにするとともに、東南極ナピア岩体などの超高温変成岩中に見られる ternary feldspar 中の複雑な微細組織の形成史について研究を行ったものである。またそのために、走査型電子顕微鏡や走査透過電子顕微鏡などの様々な装置を駆使して研究を遂行している。

高温高压実験の結果からは、1100-1200 $^{\circ}\text{C}$ において oligoclase 近傍 ($\text{An}_{15}\text{Ab}_{65}\text{Or}_{20}$) において長石の化学組成の不連続によるものと考えられる異なる化学組成のラメラからなる組織を確認している。この結果は、長石系の高温下における $C2/m \leftrightarrow C\bar{1}$ 転移が 1 次の相転移であることを示している。さらに 1250 $^{\circ}\text{C}$ 以上の実験においてはガラス相を見だし oligoclase - Or 系の高温下 ($T > 1100$ $^{\circ}\text{C}$) での相図を決定している。

一方天然の試料については、詳細な組織解析・化学組成分析により見出した複雑な組織が、高温高压実験で得られた相図を用いて、まず長石質の岩石における部分熔融の発生による oligoclase (固相) と ternary feldspar 組成のメルト (液相) の共存による組織およびその後のメルトからの分別結晶作用により、隣接する oligoclase 粒子と ternary feldspar 粒子間の組成の不連続および ternary feldspar 粒子領域での組成の連続的な変化が起こった。そのうち oligoclase 組成に近い ternary feldspar においては $C2/m \leftrightarrow C\bar{1}$ の 1 次の相転移に伴う離溶組織が起こり、さらにその後 ternary feldspar 全体でスピノーダル分解によって形成されることを明らかにした。また、ミルメカイト状の組織の産状やジルコン中のガラス包有物の存在ながら、超高温変成時におけるメルトの存在を初めて示した。

以上のように、本申請論文は、長石の高温下における $C2/m \leftrightarrow C\bar{1}$ 転移が、1 次の相転移であることを示すとともに、高温下での相関係を明らかにした。さらに得られた相図を用いることにより、超高温変成岩中の長石類・関連する組織の産状・形成史について系統的に説明を行った。また、ternary feldspar は超高温変成岩体において普遍的に産する鉱物であることから、ternary feldspar や周辺鉱物の分布を考慮して変成温度を制約する本研究で行ったアプローチは、今後 ternary feldspar を含む超高温変成岩体の熱史を制約する上で有用であるといえる。

よって、本論文は京都大学大学院理学研究科の博士 (理学) の学位論文にふさわしい内容と独創性を備え、学位論文として価値あるものと認める。また、平成 26 年 1 月 20 日に論文内容とそれに関連した事項について口頭試問を公開で行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日： 年 月 日以降