

## はやぶさ2レーザ高度計の科学観測のための開発 Development and tests of Hayabusa-2 LIDAR

並木 則行<sup>1\*</sup>; 水野 貴秀<sup>2</sup>; 千秋 博紀<sup>1</sup>; 山田 竜平<sup>3</sup>; 野田 寛大<sup>3</sup>; 清水 誠<sup>3</sup>; 平田 成<sup>4</sup>; 池田 人<sup>5</sup>; 阿部 新助<sup>6</sup>; 松本 晃治<sup>3</sup>; 押上 祥子<sup>3</sup>; 吉田 二美<sup>3</sup>; 平田 直之<sup>7</sup>; 宮本 英昭<sup>7</sup>; 佐々木 晶<sup>8</sup>; 荒木 博志<sup>3</sup>; 田澤 誠一<sup>3</sup>; 石原 吉明<sup>2</sup>; 小林 正規<sup>1</sup>; 和田 浩二<sup>1</sup>; 出村 裕英<sup>4</sup>; 木村 淳<sup>9</sup>; 早川 雅彦<sup>2</sup>; 小林 直樹<sup>2</sup>; 三田 信<sup>2</sup>; 川原 康介<sup>2</sup>; 國森 裕生<sup>10</sup>  
NAMIKI, Noriyuki<sup>1\*</sup>; MIZUNO, Takahide<sup>2</sup>; SENSU, Hiroki<sup>1</sup>; YAMADA, Ryuhei<sup>3</sup>; NODA, Hiroto<sup>3</sup>; SHIZUGAMI, Makoto<sup>3</sup>; HIRATA, Naru<sup>4</sup>; IKEDA, Hitoshi<sup>5</sup>; ABE, Shinsuke<sup>6</sup>; MATSUMOTO, Koji<sup>3</sup>; OSHIGAMI, Shoko<sup>3</sup>; YOSHIDA, Fumi<sup>3</sup>; HIRATA, Naoyuki<sup>7</sup>; MIYAMOTO, Hideaki<sup>7</sup>; SASAKI, Sho<sup>8</sup>; ARAKI, Hiroshi<sup>3</sup>; TAZAWA, Seiichi<sup>3</sup>; ISHIHARA, Yoshiaki<sup>2</sup>; KOBAYASHI, Masanori<sup>1</sup>; WADA, Koji<sup>1</sup>; DEMURA, Hirohide<sup>4</sup>; KIMURA, Jun<sup>9</sup>; HAYAKAWA, Masahiko<sup>2</sup>; KOBAYASHI, Naoki<sup>2</sup>; MITA, Makoto<sup>2</sup>; KAWAHARA, Kousuke<sup>2</sup>; KUNIMORI, Hiroo<sup>10</sup>

<sup>1</sup> 千葉工業大学, <sup>2</sup>JAXA 宇宙科学研究本部, <sup>3</sup> 国立天文台, <sup>4</sup> 会津大学, <sup>5</sup> 宇宙航空研究開発機構, <sup>6</sup> 日本大学, <sup>7</sup> 東京大学, <sup>8</sup> 大阪大学, <sup>9</sup> 東京工業大学, <sup>10</sup> 通信総合研究所

<sup>1</sup>PERC/Chitech, <sup>2</sup>ISAS/JAXA, <sup>3</sup>NAOJ, <sup>4</sup>The University of Aizu, <sup>5</sup>ARD/JAXA, <sup>6</sup>Nihon University, <sup>7</sup>The University of Tokyo, <sup>8</sup>Osaka University, <sup>9</sup>Tokyo Institute of Technology, <sup>10</sup>NICT

小惑星探査機「はやぶさ2」に搭載されるレーザ距離計(LIDAR)の観測データを使った科学観測目標について講演する。小惑星探査の科学的意義を一言にまとめるならば、「原始惑星系円盤⇒微惑星⇒小惑星へといたる過程の missing piece を明らかにする」ということになるだろう。リターンサンプルは隕石と異なり産地情報を有しているため、サンプル分析結果をリモートセンシング観測と結びつけることで、サンプルが経験した「過程」を遡ることができるかも知れない。

「はやぶさ2」のリモートセンシング観測データはその場観察で得られる産地情報である。LIDARは本来は光学航法のためのバス機器であるが、サイエンスチームは距離測定から得られるデータを科学利用する。LIDAR観測の科学目標とは、「衝突破壊・合体のプロセスを含めた小天体物理進化の謎解き」であり、具体的には下記の3つを掲げている。

- (1) 1993JU3の分光スペクトル観測(AMICA, NIR3, アルベド)から collisional family を同定する。
- (2) 形状と重力から平均空隙率を計算し, rubble pile 天体の衝突破壊・合体の歴史を推定する。
- (3) リターンサンプルの宇宙線照射年代, 太陽風インプランテーションから軌道進化を制約する。

加えて Itokawa 探査の科学成果を発展させる(リターンサンプルをさらに活用する)ために以下の2点を新たな科学目標に追加した。

(4) Rubble pile 天体を実証する。Itokawa と 1999JU3 の比較から, rubble pile 天体普遍性とバリエーションを議論する。そのために, 接近運用の復路で成るべく多くの重力観測を実施して空隙率の均一/不均一性を測定する。形状中心と重心の相違を 10 m の精度で測定することを目標としている。

(5) 小惑星ダストのその場観察を行う。従来の研究で提唱されているように, もし小惑星周辺に浮遊するダストが存在するならばレーザの微弱な反射光が検知されるはずである。はやぶさサンプルの出自は表層レゴリスであるのか, 浮遊ダストであるのか, を確認する。小惑星周辺に漂う浮遊ダストを発見することができれば, 空間密度分から, 小惑星ダストの移流・攪拌をその場観察し(3)の解釈に反映する。

講演ではこれらの目標達成のために必要な観測機器性能を紹介し, 試験と開発の現状を報告する。

キーワード: はやぶさ, 小惑星, 探査, レーザ, 高度計

Keywords: Hayabusa, asteroid, exploration, LIDAR