

# 地質環境長期安定性に関する研究とLA-ICP質量分析法による年代測定

## Research report on long-term stability of geological environments and LA-ICP-MS-based age dating

\*横山 立憲<sup>1</sup>、三ツ口 丈裕<sup>1</sup>、末岡 茂<sup>1</sup>

\*Tatsunori Yokoyama<sup>1</sup>, Takehiro Mitsucuchi<sup>1</sup>, Shigeru Sueoka<sup>1</sup>

1. 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

1. Japan Atomic Energy Agency

近年、二次イオン質量分析法 (SIMS) やレーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析法 (LA-ICPMS) などの発展により、数十 $\mu\text{m}$ 以下の分解能で高精度な年代測定が可能になった。例えば、LA-ICPMSによるウラン (U) -鉛 (Pb) 年代測定法は、ジルコン、アパタイト、モナザイトといったU濃度が高い重鉱物から比較的U濃度の低いカルサイトまで、適用できる鉱物種が拡がりつつある。このような微小領域年代測定法により、岩体を構成している微小鉱物及びその内部に見られる累帯構造の年代測定が可能になり、その結果、鉱物を形成した起源物質の経時的な組成変化が解明され、更に熱履歴を復元できる可能性がある。

日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター 土岐地球年代学研究所では、高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する技術開発の一環として、地質環境の長期安定性評価に係る編年技術の整備を進めている。地層処分は、数万年以上の時間スケールで、廃棄物を地下深く埋設し、人間の生活圏から隔離することで安全を確保するものであり、これには地質環境の長期的な将来予測をすることが必要となる。この将来予測のためには、過去から現在の地質環境の長期的変遷を解明する必要があり、時間スケールを与える年代測定技術の整備が必須となる。例えば、ジルコンなどの重鉱物のU-Pb年代測定は、マグマの分化過程といった地下深部の火成活動について、信頼度の高い知見を与えるとともに、これらの鉱物が砕屑物となって堆積層に取り込まれている場合には、後背地解析に有用な知見を与える。さらに、宇宙線によって生成される核種 ( $^{10}\text{Be}$ ,  $^{26}\text{Al}$ など) の分析から、表面照射年代を求めることにより、地質表層の堆積・侵食作用を定量的に評価できる。地質環境の長期的な変遷の解明には、このような複合的な年代学的アプローチが重要となる。

筆者らは、LA-ICPMSによる年代測定や元素分析に関する技術整備を進めており、本発表では、特に地質環境の長期安定性評価に係る研究開発として、カルサイトや若いジルコンのU-Pb年代測定及びテフラ同定のための元素分析について、その整備・開発の現状と今後の展望について紹介する。

謝辞：本報告は、経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業である「平成26-29年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（地質環境長期安定性評価確証技術開発）」及び「平成30年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（地質環境長期安定性評価技術高度化開発）」の成果の一部である。

キーワード：地質環境長期安定性、LA-ICP質量分析法、ウラン-鉛年代測定

Keywords: long-term stability in geological environments, LA-ICP Mass Spectrometry, U-Pb dating