

## 月縦孔プラズマ静電環境：日向－日陰境界付近の月面帯電特性

# 三宅 洋平 [1]; 西野 真木 [2]  
[1] 神戸大学; [2] 名大 STE 研

## Electrostatic plasma environment of lunar holes: surface charging properties near sunlit-shadow boundary

# Yohei Miyake[1]; Masaki N Nishino[2]  
[1] Kobe Univ.; [2] STEL, Nagoya University

Japanese lunar explorer “Kaguya” has discovered vertical holes on the Moon surface. The diameter and depth of the holes are both in a range of 50 through 100 m, which produces a higher depth-to-diameter ratio than typical impact craters. The holes are thus expected to create characteristic plasma and dust environment around it. It is of practical importance to assess such a distinctive environment, reminding that a future landing mission plans to explore the lunar holes and caverns associating to the holes. In the present study, we apply our original particle-in-cell simulator EMSES to assessment of day-side plasma environment around lunar vertical holes.

In the present study, we focus on surface charging properties near the sunlit-shadow boundary inside the lunar hole. Normally, sunlit and shadowed surfaces have positive and negative potentials, respectively, depending on if photoelectrons are emitted. Meanwhile, near sunlit-shadow boundary, the present simulations reveal 1. the potential overshoot of the width of several tens of cm, and 2. the positive surface charging even in the shadowed region. The horizontal transport of photoelectrons as well as the solar wind proton trajectories are found to play an important role for the distinctive charging properties. The results are applicable not only to the lunar hole environment but also to other landscapes producing a sunlit-shadow boundaries.

「かぐや」衛星による地形カメラ観測により、月面に特徴的な縦孔構造が発見されている。縦孔のサイズは直径、深さともに、50～100 m に及び、通常のクレーターに比べ大きな深さ／直径比を持つため、その周辺では特異なプラズマ静電環境が形成されていると予想される。このような縦孔構造や地下空洞を直接探査する UZUME 計画が立案されている中、将来の着陸探査への影響を知る上でも縦孔周辺プラズマおよび帯電ダスト環境を事前評価することは重要である。本研究では、ミクロスケールのプラズマ現象解析に幅広く用いられている Particle-In-Cell (PIC) シミュレーション技術を応用し、月面昼側にある月縦孔周辺プラズマ・ダスト環境の定量評価を行う。

前回の報告以降、縦孔の内部に形成される日向－日陰境界付近の静電環境に着目してシミュレーション解析を実施した。光電子放出の有無に関連して、月面は通常、日向側は正に、日陰側は負に帯電する。しかし日向－日陰境界付近では、数 10 cm の幅の電位オーバーシュートが形成されること、境界から数 m の範囲では日陰にあっても月面は正に帯電すること、が今回の解析で確認された。またこれらの特徴的な月面帯電特性に、横方向の光電子輸送、および太陽風イオンの軌道が大きな役割を果たしていることが判明した。これらの結果は縦孔以外の月面地形における日向－日陰境界にも適用できると考えられる。