## Experimental and numerical approaches for understanding a development process of composite planar fabric in faults

\*Takeshi Miyamoto<sup>1</sup>, Kiyokazu Oohashi<sup>2</sup>, Akari Fuke<sup>3</sup>, Tetsuro Hirono<sup>1</sup>

1. Department of Earth and Space Science, Graduate School of Science, Osaka University, 2. Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University, 3. Japan Meteorological Agency

これまで秒速ナノメートルからメートルオーダーの範囲において摩擦実験が行われ (Di Toro et al., 2011),様々な岩種の摩擦挙動が調べられてきた.また,摩擦実験後のせん断帯に発達する微小構造の観察も行われてきた(例えば,Marone & Scholz, 1989; Moore & Lockner, 2011 など).しかし,それらは限られた速度範囲での実施が多く,同一岩種に対して広い速度範囲での摩擦実験を行った例は少ない.そこで,本研究では統一的に摩擦挙動を理解することを目的とし,房総半島江見層群の火山砕屑性堆積物を用いて速度範囲 0.0002-1.0~m/s にて摩擦実験を行った.その他の実験条件は,封圧 1.5-3.0~MPa,すべり量 10~m で統し、乾燥および水飽和条件下で行った.実験の結果,乾燥条件では 0.1~m/s 以上で,水飽和条件では 0.01~m/s 以上ですべり弱化を示した.実験後試料の薄片を用いた微小構造観察の結果,乾燥および水飽和両条件において,すべり弱化を示した速度域のせん断帯にはせん断方向と平行な Y 面が,すべり弱化を示さなかった速度域ではせん断方向と斜交する  $R_1$  面の発達が確認された.

続いて、摩擦実験中の粒子の挙動や粒子にかかる応力状態を粒子単位、時間ステップ単位で詳細に解析することを目的として、個別要素法 (DEM) による摩擦実験を再現した粒子シミュレーションを行った。その結果、すべり弱化を示した速度域では、隣接粒子間相対変位が大きい部分がせん断方向に平行に存在し、加えて摩擦係数上昇時にはせん断方向に対して傾斜した方向に、摩擦係数下降時には塊状に存在した。粒子にかかる応力の局所的な集中は見られなかった。一方、すべり弱化を示さなかった速度域では、隣接粒子間相対変位と粒子にかかる応力が大きな部分の局在化が見られたが、摩擦係数低下時と上昇時でその粒子数は大きく異なり粒子の固着と解放が繰り返し行われていた。

以上の摩擦実験と実験後試料の薄片観察,および個別要素法による数値計算の結果から,せん断帯に発達する 微小構造にはすべり速度依存性があることが分かった.

しかし、江見層群の火山砕屑性堆積物の試料には火山性ガラスが含まれており、これが複合面構造の発達に影響を与えているか不明である。そこで、複合面構造の発達とすべり速度との関係性をより精査するために、試料として3種類の石英砂を用いた摩擦実験を行った。実験は全て乾燥条件下で、封圧 2 MPa、すべり速度 1.0 m/s および 0.01 m/s、すべり量 10 m で実施した。すべり速度 1.0 m/s においてはすべり弱化を示し、摩擦係数が定常状態を示すまでの弱化距離は 8-10 m であった。0.01 m/s では、すべり量 1 m 程度までのすべり強化に続いて定常状態に達する挙動を示した。石英砂におけるすべり速度と複合面構造の発達との対応性について、今後、微小構造観察などを通して精査していく予定である。