

V128a ソフトウェア偏波分光計 PolariS の開発 II

水野 いづみ (鹿児島大学/国立天文台), 亀野 誠二, 中村 文隆, 久野 成夫, 高野 秀路, 新永 浩子 (国立天文台), 土橋 一仁, 下井倉 ともみ, 落合 哲 (東京学芸大), 米倉 覚則 (茨城大), 田中 智博, 小川 英夫, 岡田 望, 高津 湊, 徳田 一起, 長谷川 豊, 阿部 安宏, 木村 公洋 (大阪府立大), 中島 拓 (名古屋大), Z45 受信機開発チーム

単一鏡電波観測における偏波分光計 PolariS を、星形成領域の磁場強度を Zeeman 効果によって計測する目的で開発している。CCS 分子輝線 ($J_N = 4_3 - 3_2$, 45.379 GHz) の Zeeman 効果で $100 \mu\text{G}$ の磁場を計測するために、以下を実現する (2012 年秋季年会 中村他 P143a, 2012 年秋季年会 亀野他 V121b, 本年会 亀野他)。(1) 両偏波の受信信号を入力して Full Stokes (I, Q, U, V) を出力する。(2) 帯域幅 8 MHz を 131072 点で分光し 61 Hz の周波数分解能を得る。本講演では、野辺山 45m 鏡に搭載した両偏波受信機 Z45 からの信号を分光し、PolariS の性能評価・偏波観測を行った結果を報告する。

(a) 周波数分解能は理論的に期待される $\text{FWHM} = 54 \text{ Hz}$ の sinc^2 関数に一致した。(b) 輝線強度の線形性を Signal Generator を用いて計測し、13 dB の範囲で 1% の精度を確認した。(c) Total power の線形性を、減衰器を用いて 26 dB の範囲で計測し、理論的に期待される非線形特性と一致することを確認した。(d) 偏波検出機能を、人工的な直線偏波を入れ検証した。位相は安定し、期待通りの直線偏波率を示した。(d) Wire grid を用いて両偏波間の位相を 2.7 度の精度で計測した。(e) PolariS を用いて偏波天体 (連続波天体 Tau A, SiO メーザー源 Orion KL, NML Tau)、無偏波天体 (木星、土星) 等の観測を行い、Full Stokes (未較正) を算出した。今後、偏波較正手法を検証・適用し天体本来の Full Stokes を算出する。