

CNAによる降下電子フラックスと平均エネルギー

一の推定

*加藤 賢一 [1], 村山 泰啓 [1], 森 弘隆 [1]

郵政省通信総合研究所[1]

Estimation of number flux of electron precipitation and average energy by CNA

*Ken-ichi Kato[1], Yasuhiro Murayama [1], Hirotaka Mori [1]

Communications Research Laboratory[1]

This study shows the relations between CNA and number flux and average energy of electron precipitation. The used data is CNA observed by Imaging Riometer at Poker Flat, Alaska and particle flux of less 30 keV by low altitude satellite DMSP, when it's conjugate point located at FOV of Imaging Riometer. We specified number flux variations of 11keV-35keV electron precipitation cause CNA variations. And it is suggested that precipitation parameter estimated from CNA is average energy of 30eV- 35KeV and number flux 11keV-35keV.

磁気圏から電離圏へのエネルギー流入で降下粒子による影響は非常に大きい。粒子降下のパラメータは直接には低高度衛星でのみ観測される。そのため衛星のパスがない時には、それらの情報を得ることができない。また、低高度衛星による観測では粒子降下の時間変化を知る事ができない。一方では、オーロラ観測と電子降下の関係はかなり明らかにされている。その関係から粒子降下の情報を明らかにする事もできるが、オーロラが天気などに左右されるため、定常的に用いる事ができない。それらを補うデータとしてCNAを用いるのが有意義であると考えられる。

電子降下のパラメータ推定方法としてCNAは用いられていない。また電子効果との比較、特に低高度衛星によるデータとの関係は明らかになっていない。本研究ではアラスカポーカーフラットのイメージングリオメータで観測されたCNAとその視野内に共役点となっていた時の低高度衛星DMSP (高度840km) の電子降下のデータを比較した。ここでイメージングは(受信周波数38.2MHz)は16x16のアンテナビームで構成され、高度90kmにおけるその視野は約400km四方でありかつ天頂近傍において空間分解能は約11kmである。また、1つのイメージが1秒で得られる。イメージングリオメータが2次元データを得られる事によって、衛星の1パスだけで同じ電離層状態における電子降下

とCNAの統計的な比較を行うことが可能になった。

1997年2月17日20:23:18-20:24:24に観測された例からその特徴を示す。DMSPの電子のエネルギーを30eV-35keV, 1keV-35keV, 11keV-35keV, 30eV-1keV, 1keV-11keVの5レンジに分けた。それぞれのレンジにおける電子フラックスと平均エネルギーに対するCNAの関係を調べた。30eV-1keV, 1keV-11keV, 11keV-35keVの平均エネルギーはCNAに関係なく一様である。他のレンジの平均エネルギーとCNAの関係では相関がみられ、1keV-35keVそして30eV-35keVとなるほどその勾配は大きくなる。一方、11keV-35keV, 若干1keV-11keVでフラックスはCNAが大きくなるとともに増大し、その関係は2次式に上手くフィットできた。他のレンジでは相関は見られない。つまり、11keV-35keVの電子降下フラックスの変化がCNAの変化を与えていると考えられる。この特徴から次の様なCNAからの推定が可能であることが明らかになった。その推定式はフィテイングから、30eV-35KeVにおける平均エネルギー $E_{ave} = 1.60E+4 * A(\text{dB}) - 1.62E+4$, そして11keV-35keVにおける電子フラックス $N = 8.83E+6 * A(\text{dB}) - 7.57E+6$ である。

本研究では、他の観測例や解析を踏まえて、より実用的な推定式をあきらかにする。