

月ウェイク中タイプIIエントリープロトンに伴う ELF 波の振動方向について

中川 朋子 [1]; 高橋 太 [2]; 清水 久芳 [3]; 斎藤 義文 [4]
[1] 東北工大・工・情報通信; [2] 九大・理・地惑; [3] 東大・地震研; [4] 宇宙研

Direction of oscillation of the ELF waves associated with the type-II entry protons in the deepest lunar wake

Tomoko Nakagawa[1]; Futoshi Takahashi[2]; Hisayoshi Shimizu[3]; Yoshifumi Saito[4]
[1] Tohoku Inst. Tech.; [2] Kyushu Univ.; [3] ERI, University of Tokyo; [4] ISAS

<http://www.ice.tohtech.ac.jp/>

The solar wind particles that hit the moon are mostly absorbed by the lunar surface, leaving a plasma void region called the lunar wake downstream. Differently from the solar side of the moon where reflected solar wind particles give rise to various wave activities, the lunar wake is essentially quiet in magnetic fluctuations.

An exception is the ELF waves associated with the type-II entry ions, a kind of reflected ions that can access the central wake due to their large gyro radius. In order to study the generation mechanism of the waves, the directions of k vectors and the magnetic oscillation were examined using magnetic field and plasma observations by MAP/LMAG magnetometer onboard Kaguya. It is difficult to find the exact direction of k vector because the variation of the magnetic field is not always two-dimensional but often one-dimensional. They were rather on the perpendicular side to the background magnetic field. The direction of the oscillation shows preference to be parallel to the background magnetic field.

太陽風中の月の裏側は、太陽風粒子が入り込むことができないため通常は磁場変動が少なく静穏であるが、稀に月の真裏の深ウェイクに周波数 0.1-5Hz 程度の ELF 波動が観測されることがある。この波はタイプ II エントリープロトン（月面でいったん反射したのちジャイロ運動でウェイクに侵入するプロトン）とともにみられ、さらに沿磁力線電子流も同時に観測されることがわかっている。しかしこの波の励起機構はわかっていた。

これを考えるうえで、波の k ベクトルの向きが重要となるため、かぐや衛星搭載 MAP/LMAP データに基づいて周波数別の minimum variance analysis(MVA) を行い k ベクトルの方向を調べた。その結果、 k の方向は背景磁場に垂直に近くなる傾向がみられた。一方、変化最大の方向は背景磁場に平行に近くっており、磁場を横切るプロトンが音波のような波を立てる描像と合っている。

候補となる変形 2 流体不安定性 (MTSI)、低域混成ドリフト不安定性の妥当性を考えるには、 k ベクトルの方向とイオン速度の方向、電流の方向との関係が重要である。2008 年 9 月 24 日 10:10 の例では、磁場 y 成分卓越時に、タイプ II エントリーイオンと沿磁力線電子流に加え、電子の速度に z 方向成分が観測され、また z 成分のみにイオンと電子に速度差が見られた。しかしながら k ベクトルの方向が周波数ごとにばらついており、未だ発生機構の決定には至っていない。