

## 中間圏・熱圏での大気微量成分のモデリング研究

# 藤原均 [1]; 三好 勉信 [2]; 陣 英克 [3]; 品川 裕之 [3]; Liu Huixin[4]; 松村 充 [5]

[1] 成蹊大・理工; [2] 九大・理・地球惑星; [3] 情報通信研究機構; [4] 九大・理・地惑; [5] 名大 ISEE

## Modeling studies of the minor constituents in the mesosphere and thermosphere

# Hitoshi Fujiwara[1]; Yasunobu Miyoshi[2]; Hidekatsu Jin[3]; Hiroyuki Shinagawa[3]; Huixin Liu[4]; Mitsuru Matsumura[5]

[1] Faculty of Science and Technology, Seikei University; [2] Dept. Earth &amp; Planetary Sci, Kyushu Univ.; [3] NICT; [4] None; [5] ISEE, Nagoya Univ.

In the mesosphere and thermosphere, some minor constituents contribute to the energy budget of the upper atmosphere through infrared radiations from them, e.g., CO<sub>2</sub> and NO, while some have impacts on ozone chemistry (ozone depletion) and production of the noctilucent cloud, e.g., H<sub>2</sub>O and HO<sub>x</sub>. It is necessary for understanding chemical and luminous phenomena in the terrestrial upper atmospheres to know behaviors of such minor constituents as well as variations of the major species. NO and HO<sub>x</sub> are produced by precipitating particles in the polar mesosphere and thermosphere. One of the recent important research targets is to understand/predict changes in atmospheric energy budget, ion and neutral chemistry, ozone depletion caused by variations of NO and HO<sub>x</sub>. Since the transport of minor species depends on the atmospheric dynamics, e.g., global circulation, which shows seasonal and solar cycle variations, we should observe not only the minor species but also precipitating particles and neutral winds. Some modeling studies are also essential. We have started a research project for modeling the minor constituents in the mesosphere and thermosphere to investigate impacts of NO and HO<sub>x</sub> on these atmospheric regions with a newly developed chemical model and our GCM. In this presentation, we will show contributions of precipitating electrons and protons with energy of 0.1-1000 keV to ionization of the polar upper atmosphere and production of NO and HO<sub>x</sub> from some numerical calculations. In addition, we will introduce the outline of our research project here.

中間圏・熱圏に存在する大気微量成分は、CO<sub>2</sub> や NO のように赤外放射を通じて大気全体のエネルギー収支に影響を及ぼすものや、H<sub>2</sub>O, HO<sub>x</sub> のように化学反応によってオゾン破壊や夜光雲の生成に寄与するものなどがある。中性大気の変化だけでなく、様々なイオン化学や発光現象を含めた地球・惑星の超高層大気現象を理解する上で、こういった微量成分の挙動を知ることは不可欠である。極域では、オーロラ降下粒子やさらに高エネルギーの粒子の降り込みによって、中間圏・熱圏で NO, HO<sub>x</sub> が生成されることが知られている。これらの大気成分の生成量を正確に把握し、エネルギー収支やイオン化学、オゾン破壊にどの程度寄与するのかを知る(予測する)ことは、近年の超高層物理学の重要課題となっている。中間圏・熱圏において、季節や太陽活動によって変化する大気循環の影響下で生成された微量成分は水平、下方に輸送されることから、NO, HO<sub>x</sub> そのものや、降下粒子、風速等も加えた総合的な観測やモデリング研究を実施する必要がある。

本研究プロジェクトでは、特に我が国では実施されてこなかったモデリング研究をスタートさせ、既存の大気大循環モデル(GCM)に新たに開発した化学モデルを組み込むことにより、中間圏・熱圏での H<sub>2</sub>O, HO<sub>x</sub>, NO 変動の推定を試みる。本発表では、0.1-1000 keV のエネルギーを持った粒子(電子、プロトン)が極域超高層大気へ流入した際のイオン生成率、NO, HO<sub>x</sub> 等への影響を、いくつかの数値計算の結果とともに示す。また、本研究プロジェクトの概要を紹介する。