

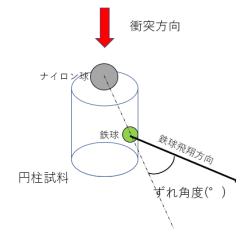
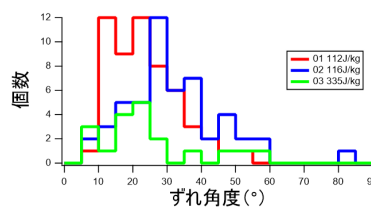
鉄ラブルパイル天体の衝突破壊実験

○松阪竜希¹，荒川政彦¹，保井みなみ¹，白井慶¹，横田優作¹，佐古洸也¹，宇都宮忠勝¹（1. 神戸大学大学院理学研究科）

背景：太陽系には多くの小惑星の存在かが確認されており、それらは太陽系形成初期の始原的な状態を現在まで保持しているとされている。そのため、太陽系天体の形成と進化の過程を解明するために小惑星が経験した衝突・再集積過程は非常に重要な情報である。天体の衝突・再集積による成長初期において小惑星はラブルパイル構造を有すると考えられている。つまりラブルパイル天体の衝突破壊現象についての研究は、太陽系形成過程を解明する鍵となる。また小惑星はその構成材料から数種類に分類されるが、岩石と金属溶融コアの二層に分化した微惑星の衝突破片もしくは再集積した衝突破片によって形成されると考えられている、M型小惑星の存在は特に少ない。先行研究ではガラスビーズから成る岩石ラブルパイル天体模擬試料での衝突破壊実験がされており、非破壊ビーズにおける衝突エネルギーから運動エネルギーへの分配効率は1~3%程度であると分かっている。しかし金属ラブルパイル天体を模擬した研究は多くはない。本研究では、鉄ラブルパイル天体に焦点を当て衝突破壊実験を行った。標的は直径6mmの鉄球を石膏で接着させた円柱状の試料を用い、石膏は試料を形作るのに最低限必要な強度で作成した。衝突位置・エネルギー密度の違いによる破壊の変化、を確認するため円柱側面衝突、円柱頂面衝突、円柱試料のサイズを変えて実験を行った。

結論：鉄ラブルパイル天体を模擬した標的を用いた衝突破壊実験を行い、ラブルパイル構造が天体の衝突破壊・再集積過程に及ぼす影響について調べた。直径10mmのナイロン球の弾丸を用いて、衝突速度

143~149m/sの速度で実験を行った。その際の衝突破壊の様子、破片粒子の軌道及び速度について調べた。その結果鉄ラブルパイル天体は破片粒子への、弾丸の運動エネルギー変換効率が高いため破壊しやすく、他の物質と比較して再集積しづらい可能性があることが示唆された。



破片粒子の運動エネルギー変換効率については、ラブルパイル構造が影響し玄武岩と比較して大きくなった。破片粒子が放射状に飛散していることが分かったが、放射中心は特定できなかったため、この放射中心においてどのような力の伝達がされているのかを今後調査していくことで、破片粒子の速度が大きくなることの説明ができる可能性がある。

また今回の実験ではエネルギー密度およそ 100~300J/kg の範囲で実験を行ったが、先行研究のデータはエネルギー密度数千~数万 J/kg の範囲行った実験のデータを用いてフィッティングしており、この範囲でのエネルギー密度で実験を行った上で比較するのが望ましいと考えられる。それには弾丸の衝突速度を上げた実験をする必要がある。また同じエネルギー密度でも衝突速度、標的質量を変えたときにどのような影響が見られるのかについても引き続き研究を進めて行く必要がある。

