

## あけぼの VLF/WBA で観測された雷ホイストラの統計解析、及び電子密度分布推定へ 向けたその利用法の検討

# 大池 悠太 [1]; 笠原 禎也 [1]; 後藤 由貴 [1]  
[1] 金沢大

### Statistical analyses of lightning whistlers observed by VLF/WBA onboard AKEBONO and their prospect for application study

# Yuta Oike[1]; Yoshiya Kasahara[1]; Yoshitaka Goto[1]  
[1] Kanazawa Univ.

<http://www-cie.is.t.kanazawa-u.ac.jp/>

Lightning whistler is a very low frequency electromagnetic wave originating from lightning discharge. Although most of energy from lightning discharge travels among Earth-ionosphere waveguide, a fraction of the energy passes through the ionosphere and propagates approximately along a geomagnetic field line to the opposite hemisphere. Dispersive spectrum is a well-known characteristic of lightning whistler. Their dispersion depends on the electron density profile and the gyrofrequency along the propagation path, and the path length. Since earlier studies, lightning whistlers were frequently observed by both ground and satellite based instruments. They have been investigated in connection with various phenomena in the plasmasphere such as loss processes of electrons in the Van Allen radiation belts. Therefore, comprehensive understanding of characteristics of lightning whistler as a function of latitude and longitude, local time, season, and solar activity using long-period observation data enables us to evaluate how much effect is given by the whistlers on these phenomena.

In the current study, we statistically analyzed lightning whistlers in the long-period data obtained by the VLF/WBA onboard the AKEBONO spacecraft. Some statistics such as spatial distribution, local time and seasonal variations of the occurrence frequency were already performed using the 22 years data from 1989 to 2010 tracked by the USC (Uchinoura space center) station in Japan. In addition, the same statistics have been derived from the 8 years data from 1999 to 2007 tracked by the ESR (Esrang space center) station in Sweden. These statistical analyses show the similar results except that lightning whistlers in the ESR data frequently occur in higher latitude region compared with those in the USC data. The detailed reason of this difference is now under study.

In this presentation, we report the statistical results derived from the USC and ESR data so far. We also discuss the estimation method of electron density profile using the dispersion trend of lightning whistlers in the WBA data.

雷ホイストラは雷放電を起源とする VLF 波動である。雷放電から発生したエネルギーの大部分は地球と電離層間を導波管伝搬するが、そのエネルギーの一部は電離層を通過し、地磁気の磁力線に沿って反対半球まで伝搬する。雷ホイストラの主な特徴として分散性が挙げられ、その度合いは伝搬経路上の電子密度分布、背景磁場強度、そして伝搬距離に依存するということがよく知られている。これまでに、地上及び衛星観測で多数の雷ホイストラが確認され、それらホイストラとプラズマ圏での波動や粒子との関連性が議論されてきた。これら物理現象への雷ホイストラの影響度を適切に評価するためには、長期観測データを利用しての緯度経度やローカルタイム、季節等に対する雷ホイストラの空間・時間的な特性の包括的な理解が必要となる。

本研究では、あけぼの衛星搭載の VLF/WBA の長期観測データを用いて、雷ホイストラの統計解析を行った。これまでに、内之浦スペースセンター (USC) で 1989 年から 2010 年までに追跡した 22 年分のデータを用いて、ホイストラ発生頻度の空間分布、及びローカルタイム・季節依存性といった統計結果が得られているが、今回はそれに加え、エスレンジスペースセンター (ESR) で 1999 年から 2007 年までに得られた 8 年分のデータに対して、同様の統計解析を行った。USC と ESR から得られた統計結果は、概して似た傾向を示したが、空間分布については、ESR で観測されているホイストラのほうが高緯度領域で発生しやすいという差異が見られた。この原因については現在調査中である。

本発表においては、USC, ESR それぞれのデータから得られた雷ホイストラ発生頻度の統計結果の報告、及びその類似点や差異について議論を行う。また、統計データの応用として、あけぼのの軌道周回に沿ったホイストラの分散傾向から、電子密度分布を推定する手法についての検討を述べる。