

## 畳み込みニューラルネットワークを用いた

### 重力マイクロレンズイベント即時検出システムの効率化

小路ひかる 赤外線天文学グループ(宇宙地球科学専攻)

我々 Microlensing Observations in Astrophysics(MOA)グループは、ニュージーランドの Mt.John 天文台にて重力マイクロレンズ現象を用いた太陽系外惑星探査を行っている。現地では観測したデータをリアルタイムで差分画像解析(Difference Image Analysis; DIA)し、新しい増光イベントが検出されるとそのイベントを中心に切り取った DIA 画像と光度曲線が作られる。それらを観測員が目視で確認することにより、重力マイクロレンズ現象による増光イベント(マイクロレンズイベント)を発見している。しかし、リアルタイム解析によって検出される増光イベントの 95%以上は偽陽性であり、現状の目視確認作業は非常に非効率な上に、マイクロレンズイベントの発見が観測員の技量やバイアスに影響を受けてしまう可能性がある。そこで本研究では、深層学習の一種である畳み込みニューラルネットワーク(Convolutional Neural Network; CNN)を用いて光度曲線からマイクロレンズイベントかそうでないかを分類するモデルの作成を行なった。2016年1月から2020年3月までに観測された3960イベントを学習させ、2020年7月から10月までにリアルタイム解析で増光イベントとして検出された140777イベントに対してモデルを用いて判断を行ったところ、マイクロレンズイベントの検出率が98.1%、偽陽性率は4.4%となった。また、DIA画像から星か星でないかを分類するモデル(末松修論 2019)と組み合わせて運用することにより、マイクロレンズイベントの検出率が98.7%に増加し、目視確認作業に表示されるイベントの95.2%を削減することに成功した。このモデルを現地の観測システムに実装し、イベントの目視確認作業が効率化されただけでなく、マイクロレンズイベント発見のプロセスにある一律の基準を設けて再現性を担保できるようになった。