

W225c 真空紫外線に特化した高精度 MgF₂ 波長板の開発

石川遼子, 鹿野良平, 坂東貴政, 末松芳法, 石川真之介, 久保雅仁, 成影典之, 原弘久 (国立天文台), 常田佐久 (宇宙科学研究所), 渡邊皓子, 一本潔 (京都大学), 青木邦哉, 宮川健太 (東京大学)

我々は、太陽から放射されるライマン α 輝線 (121.567nm) での偏光分光観測を行う国際共同ロケット実験 Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter (CLASP) を推進している。CLASP の偏光解析装置は、連続回転する半波長板とビームスプリッターの役割を果たす回折格子、そして固定した2つの反射型の偏光アナライザーから成る。半波長板は、入射光する直線偏光の方向を回転させる重要な偏光素子である。しかし、ライマン α 線で半波長板として働く波長板は既成品では存在しないため、我々は(株)光学技研と協力して開発を行ってきた。用いるのは、板厚差がわずかに異なる2つの MgF₂ 板をその異常光軸を直交させて貼りあわせた波長板である。

我々は分子科学研究所・極端紫外光研究施設 (UVSOR) にて、試作波長板を用いてライマン α 線での MgF₂ の複屈折率 (異常光の屈折率 n_e と常光の屈折率 n_o の差分) を測定した。複屈折率を正しく求めるためには、波長板の遅延量を360度の不定性なく決定しなければならない。そこで我々は、MgF₂ の複屈折率が真空紫外線領域で急激に変化しその符号が反転することを利用し、板厚差の異なる複数の波長板サンプルの遅延量の波長依存性を測定することで遅延量の次数を確定させた。そして、ライマン α 線での複屈折率を $n_e - n_o = 0.004189 \pm 0.000039$ と求めることに成功した。これによって、ライマン α 線で遅延量が $180^\circ \pm 1.8^\circ$ となるフライト用半波長板を製作できる目処がたった。このフライト波長板の評価実験は、2013年末に UVSOR で実施予定である。本測定で用いた測定手法は、他の波長域や他の物質の複屈折率測定に容易に応用が可能で、その詳細をこれまでの実験結果とあわせて発表する。