

表面の形状が岩石接触面の固着状態におよぼす影響

加納靖之・柳谷俊・川方裕則

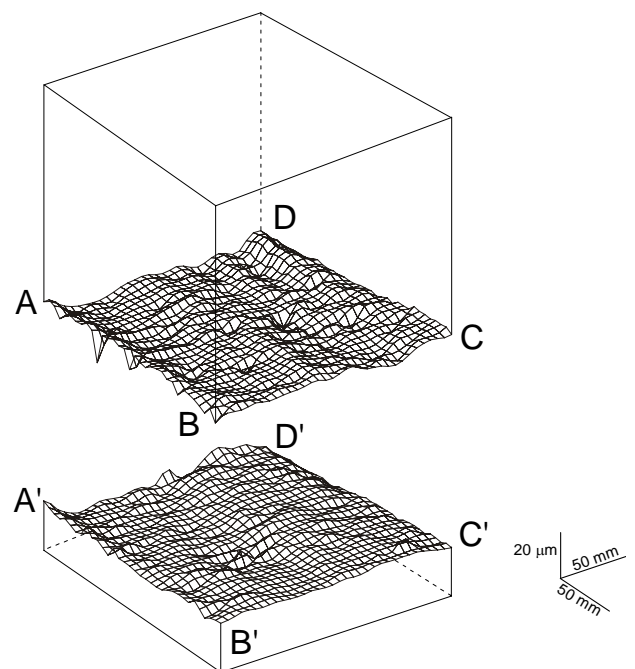
地震は断層面でのまさつすべりである、という考えに基づき、多くのまさつすべり実験がおこなわれてきた。これらは、接触面をただ1つの面として剛体的にあつまっているものが多い。しかしながら、実際の断層の物性や挙動は空間的にも時間的にも不均質であり、近年、実験、観測、理論の各方面から断層の不均質性に注目した研究がはじまっている。我々は、接触面の表面形状が、岩石接触面の固着状態におよぼす影響を評価するために室内実験をおこなった。

我々は、これまでに、岩石試料の接触面上の固着度合いを、弾性波を透過させて測定するシステムを開発した。16本の異なるパスで弾性波を測定することにより、測定面上の空間的な不均質をとらえることができた。その結果、以下のことがわかった。接触面の固着状態は空間的に不均質、経過時間の対数に比例して固着が進行していくが、その速度は場所によってことなり、初期の段階で強く固着していた点の進行速度が大きい傾向がある、荷重の増加による固着度合いの増加も、空間的な不均質をしめす。

接触面の mm オーダーの波長の形状を、触針式の表面形状測定装置（小坂研究所 SEF-30C）によって測定した（図）。今回は、半径 $25\ \mu\text{m}$ のスタイラスをもちいた。サンプリング間隔は、X方向が $0.08\ \text{mm}$ おき、Y方向が $1\ \text{mm}$ おきとした。表面は数 μm の高さの変化がある。また、スペクトルをみると、と石の粗さに対応した波長で折れまがりが見られた。以下では、接触面の形状をたしあわせたものを接触面の地形とする。

接触面の地形と、弾性波の透過による固着度合いの測定結果と比較すると、接触面がない場合に対する接触面がある場合の弾性波振幅の比 (A/A_0) と速度の比 (V/V_0) について、次のことがわかった (a) A/A_0 は μm オーダーの地形と相関はない、(b) V/V_0 は mm オーダーの地形と弱いながらも相関があり、地形の高いところは、 V/V_0 が大きくなっている (b) の結果から、地形の高いところは、より固着が進みやすいことが示唆される。

接触の理論によると、接触面の固着は、ごく微小な突起（まさつの用語でのアスペリティ）が、局所的な高荷重にさらされて変形するために起こるとされているが、今回の実験結果から、この微小なアスペリティよりかなり大きなスケール（mm オーダー）での地形も、接触面の固着状態に影響をあたえていることが考えられる。今後、 $\mu\text{m} \sim \text{mm}$ までのさまざまなスケールでの接触面の地形と A/A_0 , V/V_0 の関係をさらに詳細に調べることで、接触面の固着度合いの不均質の成因についての知見が得られるだろう。



図．表面形状の測定結果．描線は $5\ \text{mm}$ 間隔にまびいてある．