

阿部研究室（流体力学系）宇宙科学研究室



准教授
阿部 新助 (ABE Shinsuke)
 abe.shinsuke@nihon-u.ac.jp

【令和5年度担当科目】

- 1 年次 航空宇宙工学インセンティブ, 自主創造の基礎, 航空宇宙工学工房演習 I
- 2 年次 流体力学Ⅱ及び演習, 設計製図Ⅰ・Ⅱ, 航空宇宙工学工房演習Ⅱ・Ⅲ
- 3 年次 圧縮性流体力学, 航空宇宙力学シミュレーション, 航空宇宙工学実験ⅡA・ⅡB, 航空宇宙工学工房演習Ⅳ・Ⅴ
- 4 年次 卒業研究
- 大学院 宇宙科学, 航空宇宙工学特別研究, 流体力学特別研究

■研究テーマ

「地球-月での天体衝突現象の総理解と太陽系・宇宙生命起源の探求」を目的として、太陽系で最も始原的である小惑星・彗星・流星体といった太陽系小天体(Solar System Small Bodies)を対象にしたサイエンス課題に取り組んでいる。

■研究内容

1. 流星現象に関する研究

彗星や小惑星を起源とする直径が数 $10\mu\text{m}\sim\text{cm}$ の流星体(meteoroid:メテオロイド)が、秒速数 10km の超高速で地球大気へ突入する際のアブレーションを通して発光する現象が流星(meteor)である。本研究では、超高感度カメラやシュミット望遠鏡を使った撮像・分光観測、3号館屋上の八木アンテナや大型MUレーダーを用いた流星電波と光学の同時観測、組成・サイズ分布や軌道情報などを通して流星体の起源と進化に関する研究を行っている。また、2段式系ガス銃やアーク加熱風洞を用いた室内での流星アブレーション実験、低軌道衛星を用いた人工流れ星プロジェクト、ふたご座流星群母天体・活動小惑星 Phaethon のフライバイ探査 DESTINY+に関する観測的研究など、多角的に取り組んでいる。

2. 月面衝突現象に関する研究

直径が数 cm～数 10cm の比較的大きな流星体が秒速数 10km の超高速で月面に衝突すると、運動エネルギーの一部が可視光から赤外線領域の短時間(0.01-0.1秒程度)の閃光となり、地上から月面衝突閃光(LIF; Lunar Impact Flash)として観測される。本研究では、LIFの望遠鏡観測から、衝突体の質量・直径・温度、形成クレータサイズの推定などを行なっている。地球-月周辺のサブmサイズの流星体の統計量は、未解明である流星と小惑星を繋ぐサイズ(質量)分布と衝突頻度を明らかにするだけでなく、月面有人活動でのデブリ衝突リスク評価にも繋がる。また、JAXA/ISAS超高速衝突実験施設を用いた月面衝突閃光の模擬実験なども行い、衝突閃光の物理メカニズム解明も目指している。

さらに、NASA-アルテミス1(SLS)の相乗りとして打上げられた東大・JAXAが開発した超小型深宇宙探査機 EQUULEUS 搭載の月面衝突閃光&小惑星観測カメラ DELPHINUSの開発・運用を主導しており、地球-月ラグランジュ第2点(EML2)航行技術実証ミッションを通して、月面衝突閃光の観測を行う。本研究は、国内外の月周回衛星やアルテミス計画・月軌道プラットフォーム・ゲートウェイからの月面衝突現象の定常モニターへ向けた基礎研究を担っている。

3. 地球衝突天体に関する研究

小惑星や彗星などの太陽系小天体は、惑星形成時に取り込まれずに生き残った始原的な天体であるため、太陽系形成の謎をひもとく始源天体である。特に地球接近小惑星/小天体(NEA/NEO)は隕石の故郷であり、地球衝突の脅威にもなり得る。NASA/JPLが公開しているCNEOSデータベースを用いて地球衝突天体の軌道決定と軌道進化計算に取り組んでいる。これは、Planetary Defence(惑星保護=地球防衛)に関する、人類が宇宙で生き延びるために必須となる基礎研究である。

4. AI・デジタルx宇宙と宇宙用カメラ開発

本研究では、AI、データマイニング、XR(VR・仮想現実, AR・拡張現実, MR・複合現実)などを研究テーマ(1~3)に応用する可視化ツール開発、研究テーマ(1)(2)に応用する地上分光・撮像カメラ、宇宙用小型カメラ開発に取り組む。

流星科学
 組成
 流星アブレーション実験
 CFD simulation
 流星スペクトル観測
 流星スペクトル
 低軌道衛星からの人工流れ星
 軌道計算
 50MHz帯電波受信用2素子八木アンテナ
 電波・光学観測
 望遠鏡
 月面衝突閃光
 超小型深宇宙探査機エクレース
 DELPHINUS
 NASAアルテミス計画
 超小型深宇宙探査機
 カメラ開発
 10cm
 10cm
 DLP(FM)
 EQUULEUS Project Team
 月面衝突閃光観測
 NASA