

(3) GaAsFET

我が国の通信衛星が主にKa/C帯を用いてきた事は前回お話ししたが、Ka帯と言う非常に高い周波数を用いる為、受信機ではフロントエンドに増幅器は無く、ミキサで周波数変換しなければ信号が増幅出来ない状況だった。また、当時は進行波管増幅器はカソードからの電子放出が無くなれば増幅作用がなくなるから、当然寿命が来る、なんとか寿命のない半導体増幅器に置き換えられないか、との事で世界各地でGaAsFETを用いた、低雑音あるいは大電力増幅器の研究が進められていた。

通研でもGaAsFETの研究開発は進められており、C帯SSPA、20GHz帯MPA/HPA、30GHz帯LNAがおもな研究テーマだった。このなかで、C帯SSPAは研究の進み具合が順調で、NASDAが計画するETS-IVの研究テーマとして選定された。しかし如何せん打上げまでの時間がない。当時、私の上司だった担当者は、昼夜兼行で装置の設計・製造(確かNECにお願いしていた)・評価を行っていた。打上げは1981年2月11日 17:30、偶然にも「おおすみ」と同じ日だった。

この日は休日(土曜か日曜)だったが*、種子島から打上げられる衛星に搭載される初のNTTコンポ-ネットだ、との意気込みで、当日は横須賀市野比にある野比衛星通信実験所からロケットを追跡することにした。野比実験所には今は撤去されたが、TT&C用にVHFの八木アンテナを具備した全天空駆動の10m級のアンテナがあった。

種子島方向を睨んだアンテナは仰角がほぼ0度で水平になっている。実験所内部には種子島からのホットラインでカウントダウンが続いていた。「10、9、…、3、2、1、0 発射…」とともに野比のアンテナの仰角がぐんぐん増してくる。そして指向方向は西から東へ仰角の上昇とともに変化した。そして南中よりやや西方向に向いたところで停止した。きっとロケットが補足エリアを越えたか、仰角が負になったのだろう。しかし、それにもまして打上げ場所から1000kmも離れた野比実験所からロケットを追跡したのだ。そのアンテナの動き、またその場に居た感動は、打上げ経験のない私にとっては初めての「実感」だった。

通研が設計したGaAsFET-SSPAは所期の性能を發揮し、その後のC帯衛星搭載中継機の高性能化に大きく貢献した。多分、世界初の快挙だと思う。しかし、本来このETS-IV用GaAsFET-SSPAの写真をここに紹介し、現在何処そこに保管、展示されている、と言いたいところであるが、税金の問題、資産の散逸、などの理由からバックアップ機が現存しないのがなんとも悲しい限りである。

宇宙関係の仕事をしていると、なかなか宇宙を実感する機会が少ない。特に通信衛星となると、静止軌道上の衛星は天体望遠鏡でも点にしか写らない。やはり、宇宙が実感出来るのは地上からの引力を振り切って宇宙に飛び出す打上げの瞬間ではないだろうか。これからは、衛星に取り付けたカメラから衛星や地球を写し出し、宇宙を実感することが可能になると思うが、これらの実体験がこれからの若い人達に宇宙開発に係ってもらおう上で重要ではないかと感じている。

*:過去のカレンダーを確認した所、1981年2月11日は水曜日だった。しかし、当日は祝日だったため、このように勘違いしたものと思われる。ちなみに、前号の「おおすみ」打上げの1970年2月11日も水曜日だった!

(4)CSシリーズ

CSシリーズはCS(1977/12)、CS-2(1983/2,8)と順調に進んで来たが、1980年代に入ると、次世代の衛星サービスとして大容量の衛星が必要である、との検討を受け、衛星の大容量化、マルチビーム化が検討された。そしてこの衛星は、NTTのINS計画(デジタル統合網)の中で重要な役割を担うことからINS衛星(INS S;INS Satellite)計画、と呼ばれていた。そして、CSシリーズ最後のCS-3(1988/2,9)が打上げられる頃になると、上記INS計画の流れを汲むCS-4、また、我が国初の民間衛星通信事業者JSAT、SCCによるKu帯衛星などが登場して、まさに衛星通信の夜明けの勢いを感じさせた。

CS-3は私にとって、実際にタッチした最後の衛星となったが、通研の設備、メーカー・NASDA筑波宇宙センターの設備を使っての性能評価試験は、今は懐かしい思い出である。特に、筑波宇宙センターでの熱真空試験の時期はちょうど筑波科学万博の時期と一致し、我々が徹夜明けで宿に戻ると、入れ替わりにコンパニオンや作業服を着た万博関係者が出勤すると言う、悲しい日々を送っていた。

また、筑波への出張は上野から常磐線に乗って、荒川沖で下車、さらにバスに乗って20分くらいだっただろうか、やっと宇宙センタに到着するという状況だった。このルートしかなかった。また、人口密度が少ないせい、夜になると寂しい所で、飲み屋も一、二軒で、数回行くうちに互いのプロジェクトが分かる、と言った状況だった。今は東京駅八重洲口からバスで90分程度で、「つくば新線」も工事が始まっている。時間が出来たら、昔のルートを散策してみたい。

(5)ETS-VI

ETS-VIは1994年8月28日に打上げられた。この衛星は、我が国初の静止2トン級三軸衛星バスで、世界のトップレベルのものであった。

しかし、残念ながらこの衛星は静止化に失敗した。

ETS-VIは、衛星通信の大容量化、低コスト化を目指し、官民が協力して開発を進めた。衛星のコンポーネント開発、バス開発なども、NASDA、CRL(郵政省通信総合研究所)、NTTの三機関が主体に国内の製造技術の総力を結集してこれにあたった。通信機能については、後に打上げられたNTTのN-STAR衛星の技術実証機となっていたこと、またCRLにより、ミリ波、光通信実験などの先駆的技術開発計画が実行されたこと、など、我が国宇宙開発のエポックを作る画期的衛星であった。(以下次号)



ETS-VI システム熱モデル試験
同 静止軌道での衛星イメージ図