

## 根尾谷断層破砕帯の最新すべり面におけるマンガンの濃集 Manganese concentration in the latest slip plane of the Neodani fault zone

沓名 亮輔<sup>1</sup>, 大谷 具幸<sup>1\*</sup>, 小嶋 智<sup>1</sup>, 榎並 正樹<sup>2</sup>, 各務 和彦<sup>3</sup>, 若居 勝二<sup>3</sup>

Ryosuke Kutsuna<sup>1</sup>, Tomoyuki Ohtani<sup>1\*</sup>, Satoru Kojima<sup>1</sup>, Masaki Enami<sup>2</sup>, Kazuhiko Kakamu<sup>3</sup>, Shoji Wakai<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 岐阜大学, <sup>2</sup> 名古屋大学, <sup>3</sup> 日本原子力研究開発機構

<sup>1</sup>Gifu University, <sup>2</sup>Nagoya University, <sup>3</sup>JAEA

1891年濃尾地震で地表変位を生じた根尾谷断層を対象として、濃尾地震の際に変位を生じた断層ガウジが有する特徴を明らかにするために、断層破砕帯に含まれる断層岩の産状や鉱物組成、元素組成等を調べた。調査地点は岐阜県本巣市根尾の水鳥と越卒である。水鳥は濃尾地震の際に6mの垂直変位を生じた地点であり、過去に行われたトレンチサイトが現在、地震断層観察館として公開されている。このトレンチサイトより採取された試料を今回の検討に用いた。また、越卒は濃尾地震の際に8mの水平変位を生じた地点(中)から北西に1km離れた地点であり、濃尾地震における地表変位の分布から推定すると濃尾地震の際に変位を生じた可能性が高い。ここでは、道路工事に伴って一時的に現れた破砕帯露頭を調査対象とした。いずれの地点でも断層面はほぼ直立しており、これを境にして北東側にジュラ紀付加体である美濃帯構成岩類、南西側に段丘堆積物が分布している。美濃帯構成岩類は泥岩基質のメランジュであり、ブロックとして緑色岩、チャートを含む。水鳥では、基盤岩と段丘堆積物の間に断層ガウジ帯が発達しており、濃尾地震における地表変位量と基盤岩の変位量が同じであることから、断層ガウジ帯の中でも段丘堆積物に近い方で1891年に変位を生じた可能性が高い。越卒では断層面と直交方向に3.5m離れた地点まで美濃帯構成岩類の産状を詳細に観察することができ、泥岩に含まれる石英脈が全般的に著しく破砕していることから、観察できる範囲はすべて断層破砕帯であると考えられる。断層ガウジ帯は美濃帯構成岩類と段丘堆積物の境界に幅3cmで発達しており、色の違いから褐色ガウジ、暗緑色ガウジ、暗灰色ガウジの3種類に区分できる。このうち、褐色ガウジのみが連続して分布することから1891年の変位はここで生じたと考えられる。

破砕帯と原岩の試料として水鳥では9試料、越卒では8試料を用いて、蛍光X線分析、粉末X線回折分析を実施した。水鳥では微量な粉末試料しか入手できなかったものの、越卒では十分な量の試料を確保できたことからこれらに加えて薄片観察、SEM観察、EPMA分析を行った。蛍光X線分析の結果、水鳥では断層ガウジの原岩を泥岩であると仮定すると採取したすべての断層ガウジでMnOが原岩と比較して増加しており、最大では3.5倍となっている。越卒では、断層ガウジと原岩に含まれるSiO<sub>2</sub>, MgO, CaOの含有率より褐色ガウジと暗灰色ガウジを泥岩起源、暗緑色ガウジは緑色岩起源に区分することができる。泥岩起源のガウジでは1891年に変位を生じた褐色ガウジでMnOが4倍に増加している。その他のガウジでは、MnOの著しい増加は認められない。粉末X線回折分析の結果、水鳥では断層ガウジでスメクタイトの生成が認められる。越卒では、褐色ガウジでスメクタイトの生成と斜長石の分解が認められる。ただし、いずれもMnを含む鉱物は検出されなかった。越卒における微細組織の観察では、褐色ガウジの薄片観察により石英や緑色岩のフラグメントを核としてその周囲をMnを含むと思われる褐色～優黒色の物質が取り巻いている産状が認められる。このような褐色～優黒色の物質は断層ガウジに含まれる粘土鉱物を水で洗い流してハンドピッキングにより集めることができる。このようにして集めた褐色～優黒色の物質をSEM-EDXを用いて断面観察を行った。その結果、Mnを含む粒子の多くは鉱物片や岩片の周囲を薄く取り巻いていることが明らかとなった。さらにこの粒子をEPMAでカラーマッピングをした結果、Mnの濃集とともにBaが濃集すること、一方でFeは濃集しないことが明らかとなった。

Mnは地下水中に普遍的に溶存する元素であり、酸化されると沈殿することが知られている。よって、普段は透水性の低い断層ガウジが地震に伴う変位によって一時的に透水性が高まり地下の還元環境から地下水が上部に移動することに伴い酸化されてMnが断層ガウジ内に沈殿したと推測される。越卒では、1891年に変位を生じた褐色断層ガウジ以外ではMnの濃集が認められないことから、断層ガウジが地表からやや離れた還元環境で変位を生じてMnは濃集しないと考えられる。よって、Mnが濃集する断層ガウジは地表付近の酸化的な環境となつてから変位を生じた、すなわち比較的最近に変位したと考えられる。Mnは鉱物片や岩片の周囲に濃集しており、核となる物質を選ばない。このような傾向は海洋マンガングジュールの形成でも同様である。ただし、海洋マンガングジュールの成長速度は熱水起源でなければ1mm/10万年ときわめて遅い。よって、断層の変位に伴う一時的な温度上昇や圧力上昇がMnの成長速度に影響を与えることが期待される。

キーワード: 根尾谷断層, 断層破砕帯, 最新すべり面, マンガンの濃集

Keywords: Neodani fault, fault zone, latest slip plane, manganese concentration