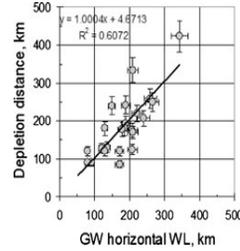
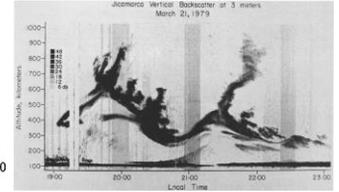


山田貴宣[1]・大塚雄一[1]・坂野井健[2]・山崎敦[3]・齊藤昭則[4]・秋谷祐亮[4]
 [1]名大STE研; [2]東北大・理; [3]JAXA・宇宙研; [4]京大・理・地球物理



ブラジルで観測された中間圏大気重力波の水平波長とプラズマバブルの間隔の比較 (Takahashi et al., 2009)

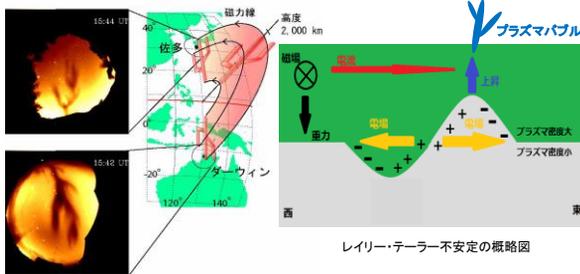


ペルーのヒカマルカにてレーダー散乱エコーで観測されたプラズマバブル (Kelley et al., 1981)

プラズマバブルの発生に、中間圏の活動が影響を与えている可能性が考えられる

プラズマバブル

局所的にプラズマ密度の小さい領域があたかも「泡」のように発生する現象



佐多(上)とダーウィン(下)で得られた630nm大気光全天画像 (Otsuka et al., 2002)

プラズマバブルの「種」は未解明

目的

プラズマバブル発生の日々変化を決定する要因を解明することを目的とし、要因と考えられる

- ①東向き電場
- ②赤道異常の南北非対称性
- ③中間圏大気重力波

とプラズマバブルの発生との関係を明らかにする。

■バブル発生の有無と

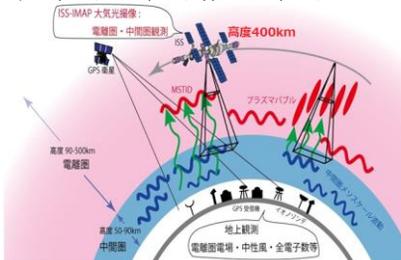
- ①南北両半球において赤道異常によって630nm大気光発光強度が最大となる緯度の幅
- ②赤道異常による630nm大気光発光強度の極大値の南北半球における違いとの関係を調べる。

■バブル発生の経度変化と

- ③中間圏大気重力波の活動度の経度変化とを比較する。

観測手法(ISS-IMAP)

2012年9月から始まった国際宇宙ステーション(ISS)による超高層大気撮像観測ミッション (Ionosphere, Mesosphere, upper Atmosphere, and Plasmasphere mapping)

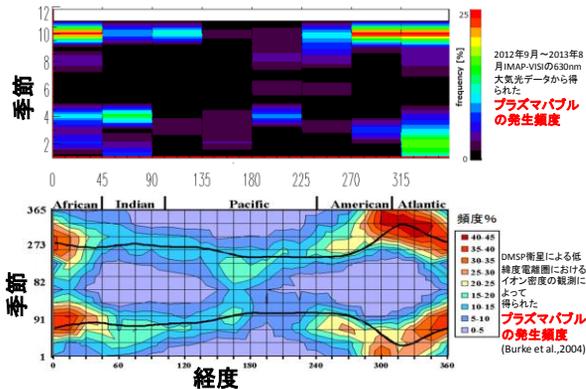


O 630nm大気光
(高度250km 電離圏)
O2 762nm大気光
(高度95km 中間圏)

<http://www.iss-imap.org/iss-imap%E3%81%A8%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6/>

電離圏上部から中低緯度全域の電離圏と中間圏を同時に天底イメージング観測できる

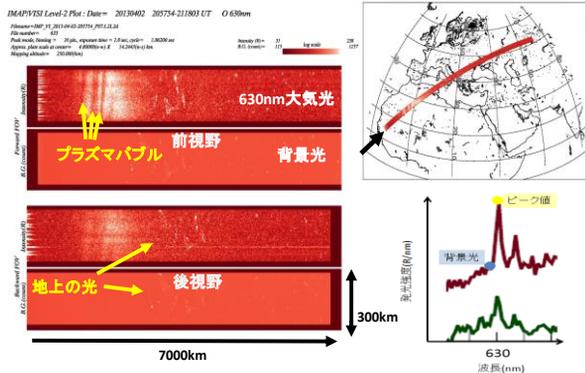
プラズマバブルの季節・経度特性



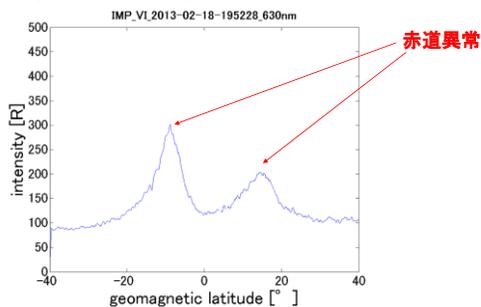
2012年9月~2013年8月
IMAP-VISIの630nm
大気光子データから得られた
プラズマバブルの
発生頻度

頻度 %
40-45
35-40
30-35
25-30
20-25
15-20
10-15
5-10
0-5
DMSP衛星による低緯度電離圏におけるイオン速度の観測によって得られた
プラズマバブルの発生頻度
(Burke et al., 2004)

IMAP画像(630nm) 高度250km

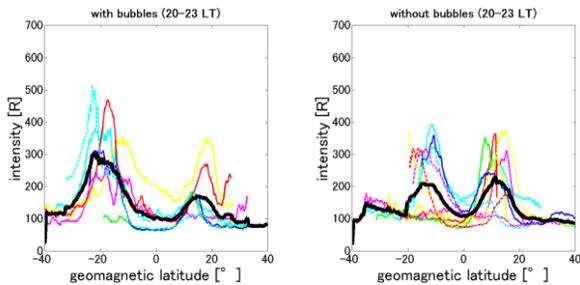


解析手法 i 東向き電場・赤道異常の南北非対称性に関して



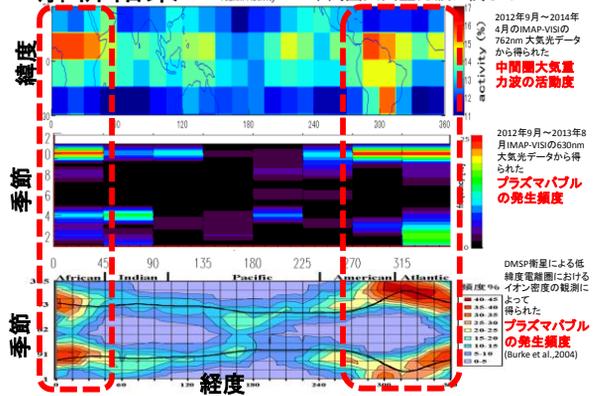
プラズマバブルの発生と赤道異常の関係を調べる。
⇒赤道異常の分布が東向き電場の大きさ・南北方向中性風速度の指標となる。
630nm大気光データの磁気緯度0.1度ごとの中央値をプロットし、その分布を調べる。

解析結果 i 東向き電場・赤道異常の南北非対称性に関して



2013年2,3月の630nmデータの磁気緯度0.1度ごとの中央値をプロットした図 ※黒の太線は平均値

解析結果 ii 中間圏大気重力波に関して



解析手法 ii 中間圏大気重力波に関して



大気重力波があれば、大気光変動の大きさが大きくなるはず。

↓
明るさの標準偏差を調べる。

1. 緯度が低いほうからISSの進行方向に約400kmごとに区切り、明るさの平均と標準偏差を求める。
2. 求めた $\frac{\text{標準偏差}}{\text{平均}}$ を、「中間圏大気重力波の活動度」と定義する。

まとめ

- 2013年2,3月のISS-IMAPの630nm大気光データを用いて、プラズマバブルの有無と赤道異常の緯度分布との関係を明らかにした。
 - プラズマバブルが発生している場合のほうが、発生していない場合に比べ、630nm大気光発光強度が最大となる緯度の幅が大きくなった。
- 東向き電場が大きいほうがプラズマバブルの発生頻度が高いと考えられる。
- 赤道異常の南北非対称性については、従来の説とは反対に、プラズマバブルが発生している場合のほうが非対称性が大きくなるという結果が得られた。ただし、プラズマバブルが発生する日没時から数時間経過してからの観測であるため、南北非対称性の時間変化がある可能性がある。
- 2012年9月～2014年4月のISS-IMAPの762nm大気光データを用いて中間圏大気重力波の活動度の経度依存性を明らかにし、プラズマバブル発生時の経度変化と比較した。
 - プラズマバブルの発生頻度が大きいアフリカ域・南米域において、中間圏大気重力波の活動度が比較的大きいという結果が得られた。

今後の課題

プラズマバブルの発生に中間圏大気重力波が関係している可能性が示唆された。
プラズマバブルの間隔と中間圏大気重力波の水平波長との比較