

S29a 多重ホットスポットモデルを用いた Sgr A* ミリ波帯光度変動解析

柳澤一輝, 岡 朋治, 有山 諒 (慶應義塾大学), 岩田悠平 (国立天文台), 高橋幹弥 (東京高専)

Sgr A* は、銀河系中心に位置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) が存在すると考えられている。この天体は、電波から X 線に至るまで強い光度変動を示すことが知られており、即ち赤外線および X 線で観測されるフレアは数十分規模の継続時間を持つことから、事象の地平面近傍で発生する現象と解釈されている。実際、VLTI/GRAVITY による赤外線フレア観測では、約 45 分周期で数シュバルツシルト半径付近を公転するホットスポットが報告されている。また、ALMA Cycle8 のアーカイブデータに含まれている 230 GHz 帯連続波光度曲線から、周期 52 分の明瞭な正弦波状変動が検出された。この変動は、ブラックホール周囲を公転する単一のホットスポットによるドップラービーミング効果として解釈され、その結果、最大スピンパラメータを仮定した場合の軌道傾斜角として $i \simeq 172^{\circ}$ が得られている (Yanagisawa et al. 2025)。

本研究では、同様の解析手法を SgrA* の 340GHz 帯観測データに適用し、光度変動の解析を行った。取得された光度曲線に対して Generalized Lomb-Scargle periodogram による周期解析を実施した結果、約 30 分および 50 分の周期成分が検出された。これらの変動に対し、複数のホットスポットが公転するモデルを適用し、当該光度曲線の再現性を統計的指標に基づき評価したところ、本モデルの適合性が統計的に有意であることが示唆された。本研究は、Sgr A* のミリ波帯における周期変動を統一的に説明し得るシナリオを提示するものであり、今後の高時間分解能観測によるブラックホール近傍物理の検証に寄与することが期待される。