

レイトレーシング法を用いた木星デカメートル電波 12 年変動における De 依存性の検討

Evaluation of De dependence of Jovian DAM radiation by using a ray tracing analysis

河内 亜希子[1], 大矢 克[2], 飯島 雅英[3], 小野 高幸[4]

Akiko Kawauchi[1], Masaru Oya[2], Masahide Iizima[3], Takayuki Ono[4]

[1] 東北大・理・地球物理, [2] 東北大・理・地球物理学, [3] 東北大・理・地物, [4] 東北大・理

[1] Geophys Sci., Tohoku univ, [2] Geophysical Institute, Tohoku University, [3] Geophysical Inst., Tohoku Univ., [4] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.

木星デカメートル電波 (DAM) の出現頻度は、約 10 時間周期の木星の自転に依存した短期変動の他に、公転周期である約 12 年の周期で変動していることが知られている。現在、この長期変動に対する原因として主に考えられているものは、地球と木星電波源の位置関係に伴う幾何学的な効果によるものである。地球から見た場合、木星の自転軸の傾き (De : the jovicentric declination of earth) は木星の公転に伴って約 $\pm 3.3^\circ$ 変化するが、このわずかな傾きの変化によって、放射された電波が地球で観測される条件が異なることに依存しているとする説である。この De の変化に伴う効果として、

- ・ De の変化に伴い、DAM の放射の ray 方向が変化し地球で観測不可能になる。
- ・ De の変化によって、地球での観測可能時間が異なってくる。

などが、出現頻度を変化させる要因であると考えられてきた([1][2], [3]) が、その具体的な効果の程度について深く検討した報告例は未だない。

そこで本研究では、De 依存性を定量的に検証することを目的として、レイトレーシング法を用いて、CML-イオ位相角ダイアグラム上での出現パターンの De 依存性について検討した。放射角やビーム幅などのパラメータ依存性について検討した結果、De の変化に伴い同ダイアグラム上での出現領域は、De = 0° の時を基準として $\pm 3.3^\circ$ 変化したとき、CML 方向へ $\pm 4^\circ$ 程度、イオ位相角方向へ $\pm 4^\circ$ 程度移動するものの、放射された電波が地球に到達しなくなることはなく、観測可能なことが判明した。また、ダイアグラム上での出現領域の木星経度方向 (CML 方向) の幅も大きな変化はしないことが確認された。このことから、De の効果では 12 年周期を示す出現頻度の変動を説明できないと結論される。この 12 年周期の出現頻度の変動に大きく関わる他の要因として、銀河バックグラウンドノイズの相対的強度の変化や地球電離層の遮蔽効果、そして木星の電波放射そのものの季節変動などを考えていく必要があり、そのためには今後、さらに観測の積み重ねや人工衛星観測との比較等が重要となる。

[参考文献]

[1] Gulkis and Carr, Science, 154, 257-259, 1966

[2] Aubier et al., Astron. Astrophys., 354, 1101-1109, 2000

[3] Carr et al., Radio Sci., Vol.5, No.2, 495-503, 1970