

## 自然波動を用いた月電離層探査に関する研究

### Lunar ionosphere examination using natural plasma wave

後藤 由貴<sup>1\*</sup>, 藤本貴政<sup>1</sup>, 笠原 禎也<sup>1</sup>, 熊本 篤志<sup>2</sup>, 小野 高幸<sup>2</sup>

Yoshitaka Goto<sup>1\*</sup>, Takamasa Fujimoto<sup>1</sup>, Yoshiya Kasahara<sup>1</sup>, Atsushi Kumamoto<sup>2</sup>,  
Takayuki Ono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>金沢大学, <sup>2</sup>東北大学

<sup>1</sup>Kanazawa University, <sup>2</sup>Tohoku University

月の大気は地球の大気と比べて非常に希薄であり、太陽紫外線により形成される電離層の密度は理論的には太陽風のプラズマ密度と同程度もしくはこれより小さいとされる。ところが、1970年代のソ連のLuna 19, 22による掩蔽観測では、月面高度数10kmのところに500-1000個/ccの電子密度の層が存在するという結果が示された。この大きな電子密度は、理論的には太陽風に対する磁気シールドなしに説明が難しいため、未だに議論になっている。かぐやミッションでも同様の掩蔽観測により、太陽天頂角が大きい領域において月電離層の存在を示唆するような結果が得られている。こうした地球へ電波送信による掩蔽観測手法は、信号遅延に対して地球電離層の影響を取り除く必要があるため、単発での観測では十分な精度が得られず、統計処理により傾向を導くという手法が取られる。

一方で、かぐや衛星では広周波数帯域の自然波動の観測を行っているが、その観測スペクトルを用いることで月面近傍の電離層の有無を判別することができる。AKR(オーロラキロメートル放射)と呼ばれる地球起源の波動がかぐや衛星で観測されるときに、直接到来した波動と月面近傍で反射してから到来した波動とが干渉を起こして、周波数スペクトルに反射高度に依存した強弱が現れる。つまり、観測スペクトルの干渉縞の変化をみることにより、反射点における電離層の有無を判別することができる。現在までに、縞構造をもつスペクトルを50例を抽出し、そのうち10例の解析を行ったが、いずれも月面反射であり電離層反射による縞構造は発見できていない。今後、残りの40例を解析すると共に解析例の月面に対する分布や太陽天頂角に対する分布をまとめて行く予定である。

キーワード:かぐや衛星,月電離層,自然波動

Keywords: KAGUYA satellite, lunar ionosphere, natural plasma wave