

氏 名 (本 籍)	水 野 耕 平 (愛 媛 県)
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 2320 号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審 査 研 究 科	地球科学研究科
学 位 論 文 題 目	Granulite Metamorphism of Pelitic Rocks Adjacent to the Bushveld Complex Contact in the Northeastern Transvaal Area, South Africa (南アフリカ共和国北東トランスバール地域、ブッシュフェルト火成岩体接触部における高変成泥質岩の生成環境)
主 査	筑波大学教授 理学博士 宮 野 敬
副 査	筑波大学教授 理学博士 梶 原 良 道
副 査	筑波大学教授 理学博士 木 股 三 善
副 査	筑波大学助教授 理学博士 中 野 孝 教
副 査	筑波大学助教授 理学博士 加 藤 工

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文の研究地域である南アフリカ共和国北東トランスバール地方には、原生代前期(2050Ma)に貫入した世界最大のブッシュフェルト層状火成岩体が分布し、周囲に大規模な接触変成帯を形成している。接触部近傍には斜方輝石を含む泥質岩(斜方輝石ホルンフェルス)とその部分溶解に由来すると思われる優白色部(メルト)が観察される。これらは母岩の熔融、変成作用、それに火成岩体の貫入機構を知る上で重要であるが、岩石成因論的な研究は未だ報告されていない。本研究では、優白色部を伴う斜方輝石ホルンフェルスとこれに随伴する変輝緑岩に着目し、鉱物組合せ、岩石組織、化学組成などの詳細な記載を行った。これに加えて、泥質岩の斜方輝石-黒雲母地質温度計、変輝緑岩の複輝石温度計、アルミノ珪酸塩鉱物の相平衡関係、黒雲母分解反応を含む平衡曲線の計算などに基づき、上記接触部近傍における生成環境の推定を行った。

本研究地域の接触変成帯は、火成岩体の下盤となっており上部より熱を受けている。接触部近傍に産する斜方輝石ホルンフェルスは斜方輝石-黒雲母±董青石-カリ長石±斜長石-石英の鉱物組合せをもち、優白色部は数センチから数メートルの脈状ないし塊状の岩石として局部的に産し、主に粗粒のカリ長石、斜長石、黒雲母、石英からなり、花崗岩に類似する組織および化学組成を示す。このカリ長石と石英は融け残りと思われる微小な斜方輝石、黒雲母、董青石を包有する。また泥質岩に随伴する変輝緑岩は単斜輝石-斜方輝石-黒雲母-斜長石-石英の鉱物組合せをもつ。

既知の圧力と層厚差をもとに、本地域の圧力は 1.8 ± 0.4 kbarと見積もられるが、温度は他の高変成泥質岩のざくろ石-斜方輝石-黒雲母組合せの化学組成と既存のざくろ石-斜方輝石地質温度計の温度データをもとに、斜方輝石-黒雲母温度計を新たに開発し推定した。これによると、斜方輝石ホルンフェルスと優白色部の温度は650-800℃と計算される。これは変輝緑石の単斜輝石-斜方輝石地質温度計で得られる温度699-791℃と調和的で、斜方輝石ホルンフェルスは800℃付近のピーク変成作用を受け、部分的に熔融を起こしたと結論できる。さらに組織や鉱物化学組成の変化から600-700℃の後退変成作用を受けたと考えられる。このことは紅柱石-珪線石転移や白雲母の分解反応からも支持される。また、メルトを含む定性的な相平衡図をもとに、斜方輝石ホルンフェル

スとメルトの安定関係を考慮すると、ホルンフェルスの熔融は温度、圧力の変化よりも水の活量の変化に大きく左右され则认为られる。水の活量は温度、圧力が既知であると、黒雲母分解反応: $\text{biotite} + \text{quartz} = \text{orthopyroxene} + \text{K-feldspar} + \text{water}$ から推定できる。珪酸塩鉱物の活量－組成関係に多相理想混合モデルを用い、既存の熱力学的特性から反応の平衡曲線を計算すると、優白色部における水の活量は約1.0となり、斜方輝石ホルンフェルスの溶融には水に富む流体が必要であると結論した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

南アフリカに産するブッシュフェルト火成岩体は世界最大の塩基性層状岩体で、周囲に大規模な接触変成帯を形成している。この接触変成帯は貫入、変成、溶融、熱履歴などの岩石学的諸現象を解明する上で重要であるにもかかわらず、岩体接触部における詳細な研究例がなく、その生成環境の全容を理解するに至っていない。これは岩体の貫入が20億年と古く、風化、浸食により接触部の露出が極めて少ないことが上げられる。本研究では、火成岩体下盤の接触部近傍では斜方輝石ホルンフェルスに局所的な溶融組織が存在することに着目し、岩石の鉱物組合せ、組織、化学組成を詳細に調べている。さらに新たな斜方輝石－黒雲母温度計を開発し正確な温度情報を得ると共に、黒雲母の脱水反応を用いた化学平衡論的解析を通して、熱履歴および関与した流体の役割など接触部近傍の生成環境を初めて明らかにしたもので、国際的にも高く評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有すると認める。