

レーザープローブ $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定法: 点年代と段階加熱Laserprobe $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating: Point analysis and step heating

兵藤 博信 [1]

Hironobu Hyodo[1]

[1] 岡山理大自然研・神戸大院

[1] RINS, Okayama Univ. of Sci., Kobe Univ.

カリウムは多くの鉱物に共通の元素である。それを用いる $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法は適用範囲が広いが、U-Pb 法などの高温で比較的安定な元素と異なり、鉱物形成後の二次的な事象の影響を受けやすい。それは他の手法に比べ、形成された初期の冷却過程年代を保持しにくい反面、K-Ar 系が逆に二次、三次の熱を伴う事象を記録できる事を意味している。また様々な鉱物を対象とすることで冷却上昇過程に伴う 500-200 の等温線を通過するタイミングを記録する。

レーザーが $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法に応用されてからすでに 30 年以上が経過した。当初パルスレーザーの高い空間分解能の方に注目が集まり、レーザーを用いた加熱融解法に点年代と単結晶段階加熱法の 2 種類があることがあまり知られていない。そのどちらもが鉱物中でのアルゴンの拡散過程即ち熱履歴を分析する上で非常に有用である。

レーザーが使用され始めた初期の段階では点年代分析で抽出される試料サイズ (100 ミクロン) に質量分析計の感度が追いついていなかったが、近年の多方面にわたる分析技術の進歩はそれを可能にした。レーザーの空間分解能が向上した現在のレベル (~5 ミクロン) では精度よい点年代分析の対象となる試料はカリウム濃度の高い試料に限られる。

一方連続レーザーを用いた段階加熱分析には、0.1 ミリから 1 ミリ程度の単結晶鉱物粒が用いられる。加熱する際の試料温度を精度よく測定する技術が開発されているが、多くの研究者に普及するまでには至っていないためレーザーを用いているのに 1 回で融解する K-Ar 法と何ら代わりのない応用が行われることもしばしばある。

これら二つの手法のそれぞれの利点を活かすための適用条件と必要とされる質量分析計の測定限界について考察する。