

異なるすべり速度条件下におけるせん断すべり実験で生成した粉碎粒子の形状

Shapes of comminuted materials formed in sliding shear tests at different slip velocities

小澤 佳奈 [1]; 滝沢 茂 [1]; 斎藤 直樹 [1]

Kana Ozawa[1]; Shigeru Takizawa[1]; Naoki Saito[1]

[1] 筑波大・生環・地球進化

[1] Earth Evo.Sci., Univ. of Tsukuba

断層運動に伴う岩石や鉱物の粉碎およびガウジなどの粉碎粒子の生成はいかなるスケールの断層でも起きる普遍的な現象である。地震時の高速摩擦溶融によって生じる断層岩として、シュードタキライトが広く知られているが、例えば南アフリカ金鉱山内地震の直後に採取された断層岩試料など、地震によって生成した断層岩の中には溶融の証拠を示さないものも報告されている (e.g. 北・大槻, 2005)。一般的に、断層帯内部の細粒な粉碎粒子は既存のせん断面における準静的なせん断すべりによって形成されると考えられてきた。一方、最近ではせん断すべりとは無関係に地震時の動的な圧縮破壊で生成したと考えられる細粒ガウジが報告されている (e.g. Brune, 1993; Wilson et al., 2005)。また、近年の地震観測により断層は地震時の高速なすべり運動だけではなく、ゆっくりとすべっている領域があることが観測によって明らかになってきた。中でも超低周波地震と呼ばれるゆっくりすべりは深さ 2 km 以下という脆性領域と考えられる場所で起きている (e.g. Obara and Ito, 2005)。以上のことから、断層運動に伴う岩石や鉱物の粉碎は様々に異なる応力状態やすべり速度で起きていると考えられる。

そこで、本研究ではすべり速度の異なる 2 種類のせん断実験 (5.00×10^{-3} mm/s で一定速度および > 10 mm/s) を行い、すべり速度の違いが粉碎粒子の形状特徴に反映されるかどうかを明らかにすることを目的とした。実験で得られた粉碎粒子は走査型電子顕微鏡および透過型電子顕微鏡で観察した。実験はそれぞれ石英、黒雲母、花崗岩について、垂直荷重 0.35 MPa、すべり量およそ 1 cm、室温乾燥条件で行った。

低速条件の実験で生成した粉碎粒子は数 μm の大きさの粒子のほとんどは尖った角を持ち、板状の形状を示す。一方でサブミクロン粒子の縁はやや丸みをおびていて、多角形状から球形に近い形状を示すものが多くなる。高速条件の実験で生成した粉碎粒子については、数 μm サイズの粒子のほとんどは板状の形状を示す。中には、V 字状に鋭くえぐれたような不規則な鋸歯状の凹凸のある縁をもつ粒子が観察された。サブミクロン粒子はやや鋭く尖った角をもつ短冊状の粒子が卓越している。石英、黒雲母、花崗岩試料ともに以上のような傾向を示す。以上のことから低速条件と高速条件では特にサブミクロンサイズの粒子において形状の違いが認められることが明らかになった。