超小型探査機・地上望遠鏡・室内実験による月面衝突閃光の研究

共同研究機関;東京大, 電気通信大, JAXA, 平塚市博物館, 立教大, 台湾・國立清華大/國立中央大

概要;彗星や小惑星を起源とする直径が数 cm 以上の流星体が, 秒速数 10km で月面に衝突すると, 月面衝突閃光と呼ばれる 0.01〜0.1 秒程の短時間発光現象が可視光から近赤外線で観測される. しかし, 地上からは観測条件が悪いため統計的なデータが不足しており, 月軌道に近い深宇宙からの観測が望まれている. 2022 年春に NASA・SLS で打ち上げられる東大・JAXA が開発した超小型探査機 EQUULEUS に搭載された阿部研究室で開発した月面衝突閃光観測カメラ DELPHINUS による宇宙からの月面衝突閃光観測や, 研究室所有の月面観測専用ガンダム望遠鏡, JAXA 超高速衝突実験施設を用いた実験などを通して, 衝突閃光の発光物理や月面での有人活動のリスク評価に繋がる流星体の質量分布の解明を目指す.

参照 https://www.isas.jaxa.jp/feature/eq_om/eq_om_05.html

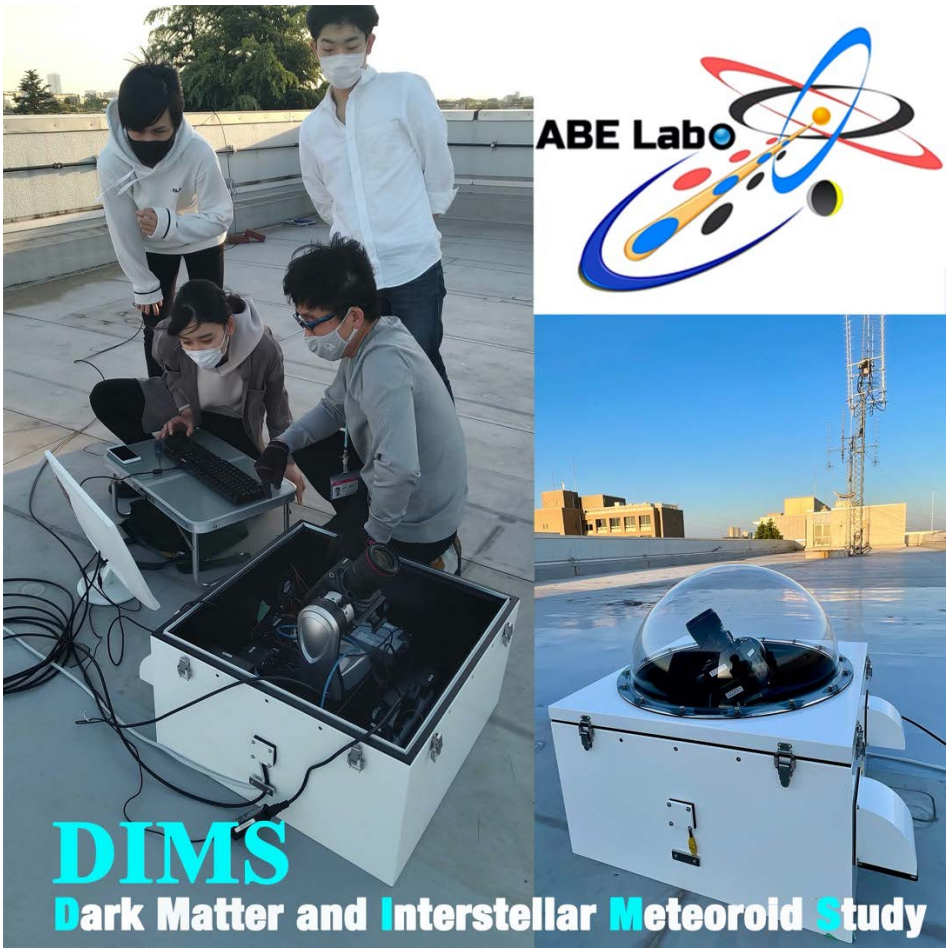
©東大・日大・JAXA

暗黒物質と太陽系外流星観測

共同研究機関；甲南大，大阪電通大，イタリア・トリノ大/INAF/INFN，ポーランド・NCBJ/ワルシャワ大学，スロバキア・天文学研究所理研，米国・ユタ州立大/ケースウェスタンリザーブ大学，韓国 KASI/成均館大学校，日本流星研究会，理研，東大宇宙線研，東大木曽観測所

概要；宇宙の暗黒物質は，その存在が確実視され世界中で研究に取り組まれているが，未だその本性を捉えることができていない．暗黒物質の候補の一つである Nuclearite と太陽系外を起源とする流星体がそれぞれ秒速 100～200km を超える超高速微光流星として発光することが予想されることから，超高感度 CMOS カメラを用いた無人観測システムを構築し，国内外に複数台を設置して軌道（速度と到来方向）を決定する立体観測を実施する．阿部研究室では，DIMS 観測システムの構築・性能評価と，世界初の太陽系外流星の光学観測に取り組んでいる．

参照 DIMS_2020.pdf



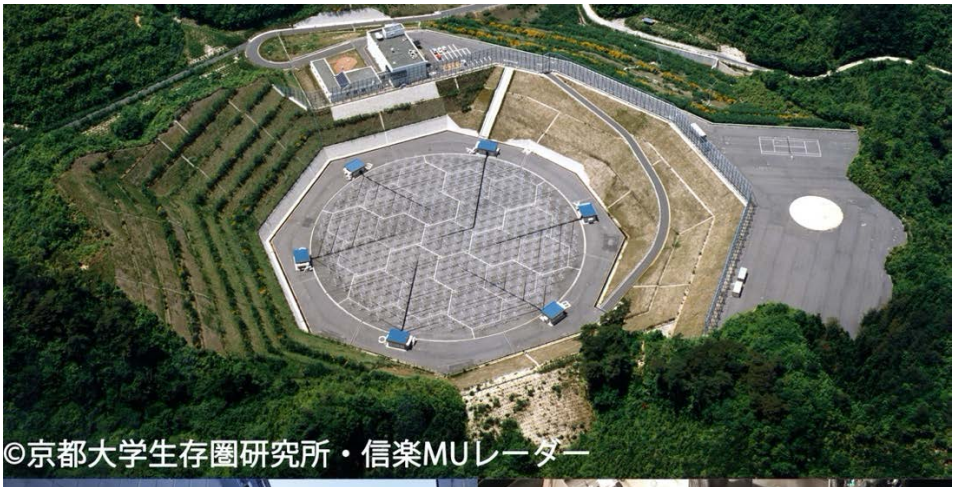
©甲南大・日大・DIMS チーム

MU レーダーと Tomo-e Gozen による微光流星の同時観測

共同研究機関;スウェーデン IRF, 東京大, 国立極地研究所, 国立天文台, 京都大・生存圏研究所

概要;本研究では, これまで観測的に困難であった直径数 10 μm〜数 100 μm(質量 μg〜mg 程度)の流星体のサイズと軌道を精度良く決定し, 微小な流星体のサイズ分布と起源を明らかにする. 観測は, 京都大学生存圏研究所・信楽 MU レーダー観測所と東京大学木曽観測所・Tomo-e Gozen カメラを用いた電波と光学の同時観測を実施して, 可視光等級で約 11 等級の微光流星を検出できる手法を確立した.「ふたご座流星群」の母天体である活動小惑星 Phaethon をフライバイ探査する「DESTINY+」によるダスト検出量を推定する上でも重要となる微光流星のサイズ分布の決定と, 分光観測による組成分布の解明も目指している.

参照 https://tomoe.mtk.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/ja/



©東大・京大生存圏

人工流れ星プロジェクト「SKY CANVAS」

共同研究機関;(株)ALE, 東京都立大

概要;天然の流星と人工物体の大気圏再突入時の発光物理過程の詳細を解明するために, 組成・突入速度・突入角度・形状・密度などが全て既知の人工流星体(流星源)を制御して大気圏再突入させ, 予報された発生時刻・出現方向に科学観測機材を向けて, 高精度のデータを取得する. このデータを解析することで, 流星発光モデルの精緻化を行い, 天然流星の理解を深めるだけでなく, 地球の高層大気診断にも応用する. 数百個の流星源を搭載した低軌道衛星から流星源を複数回に分けて放出して, 時間と場所を指定した「人工流れ星」を発生させる低軌道衛星「ALE-3」の共同開発を行い, 2023 年の打ち上げと観測実施を計画している. 阿部研究室では, 流星源の実験・開発と人工流星の地上観測などに取り組んでいる.

参照 https://star-ale.com

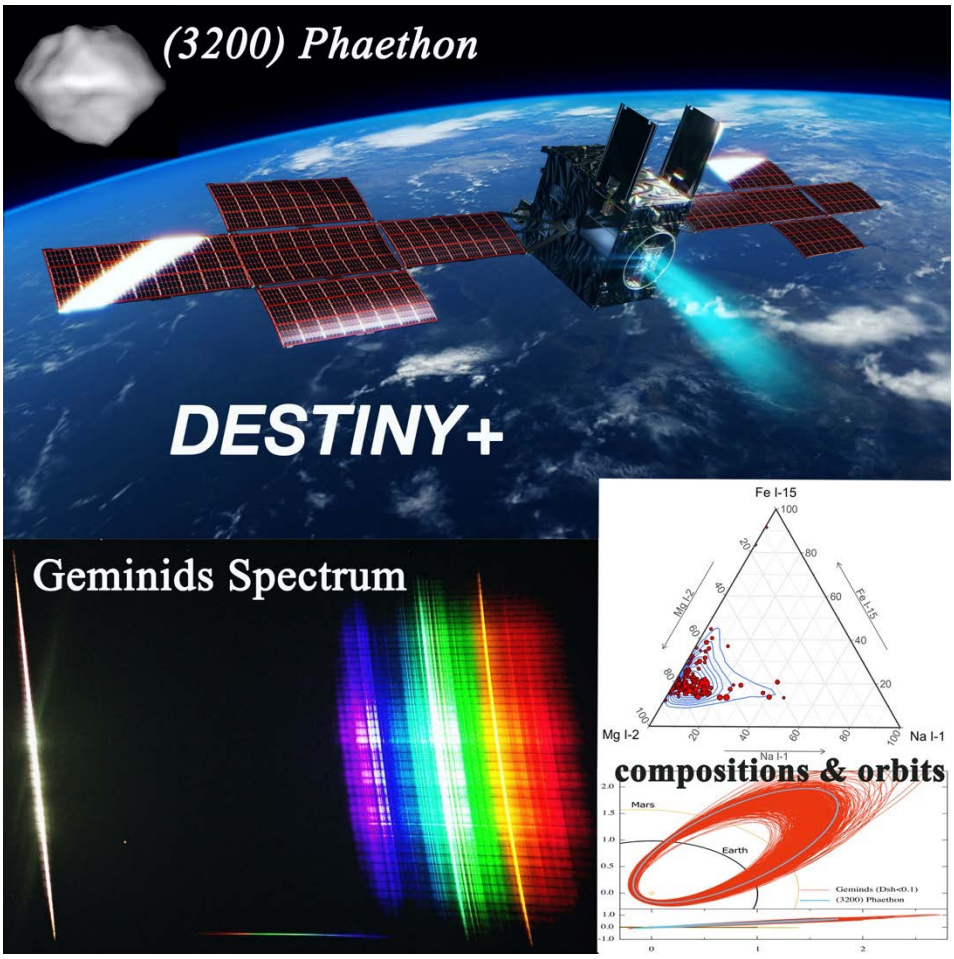
©ALE・日大

小惑星フライバイ探査 DESTINY+

共同研究機関；千葉工業大，JAXA，Lowell 天文台

概要；DESTINY+は，惑星間航行中にダストを捕集して分析を行い，小惑星(3200)Phaethon のフライバイ探査を行う．従来の深宇宙探査機が，ロケットで惑星間空間に一気に投入されるのに対し，DESTINY+では小型のイプシロンロケットで地球周回の長楕円軌道に投入され，1～2年かけて燃料消費の桁違いに少ないイオンエンジンで高度上昇し，月スウィングバイで加速して惑星間空間へ出発することで，低コスト・高頻度で持続的な深宇宙探査を技術実証する．Phaethon は「ふたご座流星群」の母天体であり，活動的な C 型(炭素質)小惑星では最大級の直径約 6km の地球衝突危険性天体で，映画アルマゲドンを彷彿させるミッションである．ふたご座流星群と小惑星 Phaethon の地上観測でもミッションに貢献している．

参照 https://destiny.isas.jaxa.jp



©JAXA・Arecibo Observatory・日大