

宇宙 X 線偏光計に使用するジメチルエーテルと不純物ガスの電子吸着率の測定

W40a

武内陽子、阿佐美ふみ、吉川瑛文、飯高陽介、玉川 徹 (理研/東理大)、宮川健太 (東大理/国立天文台)、早藤麻美、北口貴雄、榎戸輝揚、山田真也 (理研)、金子健太、幸村孝由 (工学院大)、岩橋孝典 (理研/東理大)、岩切 歩 (埼玉大)、ほか X 線偏光計チーム

X 線偏光観測は新たな分野を切り開くと期待されているが、その実現は技術的に難しい。我々が開発している光電子追跡型の X 線偏光計は、偏光計内のガスと入射 X 線が光電効果を起こすと、X 線の電場ベクトル (偏光) 方向に光電子が飛び出しやすい性質を利用し、光電子の飛跡を撮像することで X 線偏光を検出する。飛跡を精度良く測定するため、ターゲットガスにドリフト速度が遅いジメチルエーテル (DME) を使用するが、DME を封入した真空容器に単色の X 線を照射すると、入射 X 線のエネルギーに相当するスペクトルのピークが、時間とともに低エネルギー側へ下がる現象が観測された。

スペクトル変化の原因として、X 線による DME の電離によってできる信号電子が、電気陰性度の高い不純物ガスに吸着されていると考えられる。不純物ガスへの信号電子の吸着を調査するため、信号電子のドリフト距離ごとのスペクトルのピークの変化を測定し、残留ガス分析装置で不純物の同定をし、 H_2O が主因であることをつきとめた (宮川ほか、2012 年春の年会)。DME ガス自体が電子を吸着する性質を持つので、今回は実験セットアップを変えて、上記の結果を追確認するとともに、DME ガスを精製器に通して、ガス不純物濃度を 1 ppb 以下まで除去し、DME ガス自身の電子吸着を測定した。