

### 3.4 フロントエンド

雨谷 純

鹿島 26 m アンテナのフロントエンドを、国際 VLBI 観測に対応できるように昭和 56 年に検討を開始し、開発最終年度の 58 年に改修を終了した。それまでの 26 m アンテナのフロントエンドは、通信実験用の C バンド送受信対応のものだったが、それを S・X バンド対応に改修した。受信機室はそれまで使われていた物をそのままに、中身をすべて交換した。受信機室に大型導波管で引き込まれた信号は、S 帯と X 帯に分離され、それぞれ左右円偏波に変換された。X バンドについては、通常国際 VLBI で使用される 8,180 MHz~8,600 MHz の他に、7,780 MHz~8,200 MHz の低周波バンド(X'バンド)を設け、小型のアンテナを相手とする VLBI でも S/N が稼げるよう、広帯域受信が可能な構成とした。

受信機室内に周波数変換部が置かれ、S バンド(2,200 MHz~2,320 MHz)が 180 MHz から 300 MHz、X バンド、X'バンドが 100 MHz~520 MHz の IF 帯にそれぞれ変換された。

この改修は、日本電気により行われた。低雑音増幅器、周波数変換部、ローカル信号発生部のすべてが日本電気のいわゆるディスクリート品だった。当時の仕様は、日本電気との話し合いで決められ、ある程度のマージンを設けた仕様になっていたが、通例、それよりもかなりよい性能のものが納入されていた。X バンドの低雑音増幅器は、ペルチェ冷却のパラメトリックアンプだったが、雑音温度 60 K は当時としては高い性能の物であった。横浜工場での立ち会い検査では、導波管立体回路の損失や低雑音増幅器雑音温度の精密測定を実際に見せてもらったが、導波管すら見たことのない私にとっては、とても勉強になった。その日本電気とは、後年、準天頂衛星でも世話になったが、搭載系はともかく、地上系アンテナの中身はすべて外国製のパッケージ品で、往年の一流開発者の気概は見られず、残念に思うと同時に時代の移り変わりを感じた。

遅延校正信号の開発が間にあわず、日米実験のフリンジテスト時は、遅延校正信号の代わりにシンセサイザの信号を注入したが、実験の間中、受信機室にこもってシンセサイザ出力のオンオフを下の実験室からの指示に従って行ったのが思い出される。後日、フリンジ解析を行った米国から、「妙なキャリアが混入している」と指摘され、苦笑いをしたものだ。

フロントエンドで思い出されるのは、「茶筒」と呼んでいた 26 m アンテナの螺旋階段である。フロントエンドの性能測定のためには、液体窒素の大型魔法ビン(20 リットルくらいだったか)や、ヒューレットパッカード社のスペアナ 141T、シンセサイザ 8660C など、超重量級の測定器を手で持ち上げなくてはならず、体力はもちろん、精神力もかなり要求された。後年のもろもろの苦勞(?)に耐えられたのも、この時の「苦行」のおかげかもしれない。また、この茶筒は、付近の鳥たちにとっては「罌」のようなもので、一旦迷い込むと自力での脱出は困難だったようだ。年に一羽くらいは、「ご遺体」の片付けをしたものだった。