

## 重力可変装置を製作し、火星表層の水の流れを解析する

神野 佑介, 戸田 拓邦 (4年次), 中村 圭太 (3年次), 新居 優太郎, 今林 潤, 永田 英 (2年次)  
 【大阪府立春日丘高等学校 定時制の課程 科学部】,  
 柏木 ハツエ, 佐古 佐世子 (3年次), 鴈金 舞, 鄭 結心, 廣岡 陽子, 森本 拓輝 (2年次)  
 【大阪府立大手前高等学校 定時制の課程 科学同好会】

5年前, 先輩が製作した微小重力発生装置は0.5秒の短い時間であるが, 小惑星「イトカワ」の表面重力に近い値であったため, 「はやぶさ2」のサンプラーホーン製作の予備実験に使用された。また, 最近太陽系探査に関連したニュースを目にする機会が増えてきた。そこで, 今度は月や火星などの天体の重力がつくることができないかと考えた。

物理の授業で習った練習問題を応用し, 加速度をコントロールすれば, 月や火星の重力もつくれるはずだ。そう思い立ち, アトウッドの滑車 (図1) を利用して重力可変装置を製作した。図2が装置の写真である。落下直後の振動を抑えることは課題として残るが, 簡単な原理を用いておもりの重量を調整することで目的とする天体, 月と火星の表面重力を実現することができた (図4, 5)。微小重力発生装置を利用して, 土星の衛星のエンセラダスの表面重力を作った (図3)。この2つの装置を連携すれば0Gから1.5Gの任意の重力を生み出すことができると考えられる。太陽系の固体表面をもつ天体 (惑星, 衛星, 小惑星など) や系外惑星のスーパーアースの表面重力を生成できることになる。

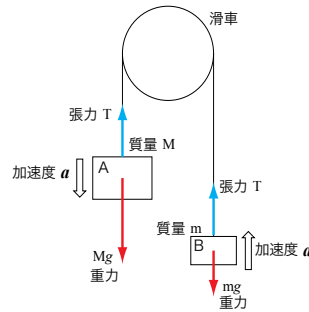


図1 アトウッドの滑車



図2 重力可変装置全体図

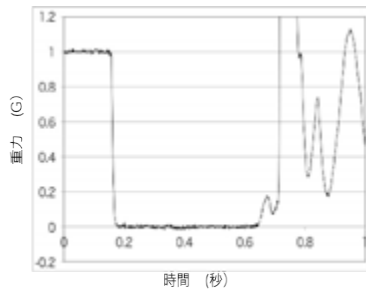


図3 エンセラダスの表面重力

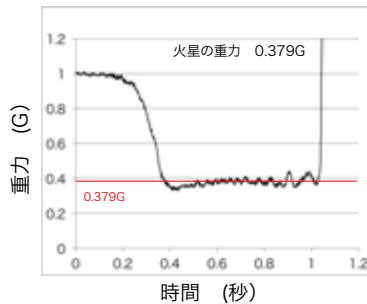


図4 火星の表面重力

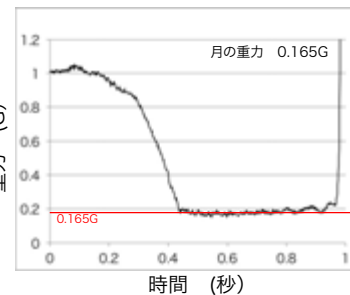
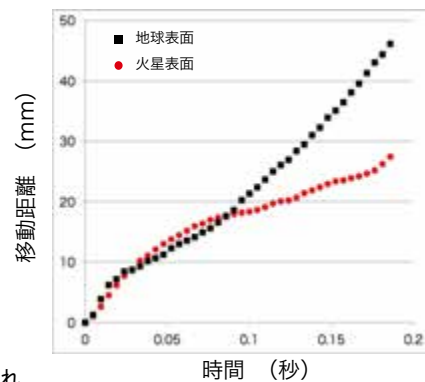


図5 月の表面重力

この装置で火星表面での水の振る舞いを観察した。その結果, 火星上の水は, 地球上での挙動とかなり異なることがわかった (図6)。見かけ上, 粘性が大きくなったような動きを示した。地球の水は表面から約2mm砂の層に染みこみながら流れていく様子が観測された。一方, 火星では水はほとんど染みこまず, 砂の表層の粒子が水の中で内部に巻き上げられる様子が見られた。地球の水は厚さが異なる2つの部分 (浅い進行方向の前方領域と深い後方領域) が生じた。火星の水は, 全領域ではほぼ一定の厚さ (約6mm) であった。



(A) 地球での水の流れ (B) 火星での水の流れ  
 図6 斜面を流れる水 (間隔: 0.048秒) と先端部の移動の様子



この装置は, 今後の太陽系探査で, ささまざまな天体環境での予備実験に重要な役割を果たすと期待できる。