

U08a 正規化フローモデルを用いた 21cm 線イメージングデータからのパラメータ推定

森脇可奈（東京大学）

宇宙再電離現象とは、宇宙年齢数億年の頃に銀河間ガスが天体からの光によって電離される現象である。さまざまな観測から赤方偏移 6 頃までには電離が終えたことがわかっているものの、こういった天体がどのように電離を引き起こしたのかについては未だ明らかになっていない。SKA による将来の観測では、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。21cm 線観測データから遠方銀河形成について制限を与えるには、一般にパワースペクトルなどの統計量が用いられる。一方、SKA では 21cm 線のイメージングも可能であると考えられており、こうした画像データを直接用いることができれば、パワースペクトルのみよりも遠方宇宙に関してより強い制限をかけることができると考えられる。

本研究では、機械学習を用いて、将来得られる 21cm 線観測データから宇宙再電離の電離源についての情報を得るための手法を開発する。我々は、回転・並進対称性を組み込んだ正規化フローモデルを用い、21cm 線イメージングデータから遠方銀河のパラメータを推定するモデルを構築した。学習は、準数値的シミュレーションコード 21cmFAST により生成した 1000 個のデータを用いて行った。学習データは、電離光子生成効率や電離光子の脱出確率などのパラメータをランダムに与えることで生成した。この正規化フローモデルを用いることで、パワースペクトルのみを用いた場合に比べて 2 倍ほど高い精度でパラメータを推定することがわかった。