

## 磁場で探る水星内部構造

### The interior structure of Mercury explored with the magnetic field

# 松島 政貴[1], 高橋 太[2]

# Masaki Matsushima[1], Futoshi Takahashi[2]

[1] 東工大・地球惑星, [2] 東工大・理・地球惑星

[1] Dept. Earth Planet. Sci., Tokyo Inst. Tech., [2] Earth and Planetary Sci, Tokyo Institute of Technology

<http://www.geo.titech.ac.jp/~mmatsush/>

水星の半径は約 2440 km であり, その大きさから考えて, 核は進化の過程で冷却・固化してしまっていると考えられていた. ところが, 1974年 - 1975年に実施された Mariner 10 の磁場観測の結果から, 水星が固有磁場を持つことがわかった. 水星磁場がどのように生成・維持されているのかという問題を解明することは, 惑星ダイナモに対する一般的な理解を得るためだけでなく, 水星の進化過程に対する制約を与えるという点においても重要である. これまでは Mariner 10 の 2 度のフライバイによる観測が行われただけなので, 十分なデータはない. 水星磁場の起源を明らかにするためには水星磁場の正確な分布を知る必要がある.

BepiColombo は 2009 年に打ち上げが予定されている水星探査計画である. 周回衛星である Mercury Magnetospheric Orbiter 及び Mercury Planetary Orbiter は, それぞれ, 水星磁気圏及び水星表面を観測する. これらが 2012 年に水星に到着してから, 近水点高度 400 km の水星磁場マッピングが実施されれば, 水星の内部構造を探るための重要なデータが得られる.

一方, 我々は地球磁場生成機構の解明に向けて, 回転球殻内における MHD ダイナモの数値シミュレーションを実施してきた. その結果として, 核のダイナミクス - どのような対流が励起され, その流れによってどのように磁場が生成されているか - が理解されるようになってきた. ここでは, 数値シミュレーションを実施し, 水星はどのように磁場を生成・維持しているか, 水星探査でどのような磁場が観測され, どの程度まで固有磁場を見積もることができるかを検討する.

地球の外核に対する内核の半径比は約 0.35 であり, 流体核はやや厚めである. 水星のそれは未知であるが, 核の冷却・固化が進んでいて, 地球と比べて流体核が薄くなっていることが予想される. そのため, 磁場を生成する流れの長さスケールが小さくなり, それに対応して磁場のスケールも小さくなる. つまり, 地球の場合よりも非双極子磁場が相対的に強くなりうる. また, 水星の平均密度は非常に大きく, これは水星の大きさに比べて核が極端に大きい (半径約 1800 km) ことを示唆する. 水星に対する高度 400 km は, 核表面からわずかに約 1000 km の距離に対応する. したがって, 地球磁場に比べて水星磁場が弱くても, 非双極子磁場があまり減衰しない高度でそれを観測することができると期待される. ただし, 水星固有磁場を決定するためには, 外部磁場の影響を無視することはできないという点にも注意すべきである.