

Z104a Subaru Hyper Suprime Cam での重力レンズノイズ除去のための深層学習

白崎正人 (国立天文台・統計数理研究所), 吉田直紀 (東京大学), 池田思朗 (統計数理研究所), 大木平 (千葉大学), 西道啓博 (基礎物理学研究所)

すばる望遠鏡に設置された大型カメラ Hyper Suprime Cam (HSC) が活躍中である。HSC の広い観測視野と高い結像性能を生かしたサイエンスとして、遠方銀河の弱い重力レンズ効果の測定が進められている。重力レンズ効果とは、遠方天体の像が、観測者と天体の間にある重力源により歪められる現象である。宇宙大規模構造の重力レンズ効果により遠方天体の像はコヒーレントに歪んでいるが、個別の天体への影響は数%の歪みしかない。よって多数の銀河の統計解析によりコヒーレントな歪みのパターンを捉え、宇宙大規模構造の重力レンズ効果を測定する。この測定により、視線方向に投影した物質分布の地図が得られ、重力レンズマップと呼ばれる。重力レンズマップには主に個々の銀河が元々円形でない事から生じるノイズが含まれる。ノイズの影響を抑えるには、銀河数密度を大きくすることが当該分野の常識である。

本講演では、観測銀河の数を増やすことなく、HSC での重力レンズマップのノイズを除去する新しい試みとして敵対的生成ネットワーク (Generative Adversarial Network; GAN) を用いた研究を紹介する。重力 N 体計算に基づいた現実的な HSC 模擬データを訓練データとして GAN を訓練し、GAN によるノイズ除去性能を重力レンズマップの統計量を用いて評価した。GAN によるノイズ除去を用いて、マップのヒストグラムは統計誤差の範囲でノイズ除去できることを確認した。GAN によるノイズ除去の現時点での到達点と問題点を述べる予定である。