

あけぼの衛星によって観測される極域広帯域静電波動と南極点全天撮像装置によって観測されるオーロラの対応について

Studies on Broadband Electrostatic Noise (BEN) by using PWS onboard Akebono satellite and All-Sky Imager at South Pole

佐藤 学[1]; 岡野 章一[2]; 森岡 昭[3]

Manabu Sato[1]; Shoichi Okano[2]; Akira Morioka[3]

[1] 東北大・理・地球物理学; [2] 東北大・理; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気

[1] Department of Geophysics, Tohoku Univ; [2] PPARC, Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

地球磁気圏から尾部領域にわたる広い領域において、Hawkeye1、IMP6、Viking、GEOTAIL などの衛星によって観測されている広帯域静電波動(Broadband Electrostatic Noise: BEN)は、多くの研究がなされている[Gurnett and Frank, 1977; Dubouloz et al., 1991; Matsumoto et al., 1994; Pottetelette and Treumann, 1998]。しかし、それらの研究では、ある特定の領域に発生した BEN についての議論にとどまっている。

あけぼの衛星によって観測される BEN は、あけぼの衛星の軌道特性のために極域の広範囲において観測がなされている。1989 年 6 月から 1993 年 12 月までの統計解析の結果から、BEN は、同時に観測される電子とイオンの特性との対応で 3 種類に分類されている[宮本, 2000]。(1)「昼間側で加速を受けた電子と速度分散を受けたイオンが同期して出現する領域に発生する BEN」は、cusp/cleft を発生源とし、(2)「速度分散を伴わず、磁力線下向きの電子バーストに伴って発生する BEN」は昼側 auroral oval 域で発生し、(3)「磁力線下向きの電子が観測されなくなると発生し、電子の出現と共に発生が停止する BEN」は polar cap で発生することが示されている。(1)(2)の BEN の発生については、オーロラの発光が観測される領域での磁力線下向きのプラズマ粒子の降り込みが、BEN の発生に関与していると考えられる。本研究では、オーロラ発光とオーロラが発光する領域で観測される BEN の同時観測データを用いることにより、オーロラを発光させる降下粒子と BEN を発生させる降下粒子の関係について検討する。

本研究で使用されるデータは、オーロラ発光に関しては、1998 年、1999 年に観測された南極点全天カメラによって観測された画像データを、BEN については、あけぼの衛星に搭載されている PWS 観測装置によって観測されたデータを用いる。解析の方法は、オーロラ発光波長 557.7nm の発光高度を 130km、発光波長 630.0nm の発光高度を 250km と仮定し、南極点全天カメラで撮像された視野を地理緯度変換する。全天カメラの視野が撮像している地理緯度の範囲は、仮定したオーロラ発光高度によるが、およそ -80° 以内を撮像していることになる。さらに、あけぼの衛星位置から IGRF モデルを用いてオーロラ発光高度まで磁力線に沿ってトレースし、それぞれの波長のオーロラ発光高度面でのあけぼの衛星位置の磁力線のフットプリントとオーロラ発光の位置関係を検証した。

上記の解析の結果、オーロラ発光と BEN の発生が同じ磁力線上で、明瞭に一致する例は見出せなかった。しかし、1999 年 5 月 14 日の同時観測例においては、BEN の低周波成分(ホイッスラー波域のバースト波動)の励起[宮本, 2000]と 630.0nm オーロラ発光が、磁気地方時 21 時付近において同じ磁力線上で一致している例が見出された。周辺領域で BEN が観測されることを考慮すれば、このホイッスラー波域の励起は BEN に関与した励起である可能性が考えられる。すなわち、この同時観測の場合、プラズマ粒子の降り込みが、およそ 1600km の高度で BEN に関連のあるホイッスラー波域の波動を励起し、高度 250km においてオーロラを発光させた可能性が考えられる。