

W58b VSOP-2 による活動銀河核降着円盤とジェット撮像の画質検証

亀野誠二、浦田麻衣 (鹿児島大学)、土居明広、永井洋、村田泰宏、望月奈々子 (ISAS)

VSOP-2 は ASTRO-G 衛星と地上電波望遠鏡で構成するスペース VLBI 計画で、最高 $40 \mu\text{as}$ の解像度で活動銀河核エンジンやジェットを撮像して内部構造を解明し、高精度のメーザー位置天文計測を行う科学目標を掲げている。活動銀河核の降着円盤とジェット加速機構および高エネルギー放射機構を解明するには、分解能と共に感度・ダイナミックレンジ (DR)・信頼性 (fidelity) など画質の高さも要求される。必要な撮像性能を実現するには、画質に影響のある要因を洗い出し、それぞれの要因ごとに画質への影響を評価した上で、VSOP-2 の要求仕様へとブレイクダウンする必要がある。

VSOP-2 の画質を評価する目的で、上記の要因を加えた疑似ビジビリティを Fakesat + Caltech Package で生成し、difmap で像合成するシミュレーションを行った。撮像モデルは M 87, Mrk 501, 3C 273 の 3 天体である。地上望遠鏡で得られた画像に基づいたモデルを用意し、2015 年に 22 GHz で 36 回の観測を想定し、衛星の SEFD, 衛星の姿勢変動による利得変動, リンク局数の要因による影響を、それぞれ 648 ケース調べた。

その結果、どの天体でも中央値で DR= 500 程度の画質が得られた。Mrk 501 のようなコンパクトで弱い (輝度ピーク $\sim 100 \text{ mJy/beam}$) 天体では、画質の主要因は衛星利得変動で 17% 以下の安定性が要求され、副要因は衛星の SEFD で 10,000 Jy 以下が必要だとわかった。リンク局数は有意な影響が無かった。および M 87 のようなコア+ジェット構造の天体でも要因の順序は同様で、衛星利得変動 5% 以下、衛星 SEFD が 15000 Jy 以下が必要であった。3C 273 のような電波が非常に強く ($\sim 20 \text{ Jy}$) 長大なジェットを持つ天体では SEFD やリンク局数および衛星利得変動に対する依存性はほとんどなく、安定した画質が得られた。