

野辺山 45m 電波望遠鏡に搭載する新マルチビーム受信機「FOREST」開発の進捗

V124a

馬路博之, 石田裕之, 西村淳, 木村公洋, 村岡和幸, 前澤裕之, 大西利和, 小川英夫 (大阪府立大学), 南谷哲宏 (東大天文センター), 諸隈佳菜, 宮澤千栄子, 岩下浩幸, 西谷洋之, 梅本智文, 高野秀路, 久野成夫 (NAOJ), 金子紘之 (筑波大学), 中島拓 (名古屋大学), 他 45m 鏡グループ

我々は、野辺山 45m 電波望遠鏡に搭載するための新 100 GHz 帯マルチビーム受信機「FOREST(FOur-beam REciever System on the 45-m Telescope)」の開発を進めている。FOREST は 4 ビーム、両偏波、2SB モード受信を可能にし、IF 帯域は LSB 信号が 4-8 GHz、USB 信号が 4-12 GHz と広帯域化することによって、複数輝線の同時かつ広域マッピング観測を実現する。

2012 年 11 月に FOREST を 45m 鏡に搭載し (古家野他 2013 年春季年会) 試験観測を行った。その際に大きく二つの問題が見られた。1 つは、安定性を確認する為に、分光計を 2 GHz の広帯域モードで観測を行ったところ、ベースラインのうねりが顕著に見られた。この原因として、天体をトラッキングするために受信機が回転するのに同期して、分光計出力に時間的なレベル変動が周波数方向に不均一に起きていることを突き止めた。もう 1 つの問題として、USB 信号の 8-12 GHz 帯は同 4-8 GHz 帯に比べて、システム雑音温度が 2-3 倍程度高いことがわかった。この原因については、8-12 GHz 帯の RF 周波数を大気透過率の悪い 115 GHz に設定していたこともあるが、それ以外にも Dewar から出力される IF 信号のレベルが高周波側で、予想される信号レベルより 10 dB 程度低いので、常温 IF 系のノイズの寄与が大きくなっていることが挙げられる。

本講演では、上記の問題についての詳しい調査内容と、今後の本格運用に向けての改善点などについて述べる。