

間震期における化石震源域の変形挙動, 地震の準備過程-日高変成帯上部層, 野塚川・楽古川上流地域を例に-

Deformation at the seismogenic zones in the upper sequence of Hidaka metamorphic belt, Nozuka & Rakko-gawa area, Hokkaido, Japan

和田 幸永 [1]; 豊島 剛志 [2]

Yukinaga Wada[1]; Tsuyoshi Toyoshima[2]

[1] 新潟大学・大学院自然科学

; [2] 新潟大学・大学院自然科学

[1] Grad. Sch. Sci. & Tech., Niigata Univ.; [2] Grad. Sch. Sci. & Tech., Niigata Univ.

北海道の野塚川・楽古川上流地域に分布する日高変成帯上部層には, シュードタキライトやマイロナイトなどの断層・断層岩類が密集しており, 大陸地殻内部の陸域地震震源域(化石震源域)をあらわしている可能性が大きい。また, これら断層岩類中にはしばしば, 圧力溶解を伴う変形機構を示す組織・構造が伴われる。本研究では, かつての化石震源域にて進行していた間震期の変形作用と地震の準備過程についての情報収集を目的とし, 高速すべりを起こした断層(シュードタキライト生成断層)と圧力溶解(溶解-拡散-沈殿作用)を伴う変形機構との関係や, 間震期(地震発生直前・直後を含む)の変形挙動の特徴を理解するために, 各種断層岩類の産状・構造・組織の詳細な観察・記載を行った。その結果, 以下の点が明らかとなった。これらは, 大陸地殻内部における地震発生領域の内部構造・変形作用・地震の準備過程についての基礎的な情報を与えるものと期待される。

(1) 本地域のシュードタキライトのほとんどは, 雲母類の強く定向配列した塑性変形集中帯(ウルトラマイロナイト帯など)の縁に沿って分布している。このことはシュードタキライト生成断層が塑性変形集中帯に沿って選択的に形成されていることを意味している。言い換えれば, 本地域のマイロナイト帯のもつ不均質さによりシュードタキライト生成断層の場所が決まったことを意味している。これらのことから, 変成帯南部, シモノ沢地域の結論(Shimada et al., 2004; Tanaka et al., 2004; Toyoshima et al., 2004)と同様, 本地域において高速すべりが起こる場所は, それに先立つ, より深部の塑性変形集中によって決められていたと考えられる。シュードタキライト内部には融解-メルト形成-急冷を示す組織がしばしば認められる。また, 本地域のシュードタキライトの化学組成は原岩のそれよりも高FeO, MgO, 低SiO₂, CaO, Na₂Oを示す。このことは, 雲母類に富む層の選択的な摩擦溶解が起こったことを意味している。以上のことから, 本地域のシュードタキライトは, マイロナイト形成後にそれよりも浅部において, 雲母類の選択的な溶融-メルト形成-急冷により形成されたと考えられる。

(2) シュードタキライト生成断層付近には, しばしば暗色の圧力溶解劈開や, カリ長石・石英よって充填される微小破断が顕著に発達している。圧力溶解劈開は, シュードタキライトやそれに附随するカタクレサイトを含む断層帯内部およびその周辺に集中的・選択的に分布しており, シュードタキライトやカタクレサイトを切断していることもある。さらに, シュードタキライトが圧力溶解劈開を切断している場合がある。また, カリ長石および石英脈が, シュードタキライトを切断する場合や, シュードタキライトによって切断される場合が認められる。このことは, シュードタキライト生成を伴う高速断層すべり(地震)と, 加速せず溶解-拡散-沈殿作用を伴う比較的ゆっくりとした変形とが, ほぼ同じ断層(場所)を利用して, くり返し起こっていたことを示している。

(3) 微小構造の非対称性から見ると, 本地域のシュードタキライトと圧力溶解劈開は, 同じく左横ずれセンスの剪断変形によって形成されたとみなされる。このことは, 高速断層すべりの合間あるいは直前・直後に, 同じセンスの, ゆっくりとした断層運動が, 同じ断層において進行していたことを示している。圧力溶解の進行に伴い, 断層帯の化学組成は高TiO₂, FeO, MgO, P₂O₅, 低SiO₂, Na₂O, K₂Oへと変化し, 移動しにくい元素の濃集と移動しやすい元素の拡散・移動が起こる。FeOやMgOなどの濃集によって圧力溶解劈開が形成され, 地震時の破壊によって生じた破碎粒子表面の凹凸の減少や断層帯内部の粒子接触領域を増大させる。また, SiO₂やK₂Oなどの移動しやすい元素の流体を伴った拡散・移動の結果, シュードタキライト生成断層やそこから派生する微小断層面にカリ長石脈や石英脈として沈殿し, 断層帯を癒着する。これにより断層面の強度が回復し, 断層帯内部の物質の不均質性が増大する。本地域において進行していた圧力溶解および沈殿作用は, くり返し地震を発生させる重要な要因のひとつであり, 言い換えれば, 地震後あるいは間震期において進行していた, 地震の準備過程における主要な変形メカニズムである。