

V103b 野辺山 45 m 電波望遠鏡搭載同時観測用周波数フィルタの開発

岡田 望, 橋本 育実, 高田 勝太, 本間 愛彩, 木村 公洋, 千葉 正克, 真鍋 武嗣, 小川 英夫, 大西 利和 (大阪府大), 南谷 哲宏, 宮本 祐介, 宮澤 和彦, 宮澤 千栄子 (国立天文台), 岸本 直子 (摂南大), 水窪 耕兵, 澤田-佐藤 聡子, 今井 裕 (鹿児島大)

野辺山 45 m 電波望遠鏡ビーム伝送系は、複数の平面鏡を切り替えることにより様々な周波数帯の複数受信機から一台を選択する機構である。HINOTORI プロジェクトではこの切り替え式平面鏡を周波数分離フィルタへ変更することで 22/43/86 GHz 帯の三周波同時観測の実現を目指している (澤田-佐藤他、本年会)。

現在、45 m 鏡ビーム伝送系へ搭載する 22/43 GHz 帯および 43/86 GHz 帯周波数分離フィルタの開発を進めている。本フィルタはカットオフ周波数を利用したもので、高周波帯を透過し、低周波帯を反射するという周波数特性を有しており、構造としてはアルミ板へ円形穴を周期パターン状であけたものである。本フィルタの設計は電磁界解析ソフトを用いて行っており、板厚および円形穴の径や間隔を調整することで透過/反射周波数帯を変化させている。

我々は、22/43 GHz 帯フィルタを用いて H22 受信機および H40 受信機の同時ポインティング観測やスペアナを用いた受信機雑音温度 T_{rx} 測定を 2017 年春に行った。また、43/86 GHz 帯フィルタを搭載した状態での H40 受信機の雑音温度 T_{rx} 測定も終えている。上記の両測定の結果、フィルタの反射帯においてフィルタの有無での T_{rx} の有意な差は見受けられなかった。また透過帯においては光学素子を追加した分の T_{rx} 上昇 (15 K 程度) を確認した。今後は開発した二枚のフィルタ両方を入れた状態での T_{rx} 測定および試験観測を行う。

本講演では周波数フィルタの開発及び 45 m 鏡における試験観測や評価について報告する。