

| | | | |
|---------|--|------|------|
| 氏名(本籍) | つのがえとしあき 角替敏昭(静岡県) | | |
| 学位の種類 | 博士(理学) | | |
| 学位記番号 | 博甲第1095号 | | |
| 学位授与年月日 | 平成5年3月25日 | | |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第1項該当 | | |
| 審査研究科 | 地球科学研究科 | | |
| 学位論文題目 | Petrological study of Archean high-grade metamorphic rocks in the Northern Marginal Zone of the Limpopo Belt, Zimbabwe (ジンバブエ, リンポポ帯北縁部に産する始生代高変成岩類の岩石学的研究) | | |
| 主査 | 筑波大学教授 | 理学博士 | 末野重穂 |
| 副査 | 筑波大学教授 | 理学博士 | 梶原良道 |
| 副査 | 筑波大学助教授 | 理学博士 | 宮野敬 |
| 副査 | 筑波大学助教授 | 理学博士 | 栗田敬 |

論文の要旨

本研究の調査地域であるリンポポ帯はジンバブエ, ボツワナ, 南アフリカ共和国の国境付近に分布する始生代のグラニュライト帯である。リンポポ帯は岩相・構造パターンの違いから北縁部, 中央部, 南縁部の3地域に分けられる。北縁部と南縁部はクラトンの岩相に類似した花崗岩-グリーンストーン帯から成り, 中央部はスーパ・クラスタル(被覆岩)が主な岩相である。本研究では北縁部に産する高変成岩類について, 岩石・鉱物学的研究を行ない, 北縁部の変成史を明らかにした。

調査地域である北縁部は, 東北東-西南西方向に長さ約300km, 幅最大50kmの帯状に分布する。採集した約400個のサンプルによる記載岩石学的研究から, 本地域の岩相は石英長石質片麻岩, 苦鉄質片麻岩, 泥質片麻岩, および縞状鉄鉱層の4種類に分類される。石英長石質片麻岩については, 斜方輝石の有無からチャノツカイトと黒雲母片麻石の2種類に分類した。これら2種類の岩相の主要・微量化学組成分析結果によると, 両者に明らかな組成の違いは見られなかった。つまり現在見られるような斜方輝石の有無は全岩化学組成だけでなく, 変成作用による影響が大きいことを意味している。

北縁部の変成履歴を明らかにするため, 地質温度圧力計を用いて岩石に記録されている温度・圧力条件を推定した結果, 泥質岩中のざくろ石-斜方輝石-斜長石-石英組合せから740~790°C, 7.5~7.9kbar(ピーク変成作用), ざくろ石-堇青石-珪線石-石英組合せから630~660°C, 3.8~4.5kbar(後退変成作用)の2つの異なる値を得た。この温度・圧力パスは南縁部の泥質岩から角替・宮野(1989)によって報告されたパスと一致する。一方, 南方に位置する中央部の苦鉄質

岩からは、ざくろ石-単斜輝石-斜長石-石英組合せから790~890°C, 11~13kbar (地下40kmに相当) に達する高い温度・圧力条件が得られた。この条件は角替・宮野 (1989) やDroop (1989) がリンポポ川周辺の中央部の岩石から推定したピーク変成条件と一致しており、中央部のピーク温度・圧力条件が両縁部に比べて高く、急激な圧力減少を被ったことを意味している。

さらに、北縁部の変成年代を明らかにするため、二次イオン質量分析法によるジルコン単結晶のU-Pb同位体年代測定法を開発し、北縁部のチャノツカイトと黒雲母片麻岩に応用した。その結果、2770~2787Maの年代が得られた。北縁部の変成年代は今まで29億年と考えられてきたが、今回27~28億年代が報告されたことによって、リンポポ帯全域がほぼ同時期 (27億年前) に変成作用を受けた可能性を示唆している。

また、チャノツカイトの形成過程を明らかにするため、チャノツカイトと黒雲母片麻岩に記録されている酸素分圧 (fO_2) を推定し、両者の比較を行った。磁鉄鉱-チタン鉄鉱組合せに残されている温度はチャノツカイト、黒雲母片麻岩ともに500-680°Cであり、これはチャノツカイトの後退変成作用の温度と一致するが、泥質岩に記録されたピーク変成条件よりも低い。一方、酸素分圧については、チャノツカイト中の酸素分圧 (550°Cで $\log fO_2 = -19.5 \sim -21.0$) は黒雲母片麻岩の値 (550°Cで $\log fO_2 = -21.0 \sim -23.0$) に比べて $\log fO_2$ スケールで1~2高い値を示す。つまりチャノツカイトの原岩と考えられる黒雲母片麻岩中の酸素分圧の増加がチャノツカイト化作用と密接に関係しているらしい。以上のことから、後退変成作用における流体組成の変化に伴って酸素分圧が増加し、チャノツカイトが形成されたと考えられる。

審 査 の 要 旨

本研究は世界最古の高変成帯であるリンポポ帯北縁部に産する変成岩の岩石学的研究によって、その変成史を明らかにしたものである。特に北縁部の温度・圧力履歴が中央部と独立し、南縁部と類似していることを初めて明らかにした。これはリンポポ帯が南北で対称の運動を起こしたことを指摘したものである。さらに北縁部に分布するチャノツカイトの成因について、その原岩との比較からチャノツカイトが原岩よりも高い酸素分圧条件下で形成されたことを明らかにした。これは酸素分圧の変化がチャノツカイトの形成に与える影響について初めて指摘したものであり、その成果は今後の始生代グラニュライトの研究に新しい展開をもたらすと考えられる。一方で、本研究で新しく開発されたU-Pb年代測定法をさらに改良し、正確な変成年代を決定することが今後の課題となるだろう。

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ものと認める。