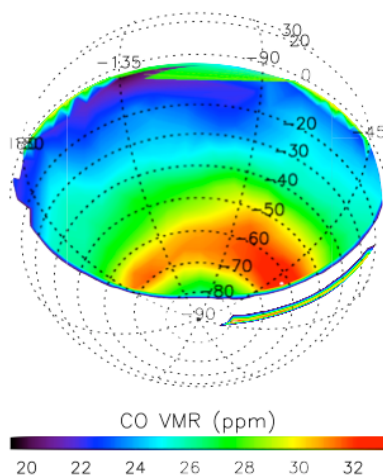


あかつきの金星周回軌道投入は失敗した。金星到着はうまくいっても 6 年後の未来であり、我々は失意の底から研究体制を立て直すことを迫られている。一方で、あかつきが目指す科学は欧州の **Venus Express** では予想通りほとんど解明されず、そっくりそのまま残されている。理論面の研究は多方面でそれなりに進んだが、たとえばスーパーローテーションについては従来有力視されていた子午面循環によるメカニズムの問題点が明らかになってくるなど、一層混迷が深まっているとも言える。世界の研究者コミュニティからの注目度は 10 年前のミッション提案時とは比較にならず高いと言えるが、これは 10 年にわたるプロジェクト活動、**Venus Express** との共同観測の検討、個々のメンバーの研究発表のたまものである。

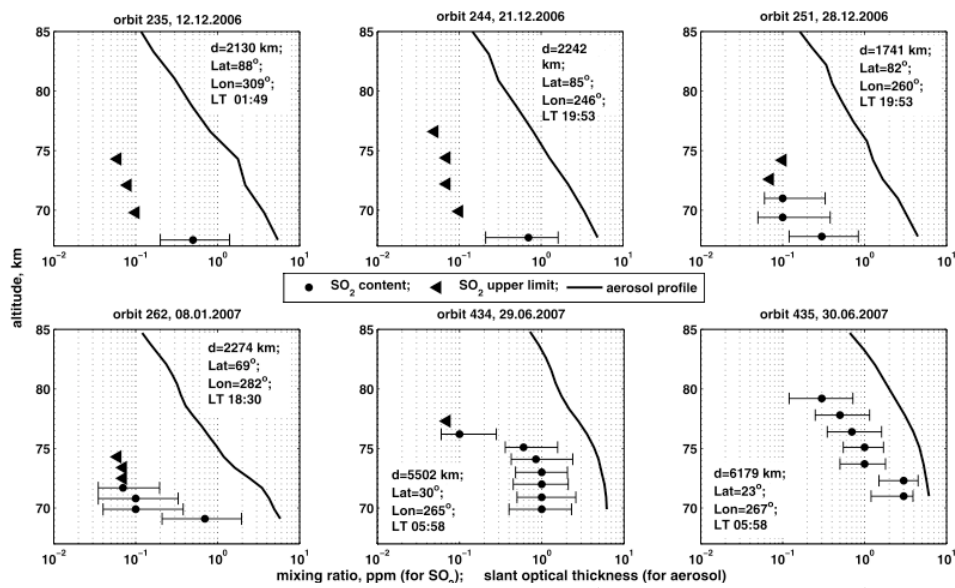
ミッション提案から 10 年を経た現在における金星の科学の状況を整理し、改めてあかつきの成果を最大化すべく観測戦略の最適化を図らねばならない。同時に、あかつきの不慮の事態に備え、新たな金星研究戦略も練り直さねばならない。ここで特に注目すべきはやはり **Venus Express** である。あかつきと目的を異にするとはいえ、以下のようにあかつきにとって示唆に富む多くの情報が得られている。

1. 金星大気中で CO は雲より上で CO₂ の光分解により生成し、子午面循環によって高緯度帯で雲の下へと沈み込むと考えられている。VIRTIS の近赤外分光により、雲より下に当たる高度 35-50 km 付近の CO の水平分布に顕著な東西非一様があることが新たに見いだされた。このことは、下層大気中の大規模擾乱を CO をトレーサーとして可視化するというあかつき IR2 の戦略がうまくいくであろうことを意味する。雲の運動を追跡する他の波長での観測と同様、IR2 の CO 観測にも大気力学研究の視点から十分な時間分解能を持たせるべきであろう。



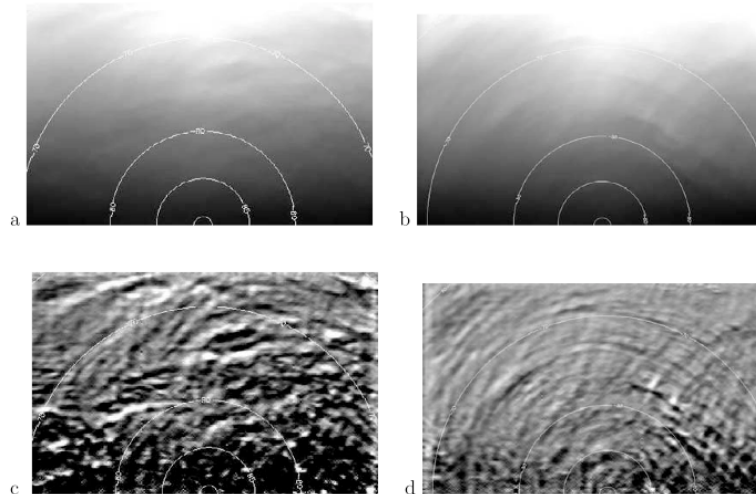
雲の下 CO 水平分布 (Tsang et al., 2008)

2. SPICAV/SOIR の太陽掩蔽により、雲より上での SO₂ の高度分布に顕著な緯度依存性と変動があることが見いだされた。このことは、あかつき UVI による SO₂ マッピングで雲頂付近での SO₂ 鉛直輸送と鉛直風を可視化するという戦略がうまくいくことを期待させる。未同定吸収物質を可視化する 365nm での撮像と並んで、SO₂ 観測波長も力学研究のコア波長と位置付けるべきであろう。また SPICAV/SOIR のデータは、雲より上での SO₂ 量がここ 20 年の減少傾向から再び上昇に転じたことを示しており、あかつき UVI を用いた SO₂ 総量の導出にも関心が高まる。UVI のデータから相対的な変動だけでなく絶対値を導出する解析手法の研究を行う必要がある。



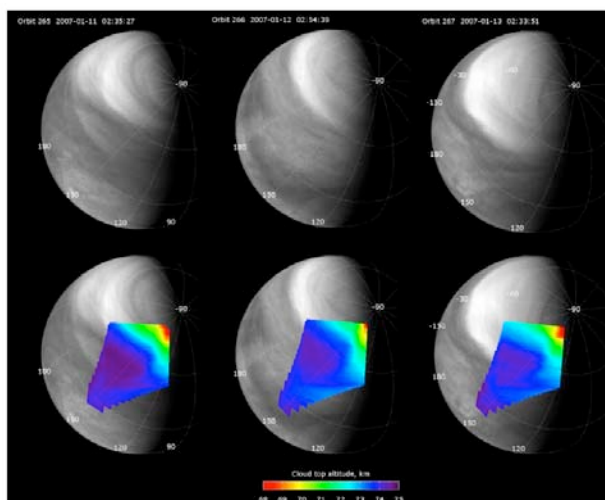
SPICAV/SOIR による SO₂ 高度分布 (Belyaev et al., 2008)

3. VIRTIS の近赤外分光撮像により、下部熱圏に内部重力波と想像される縞模様が多く検出され、その多くが極渦起源と思われる伝搬方向を示した。金星の熱圏循環における重力波の重要性は以前より予想されてきたが、その空間分布が見えてきたことで実証的研究に移行した。あかつき LIR, UVI, IR1, IR2 で雲頂の重力波の伝搬をとらえるために、高い時間分解能での連続撮像をある頻度で実施すべきであろう。



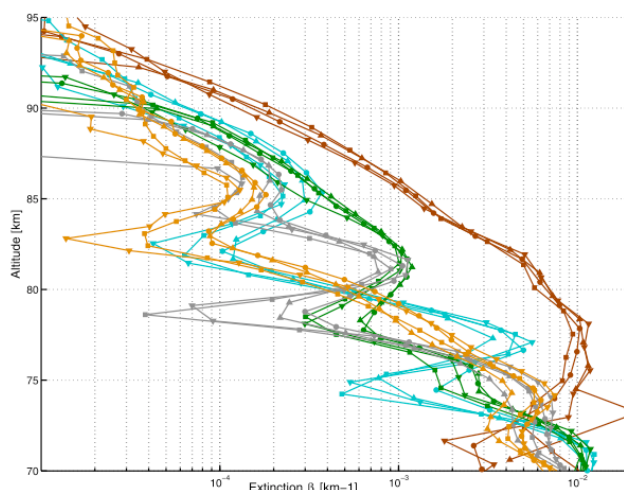
VIRTIS による昼面 4.315 μ m 撮像で可視化された縞々模様 (Garcia et al., 2009)

4. VIRTIS による雲頂高度と VMC による紫外模様との間に関係があることが見えてきた。南半球の高緯度において紫外の暗部で雲頂が高い傾向があることが報告されたが、これは紫外吸収物質が雲頂より低いところに存在し雲頂が高い場所は明るく見えるという従来予想とは逆の傾向である。雲を維持する物質輸送の解明のために、あかつき IR2, LIR, UVI の同時撮像によってこれらの関係を緯度ごと、関係する気象プロセスごとに明らかにする必要がある。



VMC による紫外画像と VIRTIS による雲頂高度の比較 (Ignatiev et al., 2009)

5. SPICAV/SOIR の太陽掩蔽により、雲より上のヘイズに顕著な層構造が検出された。雲の上の領域での大気循環やエアロソル化学に関する情報であり、このような構造がどれほどの水平スケールと変動性を有するのか、惑星規模の波動とどう関連するのかを明らかにする必要がある。あかつき LIR, UVI, IR1 による近金点近傍でのリム撮像を、キャンペーン的な試みではなく定常的な観測計画の中に位置付ける価値があるだろう。



SPICAV/SOIR によるヘイズの消散係数の高度分布。色ごとに異なる周回での観測。
(Wilquet et al., 2009)

6. 磁力計 MAG により、雷から発したと想像される雑音電波が検出され、金星の雷放電に対する関心が高まっている (Russell et al., 2008)。あかつき LAC の使命はまず、これらの雑音電波が本当に雷起源のものであるのかどうかを決着させることである。仮に雷起源となれば、LAC の光学データと MAG の磁場データに見られる特徴を同時に説明する雷のモデルを構築することが次のステップとなるだろう。

これら Venus Express からのフィードバックに加え、これまで予定していた Venus Express との同時観測に代わるべき地上望遠鏡との一層緊密なタイアップや、Venus Express データを用いたあかつきチームによる予備研究など、なすべきことは多い。あかつきの行く末の様々な可能性を念頭に置きつつ着実に歩んでいくほかない。