

X71a $z \lesssim 1.5$ における輝線強度マッピング観測による Pa α 線パワースペクトル

川東凜子, 森脇可奈, 吉田直紀 (東京大学)

宇宙全体の銀河進化を調べるには、輝線強度マッピング (LIM) という観測手法が有用である。LIM は、銀河を個別に観測する銀河サーベイと比べて、解像度を落としてより広い視野と周波数領域で観測を行うため、広域に渡ってかつ暗い銀河も含めた統計量を得ることができる。SPHEREx では 0.75-5 μm の分光測光観測が行われ、H α 線等の LIM を得ることが計画されている。星形成率や星間赤化は Balmer 系列の輝線を用いて算出されることが多いが、これらはダストによる吸収や散乱の影響を受けやすいという問題点がある。

そこで本研究では、より長波長の再結合線である Pa α 線の SPHEREx による観測可能性を検討する。連続光は分離可能と仮定し、Pa α と観測域の重なる輝線として H α , [SII], [NII], [OIII], H β , [OII] を考慮した。宇宙論的流体シミュレーション IllustrisTNG によって生成した星形成銀河の三次元分布から、星形成率と各輝線の明るさの線形関係を用いることにより、強度マップを作成する。その模擬観測データをもとに各種統計量を計算した結果、観測波長 4 μm 以上では、Pa α 線の寄与が平均強度において平均 73%、 $k=0.9 \text{ (Mpc/h)}^{-1}$ のパワーにおいて平均 86% を占めることが分かった。これは、それぞれ H α 線の約 5 倍、および 10 倍に当たる。長波長領域では Pa α 線が優位に観測されることから、例えば、Balmer 系列では光学的に厚い星形成領域の検出が期待できる。また、 $k=0.9 \text{ (Mpc/h)}^{-1}$ におけるパワーの赤方偏移進化を調べたところ、観測波長 4-5 μm での平均パワーの、観測波長 2-3 μm での平均パワーに対する比率が、ダストが存在しない場合は 1.9 倍であるのに対し、典型的な減光を仮定した場合は 5.1 倍と、ダストの有無によってパワー進化の形状に違いが見られた。この結果は、パワースペクトルの波長依存性を用いて、赤方偏移 $z \lesssim 1.5$ 程度における典型的なダスト量の推定が可能であることを示唆する。