

## 金星電離圏における KH 不安定による波構造についての研究 ~ PVO からの解析

## Study of the wave structure induced by K-H instability in Venus ionosphere

# 金尾 美穂[1], 寺田 直樹[2], 山崎 敦[3], 吉川 一郎[4], 阿部 琢美[4], 中村 正人[4]

# Miho Kanao[1], Naoki Terada[2], Atsushi Yamazaki[3], Ichiro Yoshikawa[4], Takumi Abe[4], Masato Nakamura[4]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 名大 S T E 研, [3] 通総研, [4] 宇宙研

[1] Earth and Planetary Sci. Tokyo Univ., [2] STE Lab., Nagoya Univ., [3] CRL, [4] ISAS

金星の電離圏は太陽風と直接相互作用し、その境界層では生じる速度 Shear によって Kelvin-Helmholtz(K-H) instability が起き、イオンの散逸や電離圏対流のメカニズムの一端を担っている。寺田ら[2002]のハイブリッドシミュレーションによって金星電離圏の酸素イオンの密度分布が示された。この二次元モデルは太陽風と電離圏を総合的に取り扱ったのが特徴で、巨視的に電離圏、磁気圏のプラズマの空間分布と時間発展の様子が捉えられている。この結果、電離層と太陽風の境界面における K-H instability の構造が太陽風速度と磁場による誘導電場の向きが反対となる領域で異なっていることが解かった。また、尾部においても誘導電場が反対向きとなる領域で非対称な構造の存在が予測されている。さらに K-H instability のスケールが 2000 ~ 3000km と従来の MHD シミュレーションよりも大きい点も、注目すべきことである。K-H instability の波構造のスケールは、電離圏と太陽風が電離層のダイナミクスにおいてどちらが支配的かを決定する指標となるため、マクロなスケールを知る事が電離圏と太陽風のダイナミクスを理解する上で重要である。

近年、金星電離圏の主成分である酸素イオンの共鳴散乱線を用いて、K-H instability の時間変化を可視化し、金星電離圏のダイナミクスを巨視的に解明する研究手法が注目をあびている。我々は酸素イオンが発する共鳴散乱光  $\lambda_0$  (83.4nm)を用いて撮像を行うための反射型光学系の開発を行っている。観測器に必要な性能を議論する上で、測光すべき光量と観測対象の空間・時間スケールを知る必要がある。酸素イオンの密度の高度分布を調べることによって、K-H

instability による波構造の巨視的なスケールの、IMF や太陽天頂角、誘導電場の向きとの相関について解明することが研究目的である。寺田らのハイブリッドシミュレーションで得られた電離圏境界層の K-H instability の構造を検証する為に、Pioneer Venus Orbiter (PVO)の観測データを解析し、金星電離圏における酸素イオン密度の高度分布を調べる。PVO 観測期間の初期 2.5 年の電子密度と電子温度(ELP)、酸素イオン、窒素とヘリウムイオンの密度(IMS)、太陽風磁場(MAG)と軌道の観測データを IMF の方向でソートした座標(SVO)に変換し、基本となる

データベースを作成する。バウショックを通過する inbound 時と outbound 時で IMF の変化が少ない条件では、太陽天頂角(SZA) < 120°の領域についてすでに解析が行われている。今回はバウショックを通過する inbound 時と outbound 時の IMF の向きの変化が 0 ~ 20°, 20 ~ 40°, 40 ~ 60°と分けたデータベースを作成する。観測の前後で大きさと向きがほぼ等しい場合のデータセットについては、IMF の方向をパーカースパイラル方向からのずれについて分け、それぞれを IMF の強度別に扱う。誘導電場が反対向きとなる領域で異なる酸素イオン密度の高度分布から K-H instability の巨視的な非対称性を確認し、空間スケールと IMF の条件を調べる。さらに条件を絞り二次元的に K-H instability の非対称性を表示して、酸素

イオン発光の空間分布を見積もることが将来的な目標である。