

X51a 15バンド測光データに対する次元削減による3次元銀河多様体の発見

山形 大青¹, 竹内 努^{1,2}, Suchetha Cooray³ (1:名古屋大学, 2:統計数理研究所, 3:Stanford University)

近年、天文学データの次元数の増加により、天文学者がその特徴を直感的に把握し、物理的な解釈を加えることが一層困難になっている。この問題を解決するため、我々は銀河が高次元データ空間内で分布する低次元の構造である銀河多様体を解析する研究を進めてきた。Takeuchi et al. 2025 では、遠紫外線から近赤外線までの11バンドの測光データに多様体学習アルゴリズムであるUMAP (Uniform Manifold Approximation and Projection) を適用し、銀河が11次元の光度空間内で二次元平面上に分布していることを報告した。さらに、この二次元平面は星質量と星形成率という2つの物理量で特徴づけられており、高次元銀河データの分析における多様体学習の有用性が確立された。

しかし、この研究では、使用されたデータにダストによる放射情報が含まれておらず、発見された二次元銀河多様体内でダストに関連する物理過程を完全に説明することが難しいという課題があった。そこで、本研究では中赤外線から遠赤外線のデータを追加することでデータセットを拡張し、15バンドとなった測光データにUMAPを適用した。その結果、星質量、星形成率、ダスト量に対応する3つの次元を持つ新しい銀河多様体が発見された。本講演では、新しい銀河多様体に関する詳細な解析について報告するとともに、銀河多様体を銀河進化のトラックとして解釈することについても議論する。