

磁気圏近尾部における地球向き高速流とインジェクションの対応関係

Correlation between the injections and high-speed earthward flows

風間 洋一 [1], 向井 利典 [2], 浅野 芳洋 [2], G. Reeves [3]

Yoichi Kazama [1], Toshifumi Mukai [1], Yoshihiro Asano [1], G. Reeves [2]

[1] 宇宙研・太陽系プラズマ, [2] 宇宙研, [3] LANL

[1] ISAS, [2] LANL

この解析ではGeotailで観測された地球向き高速流と、LANLの静止衛星で観測される高エネルギー粒子のインジェクションとの対応を幾つかの事例を集め調べた。

その結果、良い対応関係がある事例がある一方で、Geotailでの高速流に対応して必ずしもインジェクションが静止軌道で観測されるわけではないことが分かる。全体としては、 $-X > 14R_E$ 程度以遠での高速流や、 $|Y| > 5R_E$ 程度の朝方側・夕方側での高速流とはインジェクションとの対応が悪いという傾向が見受けられる。

サブストームは磁気圏近尾部から内部磁気圏、電離圏と広範な領域を包括する物理現象で、磁気圏物理学の大きなテーマの一つである。このようなサブストームのメカニズムの解明には、高速流やdipolarization、インジェクションなど一連の現象の統括的な理解が必要である。

サブストームにおけるさまざまな現象を統括するものとして、例えばShiokawa et al.[1998,JGR]により提案されているモデルがある。このモデルは、地球向き高速流がある領域で減速され、それによる慣性電流によりdipolarizationが発生し、さらに圧縮波パルスが粒子のインジェクションを引き起こすと考えるものである。このように地球向き高速流とインジェクションとの対応関係を調べることは、サブストームの総合的な理解の一助となるものである。

この解析ではGeotailで観測された地球向き高速流と、LANLの静止衛星で観測される高エネルギー粒子のインジェクションとの対応を幾つかの事例を集め調べた。サブストームに関連する個々の現象を総合的に調べる試みは、従来事例研究の段階に留まっていたものである。

その結果、良い対応関係がある事例がある一方で、Geotailでの高速流に対応して必ずしもインジェクションが静止軌道で観測されるわけではないことが分かる。全体としては、 $-X > 14R_E$ 程度以遠での高速流や、 $|Y| > 5R_E$ 程度の朝方側・夕方側での高速流とはインジェクションとの対応が悪いという傾向が見受けられる。

これは、高速流がdipolarizationを引き起こすに至らなかったか、あるいはdipolarizationで作られた高エネルギー粒子が静止軌道領域にまで到達せずにドリフト運動を開始したという解釈が出来るであろう。前述のモデルでは、高速流を減速する力を圧力勾配に求めているが、朝方側・夕方側での高速流は十分な圧力勾配を受けなかったと考えられるかもしれない。また遠尾部での高速流は、比較的圧力勾配の弱い領域で減速を受けたと考えると、高速流の輸送する運動量が始めからあまり大きくなかったのではないかという考えも可能である。しかしこれらは推測の域に留まっており、更なる解析が肝要である。