

あけぼの衛星によって観測された地球ヘクトメートル電波の出現特性

Occurrence characteristics of terrestrial hectometric radiation observed by the Akebono satellite

鶴飼 千亜妃[1], 小野 高幸[2], 飯島 雅英[3]

Chiaki Ukai[1], Takayuki Ono[2], Masahide Iizima[3]

[1] 東北大・理・地球物理, [2] 東北大・理, [3] 東北大・理・地物

[1] Geophysics of Tohoku Univ, [2] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ., [3] Geophysical Inst., Tohoku Univ.

1. はじめに

地球ヘクトメートル電波 (THR) は、おおぞら (EXOS - C) 衛星観測によって発見され (Oya et al., 1985) さらにはあけぼの (EXOS - D) 衛星では、多数の観測事実をもとに、宇宙空間に向けて地球が放射している典型的非熱的電磁波放射の一つであることが確認された (Oya et al., 1990)。THR は、一般に極域の電離層上層部で観測され、通常 1.0~5.0MHz までの広い周波数範囲にわたって、弱く diffuse なスペクトルを示すが、そのスペクトル中には、相互に高調波関係にある 2 つの周波数領域、1.3~2.1MHz (1.7MHz band) と、2.6~4.2MHz (3.4MHz band) に discrete な放射成分が存在することが見出された (Iizima et al., 2001)。しかし、その諸相の全容はまだ多く謎にまつまれている。

2. 解析データ

このような様相を呈する THR の出現特性の詳細を解明するために、PWS のダイナミックスペクトルデータ中で周波数が 380kHz~5.2MHz の電磁波放射に注目し、1990 年 1 月~6 月の期間のあけぼの衛星の全データを解析した。その結果、この 6 ヶ月間 (1091 パス) のうち、287 例の THR を見出すことができた。

3. 統計解析の結果

まず、これら 287 例全ての THR の出現周波数を解析した。その結果、1.0~2.3MHz と 2.7~4.3MHz の 2 つの周波数領域において特に高い出現頻度を示すことが明らかとなった。また、これらの THR が観測されたあけぼの衛星の軌道を検討した結果、THR が出現する ILAT は、ほぼ 50 度より極側で、いわゆるオーロラ帯にその出現の中心が存在しており、また、MLT の分布を見ると、15~02 時の夜側領域に集中しており、その出現の様相はオーロラキロメートル電波 (AKR) と基本的に共通した性質を持っていることが判明した。高度に関しては、1000km 以上の衛星が通る全ての高度で出現している。

一方、これら THR の出現頻度や強度と地磁気データ (Dst) とを比較した結果、THR の出現と磁気嵐には、明確な相関が見られなかった。

4. 結論

今回の多数例の THR の出現周波数の解析から、THR のスペクトル中には、fundamental (1.0~2.3MHz) と、second harmonic (2.7~4.3MHz) が明確に存在していることが判明した。この 2 つの周波数領域は互いに高調波関係にあり、特にその 2 倍高調波の存在は、その放射過程に非線形過程の存在を示唆している。一方、THR の ILAT 及び MLT 分布から、THR は AKR と基本的に同様にオーロラ粒子降下によって発生する電磁波であることが示唆される。また、観測される高度分布から、その放射域は主に 1000km 以下に存在しており、オーロラ帯電離層トップサイドにおいて UHR 周波数と一致した周波数で発生し、その後、モード変換によって電磁波となるとする放射機構が関与しているものと考えられる。