

岡山県新見市大佐山産緑簾石の低温メスbauer分光 The low-temperature Moessbauer spectroscopy of an M3' epidote from Osayama, Okayama prefecture, Japan

山川 純次^{1*}; 川瀬 雅也²; 黒葛 真行³; 森本 正太郎⁴; 斎藤 直⁵
YAMAKAWA, Junji^{1*}; KAWASE, Masaya²; KUROKUZU, Masayuki³; MORIMOTO, Shotaro⁴; SAITO, Tadashi⁵

¹ 岡山大学大学院自然科学研究科, ² 長浜バイオ大学, ³ 京都大学原子炉実験所, ⁴ 大阪大谷大学・薬学部, ⁵ 大阪大学・RIセンター

¹Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University, ²Nagahama Institute of Bio-Science and Technology, ³Research Reactor Institute, Kyoto University, ⁴Faculty of Pharmacy, Osaka Ohtani University, ⁵Radioisotope Center, Osaka University

緑簾石は低変性度の変成岩等に普通に見られる鉱物である。化学組成は $\text{Ca}_2(\text{Al,Fe}^{3+},\text{Fe}^{2+})\text{Al}_2\text{SiO}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{O,OH})$ で、生成条件に対応してゾーニング組織を形成する。結晶格子中の Fe^{2+} と Fe^{3+} の M1 および M3 サイトへの分配比率はメスbauer分光法で検出可能であり、緑簾石の安定/準安定に関する情報を得ることが出来る。

さらにいくつかの緑簾石ではメスbauer分光法のみで同定可能なサイトである M3' サイトに Fe が分配されている。Fe の M3' サイトへの分配率は X 線結晶構造解析法では推定できないため、微小な秩序構造を形成すると同時に結晶中で均質に分散していると考えられている。また Fe の M1/M3/M3' サイトへの分配率は緑簾石の生成温度を反映していると考えられている。今回、M3' サイトを持つ緑簾石サンプルについて低温でメスbauerスペクトルと磁化率を測定し、M3' サイトの性質について検討を行った。

本研究で用いた緑簾石サンプルは岡山県産 (Ep1) および岩手県産 (Ep2) である。化学組成は EPMA と CHNS/O アナライザで決定した。結晶構造は単結晶法を用いて決定した。メスbauerスペクトルは Rh マトリックスを使用し ^{57}Co を線源とした測定システムにより 0K-300K で測定した。また磁気物性を検討するために、同様の温度範囲で磁化測定を行った。

解析の結果、低温では Ep1 の磁気物性が Ep2 と異なることが判明した。そこで各サンプルの M1 および M3 サイトの磁気緩和時間を低温メスbauerスペクトルから求め、温度依存性を検討した。その結果、比較的低温で形成された岩体由来である Ep1 の M3 サイトと比較的高温で形成された岩体由来である Ep2 の M3 サイトで磁気緩和挙動が異なっていた。これは Ep1 の M3 サイトにおいて、岩体の形成温度に応じた X 線回折法では検出できない構造変形が発生して磁気環境が変化したため、メスbauerスペクトルのみで検出可能な M3' サイトに変化していることを示唆している。

キーワード: 緑簾石, メスbauer分光, M3' サイト, 磁気緩和
Keywords: Epidote, Moessbauer spectroscopy, M3' site, Magnetic susceptibility