

S26a ALMAによる銀河系中心核 Sgr A* の 230 GHz 帯光度の正弦波の変動の検出

柳澤一輝, 有山 諒, 岡 朋治 (慶應義塾大学), 岩田悠平 (国立天文台)

Sgr A*は、銀河系の中心核に存在する点状電波源であり、 $4 \times 10^6 M_{\odot}$ の超大質量ブラックホール (SMBH) が付随していると考えられている。Sgr A*は短ミリ波帯で特に明るく、常に数 Jy 程度で観測される。同時に Sgr A*は、電波から X 線に渡って激しい光度変動を示すことが知られている。特に赤外線および X 線で観測されるフレアは数十分程度の継続時間を持ち、SMBH 極近傍で発生する現象と推測される。実際、赤外線干渉計 GRAVITY を使用した Sgr A*赤外線フレアの観測によって、約 45 分の周期で数シュバルツシルト半径を周回運動するホットスポットが検出され、降着円盤内径付近の現象が直接観測できるようになってきている。さらに、ALMA によって静穏時の 230 GHz 光度においても約 30 分の周期性が検出され (岩田他、日本天文学会 2020 年春季年会 S10a)、ミリ波帯帯光度変動と赤外線ホットスポットとの関連が示唆されている。

今回我々は、ALMA Cycle 8 で取得された Sgr A* の 230 GHz 帯連続波のアーカイブデータを岩田他 (2020) の方法に倣って入念に解析し、60 分間の精密な光度曲線を 2 日分得た。その結果、その光度曲線の一つにおいて極めて明瞭な正弦波の変動を検出した。この正弦波的振動の周期は 53 分であり、当該光度曲線はそのほぼ一周期分をカバーしている。観測された周期的変動が降着円盤内に発生したホットスポットの周回運動による相対論的ビーミング効果に起因すると仮定するならば、この明瞭な正弦波的波形はホットスポットの視線速度がそれほど大きくないことを示している。当該光度曲線に円運動ホットスポットモデルをフィッティングする事により、降着円盤の傾斜角 i と中心天体質量 M に制限を加えたところ、 $M = 4 \times 10^6 M_{\odot}$ では降着円盤はほぼ face-on ($i < 5^{\circ}$) である必要があることが分かった。この値は、GRAVITY の観測結果から導かれた値とよく整合している。