

夜側オーロラ活動と磁気圏尾全圧の関連性：形態学的研究

Nightside Auroral Activity and the Midtail Total Pressure: A Morphological Study

中井 仁[1]

Hitoshi Nakai[1]

[1] 茨木高校

[1] Ibaraki High School

夜側オーロラの活動と磁気圏尾の全圧の関係について、Polar および Geotail のデータを用いて調べた結果、以下に示す三種類が存在することが認められた。(1) 磁気圏尾全圧はほとんど変化せず、緯度幅 10 度程度のオーロラ・バルジが発生する。(2) 磁気圏尾全圧の急激な減少に伴って、大規模なバルジが発生する。(3) 既存の大規模なバルジの中でオーロラが活発化し、緯度方向に伸びるオーロラが繰り返し出現し、このとき磁気圏尾全圧の比較的遅い増加(または減少)を伴う。

磁気圏尾における解放(unloading)過程は、サブストーム発生と磁気圧減少の同時性を説明するための用語として用いられている。しかし、オーロラ活動および磁気圏尾磁気圧の変化が、共に極めて複雑な様相を備えているため、上記の現象が1対1に関連づけられるかどうかについての十分な確証はまだ得られていない。そのため、解放過程の物理的意味が厳密に定義されていないという、磁気圏物理上の課題がある。すなわち、真夜中付近で活発化するオーロラが、すべて解放過程に起因するものであるのか、それとも一部はそうだが他は別の原因によるのかが分かっていない。さらに後者であるとすれば、どのような場合を解放過程によるかと言ってよいのかを明らかにする必要がある。

本研究では、1996年12月10日と1997年3月3日の両日について、オーロラ活動と磁気圏尾全圧の関係を調べた。それぞれ、Polar によるオーロラ像と、Geotail による磁気圏尾(R=15-30 RE)の観測結果を用いた。解析の結果、以下に示す三種類のパターンが存在することが認められた。(1) 磁気圏

尾全圧はほとんど変化せず、緯度幅 10 度程度のオーロラ・バルジが発生する。(2) 磁気圏尾全圧の急激な減少(約 0.02 nPa/mn)に伴って、緯度幅 20 度に達する大規模なバルジが発生する。(3) 磁気圏尾全圧の比較的遅い増加(または減少)に伴って、既存

の大規模なバルジの中でオーロラが活発化し、緯度方向に伸びるオーロラが繰り返し出現する。

従来、これらの三つのパターンにそれぞれ属するオーロラ活動は、等しくサブストームの一つと位置づけられる傾向があった。その結果、様々な形態のサブストームが存在することになり、混乱を招いている。「解放過程」が本来意味するのは、磁気圏尾全圧の

急激な減少と、オーロラ・オーバルの極側への急激な移動の同時発生である。従って、上の三つのパターンのうち(2)に属する事象のみが解放過程を表していると言える。(1)と(2)は、いずれも遠方の磁気再結合の活性化が原因であるかもしれない。その場合は、(1)と(2)の違いはオーバル・サイズの違いだけである。言い換えると、各事象の前の履歴の違いということができる。