

4.11 国際時刻比較実験

吉野泰造

当時の電波研究所(現在の情報通信研究機構)が K-3 型 VLBI の開発を行った主な目的は、大陸間プレート運動検出に代表される「測地」と、組織の所掌に基づく「精密時刻同期」にあった。後者では、従来の運搬時計法や、発展途上であった GPS 時刻同期を凌駕する国際間の精密時刻同期の手段を手に入れることが期待された。米国側の窓口は、USNO (米国海軍天文台) で、1983 年に来日した William J. Klepczynski (USNO) と基本合意がなされ、1984 年の日米システムレベル実験開始時点では、佐分利本部長と Klepczynski の間で、その年の秋に初実験を行うとの合意書間が交わされようとしていた。そこで、1984 年の 1 月に日米システムレベル実験後に吉野が、西海岸からワシントン D. C. にある USNO を訪問し Klepczynski と情報交換を行った。USNO も、運搬時計による時刻同期から、宇宙技術を用いた方法に移行にとっても熱心で、改めて、GPS の利用以外に VLBI を用いた方法を是非取り込みたいとの希望が聞けた。この実験では、NASA の関与はなく、USNO 側は、観測局の運用のみ (あるいは相関局の運用まで) を行い、その他の実験のアレンジは日本側が行った。ともかくやってみようということで 1984 年 10 月 3 日に鹿島局と米国の Richmond 局 (フロリダ) の間で初の実験を行った。採用システムは、相手局が NASA 方式の MarkIII であるので、互換性には不安はない。USNO が自由に運用できる Richmond 局との距離は 1 万 km もあり、観測する電波星の相互可視域は狭いが、選択した 4 星の観測から無事FRINGEを確認出来た。続いて、その年の 12 月 6-7 日には、鹿島-MarylandPoint-Richmond の間で 24 時間の測地実験を行った。

USNO 側は、従来の運搬時計法とは異なる、新時代の時刻比較法を開始することを、急いでいるようにも感じ取れた。おそらく USNO の事情もあり、事業の到達度が優先し、成果について両方で検討する場はあまりなかった。その後も、日本側で、簡単な観測スケジュールを作り、その観測結果を USNO と共有した。出てきた 0.1 ナノ秒精度の観測量には、観測局間の時刻差以外に様々な固定遅延が混在しており純粋に時刻オフセットを 0.1 ナノ秒精度で求めるのは難しかった。まずは、両局間の相対レートが正確に求まるとも考えたが、やはり、両局間の時刻差そのものが要求され、そのままの形での実験継続には疑問が持たれるようになった。このため、その後、川口さんの考案した、ゼロ基線干渉計 (ZBI) を用いて両局間の固定遅延差を校正し観測毎に時刻差が求められるようになった。なお、相手局の Richmond 局 18m アンテナは、その後、1992 年のハリケーン (Andrew) で、その構造はアメのようにねじ曲がり無残な姿となった。