



衝突・合体する最中の銀河を観測し 宇宙の進化メカニズムを解明

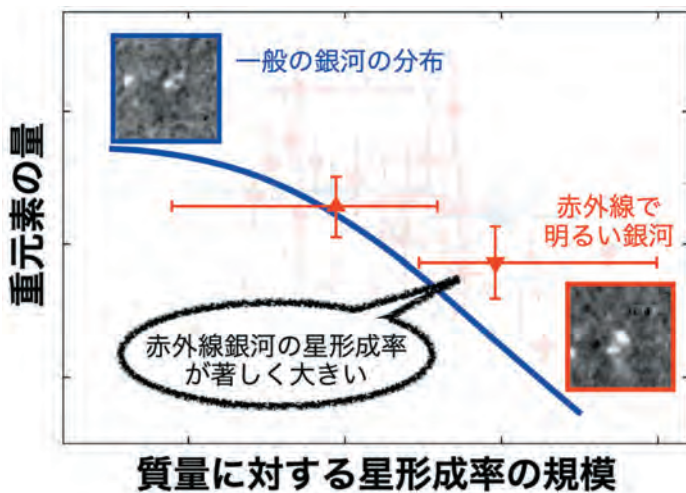
准教授 **大井 渚**

- 研究分野：赤外線観測天文学 銀河進化史
- 研究キーワード：銀河進化 ブラックホール 星形成活動

研究内容

宇宙には渦巻銀河や楕円銀河など様々な種類の銀河があり、これらは宇宙の基本構成要素です。銀河は宇宙初期に存在していたガスに富む小さな銀河同士の衝突と合体を繰り返し、より大きな銀河へ成長してきたと考えられています。特に合体銀河は成長中の銀河の象徴であり、その性質や形態の変化を理解することは、銀河の進化を解明するために重要です。またこの研究は「銀河がいかなる形態の進化を辿ったのか」「人類の住む天の川銀河の未来はどうなるのか」といった根源的な問いに関わっています。

私は、衝突・合体による銀河の進化の過程において、ブラックホールが果たす役割に焦点を当て、赤外線観測を活用した研究を行っています。赤外線は、一般的な望遠鏡では見えない塵に隠れた星の誕生や活動を熱として観測するのに非常に有効な手段です。衝突・合体している最中の銀河では、塵が銀河中心部周囲を取り囲み、その中心部ではガスが圧縮されることで新しい星が生まれます。また銀河中心に存在するブラックホールは、周囲のガスや塵を引き寄せる際の重力エネルギーを解放します。この過程を赤外線で観測することで、衝突・合体のタイミングで新しい星が誕生し、ブラックホールが活動し始め、どのように沈黙化するのかを詳しく調べることができます。私の研究では、赤外線で見える銀河は、質量や重元素の量は同じでも、星誕生の割合が著しく活発であることを明らかにしました。これらの銀河はまさに「ベビーブーム」のような現象を示すものだと考えています。



研究の意義

銀河合体過程の星形成やブラックホール活動の詳細を解明することで、宇宙の進化メカニズムを理解し、天の川銀河の将来像を探るとともに、最先端の観測技術や情報処理技術を通じて科学教育や地域社会へ貢献できます。

地域社会へのアピールポイント

宇宙進化や銀河合体のメカニズムを明らかにする最先端のテーマは、地域の学校や教育機関におけるSTEM（科学・技術・工学・数学）教育の強化や、地域住民が科学の最前線に触れる機会を提供できます。赤外線観測や深層学習といった手法は、学校教育の理科教材として活用可能で、出前授業や講演会を通じて、地域の子どもたちや学生に科学への興味を喚起し、次世代の科学者や技術者の育成に寄与します。また、地域の観測施設や科学館と連携することで、研究成果を市民と共有する場を作ることができます。観測イベントや公開講座を開催し、宇宙の魅力を伝えることで、地域全体で科学リテラシーを向上させ、科学への関心を広げられます。

今後の展望

銀河合体は数十億年に渡る現象であり、その各段階でどのような物理的進化が起こるかを詳細に調べます。観測データは、銀河同士の位置関係を2次元に投影した画像であり、そこから見積もられる銀河同士の距離からだけでは、合体段階を推定するのは容易ではありません。そこで (a) 数値流体シミュレーションを用いて、銀河の衝突・合体の各段階をコンピュータ内で再現し、そのスナップショットを作成。その結果を基に、(b) 深層学習を用いて実際の合体銀河の合体段階を推定し、段階順に並べることで、銀河の物理的性質の進化を探ります。これにより、合体過程での星形成やブラックホール活動の影響をより詳しく解明できると期待されます。

社会実装の可能性

本研究は、検出限界程度の淡い天体の低空間分解データから、有用な情報を抽出して行っているものであり、医療画像解析やリモートセンシングなど、低品質データの解析が求められる分野への応用が期待されます。