

プラズマサウンダー観測による赤道域電離圏密度構造の研究

The plasma density structure of the equatorial ionosphere observed by PPS on-board the EXOS-C satellite

上本 純平[1], 小野 高幸[2]

Jyunpei Uemoto[1], Takayuki Ono[2]

[1] 東北・理・地球物理, [2] 東北大・理

[1] astoro&Geophys Sci, Tohoku Univ, [2] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.

<http://stpp1.geophys.tohoku.ac.jp/>

1. はじめに

低緯度電離圏構造とダイナミクスは、1940年頃にその特異性がはじめて示唆されて以来、現在までに様々な地上観測、人工衛星を用いた観測研究が行われてきた。この領域における電離圏構造の特異性は、主に磁気赤道で磁力線が水平方向を向いていることに起因するが、現在までによく知られている特異的な物理現象として、equatorial plasma fountain、equatorial anomaly、plasma bubble、spread-Fなどがあげられる。この磁気赤道付近の低緯度電離圏において近年、電離層ダイナミクスモデル計算結果から、F2層より上の高度領域に新たな層(F3層)が存在する可能性が示唆された[Balan and Bailey, 1995]。このF3層の予言は[Balan et al., 1997]、[Jenkins et al., 1995]等による地上からのボトムサイドサウンダー観測によってもその存在が確かめられている。磁気赤道付近の広範囲な領域における電離圏構造の統計的な描像を得るためには、人工衛星による遠隔観測としてトップサイドサウンダー観測が有力である。過去のF3層観測では[Raghavarao and Sivaraman, 1974]によりISIS衛星トップサイドサウンダー観測データを用いて低緯度電離圏において見出された'ionization ledge'がF3層にあたると考えられるが、Balan et al., (1997)によって指摘されているF3層の季節依存性などについてはボトムサイドサウンダーの観測結果と詳しくは関連付けられていない。従って赤道域F3層の発生メカニズムの解明には、トップサイド電離圏の観測データを用いた解析研究が必要であると考えられる。

2. EXOS-C トップサイドサウンダー観測とデータ処理

本研究では、F3層を中心として電離圏密度構造とダイナミクスを目的として、EXOS-C衛星に搭載されていたサウンダーの観測データを用いた解析を進めている。EXOS-C衛星は1984年に打ち上げられた準極軌道の衛星で、1988年に至るまでの観測データが蓄積されている。また、その軌道高度は比較的低高度(354 km~865 km)で、観測高度がF3層の形成が予想される高度領域に近いので、F3層の観測に適した衛星である。現在、EXOS-C衛星についての観測データ処理システムの開発が進められており、F3層にあたるデータ例を幾例か見出すことができた。ここではEXOS-C観測データ処理の手法や現状と観測データ例について示す。

3. データ解析例

EXOS-C衛星観測データのうち、1984年2月から1985年10月までの期間についてイオノグラム処理解析を行った。この期間における全イオノグラム数は6188枚で、そのうちF3層の発生が予想される磁気緯度 $\pm 30^\circ$ 以内のイオノグラムは760枚存在した。この760枚のイオノグラムについて解析を行った結果、F3層の存在を示唆するイオノグラムを7例見出すことができた。1985年6月19日の7時39分13秒に観測された例では、衛星の位置は、高度546 km、磁気緯度 9.8° 、磁気地方時17時で、このイオノグラムから得られた電子密度高度プロファイル解析結果では、高度500 km付近において周囲の高度から予想される電子密度より約4%の電子密度が増大している様子が確認された。この電子密度増大域はF3層の発生時間、高度についてBalanらによって提唱されている描像と矛盾しない。しかし7例すべてにおいて、電子密増大の割合は小さく、10%にも達しておらず、従ってイオノグラムの読み取りやN-h変換の際に生じた誤差である可能性も否定はできない。今後は、イオノグラムの解析例を増やし、より詳細にF3層を解析するための精度の検定等を進めると共に、赤道域電離圏構造の詳細な解析を進めることでF3層の実体とその発生メカニズムの究明を行なう事が計画されている。