

あけぼの衛星で観測される極域低周波ノイズの波形解析 (2)

Waveform of low frequency noise in the auroral region observed by Akebono (2)

笠原 禎也 [1], 新津 良太郎 [1], 渡部 重十 [2], 向井 利典 [3], 木村 磐根 [4]

Yoshiya Kasahara [1], Ryotaro Niitsu [1], Shigeto Watanabe [2], Toshifumi Mukai [3], Iwane Kimura [4]

[1] 京大・情報学・通信情報システム, [2] 北大・理・地球惑星, [3] 宇宙研, [4] 大工大・情報科学・情報システム

[1] Dept. of Communications and Computer Eng., Kyoto Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [3] ISAS, [4] Dept. of Information System, Osaka Inst. of Tech.

<http://www.kuee.kyoto-u.ac.jp/~kasahara/>

あけぼの衛星のアナログ広帯域受信機を用いて、オーロラ領域に見られる極域低周波ノイズの波形解析を行なった。高度数千kmにおいては、上限周波数が1kHz程度のランダムノイズに、時折スパイク状のノイズが重畳し、上限周波数が数kHzまで延びる場合がある。統計解析の結果、スパイク状波形は振幅が約数 mV/m、パルス幅が 1msec 以下で、数msec～数10msec の間隔で断続的に発生し、その出現頻度は数100msec程度の短い時間で変化することが明らかになった。これは低周波ノイズ観測域において、プラズマ環境が微細なスケールで空間変化していることを示唆し、粒子データとの比較により波動相互作用のメカニズムを考察する。

高度数百～数千kmの極域においてほぼ常時存在する静電的な ELF/VLF 帯低周波ノイズは、あけぼの衛星の波動・粒子データの詳細解析から、この領域におけるイオンの加熱・加速現象のエネルギー供給源であると考えられる[1-3]。あけぼの衛星搭載のアナログ広帯域受信機(WBA)による高時間分解能解析によると、この低周波ノイズは高度約 2,500-9,000km の範囲では、上限周波数が 1kHz程度で定常的に存在する波動と、時折突発的に数 kHz までのびるスペクトルをもつ波動が混在したものであることがわかる。これらを波形解析すると、定常的に存在する低周波部のノイズはランダムノイズ状の波形をしており、突発的に高周波部に延びるノイズは孤立波的なスパイク状の波形であることが明らかになった[4]。

今回、観測波形の絶対振幅やそのときの外部磁場に対するアンテナ角が自動参照できるよう、アナログ波形解析システムを改良し、波形の形状・振幅などが変化する様子をmsec オーダーで詳細解析した。その結果、孤立的なスパイク波形は、イオン加熱・加速が見られる領域ではほぼ常時観測され、その平均的な描像は、振幅が数 mV/m 程度で、パルス幅は 1msec 以下のものが数msec～数10msec の間隔で発生するということが明らかになった。

さらにスパイク波形を自動検出し、スパイク波形の極性や発生頻度の時間分布などについて統計的に解析した。その結果、スパイク状波形の出現頻度は数10msec～数100msec程度の短い時間で変化していることが明らかになった。これは、低周波ノイズの観測領域においては、プラズマ環境が微細なスケールで空間変化していることを示唆していると考えられる。本講演においては、この波形の統計解析の結果を元に、粒子データとの詳細解析を行なうことで、波動粒子相互作用のメカニズムについて考察する。

参考文献

- [1] 細田 他, 地球惑星関連学会1996年合同大会予稿集, 1996.
- [2] 笠原 他, 地球惑星関連学会1997年合同大会予稿集, 1997.
- [3] 笠原 他, 地球惑星関連学会1998年合同大会予稿集, 1998.
- [4] 笠原 他, 第104回地球電磁気・地球惑星圏学会予稿集, 1998.