

X10b SPICA/SMI 高分散分光による $z \sim 2$ AGN 分子アウトフロー観測の可能性

馬場俊介 (国立天文台), 中川貴雄, 磯部直樹, 和田武彦, 松原英雄, 石原大助, 山岸光義 (ISAS/JAXA), 金田英宏, 大藪進喜, 國生拓摩, 鈴木仁研 (名古屋大学)

活動銀河核 (AGN) が放出する高エネルギーアウトフローによる母銀河星形成へのフィードバックは、銀河進化を理解するうえで欠かせない要素である。そのアウトフローの質量の大部分は分子ガスの状態で存在しているので、分子ガスの運動状態を理解することが、現在から星形成が最も活発であった $z \sim 2$ にかけて特に重要である。

我々は、次世代赤外線天文衛星 SPICA の中間赤外線観測装置 SMI を用いてどのような分子アウトフロー研究が可能か検討した。SPICA は、大型極低温望遠鏡 (口径 2.5 m、温度 8 K 以下) による高感度赤外線観測を行う。2030 年頃の打ち上げを目指し日欧主導で開発が進められている。観測装置の 1 つである SMI の最も高分散のチャンネルでは、波長 12–18 μm を分解能 $R = 33,000$ ($\Delta v = 10 \text{ km/s}$) で分光できる。この波長範囲における分子のラインとしてはまず、 H_2 の純回転輝線がある。 $z = 0$ では S(1) 17.03 μm と S(2) 12.28 μm を観測でき、遠方ほど高い回転準位に移り、 $z = 2$ では S(7) から S(11) を観測できる。これらの輝線は比較的強く、アウトフローの探索と速度・質量の推定に役立つ。 $z > 1.6$ では、CO の振動回転遷移 ($v = 1 \leftarrow 0$, $\Delta J = \pm 1$, $\sim 4.67 \mu\text{m}$) も観測できる。この遷移では、 $\sim 0.01 \mu\text{m}$ ずれて並ぶ数十の回転準位のラインを同時測定でき、ガスの物理状態を強く制限できる。またこれらのラインは、中心核に熱されたダストの熱放射を背景光とし基本的に吸収線として観測されるので、中心核近傍を実効的に高い空間分解能でプローブできる。各ラインの速度プロファイルは、アウトフローの開口角が小さければ吸収のみだが、大きい場合、吸収と放射から成る P-Cygni プロファイルとなる。今回は、ある質量放出率とアウトフロー形状のときに、CO のどのような速度プロファイルが予想されるか例示する。