PR0077

LA-MC-ICP-MS を用いたイルメナイト局所 U-Pb 年代測定

○伊藤健吾[1]、仁木創太[1]、飯塚毅[2]、平田岳史[1]
（[1]東大院理　地殻化学実験施設、[2]東大院理　地球惑星科学専攻）

イルメナイト（$FeTiO_3$）は Fe^{2+} と Ti^{4+} の酸化物であり，ジルコンなどの産出が稀な苦鉄質岩に幅広く産出する．この鉱物は，U を非常に低い濃度（10–100 ng g^{-1}）含有し（Noyes et al., 2011; Thompson et al., 2021），分配係数が Pb と比べて高い（Klemme et al., 2006; Snape et al., 2022）ことから，U–Pb 年代測定の対象となり得る．

従来の研究において，イルメナイトの局所 U–Pb 年代測定はレーザーアブレーション四重極型誘導結合プラズマ質量分析法により実施されてきた（Thompson et al., 2021）．しかしながら，微量の壊変鉛を検出するために大きなレーザースポット径（~100 μm）を用いられ，キンバーライトのようなイルメナイト巨晶が産出する限られた地質試料にしか年代測定が適用できていない．また，標準物質にマトリックス元素の異なるルチル（TiO_2）が使用され，元素分別補正に不確かさが伴う．そこで本研究では標準物質に発表者が Pb–Pb 年代を高精度に決定した Fe-Ti 酸化物を用い，高感度のレーザーアブレーション多重検出型誘導結合プラズマ質量分析法（LA-MC-ICP-MS）により U–Pb 年代測定を実施した．加えて，試料導入効率が高いフェムト秒レーザーを用いることで，先行研究と比較して小さな掘削体積（50 μm×50 μm×12 μm）で U–Pb 年代測定を実施している．

本研究では分析の正確性評価のため，米国・ダルース岩体 FC1（ジルコン U–Pb 年代：1099.0 ± 0.6 Ma; Paces and Miller, 1993）から分離したイルメナイトの U–Pb 年代測定を実施した．試料は電子顕微鏡観察を行った後，U, Pb 同位体信号を 7 粒子 20 スポットから取得した．分析の結果，FC1 イルメナイトの U 濃度には 0–81 ng g^{-1} の変動が存在した．Fe-Ti 酸化物標準物質を用いて元素分別補正を行った FC1 イルメナイト U–Pb 年代は，1092.5 ± 11.6 Ma (1 σ ; MSWD=1.5, n=20; Anchored Initial Pb $(^{207}Pb/^{206}Pb)_0$ = 0.9171 (Stacey and Kramers, 1975))であり，先行研究で報告されている当該地域のジルコン U–Pb 年代と調和的で，分析精度約 1 %の精確な年代を得ることに成功した．一方，7 粒子中 2 粒子のイルメナイトは U, Pb 濃度が低く，U–Pb 同位体比もコンコーディア図上でアイソクロンから外れる値であった．これらの粒子には，不均質なヘマタイトもしくはマグネタイトの離溶構造が観察され，鉱物形成後の二次的な変成作用を記録している可能性がある．本研究でイルメナイト U–Pb 年代測定に成功したが，今後の研究としてより発展的なイルメナイト petrochronology を目指す．イルメナイトの結晶格子には，Fe^{2+}サイトに Mg, Mn, Ni, Zn が，Ti^{4+}サイトに Al, Si, V, Cr, Zr, Nb, Ta といった元素が置換するため，今後これらの地球化学的指標や鉱物組織とウランとの相関関係を調査し，イルメナイト U–Pb 年代に地質学的な解釈を与えていく．

Development of *in-situ* U–Pb dating of ilmenite using LA-MC-ICP-MS

*K. Ito[1], S. Niki[1], T. Iizuka[2], T. Hirata[1] ([1]Geochemical Research Center, University of Tokyo, [2]Department of Earth and Planetary science, University of Tokyo)