

## サイクロトロンメーザ機構によって発生するオーロラキロメトリック放射のビーム特性 Angular Beaming Characteristics of Auroral Kilometric Radiation Attributed to Cyclotron Maser Mechanism

今井 雅文<sup>1\*</sup>, 町田 忍<sup>1</sup>

IMAI, Masafumi<sup>1\*</sup>, MACHIDA, Shinobu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 地球物理学分野

<sup>1</sup> Department of Geophysics, Graduate School of Science, Kyoto University

オーロラを貫く磁力線上の密度の高い空洞領域に電波源があるとされる地球オーロラキロメトリック放射 (AKR) は右旋・左旋円偏波を伴う周波数 50-700 kHz の自然電波であり、衛星によって幅広く観測されている。理論的な観点から、AKR の右回り異常波 (R-X) モードの発生にはサイクロトロンメーザ不安定性 (CMI) が深く関与しているとされている。また、先行研究では、AKR のビーム構造はコーン状になっていると考えられていたが、近年においては Mutel et al. [2008] で提案された Tangent plane beaming model が最も妥当なモデルとされている。そのモデルでは、電波がその電波源の磁場ベクトルを含む等磁気緯度面に閉じ込められ、徐々に上方向に屈折しながら伝搬してゆく過程が重要である。Menietti et al. [2011] は、このモデルをベースに、電波発生領域には小さな電波源が薄いシート状に集まっているとみなして Ray tracing を行った。そして、得られた結果が AKR の観測と良く一致していることを示した。

これらのことを念頭におきながら、本研究では 2-1/2 次元高周波電磁ハイブリッドコードを用いた数値シミュレーションを実施する。このコードにおいては、冷たい背景電子を流体、波動を励起させる高温電子を相対論効果を取り入れた粒子、イオンを電気的な準中性条件を満たすように固定した成分としてそれぞれ取り扱う。ロスコーン、リングシェル、馬蹄型の速度分布関数をもつ高温電子をシミュレーション領域の中央に配置し、密度の高い背景電子はこの領域を取り囲むように配置する。また、水平方向の両端には電波吸収領域を設け、垂直方向は地球磁場の向きと仮定する。本発表では、AKR のビーム構造及び発生過程に関するシミュレーション結果について報告を行う。

Mutel, R. L., I. W. Christopher, and J. S. Pickett (2008), Cluster multispacecraft determination of AKR angular beaming, *Geophys. Res. Lett.*, 35, L07104, doi:10.1029/2008GL033377.

Menietti, J. D., R. L. Mutel, I. W. Christopher, K. A. Hutchinson, and J. B. Sigwarth (2011), Simultaneous radio and optical observations of auroral structures: Implications for AKR beaming, *J. Geophys. Res.*, 116, A12219, doi:10.1029/2011JA017168.

キーワード: 地球オーロラキロメトリック放射, サイクロトロンメーザ機構, 高周波電磁ハイブリッドコード

Keywords: Earth's Auroral Kilometric Radiation, Cyclotron Maser Mechanism, Electromagnetic Electron Hybrid Code