

## 三重県飯高赤桶コアを構成する中央構造線カタクラサイト中の変形の進展に伴う著しい元素移動

### Migration of elements accompanied by the development of cataclasites in borehole penetrating the Median Tectonic Line

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

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

<sup>1</sup>北海道大学, <sup>2</sup>産総研, <sup>3</sup>東京学芸大学

<sup>1</sup>Hokkaido University, <sup>2</sup>National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, <sup>3</sup>Tokyo Gakugei University

領家帯と三波川帯の境界となる中央構造線では、上盤の領家帯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サイトまでの多様な断層岩が見られる。本研究では、調査対象として三重県にある飯高赤桶観測井のボーリングコアサンプルを用い、蛍光 X 線分析による体積変化、元素変動の記載を行った。調査対象となったコアサンプルは、全長 600m、三波川帯の上部破碎帯まで掘削された三重県飯高赤桶観測井から得られたものである。また、実験で用いた断層岩サンプルは、中央構造線の深度 317m から 473m 間のものであるが、ボーリングコアは深度 473.9m で中央構造線を貫いている。したがって、サンプルは全て領家帯に属しており、断層岩の原岩はトーナライトである。なお、463m 付近では 1m 幅でフィロナイト(緑泥石濃集岩)が見られた。すべての岩石は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サイト化を受けている。サンプルをカタクレサイト化の程度で分類するために、肉眼観察、および薄片観察を行った。その結果、試料を比較的未変形であり原岩に近いもの、また断層岩をカタクレサイト化の程度の違いにより弱変形、中変形、強変形(フィロナイト)した断層岩、の合計 4 つのグループに分類した。これらの断層岩カタクレサイトの体積変化、元素変動を明らかにするため、蛍光 X 線分析による全岩化学組成分析を行い、アイソコン法(Grant, 1986)による検討を行った。本研究では、断層岩内の不動な元素として、Al を用いた。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。各元素の変動については、元素変動率を次式で求めた。(鹿園ほか, 2007)

元素変動率 =  $(Elf/AIf)/(Elh/Alh)$  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、比較対象となる岩石である。

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 3 種の組み合わせについて行った。

最も未変形な原岩に近いトーナライトと弱変形岩との組み合わせでは、29.8% の体積増加が見られた。また主要元素の変動については、 $K_2O$  (3.78), LOI (1.49),  $SiO_2$  (1.46),  $Na_2O$  (1.28) が増加を示し、 $TiO_2$  (0.30),  $MgO$  (0.33),  $P_2O_5$  (0.36),  $FeO+Fe_2O_3$  (0.50),  $MnO$  (0.55),  $CaO$  (0.63) の減少を示した。弱変形断層岩と中変形断層岩の組み合わせは、7.6% の体積減少を示した。また主要元素変動については、 $TiO_2$  (3.82),  $MgO$  (3.19),  $P_2O_5$  (2.56),  $MnO$  (2.01),  $FeO+Fe_2O_3$  (1.90),  $CaO$  (1.74), LOI (1.31) が増加を示し、 $K_2O$  (0.76),  $Na_2O$  (0.80),  $SiO_2$  (0.80) が減少した。弱変形断層岩と強変形断層岩の組み合わせについては、体積変化は 22.8% の体積減少が見られた。主要元素の変動は、 $MgO$  (8.76),  $TiO_2$  (2.81),  $CaO$  (2.51),  $FeO+Fe_2O_3$  (2.44),  $MnO$  (2.34), LOI (2.00),  $P_2O_5$  (1.89) が増加し、 $K_2O$  (0.60),  $Na_2O$  (0.56),  $SiO_2$  (0.50) が減少を示した。アイソコン法で解析した主要元素変動の特徴は、弱変形断層岩に対する中変形、強変形断層岩の 2 組の元素の増減が似ている。また、最も未変形な原岩に近いトーナライトと弱変形断層岩間の元素変動と上の 2 組の元素変動は、全岩化学組成分析で多くの重量% を占める元素について、増減が逆の特徴を示す。これらの断層岩の元素変動に対応する鉱物増減(形成および消失)を考える。最も未変形な原岩に近いトーナライトから弱変形断層岩では、 $K_2O$  の増加が白雲母の形成と、 $SiO_2$  の増加は石英の形成と対応していると考えられる。また、弱変形断層岩から中変形、強変形断層岩に関しては、 $CaO$  の増加は方解石の形成と、また  $MgO$  と  $FeO+Fe_2O_3$  の増加は緑泥石の増加と対応していると考えられる。消失した鉱物については、十分考察できていない。今後、薄片観察による鉱物同定をもとに、微量元素も含めた元素変動と結果として生じる断層岩中の鉱物の増減との対応を明らかにしていく必要がある。