

月ウェイク中央で観測された 0.1-10Hz の磁場変動と太陽風プロトン

中川 朋子 [1]; KAGUYA/MAP/LMAG Team 綱川 秀夫 [2]
[1] 東北工大・工・情報通信; [2] -

Magnetic fluctuations of 0.1-1Hz detected by Kaguya in the deepest wake associated with the type-II ions

Tomoko Nakagawa[1]; Tsunakawa Hideo KAGUYA/MAP/LMAG Team[2]
[1] Tohoku Inst. Tech.; [2] -

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

Magnetic fluctuations of about 0.1-10 Hz are found by Kaguya MAP-LMAG magnetometer in the deepest wake behind the moon, where magnetic field is usually quiet. The fluctuations were compressional, and persisted for 30s to several minutes. They were often accompanied by the type-II entry protons, which are the solar wind protons once reflected by the dayside surface, picked up by the solar wind electric field and entered the deepest wake (Type-II entry protons, Nishino et al., 2009). There were 5 cases in which the magnetic fluctuations were thought to be controlled by the magnetic connection of the spacecraft with the lunar surface, but other 3 cases of the fluctuations were detected on the magnetic field lines connected with the lunar surface.

太陽風粒子は、月面に衝突するとほとんどそこで吸収されるため、月の下流にはウェイクと呼ばれるプラズマの希薄な領域が形成される。このようなウェイク中で観測される磁場は、通常は変動の少ない「静かな」磁場である。しかしながら、100km 高度の昼夜を通る軌道上のかぐや衛星搭載磁力計 MAP/LMAG によって、ウェイク中央（真夜中）付近で 0.1-10Hz 程度の ELF 帯の磁場変動が発見された。この磁場変動は磁場強度の変化する圧縮性の波であり、背景磁場の SSE 座標 y 方向成分が卓越している時に多く観測された。波の継続時間は 30 秒ないし数分程度であった。

磁場変動の観測された 17 例中、かぐや搭載粒子観測装置 MAP-PACE によるイオン観測のある 16 例すべてについて、真夜中ながら太陽風プロトンが観測された。これらのイオンは昼側月面で反射したプロトンが太陽風の磁場の周りをサイクロトロン運動してウェイク中央部に到達した、いわゆるタイプ-II プロトン (Nishino et al., 2009) と考えられる。16 例中、月面側を向いた IMA でプロトンが検出された例が 7 例、太陽風の下流側を向いた IEA センサでプロトンが検出された例が 1 例で、残り 8 例ではその両方でプロトンが検出された。また、8 例について、プロトンの作り電位差によって引きこまれたと思われる 0.1keV の電子が同時に観測されている。磁場変動の観測時間はプロトンの観測時間より短いことが多かったが、プロトンが観測されているのになぜ一部にしか磁場変動がみられないのかは未解明である。

衛星を通る磁力線が月面から離れたタイミングで磁場変動が開始したと考えられる例が 5 例あるが、別の 3 例では磁力性が月面につながったままでも磁場変動が観測されている。

以上の特性から、プロトン温度の限られた条件下でのみ成長する、減衰の早い波と推察される。