

L08b 火星衛星の捕獲説の再検討：火星原始大気の回転の影響について

鈴木智浩 (東京工業大学), 玄田英典 (地球生命研究所), 黒川宏之 (地球生命研究所), 樋口有理可 (東京工業大学), 井田茂 (地球生命研究所)

火星には二つの衛星、Phobos と Deimos が存在している。火星衛星の起源としては主に捕獲説と衝突説が議論されてきたが、決着はついていない。Phobos と Deimos の反射ペクトルが C 型や D 型の小惑星のそれに類似しているという点は捕獲説を支持するが、二つの衛星が小さな軌道傾斜角を持っている (ほぼ火星赤道面上を公転している) という点を自然には説明できない。火星との潮汐相互作用や火星周りの静止した原始大気のガス抵抗によって衛星の離心率が現在のようにほぼ 0 になることがわかっている (Hunten, 1979; Sasaki, 1990; Burns, 1992) が、軌道傾斜角の問題は解決されていない。そこで、本研究では火星周りの原始大気が静止しているのではなく、火星の自転方向に回転しているような場合を考慮すれば、衛星の軌道傾斜角も変化するのではないかと考えた。本研究では、回転速度をパラメータとして、Sasaki (1990) で用いられた原始大気のガス密度分布を考慮して、捕獲後の衛星の軌道傾斜角の変化を数値的に計算した。その結果、ガスの回転速度が火星周りのケプラー速度の 50% 以下ではあまり変化がないことがわかった。Ormel et al. (2015) は、原始惑星系円盤ガス中で成長する原始惑星が捕獲する大気の運動に関して流体計算している。彼らの計算結果によると、火星質量の天体が捕獲する原始大気の回転速度は、ケプラー速度の 10% 程度であることが示されているので、本研究で得られた結果を適用すると、小天体がランダムな傾斜角で火星に捕獲された後に現在の軌道になる確率は従来からわずかしか上がらない。しかし、火星のヒル圏に入り捕獲される小天体の軌道傾斜角には制約があることが考えられる (Higuchi and Ida, 2017) ので、この点を考慮した確率についても議論した。