

あけぼの衛星で観測された強い地球ヘクトメートル電波の起源

Origin of the Intense 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] 福井工大・宇宙通信

[1] Geophysical Inst., Tohoku Univ., [2] Space Commu. Fukui Univ.

地球ヘクトメートル波のスペクトル中に、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、強度の強い discrete な放射成分が存在する。基本波はL-0モードの偏波を示し、一方、2倍の高調波はR-Xモードの偏波を示す。基本波である1.7MHz bandのTHR放射は、その起源となるUHRモードの波動の周波数が電子サイクロトロン周波数の2倍に一致する時に生ずる強い波動粒子相互作用の結果発生し、その後線形モード変換過程によって電磁波となる。その2倍の3.4MHz bandのTHR放射の放射機構は、1.7MHz bandのプラズマ波動が波動波動相互作用の非線形プロセスを通じて電磁波に変換する。

[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] 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だされた。基本波はL-0モードの偏波を示し、一方、2倍の高調波はR-Xモードの偏波を示している。この様な例は、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。その放射機構として、基本波である1.7MHz bandのTHR放射は、その起源となるUHRモードの波動の周波数が電子サイクロトロン周波数の2倍に一致する時に生ずる強い波動粒子相互作用の結果発生し、その後線形モード変換過程によって電磁波となると考えられる。1.7MHzという周波数は、地球のオーロラ粒子降り込み領域においてこの機構により必然性をもって選択されている可能性が高い。その2倍の3.4MHz bandのTHR放射の放射機構は、1.7MHz bandのプラズマ波動が波動波動相互作用の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。