

## "ロバの耳"現象に伴う電磁波放射の発生領域について

### The source region of the kilometric radiation associated with "Donkey Ear" phenomena

# 佐藤 学[1], 小野 高幸[2], 大家 寛[3], 飯島 雅英[4]

# Manabu Sato[1], Takayuki Ono[2], Hiroshi Oya[3], Masahide Iizima[4]

[1] 東北大・理・地球物理学, [2] 東北大・理, [3] 福井工大・宇宙通信, [4] 東北大・理・地物

[1] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [2] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ., [3] Space Commu. Fukui Univ., [4] Geophysical Inst., Tohoku Univ.

#### 1. はじめに

あけぼの衛星に搭載される PWS 観測装置によりプラズマ圏内にて発生している電磁放射についての説明がすすめられている。プラズマ圏の磁気緯度が $\pm 50$ 度以内において観測される電磁波放射の70%以上は"ロバの耳"現象に伴い発生している。この放射の発生領域は磁気赤道付近の低密度領域であると考えられ、"ロバの耳"現象によって引き起こされるプラズマ圏内での擾乱が放射のエネルギー源と考えられる。

本研究の目的は、この電磁波放射の発生特性及び発生源について究明することにある。さらに"ロバの耳"現象に呼応して発生することから、この電磁波放射から得られるプラズマ圏密度分布に関する知見を述べる。

#### 2. 観測

本研究の解析の対象となったデータはあけぼの衛星搭載の PWS 観測装置によって1989年から1999年までの11年間のデータで、11年間のあけぼの衛星の観測軌道の特徴は、磁気緯度に関しては磁気赤道周辺に於ける4000 km以下での観測時間が少なく、また南半球より北半球での観測が多く存在する傾向があるが、磁気地方時については全 MLT を網羅した観測が行われている。プラズマ圏内の観測データ中に見い出される UHR 周波数より高い電磁波モードの放射が解析の対象となっている。但し、太陽電波放射は除外した。このデータ中に電磁波の放射はプラズマ圏の中低緯度に於いて観測されており、その数は232イベント存在した。これらのイベントの内70%以上はプラズマ圏構造の擾乱現象である"ロバの耳"現象と同時に観測されており、"ロバの耳"現象形成メカニズムが強く関わっていることが考えられる。

#### 3. 解析結果

電磁放射の発生周波数帯域の解析を行った。この放射の周波数域は100 kHz から800 kHzまで存在している。1995年6月18日の観測例については Geotail 衛星による同時観測例が見い出されているが、衛星の位置関係、あけぼの衛星で観測される放射と kilometric continuum (Hashimoto et al., 1999) の上限周波数の一致、発生源がどちらの放射も磁気赤道付近にあることから、この時のあけぼの衛星と Geotail 衛星とで同じ放射を観測したのと考えられる。また同様の放射はプラズマ圏内部の低密度領域に於いてじきけん衛星及び CRRES 衛星 (Carpenter et al., 2000) によっても報告されており、あけぼの衛星で観測されるプラズマ圏内電波放射とこれらの衛星で観測される放射との関連を検討することも今後の研究課題のひとつであると考えられる。

さらに、あけぼの衛星の観測では磁気赤道付近に於いて強い強度の Z-mode 波動が同時に観測されており、その Z-mode 波と同じ周波数で低密度に電磁波の放射が見られる。また、磁気赤道においては EPWAT (Equatorial enhancement of plasma wave turbulence) (Oya, 1991; Oya et al., 1991) が観測されていることから、プラズマ圏内電波放射の発生機構としては EPWAT を発生源として Z-mode 波を經由し電磁波として放射されるモード変換が有力であることが考えられる。

また、電波放射の上限周波数について検討した結果、発生領域の最低高度は2600 kmであり、"ロバの耳"現象の低プラズマ密度領域は最低高度が2600 kmにまで地球に近づく場合があることが示唆されている。

#### 4. まとめ

プラズマ圏内で発生する電磁波放射の周波数帯域 (100 kHz から800 kHz) の検討から"ロバの耳"現象の発生領域は磁気赤道での高度約2600 kmのプラズマ圏の深くまで侵入していることを意味する。この放射の発生機構は赤道付近に発生する EPWAT プラズマ波動を起源とするモード変換によるものと考えられる。また、Geotail 衛星観測で報告されている kilometric continuum (Hashimoto et al., 1999) と関連があるイベントも存在することが確認された。