

弾性波による摩擦強度のモニター

Monitoring frictional strength with acoustic wave transmission

永田 広平 [1]; 中谷 正生 [2]; 吉田 真吾 [3]

Kohei Nagata[1]; Masao Nakatani[2]; Shingo Yoshida[3]

[1] 東大・理・地球惑星科学; [2] 東大地震研; [3] 東大地震研

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ.; [2] ERI; [3] ERI, Univ. of Tokyo

摩擦強度と弾性波の透過振幅の関係を調べるため、すべり面を透過したP波やS波の透過振幅を連続測定しながら岩石の摩擦すべり実験を行った。実験の結果、準静的接触時間の対数に比例した透過振幅の増加、準静的接触後の再加圧時のすべりに伴う透過振幅の減少という、摩擦実験で一般的に観察される強度回復やすべり弱化に対応した透過振幅の変化が観察された。また定常すべり状態においては、すべり速度の逆数の対数に比例して透過振幅が変化するという、すべり速度・状態依存摩擦構成則により期待される摩擦強度の変化と調和的な振る舞いも見られた。これらの透過振幅の変化は、P波とS波のどちらでも同じように観察され、定性的な違いは見られなかった。またすべり速度・状態依存摩擦構成則により推定された摩擦強度と透過振幅の関係を調べた結果、法線応力の変化に対する摩擦強度と透過振幅の関係は、一定法線応力下でのすべりや接触時間に伴う変化に対するそれらの関係とは異なるものの、一定法線応力下では速度ステップ中の遷移過程なども含めて摩擦強度と透過振幅の間に一定の関係が成り立っている様子が見られた。この結果は、一定法線応力下での接触状態の変化がヒーリングと呼ばれる時間効果に依存したものであるというすべり速度・状態依存摩擦構成則の考え方と調和的である。摩擦強度は真の接触面積に依存するのに対し、透過振幅は真の接触面積だけでなくその分布にも依存することが知られており、摩擦強度と透過振幅の関係が、法線応力の変化に対するものと、一定応力下でのものと異なることは、真の接触面積の増加の仕方がふたつの場合で異なるためと考えられる。