



近畿地方領家帯における中性火成活動とその地質学的位置づけ

藤井, 宏明

(Degree)

博士 (理学)

(Date of Degree)

2001-09-30

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲2400

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1002400>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



【251】

氏名・(本籍) 藤井 宏明 (兵庫県)

博士の専攻分野の名称 博士 (理学)

学位記番号 博い第168号

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

学位授与の日付 平成13年9月30日

【学位論文題目】

近畿地方領家帯における中性火成活動と

その地質学的位置づけ

審査委員

主査 教授 田結庄 良昭

教授 佐藤 博明

教授 波田 重熙

教授 尼川 大作

はじめに

近畿地方領家帯の火成岩類の大部分は花崗岩類からなる。これらの花崗岩体は捕獲岩体として斑れい岩や変輝緑岩、石英閃緑岩などの中性～苦鉄質岩を含む。このうち、花崗岩類や斑れい岩類については近年詳細な研究がなされ、その概要や活動年代などが明らかになってきたが、変輝緑岩や中性岩についてはその概要が十分明らかではなかった。しかし、近年 Fujii et al.(2000)などによる研究で、近畿領家帯、生駒山地に分布する石英閃緑岩の同位体年代から 161Ma という、ジュラ紀末期の年代が得られた。また、変輝緑岩については、津西部地域において、従来変輝緑岩と考えられてきた岩石が、吉田ほか(1995)による研究により石英閃緑岩として、再定義された。また、近年、瀬戸内領家帯において、吉倉ほか(1995)などによる研究で、従来、変輝緑岩の一部と考えられてきた花崗岩中の暗色包有物(MME)が、母岩の花崗岩マグマと同時期に活動した苦鉄質～中性のマグマとのミングリングやミキシングにより形成された岩石であることが明らかにされた。このため、本研究では近畿領家帯に分布する石英閃緑岩や変輝緑岩とされてきた岩石について再検討を行い、その詳細を明らかにすることを目的とする。

第1章 近畿地方領家帯の地質概説

本研究の調査地域である、近畿領家帯の火成岩類の地質概説が述べられている。特に、本研究では領家帯の火成岩類のうち、中性岩～苦鉄質岩に着目されており、中性岩の石英閃緑岩や苦鉄質岩である斑れい岩類や変輝緑岩の分布する地域について詳細が述べられている。

第2章 生駒山地南部福貴畑地域の中性岩の産状とその成因

本地域の岩石は Yashizawa et al.(1966)により、変石英閃緑岩と記載された岩体で、中性岩の岩体としては比較的大きな規模を持つものである。福貴畑地域の岩石は石英閃緑岩相～トータル岩相の岩石であるが、石英閃緑岩とトータル岩は全岩化学組成において異なる特徴を示すため、両者は異なるマグマから形成されたことが明らかになり、石英閃緑岩を久安寺石英閃緑岩トータル岩相の岩石を福貴畑トータル岩と区分した。さらに、久安寺石英閃緑岩と福貴畑トータル岩について、岡山大学の固体地球センターにおいて、同位体分析を行い、久安寺石英閃緑岩の Sr 全岩同位体年代から 161.0±17.9Ma という後期ジュラ紀の年代が得られた。一方、福貴畑トータル岩の Sr 全岩同位体年代からは 121.0±24.6Ma という、前期白亜紀の年代が得られた。このため、従来領家帯で考えられてきた前期ジュラ紀の苦鉄質岩と後期白亜紀の花崗岩類の火成活動に加え、ジュラ紀後期から白亜紀前期にわたる中性岩の活動が存在したことが明らかになった。

第3章 いわゆる変輝緑岩の地質学的位置づけ

領家帯において、従来塊状で暗灰色細粒な岩石に関して、一括して変輝緑岩と呼ぶ傾向があった。近畿領家帯において、広域に変輝緑岩が分布する地域としては、奈良県南部の初瀬・宇陀地域、三重県南西部から奈良県南東部に至る神末・丹生俣地域、三重県中西部の津西部地域などが考えられてきた。しかし、近年、吉田ほか(1995)の研究において、変輝緑岩と考えられてきた岩石は石英閃緑岩であることが報告された。また、初瀬・宇陀地域の変輝緑岩と考えられてきた岩石についても、本研究において、岩石学的、地球科学的研究において、中性の性質を持つ岩石であることが明らかにされた。このため、第三章では、変輝緑岩と考えられてきた岩石について、地球化学的に再検討を加え、変輝緑岩の区分と再定義が記述されている。これにより、本研究では従来、変輝緑岩とされてきた岩石は大部分が石英閃緑岩として再区分された。一方、石英閃緑岩中には細粒で、寄せ木状組織を持つ捕獲岩が見られる。これらの岩石は石英閃緑岩よりも、古いと考えられることから、本文における第三章では、石英閃緑岩中に含まれる細粒の寄せ木状組織を持つ岩石を変輝緑岩と再定義した。

第4章 近畿地方領家帯の石英閃緑岩の岩石記載

第四章では初瀬・宇陀、津西部、神末・丹生俣津西部地域に分布する石英閃緑岩について、産状や、鏡下での特徴など岩石学的特徴が報告されている。また、第四章では第三章で再定義された、本研究における変輝緑岩の特徴についても記載されている。さらに、石英閃緑岩中には小規模な捕獲岩体として角閃石斑れい岩が分布しているが、本章では石英閃緑岩中の捕獲斑れい岩についても岩石学的記載がなされている。

第5章 近畿領家帯のトータル岩中に含まれる暗色包有物の産状及び岩石記載

領家帯広く分布する花崗岩類にはしばしば暗色の包有物が見られる。第五章では近畿領家帯淡路島中部に位置する志筑トータル岩と大阪府南西部岸和田地域に分布する父鬼川トータル岩に多く含まれる暗色包有物について、その火成活動の位置づけを検討するため、両トータル岩と、トータル岩に含まれる暗色包有物の岩石記載がなされている。

第6章 石英閃緑岩及び暗色包有物の全岩化学組成

第六章では本論において取り扱われている、石英閃緑岩および、石英閃緑岩に捕獲されている斑れい岩及び石英閃緑岩と、父鬼川トータル岩および、志筑トータル岩中とトータル岩に含まれる暗色包有物包有物について、蛍光 X 線分析による岩石の全岩化学組成の分析結果が示されている。この分析により、石英閃緑岩中の捕獲斑れい岩は生駒山地に代表される領家帯一般の化学組成を示す一方、石英閃緑岩は斑れい岩とは異なる化学組成を持ち、斑れい岩類の花崗岩化作用により、石英閃緑岩が形成されたのではなく、独自の化学組成を持つことから石英閃緑岩斑れい岩とは異なるマグマより形成されたことが明らかになった。

また、志筑トータル岩と父鬼川トータル岩は化学的特徴が類似している一方で、両トータル岩に含まれている暗色包有物はハーカーダイアグラムにおいて、連続的にプロットされる一方でスパイダーズダイアグラムにおいて、異なる化学的特徴を示すことから、暗色包有物包有物とトータル岩は異なるマグマから形成され、ミキシングやミングリングが起こった可能性が化学的特徴から示唆された。

第7章 石英閃緑岩と捕獲斑れい岩及び暗色包有物鉱物化学組成

第七章では石英閃緑岩の比較的容量比の多い構成鉱物である斜長石と角閃石について EPMA による化学分析が示されている。この結果、斑れい岩の斜長石は An80 以上という高い値を示すのに対し、石英閃緑岩はアンデシンの化学組成で全岩化学組成を反映した中性の斜長石であることが明らかになった。また、角閃石の化学組成については斑れい岩の化学組成は石英閃緑岩よりも高い Mg/(Fe+Mg) 値を示し、大部分がアクチノ閃石からマグネシオホルンブレンドの化学組成を持つが、石英閃緑岩はアクチノ閃石からフェロホルンブレンドの領域にプロットされ、両者は異なる化学的傾向を持つことが明らかになった。

また第七章では志筑トータル岩中の斜長石の化学組成についても記述がなされている。暗色包有物包有物は斑状で、斑晶鉱物として斜長石を含み、多くの斜長石に融食の形跡が見られる。このような特徴を示す斜長石について、マッピングを行い、また、核、融食部、リムについて、分析が行われた。この結果、融食を受けている斑晶斜長石の核は融食を受けていない斑晶斜長石の核より、低い An 含有量を示し、その値は母岩のトータル岩の斜長石の核の An 含有量と同じ値を示すことが明らかにされた。このため、暗色包有物中の斜長石は母岩のトータル岩起源の捕獲結晶である可能性が示された。

第8章 考察

第八章では①久安寺石英閃緑岩と福貴畑トータル岩の成因とその地質学的位置づけを検討し、ジュラ紀後期から、白亜紀前期にかけて、中性岩の活動が存在したことが、明らかになった。②トータル岩に含まれる暗色包有物の地質学的位置づけを検討し、暗色包有物は花崗岩に先立つ火成活動から形成された岩石ではなく、産状及び、岩石鉱物学的特徴、地球化学的特徴から、暗色包有物包有物と花崗岩は異なるマグマから同時期に形成された syn-plutonic なものであることが考えられる。③近畿地方領家帯のいわゆる変輝緑岩(石英閃緑岩)の成因を検討し、近畿領家帯に分布する石英閃緑岩は第一章で記された久安寺石英閃緑岩と地球化学的に類似し、同位体的にも類似していることが明らかにされた。このため、近畿領家帯に分布する従来変輝緑岩とされてきた岩石のうち石英閃緑岩はジュラ紀後期の活動であることが考えられる。④近畿地方領家帯の暗色包有物とその地質学的意義について検討がなされ、この結果、近畿領家帯にも、瀬戸内地域同様近畿領家帯においても、白亜紀に中性～苦鉄質の火成活動があったことが示された。

第9章 結論

第九章では本論における、まとめが示されている。まとめとして、(1)領家帯の火成活動は従来ジュラ紀の斑れい岩類の活動と白亜紀の大規模な花崗岩類の活動が考えられていたが、その間に石英閃緑

岩に代表される中性の火成活動が存在することが明らかとなった。(2) 従来変輝緑岩とされてきた岩石は石英閃緑岩と、石英閃緑岩に捕獲され、石英閃緑岩よりも古い変輝緑岩に区分される。(3) 花崗岩類中の暗色包有物は石英閃緑岩(変輝緑岩)とは異なり未固結の珪長質岩中に同時期に活動した花崗岩と起源の異なる苦鉄質～中性マグマ貫入により形成された、syn-plutonic な活動による岩石であることが明らかにされた。

論文審査の結果の要旨

| | | | |
|--|------------------------------|----|-------|
| 氏名 | 藤井宏明 | | |
| 論文題目 | 近畿地方領家帯における中性火成活動とその地質学的位置づけ | | |
| 審査委員 | 区分 | 職名 | 氏名 |
| | 主査 | 教授 | 田結庄良昭 |
| | 副査 | 教授 | 佐藤博明 |
| | 副査 | 教授 | 波田重熙 |
| | 副査 | 教授 | 尼川大作 |
| 要 旨 | | | |
| <p>領家帯は高温低圧の変成作用で特徴づけられ、花崗岩を伴うことが多い。領家帯の火成活動は大部分が深成岩、特に花崗岩の活動が主体であるため、中性の火成活動はほとんど検討されてこなかった。学位申請者、藤井宏明は石英閃緑岩やトータル岩を中心とする中性岩に焦点をあてて詳細に検討した。そして、これら中性火成活動がジュラ紀最末期から白亜紀前期に活動したものであることを明らかにした。また、これまで塩基性火成活動とされてきた変輝緑岩は多くが中性岩で、花崗岩の火成活動とは異なった火成活動であると結論した。また、花崗岩中のエンクレーブ（暗色包有物）と呼ばれ</p> | | | |

るものは中性岩であることも明らかにするなど、領家帯の火成活動の研究に大きな寄与をなした。

本報告は9章から構成されている。本報告では、研究史と研究目的を述べた後、第1章では近畿地方領家帯の地質の概要が報告されている。それによれば近畿領家帯は主に花崗岩から構成され、その中に塩基性岩と中性岩が少量、しかも規則的に分布していることが述べられている。また、変輝緑岩と呼ばれる岩石が、中性岩の組成を有する岩石の可能性についても触れられている。第2章では生駒山地福貴畑地域の中性岩の産状とその成因について触れられている。福貴畑岩体は福貴畑トータル岩と久安寺石英閃緑岩からなり、それらは化学組成が異なっていることから、異なったマグマに由来することを示した。また、Rb-Sr全岩年代が測定され、福貴畑トータル岩で121Ma、久安寺石英閃緑岩で161Maの年代が得られ、従来白亜紀末とされたものより古い年代、すなわちジュラ紀末期から白亜紀初期の時代であることが明らかとなった。第3章では、いわゆる「変輝緑岩」の地質学的位置づけが述べられている。「変輝緑岩」とされてきたものが、化学組成からSiO₂が約60%前後と高く、中性岩であり、石英閃緑岩と定義すべきであることが述べられている。第4章では近畿領家帯の石英閃緑岩の岩石記載が述べられている。各石英閃緑岩の詳細な産状と記載が詳細に報告され、幾つかの種類に分類されることが報告された。さらに、変輝緑岩についても詳細に記載されている。第5章では近畿領家帯のトータル岩に含まれる暗色包有物について述べられている。トータル岩中の暗色包有物の産状、化学組成が詳細に述べられ、これらが塩基性岩でなく、中性岩であることが述べられている。

第6章では石英閃緑岩と暗色包有物の化学的特徴が述べられている。これら岩石の化学組成は珪酸分が高く、カリウムも多く、明らかに塩基性岩でなく、安山岩質の中性岩で、塩基性岩と異なることが述べられている。第7章では石英閃緑岩と捕獲はんれい岩及び暗色包有物の鉱物の化学組成が述べられている。上記岩石中の鉱物の化学組成がE P M Aで分析され、有色鉱物は比較的鉄に富み、斜長石の An 組成はやや低いことが明らかとなった。第8章では考察として、まず、久安寺石英閃緑岩と福貴畑トータル岩は火成活動時期も異なり、化学組成も異なっていることから、両者のマグマソースが異なっていることが議論された。次に、トータル岩に含まれる暗色包有物は実は中性岩で、捕獲岩でなくトータル岩と同時期のものであることが議論されている。さらに、変輝緑岩の定義について議論され、この岩石は塩基性岩でなく、中性岩で石英閃緑岩と呼ばれるものに近いことが議論された。最後に Sr 同位体年代から、中性岩がジュラ紀から白亜紀初期のものであることを議論している。そして、塩基性岩と花崗岩の中間の時期に活動したものであるとしている。9章の結論では、中性岩は花崗岩とその形成時期やマグマソースが異なっていることや変輝緑岩や暗色包有物も中性岩の一員で、これらが共通した形成機構、マグマから形成された可能性があると結論している。さらに、領家帯の中性岩がジュラ期末から白亜紀末のもので、はんれい岩と花崗岩の間に活動したもので、花崗岩活動の先触れであると結論している。このように、本報告はこれまで、重要視されてこなかった中性岩に光をあて、領家帯の火成活動時期にあらたに中性岩の活動があったと結論している。

本研究は領家帯火成活動の中性岩について、その活動時期や化学組成を研究したものであり、中性岩の成因について重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。

よって、学位申請者の藤井宏明は、博士（理学）の学位を得る資格があると認める。