

## Z227a 条件付き生成モデルによって探る遠方銀河の性質と宇宙再電離の関連

森脇可奈（東京大学）

さまざまな観測により、宇宙年齢数億年の頃に宇宙再電離現象が起きたことがわかっている。しかし、具体的にどういった天体がいつどのようにして電離を引き起こしたのかについての詳細は未だ明らかになっていない。SKA などの将来の観測では、銀河間中性水素から放出される 21cm 線シグナルの空間的なゆらぎを測ることで再電離現象に関するより深い理解が得られると期待される。一方理論面では、宇宙論的シミュレーションを用いて 21cm 線の分布やパワースペクトルなどの観測統計量の予測が多くなされている。再電離の計算に必要な輻射輸送計算は計算コストが非常に高いため、さまざまな再電離モデルの比較には主に準数値的手法が用いられている。しかし、こうした手法では一般にごく単純な銀河モデルが採用されており、例えば宇宙論的流体シミュレーションで見られるような確率的な星形成率の変動などは多くの場合取り入れられていない。こうした単純化が観測量の予測にどのように影響するかを明らかにすることが重要である。

本研究では、さまざまな銀河モデルに対する再電離の進行を比較するため、銀河からの電離光子放出率の分布のみから電離バブルの広がりを予測する機械学習モデルを構築した。学習モデルには三次元畳み込みニューラルネットワークからなる条件付き生成モデルを採用し、学習・検証には宇宙論的輻射輸送シミュレーション Thesan や準解析的シミュレーション 21cmFAST を用いた。過去のスナップショットを複数入力として与えることで、高い精度で電離バブルの広がりが再現され、平均中性度などの統計量も誤差数パーセント以下で再現された。本講演では、こうした生成モデルが遠方銀河の性質と宇宙再電離現象の関連をどのように明らかにできるかに加え、より高コストなシミュレーションに対して果たすその相補的な役割についても議論する。