

稲田 愛 (Max Planck Institut für Aeronomie)

惑星学会の皆様、こんにちは。2002年3月に神戸大学自然科学研究科で学位を取得した稲田愛(いなだあい)です。2002年4月より、日本学術振興会海外特別研究員としてドイツはマックスプランク大気圏研究所(Max Planck Institut für Aeronomie)で研究をしています。実は博士課程の間もここで1年半を過ごしており、古巣に帰ってきた心地です。博士論文のタイトルは「火星霧形成の数値シミュレーションとその将来観測のための火星撮像カメラの機上較正」(Numerical Simulations of Martian Fog Formation and Inflight Calibration of Mars Imaging Camera on NOZOMI for its Future Observations)で、火星表面近くの低温低圧の大気中で氷粒子が形成され、その粒子サイズ・水量が日変化する様子を計算しました。その結果、火星の低緯度・中緯度地域でも霧が発生することを確認しています。火星には過去に大量の水が火星表面を流れた跡があるものの、その水がどこに消えたかわからないという「水問題」があります。一部は地下に潜っていると考えられますし、一部は宇宙空間に散逸してしまったと思われませんが、火星における水の歴史は定かではありません。霧の研究の意義は、ひとつには現在の下層大気での水の振る舞いを知ること、もうひとつは霧の発生しやすい場所としにくい場所を特定することで、地下に存在するかもしれない氷の位置を推定する切り口になることがあげられます。

一方、モデルのパラメーターを設定するにあたって、いかに我々が火星大気について知らないかを改めて感じました。たとえば、氷粒子は水蒸気が火星大気中に大量に浮遊しているダストを核として凝結したものと考えられますが、この水蒸気・ダストの鉛直分布についてはまだはっきりとわかっていません。特に、高度10 km以下の大気はダストを多く含むため光学的厚さが大きく、大気のリム観測では太陽光が大気を通過しきれず情報が得られないのです。着陸したパスファインダー

の観測から求めた水蒸気量は、同じく着陸したヴァイキングの観測から推定される水蒸気量に比べてはるかに大きく、当たり前のことながら大気組成が場所・時間によって大きく変動することを示しています。またダストの鉱物組成についても詳しい調査が必要で、火星ダストがどの程度氷粒子の核として活性化するかはわかっていません。

したがって今後の霧の研究には観測が不可欠であり、モデルでパラメーターを操作して観測結果と照らし合わせることで霧形成の全容を知ることができると思っています。観測機器としては、まず日本の火星探査機「のぞみ」に搭載されている可視カメラMICがあげられます。このカメラは青・緑・赤の3色のフィルターを持つCCDで、観測は2004年1月から始められます。のぞみの軌道が超楕円形であるため、近火点では空間分解能60 m/pixelで、遠火点では火星全体像を撮像することが可能です。これはグローバルな動きをもつ大気観測に適していますし、近火点が赤道付近であることから低緯度帯の地域発生的な霧観測にも適しています。MICの画像から霧の光学的厚さを測定できますし、反射光の波長依存性から霧粒子サイズを推定できると考えています。これらはどのように霧が発生し成長したかを知るために非常に重要です。この研究に必要なMICの絶対感度機上較正は打ち上げ後に撮像した月・木星画像を用いて行い、博士論文後半にまとめました。

さらにESAのマーズ・エクスプレス(MEX)は「のぞみ」と同時期に火星を周回する探査機で、搭載機器であるHRSC(ステレオ撮像カメラ)、OMEGA(分光器)、PFS(フーリエ分光器)との共同観測には非常に期待しています。HRSCでは霧のステレオ画像が得られますし、OMEGAでは水蒸気量のマッピングなどが可能です。PFSは波長分解能がよく、ダストの鉱物組成の特定や気温・気圧の高度分布が得られ、また氷の吸収バンドの測定も期待されます。私はこれらの総合的な観測データの解析を目指しており、所属しているマックスプランク大気圏研究所は各機器の共同研究者がそろっ

ていてこの研究には最適な場所です。また同じドイツ内のDLRを本拠地とするHRSCチームとMICチームは研究者を交換して互いの機器に精通しようとしており、私も交換研究者の一員として密に連絡を取っていきたいと考えています。すでにHRSC, PFSの共同研究者会議には出席をはじめており、これから日本とESAの火星探査における共同研究に貢献できるよう取り組んでいきたいと思えます。今後ともよろしく願います。