氏　　名	井上　佳紀
授与した学位	博　士
専攻分野の名称	理　学
学位授与番号	博乙第４１７９号
学位授与の日付	平成１９年　３月２３日
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 （学位規則第４条第２項該当）
学位論文の題目	中国地方東部地域，矢の峯超苦鉄質岩体の接触変成作用 －特にFe-Ni-S系鉱物と含アルカリ鉱物について－
論文審査委員	教授　加瀬　克雄　　教授　柴田　次夫　　教授　千葉　仁

学位論文内容の要旨

中国地方東部に分布する矢の峯超苦鉄質岩体に産出するフロゴパイトとホルンブレンド、及びFe-Ni-S系鉱物について鉱物化学的研究を行った。矢の峯岩体は蛇紋岩化したダナイト-ハルツバーガイト複合岩体で、岩体東部で白亜紀花崗岩体の貫入により接触変成作用を受けている。花崗岩体に向かって、蛇紋石帯、かんらん石-滑石帯及び斜方輝石帯に分帯される。

フロゴパイトとホルンブレンドは斜方輝石帯にのみ少量から微量認められ、間隙フロゴパイトは蛇紋石や緑泥石の含水ケイ酸塩鉱物と密接に共生して産出する。包有フロゴパイトはクロミタイト中のクロムスピネル粒子中に産出する。クロムスピネルに包有されたフロゴパイトは、間隙フロゴパイトと比較して、Na_2O と TiO_2 において著しく高く、おそらくマントル-メルト相互反応によって生成した非調和元素に富む含水メルトから晶出した。一方、間隙フロゴパイトは花崗岩貫入による接触変成作用のピークより後のステージで花崗岩質マグマから蛇紋岩中に生じた割れ目を通って浸透した流体と交代作用的な反応により形成された。ホルンブレンドは変成かんらん石や斜方輝石と共生して産出する。ホルンブレンドは、その産状と化学的特徴より、かんらん石-斜方輝石平衡に相当するP-T条件で形成した。

矢の峯岩体の岩石中には少量の磁鉄鉱、及び少量からごく微量のペントランド鉱、ヒーズルウッド鉱、アワルアイト等のFe-Ni-S系鉱物が産出し、その鉱物組合せは一般に蛇紋石帯でペントランド鉱、かんらん石-滑石帯、及び斜方輝石帯でペントランド鉱-ヒーズルウッド鉱あるいはペントランド鉱-アワルアイトである。蛇紋石帯では、ペントランド鉱は殆ど単独粒子として産出するのに対し、かんらん石-滑石帯と斜方輝石帯では、ペントランド鉱、ヒーズルウッド鉱、及びアワルアイトがそれぞれ複合粒子として産出する。また、かんらん石-滑石帯と斜方輝石帯では、Fe-Ni-S系鉱物が変成かんらん石や斜方輝石の包有物として産出することもある。

Fe-Ni-S系鉱物の産状、その鉱物組合せ、及び化学組成は、矢の峯岩体西部で蛇紋岩化作用が岩体の他の地域より完全に進行し、岩体東部では不完全で初生かんらん石が残存していたことを示す。蛇紋岩化最終段階においては、東部でより還元的な環境が達成され、それによりアワルアイトが出現した。ペントランド鉱のFe/Ni比は、変成度の上昇により変動幅が小さくなり１に収斂していく。また、ケイ酸塩鉱物とFe-Ni-S系鉱物の化学組成の関係から、岩石中のNiは蛇紋岩化作用の過程では、ケイ酸塩鉱物からFe-Ni-S系鉱物へ、接触変成作用の過程では、Fe-Ni-S系鉱物からケイ酸塩鉱物へ再び移動する傾向を示す。Niの挙動は岩石中に存在するS量とも密接に関係している。

論文審査結果の要旨

申請者は中国地方東部に分布する矢の峯超苦鉄質岩体に産出するフロゴパイトとホルンブレンド，及び Fe-Ni-S 系鉱物について詳細な研究を行った。矢の峯岩体は蛇紋岩化したダナイト-ハルツバーガイト複合岩体で，岩体東部で白亜紀花崗岩体の貫入により接触変成作用を受け，花崗岩体に向かって，蛇紋石帯，かんらん石-滑石帯および斜方輝石帯に分帯された。

斜方輝石帯で微量認められるフロゴパイトは，鉱物粒子間に産する間隙フロゴパイトとクロムスピネルに包有される包有フロゴパイトに区分される。間隙フロゴパイトは含水ケイ酸塩鉱物と密接に共生し，花崗岩質マグマから蛇紋岩に生じた割れ目を通って浸透した流体によって形成された。包有フロゴパイトは，Na_2O と TiO_2 が著しく高く，マントル-メルト相互反応によって生成した含水メルトから晶出した。ホルンブレンドは変成かんらん石や斜方輝石と共生して産出し，かんらん石-斜方輝石平衡に相当する P-T 条件で形成したと考えられる。

矢の峯岩体には少量の磁鉄鉱，及び少量からごく微量のペントランド鉱，ヒーズルウッド鉱，アワルアイト等が産出し，その鉱物組合せは一般に蛇紋石帯でペントランド鉱，かんらん石-滑石帯と斜方輝石帯でペントランド鉱-ヒーズルウッド鉱あるいはペントランド鉱-アワルアイトである。ペントランド鉱は，蛇紋石帯では，単独粒子として，かんらん石-滑石帯と斜方輝石帯では，ヒーズルウッド鉱，あるいはアワルアイトとの複合粒子として産出することが多い。アワルアイトの産出は変成かんらん石が存在し，硫化物の存在量がそれ程多くない岩石中に制限される。

ペントランド鉱の Fe/Ni 原子比は変成度の上昇と共に変動幅が縮小し約 1 に収れんしていくが，共生するケイ酸塩鉱物（蛇紋石）の Fe，Ni 量にも密接に関係する。Fe-Ni-S 系鉱物の産状，鉱物組合せ，及び化学組成は，接触変成作用の影響が認められない矢の峯岩体西部では，蛇紋岩化作用が完全に進行し，岩体東部では不完全であったことを示す。東部では接触変成作用の影響が加わり変成度に応じた Fe-Ni-S 系鉱物の鉱物組合せが形成された。また，ケイ酸塩鉱物と Fe-Ni-S 系鉱物の化学組成の検討から，岩石中の Ni は蛇紋岩化作用の過程では，ケイ酸塩鉱物から Fe-Ni-S 系鉱物へ，接触変成作用の過程では，Fe-Ni-S 系鉱物からケイ酸塩鉱物へ移動する傾向を示すことが明らかになった。

以上のように，提出された論文は，綿密な顕微鏡観察，多数の EPMA による鉱物の化学分析データ，特に Fe-Ni-S 系鉱物の消長と組合せの変化を基に，蛇紋岩化作用における還元環境の成立過程を明らかにするとともに，アルカリ元素を含む鉱物の成因を多方面から考察し，交代作用とマントルーメルト相互反応が存在することを論証したものであり，博士の学位に相当する十分な独創性と論理性を有しているものと判断される。