

地球起源酸素イオンの月面への降り込み：かぐやの観測

Kaguya observation of oxygen ion precipitation from the Earth to the Moon

*横田 勝一郎¹、斎藤 義文¹、北村 成寿¹、西野 真木²、綱川 秀夫³*Shoichiro Yokota¹, Yoshifumi Saito¹, Naritoshi Kitamura¹, Masaki N Nishino², Hideo Tsunakawa³

1.宇宙航空開発研究機構・宇宙科学研究所、2.名古屋大学、3.東工大

1.Japan Aerospace Exploration Agency Institute of Space and Astronautical Science, 2.Nagoya University, 3.Tokyo Institute of Technology

月はかつて、ティアと名付けられた巨大隕石が地球へ衝突したのを機に形成されたと広く考えられている。この隕石衝突による月形成モデルは数値計算等で理論的に研究されていて、また月から得た試料の同位体分析による実証の試みがなされている。数値計算モデルによる研究では月の物質の大部分はティアから供給されたということが提唱されている。しかしながら、同位体分析では月と地球の試料で非常に近似した結果が得られていて、これは地球が月に対して大きく物質供給したことを示唆することになる。数値計算と同位体計測は矛盾した結果を示していたが、最近の精度の良い同位体分析により、アポロによる月試料が170/160において地球の試料とは異なる結果も出るようになってきている。

同位体分析が月と地球の試料で近似した結果が出た理由として、地球での試料の汚染などがまず考えられている。一方で、GEOTAIL衛星を始めとした地球磁気圏観測衛星により、特に酸素イオンが地球起源粒子として地球から散逸し、地球磁気圏尾部へと流されていくことが観測されている。最も遠い場合だと200地球半径離れた地球磁気圏で、地球起源の酸素イオンが観測されている。酸素イオンの流出は太陽風の状態に大きく依存した間欠的なイベントではあるが、地球電離圏から脱出したイオンは磁気圏を漂流し、ある割合では地球に再帰する。月は一か月に5日ほど60地球半径離れたところで地球磁気圏を通過するため、地球起源の酸素イオンは月表面に輸送される機会があると考えることが可能である。

月探査衛星「かぐや」は太陽風が静穏な時期ではあるが2008年を100km高度で周回した。イオン分析器が「かぐや」には搭載されていて、地球磁気圏においてイオンを観測している。地球磁気圏イオンに酸素イオンが含まれていることが観測データから示されていて、地球から月面へ酸素イオンが流入が「かぐや」によって観測されている。我々はこの酸素イオンの流量と観測時間から、地球から月へと輸送される酸素イオンの量を見積もった。本発表では酸素イオンの輸送量を示し、月試料の同位体分析に対する影響を考察する。

キーワード：月の同位体、かぐや衛星、質量分析

Keywords: Isotope of the Moon, Kaguya spacecraft, Mass analyses