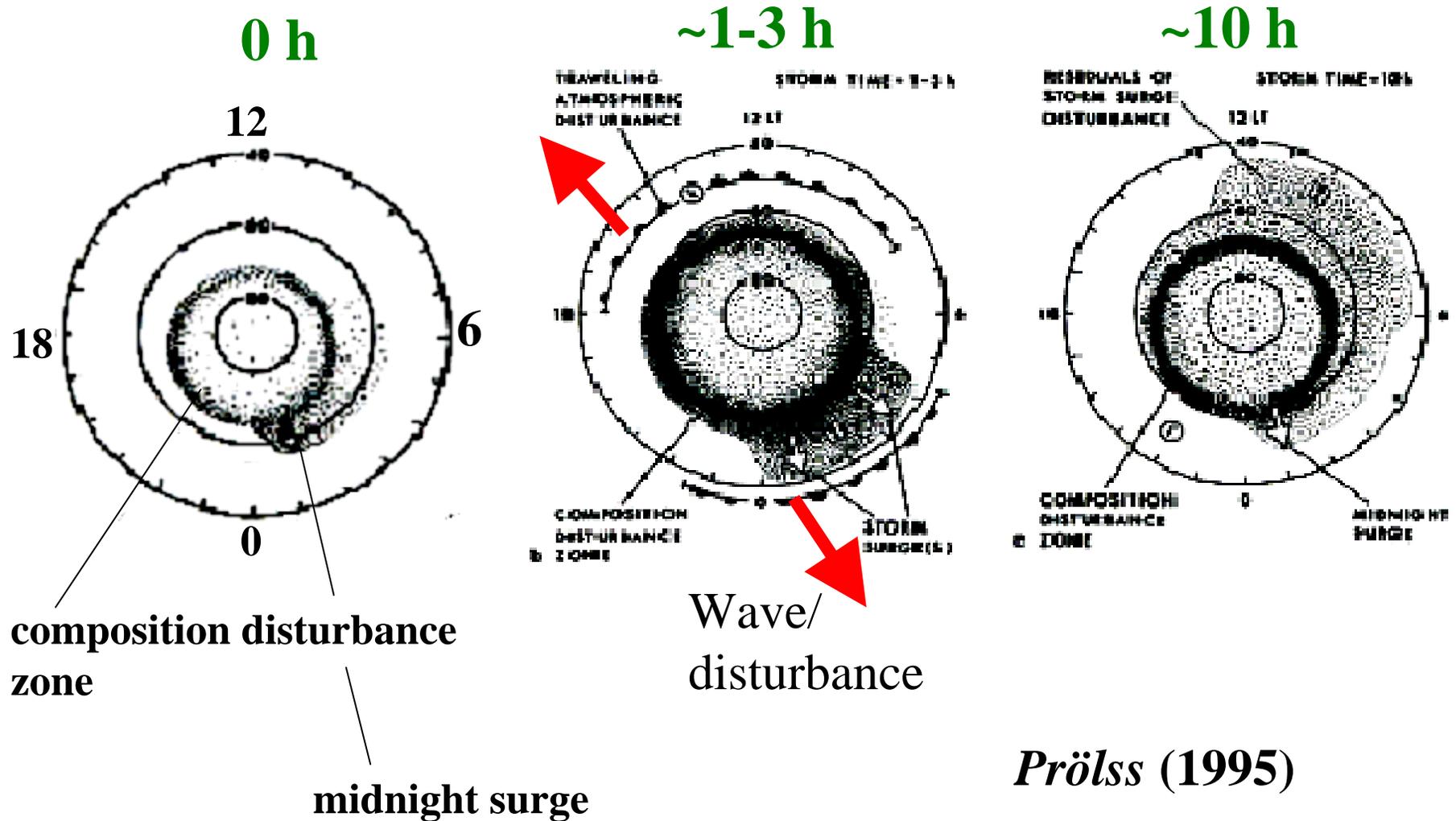


中緯度短波レーダー観測とモデリング・ シミュレーションとの共同研究の可能性 について

藤原 均

東北大学 大学院理学研究科

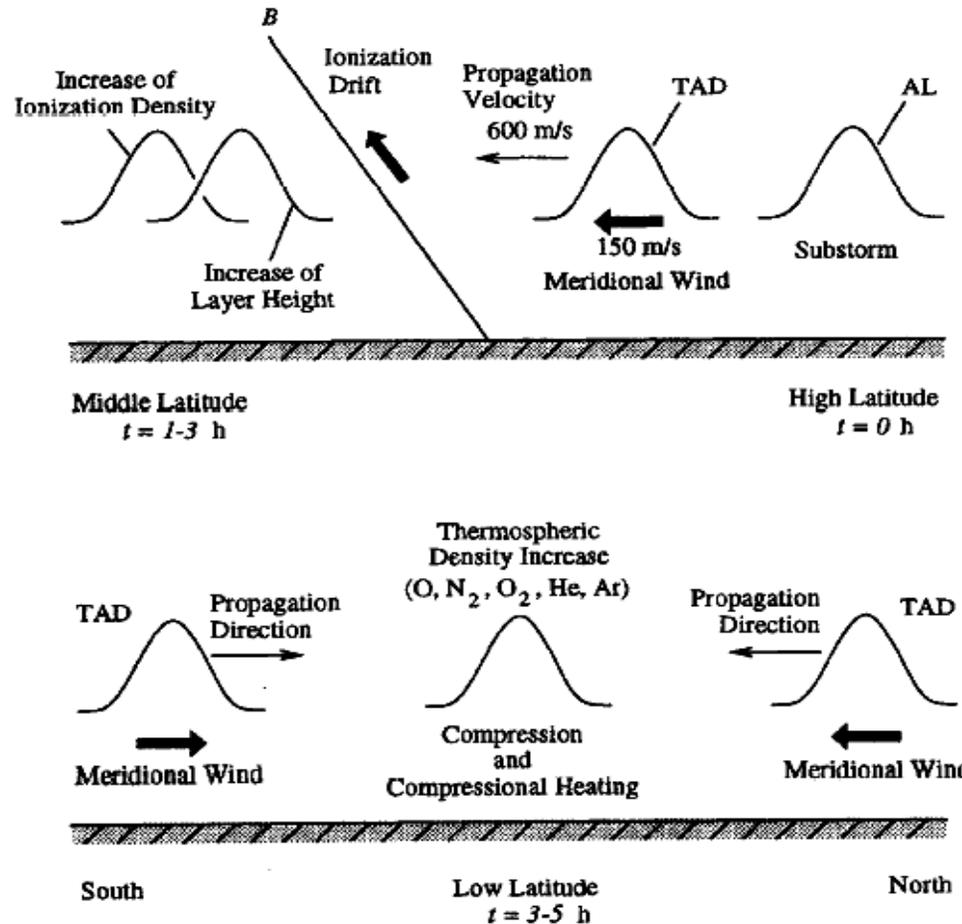
電離圏嵐の発達と擾乱の伝搬



Prölss (1995)

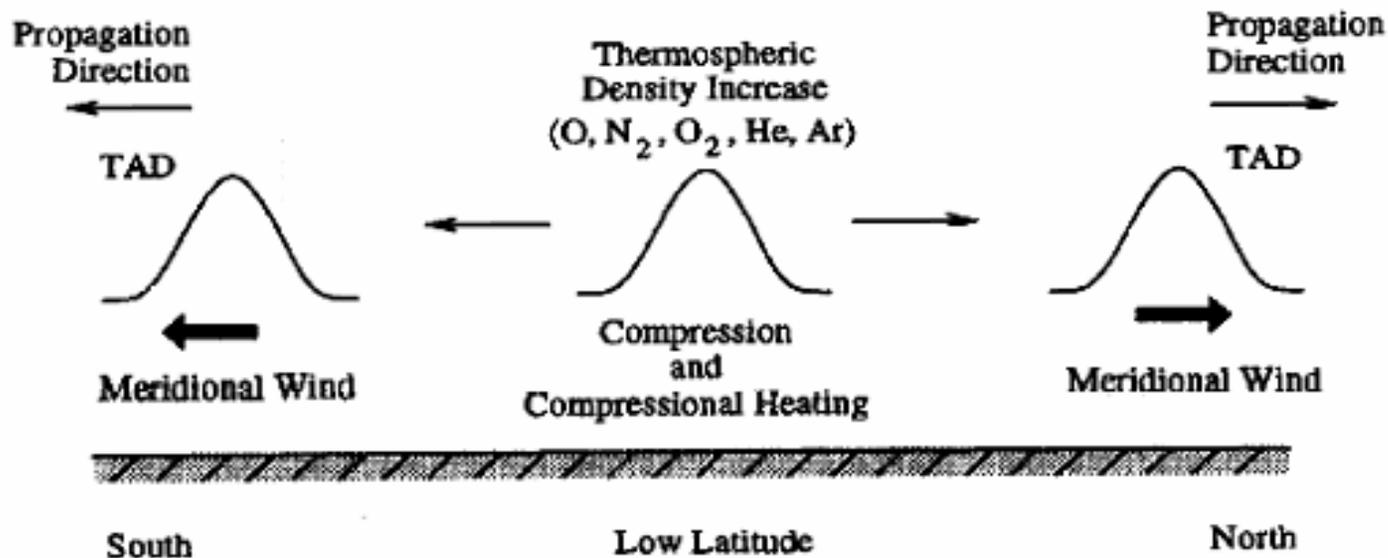
Prölss (1993)

Traveling Atmospheric Disturbance (TAD)



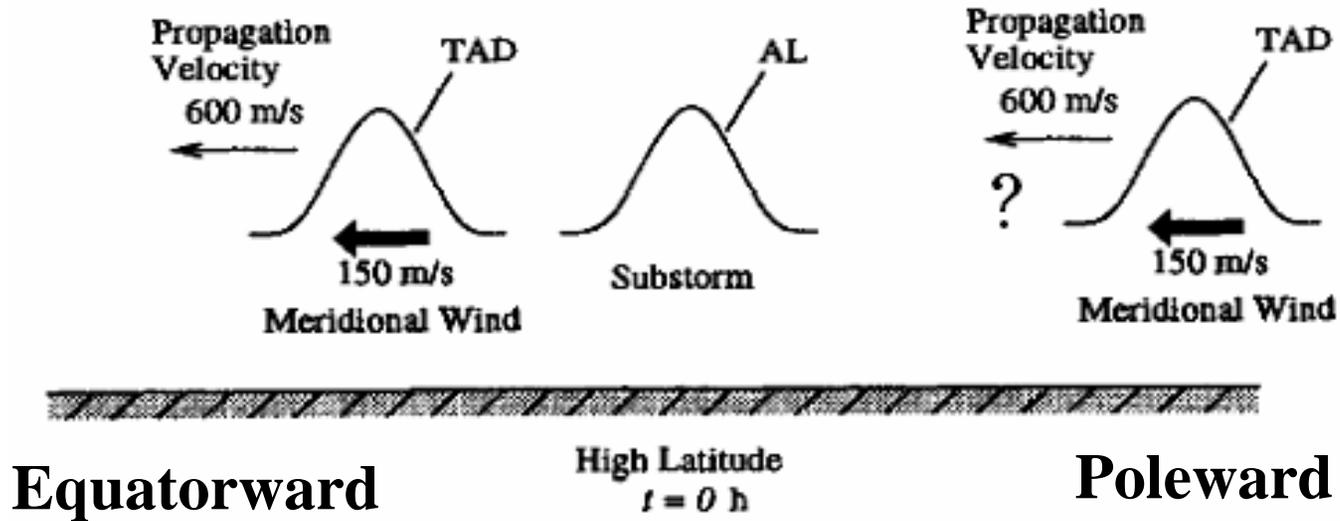
Prölss and Očko (2000)
による過去の結果のまとめ

Prölss の図を基に描いた更なるTADの概念I



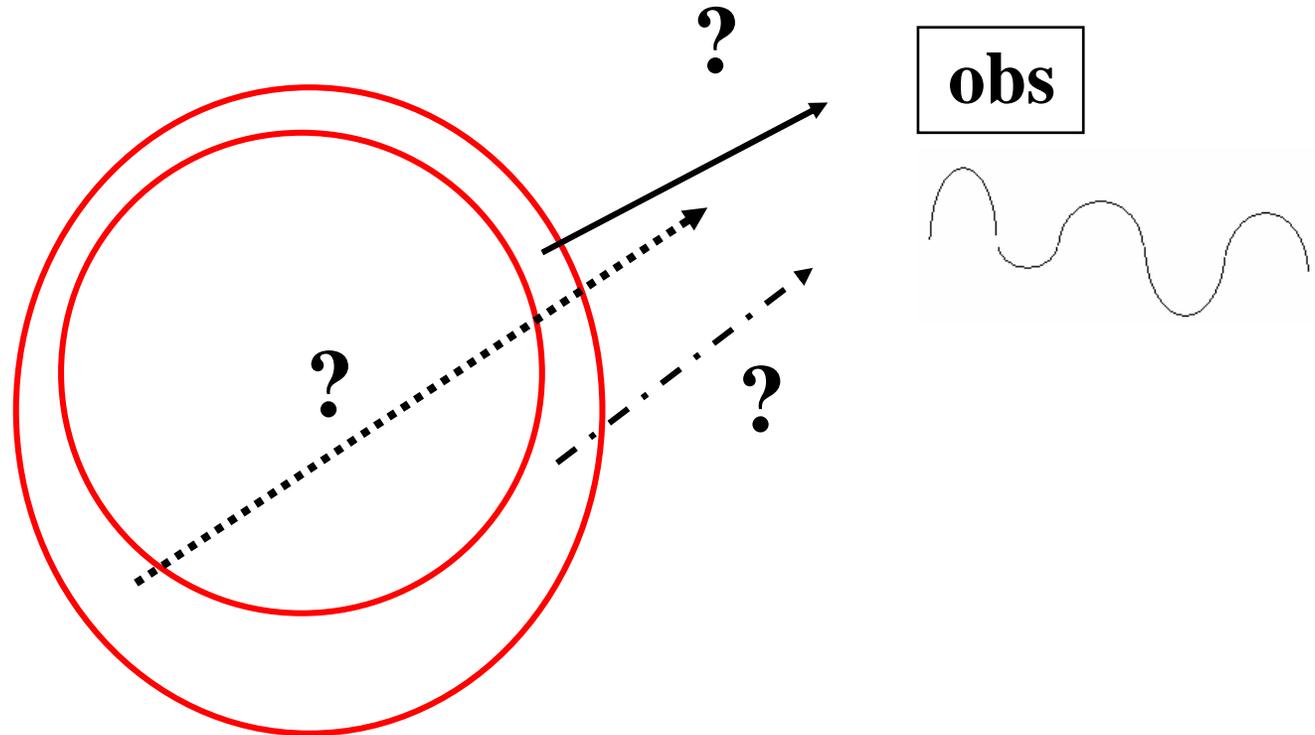
赤道を越えての反対半球への伝搬

Prölss の図を基に描いた更なるTADの概念II



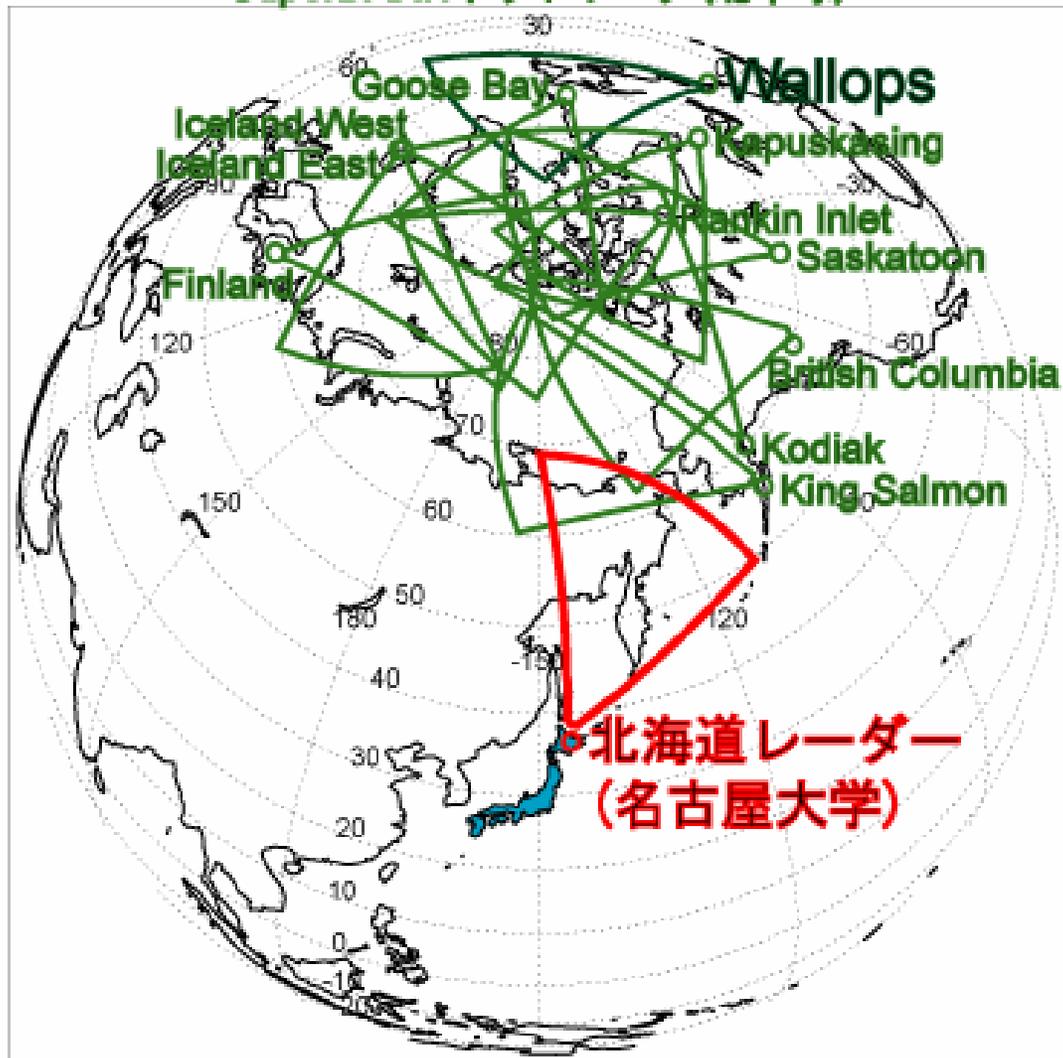
極冠域を越えての伝搬

TAD/TIDの伝搬方向とソース領域の関係



ある観測点では、複数のソースから伝搬してくる変動の重ねあわせとして熱圏の物理量を観測するかもしれない。

SuperDARNネットワーク (北半球)



中緯度を広範にモニターすることはTAD伝播の全貌を理解するうえで不可欠。

北海道 SuperDARNレーダー:

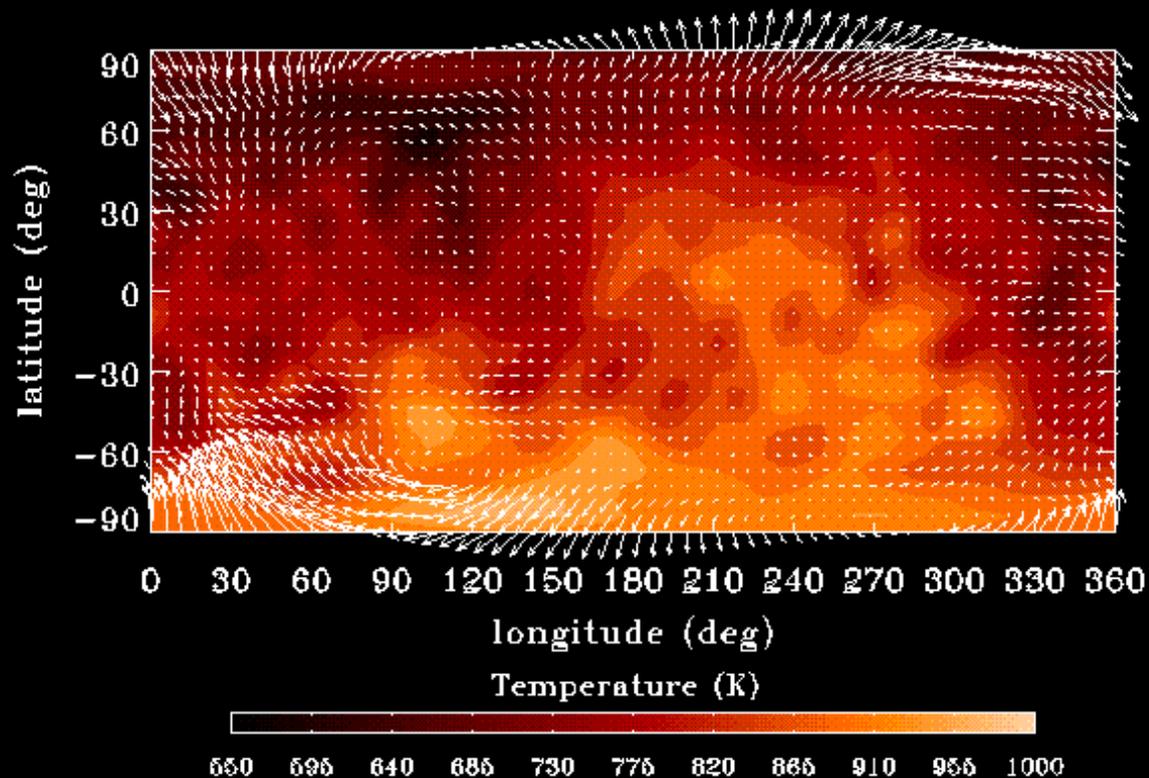
TAD/TID研究の主な未解明問題

- 熱圏・電離圏擾乱(波動現象)の規模と励起源(特に例起源の鉛直構造は?)の関係
- LS-、MS-TADs/TIDsは、どのような時に、どのような規模のものが励起されるのか?
- TADのエネルギーは最終的に、何処に、どの位散逸するのか?
 - 反対半球まで伝搬するTAD/TIDは何処まで行けるか?

近年のGCMシミュレーション2

大規模擾乱の低緯度伝搬 + 局所的な温度構造の伝搬

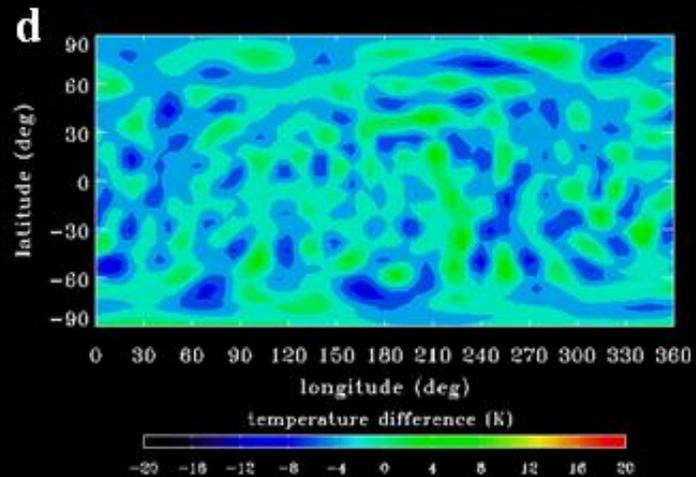
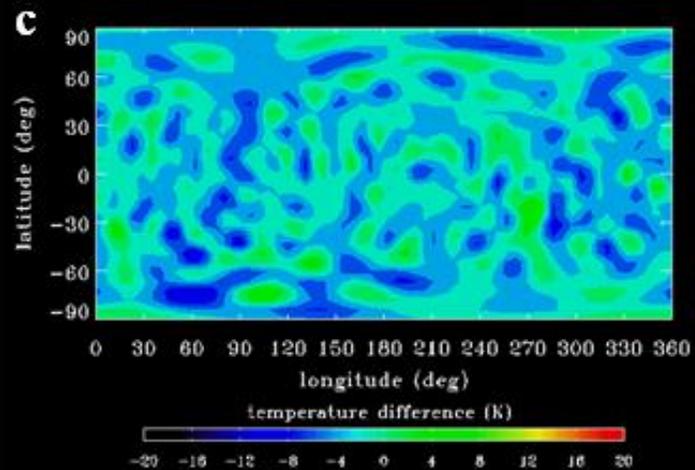
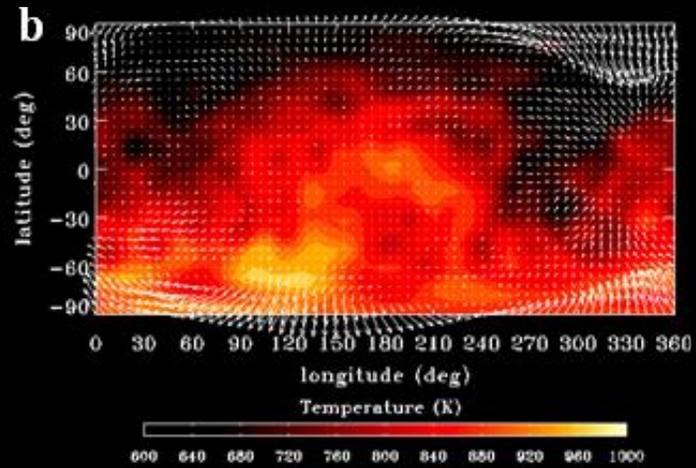
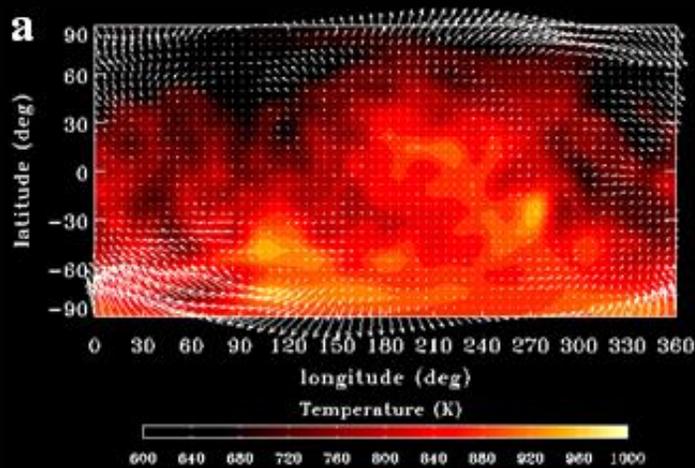
UT=0



Fujiwara and Miyoshi (2006)

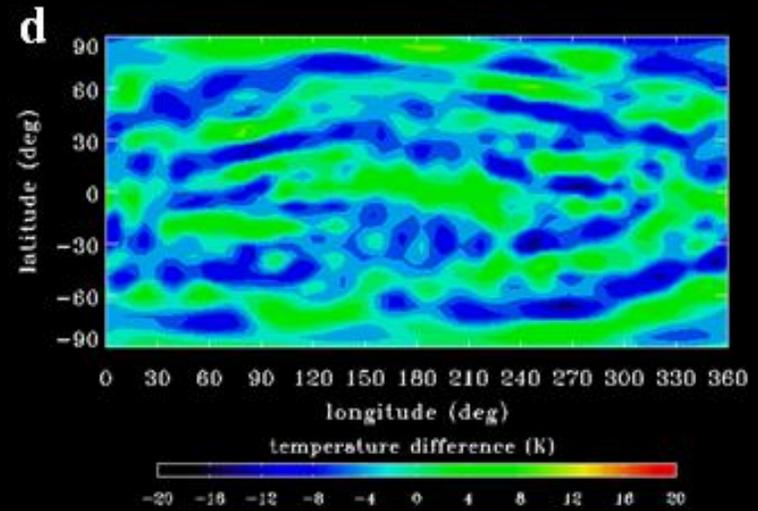
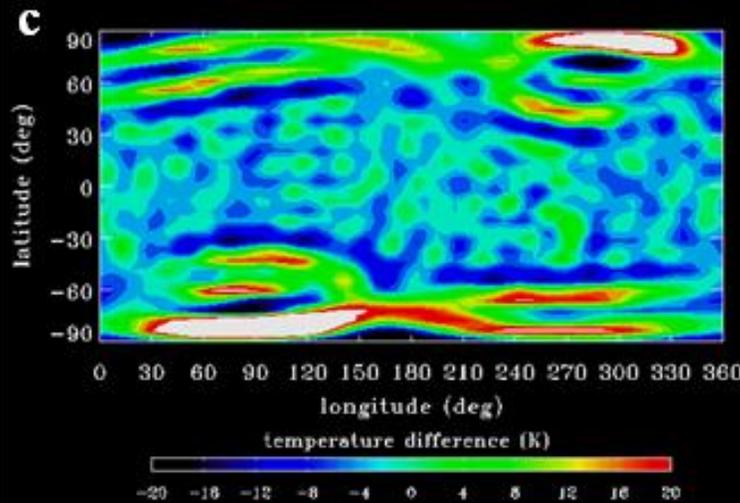
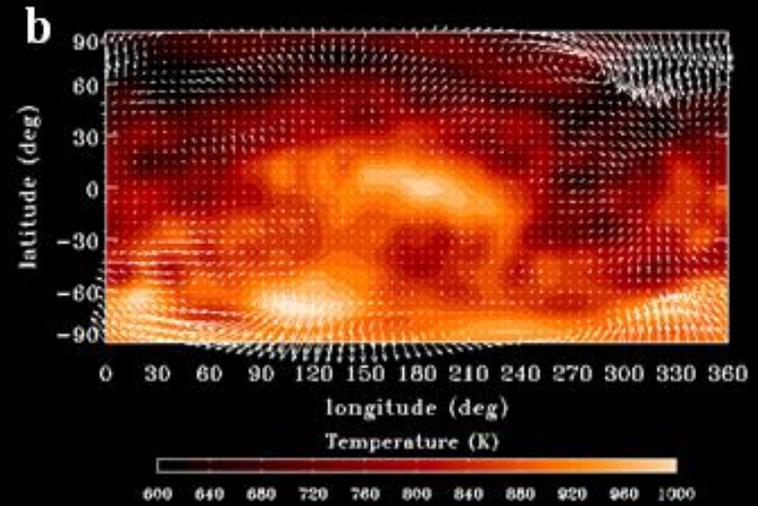
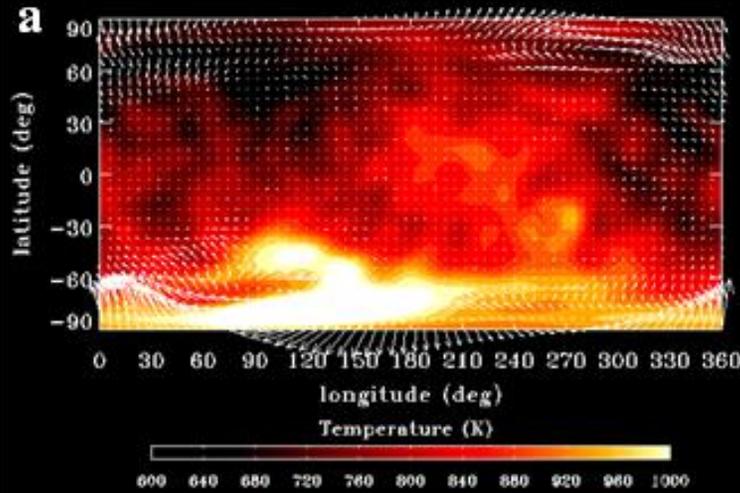
Geomagnetically quiet: about 306 km altitude

a: UT=0100, b: UT=0400, c, d: temperature difference

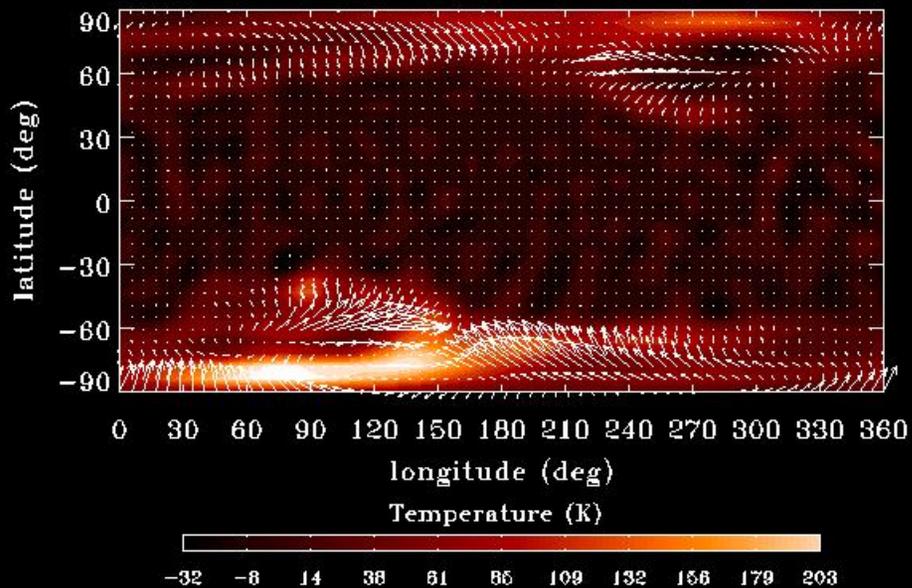


Geomagnetically disturbed during UT = 0-1

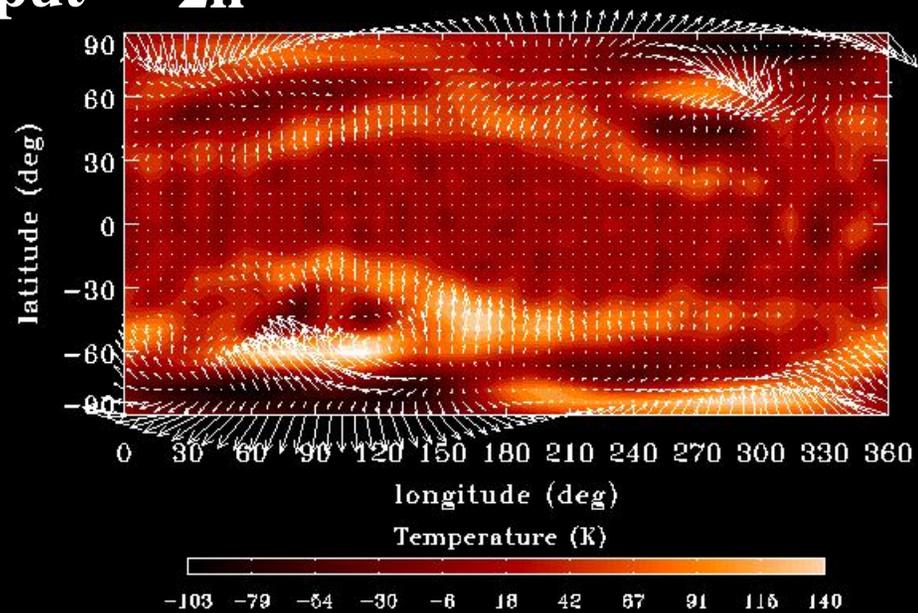
a: UT=0100, b: UT=0400, c, d: temperature difference



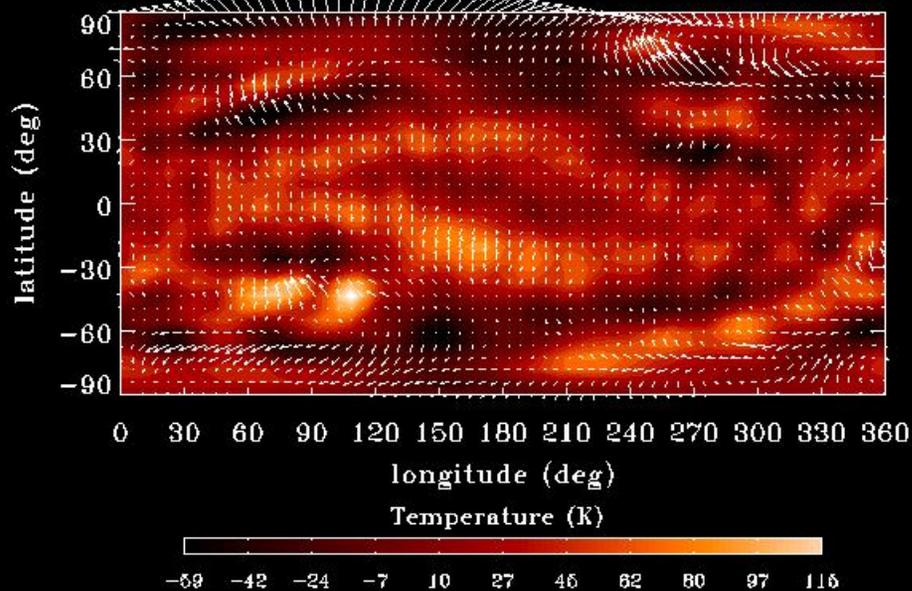
1h after enhancement of energy input



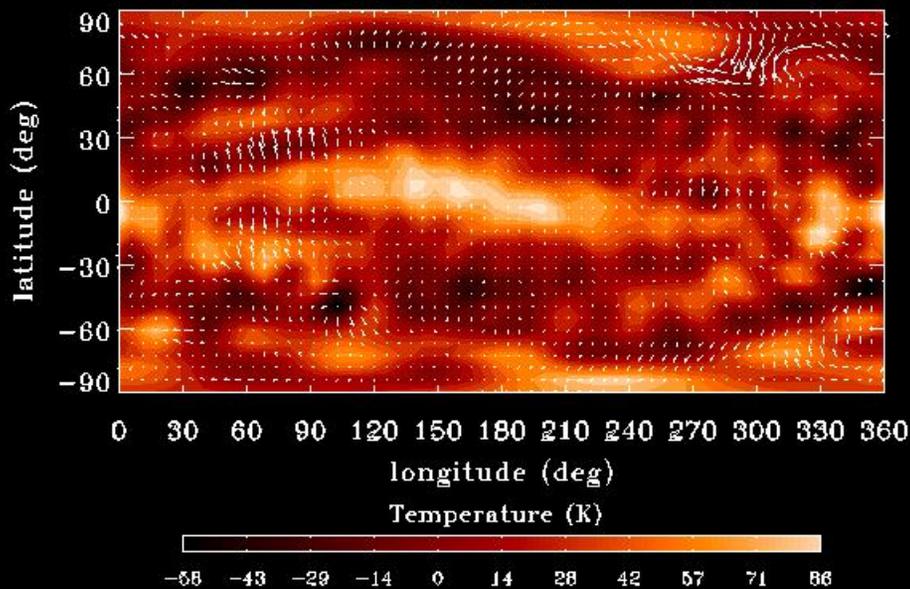
2h

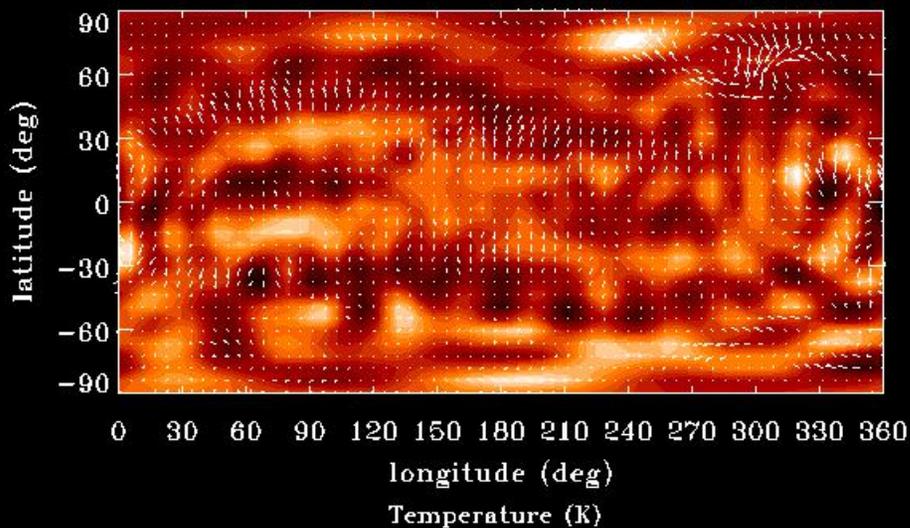
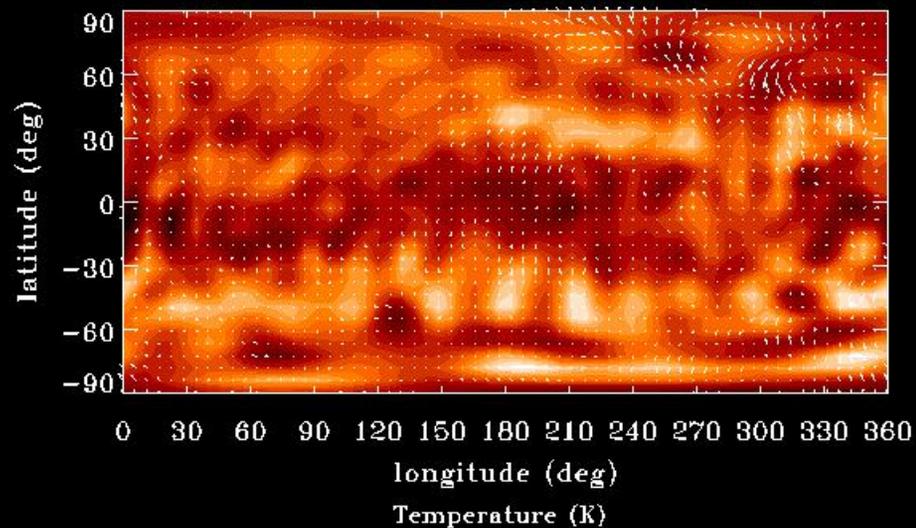
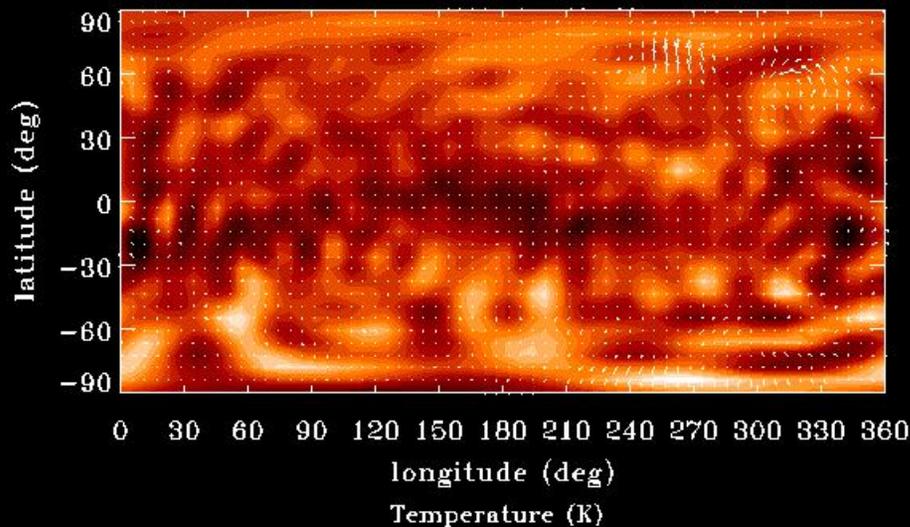
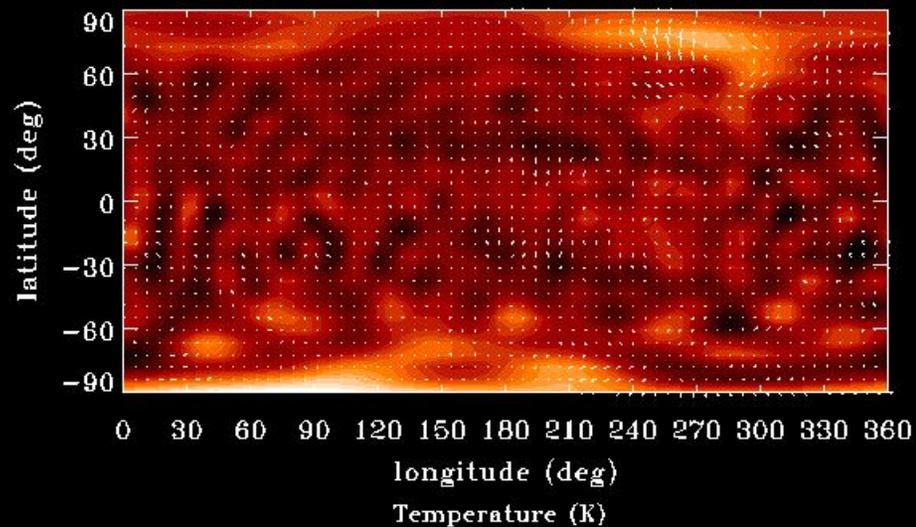


3h



4h



5h**6h****7h****8h**

まとめ

GCMシミュレーションにより熱圏・電離圏擾乱のグローバルな描像が明確に示されるようになりつつある。この大規模構造に加えて、局所的な擾乱の励起、伝搬も確かめられている。グローバルな構造と局所的な構造の成り立ちや関係について、今後、さらに理解を深める必要がある。

レーダー観測(+地上光学+IMAP衛星)と数値シミュレーションの連携により、上記のテーマ（とくにTAD伝搬）に関して新たな知見が得られるものと期待される。

現在、より高分解能なGCMによるシミュレーションを計画しており、さらに小規模の擾乱(MS-TAD)についても議論が可能になると考えられる。