

2018年2月27日-3月1日 第19回惑星圏研究会 講演要旨

火星の脱ガス進化史レビュー

小池みずほ

東京大学大気海洋研究所

地球や火星に代表される地球型惑星は、大気-海洋システムの変動に伴い様々な姿を示す。現在の火星は希薄な大気と乾燥した大地に特徴付けられるが、かつては厚い大気や液体の水を保持していたと考えられる。さらに、火星の地下には現在も氷や含水鉱物が貯蔵されている可能性も指摘されている。火星の大規模な環境変動史の解明は、地球型惑星の多様性やハビタビリティの理解に欠かせない、重要な課題である。本講演では、火星内部からの揮発性成分の供給プロセス(=脱ガス史)に特に着目し、地球と火星との比較を交えて、近年得られた知見と今後の課題についてお話しする。

一般に、惑星の表層水量の変動は、内部からの供給と、表層からのリサイクル、外部への散逸と供給(e.g. 隕石)によってバランスされる。火星でテクトニクスに伴うリサイクルの影響が無視できると仮定すれば、

$$\text{【表層水の量】} = \text{【脱ガス量】} - \text{【散逸量】} + \text{【外部からの供給量】}$$

という関係が成り立ち、脱ガスが、表層-内部系の共進化において重要な役割を持つ。火星の脱ガス史の手がかりはごく限られており、僅かな記録から最大限の情報を引き出すことが求められる。火山活動に伴う脱ガス量は、

$$\text{【脱ガス量】} = \text{【マグマの噴出量】} \times \text{【ガス成分の濃度】} \times \text{【脱ガス率】}$$

で見積もられる。これまでに、火星由来の隕石、火星探査機による岩石その場分析やリモートセンシング情報、地球の火山との比較、などを利用して、火星の過去の脱ガス量が見積もられてきた。従来の研究は火星の内部進化に関する重要な知見を与えたものの、仮定する条件により1桁以上の不確かさを持つ。将来、新たな火星隕石の化学分析や探査データの応用などによって、過去の脱ガス過程に新たな制約を与えることができれば、火星の表層-内部系の進化史をより正確かつ高精度に復元できると期待される。