

脆性断層岩中の流体を介した元素移動の規則性とメタソマティズムによる究極の脆性断層岩

Systematics of element migration via fluids in cataclasites and ultimate cataclasites by metasomatism

竹下 徹^{1*}, 渡部悠登¹, 金子由実¹, 藤本光一郎², 重松紀生³

Toru Takeshita^{1*}, Watanabe, Yuto¹, Kaneko, Yumi¹, Fujimoto, Koichiro², Shigematsu, Norio³

¹北海道大学, ²東京学芸大学, ³産業技術総合研究所

¹Hokkaido University, ²Tokyo Gakugei University, ³AIST

我々は三重県飯高町で中央構造線を貫通して掘削されたボーリングコアを用い、脆性断層岩（カタクレサイト）中の物質移動を解析する研究を進めている。本掘削孔は約 474 m で中央構造線を貫いているが、上盤側の最下部は厚さ 20 m の領家帯に属するトーナライト起源のウルトラマイロナイトで主として構成されている。本ウルトラマイロナイトは様々な程度にカタクレサイト化を重複して被っており、我々は割れ目密度を指標としたカタクレサイト化の程度に基づき、本脆性断層岩を比較的未変形な岩石、弱カタクレサイト化岩、中カタクレサイト化岩、強カタクレサイト化岩に区分した。その後、すべての試料（全 22 試料）について XRF 全岩化学分析を行った結果、カタクレサイト化の進展とともに全岩化学組成は大きく変化していることが明らかとなった。そこで、Al を不動元素と仮定し、未変形岩 vs 弱カタクレサイト化岩、弱カタクレサイト化岩 vs 中・強カタクレサイト化岩の組み合わせでアイソコン図を作成した所、以下のことが明らかとなった。（1）未変形岩から弱カタクレサイト化岩にかけて質量は約 30% 増加する。また、Si, Na, K が増加する一方、Ca, Fe, Mg が減少する。（2）弱カタクレサイト化岩から中・強カタクレサイト化岩にかけて質量は減少し、最終的に強カタクレサイト化岩では約 25% の質量減少が認められる。また、Ca, Mg, Fe が増加する一方、Si, Na, K が減少する。つまり、未変形岩から弱カタクレサイト化岩にかけての元素移動と逆センスの元素移動を示す。さらに、元素移動は鉱物の増減を生じる結果となるので、偏光顕微鏡下でポイントカウンティングにより鉱物のモード組成を測定した。その結果、弱カタクレサイト化岩中で石英脈の形成、斜長石のセリサイト化、中・強カタクレサイト化岩中では、方解石脈の形成および緑泥石の沈殿が生じており、これらが元素移動と対応していることが明らかとなった。つまり、強カタクレサイト化岩は方解石や緑泥石に著しく富む究極の脆性断層岩となる。これらの質量変化と元素移動・鉱物の増減は、未変形岩から弱カタクレサイト化岩にかけて破壊による体積増加（ダイラタンシー）が生じ、そこにシリカに富む流体が侵入し石英の沈殿が生じた一方、弱カタクレサイト化岩から中・強カタクレサイト化岩にかけては、流体に溶解した石英分が強圧縮によって絞り出されていったことによって説明出来る。しかし、同様に流体に溶けていると思われる Ca, Mg, Fe が何故弱カタクレサイト化岩では鉱物として沈殿せず、中・強カタクレサイト化岩で方解石や緑泥石として沈殿するかは良くわかっていない。Ca メタソマティズムについては、トーナライトだけでなく、苦鉄質岩や超苦鉄質岩でも顕著に生じており、変形に伴う場合とそうでない場合がある。今後、Ca, Mg, Fe の元素移動の過程・機構についての総合的な研究が必要である。

キーワード: 元素移動, メタソマティズム, カタクレサイト, 破壊による体積変化, 溶解と沈殿, アイソコン図

Keywords: element migration, metasomatism, cataclasis, volume change due to fracturing, dissolution and precipitation, isocon diagram