

## 改良レイトレーシングによる Cassini 探査機で観測された減衰レーンの研究

# 今井 雅文 [1]; Lecacheux Alain[2]

[1] 京大・理・地惑; [2] なし

## Jovian hectometric attenuation lanes during the Cassini flyby of Jupiter: Enhanced ray tracing study

# Masafumi Imai[1]; Alain Lecacheux[2]

[1] Department of Geophysics, Kyoto University; [2] CNRS - Observatoire de Paris, LESIA, Meudon, France

Cassini spacecraft during Jupiter's flyby monitored persistent properties of Jovian hectometric (HOM) radiation, which emanates from radio sources along auroral magnetic field lines in the polar regions. In the HOM dynamic spectrum, the modulated low-intensity property, surrounded by regions of enhancement, is rotationally appeared. This feature is called attenuation lanes, whose cause may be a ray refraction from a high-density medium: either (1) enhanced density in the magnetic L-shell connected Io's orbit or (2) in the Io plasma torus. Recently, Imai et al. [2015] have, by means of a standard ray tracing technique, surveyed the HOM ray trajectories of 0.5-3.0 MHz emissions as the cone half-angles in the continuous radio longitudes vary for northern and southern hemisphere radio emissions. After comparing the attenuation lanes with observations and ray-tracing computations, they pointed out that the main contribution to the attenuation lanes is from a medium (1), in which the reasonable flux shell density  $n_0$  is estimated as  $100 \text{ cm}^{-3}$  with the half-width 5.0 Io radii. However, a difficult part of the interpretation for the standard ray tracing results is implicitly to treat total ray numbers as being proportional to physical intensity. In overcoming this problem, in addition to the standard ray tracing, we have applied the concept of tracing a family of neighboring rays to the attenuation lanes (i.e., this technique is named as an enhanced ray tracing), thereby comparing the more realistic intensity with the Cassini observations.

木星フライバイ時に Cassini 探査機は木星極域におけるオーロラ磁力線沿いに位置する電波源から放射された木星ヘクトメートル (HOM) 波を継続的に観測した。観測された HOM 波のダイナミックスpektrumでは、電波強度が高くなった領域に囲まれて、その内側で強度が低くなっている特徴が木星磁場回転毎に出現している。この特徴を減衰レーンと呼び、生成過程は木星 HOM 波が高密度プラズマを通過する際に、電波が屈折することで電波の強弱が生じるためであるとされている。先行研究から、高密度プラズマの候補としては (1) 木星イオの軌道を貫く磁気 L-shell に沿った高密度プラズマ、もしくは (2) イオプラズマトラスが挙げられる。最近、Imai et al. [2015] では 0.5 MHz から 3.0 MHz までの木星 HOM 波に対して、一般的なレイトレーシングをもとに木星両極の経度方向に存在する電波源から観測者 (Cassini 探査機) に到達するまでの光線軌道を計算した。そして、その計算結果と Cassini 探査機で得られた解析結果とを比較したところ、プラズマ (1) の寄与が減衰レーンの生成に重要な役割を果たすことを見出した。さらに、最適なプラズマ密度は 5.0 イオ半径に広がった  $100 \text{ cm}^3$  であることも見積もった。しかしながら、一般的なレイトレーシングで得られる解釈の問題点は観測者に到達した光線の数が物理的な強度に比例していることを暗示している。その問題を解決する一つの方法として、一般的なレイトレーシングを拡張した改良レイトレーシングと呼ばれる、近隣の光線を一つのグループとして扱い、その軌道を追跡する考えを適用することが考えられる。それによって、近隣の光線のグループの軌道の広がりが増えることで物理的な強度に対応することから、Cassini 探査機で観測された電波強度と比較することが初めて可能となる。本発表では、改良レイトレーシングによる計算結果と Cassini 探査機で得られた結果を比較することで、減衰レーンの生成メカニズムの再考を行い、その結果を報告する。