

火星、水星の火山活動 - 月との比較

Volcanism on Mars and Mercury: Comparison with the Moon

佐々木 晶[1]

Sho Sasaki[1]

[1] 国立天文台・水沢

[1] Mizusawa Obs., Nat'l Astron. Obs. Japan

月の火山活動は、ほぼ衝突盆地である海地域に限定されていて、溶岩流、溶岩チャンネル(リル)、ドーム、ピットといった火山活動が確認されている。海の火山活動の時期は大部分は30億年以前だが、クレーター年代により最近では20億年よりも若い溶岩流の存在も示唆されている。最近、ルナープロスペクタの観測からトリウムが地域的な分布を示すことが明らかになった。衝突だけではなく、熱源元素分布の違いが、火山活動の分布に影響を与えている可能性もある。

全域が火山活動の影響を受けている地球や金星とは異なり、火星の火山活動は地域的に限られている。大きいものが赤道付近に広がるタルシス台地で、玄武岩質の溶岩が何度も噴出して形成されたと考えられている。その体積は火星全体の慣性モーメントに影響を与えるほどである。タルシス台地の西部には、3つの並んだ標高の高い火山がある。その西北側には、オリンポス山という巨大な独立峰がある。直径500km近く、高さ25km以上の太陽系最大の火山である。北方には、アルバ・パテラという、面積はオリンポス山より広いが高さは低い火山がある。このような大火山は同じ場所で溶岩が何度も噴出して形成された。火星ではプレートテクトニクスが無いため、マントルプリュームが同じ場所で火山活動を継続したために大火山が形成される。さらにリソスフェアが200km以上と厚いために、体積の大きな火山を支えることができたのである。

この他には、タルシスと反対側にあるエリシウムも高さ17kmの巨大火山で、山腹からは洪水地形アウトフローチャンネルが流出している。タルシス地域のアウトフローチャンネルや、マリネリス峡谷も形成には火山活動が関わっていたと考えられる。火星の主な火山は30億年以上前に形成されたが、クレーター年代によると、オリンポス山の一部は現在も活動を続けているらしい。Mars Expressの結果からは、240万年という年代も得られている。火星の火山活動に地域的に偏りがあることは、マントルプリュームの上昇域が固定化されているためと解釈されている。(金星でも現在の火山分布には、これを示唆する分布の偏りがある)。

火星では、月のように衝突が引き金になった火山活動の明確な証拠はない。しかし、Hellas、Ishidisといった大きな衝突盆地は、形成後は溶岩で覆われた可能性がある。北極平原が衝突起源であれば、溶岩で覆われていただろう。ヘラス盆地の周囲には火山活動があり、それに伴って形成された洪水地形アウトフローチャンネルがヘラス盆地に流れ込んでいる。ヘラス盆地形成と火山活動の間には時間差があると考えられるが、ヘラス盆地形成に伴う内部構造の変化が火山活動開始に影響を与えた可能性はあるだろう。

水星は、マリナー10号が全体の37%の表面の撮像を行った。水星では明確な火山活動は無いが、クレーターなどで噴出した溶岩に覆われた構造を示すものはある。地球からのリモートセンシングで得られている水星の地殻組成は、鉄は少なく斜長岩成分に富んでいて、玄武岩組成の月の海よりもむしろ月の高地に似ていると考えられる。今後のリモートセンシングで、玄武岩組成の海が確認できれば、そこに、溶岩流、ドーム、ピット、リルなどの月に見られる火山地形が存在する可能性はあるだろう。現在一部が確認されている多重リング地形カロリス盆地の中心部には、月のオリエンタル盆地のような海はあるのではないかと。今後、MESSENGER、BepiColombo 両探査機が水星前面の撮像を行う。月のように海が多い地域があるのかどうか、関心の1つである。