

3次元電離圏における Cowling Channel の形成モデル

Cowling Channel Formation in the 3D-Ionosphere

吉川 顕正 [1]; 川野 圭子 [2]; 魚住 禎司 [3]; 公田 浩子 [4]; 宮原 三郎 [5]; 湯元 清文 [6]

Akimasa Yoshikawa[1]; Keiko Kawano[2]; Teiji Uozumi[3]; Hiroko Kohta[4]; Saburo Miyahara[5]; Kiyohumi Yumoto[6]

[1] 九大・理・地球惑星; [2] 九大・理・地球惑星; [3] 九大・宙空環境研究センター; [4] 九大・理・地球惑星; [5] 九大・理・地惑; [6] 九大・宙空環境研究センター

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [2] Earth and Planetary Sci. Kyushu Univ.; [3] SERC; [4] Graduate School of Sci.,Kyushu Univ.; [5] Earth and Planetary Sci. Kyushu Univ.; [6] Space Environ. Res. Center, Kyushu Univ.

Pedersen/ Hall layer の 2 層電流モデルによる Cowling Channel の記述を行い、そのエネルギー収支について考察することにより、Cowling 効果の 3 次元的理解に向けた議論を行った。本論文における我々の主張は以下のとおりである。

(1) Cowling Channel は本質的に上層 Pedersen layer と下層 Hall layer が鉛直電流をつうじて結合した 3 次元電流系によって形成され、generator 領域と直接連結する 3 次元 Cowling 電流系と、Cowling 電流系を取り囲む様に存在する 3 次元子午面電流系とのペアで構成される。

(2) Cowling 電流系は generator から Channel 全体を保持するためのエネルギーを吸収し、子午面電流系はその保持エネルギーを Cowling 電流系から受け取る。それぞれの系において上層 Pedersen layer はエネルギーシンクであり、下層 Hall layer は Cowling 電流系ではエネルギーシンク、子午面電流系ではエネルギーソースとして作用する。

(3) 上層 Pedersen layer と下層 Hall layer を連結する鉛直電流系の存在は、ソース・シンク間のエネルギー流 (Poynting vector) を記述する上でも必要不可欠である。

(4) これら、Cowling Channel の形成は、地球電離圏においてはきわめて一般的であり、generator によって直接励起される Hall 電流の連続性が保証されない系では必ず存在するものである。

本講演では、Cowling Channel の例として良く知られているサブストームオーロラジェット電流系、赤道ジェット電流系に加えて、Sq 渦電流系も Cowling Channel 形成の結果生じる電流系であることを示し、その概念の普遍性について議論する予定である。