

## V148a 口径食の無い視野を持つ軸対称双反射鏡アンテナの開口能率

永井 誠 (国立天文台), 今田 大皓 (ISAS/JAXA)

開口能率は、電波望遠鏡の性能評価に使われる重要な特性の1つである。入射する一様平面波と給電部のガウス型ビームが円形開口において結合する場合の開口能率はよく知られている。しかし、広視野化・高周波数化・広帯域化していく次世代電波望遠鏡の開発においては、より一般の状況で開口能率の振る舞いを理解し設計に反映させていくことが望まれる。この動機の下に我々は、一般の開口アンテナの開口能率が、入射瞳スピルオーバー効率・ビーム結合効率・出射瞳スピルオーバー効率の3つの幾何学的因子と損失の因子の積で与えられることを示した(2015年秋季年会 V143b)。

カセグレン式アンテナに代表される軸対称な双反射鏡アンテナは、高い指向性と良好なビーム形状を持ち、電波望遠鏡に多く採用されてきた。軸対称双反射鏡アンテナでは副鏡により開口が遮蔽されるため、ビーム結合は中心に穴の開いた円環で起こる。今回、このような円環において一様平面波とガウス型ビームが結合する場合の開口能率を導出できた。さらに、副鏡が絞りとなる多ビームの望遠鏡において、口径食の無い視野を確保した場合の開口能率の3つの幾何学的因子の表式を得ることが出来た。口径食が無いという条件は、副鏡で反射した受信機ビームが全て主鏡によって反射されることに相当する。得られた開口能率は、無損失の系で収差が無い理想的なビーム結合によって得られる上限値で、3つの独立変数を使った有理関数と指数関数で表される。独立変数の組としては、主鏡径と副鏡径の比、主鏡の  $F$  値  $F_1$  と視野半径  $\phi_{\text{FoV}}$  の正接の積  $F_1 \tan \phi_{\text{FoV}}$ 、および、エッジテーパを取れる。値  $F_1 \tan \phi_{\text{FoV}}$  が与えられると、開口能率が最大となる副鏡径/主鏡径比とエッジテーパが定まる。この結果は、双反射鏡アンテナを用いた広視野電波望遠鏡の設計において、強力な足掛かりとなる。