PR0151

ケイ酸塩ガラス中におけるジルコニウムの存在状態

○近藤望[1]、河野義生[2]、中田亮一[3]、尾原幸治[4]
([1]岡山大学惑星物質研究所、[2]愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター、[3]高知コア研究所、[4]島根大学)

ジルコニウム(Zr)を主成分元素とする鉱物（ジルコンやバデレアイト)は、その風化に強い性質と、希土類元素などの微量元素を多く含むことから、年代測定や晶出源メルトの化学状態の推定において重用されてきた。近年では、ジルコンとケイ酸塩メルトの間で Zr 安定同位体分別が起こることが報告され（Inglis et al., 2019)、ジルコン中の Zr 安定同位体比からメルトの分化や地殻の進化過程を追跡する試みが行われてきた（例えば、Mejia & Tissot, 2019; Guo et al., 2020; Yuan et al., 2022)。これまでの研究において、ジルコンーメルト間で Zr 安定同位体比分別が起きる要因としては Zr 配位数の違いが挙げられている（Inglis et al., 2019)。しかしながら、ジルコン中の Zr が 8 配位である一方で、ケイ酸塩メルト中の Zr 配位数については研究が少なくよくわかっていない。くわえて、Zr 安定同位体比分別の程度がメルトの組成によって変化するという報告もある（Yuan et al., 2022)。そのため、ジルコンーメルト間における Zr 安定同位体比分別のメカニズムを理解するには、異なるケイ酸塩メルト中における Zr の存在状態を系統的に調べることが必要といえる。

本研究では、様々な主成分元素組成に Zr を添加したケイ酸塩ガラス（急冷メルト）を合成し、ガラス中の Zr について広域 X 線吸収微細構造（EXAFS）分析を行うとともに、ガラスの動径分布関数（PDF）分析も行った。ケイ酸塩ガラスの合成には、愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センターの CO_2 レーザー加熱浮遊炉を用い、$MgSiO_3$, Diopside, $CaSiO_3$, $CaSi_{1.3}O_{3.6}$, $CaSi_{1.5}O_{4.0}$, $CaSi_{1.7}O_{4.4}$, Anorthite, $Ca_2Al_2Si_2O_9$ に ZrO_2 を 5-15 wt.%添加した試料を用意した。Zr の EXAFS 分析は高エネルギー加速器研究機構（KEK）にて行い、K 吸収端分析に AR-NW10A ビームラインを、L 吸収端分析に BL-9A ビームラインを使用した。PDF 分析には SPring-8 の BL04B2 ビームラインを使用した。結果として、K 吸収端、L 吸収端のどちらにおいても、ケイ酸塩ガラス中の Zr は 6 配位に近くなることがわかった。一方で、Zr-O 距離はケイ酸塩ガラスの組成によって明確に異なり、Mg 系、Ca 系、Al 系の順に短くなることが示された。この結果は Zr-O 多面体構造とケイ酸塩ガラス構造に関係があることを示唆しており、本発表では、組成に由来したケイ酸塩構造の変化とそれが Zr-O 多面体構造に与える影響について議論する。

Incorporation of zirconium in the structure of silicate glasses

*N. M. Kondo[1], Y. Kono[2], R. Nakada[3], K. Ohara[4] ([1]Inst. Planet. Materials, Okayama Univ., [2]Geodynamics Research Center, Ehime Univ., Kochi Inst. Core Sample Research, Shimane Univ.)