

## P202a ニューラルネットワーク U-Net を用いた原始惑星系円盤の電波干渉計画像構成

関口瑞希, 奥住聡 (東京工業大学), 塚越崇 (足利大学), 百瀬宗武 (茨城大学), 武藤恭之 (工学院大学)

原始惑星系円盤とは、若い星を取り巻くガスやダストから成る回転円盤であり、惑星形成の場である。そのため、観測により円盤の物理構造を詳しく調べることが惑星系形成の理解にとって重要となる。近年では大型電波干渉計により円盤の高解像度観測が行われている。干渉計による観測では輝度の空間分布のフーリエ成分の一部しか取得できず、またそれらが欠損することで生じるサイドローブパターンの影響を受けるため、不完全なデータから真の輝度分布を復元する必要がある。この復元には従来から用いられている CLEAN を含む様々な手法が存在するが、各手法はそれぞれの前提条件に基づき結果が影響を受けるため、複数の手法を用いて検討することが必要である。

本研究では、近年発展している機械学習を応用して原始惑星系円盤の電波干渉計観測データから円盤の詳細構造を検出する新しい手法を開発した。具体的には、画像処理に特化したニューラルネットワークである U-Net を用いて同心円状のギャップ構造を持つ円盤モデルの復元を学習させ、多重ギャップやスパイラル構造などの学習データにない構造の再現を試みた。比較の主な指標として復元された円盤のギャップの位置や幅の精度、構造の再現性を用いて、U-Net のパフォーマンスと CLEAN のそれとを直接対比した。その結果、U-Net による復元では、ギャップの形状を正規分布で近似した時の位置や幅の相対誤差は 0.7% と 6.8% であった。これは CLEAN での位置の相対誤差 3.3%、幅の相対誤差 58% に比べて少なくとも 4 倍以上の精度があることを示している。さらに、多重ギャップやスパイラルといった学習データにない構造を持つ円盤に対しても U-Net は輝度分布を推定できることがわかった。このことは、より複雑な構造の復元が可能なのも示唆する。