

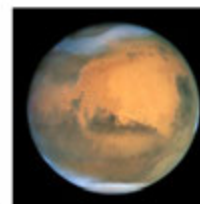
宇宙からのリモートセンシングによる地球惑星大気環境の研究

～火星大気ダストの解析～

野口克行・下地奈央・上田真由(奈良女子大)
入江仁士(千葉大)、林寛生(富士通FIP)

イントロダクション:火星

- 地球のすぐ外側を公転する惑星
 - 1火星年: 約2地球年
 - 直径: 地球の半分強
 - 重力加速度: 地球の3分の1
 - 大気: 地球の100分の1以下
- 地球(の中層大気)に似た気象が存在

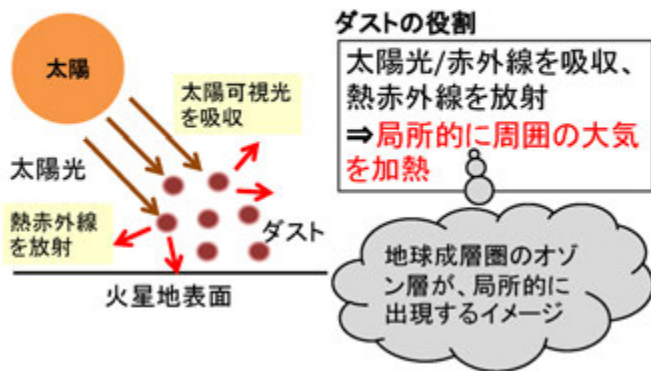


- 火星エアロゾルの特徴
 - ダスト(地表から舞い上がった砂埃)
 - 太陽光を吸収して局地的に大気を加熱
 - 水氷雲(微量ながらもH₂Oが存在)
 - 赤外放射により局地的に大気を冷却 or 冷却により雲生成
- 火星大気の大気熱収支に影響を与える

本日は、ダストの増大現象の報告

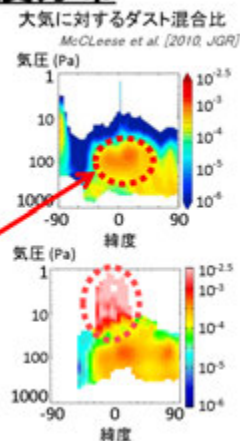
火星大気におけるダストの役割

ダスト: 地表面から大気中に舞い上がった岩石起源の砂埃



火星ダストの高度分布

- 地面から大気中に巻き上げられる(ソースは地表面)
 - 高高度ほどダストは少なくなるはず
 - ところが、従来観測で熱帯域の高高度にダスト極大(HATDM)が見つかった
 - 我々の解析により、さらに上層にもダストの増大を発見
- 「超」高高度ダスト極大と定義



解析に用いた観測データ

米国の火星探査機 MRO
(Mars Reconnaissance Orbiter)



赤外放射計 MCS
(Mars Climate Sounder)



- 赤外域バンドパスフィルタ式、リム(大気周縁)観測
 - 太陽同期極軌道衛星→観測はLT03(夜)、LT15(昼)
 - 高度0-80km、鉛直分解能5km(スケールハイトの約半分)
 - 気温・ダスト消散係数・雲(H₂O氷)消散係数を測定
 - 元データは100万本以上の高度プロファイル
 - 時間(Ls)・緯度・経度5度毎で平均、格子化
- netCDFで格納→奈良女サーバで公開

解析方法

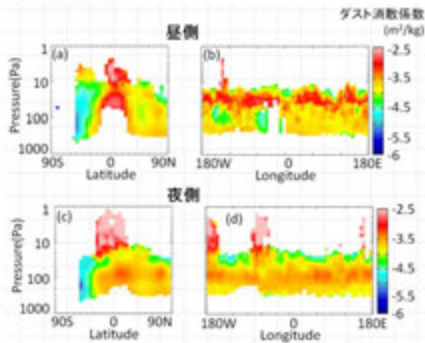
- 大気数密度で正規化したダスト消散係数を平均し、緯度高度分布、経度高度分布を作成
- ⇒3次的に解析
- 超高高度ダスト極大が現れている個々の高度プロフィールに着目
- 本研究では、気圧が10Pa以上の高度で、大気数密度で正規化したダスト消散係数が $10^{-3.5} \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ を超えるものをダスト極大と定義した

超高高度ダスト極大の特徴(MY29の例)

少なくとも、北半球の夏に熱帯域で超高高度ダスト極大が毎年出現することが分かった

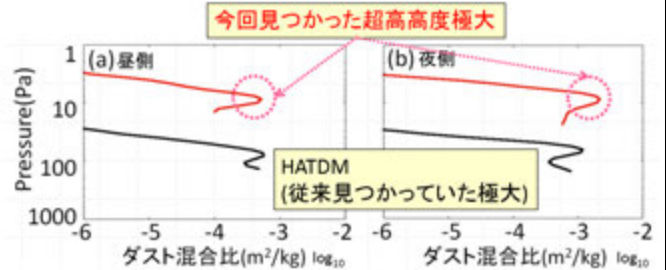
明らかになった性質

- LT依存性
昼・夜双方の観測で見られるが、値は夜が大。
- 出現経度帯の偏り
昼側: 120W-150W
夜側: 150W-180W, 30W-90W, 150E-180E
- 高度分布
100~50PaのHATDMIに対し、10Pa以上で増大して出現



高度プロファイル分布 熱帯域・経度30°W~90°Wに現れる極大の事例解析

- 超高高度ダスト極大は、HATDMと比較して気圧で1ケタ程度低い高度に現れていた。
- ダスト混合比の大きさで比べると、HATDMよりも大きな値を持つ場合もあることがわかった。



まとめ

- 先行研究で示されていた火星熱帯域高高度のダスト極大(HATDM)よりもさらに上層に別のダスト増大(超高高度ダスト極大)を発見した。
- 毎年北半球の夏に出現する極大に着目し、その緯度経度分布を調べた。
- 事例解析として、高度分布の詳細な解析を行い、HATDMとの違いを示した。
- 今後の課題
 - 北半球の夏以外の時期も調査
 - ダスト極大の発生メカニズムについて検討