

サブストームと磁気嵐の関係

田中 高史 [1]
[1] 九大・宙空センター

Relation between the substorm and the storm

Takashi Tanaka[1]
[1] SERC, Kyushu Univ.

Recently, almost all of the substorm signatures are reproduced in the global simulation and the dynamics of the substorm are understood quite well. The substorm is the sudden pressure enhancement in the inner plasma sheet that is caused by a change of force balance in the plasma sheet. This force balance results in the increases of tension associated with the dipolarization and balancing plasma pressure. Increase of plasma pressure is, at the same time, recognized as an injection and formation of the partial ring current. On the other hand, the ring current, which is the main signature of the storms, is a structure in which high-energy particles are trapped in the inner magnetosphere. The ring current is located further inside the part ring current. The ring current is generally regarded as the drift motion of the high-energy particles that are higher energy part of the plasma supporting the pressure. According to the increase of IMF B_z negative value, the plasma responsible for the pressure is injected deeper into the inner magnetosphere, but while it is flowing into, it is flowing out not to resupply in the ring current. However, if dynamic development is reproduced by the simulation under changing IMF B_z , it can be a ring current. In the fluid picture, drift motion is thermal motion, and not the fluid motion equivalent to the electric field. The drift motion is represented as magnetization current.

最近、サブストーム主要変動のほとんどがグローバルシミュレーションで再現されるようになり、サブストームの力学構造は良くわかるようになった。プラズマシートのカバランスの変更に伴い、内部磁気圏で、双極子化による張力の増加とそれにバランスするプラズマ圧力の増加が発生するのがサブストームである。プラズマ圧の増加はインJECTIONとして認識されると同時に、磁化電流の発生を通じて部分環電流を形成する。一方磁気嵐の主要構造である環電流は、内部磁気圏に高エネルギー粒子が補足された状態である。環電流は部分環電流のさらに内側にある。環電流はこの高エネルギー粒子のドリフト運動として捉えるのが一般的であり、圧力を担うプラズマのさらに高エネルギー部分と連想されている。圧力を担うプラズマは IMF B_z が負に大きくなるにしたがって、より内部の磁気圏に流入するが、IMF B_z が一定なら流入する一方で流出し、環電流とはならない。しかしながら IMF B_z が変動する状況をシミュレーションで再現すれば、環電流となりうる事が分かる。流体的な描像では、ドリフト運動は熱運動であり、電場と等価な流体運動ではないので、磁化電流として扱われる。