

北向きIMF時の高緯度朝夕領域への降下プラズマとその起源の検証

Relation between high-latitude plasmas with Akebono and plasma-sheet plasmas with Geotail during northward IMF

浅井 佳子 [1], 前沢 洌 [2], 向井 利典 [3], 早川 基 [3], 斎藤 義文 [3]

Keiko Asai [1], Kiyoshi Maezawa [2], Toshifumi Mukai [3], Hajime Hayakawa [3], Yoshifumi Saito [3]

[1] 名大・理・物理, [2] 名大理物理, [3] 宇宙研

[1] Dept. of Physics, Nagoya Univ., [2] Dept of Physics, Nagoya Univ, [3] ISAS

あけぼの衛星の観測から、北向きIMF時に、磁気緯度75° 80° 付近の朝側と夕側の領域に、一見シース的な特徴を持つイオンと電子が観測される。これは従来考えられているプラズマシート起源のものよりエネルギーが低く、また昼間側のカスプ域近くにも観測されるため、起源の検証が難しかった。しかし、ジオテイル衛星の観測から、問題のプラズマと似た特性をもつプラズマシートが、磁気圏内にあることが分かった。さらに、同じ時間帯のあけぼのとジオテイル、両方の観測データを用いて行った詳細な解析から、これらのプラズマ特性がとても良い一致を示していることが分かった。

今回の研究では、あけぼの衛星の観測で受かるプラズマの起源を検証するため、ジオテイル衛星の同じ時間帯の観測との比較を行った。

あけぼの衛星の観測から、北向きIMF時に、磁気緯度75° 80° 付近の朝側と夕側の領域に、一見シース的な特徴を持つイオンと電子が観測される。これは従来考えられているプラズマシート起源のものよりエネルギーが低く、また昼間側のカスプ域近くにも観測されるため、起源の検証が難しかった。

しかし、ジオテイル衛星の観測から、問題のプラズマと似た特性をもつプラズマシートが、実際に、磁気圏内に存在していることが分かった。このとき、プラズマシートの内部に近い領域では従来考えられていたような、10 keV近いイオンと1 keV近い電子が観測され、その外側のプラズマシートには、もっとエネルギーの低い、数100 eVの電子と1 keVを下回るイオンが観測されている。これらは空間的に連続しているが比較的はっきりした境界を持っている。一方、同じ時間帯にあけぼのが低高度で観測した問題の高緯度朝夕領域のプラズマは、エネルギーが同じで、かつ密度もジオテイルの観測したプラズマと一致する、 $1/cc$ 強である。あけぼの高度のプラズマも、同じように、高エネルギーのものと低エネルギーのものとはっきりした境界を示している。このときプラズマシート内のプラズマ速度はほぼ無い。またあけぼの衛星で観測されるプラズマ対流は、ごく弱い、統計的にやや太陽方向を向いている。したがって、あけぼの観測による問題のプラズマは、シース起源ではなくプラズマシート起源であるといえる。

密度が $1/cc$ を超える低エネルギープラズマシートは北向きIMF時に多く現われることが、近年の研究から明らかになって来ている。こういった状況は、 K_p の小さい、磁気圏が非常に安定した期間に現われる。このようなとき、あけぼのでは、加速されたビーム状プラズマがほとんど観測されない。すなわち、磁気圏が非常に静かなとき($K_p = 0 - 1$)、オーロラ帯上空ではオーロラ加速を起こす沿磁力線電場が生じないために、磁気圏プラズマがその特性を失わずにあけぼの高度まで降り込んで来ていると考えられる。問題は、このようなプラズマシートがIMFの向きとどのような時間スケールで対応しているかで、これは今後、あけぼのとジオテイルの同時観測をさらに解析して行くことで明らかになって来ると期待される。