

R009-04

Zoom meeting D : 11/1 AM1 (9:00-10:30)

09:45-10:00

## 「かぐや」によって観測された月起源二次イオンと月表面組成の関係

#江川 喜啓<sup>1)</sup>, 齋藤 義文<sup>2)</sup>, 西野 真木<sup>3)</sup>, 横田 勝一郎<sup>4)</sup>, 高橋 太<sup>5)</sup>, 清水 久芳<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup>東大地惑, <sup>2)</sup>宇宙研, <sup>3)</sup>JAXA, <sup>4)</sup>阪大, <sup>5)</sup>九大・理・地惑, <sup>6)</sup>東大・地震研

### Relation between lunar surface composition and the Moon originating secondary ions observed by Kaguya

#Yoshihiro Egawa<sup>1)</sup>, Yoshifumi Saito<sup>2)</sup>, Masaki N Nishino<sup>3)</sup>, Shoichiro Yokota<sup>4)</sup>, Futoshi Takahashi<sup>5)</sup>, Hisayoshi Shimizu<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup>eps,u-tokyo, <sup>2)</sup>ISAS, <sup>3)</sup>JAXA, <sup>4)</sup>Osaka Univ., <sup>5)</sup>Kyushu Univ., <sup>6)</sup>ERI, University of Tokyo

Since the Moon does not have thick atmosphere and global magnetic field, lunar surface is exposed to the solar wind when it is outside the Earth's magnetosphere. Secondary ions are emitted by the solar wind ions and sunlight colliding with the lunar surface. The generated secondary ions have energy of only several electron volts, but the energy increases up to several hundred electron volts while being accelerated by the solar wind convection electric field and the accelerated ions can be detected by satellites on lunar orbit. It is expected that the composition of the secondary ions which was produced by the solar wind sputtering corresponds to the lithofacies and elemental composition of the place where the secondary ions are generated. However, the interaction between solar wind ions and solids on the surface of the Moon and the distribution of secondary ions around the Moon have not been understood well.

MAP-PACE-IMA on Kaguya performed energy and mass observation of the Moon origin ions. Using IMA data, we investigated the dependence of the secondary ion measurements on the production sites of the major elements (Mg, Si, Fe) that compose the rocks on the lunar surface. The secondary ions are thought to be generated by the solar wind ion collision on the Moon. In order to select only the ions generated near lunar surface and determine the location where the secondary ion are generated, we used the data of MAP-PACE-IEA: ion energy analyzer and MAP-LMAG: lunar magnetometer on Kaguya. We calculated the solar wind convection electric field and the generation point of the secondary ions was determined by tracing back the ion location from the ion observation point along the solar wind electric field. In order to understand the relationship between the composition of the lunar surface and the generated secondary ions, we have compared the ratio of magnesium ion to silicon ion ( $Mg^+/Si^+$ ) and iron ion to silicon ion ( $Fe^+/Si^+$ ) in order to eliminate the influence of solar wind ion flux intensity as much as possible.

Since the lunar mare region contains more magnesium and iron than the highlands, it is expected that more magnesium ions and iron ions are produced as the secondary ions by the solar wind sputtering. As a result of comparison between South Pole Aitken Terrane (SPAT) and the highlands on the lunar far side, we have found that  $Fe^+/Si^+$  is higher in SPAT than in the highlands. We will report the method and the result of data processing including the correction of instrumental noise, and the results obtained regarding the dependence of  $Mg^+/Si^+$  and  $Fe^+/Si^+$  on the lunar surface location.

月は十分な大気と全球的な固有磁場を持たないため、地球磁気圏外に存在するとき、月面は太陽風にさらされている。このとき太陽風イオンや太陽光が月面に衝突することで二次イオンが放出される。生成された二次イオンは数 eV 程度のエネルギーしか持たないが、太陽風中の電場により数 100eV 程度まで加速されながら上昇し、月周回軌道上の衛星で観測することができる。ここで、太陽風イオンのスパッタリングにより生成される二次イオンの組成は生成された場所の岩相や元素組成に対応していることが期待される。しかしながら、太陽風イオンと月表面の固体物質の相互作用とその結果放出される二次イオンの月周辺における分布について未だよく理解されていない。

月探査衛星「かぐや」に搭載されたイオン観測装置 MAP-PACE-IMA は月起源のイオンのエネルギーと質量の分析を行った。本研究では IMA のデータを用いて、太陽風イオンの月面衝突で生成されると考えられる二次イオンのうち、月表面の岩石を構成する主要な元素 (Mg, Si, Fe) について、二次イオンの計測の生成場所に対する依存性を調べた。二次イオンの生成場所を決定し月表面付近で生成されたイオンのみを選択するにあたっては、「かぐや」に搭載された太陽風イオンのエネルギースペクトルを計測する観測装置 MAP-PACE-IEA のデータと磁力計 MAP-LMAG のデータを用いて太陽風電場を算出し、二次イオンの観測地点から太陽風電場に沿ってイオンの飛来方向を逆トレースした。また、月表面物質の組成や表層環境と生成される二次イオンの関係を理解するために、太陽風強度の影響をできるだけ取り除くべく、ケイ素イオンに対するマグネシウムイオン ( $Mg^+/Si^+$ ) や鉄イオン ( $Fe^+/Si^+$ ) の相対量の比較を行った。

月の海の領域では高地の領域に比べ、マグネシウムや鉄が多く含まれているので、生成されるマグネシウムイオンや鉄イオンも多いことが期待される。これまでに、月の裏側領域において南極エイトケン盆地と高地の領域を比較した結果、 $Fe^+/Si^+$  が南極エイトケン盆地で高地に比べ高いという結果が得られつつある。本発表では、質量分析器のデータに含まれるノイズデータの評価及びそれらの補正によるデータ処理の手法・結果と、 $Mg^+/Si^+$  と  $Fe^+/Si^+$  の月表面の生成領域に対する依存性に関して得られた結果について報告する。