

L08a 化石形状を記憶する準流体惑星の真の極移動について

原田雄司 (自然科学研究機構国立天文台 RISE 月探査プロジェクト)

惑星・衛星に固定された座標系に対する自転軸の永年的変動を「真の極移動」と呼ぶ。

本研究では固体天体の真の極移動をモデル化する為、リュービル極運動方程式の時間発展の半解析解を導出した。この力学モデルでは線形近似を前提とせず、その代替として準流体近似を適用した。この近似の目的は、例えばかつて火星が経験したような大規模な真の極移動にも応用可能なモデルとする為である。更に従来の研究と異なり、天体表面の弾性リソスフェアは太古の化石形状を記憶している、という自己調和的なモデルを想定した。そして軸対称の表層質量荷重を励起源として、それに対する自転軸の応答についてモデル計算を行なった。その際に、荷重の質量・成長率・定置緯度をパラメーターとして変化させた。

モデル計算の結果として新たに示された事は、極位置の時間発展の定置緯度依存性である。化石形状の存在を考慮しない従来モデルでは、極位置の時間発展、特に平衡状態に達するまでに要する時間スケールは荷重の質量と成長率の積のみで記述出来る。つまり荷重の定置緯度とは無関係である。それに対して化石形状を考慮した場合、平衡に達する時間スケールは荷重の定置緯度に強く依存し、しかも荷重の質量・成長率に対する依存の仕方も荷重の定置緯度次第で大きく変化する、という事が分かった。その理由は、化石形状の偏平による自転軸の安定化の影響が荷重によって打ち消される程度は、荷重の定置緯度によって異なるからである。

上述の点が示唆しているのは、化石形状の軸に対する荷重の定置場所の重要性である。即ち現在の固体天体における極位置が平衡状態に達しているかどうかを考える為には、単に「荷重の大きさはどの位か?」「荷重はいつ頃からいつ頃まで大きくなっていったのか?」を調べるだけでは不十分であって「荷重は化石形状の軸に対してどの辺りに分布しているのか?」も調べなければならない事を意味している。