

最大級のオーロラジェット電流発生条件の解析

軸屋 宏志 [1]; 中村 雅夫 [2]

[1] 大阪府大・工・航空宇宙; [2] 大阪府大・工・航空宇宙

Analysis of conditions generating the highest auroral electrojet currents

Hiroshi Jikuya[1]; Masao Nakamura[2]

[1] Aerospace Engineering, Osaka Prefec. Univ.

; [2] Aerospace Engineering, Osaka Prefec. Univ.

The worst plasma environments on satellite orbits have a possibility of causing a variety of satellite anomalies. When the two satellite losses happened in 2003 and 2010, the highest auroral electrojet currents (AE index > 2000nT) were observed. These worst plasma environments that caused the satellite losses were related to the highest auroral electrojet currents. So we analyze conditions generating the highest auroral electrojet current events.

For the analysis, we use AE index, SYM-H and the parameter of solar wind. There are 31 events of the highest AE index (> 2000nT) between 2000 and 2003. We can categorize these events into four categories. We will show their features and discuss the necessary and sufficient conditions generating the highest auroral electrojet currents for more events in a dozen years.

衛星軌道におけるプラズマ環境の変動は、衛星を帯電・放電させるなどさまざまな衛星障害を引き起こす可能性がある。近年の深刻な衛星障害として2003年10月25日に発生した、低軌道衛星「みどり2号」の運用異常や、2010年4月5日に静止衛星「Galaxy 15」が制御不能となり、本来の軌道からはずれたことが挙げられる。この二つの衛星障害時には共通して、AE指数が2000nT以上の最大級のオーロラジェット電流が観測されていた。衛星障害を引き起こしたプラズマ環境の悪化はこの最大級のオーロラジェット電流と深い関係があると考えられる。そこでこれら最大級オーロラジェット電流の発生条件を調べる。

本研究では、オーロラジェット電流の大きさを示す指数としてAE(Auroral Electrojet)指数を用いた。AE指数は通常1500nTを超えることはないが、年間数回の頻度で2000nTを超えるようなイベントが観測される。本研究ではこのようなAE指数が2000nTを超えるイベントに対し解析を行った。本研究ではAE指数データ、およびSYM指数、太陽風データを用いた。2000~2003年のAE指数が2000nTを超える計31イベントをAE指数と南北方向の太陽風磁場の時間変動の履歴と太陽風速度に着目し、4種類に分類した。その概要は、[1]AE指数の極大値が12時間以上500~1000nTをとり、その後太陽風速度が約600km/sまで十数分間で増加し、以後の太陽風磁場(南北成分)が10nT以上の振れ幅で南北に変動する。太陽風速度の増加から3~12時間後、AE指数が2000nTに到達する。(31イベント中17例)、[2]10nT程度の南向き太陽風磁場が6時間以上継続して発生し、その間にAE指数の極大値は500~1000nTをとる。その後、太陽風速度が約600km/sまで上昇すると同時にAE指数が2000nTに到達する。(31イベント中3例)、[3]10nT程度の南向き太陽風磁場が12時間以上継続して発生し、その間にAE指数の極大値は500~1000nTをとる。その後、太陽風速度の増加を伴わず、AE指数が2000nTに到達する。(31イベント中3例)、[4]約600km/sの高速の太陽風が8時間以上発生し、その間太陽風磁場(南北成分)が5nT程度の振れ幅で南北に変動し、AE指数の極大値は500~1000nTをとる。その後、太陽風速度の増加を伴わず、AE指数が2000nTに到達する。(31イベント中8例) というものである。[1],[2]のイベントに関しては、太陽風速度の増加時の他の太陽風データの特徴から、CME若しくはCIRが起因していると考えられる。[3]のイベントは南向き太陽風磁場、[4]のイベントは高速太陽風が継続して観測されている。これらの関連を解析期間を増やし、より詳細に調べて、最大級のオーロラジェット電流の発生条件の必要十分性について議論する。