

V15a 主鏡面精度が $150\mu\text{m}$ から $80\mu\text{m}$ に改善した野辺山ミリ波干渉計

古屋 玲 (総研大/NRO)、斎藤正雄 (CfA)、濤崎智佳 (ぐんま天文台)、高橋敏一、石黒正人、森田耕一郎、川辺良平、浮田信治、NMA チーム (NRO)、上中和博、宮脇啓造 (三菱電機)

野辺山ミリ波干渉計は、これまでミリ波における高分解能、高感度観測において世界をリードする観測装置であった。しかしながら、近年の世界のミリ波干渉計の upgrade が進むにつれ、必ずしも他を凌駕できる存在ではなくなっていた。この現状を打破するための一環として、主鏡面精度の大幅向上を目指し鏡面パネル調整作業に取り組んだ。

我々は、これまで CS 衛星のビーコン波 (19.45 GHz) と近傍電波発信源を用いた 2 周波での電波ホログラフィ法による鏡面測定の実験を重ねてきた (例えば、濤崎他 1996 年秋季年会)。これまで、旧 5 台のアンテナで $\text{r.m.s.} \approx 150\mu\text{m}$ が測定されていたが、鏡面精度は観測波長の $1/20$ 以下が要求されるために、 $150/230\text{GHz}$ 帯での短ミリ波観測を行うためには十分ではなかった。鏡面パネル自体の面精度は、 $80\mu\text{m}$ 程度で制作されていたために、鏡面精度の向上は主に鏡面パネルの設定誤差に限界を見ていた。そこで、我々は建設以来初めて、旧 5 台のアンテナの主鏡面パネルの段差調整作業を行った。作業は夜間に CS 衛星ビーコン波によるホログラフィ測定を行い、昼間に主鏡面パネル据え付け位置の調整作業を行った。また、副鏡の edge による回折、副鏡の defocus による影響を調べる実験等も平行して行い、測定の妥当性も評価した。この結果、鏡面精度の r.m.s. 値が各アンテナにおいて調整前後で、A 号機: $150\mu\text{m} \Rightarrow 80\mu\text{m}$ 、B 号機: $120\mu\text{m} \Rightarrow 75\mu\text{m}$ 、C 号機: $150\mu\text{m} \Rightarrow 80\mu\text{m}$ 、D 号機: $140\mu\text{m} \Rightarrow 85\mu\text{m}$ 及び E 号機: $150\mu\text{m} \Rightarrow 75\mu\text{m}$ に改善され、開口能率が向上した。また、ビームの形状も調整前に比べ対称となった。本講演では、測定及び調整作業の詳細と開口能率などの性能測定の結果を報告する。