

Q46a 電波連続波源による中性水素 21cm スペクトルの光学的深さ測定の問題

福井康雄, 早川貴敬 (名古屋大学), 井上剛志 (国立天文台)

中性水素 21cm スペクトルの光学的深さとスピン温度の測定法として、系外電波連続波点源の吸収を輝線と比較する方法が用いられ、0.1程度の小さな光学的深さが一般に得られていた (e.g., Dickey et al. 1977; Heiles and Troland 2003)。一方、Fukui et al. (2014, 2015) は Planck 衛星のダスト放射を用いて光学的深さとスピン温度を求める方法を提案し、中性水素 21cm スペクトルの光学的深さは大きく、1 前後の値であることを示した。両者の差異を理解するために、磁気流体力学数値計算 (Inoue and Inutsuka 2012) の結果を用いた疑似観測を行なった。その結果、中性水素ガスは高度に非均一であり、光学的に大きな部分 (低温高密度ガス) は面積としては小さく、光学的に薄い部分 (高温低密度ガス) が天空上で典型的に 80% 程度以上の面積を占めることが明らかになった。このため、ランダムに分布する系外連続波点源の大部分は光学的に薄い中性水素ガスの方向に位置することになり、実際の中性水素量を過小評価する。輝線観測ははるかに大きな面積をサンプルするため、水素の定量は輝線観測によって正しく行なわれる。この知見は、他の点源方向の吸収測定一般においても、同様の過小評価が起きる可能性を示唆する。