

1次元放射対流計算から示唆される木星成層圏の鉛直熱バランス

黒田 剛史 [1]

[1] 東北大・理

Vertical heat balances in Jupiter's stratosphere indicated from the 1-D radiative-convective calculations

Takeshi Kuroda[1]

[1] Tohoku Univ.

<http://pat.gp.tohoku.ac.jp/>

Jupiter's stratosphere extends for more than 350 km above the visible cloud top, with the pressure range of roughly between 10^3 and 10^{-3} hPa. The main absorber of the solar radiation in these heights is CH_4 , while the cooling is created mainly by emissions of C_2H_6 , C_2H_2 , CH_4 molecules, as well as the collision-induced transitions of $\text{H}_2\text{-H}_2$ and $\text{H}_2\text{-He}$. In the high-latitude regions, aerosols which may exist up to about 1 hPa are also thought to absorb the solar radiation and affect the stratospheric heating.

We have developed a fast radiative scheme for calculating heating and cooling rates by these molecules and collision-induced transitions based on the correlated k-distribution approach and suitable for implementation into general circulation models of Jupiter's stratosphere. In the presentation we show the 1-D temperature profiles of radiative-convective equilibrium calculated from this scheme for different latitudes, and discuss the mechanisms to maintain the observed vertical temperature profiles of Jupiter's stratosphere.

木星の成層圏は可視の雲頂より上方 350km 以上に渡り広がっており、その領域の気圧は大体 $10^2 \sim 10^{-3}$ hPa である。木星成層圏において太陽光を吸収する主要な分子は CH_4 で、赤外放射による冷却は C_2H_6 , C_2H_2 , CH_4 分子の放射および水素・ヘリウム分子の衝突誘導遷移によってもたらされる。また高緯度域では、高度 1hPa 程度まで存在するエアロゾルも太陽光を吸収し、加熱に寄与すると考えられている。

我々は大気大循環モデル (GCM) への実装に向けて、相関 k-分布法を採用した木星成層圏における上記の分子および衝突誘導遷移の放射効果を高速かつ効率的に計算するスキームを開発した。本発表ではこのスキームを用いて、様々な緯度における鉛直 1 次元の放射対流平衡温度を求め、木星成層圏大気の鉛直温度分布の維持機構について議論する。