

## はやぶさ2搭載小型ランダー MASCOTの開発と現状 Development of MASCOT (Mobile Asteroid Surface Scout) small lander on Hayabusa2

岡田 達明<sup>1\*</sup>, Tra-Mi Ho<sup>2</sup>, MASCOT チーム<sup>2</sup>  
Tatsuaki Okada<sup>1\*</sup>, HO, Tra-Mi<sup>2</sup>, MASCOT team<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所, <sup>2</sup> ドイツ航空宇宙センター

<sup>1</sup>Institute of Space and Astronautical Science, JAXA, <sup>2</sup>German Aerospace Center

はやぶさ2では小型ランダー MASCOT による小惑星表面上での探査を実施する。C型小惑星 1999JU3の表層の地形、微細な構造・組織・組成、表層の熱物性や残留磁気などの調査によって微小なC型小惑星のより詳細な素性を調べる。小型ランダーの開発の現状と科学目標について報告する。

はやぶさ2では10kg級のランダー MASCOT をドイツ宇宙機構 DLR が中心となり、宇宙航空研究開発機構 JAXA やフランス宇宙機構 CNES と協力のもとで科学探査ロボットとして開発を進めている。搭載観測機器は約3kgであり、多色の広角多色カメラ CAM、可視・近赤外分光顕微鏡 MicrOmega、他バンド熱放射計 MARA、磁力計 MAG をする。寿命は1次電源で決まり、ノミナル11時間、最長16時間(2小惑星日)である。MASCOTは2011年12月に探査機とのインターフェース確認を済ませ、2012年6月に事前設計審査を受けて詳細設計フェーズに入り、プロトモデルによる設計確認を実施途上であるが、各種環境試験や電気動作試験、分離試験等を実施済みである。はやぶさ2の一次噛合せ試験に参加することによってインターフェース成立性を検証する。2013年に詳細設計審査を受けてフライトモデルの製作に着手する。

小型ランダーの最重要目的は、表層における高解像度・微視的な高精度の地形や物質の観察や分析である。特にC型小惑星が対象であるため、水や有機物と無機鉱物との共存状態や相互作用の状態をその場で観察・分析することが最重要である。表面にいて直接接触するランダーゆえに可能となる表層物理状態の探査や内部構造探査も重要であるが、限られたリソース内で実現することは困難である。掘削孔の構造や地下物質(宇宙風化を受けていない試料、地下の氷や有機物など)の探査はC型小惑星の水と有機物の関連性を調べる探査として極めて重要であるが、ランダー自身の長期間の寿命や孔への誘導制御という技術課題があり、実現性の検討を進めている。なお、小型ランダーの主要観測課題は次のように整理できる。表面での科学観測(Stand-alone surface science): 地形や物質の高解像度撮像や微視的スケールでの観測、物質の組成や組織のその場分析、内部構造の探査を行う。地質学的産状把握(Geological context): 帰還サンプルやサンプル回収地域付近の産状について情報を収集する。指標情報(Groundtruth): リモート観測データを解析するために必要な表層の物理状態、典型的な粒径、物質の元素・鉱物組成、物性についての情報を取得する。

キーワード: はやぶさ2, 小惑星, 着陸機, 分光顕微鏡, 熱放射計

Keywords: Hayabusa2, asteroid, lander, hyperspectral microscope, thermal radiometer