

# IGS-GPS 受信機網データを用いたプラズマ・バブルの出現特性

## Characteristics of plasma bubble occurrence using IGS-GPS receivers data

# 西岡 未知[1]; 齊藤 昭則[2]; 津川 卓也[3]

# Michi Nishioka[1]; Akinori Saito[2]; Takuya Tsugawa[3]

[1] 京大・理; [2] 京都大・理・地球物理; [3] 名大・STE 研

[1] SPEL,Kyoto-University; [2] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [3] STE Lab., Nagoya Univ.

グローバルな GPS 受信機網の電離圏全電子数 (Total Electron Content; TEC) 観測データを用いて、プラズマ・バブル出現の経度・季節依存性、及び経年変化についての研究を行った。

プラズマ・バブルとは、低緯度電離圏でレイリー・テラー不安定が成長した電子密度の低い領域である。磁気赤道付近の電離圏下部の初期擾乱が成長すると、低密度領域は高高度まで達し、電離層の全電子数 (Total Electron Content: TEC) も急激に減少する。これまでのプラズマ・バブルの出現特性に関する研究は、アイオゾンデなどの地上観測や、「ひのとり」などの衛星観測によって行われてきた。しかし、観測できる経度帯が限定されてしまう地上観測と、時間分解能が低くなってしまいう衛星観測のみでは、全球のかつ連続的な観測結果は得ることができず、現象の時間変化と空間変化を分離できない。そこで今回、世界的に分布する GPS 受信機網の TEC データを利用してプラズマ・バブルを同定し、その経度・季節依存性と経年変動を調べた。

利用したデータは International GPS Service (IGS) の GPS 受信機から得られる TEC データの 2000 年から 2004 年の 5 年間分である。30 秒値 TEC の時間変動を 5 分間での標準偏差 (Rate of TEC Index: ROTI) に変換することで、電離圏における数 km から数十 km の電子密度勾配の揺らぎの大きさを見積もった。各観測点での日没から真夜中までの ROTI の大きさから、その日のプラズマ・バブル出現を同定した。経度・季節特性は磁力線と日没線の位置関係に依存すると考えられているので、各受信機を磁気偏角によって 5 つの地域 (アジア地域、アフリカ地域、南アメリカ地域、西大西洋地域、中央大西洋地域) に分類して解析を行った。

それぞれの地域において磁気赤道付近の受信機データを解析した結果、季節変化に特徴が見られた。アジア地域では、プラズマ・バブルの出現頻度は、春分 (3 月下旬) と秋分 (9 月下旬) に発生ピークを迎える。アフリカ地域では 5 月上旬と 8 月下旬に出現が最大になり、南アメリカ・西大西洋地域ではそれぞれ、1 月と 11 月、3 月下旬と 10 月上旬にピークがあることがわかった。日没線と地球磁場の偏角が平行になる時期と比べると、アジア地域の場合、プラズマ・バブル出現のピーク時期とほぼ一致する。他方、アフリカ地域では 6 月側に、南アメリカ・西大西洋地域では 12 月側に偏っていることが明らかになった。中央大西洋地域については、8 月から 9 月にかけてピークが見られ、春のピークは顕著ではなかった。

全地域の平均的な経年変化に関しては、2003 年を境に出現頻度が低下していることがわかった。特にこの傾向が顕著なのは、アジア地域・アフリカ地域である。これらの地域では、2000・2001 年の平均出現頻度と 2003・2004 年の平均出現頻度に約 20% の違いが見られた。出現日数にすると、1 年あたり 70 日も減少したことになる。2002 年に関しては、年平均では 2000 年・2001 年と同じくらいであるが、2002 年前半の出現率が特に高かったことがわかった。