

# 金星下層大気における熱構造の研究

○安藤紘基<sup>1</sup>、今村剛<sup>1</sup>、杉本憲彦<sup>2</sup>、高木征弘<sup>3</sup>、松田佳久<sup>4</sup>、  
Silvia Tellmann<sup>5</sup>、Martin Pätzold<sup>5</sup>、Bernd Häusler<sup>6</sup>

1: ISAS/JAXA, 2: 慶應義塾大学, 3: 京都産業大学, 4: 東京学芸大学,  
5: Universität zu Köln, 6: Universität der Bundeswehr München

## 背景

惑星大気の全球的な熱構造は、大気大循環と密接に関連する。故に、気温分布を全球的に知ることは大気運動を理解するのに必要不可欠である。しかし、金星雲層より下の大気構造については、過去の金星ミッションで実施されたプローブ観測や着陸機による直接観測しかなく、大気の平均的な構造については良く分かっていない。本研究では、Venus Express の電波掩蔽観測データを解析して平均的かつ全球的な気温構造を明らかにし、それがどのように生成・維持されているのか大気大循環モデルと比較しながら理論的に考察する。

## 解析手順と解析結果

本研究では、Venus Express ミッションによって 2006 年から 2010 年の間に得られた電波掩蔽観測データを解析した。解析したデータ数は 280 個であり、Venus Express の軌道が極軌道であることから主に高緯度の観測がなされている（詳しくは、参考文献 [1], [2]）。今回はデータ数が十分ではないので、半球依存性や地方時依存性については考慮しない。

図 1 と図 2 には、気温と大気安定度の平均的な子午面分布である。本研究では、高度 60 km より下の高度領域に着目する。図 2 を見ると、緯度 70 度より赤道側では、高度 50-60 km では中立安定層があり、その下には弱安定な領域が広がっている。これは、過去に着陸機やプローブを用いて実施された直接観測の結果と整合的である。一方、緯度 70 度より極側では、高度 60 km から下に中立安定層が高度方向に連続的に繋がっており、過去の直接観測とは異なる構造をしている事が分かった。

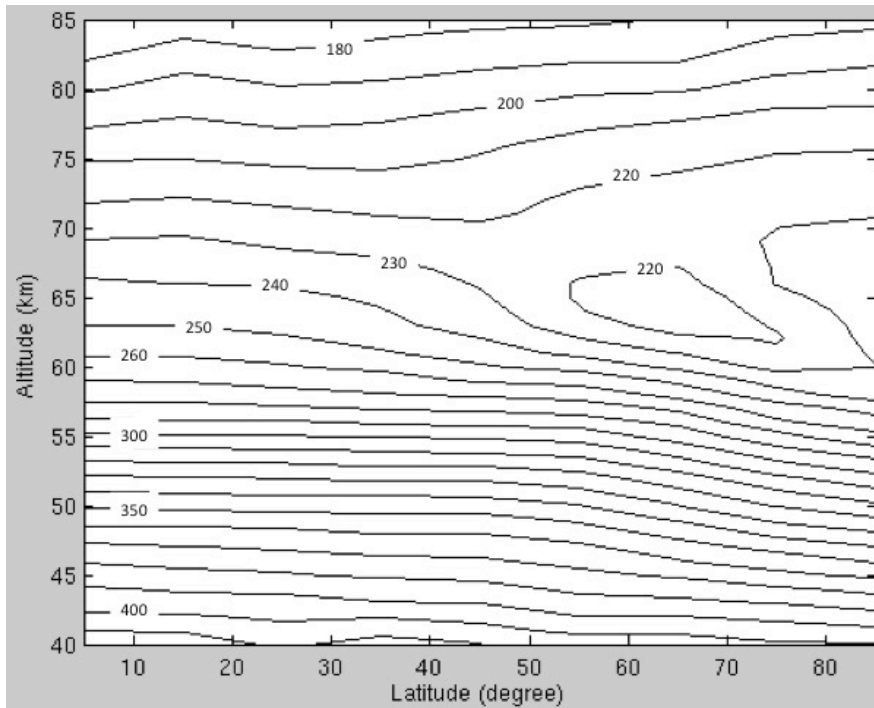


図 1：2006 年から 2010 年における電波掩蔽観測によって得られた、気温の子午面分布。

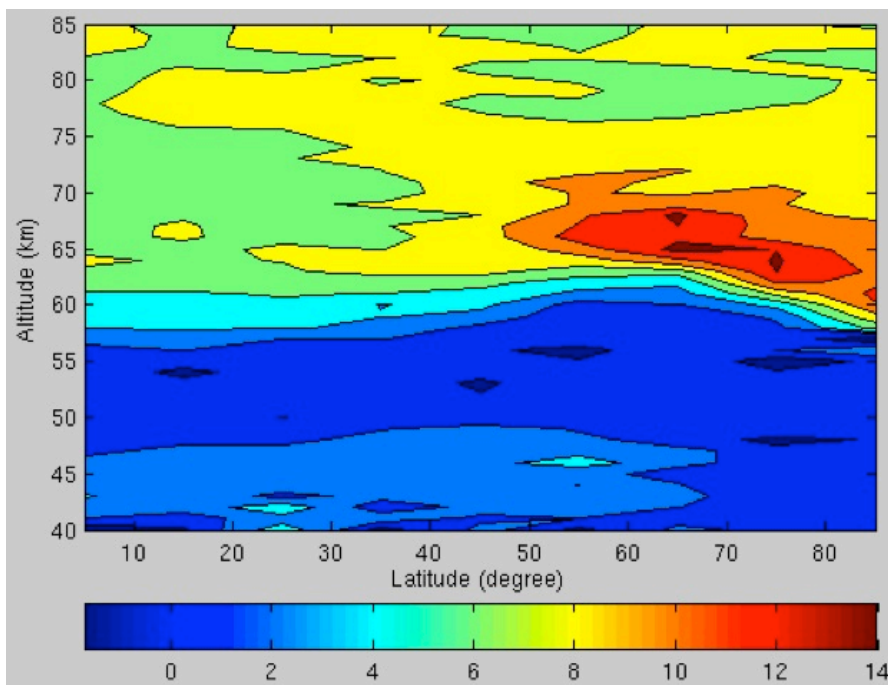


図 2：図 1 の気温分布から導出した大気安定度の子午面分布。

## まとめと今後の展望

本発表では、Venus Express の電波掩蔽観測データを解析し、金星雲層より下の平均的な温度分布と大気安定度分布を明らかにした。そして、緯度 70 度より赤道側の気温や大気安定度の構造は、過去の直接観測の結果と定性的には同じである。しかし、緯度 70 度より極側では、高度 60 km から下では中立安定層が高度方向に続いていることが分かった。今後は、2011 年以降の Venus Express の電波掩蔽観測データを解析して、より確からしい分布を得ると共に半球依存性や地方時依存性を明らかにする。また、金星大気大循環モデル AFES for Venus を用いて (詳しくは、参考文献 [3], [4])、金星下層大気における気温分布や大気安定度分布を再現し、緯度 70 度を境にして特徴が異なる理由やその生成メカニズムを追究したい。

## 参考文献

- [1] Häusler, B. et al., Radio science investigations by VeRa onboard the Venus Express spacecraft. *Planetary and Space Sci.*, **54**, 1315-1335 (2006).
- [2] Tellmann, S. et al., Structure of the Venus neutral atmosphere as observed by the Radio Science experiment VeRa on Venus Express. *J. Geophys. Res.*, **114**, doi:10.1029/2008JE003204 (2009).
- [3] Sugimoto, N. et al., Waves in a Venus general circulation model. *Geophys. Res. Lett.*, **41**, 7461-7467 (2014).
- [4] Ando, H. et al., The puzzling Venusian polar atmospheric structure reproduced by a general circulation model. *Nature Communications*, **7**, doi:10.1038/ncomms10398 (2016).