

かぐや搭載 LRS/WFC 観測装置によって観測された低周波波動の解析

白石 隆文 [1]; 三宅 壮聡 [2]; 石坂 圭吾 [3]; 岡田 敏美 [4]; 笠原 禎也 [5]; 後藤 由貴 [5]; 橋本 弘藏 [6]; 熊本 篤志 [7]; 小野 高幸 [8]; 綱川 秀夫 [9]; 「かぐや」MAP-LMAG 班 綱川 秀夫 [10]
[1] 富山県大・工; [2] 富山県立大学; [3] 富山県大; [4] 富山県大・工・電子情報; [5] 金沢大; [6] 京大・生存研; [7] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [8] 東北大・理; [9] 東工大・理・地惑; [10] -

Analysis of low-frequency plasma wave observed by Waveform Capture (WFC) onboard KAGUYA

Takafumi Shiraishi[1]; Taketoshi Miyake[2]; Keigo Ishisaka[3]; Toshimi Okada[4]; Yoshiya Kasahara[5]; Yoshitaka Goto[5]; Kozo Hashimoto[6]; Atsushi Kumamoto[7]; Takayuki Ono[8]; Hideo Tsunakawa[9]; TSUNAKAWA, Hideo KAGUYA MAP-LMAG Team[10]
[1] Toyama Pref. Univ.; [2] Toyama Pref. Univ.; [3] Toyama Pref. Univ.; [4] Electronics and Infomatics, Toyama Pref Univ; [5] Kanazawa Univ.; [6] RISH, Kyoto Univ.; [7] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [8] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [9] Dept. Earth Planet. Sci., Tokyo TECH; [10] -

KAGUYA was launched on September 14, 2007. KAGUYA consists of three satellites in polar orbit, main satellite at about 100km altitude and other two small satellites.

The WaveForm Capture (WFC) is one of the subsystems of Lunar Radar Sounder (LRS) onboard KAGUYA. The WFC measures two components of electric wave signals detected by two orthogonal 30m tip-to-tip antennas. WFC consists of WFC-L and WFC-H. WFC-L measures waveforms with the frequencies less than 100Hz. WFC-H is a fast sweep frequency analyzer covering the frequency range from 1kHz to 1MHz. The scientific objectives of the WFC are lunar science and extra-lunar science. The former is the science of the plasma physics related to the moon itself. One of the most specific phenomena is the plasma dynamics in the lunar wake region. As for the extra-lunar science, various kinds of plasma waves and radio waves from the Earth, the Sun and Jupiter are expected to be observed.

In this study, we are making analysis of low-frequency plasma waves less than 1 kHz using data observed by WFC-L. We investigated low-frequency plasma waves observed by WFC-L during April 2008, and found some plasma waves with narrowband spectra less than electron cyclotron frequency in lunar eclipse region. These plasma waves were strength of observed in lunar eclipse region and continue in few minutes. When these low-frequency plasma waves are observed, the magnetic field was stable and small, and were not correlated with the frequencies of these plasma waves. This suggests that these plasma waves do not correlate to particle cyclotron motions. These plasma waves are considered ion-plasma oscillation, e.g. ion acoustic wave, since all of these low-frequency plasma waves have several tens of frequencies, which are local ion plasma frequencies.

Recently, KAGUYA MAP-team reported that the ions of solar wind intrude into the lunar eclipse region. In this study, we will make analysis of the relation between these intruded ions with the low-frequency plasma waves narrowband spectra.

月周回衛星かぐやは2007年9月14日に打ち上げられた。かぐやは高度約100kmの極軌道を周回する主衛星と、より高い楕円軌道を周回する2機の子衛星から構成される。

かぐや搭載の低周波自然波動観測器(WFC: Wave Form Capture)は、月レーダーサウンダー(LRS: Lunar Radar Sounder)のサブシステムであり、互いに直角なtip-to-tip 30mの2対のダイポールアンテナを搭載し、1MHz以下の月周辺の自然波動観測を行っている。このWFCは、100kHz以下の周波数帯をカバーする波形観測(WFC-L)と、1kHzから1MHzを高速周波数掃引するスペクトル観測(WFC-H)から構成されている。WFCは、かぐやが極軌道を周回することを利用し、月のウェイク領域など月固有環境における自然波動の観測、地球や太陽、木星などから到来する惑星電波の観測を目的としている。

本研究では、WFC-Lで観測されたデータを用い、1kHz以下の低周波波動の調査、解析を行う。2008年4月にWFC-Lによって観測された低周波波動を調査した結果、月の日陰領域において電子のサイクロトロン周波数以下に狭帯域なスペクトルをもつ波動が数十例確認された。これらの波動は全て月の日陰領域で観測されており、数分程度連続していた。波動観測時の磁場強度は小さく安定しており、波動の周波数との相関は見られなかった。このことから、この波動は粒子のサイクロトロン運動の影響を受けて発生する波動ではないと考えられる。狭帯域なスペクトルを持つ波動の周波数は全て数十Hz程度であり、イオン音波などのイオンプラズマ振動による波動だと考えられる。

最近、かぐや搭載MAPデータの解析により、太陽風起源のイオンがサイクロトロン運動によって日陰領域に侵入してきているという報告がある。本研究では、今回確認された波動との関連性をイオン(MAP)データや、磁場の方向との比較、検討を行い、その結果を報告する予定である。