U27a 21cm の森推定の精密化と輻射による影響

成瀬元希 (名古屋大学), Emanuele Maria Ventura (University of Melbourne), Yuxiang Qin (Australian National University), 長谷川賢二 (鈴鹿工業高等専門学校), 市來淨與 (名古屋大学)

現在の宇宙論研究では、およそ 100kpc よりも小スケールで密度ゆらぎパワースペクトル観測の制限が十分になされておらず、CDM モデルを超えた DM モデルの可能性が残されている。このスケールの密度ゆらぎ構造やその進化の情報を得るには、再電離期以前の宇宙において多量に存在するミニハローを、21cm 吸収線により観測することが有望である。将来予定される観測に対する 21cm 吸収線の推定はこれまでの研究でもシミュレーションを駆使してなされてきたが、いずれもミニハロー解像度の不充足やミニハロー形成時の輻射効果の有無の点で不確実性が残されている。

本研究では、これまでの先行研究よりも質量解像度が良い準解析的シミュレーション MERAXES を用いて 21cm 吸収線スペクトル (21cm の森) を解析的に推定し、吸収線存在量を評価した。その結果、将来観測 SKA1 で到達しうる 5.4kHz の解像度では、 $z \sim 10$ で $\tau \sim 10^{-2} - 10^{-1}$ の光学的深さの吸収線が $\mathcal{O}(10^{-2})$ 程度であることが分かった。加えて本発表では、ミニハロー形成時期に取り巻く輻射場の効果についても輻射流体シミュレーションを用いて調べ、輻射によるミニハロー内部の密度プロファイル等の変化がどのように 21cm 吸収線に寄与するかを議論する予定である。