

Boundaries in metamorphism, the scale conundrum

*Tatsuki Tsujimori¹

1. Tohoku University

「地質学は物質境界、時間境界、さらに抽象概念としての境界など多様な境界の認定とその意味を考察してきた学問分野である」——変成岩と変成帯、そして変成作用を取り扱う研究者の多くも、多様な物質境界と時間境界の解釈に明け暮れてきたのかもしれない。例えば、古典的な変成岩岩石学のアイソグラッドの概念は、変成帯に記録された見かけの温度構造の地理空間情報の視覚的な表現の1つである。高圧変成帯ではアイソグラッドの情報を元に、スラブ深部の物質の熱構造が議論されてきた。また、変成岩の年代と構造の大きな不連続性は変成帯の境界を定義し、造山帯の発達機構と造山運動サイクルを解釈するための1つの重要な標識の役割を果たしてきた。地理空間のなかで明瞭な境界線を認定することではじめて、変成帯の研究がプレート収束域の様々な物理現象について地質学的制約条件を与えることに役に立ってきたといえる。ところが、変成作用に関するさまざまな境界は、時間と空間スケールの問題を無視することができない。今日、科学とテクノロジーの進歩によって、変成岩の記載がナノスケールまで迫れるようになり、化学組成のような高次元データも大きく変数が増えてきたものの、我々は未だに変成帯の空間的な連続性を定めることに苦勞し、ある標本に含まれる変成鉱物の斑状変晶1つが成長に要した時間や速度を十分に制約できていない。本講演では変成作用に関する境界の歴史を振り返りつつ、スラブ-マントルウェッジ境界の地質学的な手法に基づく物質境界研究の話題を提供したい。

定常的な海洋プレート沈み込み帯において、前弧域マントルウェッジ深部はスラブとディカップリングしており、比較的低温の状態で蛇紋岩化したかんらん岩が滞留していると考えられている。しかし、蛇紋岩を直接年代測定できないため、前弧域マントルウェッジ深部がどの程度のタイムスケールで滞留できるのか分かっていない。前弧域マントルウェッジ深部で形成する特殊な高圧変成岩としてひすい輝石岩が存在する。最近著者らの研究チームは前弧域マントルウェッジ深部で形成するひすい輝石岩を見直すことで前弧域マントルウェッジ深部の静的な状態のタイムスケールの束縛に取り組んでいる。例えば、西南日本では約2億年間、前弧域マントルウェッジ深部で蛇紋岩化したマントルかんらん岩と静的な状態を経験し、スラブ由来の高圧変成岩が取り込まれて蛇紋岩メランジュを形成するタイミングで新しい交代作用を経験したことを見出した。現状で前弧域マントルウェッジ深部は高圧変成帯の上昇のような非定常的な地質イベントが起こらない限り、静的な状態を2億年近く保てる可能性があると考えている。

Keywords: Metamorphic rocks and metamorphism, Scale conundrum, Slab-mantle wedge boundaries, Boundaries in metamorphism