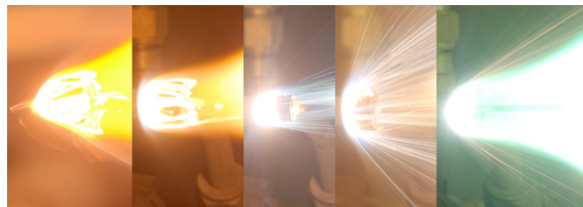


阿部研究室では、小惑星、彗星、流星、隕石といった太陽系で最も始原的な天体やそれらを起源にするメテオロイド (meteoroids) と呼ばれる塵 (ダスト) を対象に、観測-実験-開発-探査-理論の手法を応用した研究テーマに取り組んでいます。H30年度は、①~④宇宙科学に関するテーマ (7名; 担当; 阿部新助 先生) と⑤博物館学に関する研究テーマ (2名; 担当; 一般・伊豆原月絵 先生) に取り組みます。

① 人工流星実験と流星発光物理の研究

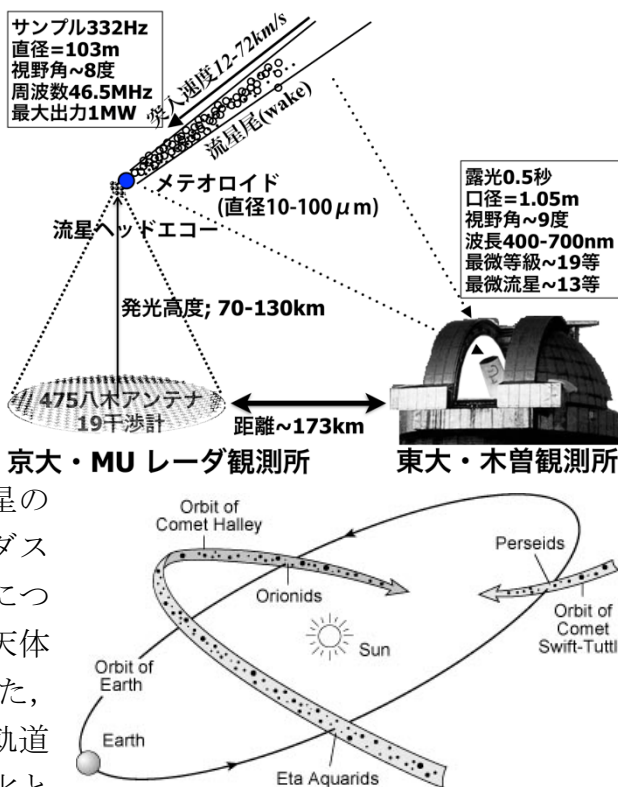
彗星や小惑星を起源とする直径が  $\mu\text{m}$  から  $\text{cm}$  のメテオロイドと呼ばれる塵が、秒速数  $10\text{km}$  の超高速で地球大気に突入して高温状態となり発光する現象が流星です。本研究では、超高感度カメラによる撮像や分光、大型レーダーを用いた流星ヘッドエコー観測、流星群の数値予報計算などを通して流星と母天体の研究を行います。流星発光の物理化学は、まだ完全に理解されていません。つまり、既知の人工物による流星発光を精度良く観測することによって、流星現象の理解が深まります。また、低軌道衛星から時刻と場所を制御して流星を発生させる「人工流れ星」の実現に向けた開発協力 (ベンチャー企業との共同研究で2018~2019年度に2機の衛星打ち上げ予定) を行いながら、アーク加熱風洞を用いた流星発光実験を行い、流星アブレーションの数値モデルにも取り組みます。JAXA/ISASの惑星大気突入環境模擬装置 (アーク加熱風洞) を用いた実験を計画しており、小型プラズマ加熱風洞を製作して、実験を行うことも検討しています。



阿部  
7名

② 超微光流星の観測と軌道進化計算

本研究では、京都大学生存圏研究所 MUレーダ観測所と東京大学天文学教育研究センター・木曾シュミット望遠鏡 Tomo-e Gozen カメラを用いた超微光流星の同時観測を行います。世界初となる大型レーダーと光学望遠鏡 (+超高感度 CMOS カメラ) を用いた流星の同時観測を行い、観測史上最も暗い13等級の流星 (空の暗い場所で人間が通常視認できる3等級の流星よりも約1万倍も暗い) までの超微光流星の観測から、直径約  $10\mu\text{m}$  までの惑星間塵 (ダスト) の軌道、サイズ分布、空間密度、組成についてのビックデータを取得して、太陽系小天体の起源と進化に一石を投じる計画です。また、惑星摂動や太陽光圧を考慮したダストの軌道進化計算を行い、関連母天体からの軌道進化と流星群予報に応用します。



研究題目, 概要	担当
<p><b>③ 小惑星の物理観測と望遠鏡制御系開発</b></p> <p>小惑星や彗星といった太陽系小天体は、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研究対象です。とくに地球軌道に接近する地球近傍小惑星は、地上に落下する隕石の故郷であり、地球衝突の脅威にもなり得ます。本研究では、分裂して流星群や隕石落下をもたらすような小惑星の分光・撮像観測を行い、自転・形状を考慮しながら、小惑星に対応する隕石の反射分光特性と比較した小惑星表層物質組成の不均質性を調べ、未解明の小惑星の分裂過程を探求します。更に、2018年春から稼働予定の、口径40cm/F3.8+冷却CMOSカメラを組み合わせた望遠鏡システムの制御系開発にも取り組めます。</p>	<p>阿部 7名</p>
<p><b>④ 月面衝突閃光観測と超高速衝突実験, 超小型深宇宙探査機搭載カメラ開発</b></p> <p>流星体が、秒速数10kmという超高速で大気のない月面に衝突すると、その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、地上から観測されます。この発光を月面衝突閃光と呼びます。本研究では、月面衝突閃光の望遠鏡観測(上記)から、衝突体の質量・直径、形成クレータサイズを推定します。地球-月周辺の直径cm~mサイズの衝突体の統計量は、未解明である流星と小惑星を繋ぐサイズ領域の個数分布を調査することに繋がります。2018年は、衝突閃光のメカニズムを解明する目的で、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も計画しています。また、NASA-SLSロケットで2019年度打ち上げ予定の東大・JAXA超小型深宇宙探査機EQUULEUSに搭載する月面衝突閃光観測カメラの開発も行なっていますので、探査機ミッション系のハードとソフトの開発に取り組むこともできます。</p>	
<p><b>⑤ 航空・宇宙・天文の教育教材に関する研究</b></p> <p>博物館、科学館、天文台においては、小中学生や大人の方に専門分野の解説ができる、理系分野を学んだ学芸員および研究者が求められています。卒研では、航空宇宙工学科で学んだ知識を活かし、科学系博物館における科学教材および展示方法についての研究を行います。1. 宇宙・天文分野における研究では、天文台、プラネタリウムなどの宇宙・天文教育に活用できる教育教材について研究を行い、ワークシートや展示パネルなどを作成します。2. 博物館展示には、インタラクティブな展示が求められていることから、組み込み技術を用いた展示を検討します。伊豆原は、国立極地研究所と共同研究を行っていることから、2018年度からは、国立極地研究所の観測機制御技術を博物館展示に応用する方法について検討することを目的に、観測装置の制御に用いられる組込技術を用いた展示方法を試みます。LEDを点灯させ、音声を発するなど、センサーに反応するインタラクティブな展示方法を検討し、センサーとアクチュエーターをつなぐ制御技術の応用による試作を進めたいと思います。センサーに反応するインタラクティブな展示は、特に低年齢層への訴求力が強く、これらを教育プログラムに活かす研究を行います。</p>	<p>伊豆原 2名</p>

