

P302a 月面地球照の近赤外観測で検出された海の偏光

高橋隼, 伊藤洋一 (兵庫県立大学), 松尾太郎 (名古屋大学), 大朝由美子 (埼玉大学), Yoonsoo P. Bach, 石黒正晃 (Seoul National University)

海を持つ惑星の発見は、地球外生命探査において極めて重要である。滑らかな液面は入射光を鏡面反射し、鏡面反射された光は強く偏光する。したがって、液面による鏡面反射がもたらす偏光度の増大を検出することにより、海を発見できるかもしれない。偏光観測による海探査には、天体の偏光度は地球大気を透過してもほとんど変化しない、偏光観測は系外惑星の直接観測技術とも親和的である、といった利点が考えられる。理論計算により、「全面が海で覆われ、雲がない」理想的な惑星は、偏光度位相曲線上のピーク偏光度が70%を超えると予測されているが、雲や大気による散乱など様々な要因により海の偏光が希薄化されてしまう可能性も指摘されている。地球の偏光観測は不足しており、海面反射が地球全体の偏光度に有意に寄与するのか明らかではなかった。

そこで、地球偏光度における海の寄与を検出・測定することを目的に、月面地球照の近赤外偏光観測を行った。地球照とは月の夜面を照らす地球反射光のことである。西はりま天文台 2m なゆた望遠鏡および3色同時近赤外カメラ NIC を用いて、32夜分の地球照偏光度を得た。観測日時によって「地球照に寄与する面」(地球表面のうち、太陽に照らされ、かつ、月から見える領域)に占める海の割合は異なり、10-50%の範囲に分布した。(1) 各夜の地球照偏光度 (観測時の位相角における典型的偏光度で規格化した値) は海割合に対して、正の相関を示した。(2) さらに、地球の自転に伴う海割合の変化と連動した、地球照偏光度の時間変化を複数回観測した。(1) と (2) より、海による偏光を初めて明確に検出したと言える。(2) について、その夜の平均偏光度 (\bar{P}) に対する偏光度の変化量 (ΔP) の比 ($\Delta P/\bar{P}$) は $\sim 0.2-1.4$ に及び、海が存在を指し示す観測特徴として期待される。