

P219b 惑星中層大気における高エネルギー粒子の降り込みモデルの開発

森前和宣, 池田喜則, 前澤裕之 (大阪府立大学), 佐藤達彦 (日本原子力研究開発機構)

我々は現在、G型星である太陽の活動が周辺の惑星の大気環境に与える影響を理解すべく、国立天文台野辺山宇宙電波観測所の口径10mのミリ波干渉計のうち1台を独立させて活用し、太陽系惑星中層大気監視プロジェクト (SPART: Solar Planetary Atmosphere Research Telescope) を推進している。SPART望遠鏡では現在、主に火星・金星の中層大気における一酸化炭素のモニタリングを実施している。火星・金星は固有磁場を持たないため、大気が太陽活動の影響に直接曝されている。我々の観測結果を、火星探査機 Mars Express (MEX) や金星探査機 Venus Express (VEX)、また GOES 衛星などのデータと比較したところ、COの変動と太陽フレア/コロナ質量放出が関連している可能性も見えてきた (2014秋期年会 池田 他)。こうした惑星中層大気の振る舞いは、これまで知られてこなかったが、中心星の活動が周辺の地球型惑星に与える影響を理解する上で重要な知見を与えるものと期待される。

火星・金星の一酸化炭素のこうした振る舞いをより定量的に理解するため、現在、惑星に降り込んだ高エネルギー粒子によって生じる電離度の高度分布を見積もるモデルを開発中である。Bethe-Blochの式を用いてこれまでに独自に開発したモデルに加えて、今回新たにモンテカルロシミュレーションの手法 (PHITS) を用いたモデルを開発し、プロトンが中層大気に与える電離度/高度分布において両者で良い一致を得た。後者のモデルでは、中間子やミュー粒子、陽子・陽電子などの効果も計算している。また大気の薄い火星においては低高度まで侵襲する高エネルギー粒子の地表での吸収・反射も考慮している。今後これに惑星大気の大気化学反応計算を組み込む予定である。本講演ではこれらのモデル開発とその計算結果について報告を行う。