

野辺山 45m 電波望遠鏡を用いた 43GHz 帯における金属メッシュ鏡面の
RF 性能測定
W242b

亀谷和久 (東京理科大), 坪井昌人 (JAXA/ISAS)

金属細線を用いて織られた金属メッシュ鏡面は、宇宙空間における電波天文観測に不可欠な大型展開アンテナの鏡面素材候補のひとつである。しかし、これまでの通信衛星や VLBI 観測衛星での利用はセンチ波までの低周波数帯域に留まり、ミリ波より高周波数の帯域については、その RF 性能を詳細に評価した例が少ない。

我々はこれまでスペース VLBI 観測衛星 ASTRO-G の主鏡面として用いられる予定であった金属メッシュ鏡面素材の 43GHz 帯 (波長 7mm) における反射損失を、金属メッシュを透過する成分とメッシュの金属線間の接触抵抗等による放射成分に分離して精密に測定してきた。その結果、43GHz における反射損失は 22GHz のそれよりも大きいことを示した (亀谷他 2010 年春季年会 W23b)。放射成分については、メッシュを張る張力が大きくなるに従って小さくなり、メッシュの表裏やその織りパターンの入射波進行方向に対する回転角によって変化する異方性を持つこと等を見出した (亀谷他 2011 年秋季年会 W19b)。

今回は、上記の実験では測定できない空に終端された散乱成分を詳細に測定するために 2013 年 6 月に実行した、国立天文台野辺山 45m 電波望遠鏡を用いた実験について報告する。望遠鏡のビーム伝送系上の平面鏡に金属メッシュ鏡面素材を貼付して SiO メーザー (43GHz) の天体観測を行ない、金属メッシュ無しの観測結果と比較して同成分を算出する。この測定をメッシュの張力 3 種類 (350, 500, 700 gf/m) のそれぞれに対して回転角 8 種類 (45 度刻み) の合計 24 回行なった。この結果、同成分は約 0.1-0.2 の範囲の値を取り、張力および回転角に対する明確な依存性は見出されなかった。本講演では、これまでの結果も合わせて本測定結果を考察する。