

Z309b 東アジア VLBI 観測網で探る Sgr A* 画像への星間散乱の影響

紀基樹 (工学院大/国立天文台), G-Y Zhao (アンダルシア天体物理研究所), 秋山和徳 (MIT Haystack), I. Cho (アンダルシア天体物理研究所), M. Johnson (Harvard BHI), 森山小太郎 (ゲーテ大学), 他 Event Horizon Telescope Collaboration, 東アジア VLBI 観測網 AGN 科学ワーキンググループ

銀河系中心の Sgr A* から届く電波は、星間プラズマの密度の不均一による散乱で位相が揺らぎ、その電波画像の見かけ上の大きさや非対称性に影響を与える問題が知られている。そこで我々は、高空間周波帯で支配的になる屈折散乱も取り入れた星間散乱効果を見積もる方法を開発した (Johnson 他, ApJ, 2018)。星間散乱は、位相を変化させる薄い散乱スクリーンでモデル化できることが知られており、散乱スクリーンは電子密度変動のパワースペクトルで特徴づけられる。Johnson 他では、1.3 mm から 30 cm までの観測データと散乱スクリーンモデルの比較を行い、Sgr A* の散乱カーネルを得た。230 GHz 帯ではカーネルがガウシアンよりもコンパクトになり、以前予想されていたよりも散乱効果が弱いことが分かった。東アジア VLBI 観測網 (以下 EAVN) を含む 7 mm 帯の観測データは散乱スクリーンのパラメーターに厳しい制約を与え、内縁スケール長がおおよそ 800 km、パワースペクトルの冪は $\beta < 3.5$ であることが分かった。また、散乱効果を緩和した Sgr A* の構造はほぼ円に近いガウシアンであることが、EAVN の 22, 43 GHz 帯 (Cho 他, ApJ, 2022, 天文学会 2022 年春季年会) およびグローバル 3mm VLBI アレイ (GMVA) の 86 GHz 帯 (Issaoun 他, ApJ, 2019, 2021) で確かめられた。

EHT コラボレーション論文 III では、Johnson 他で得られた散乱スクリーンモデルに基づいて、星間散乱の影響を緩和した場合と、緩和しない場合の両ケースで画像化をおこなって比較した。230 GHz 帯では星間散乱の影響は小さく、いずれの場合もリング形状の Sgr A* 電波画像が得られた。