

火星大気の撮像観測計画

Feasibility study of imagery of the Martian atmosphere

山崎 敦 [1]; 寺田 直樹 [2]; 吉川 一郎 [3]

Atsushi Yamazaki[1]; Naoki Terada[2]; Ichiro Yoshikawa[3]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] NICT/JST; [3] 東大

[1] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] NICT/JST; [3] Univ. of Tokyo

最近の火星探査機による観測や地形解析により、火星にかつて大量の液体の水が存在したことは、ほぼ間違いない。この大量の水はCO₂が作り出す高い大気圧の温暖な大気環境のもとで液体として安定に存在していたと考えられており、生命の誕生といった観点からも注目されている。一方で、現在の火星は、希薄なCO₂大気しか持たない低温で乾燥した世界である。この大気環境の違いを達成するには、火星大気から大量のCO₂を取り除く必要があるが、このCO₂がどのようなメカニズムでどこに消えたのかは、よくわかっていない。

大気中のCO₂を減少させるには、惑星の表層物質との反応により固体部分へ貯蔵するか、宇宙空間へ散逸するか、のどちらかが必要である。Mars Expressの観測によれば、CO₂が貯蔵されていると予想されていた南半球の氷の中には、予想をはるかに下回る量のCO₂しか貯蔵されていない。一方で、炭素原子の同位体比測定からは、少なくとも40-70%が宇宙空間に散逸したという見積りが、数値実験からは0.1-1気圧以上のCO₂が宇宙空間に流出したという予想値が報告されており、両者ともに宇宙空間への流出を肯定している。

しかし、現在の炭素流出量の実測値はなく、支配的な流出機構がわかっていない現状では、これらの流出率の見積り値には1桁以上の不確実性が含まれている。そこで、C(165.7nm)、CO(195.0-255.0nm)、CO⁺(219.0nm)、とCO₂⁺(288.2nm)の撮像が可能か否かの検討を行い、炭素流出機構の解明に向けた観測を提案する。特定ガスの輝線を捉える撮像観測が、解明の強力な手段となると考えるからである。本観測が実現すれば、提案されている主な大気流出機構の仮説に関して観測的検証を行うことができる。また、流出過程そのものの理解(プラズマ素過程の理解など)を深化させることによって、大気CO₂の存在量の変遷とそれに伴う火星気候の長期的な変遷など、過去への推論の確度が上がることが期待される。