

R010-10

B 会場 : 11/25 AM1 (9:15-10:45)

9:45~10:00:00

Region-1 FAC による全球 3 次元電離圏電流系の構造と形成要因

#伊集院 拓也¹⁾, 吉川 顕正²⁾

(¹九州大学地球惑星科学専攻, (²九州大学地球惑星科学部門

Three-dimensional structure and causality of global ionospheric currents triggered by Region-1 FAC

#Takuya Ijuin¹⁾, Akimasa YOSHIKAWA²⁾

(¹Department of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Kyushu University, (²Department of Earth and Planetary Sciences, Faculty of Science, Kyushu University

There exists a global current system in the ionosphere due to magnetosphere-ionosphere coupling. However, the three-dimensional structure and causality of it is not well known.

Previous studies on magnetosphere-ionosphere (M-I) coupling have approached the problem from different perspectives, but each still has certain limitations. Nakamizo and Yoshikawa [2019] showed how to globally form the electrostatic potential under the M-I coupled situation with the potential solver, but it was only horizontally two-dimensional. On the other hand, Fujii et al. [2011] theoretically predicted the three-dimensional current structure with M-I coupling and then Yano and Ebihara [2021] recalculated it, but they were only high-latitude region.

The purpose of this study is to reveal the three-dimensional global continuity structure of the ionospheric current system triggered by Region-1 FAC. Also, we would show why it has such a structure.

We calculate the current system with electrodynamics component of GAIA [Jin et al., 2011]. For analysis, we separate electric field and current into two parts as explained in Yoshikawa et al. [2013]. One is a component in the case of the absence of Hall conductivity (called primary component), the other is an additional component of existence of Hall conductivity (called secondary component). Then we could consider the formation mechanism of the current system theoretically from calculational results.

In this time, we would show the importance of the Cowling effect through the results of how to form the equatorial electrojet, and current structure and causality of off-dip equator and mid-latitude.

磁気圏-電離圏結合により、電離圏に全球的な電流系が存在する。しかし、その 3 次元構造と形成要因の理解は不十分である。

磁気圏-電離圏 (M-I) 結合に関する過去の研究は、異なる視点から問題に取り組んできたが、それぞれに一定の限界がある。Nakamizo and Yoshikawa [2019] は、ポテンシャルソルバーを用いて M-I 結合系での静電ポテンシャルが全球的に形成される方法を示したが、これは水平方向の 2 次元のみの理解であった。また、Fujii et al. [2011] は M-I 結合系での 3 次元電流構造を理論的に予測し、Yano and Ebihara [2021] が数値計算を行った。しかし、そのどちらも高緯度のみに限定されていた。

本研究の目的は、Region-1 FAC によって引き起こされる電離圏電流系の 3 次元全球構造を明らかにすることである。また、なぜそのような構造が形成されるのかを説明する。

電流システムは、GAIA の電気力学モデル (Jin et al., 2011) を用いて計算した。解析のため、Yoshikawa et al. [2013] で説明されている方法で、電場と電流を 2 成分に分離した。1 つはホール伝導度が存在しない場合の成分 (一次成分)、もう 1 つはホール伝導度が存在する場合に追加で生じる成分 (二次成分) である。これにより、計算結果から電流系の形成メカニズムを理論的に検討することが可能となる。

本講演では、赤道ジェット電流の形成、off-dip や中緯度における電流構造とその形成メカニズムといったトピックを通じて、全球的なカウリング効果の重要性を示す。