

口頭発表 | セッション記号 U (ユニオン) | ユニオン

[U-06_28AM1]太陽系小天体研究の新展開

コンビーナ:*荒川 政彦(神戸大学大学院理学研究科)、中本 泰史(東京工業大学)、渡邊 誠一郎(名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻)、安部 正真(宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所)、石黒 正晃(ソウル大学物理天文学科)、座長:荒川 政彦(神戸大学大学院理学研究科)

2014年4月28日(月) 09:00 ~ 10:45 503 (5F)

本セッション太陽系小天体(衛星、小惑星、彗星、惑星間塵、太陽系外縁天体、さらに微惑星)に関する研究を広く募集し、実証的に太陽系進化の理解へと迫ることを考える場としたい。精力的にすすめられてきた天文観測や理論的研究に加えて、「はやぶさ」が持ち帰ったサンプルの初期分析結果は、太陽系の起源やそのダイナミックな進化をたどる上で鍵となる証拠をわれわれが手にしつつあることを示している。さらに始源的な小惑星からのサンプルリターンを企画する「はやぶさ2」も本格化しつつあり、そのサンプル分析から、有機物や水が関与する惑星物質科学が解き明かされ生命に関連した情報も引き出されるであろうことへの期待が高まっている。本セッションでは、太陽系小天体に関連した、観測、探査、実験、理論による最新の研究成果をふまえて、小惑星の形成・進化に重要な役割を果たした衝突の物理にも注目して、今後どのような新しい展開が有り得るのかを議論する。

10:30 ~ 10:45

[U06-P04_PG]「はやぶさ2」搭載中間赤外カメラ TIR : 科学観測と地上較正

ポスター講演3分口頭発表枠

*岡田 達明¹、福原 哲哉²、田中 智¹、田口 真³、荒井 武彦⁴、今村 剛¹、千秋 博紀⁵、出村 裕英⁶、小川 佳子⁶、北里 宏平⁶、長谷川 直¹、関口 朋彦⁷、中村 良介⁸、神山 徹⁸、松永 恒雄⁹、和田 武彦¹、滝田 隼¹⁰、坂谷 尚哉¹⁰、堀川 大和¹¹、ヘルバート ヨルン¹²、ミュラー トマス¹³、ハガーマン アクセル¹⁴、はやぶさ2 TIRチーム⁴ (1.宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所、2.北海道大学、3.立教大学、4.宇宙航空研究開発機構月惑星探査プログラムグループ、5.千葉工業大学、6.会津大学、7.北海道教育大学、8.産業総合研究所、9.国立環境研究所、10.東京大学、11.総合研究大学院大学、12.ドイツ航空宇宙センター、13.マックスプランク地球外物理学研究所、14.オープン大学)

キーワード: 小惑星, はやぶさ2, 熱物性, 熱赤外, ボロメータ, 惑星探査

小惑星探査機「はやぶさ2」に搭載する中間赤外カメラ TIRは近地球型の C型小惑星(162173) 1999JU3の2次元熱撮像を行い、表層熱物性を全球的に調べる装置である。小天体探査では始原物質の探求や初期進化過程を示す物質科学探査に注目が集まるが、微惑星の形成やその後の力学的な成長・進化過程の解明には物性探査も重要である。

原始太陽系で微惑星が形成される際には低密度(高空隙)天体が作られ、衝突合体を伴う成長過程により圧密されてゆくと考えられる。C型小惑星は低密度な例も多く、稠密な岩塊が間隙の多い状態で集合しているか、多孔質な岩塊や高空隙土壌の堆積が考えられる。これらの特徴は TIR観測から得られる熱物性、特に熱慣性により識別できる可能性がある。C型小惑星では過去に脱水過程を経たと考えられる。その痕跡が貫入地形や溝地形として小惑星上に現存し、熱慣性の差異として発見できるかもしれない。小惑星イトカワでもみられた表層粒子流や、クレータ周辺のイジェクタ堆積層などは周辺地域に比べて平均粒径が小粒かつ高空隙率が想定されるため、熱慣性の違いによって検出できるだろう。周辺浮遊物(衛星)や、ダスト雲、揮発性噴出物があれば、それらからの赤外放射を検出できる可能性がある。また、現地で熱撮像を行うことにより、地上観測から見積もられる小惑星の熱物性の推定精度について評価することができ、将来の小惑星地上観測の信頼度に与える貢献度は大きい。

TIRは2次元非冷却ボロメータを検出器に用いた中間赤外カメラである。有効画素数は328×248、視野は16°×12°、画素解像度は0.05°であり、高度20kmの Home Position (HP) から撮像すると20m(直径約0.9kmの小惑星1999JU3の全体が45画素)、高度1kmから撮像すると1m以下の画素解像度で280m×210mの範囲をカバーでき

る。これは HPからの小惑星全体の特徴の把握やサンプル回収地点の事前・事後に行う現地調査・産状把握に適する。なお、TIRの光学系の焦点距離は34mだが、距離5mでも1cm以上の構造を識別できる。「はやぶさ2」では小惑星1999JU3を太陽距離0.96~1.42AUで太陽側から観測する。C型小惑星のアルベド0.05、熱放射率0.90~0.95と仮定すると、小惑星昼側の表層温度は-40℃~+150℃と見積もられる。TIRの観測波長域は8~12μmであり、表層からの熱放射への感度は良好である。

TIRの撮像性能の較正試験を-40~+150℃に対して実施してきている。最終目標はこの温度範囲で各画素に対して絶対温度3℃、NETDで0.3℃以下の精度を達成する較正データを求めることである。較正装置は、低温側は真空チェンバ中の黒体ターゲット、高温側はクリーンブース内でオイルバスや平面黒体ターゲットを用いており、TIRのレンズ温度や取り付けパネル面温度を制御しながら実施してきた。観測時には較正時と同じ OFPN (Onboard Flat Pattern Noise) データを設定する必要があるが、全温度域で同一の OFPNの使用が理想である。これまで概ね成立することを確認しているが、別の較正システムの使用による低温・高温域のデータの接続、検出器への入射エネルギーによるデータのバイアス変化の補正、幾何較正などを進め、TIRの較正精度の向上を目指している。講演では TIRの科学観測目標と較正試験の結果について報告する。