

サブミクロン局所 U-Pb 年代分析に向けたレーザーイオン化 SNMS の開発 Development on submicron-scale U-Pb dating by Laser post-ionized SNMS

寺田 健太郎^{1*}; 中林 誠¹; 上岡 萌¹; 豊田 岐聡¹; 石原 盛男¹; 中村 亮介²; 青木 順¹; 日野 裕太¹
TERADA, Kentaro^{1*}; NAKABAYASHI, Makoto¹; KAMIOKA, Moe¹; TOYODA, Michisato¹; ISHIHARA, Morio¹; NAKA-
MURA, Ryosuke²; AOKI, Jun¹; HINO, Yuta¹

¹ 大阪大学大学院理学研究科, ² 大阪大学産学連携本部

¹ Graduate School of Science, Osaka University, ² Office for University-Industry Collaboration, Osaka University

ウラン放射壊変系を利用した岩石・化石試料の U-Pb 年代分析法は、太陽系の進化や地球史を明らかにする上で必要不可欠な絶対年代情報を与える。特に、ウランを多く含む閉鎖温度の高い鉱物（ジルコンやアパタイトなど）をターゲットにした、2 次イオン質量分析計（SIMS）による局所 U-Pb 年代分析は、地球惑星科学の発展に多大な貢献をしてきた（例えば、Terada and Sano 2012）。しかしながら、1 次イオンビーム（酸素イオン）を照射し生成される 2 次イオン（U⁺, Pb⁺）を質量分離する SIMS は、イオン化効率が 1 % 以下と低い事が最大の弱点であった。そこで我々のグループでは、スパッタされた中性原子を、高強度レーザー照射によってポストイオン化することでイオン収量を増加させるレーザーイオン化 SNMS (Sputtered Neutral Mass Spectrometry) の開発を行ってきた (Ishihara et al. 2010)。本発表では、サブミクロンスケールの高精度 U-Pb 年代測定を行うことを目指し、0.1 μ m 径まで絞れる Ga イオン源+フェムト秒レーザー+多重周回型 Time of Flight (MULTUM II) からなる装置の開発現状について報告する。Pb 板の測定においては、 1.2×10^{14} W/cm² のレーザー照射時にイオン化効率を最大で 700 倍に増加させることに成功した。また 2 次イオンを多重周回型 time-of-flight (TOF) で長時間飛行させることで質量分解能約 1 万を達成した (従来のセクター型の SIMS では約 5000)。当日は、同システムの特長評価、および天然鉱物試料の測定に向けての課題についても報告する。

参考文献

- 1) Terada and Sano, Mass Spectrometry, 1, p.A0011 (2012).
- 2) Ishihara et al., Surf. Interface Anal., 42, 1598-1602 (2010).

キーワード: U-Pb 年代, 質量分析, 局所分析, 同位体分析

Keywords: U-Pb dating, mass spectrometry, in-situ analysis, isotope analysis