

## "ロバの耳"現象にともなう波動粒子相互作用と モード変換 - あけぼの衛星におけるPWSの観測の結果

\*佐藤 学 [1], 大家 寛 [1]

東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻[1]

### Plasma Wave Excitation and Mode conversion associated with "Donkey Ear" phenomenon observed by PWS onboard Akebono Satellite

\*Manabu Sato[1], Hiroshi Oya [1]

Graduate school for sciences, Department of geophysics, Tohoku University[1]

From the observation data of PWS on board the Akebono satellite generation of plasma waves have been studied for the case associated with the Donkey Ears phenomena where the hot tenuous plasma from the inner magnetosphere immigrate deep into the plasmasphere due to the drift effect caused by the induction effects of time dependent variation of Dst. The results show that the intensity of generated plasma waves and that of the electro-magnetic waves converted from the plasma waves are enhanced with increase of the time variation ratio of the Dst. The results support that the formation of the Donkey ears phenomena are caused by the Betatron drift.

#### 1. 対象とする現象

準極軌道衛星あけぼの衛星におけるPWS観測により、Plasmapauseの子午面断面が観測されている。特に赤道上にapgeeのくる時期では軌道を赤道面に持つ衛星では観測できなかった"ロバの耳"現象が観測されている(Oya,1991,1997)がこれは中低緯度に特徴をもつプラズマ分布として、注目される現象である。

この"ロバの耳"現象は、磁気嵐の回復相にPlasmapauseの外部から密度が低く熱いplasmaが、磁場変動によって誘起される誘導電場によって、プラズマ圏内にドリフトすることによって侵入すると結論され、ベータトロンドリフトと呼ばれている(Oya,1997)。この場合、低温高密度のプラズマ圏プラズマに高温で密度の低い侵入プラズマ部分が接触し不連続領域を作る。ここでは活発な静電的プラズマ波の励起がみられ、特に静電プラズマ波動はUHR波動として卓越し接触部分の媒質の不均一性のためにZ-modeからO-modeへとmode conversionの過程を経て電磁波として放射されてい

る。

#### 2. データ解析

起源となる静電的プラズマ波の発生メカニズムは、磁気嵐の回復相において内部磁気圏からPlasmasphereにドリフトして侵入する熱いプラズマのもつ自由エネルギー(Non-Maxwellian成分)に基づくが、その詳細は謎で、本研究においては、このプロセスの解明を目的としてあけぼの衛星搭載のPWSデータを1989年10月23日、1989年11月30日、1989年12月4日の3例について、ロバの耳現象を起こすと考えられるDstの時間変動率を参照しつつダイナミックスpektrumから各周波数の電磁波のエネルギー、及び、波動の伝播方向を求めた。

#### 3. 結果

11月30日、12月4日のデータにおいては、高温プラズマ部全域に渡り電磁波が観測されている。磁気赤道付近で静電的プラズマ波の強い励起が見られており、さらに電磁波強度は磁気赤道付近においてピークが見られた。これはこの付近が、境界のあらゆる場所で放射された電磁波の伝播経路上にあると考えられる。

10月23日の例では、高温プラズマ部とPlasmasphereとの片側(北高緯度)の境界付近で静電的プラズマ波の励起が見られる。この接触境界付近で、電磁波への変換は一定の周波数間隔で行われている。電磁波は、赤道へ向かって伝播するにつれその強度が下がってゆくことが明らかになった。特に注目と呼ぶのはこの場合のロバの耳現象は磁場変動が急激に負に変わるための部分的なcavityとして高温プラズマ領域が形成されていることから、変換された電波もそのcavityに閉じ込められている可能性が強い。

#### 4. 結論

解析から以下の2点が結論される。

1. 静電的プラズマ波の励起される磁気赤道付近で電磁波強度のピークが存在し、磁気赤道面において高温プラズマ部からPlasmasphereプラズマへ活発なエネルギーの供給が行われている。
2. Dstの時間変動率に対応し変動率が大きくなると電磁波の強度変動も激しくなる。