

モンゴル Tariat Depression 産スピネルレーゾライトゼノリスにおける構成鉱物中の Fe の酸化数:特にかんらん石中の Fe³⁺ の意義 Oxidation stats of Fe within constituent minerals in spinel-lherzolite xenolith from Tariat Depression, Mongolia: Signif

江島 輝美^{1*}; 小山内 康人²; 大藤 弘明³
EJIMA, Terumi^{1*}; OSANAI, Yasuhito²; OHFUJI, Hiroaki³

¹ 独立行政法人産業技術総合研究所, ² 九州大学比較社会文化, ³ 愛媛大学地球深部ダイナミクスセンター
¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ²Kyushu Univ., ³Ehime Univ.

モンゴル Tariat 地域は、Baikal-Mongolia rift における深層巨晶ゼノリス (deep-seated megacrystic xenolith) およびマン
トルゼノリス (mantle-derived xenolith) のもっとも有名な産地の一つである。Tariat 地域では、大規模に噴出した洪水玄武
岩中にガーネット-ウェブスタライト・ガーネットレーゾライト・スピネルレーゾライトが観察される (Osanai et al.,
2011)。本研究では、Tariat 地域におけるスピネルレーゾライトの構成鉱物および玄武岩溶岩中のかんらん石における
Fe の酸化数をメスバウアー分光分析および電子線微小部分分析 (EPMA) 法を用いて定量し、これらの構成鉱物に含まれ
る Fe³⁺ の形成時期について検討した。研究に使用したスピネルレーゾライトゼノリスは、地表における変質や酸化の
影響を受けていないものを用いた。メスバウアー分光分析に用いた試料の純度は、EPMA、X 線粉末構造解析 (XRD)、ラ
マン分光分析、透過型電子顕微鏡観察により評価した。

Tariat 地域のレーゾライトゼノリスは、かんらん石 (Fo₉₀Fe₁₀)、

単斜輝石 [(Na_{0.17}Ca_{0.71}Mg_{0.81}Fe_{0.09}Al_{0.20})_{2.00}(Si_{1.89}Al_{0.11})_{2.00}O₆]、斜方輝石 [(Mg_{0.85}Fe_{0.09}Al_{0.04}Ca_{0.02})(Si_{1.89}Al_{0.11})O₃]
およびスピネル [(Mg_{0.81}Fe²⁺_{0.22})_{1.03}(Al_{1.80}Cr_{0.17})_{1.97}O₄] よりなる。かんらん石、斜方輝石、スピネルは均質である。
単斜輝石の粒子はリム (1 μm ~ 50 μm 程度) にシンプレクタイトが観察される。この部分は、本体の単斜輝石よりも Na
および Al 含有量の少ない輝石と長石に近い組成を持つガラスからなる。

メスバウアー分光分析に用いた粉末試料は、玄武岩とゼノリスの接触部分を避けゼノリスの中心部から分離し
た斑晶を用いた。メスバウアー分光分析の結果、かんらん石、斜方輝石、単斜輝石およびスピネルの Fe²⁺:Fe³⁺ の比は、
97(1):3(1) 85(8):15(1) 74(4):26(3) 66(8):34(5) であった。透過型顕微鏡による観察結果から、かんらん石中の Fe³⁺
は析出物や不純物によるものではなく、かんらん石の構造中に存在すると結論される。一方、このゼノリスを捕獲して
いる玄武岩中のかんらん石の Fe は、EPMA 法による Fe の酸化数の定量の結果、すべての Fe が 2 価の鉄であった。マグ
マ中のかんらん石斑晶が Fe³⁺ を含まず、マントルゼノリスの構成鉱物すべてが少量の Fe³⁺ を含むという事実は、マグ
マに取り込まれる以前にスピネルレーゾライトゼノリス中の構成鉱物が Fe³⁺ の存在できる環境下に置かれたことを示
唆する。

今後、他地域のゼノリス及び深さが異なる場所からもたらされたマントルゼノリスの詳細な研究を行うこと
によって、マントルの酸化還元状態の詳細が明らかになることが期待される。

キーワード: かんらん石, Fe の酸化数, スピネルレーゾライトゼノリス, メスバウアー分光分析, モンゴル
Keywords: olivine, oxidation state of Fe, spinel-lherzolite xenolith, Mossbauer methods, Mongolia