

V281a 精密偏光撮像装置 POPO の開発

高橋 隼, 伊藤 洋一, 戸塚 都 (兵庫県立大学), Yoonsoo P. Bach (KASI)

PlanetPol (Hough et al. 2006) を先駆けとした「高速変調型」偏光観測装置は、数 ppm の測定精密度を達成している。しかし、この型の装置は偏光変調と同等以上の頻度 (数 100 Hz 以上) で光検出を行う必要がある。この制約から、従来の高速変調型装置は光電子増倍管等の単素子検出器を用いており、撮像機能 (空間分解能) がないという弱点があった。我々は光検出器として CMOS カメラおよび EMCCD カメラを採用し、高速変調型でありながら撮像機能を持つ装置 Polarimeter for Precision Observations (POPO) を開発した。POPO は、直線偏光の程度と方位角を記述するストークス Q/I , U/I に加え、円偏光の程度と回転方向を表す V/I を測定できる。

我々は POPO を 2 m なゆた望遠鏡のカセグレン焦点に取り付け、10 等未満の明るい恒星の Q/I , U/I , V/I を測定する試験を行った。得られた結果は以下の通りである。(1) ほぼ一定の観測条件下での測定精密度は光子ノイズ限界の 2.5 倍程度であり、最高で 5 ppm を記録した。(2) 異なる観測日にまたがる測定安定性は 10 ppm 以下である。(3) 数%の直線偏光度 (P) を持つ星に対する測定正確性は 0.1% 以下である。

加えて、科学観測の実証試験として小惑星 Vesta の時系列観測を行った。Vesta は自転に同期した P 変動を示すことが知られている。POPO は、 $\sim 0.06\%$ から $\sim 0.08\%$ の P 変動 (ΔP) を SN 比 ~ 60 で検出した。得られた ΔP は過去の観測と整合的である。また、SN 比は過去最高に近い部類に入ると考えられる。

以上の性能評価および実証試験により、POPO は明るい天体の微小な偏光変動の調査に適していると言える。また、(1) で得られた「検出光子数と精密度の関係」から、10 等より明るい天体に対しては 1 秒間の時間分解能で $\Delta P = 1\%$ の変動を検出できると見込める。このため「高時間分解能の偏光観測」への応用も期待できる。