

## レーザー段階加熱実験による単結晶黒雲母の閉止温度 Closure temperature of single grain biotite by laser step heating experiment

兵藤 博信<sup>1\*</sup>

HYODO, Hironobu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 岡山理科大学自然研

<sup>1</sup>RINS, Okayama Univ. of Science

Dodson (1973) が提唱した閉止温度の概念は、様々な鉱物の異なる物理系に拡張され広範な地域や岩体の上昇冷却プロセスを理解する上で利用されてきている。最初に適用された K-Ar 系についてはアルゴンガスの拡散過程が単純な幾何学的モデルに従わない現象などがみられ、さらに拡散ドメインが単一ではなく分布をしていると仮定する複雑なモデルが提唱されたり、必ずしも使う側からみてわかりやすい概念でなくなってしまう。また閉止温度という概念がありながらその数値や地質学的意味について根拠等を明確に解説した論文、教科書は少なく、地質年代を解釈する場面で曖昧なまま温度という概念だけが使われる結果となっている。これはジルコンの U-Pb 年代への適用に関しても同じような状況で閉止温度の数値自体は非常に幅があり (650-900 °C)、使用する側の都合で適当な温度を当てはめている傾向もある。また最近では白雲母に関してもかなり高い閉止温度が提唱されるなど年代学を専門としない研究者にとってどの数値をどのような状況で使えるかで判断ができない状況を作り出している。

今回、特に選別を行わず、今までに行われた黒雲母の <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar 実験データを用いて円筒形の幾何学的形状を仮定して閉止温度の計算を行った。一般に含水鉱物の真空中アルゴン抽出実験に対する異論やレーザー加熱の時間の短さとその安定性を疑問視する見解もあるが、Arrhenius プロットと活性化エネルギーの計算を図から判断して脱水過程が顕著に起きていないと考えられる温度領域 (800 °C 以下) で計算した。

単結晶のサイズはほぼ 0.5 ミリ前後であり、250 ミクロンが拡散の特性半径となる。しかし Arrhenius の関係式は常に  $D_0/r^2$  の形でしか取り扱わないため  $D_0$  単体が特に必要でない限り半径  $r$  の影響は現れない。Arrhenius プロットには大きく 3 つのタイプがみられた活性化エネルギーの高低と脱水過程の影響が顕著であるかないかといった違いである。しかし Dodson の閉止温度の式を使って得られる値は実際にはこれらの変化にあまり影響を受けない。この点について年代スペクトルとともに検討を行う。

キーワード: 閉止温度, レーザー段階加熱 <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar, 黒雲母

Keywords: closure temperature, laser step heating <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar, biotite