

Glarus 衝上断層中に発達する鏡肌の形成過程 Formation process of slickenside developed on the Glarus thrust

西脇 隆文^{1*}, 安東 淳一¹, 大藤 弘明²

NISHIWAKI, Takafumi^{1*}, ANDO, Jun-ichi¹, OHFUJI, Hiroaki²

¹ 広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻, ² 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター

¹Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University, ²Geodynamics Research Center, Ehime University

地震現象は断層が破壊する事によって引き起こされる。地震発生時及び地震発生以前に断層がどのような状態にあるのかを調べる事は、地震発生の素過程を理解する上で重要である。野外に露出する断層岩は断層運動を反映した組織が残されている場合が多い。その為、断層岩の微細組織観察を通して、断層運動の素過程を考察する事が可能である。“シュードタキライト”は、断層運動の素過程の情報を有している最も代表的な断層岩である。

シュードタキライトと共に“鏡肌”も断層面上に発達する組織として古くから知られている。鏡肌は滑らかな光沢のある面を示し、その成因は断層運動による母岩の溶融或いは粉碎といった現象の関与が考えられている(例えば、Spray, 1989, Yund et al., 1990)。しかし、その詳細はシュードタキライト程には理解されていない。本研究では、微細組織の観察を通じて鏡肌の成因を明らかにし、鏡肌を形成する様な断層運動中の素過程を考察する事を目的とした。試料は、スイス、アルプス地方東部に分布する Glarus 衝上断層面上に発達する鏡肌である。この Glarus 衝上断層は、漸新世から中新世の間に水平距離で約 30km から 40km 北方に移動した世界最大級の断層である(例えば星野, Briegel, 2000)。

Glarus 衝上断層の上盤はペルム紀の火山砕屑岩 (Verrucano) が、下盤は古第三紀の海成堆積物である砂岩泥岩互層 (Flysch) が位置している。Verrucano と Flysch の間には、極細粒な方解石から構成される層厚 1 m ~ 2 m の石灰岩層 (Lochseiten 石灰岩) が狭在されている。Glarus 衝上断層はこの Lochseiten 石灰岩中に発達する。露頭観察を行ったスイス Glarus 州 Linthal では、Lochseiten 石灰岩と Verrucano 及び Flysch との境界は明確な不整合面として認識できる。風化が進んでいない鏡肌は非常に強い光沢を有し、また鏡肌面には平行に伸びる条線が発達する。

Glarus 州 Linthal で採取した試料 (転石) に対し、鏡肌面に垂直、条線方向に平行な薄片を作成し、偏光顕微鏡、EBSD 装置、TEM を用いた観察を行った。その結果、以下の事が明らかとなった。1) Lochseiten 石灰岩は断層面から約 1cm の部分を境に組織が大きく異なる。断層面側ではカタクラスティック組織が、外側では細粒な方解石 (粒径約数 μm) から構成される等粒状組織が発達する。2) 両領域共に、鏡肌面にほぼ平行な波状形態を有する面状組織が発達する。3) カタクラスティック組織を示す領域では、細粒な方解石粒子と共に、脆性破壊を受けた粒径数十 μm の相対的に大きなサイズの方解石が特徴的である。4) 細粒等粒状組織の領域を構成する方解石の c 軸は、鏡肌面に垂直な方向から条線方向に約 30° 時計回りに回転した方向に、また、a 軸は条線方向に対し約 30° 時計回りに回転した方向に強い点集中を示す。5) TEM 観察によると、カタクラスティック組織と細粒等粒状組織を示す領域共に、細粒な粒子中には、転位の配列による亜結晶粒界と転位の絡みによる微細組織が発達していた。

これらの観察結果から以下の事が示唆される。1) 鏡肌を形成する断層運動の前段階では、Lochseiten 石灰岩を構成する方解石は (001)[100] のすべり系が卓越する転位クリープによって塑性変形していた。その際の剪断応力方向は鏡肌面に形成されている条線方向と平行である。即ち、方解石の塑性変形と断層形成が同じ応力場で生じた可能性が強い。2) 断層運動に伴う Lochseiten 石灰岩の脆性破壊は、断層面から約 1cm の幅の部分に限られて生じた。また、その際の大きな差応力は、細粒な方解石中に転位の絡みを生じさせた。

現在は、TEM を用いて鏡肌面の微細組織の観察を進めている。

引用文献

星野, Briegel, 2000, 地学雑誌, 109, 784. Spray, 1989, J.S.G., 11, 895. Yund et al., 1990, J.G.R., 95, 15589.

キーワード: 鏡肌, 断層運動, 微細組織, Glarus 衝上断層

Keywords: slickenside, faulting, microstructure, Glarus thrust