

## 高温変成作用によるジルコンの形態変化 - 高温低圧型領家変成帯木曽地域を例に - Morphological change of zircon under high temperature metamorphism: Example of the Kiso Ryoke metamorphic rocks

猪川 千晶<sup>1\*</sup>; 本吉 洋一<sup>2</sup>; 外田 智千<sup>2</sup>; 堀江 憲治<sup>2</sup>

IKAWA, Chiaki<sup>1\*</sup>; MOTOYOSHI, Yoichi<sup>2</sup>; HOKADA, Tomokazu<sup>2</sup>; HORIE, Kenji<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 総合研究大学院大学極域科学専攻, <sup>2</sup> 国立極地研究所

<sup>1</sup>Department of Polar Science, the Graduate University for Advanced Studies, <sup>2</sup>National Institute of Polar Research

ジルコンは岩石の年代を求める上での重要な鉱物である。しかし、ジルコンは変成作用の様々なステージで成長、あるいは再結晶し、それぞれのタイミングの U-Pb 年代を記録している筈である。変成作用の各ステージでどの様にジルコンが成長するのか、まだ十分には分かっていない。Williams (2001) は、オーストラリア Cooma 岩体において、変成度の違いによるジルコンの形態変化について検討し、変成度の低い岩石中では碎屑性ジルコンが保持され、変成度の高い岩石で新しくジルコンが形成あるいはオーバーグロースしていることを示した。Kawakami et al (2013) では、片岩からミグマタイトに遷移する領家帯青山地域の上部角閃岩相からグラニュライト相でのジルコンの形態変化を調べた。そこで、ジルコンの再結晶にはメルトが関与しているとしている。このように、ジルコンは変成度により形態が異なる。そのため、ジルコンの年代値を解釈する上で、変成作用によるジルコンの形態変化を調べることは重要である。

そこで、本研究では、非変成（美濃帯）からミグマタイト帯までほぼ連続的に変成度の変化が見られる中部地方領家帯木曽地域において、変成度ごとのジルコンの形態変化を調べた。領家帯木曽地域は中央アルプス木曽駒ヶ岳の北東に位置する、南北約 43km、東西約 22km の地域である。この地域は、広域変成岩（変成堆積岩・石英片岩・塩基性片岩・炭酸塩岩など）と非変成岩が広く出現し、白亜紀中期に変成作用を受けたとされている。Morikiyo (1984) は、鉱物組み合わせにより 9 つのゾーン（I から VII）に分類した。

本研究では、ゾーン I からゾーン VII までの全域から合計 46 のサンプルを採取した。顕微鏡観察を行った結果、鉱物組み合わせは以下ようになっていた：ゾーン II で黒雲母出現、ゾーン IIIa でアルバイト消滅、ゾーン IIIb で緑泥石消滅、ゾーン VIa で珪線石出現。

SEM と光学顕微鏡でのジルコン観察に基づき、ジルコンの形態をゾーン I-II、ゾーン IIIa-V、ゾーン VIa-VII の 3 つのグループに分類した。

ゾーン I-II: 光学顕微鏡下では様々な色（紫、淡いピンク、無色）や大きさ（40-220  $\mu\text{m}$ ）のものが認められ、またそれらは明瞭な自形面を示す。また、SEM による観察では結晶表面に摩耗の跡やひびが観察される。このような特徴から、おそらく広い範囲から供給された碎屑性由来のジルコンであると考えられる。

ゾーン IIIa-V: このゾーンのジルコン結晶表面は溶けたような穴があき、ざらざらしているのが多い。ゾーン I-II とは異なり、面全体がざらざらしており、ひびは見られない。これは、変成作用を受けて溶解あるいは再結晶したためと考えられる。しかし、1 つの粒子において、すべての表面が溶けているとは限らず、溶けていない結晶面を保持する部分も存在する。この溶けていない面は、ゾーン I-II と同じ碎屑性の結晶面かゾーン VIa-VII と同様にさらに変成作用をうけて再結晶がすすんでなめらかになったものと考えられる。また、BSE 観察では新しいジルコン結晶の成長はほとんど見られないが、一部に例外的に新しい成長がみられるものもある。新しく成長したジルコンは比較的小さく約 30  $\mu\text{m}$  である。

ゾーン VIa-VII: ゾーン IIIa-V と異なり、溶けているようなざらざらはなく、表面はなめらかである。しかし、表面にはゆるやかな凹凸があり、IIIa-V のでこぼこの面がなめらかに固まったようである。変成作用によってジルコン結晶の成長に伴って、ゾーン IIIa-V で見られるようなでこぼこの面の外側に結晶がオーバーグロースしたものではないかと考えられる。一番温度の高いゾーン VII では、表面の凹凸がほとんど見られず、なめらかなジルコン結晶が発達する。

このように、木曽地域領家帯変成岩中のジルコンは、低変成ゾーンに卓越する碎屑性ジルコンから、変成度の上昇に伴って表面がざらざらとした外形を持つジルコンとなり、さらに高成度になるとざらざらの面がなめらかな面になっていくという変化がみられた。また、新しいジルコンの成長も観察できる、という結果が得られた。

キーワード: ジルコン形態, 広域変成作用, 領家帯

Keywords: zircon morphology, regional metamorphism, Ryoke belt