

○増田雄樹¹、横山哲也¹、飯塚毅²、日比谷由紀²(¹ 東京工業大学、² 東京大学)

炭素質コンドライトは地球と異なる同位体組成を持つ。特に、核合成起源の同位体異常と呼ばれる同位体比の変動は、質量依存同位体分別や放射壊変では説明できず、多様な同位体組成を持つ太陽系前駆物質が原始惑星系円盤内で不均質分布していたことを示唆している。分析技術の発展によって、太陽系の天体は同位体組成で二分されること（同位体二分性）が明らかになった。そのため、同位体組成は太陽系の物質ダイナミクスを解明するための重要なツールとして活用されている。太陽系最初期に星雲ガスから凝縮した Calcium-aluminum-rich inclusions (CAIs) は、太陽系最古の岩石として知られている。大きな同位体異常をもつ CAI は初期太陽系で同位体二分性が作られた原因を解明する鍵となる[1]。とりわけ、核合成起源の Cr-Ti 同位体異常は広く使われるトレーサー[2]だが、CAI の Cr-Ti 同位体組成を報告した研究例は非常に限定的であった[2, 3]。加えて、Trinquier et al. (2009)[2]以来、CAI の Cr-Ti 同位体組成の代表値として用いられてきた値は再溶融を経験した粗粒 CAI(CGs)から得られたデータであり、溶融を経験していない細粒 CAI(FGs)のデータは3点のみである[3]。

本研究では、3種のCVコンドライトからCGs 4試料とFGs 10試料を取得し、Cr-Ti 同位体比をそれぞれ TIMS(Triton-Plus, Thermo Fisher Scientific)と MC-ICP-MS (Neptune-Plus, Thermo Fisher Scientific) で測定した。得られた $\epsilon^{50}\text{Ti}$ と $\epsilon^{54}\text{Cr}$ 値はそれぞれ $+5.7 - +11.6$ と $+0.8 - +10.4$ であった(ϵ 値は標準試料からの偏差の1万分率)。 $\epsilon^{50}\text{Ti}$ の結果は先行研究[3]と整合的である一方、 $\epsilon^{54}\text{Cr}$ は先行研究[2,3]と比較して変動性に富む。 $\epsilon^{53}\text{Cr}$ と $\epsilon^{54}\text{Cr}$ が負の相関を示すことから、 $\epsilon^{54}\text{Cr}$ が変動性に富む原因はマトリクス汚染の影響であると考えられる。しかし、一部のFGsはCGsとAOAsの平均 $\epsilon^{54}\text{Cr}$ 値 ($= 7 \pm 1$ [2])よりも高い $\epsilon^{54}\text{Cr}$ 値を示した。加えて、FGsにはCGsと $\epsilon^{50}\text{Ti}$ が同等のものと、CGsより高いグループがあることが明らかになった。これらの結果は一部のFGsはCGsよりも大きなCr-Ti同位体異常を持っていたことを示し、少なくともFGsの形成リザーバーが複数あったことを示唆する。炭素質コンドライトのFGsの存在度はCGsと同程度であることから、FGsの同位体・化学組成が隕石全岩組成に与える影響は大きく、FGsは炭素質コンドライトの同位体組成を説明する重要な要素であると考えられる。

[1] Burkhardt et al. (2019). *GCA*, 261, 145-170. [2] Trinquier et al. (2009). *Sci*, 324, 374-376.[3] Torrano et al. (2023). *GCA*, 348, 309-322

Nucleosynthetic titanium and chromium isotope anomalies in CAIs

*Y. Masuda¹, T. Yokoyama¹, T. Iizuka², Y. Hibiya² (¹Tokyo Institute of Technology., ²The University of Tokyo.