

## U03a 21cm線の観測による原始磁場の新たな制限

箕田鉄兵、田代寛之(名古屋大学)、高橋智(佐賀大学)

銀河や銀河団など様々な天体に磁場が付随している。これらの天体磁場の起源として、天体形成以前の初期宇宙で微弱な磁場が生成された可能性があり、様々な生成メカニズムが提唱されている。このような初期宇宙における微弱な磁場(ここでは原始磁場と呼ぶ)は、CMBの観測などによって上限値が与えられていて、例えばPlanck 2015の結果によると1Mpcのスケールでの磁場の強度が  $B_{1\text{Mpc}} \lesssim 4$  ナノガウスとされている。上記のCMBによる方法とは独立な手法を用いてより強い制限を得ることができれば、観測と整合的な磁場生成のモデルを峻別することが可能となる。我々は赤方偏移した21cm線のグローバルシグナルを用いて、原始磁場を制限する研究を行った。先行研究によって、大スケールな原始磁場が存在する場合は、磁場のエネルギー散逸を通して銀河間ガスが温められることが指摘されている。我々は、まず磁場の二点相関が波数の冪乗に比例するというモデルを仮定して、1Mpcでの磁場強度とスケール依存性のパラメータを様々に変化させて、銀河間ガスの温度進化を計算し、21cm線グローバルシグナルの観測による制限について考察した。21cm線は中性水素原子から放出される電磁波であり、そのグローバルシグナルは、ガス温度がCMB温度より低い場合にはCMBに対する吸収線として観測され、そうでない場合には輝線として観測されるという性質がある。つまり、様々な波長で21cm線を観測することで、対応する赤方偏移におけるガス温度とCMB温度の大小関係がわかる。例えば今年2月に発表されたEDGESの結果によると、 $z=17$ の21cm吸収線が観測されたので、 $z=17$ での銀河間ガスはCMBよりも冷たかったと解釈できる。このことと、先ほど述べた原始磁場を考慮したガス温度の時間進化とを比較することにより、これまでで最も強い  $B_{1\text{Mpc}} \lesssim 0.1$  ナノガウスという原始磁場の制限を得ることができた。