

紙粘土による断層の再現

熊本県立大津高等学校 2年 理数科地学班

1 研究の動機

断層には元々興味があったが、熊本地震を経験したことで、大規模な地震や地割れなどを引き起こす断層について、更なる知識や理解を深めたいと思ったことが今回の実験の動機である。また、断層は必ずしも一本の線で形成されているのではなく、曲がったり切れたり、あるいは枝分かれしたりしている様子が窺える。その形成過程や仕組みなどを知りたくて、実験によって観察できたらと考え、今回の実験・観察を行った。

2 実験方法

右図のようにアクリル板と簡易万力を使用し、紙粘土を圧縮して断層を発生させた。本来断層は地下で3軸の応力状態で発生するが、アクリル板の強度では無理があるため、中間主圧縮軸方向を押さえるケースを作成し、押さえていない上下方向に変位する断層が発生することを期待した。破壊が生じた様子を連続撮影することで、詳しい形成過程を観察した。



3 実験および観察

(1) 共役の断層

共役の断層が3本入っている。伸張割れ目と断層とは連動しており、さらに派生断層が発生している。断層は1本の線ではなく、摩擦力が低下した場所に、曲がったりつながったりして成長している。



(2) 伸張割れから断層へ

伸張割れ目が湾曲し、斜め方向に伸びた成分が歪の進行と共に断層運動を開始し、派生断層と共に成長している。伸張割れ目がきっかけとなって断層として活動する事例である。



(3) クラック入り

試料に、予め横軸から40°、7mmのクラックを入れている。クラックに沿って断層が発生するという予想に反し、クラックの上下端に向かって発生した伸張割れ目がクラック両端に繋がった瞬間、クラックが断層として活動し始めた。クラックの隙間がクラック面の摩擦に比べ、より弱面となって破壊が先行したと推定される。



(4) 断層破碎帯の形成

2本の断層に挟まれた部分が、各断層の変位の差に応じて伸張割れを伴いながら回転、破壊され、破碎帯が形成された。



4 まとめと感想

今回の実験の結果から、断層は決して1本の線状に生じるのではなく、分岐したり結合したりを繰り返す多重な発生をしていると考えられる。実際の野外では、岩質やリニアメントに応じ、応力に対し前弱な部分に、伸張破壊と剪断破壊がお互い影響を与え合いながらより複雑に破壊が進行しているであろうと推定される。紙粘土を使用した単純な実験だが、地震予知の難しさの、ほんの一部を垣間見た気がした。