

## X01a 宇宙再電離の光子源種別と水素・ヘリウムの電離分布の関係について

長谷川賢二 (名古屋大学)

近年の観測機器の発達により、宇宙再電離の時間進化の理解が深まっている。しかし、再電離を理解する為の重要な鍵である再電離の光子源種別については、未だ強い観測的制限が得られていない。赤方偏移 6 以上の高赤方偏移銀河は多数発見されている為、これまではこれら高赤方偏移銀河が主な電離光子源として有力と考えられていたが、暗い活動銀河核が多数存在すれば、これらが主たる光子源となって現状の再電離の観測的制限と矛盾しない電離史を再現できることを示す理論的研究も行われている (e.g., Yoshiura, Hasegawa et al. 2017)。

この現状を踏まえ、本研究ではスペクトルの型に敏感なヘリウムの電離状態に着目し、これを用いた電離光子源判別法を検討した。我々は、単純化した様々な電離光源スペクトルモデルを我々が開発した再電離シミュレーションコード (2017 年天文学会春季年会 X19a) に実装し、水素とヘリウムの電離分布を計算した。その結果、星からの放射を模した黒体放射を仮定した場合と、活動銀河核からの放射を模した冪乗分布を仮定した場合は、HI と HeII の空間的相関関係に大きな違いが出ることを見出した。

HeII 同位体 ( $^3\text{HeII}$ ) は HI の 21cm 線同様に spin-flip 遷移によって電波を放射する為、これらの放射が検出できれば再電離期の HI と HeII の空間分布の相関関係を調べることができる。そこで我々は、次世代の大型電波干渉計 SKA での検出可能性を見積もった。その結果、ヘリウムのスピン温度がガス温度と強く結合すれば HI 21cm 線と同程度のシグナルノイズ比で  $^3\text{HeII}$  が検出可能であることがわかった。講演では、これらの結果を詳細に紹介するとともに、ガス温度とスピン温度の強い結合を実現する為に必要な条件などについて議論も行う。