

M35b 飛騨天文台 SMART 望遠鏡マグネトグラフ偏光キャリブレーション実験II

山崎大輝, 永田伸一, 一本 潔 (京都大学)

京都大学飛騨天文台の太陽磁場活動望遠鏡 (Solar Magnetic Activity Research Telescope: SMART)/T4 では、波長中心 Fe I 6302.5Å に対して、 ± 160 , ± 80 mÅ の 4 波長点で、時間間隔 30 秒 ~ 1 分で偏光精度 3×10^{-4} の Stokes parameter (I, Q, U, V) を取得している (2013 年度春年会 A17C)。併せて、SMART/T4 のインバージョンコード開発も進められてきた (2013 年秋年会 M23C, 2018 年秋季年会 M18A)。SMART/T4 と Solar Dynamics Observatory (SDO)/Helioseismic and Magnetic Imager (HMI) のベクトル磁場データの比較を行った際、T4 の Stokes プロファイルにクロストークが疑われた。そこで、2018 年 11 月に Stokes $\pm Q$, $\pm U$, $+V$ の 5 通りを入力として T4 の第一焦点より下流における偏光キャリブレーションを行った。その結果、T4 は円/直線偏光度の最大値 (0.2/0.15) の仮定に対して統計誤差 $\sim 10^{-4}$ を達成するための要求精度 $\sim 10^{-3}$ (cf. Ichimoto et al. 2008) を 1 桁上回るポラリメータ応答行列の空間分布をもつことが明らかになった。これは、ピクセル毎の偏光較正が必要であることを意味する (2019 年春年会 M35A)。本研究では、先行実験の再現性の確認、T4 の光路全体の偏光キャリブレーションを目的に 2019 年 5 月に T4 の望遠鏡筒先に偏光板を設置した追加実験を行った。本実験では、偏光板の設置誤差を先行実験の 1/4 以下に抑え、入力偏光の決定精度を 1 桁向上させるため、直線偏光板 (VLS-200-IR) を用いて 11.25deg 刻み 16 通り、円偏光板 (HNCP37R, HNCP37L) を用いて 22.50deg 刻み 8 通りずつの合計 32 通りの既知偏光の入力を与えた。その結果、視野内での要求精度を上回る空間分布の再現性が確認され、波長板への入射角の違いによって説明されることが示唆された。本講演では実験概要および、T4 光路全体でのポラリメータ応答行列とクロストーク補正前後での Stokes プロファイルとベクトル磁場の変化について報告する。