

氏名(国籍)	イスマイル ホサイン (バングラデシュ)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博甲第4977号
学位授与年月日	平成21年3月25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	生命環境科学研究科
学位論文題目	Petrology, Geochemistry and Geochronology of Basement Rocks in Bangladesh (バングラデシュ産基盤岩類の岩石学的, 岩石化学的, 年代学的研究)

主査	筑波大学准教授	博士(理学)	角替敏昭
副査	筑波大学教授	理学博士	荒川洋二
副査	筑波大学教授	理学博士	木股三善
副査	筑波大学教授	理学博士	林謙一郎

論文の内容の要旨

本論文は、バングラデシュの基盤をなす閃緑岩類の成因について、岩石学的、岩石化学的、年代学的データを用いて総括的に議論したものである。バングラデシュは国土のほとんどを堆積岩あるいは堆積物によって覆われているが、一部の地域には浅所に基盤岩が存在することが報告されている。しかしながら、これら基盤岩の詳細な岩石学的研究は未だ行われていない。本論文では Maddhapara 地域から採集した岩石を詳細に研究した結果、以下のような新知見を得た。

薄片観察をもとにした鉱物記載とモード分析の結果、この基盤岩は斜長石、角閃石、黒雲母、石英、カリ長石、スフェーンおよび二次的な緑簾石、緑泥石によって構成されており、ほとんどが閃緑岩に分類されることが分かった。また一部の岩石は石英閃緑岩、モンゾ閃緑岩、石英モンゾニ岩に分類された。全岩化学組成分析の結果から、閃緑岩類はメタアルミナスであり、プレートの沈み込みに伴う火成作用によって形成されたIタイプのマグマに由来することが明らかになった。主要および微量元素化学組成の特徴によると、閃緑岩を形成したマグマはカルクアルカリ岩の性質をもった岩石の部分溶融によって生じたマグマとマントル起源のマグマとの混合によって形成された。その後の分別結晶化作用によって斜長石と角閃石が晶出し、さらにマグマと周囲の地殻物質との同化が起こったことが分かった。

共生する角閃石と斜長石の化学組成をもとにこの岩石の結晶化温度圧力条件を計算すると、680-725℃、4.9-6.4 kbar という値が得られた。全岩の Zr 含有量から得られた温度も 660-670℃と調和的である。これは地下 17-22km の条件に相当し、この値からマグマ固結後の隆起速度を見積もると、100 万年で 12-15 m という非常に遅い値が得られた。これは当時の地形が非常に緩やかであったことを意味している。

閃緑岩中の斜長石と石英に含まれる流体包有物を解析した結果、これらの融点は 0℃ から -4℃ であり、H₂O に富む包有物であることが分かった。加熱実験によりこれらは液相に均質化し、その温度は 259.5-358.2℃であった。この値から、包有物にトラップされている H₂O の密度は 0.54-0.82 g/cm³ である。包有物の産状から、これら流体はホスト鉱物の結晶化時にトラップされたマグマ性流体であると考えられる。一方、

閃緑岩に貫入するペグマタイトおよびアプライト脈に含まれる流体は CO₂ であり、その密度は均質化温度データ (-6.8℃から 30.0℃) から 0.59-0.97 g/cm³ である。以上の結果、この閃緑岩体からは H₂O と CO₂ という 2 種類の流体が確認されたが、これらの活動時期は異なり、初期には H₂O 流体、後期には CO₂ 流体が活動したと考えられる。

閃緑岩中にみられるジルコンの SHRIMP による U-Pb 年代決定を行った結果、1730±11 Ma というコンコーディア年代が得られた。これは中央インド構造帯 (CITZ) から得られている年代と一致しており、本地域が CITZ の延長であることを示唆している。同様の年代を示す岩石は世界各地から発見されており、当該地域の基盤岩類が新生代初期のコロンビア超大陸の集合時に地球規模で起こった火成作用によって形成されたとが明らかになった。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、今まで詳細な研究が行われていないバングラデシュの基盤岩類について、岩石学的、岩石化学的、年代学的データをもとにその成因と帰属を初めて明らかにしたものである。全岩化学組成分析および年代分析結果から、この基盤岩類（主に閃緑岩）が 17 億年前のコロンビア超大陸形成時のプレート沈み込みに伴う火成作用によって形成されたことを明らかにした。これは本研究によって初めて得られた新知見であり、コロンビア超大陸の形成過程を議論する上で重要な貢献である。また、閃緑岩の固結深度から当該地域の隆起速度の見積もりを行った。このような過去 17 億年間の隆起速度に関する計算データは今までほとんど得られていない。今後データの更なる検証を行うことにより、得られた隆起速度の意義について議論されることになるだろう。また、鉱物に含まれる流体包有物の産状観察と加熱冷却実験結果をもとに、閃緑岩マグマに伴う流体組成の推定を行った。火成作用に伴う流体の化学組成や起源については未だ不明な点が多く、現在も多くの研究によって研究されているテーマである。本研究では、マグマ活動初期には H₂O に富む流体、後期には CO₂ に富む流体が活動したことを明らかにした。このような基礎的なデータは火成作用における流体の役割や起源を議論する上で非常に重要である。以上のような研究成果は国際的にみても大きな貢献として、博士（理学）の研究に値すると考えられる。なお、これらの成果の一部は 3 編の論文として査読付き英文雑誌に掲載済みである。

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ものと認める。