

Cassini と Wind で観測された木星ヘクトメートル電波の放射特性

Radiation characteristics of Jovian hectometric radiation observed by the Cassini and Wind spacecrafts

伊藤 智美 [1]; 三澤 浩昭 [1]; 土屋 史紀 [2]; 森岡 昭 [3]; 木村 智樹 [4]

Satomi Ito[1]; Hiroaki Misawa[1]; Fuminori Tsuchiya[2]; Akira Morioka[3]; Tomoki Kimura[4]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 東北・理・惑星プラズマ大気

[1] PPARC, Tohoku Univ.; [2] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

[序]

木星は自転周期が約 10 時間と惑星中最も速く、また強い磁場をもつために、極域から強力な電波を放射すると考えられている。この電波の中で、周波数が数 100kHz - 数 MHz であり、Cyclotron-Maser instability (CMI) で放射しているとされている木星ヘクトメートル電波 (HOM) については、その放射起源の観測的実証はなされていない。本研究では、HOM がごく短時間の強度変化を示すことに着目し、Cassini、Wind の 2 機の探査機で観測した HOM の時間差を用いてその放射特性の解明を試みた。

[観測]

本研究では、Cassini が swing-by のために地球近傍を航行していたとき (1999.08.15 - 1999.09.14) のデータを用いた。この期間中、木星 - Cassini、木星 - Wind の距離の差は 0.05 - 0.17(AU) で、Cassini と Wind の木理緯度はほぼ同じであった。用いたデータソースは NASA の Planetary Data System(PDS) で公開されている Cassini/RPWS と、GFSC/NASA で公開されている Wind/WAVES である。

[解析・結果]

2 機の探査機で受信された HOM には継続時間が分オーダーのバーストが頻繁に認められた。この短時間の強度変化の成因について、以下の 2 つの場合が考えられる。ひとつは、発生強度自体が変化する場合で、ある一つの発生域から厚みのある cone 状に放射された HOM がとらえられたとする考え方である (ケース 1)。もうひとつは、発生強度自体は変化しない場合で、薄い cone 状の放射域が存在しており、この放射域が木星の自転に伴って探査機を通り過ぎたとする考え方である (ケース 2)。ケース (1) と (2) では 2 機の探査機で観測される HOM のタイミングに時間差が生じると考えられる。そこで本研究では 2 機の探査機の観測で、同じ出現様相を示す HOM のバーストについて、その出現時間差を導出した。HOM の出現時間差は、(1) の場合は、木星 - Cassini、木星 - Wind それぞれの距離の違いによる伝播時間の差に、(2) の場合は、木星 - Cassini、木星 - Wind それぞれの距離の違いによる伝播時間の差に加え、木星の自転に伴い電波放射域がそれぞれの探査機を通り過ぎる際に生じる時間差になることが予想される。観測時刻の差と、(1) と (2) で予想される計算値とを比べた結果、観測時刻の差は (2) の場合にあってはまることわかった。この結果から、HOM はある発生域から薄い cone 状に放射されていることが強く示唆される。また、個々のバーストの継続時間は薄い cone が観測者を通り過ぎる時間にあたりと解釈すると、cone の厚さは 1° 程度であると考えられる。