

惑星探査機ボイジャーとカッシーニで観測された木星デカメートル波・ヘクトメートル波の解析

今井 雅文 [1]; Lecacheux Alain[2]; 今井 一雅 [3]; Higgins Charles A.[4]; Thieman James R.[5]
[1] 高知高専・専攻科; [2] なし; [3] 高知高専; [4] Middle Tennessee State University; [5] NASA/GSFC

Statistical study of Jupiter's decametric and hectometric radio emissions based on Voyager PRA and Cassini RPWS

Masafumi Imai[1]; Alain Lecacheux[2]; Kazumasa Imai[3]; Charles A. Higgins[4]; James R. Thieman[5]
[1] Advanced Course Kochi National College of Technology; [2] CNRS - Observatoire de Paris, LESIA, Meudon, France; [3] Kochi National College of Technology; [4] Middle Tennessee State University; [5] NASA/GSFC

Although observations of Jupiter's decametric (DAM) and hectometric (HOM) radio emissions were made from ground stations and spacecraft, they are still not clearly understood, due to their highly complex phenomenology and limited observation conditions. Since the terrestrial ionosphere limits frequency to above 15 MHz, only the higher frequency emissions can be usefully studied from Earth. By contrast, the observable frequency range on spacecraft is limited by on-board receiver capability. Recently, Imai et al. [2008], using all data during Cassini flyby, first recognized the "V-shape" pattern between 9 MHz and 16 MHz within Jupiter's Io unrelated emissions (non-Io-DAM). In addition, the authors reported significant dependence on frequencies in terms of phenomenology of non-Io-DAM. We present not only new aspects of Jovian DAM and HOM radio emissions, but also the relationship between DAM and HOM emissions based on Cassini and Voyager observations below 16 MHz.

木星デカメートル (DAM) 波・ヘクトメートル (HOM) 波はそれぞれ数 MHz から 40 MHz までと 200-300 kHz から数 MHz までの周波数における自然電波放射であり、サイクロトロンメーザー理論で放射されていると考えられている。木星 DAM 波・HOM 波は地上観測や衛星観測により、幅広く研究がなされているが、これらの電波の複雑な放射特性や観測の制約により、未だに全貌が明らかとなっていない。木星 DAM 波の観測の制約としては、地球の電離層の影響により地上で観測可能な周波数は 15 MHz 以上である。一方、惑星探査機での観測はそれぞれの探査機に搭載されている波動観測機器の性能に依存している。今まで唯一、惑星探査機ボイジャーが木星 DAM 波・HOM 波を連続的に観測しているが、ボイジャーに搭載されている機器からの電波干渉のため、この二つの電波放射源の関係は十分理解されていない。本研究では、木星 DAM 波・HOM 波の関係を惑星探査機ボイジャー 1 号・2 号とカッシーニが木星に接近する前と後に分け、周波数別に解析を行った。解析周波数と時間分解能は惑星探査機ボイジャー 1 号・2 号では、1.3MHz から 40.2MHz まで 307.2kHz 毎 (128 チャンネル) に、42 秒平均でサンプリングされた観測モードを、惑星探査機カッシーニでは、0.325MHz から 4.075MHz まで 50kHz 毎 (76 チャンネル) と 4.025MHz から 16.025MHz まで 200kHz 毎 (61 チャンネル) に、32 秒間隔でサンプリングされた観測モードをそれぞれ用いた。解析方法としては、観測したデータを木星磁場経度毎に分割し、平均値と標準偏差を基に閾値を決定し、木星電波発生頻度マップを作成した。この解析方法は惑星探査機ボイジャーで観測された混信データに対しても効果的に木星電波発生頻度を計算できるユニークな方法である。その結果、統計的な木星磁場経度 CML に対する発生頻度の周波数特性が V 字型となることが明らかとなった。さらに、木星電波発生頻度マップより、木星 HOM 波は 10MHz まで放射されていることが示唆された。本発表では、これらの V 字型構造の詳細な結果と考えられる木星電波放射構造を議論する。