

惑星大気の筋状模様の傾きについて

今村 剛 [1]
[1] 東京大学

Orientation of streaks

Takeshi Imamura[1]
[1] The University of Tokyo

The mechanism that determines the orientation of streaks is studied. We consider two types of streak formation in a steady, axi-symmetric atmospheric circulation:

- (1) Stretching of meso-scale clouds by a sheared flow
- (2) Advection of tracers that are continuously supplied from a localized, moving source (by some propagating wave)

Mathematical expressions of the orientation of streaks for these cases were derived. It was found that streaks follow the streamline in the coordinates corotating with the source of the tracers in both cases. The expression explains the observed streak orientation, and furthermore, superposition of streaks having different orientations was found to be possible. Based on the expression the latitudinal distribution of the source of clouds can be constrained from the observed streak distribution.

「あかつき」紫外カメラが撮影した金星の雲頂には様々な筋状模様が存在し、緯度線に対して異なる傾きを持った筋状構造が重なり合う様子もしばしば見られる。このような筋状構造は大気循環によって流される雲や紫外吸収物質の塊が風速シアによって引き延ばされることによって作られると考えられるが、その傾きが風速場によってどのように決まるのかはきちんと導出・定式化されておらず、またどのような場合に傾きの異なる筋状模様が重なり合うことができるのかも説明されていない。本研究では、経度依存のない定常的な東西・南北風による以下の2通りの筋状模様の形成について考える。

- (1) 小規模なトレーサー塊が引き延ばされて筋状模様になる。
- (2) 特定の緯度で波動により一定の位相速度で伝播する局所的なトレーサー源を考え、そこから流れ出すトレーサーの分布が筋状模様となる。

金星でいえば、前者は小規模な雲塊の模様を、後者は未知吸収物質の傾いた帯状構造を想定している。

それぞれについてトレーサー分布の傾きを支配する微分方程式を導いて解いたところ、いずれの場合についても、筋状模様はトレーサーの発生源の自転軸周り角速度の回転座標系における流線に一致することがわかった。得られた式をもとに金星雲頂の低緯度で供給されたトレーサーが高緯度に流されながら作る筋状模様の傾きを計算すると、観測された傾きに近い値が得られる。また、異なる緯度で発生した雲塊がそれぞれ引き延ばされながら流れていくとすれば異なる傾きを持つ筋状構造が同時に存在しうることがわかった。この理解に立ち、金星雲頂の筋状模様の分布から雲塊の起源の緯度分布の情報を得ることができると考えられる。