

U14a 重元素の超微細構造線を用いた中高温銀河間ガスの観測可能性について

渡邊歩 (筑波大), 吉川耕司 (筑波大), 岡本崇 (北海道大)

宇宙全体のエネルギー密度のうちバリオンは4%を占めていることが知られているが、近傍宇宙 ($z \lesssim 1$) のバリオンはこの半分程度しか観測されていない。この未同定のバリオンは、ミッシングバリオンまたはダークバリオンと呼ばれ、宇宙論における問題の1つとされている。宇宙論的構造形成シミュレーションによると、現在の宇宙に近づくにつれて、主に構造形成に伴う衝撃波加熱によって銀河間ガスが $T = 10^5\text{-}10^7\text{[K]}$ の温度に加熱され、バリオンのおよそ30-50%を占めるという結果が得られている。この銀河間ガスは中高温銀河間物質 (WHIM) と呼ばれ、ダークバリオンの大部分を占めると考えられている。紫外線・軟 X 線領域での WHIM による輝線や吸収線の観測が試みられてきたが、ガス密度が非常に小さいことによる信号の微弱さに加えて観測精度の不足により、WHIM を同定できた例は少ないのが現状となっている。

そこで、私達は電波領域における重元素の超微細構造 (HFS) 線を用いた WHIM の観測可能性について検討した。先行研究である Sunyaev & Docenko (2007) によると、現行の電波望遠鏡でも検出限界に近いものの観測可能であるという見込みもなされている。2020年代には次世代電波望遠鏡である SKA の稼働が予定されており、将来の観測が期待される。本研究では、WHIM の HFS 線の観測に適したトレーサーとして $^{14}\text{N}_{\text{VII}}$ に着目し、輻射輸送方程式を数値的に解くことによって、WHIM からの HFS 線の輝線放射・キューサーなどの明るい天体を背景光源とした場合の WHIM による吸収線のスペクトル計算を行った。更に、Okamoto et al. (2014) で行われた構造形成シミュレーションのガス分布を用いた擬似観測を行った。WHIM の HFS 線が持つ性質について得られた結果を紹介する。