

Petrological Constraints on Formation of Corona around Garnet in the Lützow-Holm Complex, East Antarctica

森, 祐紀

<https://doi.org/10.15017/4060000>

出版情報：九州大学, 2019, 博士（理学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：



氏 名	森 祐紀		
論 文 名	Petrological Constraints on Formation of Corona around Garnet in the Lützow-Holm Complex, East Antarctica (東南極リュツォ・ホルム岩体に産する柘榴石周囲に発達するコロナの形成要因の岩石学的制約)		
論文調査委員	主 査	九州大学	准教授 池田 剛
	副 査	九州大学	教 授 寅丸 敦志
	副 査	京都大学	准教授 河上 哲生

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

固体地球の過去の地殻深部の運動は、現在地表に露出するかつて地殻深部を構成していた岩石の変形や化学反応の痕跡を解析することで明らかにすることができる。コロナとは、ある鉱物の周囲を別の複数の鉱物粒子が取り囲む非平衡組織である。古くから多くの研究者が着目し、コロナ形成の化学反応式や物質移動の解明に取り組んできた。しかし、多くは個々のコロナ組織のケーススタディー（森祐紀氏の参考論文もその1つ）であり、そもそもコロナが形成される必要条件是ほとんどわかっていない。そこで、森祐紀氏は柘榴石という鉱物周囲に発達するコロナに限定した上で、コロナを伴う岩石と伴わない岩石が並存する東南極リュツォ・ホルム岩体を対象とし、コロナ形成条件を解明する研究を行なった。

東南極リュツォ・ホルム岩体は、約5億年前に東 Gondwana 大陸と西 Gondwana 大陸の衝突によってできた変成帯であり、約 600°C から 1000°C を越える高温まで地殻中・下部のさまざまな深さの岩石が露出している。学位論文（主論文）では、この岩体の様々な温度条件の岩石（苦鉄質片麻岩というほぼ同じ化学組成の岩石に限定）を入手し、柘榴石の周囲にコロナの有無を検討した。既存論文の情報も加味し、コロナを伴う柘榴石がリュツォ・ホルム岩体の中～高温域に限られることを明らかにした。

そこで、コロナの有無を境する温度圧力条件を明らかにするため、コロナ無しの最高温地域とコロナありの最低温地域の温度を、地質温度圧力計や熱力学計算、微量成分を用いた温度計など複数の手法によって決定した。その結果、境界温度が圧力によらずほぼ 700°C であることが明らかになった。

ただし、学位論文では、コロナありの地域にもコロナを伴う岩石と伴わない岩石が産することを明らかにした。つまり、温度だけではコロナ形成条件を満たさないということである。走査電子顕微鏡を用いた組織の詳細な観察から、Felsite-Nanogranite Inclusion (FNI) と呼ばれる包有物がコロナの発達するザクロ石には存在し、コロナのないザクロ石には見つからないことを明らかにした。この FNI はメルトの状態に包有され、後に固化して鉱物の集合体となったことがわかっている。このことから、コロナ形成には温度だけでなくメルトの存在が必要であることが明らかになった。700°C という境界温度は、苦鉄質岩のソリダス温度（岩石が融解し始める温度）とほぼ一致することもこのことを支持する。

構成鉱物の化学組成の詳細な記載より、コロナ共通の性質として、FNI 中に塩素に富む鉱物が含

まれることと、コロナ周辺の含水鉱物（角閃石）の最外縁部の塩素濃度がコロナから離れるに従って減少すること、柘榴石の組成累帯構造がコロナによって中断されていることを明らかにした。これらの詳細な化学不均質の記載によって、コロナ形成にはコロナ中央に位置する柘榴石のみならず、角閃石とメルトが必要であることを明らかにした。

以上の結果は、柘榴石の周囲に別の鉱物集合体が形成されるコロナという非平衡組織が、岩石の融解温度より高温で、メルトと角閃石の存在下で形成されたことを意味し、コロナ形成の必要条件に制約を与えることに成功した。コロナ形成の温度範囲を限定できたことと、メルトや流体の移動の解明に塩素がトレーサーとして有用であることを明らかにしたことは、リュツォ・ホルム岩体のコロナ構造に限らず、様々な地域の非平衡組織の定量的解析に活用されると期待され、価値ある業績と認められる。

よって、本研究者は博士（理学）の学位を受ける資格があるものと認める。