

## 三重県中央構造線コア試料中のカタクレーサイト化の進展に伴う流体を介した元素移動

### Element migration via fluids with progress of fracturing along the Median Tectonic Line, Mie Prefecture, southwest Jap

金子 由実<sup>1\*</sup>, 竹下 徹<sup>1</sup>, 渡部 悠登<sup>1</sup>, 藤本 光一郎<sup>2</sup>, 重松 紀生<sup>3</sup>

Yumi Kaneko<sup>1\*</sup>, Toru Takeshita<sup>1</sup>, Yuto Watanabe<sup>1</sup>, Koichiro Fujimoto<sup>2</sup>, Norio Shigematsu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>北海道大学, <sup>2</sup>東京学芸大学, <sup>3</sup>産業技術総合研究所

<sup>1</sup>Hokkaido University, <sup>2</sup>Tokyo Gakugei University, <sup>3</sup>AIST

白亜紀に形成された領家帯と三波川帯の境界となっている中央構造線においては、上盤の領家岩石中で温度の低下とともに変形が局所化し、その結果マイロナイトからカタクレーサイトまでの多様な断層岩が見られる。本研究では深度473.9 mで中央構造線を貫き、三波川帯の上部破砕帯まで掘削された三重県飯高観測井から得られた、トーナライトを原岩とするカタクレーサイト試料(深度450-470 m)について、蛍光X線分析による全岩化学組成分析に基づき、体積変化と元素移動を明らかにした。また、画像解析の手法等を用いて元素移動に伴う鉱物組み合わせの変化を詳細に明らかにした。すべての岩石はいったん流動変形を受けてマイロナイトとなっているが、その後温度低下の過程で様々な程度にカタクレーサイト化を受けている。鏡下観察により試料をカタクレーサイト化の程度(割れ目密度(本/ ))に基づき、比較的未変形であり原岩に近いもの、弱変形、中変形、強変形(フィロナイト)に分類した。本研究では、ポイントカウンタによるカタクレーサイト試料の鉱物モード分析を行った。この際、正確な鉱物モード組成を得るために、斜長石を白雲母化の度合いで未変質斜長石・中変質斜長石・最大変質斜長石に分類し、EDSの元素マッピング(Kを持つ部分を白雲母とした)と画像解析を用いて斜長石中の斜長石と白雲母の面積比を求めた。強変形試料におけるガウジ部については、EDSの元素マッピングの画像解析を行い、各鉱物の面積を求めた。これによりガウジ部に斜長石、石英、普通角閃石が破砕片として、緑泥石、方解石、チタナイトが沈殿鉱物として存在することが明らかになった。カタクレーサイト化の進行に伴う元素移動を解析するために、主要元素重量%について、アイソコン法を用いて体積変化と元素変動率を求めた。本研究では、Alを不動元素と仮定した。体積変化については、断層岩の密度変化が無いと仮定し、次式により見積もりを行った。 $V = [(1/S) - 1] \times 100$ 。このときSはアイソコン図の原点と不動である元素のプロットを結んだ直線の傾きである。各元素の増減とカタクレーサイト化の関係については、次式を用いて元素変動率を求めた(元素変動率)  $= (El_f / Al_f) / (El_h / Al_h)$ 。このときElは任意の元素、Alは不動な元素であり、f, hは断層岩、比較的未変形な岩石である。アイソコン法による解析は「最も未変形な原岩に近いトーナライトと弱変形断層岩」、「弱変形断層岩と中変形断層岩」、「弱変形断層岩と強変形断層岩」の組み合わせについて行い、それぞれについて24%の体積増加、26%および19%の体積減少という結果が得られた。カタクレーサイトにおいてはSiO<sub>2</sub>の増減が最も顕著であるので、未変形から弱変形における体積増加は石英の沈殿、弱変形から中変形及び強変形における体積減少は石英の溶解と流体の岩石外への移動によるものだと考えられる。カタクレーサイト化に伴う各元素変動は、Si, Naは未変形から弱変形にかけて増加し、弱変形から中変形及び強変形にかけて減少した。未変形から弱変形では、斜長石の白雲母化によって放出されたSi, Naは流体に溶解し、カタクレーサイト化によってできた空隙に流体が侵入し沈殿するため増加した。一方、弱変形から中変形及び強変形では強圧縮により流体が外部に移動するため減少したと考えられる。Fe, Mg, Ca, Tiは未変形から弱変形にかけて減少し、弱変形から中変形及び強変形にかけて増加した。ガウジ部では、強圧縮にもかかわらずFe, Mg, Ca, Tiに富む鉱物が流体から沈殿していると考えられるが、これらの元素の絶対量が増加している要因については、現段階では不明である。

キーワード: 元素移動, カタクレーサイト, アイソコン図

Keywords: element migration, cataclasite, isocon diagram