

## HF 赤道横断伝搬と西太平洋域 GPS 全電子数観測によるプラズマ・バブル下部構造の東西非対称性に関する研究

A study of east-west asymmetry in the bottomside structures of plasma bubbles by HF-TEP and GPS-TEC observations

# 津川 卓也 [1]; 丸山 隆 [1]; 石井 守 [1]; 斎藤 享 [2]

# Takuya Tsugawa[1]; Takashi Maruyama[1]; Mamoru Ishii[1]; Susumu Saito[2]

[1] 情報通信研究機構; [2] 電子航法研究所

[1] NICT; [2] ENRI

情報通信研究機構 (NICT) では、西太平洋域のプラズマ・バブルや、その要因となる赤道電離圏電場の prereversal enhancement (PRE) をモニタリングする目的で、Radio Australia (Shepparton) の短波放送を大洗の方探設備で受信する赤道横断 HF 電波の観測 (HF-TEP) を行っている。これまでの研究で、プラズマ・バブル由来と考えられる HF 電波到来角 (DOA) の変動に東西非対称性があること、すなわち、春秋の日没後、Shepparton-大洗の大圏経路よりも西側からの HF 電波到来が多くみられるのに対し、東側からの HF 電波到来はほとんど見られないことが分かっている [Maruyama and Kawamura, Ann. Geo., 2006]。これは、大圏経路の東西でプラズマ・バブルの発生に非対称性があるためか、あるいは、プラズマ・バブル下部構造に東西非対称性があるためと考えられる。

本研究では、HF-TEP と西太平洋域の GPS 受信機による全電子数観測 (GPS-TEC) を利用し、プラズマ・バブルの影響と見られる DOA 変動及び TEC 変動について、2008 年 3 - 4 月のイベントについて解析した。その結果、pimo (フィリピン・マニラ, 14.6 °N, 121.1 °E) の ROTI が増大している (すなわちプラズマ・バブルが存在している) 場合、100 % (12/12 イベント) その経度に対応する大圏経路よりも西の DOA カウント数が高かった。一方、pohn (ミクロネシア連邦・ポンペイ, 7.0 °N, 158.2 °E)、naur (ナウル, -0.6 °N, 166.9 °E) の ROTI が増大している場合でも、その経度に対応する大圏経路よりも東の DOA カウント数増大が見られないことが多く、pohn の ROTI 増大に対する DOA カウント数増大の対応率は 28 % (5/18) と低かった。これらの観測結果から、大圏経路より東からの DOA が少ないのは、東側にプラズマ・バブルが存在しないからではなく、プラズマ・バブル下部構造に東西非対称性があるからであると考えられる。プラズマ・バブル下部構造は、夜間電離圏の東向き中性風により、西側の「壁」が不安定になりやすい。大規模なプラズマ・バブル下部構造の西側の壁には、小さなバブル構造 (あるいはイレギュラリティ) が形成され、HF 電波が前方散乱されやすくなる。従って、西方にあるバブルの西側の壁では赤道横断 HF 電波が散乱され、大洗で観測されやすくと考えることができる。

HF-TEP の伝搬、及び反射・散乱機構を定量的に明らかにするためには、レイトレーシング等のモデル計算が必要であるが、HF-TEP は観測拠点が少なく困難であった西太平洋域のプラズマ・バブルのモニタリング、及び日本上空への到達予測に非常に有用であることがわかった。