

エアバックを用いた月の縦孔内部への直接着陸及び温度放射能測定と内部撮影用カメラを搭載した「しんげん餅号」の技術実証の提案

第 15 回 君が作る宇宙ミッション PLANET 班

中原 千尋(高 1)【益田永鳥学園明誠高等学校】、山田 かん奈(高 2)【名古屋市立北高等学校】、
藤原 慎(高 2)【愛光高等学校】、竹内 菜摘(高 3)【高水学園高水高等学校】、
渡邊 真隆(高 1)【山梨県立吉田高等学校】

1 緒言

地球と火星には 1 日の長さなどの類似点が多く、将来移住すると考えた時に候補の一つになる。火星表面は放射線や温度差が大きく、人が住むには適さない。一方、縦孔は表面に比べ放射線や温度差が小さいと考えられており、火星表面より居住に適している。しかし、火星の縦孔は不明な点が多く探査も進んでいない。そこで火星と同じく縦穴を持ち、火星よりも近く、縦孔周辺の状況がわかっている月の縦孔で着陸する技術を実証し、その技術を将来の火星の縦孔探査に役立てる。2019 年度に JAXA が打ち上げ予定の月面着陸機 SLIM がある[1]。本ミッションはその発展として、より困難な状況で探査機そのものを縦孔内部に着陸させる技術の実証を目的とする。なお、手つかずの環境を観測するため縦孔内部の環境を汚さないことに留意する。

2 ミッション内容

本ミッションでは機器をしんげん餅号とし、分離後は母体をしんげん号、着陸機を餅号と呼ぶことにする。まず、地球から打ち上げ後、月静止軌道に入り縦孔を確認する。その際には、SLIM の画像照合航法を用いて縦孔に接近する(図 1-1)。次に、しんげん号から餅号を乗せたスカイクレーンを分離する(図 1-3)。分離されたしんげん号は、中間通信機器としての役割を果たす(図 1-2)。縦孔にさらに接近し孔の中に化学物質をまき散らさないために、縦孔の真上で餅号を切り離す(図 1-4)。餅号はエアバックを展開し、縦孔内部に着陸する(図 1-5) [3]。エアバックで使用する気体は、縦孔内部の環境を汚さないために化学反応を起こしにくい不活性ガスである。また、餅号は落下の衝撃に耐えられるように球形である(図 2)。餅号が展開した後、空中で待機していたスカイクレーンを月の地表に落下させ、その衝撃によって生じた振動を餅号がとらえ、地面の厚みを計測する(図 1-6)。

着陸成功後は、追加ミッションとして、縦孔内部の環境を観測を行う。その際、赤外線分光器を用いて縦穴内部の温度、粒子線検出器で放射線を測定する。また、赤外線カメラ及び可視光線カメラを用いて、横孔や地下空洞の有無や縦孔の底の地形を調査するために縦孔内を撮影する。得られたデータは、しんげん号-もち号間は、縦穴内では電波が反射するためレーザー通信、地球-しんげん号間は、大気によってレーザーが弱まってしまうため電波通信で送信する[4]。

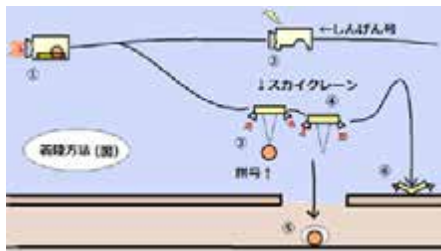


図 1 しんげん餅号の航路

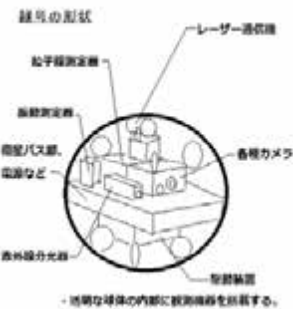


図 2 餅号の内部構造

3 行う技術実証

- ・縦孔内に直接探査機を着陸させる技術
- ・衝撃波による地面の厚みを測定する技術

4 参考文献

- [1] SLIM 公式ホームページ <http://www.isas.jaxa.jp/home/slim/SLIM/about.html#what> (参照 2017-1-19)
- [2] 月周回衛星「かぐや(SELENE)」 http://www.kaguya.jaxa.jp/ja/equipment/cps_j.htm (参照 2017-1-19)
- [3] 世界最大のロケット SLS が運ぶ、世界最小の月着陸機 JAXA 「OMOTENASHI」とは (参照 2017-1-19)
http://www.mitsubishielectric.co.jp/me/dspace/column/c1608_1.html
- [4] 城野隆～光が宇宙での通信を変える～ http://www.jaxa.jp/article/interview/no18/index_j.html (参照 2017-1-19)