

我々は本当に分析したいサンプルを分析しているのだろうか？超苦鉄質天然岩石を例として

○森下知晃^{1,2}、西尾郁也¹、田村明弘¹、板野敬太³

(¹ 金沢大学地球惑星科学、² 海洋研究開発機構、³ 秋田大学)

超苦鉄質岩石（カンラン岩や輝岩類）は、地球のマントル由来と考えられたり、初生的メルトからの早期結晶集積岩として考えられることなどから、いずれの場合においても、地球のマントルの状態を知るための重要な物質科学試料として取り扱われている。我々は直接マントルから試料を得ることができていないため、実質的には地表に露出する超苦鉄質岩石類の分析を行っている。その超苦鉄質岩石の特徴などから、その超苦鉄質岩石が形成されたテクトニクス場や、特定の時代のマントル情報を抽出している。しかし、研究を進めていると、その超苦鉄質岩石が、我々の想定している時代やテクトニクス場で形成されたかどうか自明でないまま分析が行われ、考察され、発表されていると感じることがある。本発表では、筆者らが超苦鉄質岩石を素材として研究している中で体感し、注意している点を地球化学会の皆さんと共有し、一緒に解決していく糸口を見つきたい。発表では、海洋底から直接採取される深海性カンラン岩、太古代地質帯に産する超苦鉄質岩石などを例にして、それらの岩石の特徴などから、起源について考察するときの問題点などを指摘したい。

深海性カンラン岩：深海性カンラン岩は、現在の海洋底から直接採取された試料であることから、中央海嶺系であれば、海洋プレート形成に伴って形成された溶け残りカンラン岩であると解釈される。採取された場所のテクトニックセッティングが自明であるという絶対的な有利な情報を有している。そこで、我々は海洋プレート下のマントル物質として Deplete MORB Mantle (DMM) という仮想物質を想定し (Workman & Hart, 2005 EPSL)、それらが断熱上昇によって上昇し、部分熔融と、同じソースから部分熔融によって形成されたメルトとが反応することによって多様性が生み出されると考えている。このプレートテクトニクスの基本とも言える海洋プレート形成プロセスが成立していれば、海洋プレートの地殻の厚さがほぼ一定である理由や、現在の地球のポテンシャル温度の推定などにも制約を与えるはずである。そこで、これまで、中央海嶺系で採取された深海性カンラン岩の単斜輝石の微量元素データをコンパイルし、統計学的な解析を行った上で、単純な DMM の熔融と熔融メルトとの相互作用で説明を試みた。その結果、多くの試料はそれらから期待される化学的特徴を呈する。しかし、太平洋では Hess Deep など限られた地点からのみ深海性カンラン岩試料が採取されているが、これらは DMM からの単純な部分熔融では説明できない特徴を示す (Nishio et al., 2023 G-cubed)。むしろ、島孤深部由来カンラン岩中の単斜輝石の特徴と類似しているとも言える。太平洋の深海性カンラン岩の露出は乏しく、我々は太平洋下のマントルについての情報をほとんど有

していないことに気づく。中央海嶺系で採取された深海性カンラン岩は、中央海嶺下の部分溶融の結果を記録しているマントル物質であろうかという点に関しては注意が必要である。

太古代地質帯中の超苦鉄質岩石：グリーンランド南西部には 30–38 億年前に形成された地質帯が分布しており、それらの中には超苦鉄質岩石が産することから、太古代のマントル情報や、“地球にプレートテクトニクスはいつから始まったのか？”の証拠のようなインパクトある結果として報告されることが多い（例えば, Kaczmarek et al., 2016 *Nature Geosci.*）。しかし、これらの岩石には、一般的に変成・交代作用を強く受けていて、果たして、どのような情報を記録しているのか自明ではないことが多いと感じている（Guotana et al., 2022 *Geosci. Front.*; Nishio et al., 2022 *Jour. Petrol.*）。交代作用に関しては、鉱物の産状や地球化学的特徴から複数のステージの影響を受けている試料も珍しくない。変成作用に関しても、カンラン岩の蛇紋岩化だけでなく、カンラン岩そのものが蛇紋岩の脱水反応（脱蛇紋岩化）によって形成されたと解釈されるものが存在する。つまり、変成・交代作用の検証が不十分では、太古代地質帯に期待するような情報が仮に得られたとしても、太古代（太古代であるかどうかの検証も必要である）の何を記録しているのか自明ではない。しかし、一旦発信された情報は、十分に検証されずに、その情報を元に、次の仮説がたてられて、新たに得られた分析結果に対して、間違った解釈に進む危険性がある。

Are we really analyzing the samples we want to analyze? Examples of naturally occurring ultramafic rocks

*T. Morishita^{1,2}, I. Nishio¹, A. Tamura², K. Itano² (¹Grad. School of Nat. Sci. & Tech., ²Volc. & Earth. Inter. Res. Cent., Jap. Agency Mar.-Earth Sci. & Tech.: JAMSTEC; ³Grad. School. Of Eng. Sci., Akita University)