

V125b マイクロ波帯広帯域クアドリッジアンテナの開発

長谷川 豊、木村 公洋、小川 英夫、大西 利和、前澤 裕之、村岡 和幸 (大阪府立大学)、宮本 聖慎 (オリエンタマイクロウェーブ)、三谷 友彦 (京都大学)、川口 則幸 (国立天文台)

我々は、マイクロ波帯において非常に広い帯域で利用できるクアドリッジアンテナ (以降、QRA) の開発を行っている。例えば、オリエンタマイクロウェーブ社が開発したこの種のアンテナは 2-18GHz の間で実用可能なアンテナ特性を持つ。比帯域が 160%であるこのアンテナの特性を向上させることができれば、広帯域受信機のフィーダーとしての使用が期待できる。また、QRA はその集電原理から直交偏波を分離することが可能であり、偏波分離観測の際にこれまで用いられていた OMT などの偏波分離装置を必要としない。このように、QRA は電波望遠鏡のフィーダーとしての利便性が高く、その特性向上を目指して現在世界中で活発に開発が行われている。

このような状況のなかで、我々は特に 20-50GHz 帯域用の QRA の開発を進めている。VERA では 22GHz 及び 43GHz 帯でメーザーの観測が行われているが、これに対して QRA の中心周波数を 35GHz とすれば比帯域 100%の中に 22GHz,43GHz の両者が含まれることから、このような QRA を開発できればこれまで行われていた受信機の切り替えを行う必要がなくなり、観測効率の向上が期待できる。

QRA の開発を行うに当たって、我々はまず 3次元電磁界解析ソフト HFSS を用いて既存のアンテナに対してシミュレーション解析を行い、得られたビームパターンなどの特性と京都大学で行った測定結果とを比較することで、アンテナの解析手法を確立した。QRA の開発項目としては、反射損失・交差偏波レベルの低減、ビームパターンの調整などがあり、我々は特にリッジカーブの形状やキャビティ部等に工夫を行っている。

本公演では、設計した QRA のシミュレーション解析結果などを中心に、開発状況の報告を行う。