

V132c

ミリ波望遠鏡の安価な製作法についての考察 5 光学系

春日隆 (法政大学)、三好真 (国立天文台)、イシツカ ホセ (ペルー IGP)

キャラバン (アンデスプロジェクト) は、SgrA*観測を目的とするミリ波 VLBI システムであり、移動型望遠鏡がキーとなる。望遠鏡は、(1) 観測波長 1.3mm、(2) 有効口径 5 m、VLBI に特化したものであり、2m パラボラ鏡、伝送系で構成したユニットを 4-6 個複合し、電波を合成する。ユニットはすべて同一で、ユニットの分離・組付が容易な構造とする。ユニットとなるパラボラは、絞り加工で作る。試作では、口径 90cm で $60 \mu\text{m}$ の鏡面精度の達成とその再現性を確認し、また口径 180cm の試作では、精度の悪い型を使ったにも関わらず、型のゆがみを同様な精度で写すことわかった。これにより、製法の信頼性はあると判断できた。電波の複合方法として、準光学系の (1) フィゾー型と集光後の (2) 導波管結合型の二つを検討している。フィゾー型では、各ビームを一つの結合ホーンで 1 度に結合する。高効率の大開口のホーンを必要とするが、設計は難しい。またホーン全面に電波が入力するのではないため、集光効率は低下する。しかし円偏波の保持は容易である。一方、導波管型では、各ユニット鏡からのビームをそれぞれのホーンで集めた後、2 ビーム毎に導波管結合器で、段階的に結合していく。原理的には、簡単であり、集光効率は高い。しかし、導波管では、円偏波の保持は難しいため、ホーン直後に円偏波変換器を入れ、直線偏波に変える必要があり、複雑かつ、高損失のシステムになる。このように両者には一長一短があり、かつ技術的に克服すべき点が多かった。しかし今回、導波管型結合器を用い、円偏波変換器を使わず、円偏波を受光する望遠鏡のアイデアを得た。これは、通常の矩形導波管で構成するものであり、低損失となる。この設計について報告する。