

あけぼの(EXOS-D)衛星で観測された強い地球ヘクトメートル電波の出現特性

Properties of Intense Component of Terrestrial Hectometric Radiation Observed by Akebono (EXOS-D) Satellite

飯島 雅英 [1], 大家 寛 [2]

Masahide Iizima [1], Hiroshi Oya [2]

[1] 東北大・理・地物, [2] 東北大・理・地球物理学

[1] Geophysical Inst., Tohoku Univ., [2] Geophysical Ist. Tohoku Univ.

THRのスペクトルの中に、相互に高調波関係にある二つの周波数領域、1.3MHz-2.1MHz(1.7MHz band)と2.6MHz-4.2MHz(3.4MHz band)に通常の強度に対して10dBから20dB強いdiscreteな放射成分が存在することが見い出された。その大部分が巨大磁気嵐に伴って発生しており、磁気地方時15時から3時(20時付近が中心)の範囲のトラフ領域で頻繁に出現する。1.7MHz bandの放射は、線形モード変換過程によって静電的プラズマ波動が電磁波へ変換するプロセスで生じ、一方、その2倍の3.4MHz bandの放射は、磁気嵐に伴った激しい粒子の降り込みと関連し、プラズマ波動の強度が上昇し、非線形過程による電磁波への変換が原因となる。

[序] 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(Oya et al., 1985)され、さらにあけぼの(EXOS-D)衛星では、多数の観測事実をもとに、THRは、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)。また、極域高緯度電離層topsideに出現するスラブ状のプラズマ密度不均一構造に起因したmulti-band emission やpulsating auroraと関係するpulsating componentの存在等、その多様な放射特性が明らかとなり、モード変換機構による電磁波放射であることが実証されてきている。

[強度の強いTHRの観測] THRは、極域の電離層上層部で観測され、通常1.0MHz から5.5MHzまでの広い周波数範囲にわたって、弱くdiffuseでbroadなスペクトルを示すのが一般的であった。しかし、このTHRのスペクトルの中に、相互に高調波関係にある2つの周波数領域、1.3MHz から2.1MHz(1.7MHz band)と2.6MHzから4.2MHz(3.4MHz band)に、通常の強度に対して約10dBから20dB強いdiscreteな放射成分が存在することが見い出された。1989年3月より1994年6月の期間に51例あり、その大部分が巨大磁気嵐に伴って発生している。これらは、磁気地方時が15時から3時(20時付近が中心)の範囲のトラフ領域で頻繁に観測されるのが特徴である。その放射機構として1.7MHz bandのTHR放射は、プラズマ周波数が電子サイクロトロン周波数に対して小さい領域で発生した静電的プラズマ波動が、密度の大きな領域へ伝播する過程で、線形モード変換過程によって電磁波となるプロセスで発生すると結論される。一方、その2倍の3.4MHz bandのTHR放射の放射機構は、1.7MHz bandのプラズマ波動が非線形プロセスを通じて電磁波に変換すると考えられる。この場合、確かに磁気嵐に伴った激しい粒子の降り込みと関連していて、プラズマ波動の強度が上昇し、非線形過程に入りうる状況にある。