

## ドレライトの中速域における摩擦強度の背景温度依存性

### Frictional strength of dolerite at an intermediate slip rate dependent on background temperature

金川 久一<sup>1\*</sup>, 野田 博之<sup>2</sup>, 廣瀬 丈洋<sup>3</sup>, 井上 厚行<sup>1</sup>, 海野知子<sup>1</sup>

Kyuichi Kanagawa<sup>1\*</sup>, Hiroyuki Noda<sup>2</sup>, Takehiro Hirose<sup>3</sup>, Atsuyuki Inoue<sup>1</sup>, Tomoko Umino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>千葉大学大学院理学研究科, <sup>2</sup>カリフォルニア工科大学, <sup>3</sup>海洋研究開発機構高知コア研究所

<sup>1</sup>Chiba University, <sup>2</sup>California Institute of Technology, <sup>3</sup>JAMSTEC Kochi Core Center

高温回転剪断試験機を使用してドレライト試料の回転剪断試験を行い、中速域における摩擦強度の背景温度依存性を調べた。原岩はアイルランド原産のドレライトで、斜長石、単斜輝石、斜方輝石、ホルンブレンド、石英、カリ長石、黒雲母、イルメナイト、磁鉄鉱、赤鉄鉱および燐灰石から成っている。垂直応力1 MPa、変位速度1 cm/sの条件で、室温-1000°Cの一定背景温度の実験と、同一試料で温度を室温から1000°Cまで変化させた実験を行った。前者の実験では試料と落下したガウジを回収して構成物質と微細構造の温度による変化を調べ、後者の実験では試料に依存した変化を避け、かつ摩擦強度に対する温度履歴の影響を調べた。どちらの場合も、摩擦強度は背景温度が室温から100°Cに上昇しときに急激に低下し、400°Cまで低下した後増加に転じ、800°Cまで増加し、その後再び低下した。従って、温度履歴は摩擦強度に影響していないと考えられる。

背景温度が室温から800°Cまでの実験後試料のすべり面には、母岩が粉砕したガウジ粉末が付着している。比較的粗粒なガウジ粒子は結晶質であるが、ガウジ粉末のX線回折解析の結果、粒径1ミクロン以下の極細粒のガウジ粒子の大部分は非晶質であることが判明した。非晶質ガウジ粒子は、背景温度の上昇に伴い、室温から200°Cまで増加し、400°C以上の温度では徐々に減少し、1000°Cでは消滅する。背景温度が1000°Cの場合、母岩中の輝石、ホルンブレンド、黒雲母などの含鉄鉱物粒子が酸化分解して粒径が1ミクロン以下の極細粒の分解反応生成物が生じており、すべり面にはこの分解反応生成物に由来すると考えられる、流動組織を示す極細粒粒子集合体が付着している。酸化分解反応生成物は、母晶粒子の結晶方位と関連した極めて強い結晶方位配列を示しているが、一方流動組織を示す極細粒粒子集合体構成鉱物粒子の結晶方位配列は非常に弱い。

室温から800°Cまでの摩擦強度の背景温度による変化は、非晶質ガウジ粒子の量の温度変化に加えてガウジ粒子に吸着した水分の脱水に起因していると考えられる。すなわち、室温から100°Cへの温度上昇に伴って、ガウジ粒子に吸着した水分が脱水することにより摩擦強度が低下し、加えて非晶質ガウジ粒子の量の増加によってさらに摩擦強度が低下する。非晶質ガウジ粒子の量は、200-400°Cで最大となるため、摩擦強度はこの温度範囲で最小となる。400°C以上の温度では、温度上昇に伴って非晶質ガウジ粒子の量が徐々に減少し、これに伴って摩擦強度も徐々に増加する。一方、800°C以上の温度での摩擦強度の低下は、含鉄鉱物粒子の酸化反応生成物がすべり面で粒状流動することに起因している可能性がある。

キーワード: 摩擦強度, ドレライト, 背景温度依存性, 中速域

Keywords: frictional strength, dolerite, background-temperature dependence, intermediate slip rate