

X38a [OIII]輝線比によるブラックホール理論モデルへの制限

井上 茂樹（筑波大学/国立天文台），松尾 宏（国立天文台），吉田 直紀（東京大学），矢島 秀伸（筑波大学）

2階電離酸素が放射する波長 $52\mu\text{m}$ と $88\mu\text{m}$ の微細構造線遷移線は大質量性周囲の H_{II} 領域から放射されるが、それらの輝線強度比（ $[\text{O}_{\text{III}}]52/88$ ）は放射源のガス密度にのみ依存するため、星形成領域のガス密度を推定する観測的手法として用いられる。本研究では、大質量ブラックホールを持つ銀河に対して $[\text{O}_{\text{III}}]52/88$ を観測することで、活動銀河核のフィードバック効果を探る方法について議論する。

活動銀河核によるフィードバック効果は、大質量銀河において星形成活動を止めるメカニズムとされる。しかし現在の銀河形成シミュレーションでは、各々で大きく異なる理論モデルを採用しており、それらの多くは多数のパラメータで操作された複雑なモデルになっている。活動銀河核による星形成の鎮静化は銀河中のガスを吹き飛ばす過程であるため、銀河中心のガス密度はシミュレーション中のブラックホールのフィードバックモデルの詳細に強く依存すると期待される。そのため、もしもシミュレーション中の銀河に対して $[\text{O}_{\text{III}}]52/88$ を観測したとすると、その理論モデルごとで大きく違った結果になるだろう。

我々はブラックホールの理論モデルにおいて大きく異なる2つのシミュレーション、IllustrisTNG と Illustris シミュレーションの結果を用い、輻射輸送コードを適用することで $[\text{O}_{\text{III}}]52/88$ をモデル化し、これらのシミュレーションにおいてどのような差が見られるかを調べた。上述の理論モデルとガス密度の関係を反映して、IllustrisTNG シミュレーションでは、およそ $10^8 M_{\odot}$ のブラックホールを持つ銀河では、 $[\text{OIII}]$ 輝線比が著しく下がるという結果を得た。これを観測的に確認することで、現在の理論モデルが正しいのかどうかを検証できると期待される。