

Z201r 機械学習、観測、シミュレーションの融合による新たな天文学にむけて

大須賀健（筑波大学）

現代の天文学は、機械学習の導入により急速に発展しています。観測的研究の分野では、膨大なデータの解析や天体の分類、天体情報の抽出などで、機械学習が研究の効率を著しく向上させています。数値シミュレーションにおいても機械学習の導入が進んでおり、2023年4月には、「富岳」成果創出加速プログラム「シミュレーションとAIの融合で解明する宇宙の構造と進化」が始まりました。このプログラムでは、「富岳」を駆使した大規模シミュレーションと機械学習の技術を活用し、新たな成果へと結びつけることを計画しています。機械学習の利用法の一つ目は、高精度シミュレーションと機械学習の融合による、高精度で高効率なシミュレーションの実現です。「富岳」を用いた大規模で高精度なシミュレーションの結果を教師データとし、機械学習モデルを構築します。これを実装すれば、高精度な効果を維持したまま、効率的なシミュレーションが実現可能となります。これまで実現不能であった長時間計算、大領域計算、広域パラメータサーベイが可能となるでしょう。中規模のスーパーコンピュータを用いたシミュレーションで、「富岳」と同等の高性能計算が実現できる可能性もあります。二つ目は、模擬観測と機械学習を駆使した観測データからの天体情報の導出です。シミュレーション結果を元に、観測結果を理論的に生成し（いわゆる模擬観測）、その結果を教師データとして徹底的に機械学習しておきます。これにより、実際の観測データからその天体の情報を限界まで導出することが可能となります。講演では、「富岳」成果創出加速プログラムを紹介しつつ、機械学習と観測、シミュレーションの融合による新時代の天文学について議論します。