

R006-01

B 会場：11/26 PM2 (14:50-16:20)

14:50~15:05:00

グローバルシミュレーションによる LLBL の成因と構造の解明

#田中 高史¹⁾

(¹REPPU 研

Origin and structure of the LLBL elucidated by the global simulation

#Takashi Tanaka¹⁾

(¹REPPU code institute

Adopting REPPU (REProduce Plasma Universe) code level 8, we reproduced the solar wind-magnetosphere-ionosphere (S-M-I) interaction when the interplanetary magnetic field (IMF) is obliquely northward, and investigated the relationship between the low-latitude boundary layer (LLBL) and the projection structure of ionospheric convection cells. When the IMF is obliquely northward, the ionospheric convection cells consist of a central lobe + round merging cell (which constitutes the exchange cycle), a reciprocal cell on the opposite side in the morning and evening, a nighttime cell, and two viscous cells at low latitudes. In the magnetosphere, the medium-speed LLBL is formed between the high-speed solar wind and the low-speed magnetospheric interior. From the connection of magnetic field lines, the outer half of the LLBL is projected onto the lobe cell, and the inner half onto the round-merging cell. From the origin of the lobe + round merging cell, it is estimated that both the open and closed magnetic field lines in the LLBL have been the IMF until recently, and especially the open magnetic field lines in the outer half have been the solar wind until more recently. It is not surprising that the LLBL contains particles similar to solar wind particles. Such projection structure is consistent with satellite observations which show that the outer half of the LLBL only appears when the IMF is northward, and that the nature of the particles is more similar to magnetosheath particles. These results indicate that the LLBL is a passway for anti-sunward convection involving an open magnetic field. The LLBL is Kevin-Helmholtz (KH) unstable, and KH waves propagating along the inner boundary of the LLBL penetrate deep into the magnetosphere. This wave can drive two viscous cells, one in the morning side and one in the evening side, which consist only of closed magnetic field.

REPPU (REProduce Plasma Universe) コードレベル 8 によって、interplanetary magnetic field (IMF) 斜め北向きの時の太陽風—磁気圏—電離圏 (S-M-I) 相互作用を再現し、low-latitude boundary layer (LLBL) と電離圏対流セルの投影関係を調べた。IMF 斜め北向きの時、電離圏対流セルは中央のローブ+ (交換サイクルを構成する) round merging セル、それと朝夕反対側にある reciprocal セル、夜間セル、低緯度の 2 つの粘性セルの計 5 つからなる。磁気圏では高速の太陽風と低速の磁気圏内部の間に、中速度の LLBL が形成される。磁力線の接続から、LLBL の外半分はローブセルに、内半分は round-merging セルに投影される。ローブ+ round merging セルの成因から推定すると、LLBL にある開磁力線と閉磁力線は、共に最近まで IMF であったものであり、特に外半分の開磁力線はより最近まで太陽風であったものと推定される。LLBL に太陽風粒子に似た粒子が存在するのは当然である。この投影構造は、LLBL の外半分は IMF 北の時のみ現れ、粒子の性質はよりマグネトシース粒子に近いという衛星観測とも、consistent である。これらの結果は、LLBL とは開磁場を含む反太陽向き対流のルートであることを示している。LLBL は Kevin-Helmholtz (KH) 不安定であり、LLBL の内側境界に沿って伝搬する KH 波は、磁気圏内部に深く浸透する。これによって、閉磁場のみからなる、朝夕 2 つの粘性セルが駆動される。