

木星成層圏における分子の放射効果：大気大循環モデルに実装する放射コードの開発

黒田 剛史 [1]; Medvedev Alexander[2]; Hartogh Paul[2]
[1] 東北大・理; [2] ドイツ・マックスプランク研

Radiative effects of molecules in Jupiter's stratosphere: Development of a code for the implementation to a GCM

Takeshi Kuroda[1]; Alexander Medvedev[2]; Paul Hartogh[2]
[1] Tohoku Univ.; [2] MPS, Germany

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 C_2H_6 , C_2H_2 and CH_4 . Here we report the development of a scheme which calculates the radiative effects of the molecules based on a terrestrial radiation code mstrnX [Sekiguchi and Nakajima, 2008], using the correlated k-distribution approaches which is required for the fast and effective calculations in a Jupiter's stratosphere general circulation model (GCM). With the scheme we have calculated the heating/cooling rates by the molecules in solar and infrared wavelengths ($10\text{-}9200\text{ cm}^{-1}$) from 1-D profiles of temperatures and composition. The results are very close to the line-by-line calculations, and also comparable to a preceding study [Yelle et al., 2001].

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 $10^3 \sim 10^{-3}$ 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主に C_2H_6 , C_2H_2 , CH_4 によってなされる。我々は地球大気の放射コード mstrnX [Sekiguchi and Nakajima, 2008] をベースに、木星成層圏の大気大循環モデル (GCM) へ実装し高速かつ効率的に計算するために相関 k-分布法を採用したこれら分子の放射効果を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、温度と大気組成の 1 次元プロファイルから放射加熱 / 冷却率を赤外および太陽光吸収の波長域 ($10\text{-}9200\text{ cm}^{-1}$) において計算した結果を紹介する。計算結果は line-by-line 法による計算とわずかな差しかなく、また Yelle et al. [2001] による先行研究とも整合的である。