

AMICA-PM を用いた、小惑星 Itokawa 模擬表面の偏光撮像実験

Laboratory simulation using AMICA-PM - Imaging polarimetry of simulated surface of asteroid Itokawa

中村 昭子[1]; 吉田 二美[2]; 齋藤 潤[3]; 長谷川 直[4]; 石黒 正晃[5]; 中村 良介[6]; 平田 成[7]

Akiko Nakamura[1]; Fumi Yoshida[2]; Jun Saito[3]; Sunao Hasegawa[4]; Masateru Ishiguro[5]; Ryosuke Nakamura[6]; Naru Hirata[7]

[1] 神戸大・自然; [2] NAOJ; [3] 西松建設(株)技術研究所; [4] 宇宙研; [5] IfA; [6] 宇宙機構; [7] 神大
[1] Grad. Sch. of Sci. and Tech., Kobe Univ.; [2] NAOJ; [3] Technical Research Inst., NISHIMATSU Construction Co., Ltd.; [4] ISAS/JAXA; [5] UH; [6] JAXA; [7] Kobe University

小惑星探査機 HAYABUSA 搭載の可視多色バンドカメラ AMICA の CCD には、偏光軸が 45 度ずつ異なる偏光板が 4 枚はりつけられている。この偏光板を通して得られる画像を用いて偏光解析を行い、小惑星表面の粗さや粒子サイズを調べることが計画されている。

これまで、AMICA-PM を用いた偏光撮像実験としては、ヘマタイト粉ペレットをターゲットとしたものが行われている。それにより、位相角にともなう反射光の直線偏光度の変化が検出されることが確認された。本研究では、画像内の場所毎の偏光度を調べる、偏光『撮像』の手順の確認と課題の洗い出しを行うことを目的として実験を行った。

実験では、ハロゲンランプの出力光学系と試料とを光学テーブル上のラボジャッキに共に載せ、ラボジャッキを上昇・降下させることで、AMICA 各偏光子視野内に試料を導いた。ハロゲンランプ出力光学系は、試料を中心とする回転アームに載せてあり、アームを回転させることで、ハロゲンランプ光の試料面への入射角を変化させた。カメラと試料との間は固定してあるので、出射角固定で位相角を変化させたことになる。試料としては、HAYABUSA の探査天体である小惑星 Itokawa の模擬表面のほか、スペクトラロンと紙やすりを用意した。観測の位相角は、45 度、60 度とし、Itokawa 模擬表面については、90 度での撮像も行った。

解析では、まず、積分球の撮像画像による装置感度のキャリブレーションを行ったのち、画像内の特徴点をもとに各偏光子領域でとらえた 4 枚の画像のマッチングを行う。そののち、撮像対象の場所毎の偏光度を算出する。表面がマクロスケールで平らなスペクトラロンでは、画像の平行移動だけでマッチングがとれたものの、凹凸の顕著な Itokawa 模擬表面では、特徴点を増やし空間的に分解した画像片それぞれについてのマッチングが必要であることが確認された。各試料・位相角についての結果を示し、Itokawa 観測への課題についてまとめる。