

W62a GRS 1915+105 の XRISM による高精度 X 線分光スペクトル輝線解析

菅原一希, 小林翔悟, 松下恭子 (東京理科大), 水本岬希 (福岡教育大)

GRS 1915+105 は 1992 年に発見された、K 型巨星と連星系をなす X 線トランジェント天体である。発見以来、エディントン比は時に 100% 程度に迫るほど明るい活動状態が続いていたものの、2018 年に突如減光し、現在に至るまで光度の低い静穏状態が続いている。静穏期の X 線スペクトルでは、降着流プラズマ中の Fe からの $K\alpha$ 、 $He\alpha$ 、 $Ly\alpha$ 線が観測されている (2024 年春季・秋季年会)。特に $He\alpha$ 線は、微細構造由来の禁制線、異重項間遷移線、共鳴線で構成され、これらの幅や強度比はそれぞれプラズマの速度分布や電離メカニズムに依存するため、発見後間もなく未だ理解の乏しい静穏期の降着描像を解明する手がかりとして期待されている (Miller+2020)。しかし、現状の X 線分光器の分光精度ではこれらは分離できず、決定打に欠けていた。

我々は、2024 年 10 月 17 日に XRISM によって露光時間 30 ks で本天体を観測した。静穏期には数回の小規模増光が観測されている (2024 年秋季年会) が、本データ周辺の時期には増光が確認できず、静穏期中の平均的な明るさにおいて観測されたデータである。X 線スペクトルでは Ca、Ar、S や Fe などの $He\alpha$ 線や $Ly\alpha$ 線が強く観測されており、特に鉄のヘリウム様イオンによる禁制線、異重項間遷移線、共鳴線は明確に分離されていた。まずプラズマの速度成分を制限するために、輝線構造が最も単純な鉄の $He\beta$ 線に着目しその幅を調べたところ、単一の速度成分では $He\beta 1$ と $He\beta 2$ の強度比が理論値と一致しなかった。そこで 2 つの速度成分を仮定したところ、 $\sim +300$ km/s と ~ -130 km/s の 2 成分で再現することができた。 $He\beta$ 線の速度成分の情報をもとに、複雑な放射過程を伴う $He\alpha$ 線に対しても調べたところ、禁制線や共鳴線の速度幅は再現できるものの輝線同士の強度関係は一致しなかった。これは共鳴散乱を受けているためではないかと考えられる。