

S04a X線と赤外線強度相関を使う新手法で解き明かす AGN トーラス構造

坂本雄哉、野田博文、山田智史 (東北大)、川室太希 (大阪大)、小久保充 (NAOJ)、峰崎岳夫 (東京大)

銀河の中心には超巨大ブラックホール (SMBH) が存在し、質量降着により誘発される SMBH の成長期である AGN では、一般にダストトーラスが形成される。統一描像では、全ての AGN が同一の構造を持つことが前提とされ、トーラスが中心を取り囲むことで、広輝線が見えるか否かで 1 型と 2 型に分類される (e.g., Antonucci 1993)。近年、赤外線干渉計で近傍の AGN でトーラス内縁部の空間分解が進みつつあるが (GRAVITY Collaboration 2022, 2024; Gámez Rosas et al. 2022)、1 型と 2 型で同一の構造を持つかどうかは未だによく分かっておらず、近傍の AGN に限定されずにトーラス構造を探ることができる手法が求められている。

本研究では、トーラス内縁部の構造を調べるためにダスト反響マッピングに着目する。従来では、この手法は降着円盤からの可視光が見える 1 型のみを用いられ、トーラスが可視光を吸収する 2 型には適用できなかった。そこで我々は、可視光と X 線の強度変動が同期することを考慮し、X 線と近赤外線の組み合わせを用いた。実際に、Noda et al. (2020) が 2 型の NGC 2110 に適用し、赤外線の時間遅延を決定した。本研究ではこの手法を複数の AGN に系統的に適用する。14–195 keV 帯域で明るい、20 個のセイファート銀河に対して、X 線全天観測装置 Swift/BAT、MAXI と赤外線全天観測装置 WISE のデータから光度曲線を作成した。相互相関解析を行った結果、NGC 4151 (1 型) で ~ 70 日、NGC 4388 (2 型) で ~ 100 日など 11 天体で時間遅延の測定に成功した。これにより、X 線と近赤外線の組み合わせがトーラス内縁の半径の測定に有効であることが確認できた。さらに、1 型を系統的に調べた Lyu et al. (2019) と比較した結果、赤外線の時間遅延と AGN 光度の関係は 1 型と 2 型で有意な差が見られなかった。これは、1 型と 2 型のトーラス内縁半径に大きな違いがないことを示唆する。