

強度支配域での衝突破壊のサイズ依存性

中村昭子, 山根史弥, 岡本尚也, 高沢晋 (神戸大)

小天体の衝突破壊強度を左右する標的天体の物理量として、天体物質強度と天体の自己重力が挙げられる。天体サイズ、すなわち自己重力が小さい場合は、衝突破壊に必要なエネルギー密度（天体単位質量あたりの運動エネルギー）は物質強度に依存する。他方、岩石は、大きな試料ほど強度が小さいことが知られている。これは、大きな試料ほど確率的に弱い部分を含むからであると説明される (Weibull, 1939)。

衝突破壊強度も、実験で用いられるセンチメートルスケールの岩石試料よりも、数メートルや数十メートルの天体の方が、同程度の破壊に必要なエネルギー密度は小さいと考えられている。実際、センチメートルから数十センチメートルという、大きさが一桁以上にまたがる花崗岩標的を用い、衝突破壊強度が標的サイズとともに小さくなること、そのサイズ依存性は、静的破壊強度のサイズ依存性よりも大きいことが実験的に示されている (Housen and Holsapple, 1999)。最近の実験では、同様のサイズ依存性がミリメートルからセンチメートルサイズのパイロフィライト標的の低速度の衝突破壊実験でも見られることがわかった (Nagaoka et al., 2013)。衝突破壊強度のサイズ依存性が、静的破壊強度のそれよりも大きいことは、衝突の場合、荷重の持続時間（圧力パルスの継続時間）がサイズとともに大きくなるため、大きな試料ほど破壊が進行しやすいのかもしれない。

本研究では、衝突破壊強度のサイズ依存性が、空隙を多く含む試料でも見られるかについて調べた。標的は空隙率 65~70%の石膏であり、試料サイズは数ミリメートルから数センチメートルの1桁にわたる。石膏の静的破壊強度を調べたところ、花崗岩やパイロフィライトに比べて弱いサイズ依存性を持つことが確かめられた。衝突破壊強度は、これらの岩石のサイズ依存性よりも小さいものの、やはり大きい標的ほど衝突破壊強度が小さいという傾向が見られた。今後、軽石についても同様の測定を行う。