

W02c 電波望遠鏡用フィルムレンズアンテナの性能測定：その2

氏原 秀樹、近田 義広 (国立天文台)、中平勝子 (早大)

レンズでの集光は、反射鏡に比べて鏡面誤差の影響を受けにくい。通常のレンズは半径方向に誘電体の厚みを変え、遅延時間差をつくり電波を屈折させて集光するため、誘電体の厚みによる透過損失や重量の問題があり、衛星搭載には向かなかった。フレネルレンズ形状として階段状に厚みを減らしても、金属網による反射鏡に比べて不利であった。

我々の開発したフィルムレンズアンテナは、誘電体フィルム上に透過波の位相を直接ずらす共振回路を配置して集光するものである。2枚のフィルムを回路間の相互結合が強くなるような距離におくことで、単独の共振回路では不可能な90度を越える位相シフトを達成し、フレネルレンズ全面の透過率を向上させ、40%程度の実用的な開口能率を達成した。この方式では、大口径の電波望遠鏡を非常に軽量かつ安価につくることが可能であり、特に、軽量であること、レンズ面が平面でよく、展開が容易である点が、衛星搭載に向いている。

前回報告の実験では能率が最適となるように、位相シフトとフィルム間隔を設計し、おおむね計算どおりの40%程度の能率を達成できた。今回は、位相シフトとフィルム間隔を変えた3枚のフィルムレンズをもちい、太陽電波の受信で能率を比較し、設計パラメータとの振る舞いをシミュレーションと比較した。