

沿磁力線電流と結合したグローバルな電離層電流系の形成過程に於けるエネルギー収支について

Energy balance in the formation process of global ionospheric current system closing via the FAC system in the magnetosphere

吉川 顕正[1]; 魚住 禎司[1]

Akimasa Yoshikawa[1]; Teiji Uozumi[1]

[1] 九大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.

沿磁力線電流と電離層電流のクロージャーにおけるエネルギー収支についての定式化および考察を行った。沿磁力線電流は局所的に電離層発散性電流と閉じ、電離圏でのジュール散逸を支えるためのエネルギーを磁気圏におけるジェネレーターからポインティングフラックスの形で電離圏まで輸送することは良く知られている。一方で、この局所的な電流クロージャーに伴って、大局的な電離層ポテンシャルが形成され、グローバルなクロージャー電流とともに電離層で閉じたホール電流系が励起される事もまた自明の理として認識されている。こうしたグローバルな電流系の形成過程を磁気圏電離圏結合の文脈の下に正確に記述するためには、ポインティングフラックスとジュール散逸のバランスだけではなく、大局的な電離層ポテンシャル形成過程に伴う電場エネルギーの蓄積と、発達する沿磁力線電流とのクロージャー電流に伴う磁場エネルギーの収支の問題、電離層内で閉じるホール電流の発達に関するエネルギー収支の問題等が、自己矛盾なく説明されなければならない。

我々は、電離層薄層近似の下これら全てを包括的に記述する磁気圏電離圏結合系のモデルの作成、定式化に成功した。本講演ではこの定式化を用いて、沿磁力線電流による電離層へのエネルギー輸送(jV)と、電離層電流系形成のための電力供給($\text{div}(JV)$)、つまり電離層・中性大気・地球表面系スラブに於けるポテンシャル形成に伴う静電エネルギー($QV/2$)の蓄積、電流の成長に伴う磁場エネルギー($LJ^2/2$)の蓄積と、ジュール散逸(JE)への分配過程を、電離層ペダーセン、ホール電流、および電離層と固体地球系の間で誘起される変位電流それぞれにおける双対成分：回転性電流、発散性電流励起の物理と併せて明らかにしておく予定である。