

津波数値解析と堆積学的手法による火星の古海洋とクレーター湖に関する研究 Numerical analysis of impact-induced tsunami and geological implications for paleo-ocean and paleo-crate lakes on Mars

飯嶋 耕崇^{1*}, 後藤 和久², 箕浦 幸治¹, 小松吾郎³, 今村文彦⁴

Yasutaka Iijima^{1*}, Kazuhisa Goto², Koji Minoura¹, Goro Komatsu³, Fumihiko Imamura⁴

¹ 東北大・理・地学, ² 千葉工業大学 惑星探査研究センター, ³ ダヌンツィオ大学, ⁴ 東北大・災害制御研究センター

¹Geo-Environmental Sci., Tohoku Univ., ²PERC, Chiba Institute of Technology, ³IRSPS, Univ. G.d'Annunzio, ⁴DCRC, Tohoku Univ.

火星にかつて海洋が存在した可能性は、1980年代から指摘されている (Brandenburg et al. 1987)。特に、古海岸線らしき地形はいくつか提唱されているが (Head et al. 1999)、十分な地形・堆積学的証拠が見つかっておらず、議論が続いている。その一方で、クレーター湖が存在した可能性はかなり高かったと考えられており (Fassett et al. 2007)、過去の一時期に水が豊富に存在した時期があったと考えられる。

古海洋やクレーター湖に隕石が衝突したとすれば、巨大津波が発生し、海岸・湖岸線に地形・堆積学的痕跡を残した可能性が考えられる。火星では、潮汐やテクトニックな作用が弱いため、巨大津波による痕跡が今も残存している可能性がある。そこで本研究では、火星の古海洋・古クレーター湖を対象として、隕石衝突による津波の数値計算を行い、海岸・湖岸付近での津波挙動について調べた。さらに、海岸・湖岸線付近の衛星画像を解析し、隕石衝突による津波の痕跡の有無について調べた。

本研究ではまず、隕石衝突による津波の挙動を、浅水理論に基づいた断面1次元計算によって解析した。Matsui et al. (2002)によれば、隕石衝突による津波は3種類考えられる。本研究では、海岸・湖岸線周辺の地形に与える影響が大きいと考えられる、リムウェーブおよびクレーターへの海水流入・流出にともなう津波の2種類について、クレーターの直径と津波の規模との関係を調べた。その結果、クレーター直径と津波規模とが正比例関係にあること、重力の違いにより、火星における津波の規模のほうが地球より約1.5倍大きくなることなどが明らかになった。

次に、火星上の実クレーター地形を利用し、古クレーター湖を想定した平面2次元計算を行った。その結果、津波が湖岸線を超え、クレーターのリムを越波する際に、地形・地質学的な痕跡が残される可能性があることがわかった。