

## かぐや月の電離層の同時掩蔽観測と生成メカニズムの理論的考察

### Observation of the lunar ionosphere by the dual-spacecraft technique in SELENE and theoretical considerations

安藤 紘基<sup>1\*</sup>, 今村 剛<sup>2</sup>, 岩田 隆浩<sup>2</sup>, 松本 晃治<sup>3</sup>, 野田 寛大<sup>3</sup>, 花田 英夫<sup>3</sup>, 小山 孝一郎<sup>4</sup>, 齊藤 昭則<sup>5</sup>

Hiroki Ando<sup>1\*</sup>, Takeshi Imamura<sup>2</sup>, Takahiro Iwata<sup>2</sup>, Koji Matsumoto<sup>3</sup>, Hirotomoto Noda<sup>3</sup>, Hideo Hanada<sup>3</sup>, Koichiro Oyama<sup>4</sup>, Akinori Saito<sup>5</sup>

<sup>1</sup>東大理, <sup>2</sup>宇宙科学研究本部, <sup>3</sup>国立天文台, <sup>4</sup>台湾成功大, <sup>5</sup>京大理

<sup>1</sup>The university of Tokyo, <sup>2</sup>ISAS/JAXA, <sup>3</sup>NAOJ, <sup>4</sup>National Cheng Kung University, <sup>5</sup>Kyoto University

1960年代の電波天体を用いた掩蔽観測や1970年代のロシアの月ミッションでの電波掩蔽観測により、昼側の月面近傍に密度にして数百個 $\text{cm}^{-3}$ の電子が存在することが示唆された。一方、月には地球のような磁気圏が存在しないため、太陽風の電場によりプラズマが速やかに剥ぎ取られることが予想される。そのためせいぜい $10^6$ 個 $\text{cm}^{-3}$ 程度の密度である月の中性大気が電離されることだけを考慮すると、月周辺の電子密度は1個 $\text{cm}^{-3}$ 程度であると理論的に見積もられる。また電波天体を用いた掩蔽観測で月の電離層の存在を否定するような結果も得られているということもあり、一般的には月の電離層の存在は受け入れられていない。もし月に電離層があるとすれば月の環境科学に対して新たな知見を得る事になる。かぐや電波科学(RS)ではこの問題に決着を付ける事を目的としている。

私は、かぐやミッションにおける2機の子衛星を同時に用いる電波掩蔽により月の電離層の観測をするという、世界でも類をみない手法を試みた。従来の電波掩蔽観測のように電波源が一つの場合は、地球電離層や太陽風プラズマの寄与と月電離層の寄与を分離できないという問題があったが、今回は1機が月で掩蔽されている間にもう1機で地球電離層と太陽風プラズマの寄与をモニターすることにより、月周辺の電子密度のみを測定できる。だが同時観測で用いた2つの電波の周波数が2218 MHzと2287 MHzという極めて近いいため観測ノイズが大きいまた2機の衛星がアンテナのビーム径に入っていないと観測回数と観測領域が限られるという欠点がある。

同時観測では太陽天頂角(以下SZA)が $70^\circ$ 以上という比較的大きい領域を観測した。その結果、平均的には電子密度の増分は月近傍で見られないが、例外的に2例だけ顕著な電子密度の増分が見られた。これは過去のロシアの観測結果とは異なる結果である。

キーワード:月の電離層,電波掩蔽,かぐや

Keywords: lunar ionosphere, radio occultation, SELENE