

V102a 茨城観測局電波望遠鏡搭載広帯域 CX 帯円偏波分離器の開発2

知念翼, 孫赫陽, 抱江柊利, 米山翔, 川下紗奈, 増井翔, 山崎康正, 野曾原千歳, 小川英夫, 大西利和(大阪府大), 岡田望, 米倉覚則(茨城大), 清水祐亮, 新沼浩太郎, 藤澤健太(山口大), 金子慶子, 神澤富雄, 三ツ井健司(国立天文台)

近年, 突発的な質量降着率増大に伴い, 励起温度が高い 6.2, 7.6, 7.8, 12.2 GHz のメタノールレーザーが初検出された (Breen et al. 2019, MacLeod et al. 2019). 茨城観測局 CX 帯受信機を広帯域化し本新輝線を観測することで, 大質量星形成の新たな知見を得ることが期待できる. これを受け, 我々は広帯域受信機を開発を進めている.

本研究に求められる円偏波分離器の目標帯域は 6.5–12.5 GHz(比帯域: 63%) と非常に広帯域である. しかし従来のセプタム型円偏波分離器の比帯域は 10–20%程度と狭帯域である為, 新たな方法で円偏波分離器を開発する必要がある. そこで我々は, 広帯域に渡り位相遅延量が ~ 90 deg かつ低反射である Corrugated Quad-Ridge Phase Shifter(Tribak et al. 2009) と, 広帯域かつ低反射な結果が期待できる Turnstile OMT(知念ほか 2021 秋季年会) を組み合わせた広帯域な円偏波分離器の実現を目指している.

本円偏波分離器を実現する上で鍵となる位相器は, 位相遅延量 90 ± 10 deg, 反射損失 -20 dB 以下をシミュレーション上達成している. また本円偏波分離器は複数のブロックパーツを締結する必要があり, 各パーツのアライメント精度が重要である. そこで現在, 導波管面が綺麗に製造できる切削加工と, 3D プリンターの製造方法について比較検討を行っている. 3D プリンターによる製造は, 導波管面は荒くなるが, 一体ものとして製造できるというメリットがあり, 国立天文台先端技術センターの 3D プリンターを用いて本検討を進めている. 本講演では円偏波分離器の開発進捗について報告する (本研究は JSPS 科研費 JP21H01120 の助成を受けたものである).