

V80a 多基線 VLBI 観測による観測点の独立大気揺らぎの検出

西尾正則、平田雅子、楠畑雅彦、岩下直樹 (鹿大理)、宮崎智行、黒木寿信、安田茂 (鹿大工)、劉慶会、河野宣之、亀谷収 (国立天文台)、鈴山智也、澁谷靖久、栗原則幸 (情報通信研究機構)

地球大気による電波の位相揺らぎ (伝播時間の揺らぎ) は、電波干渉計により天体観測を行う場合において、観測精度や感度を制限する主要要因である。我々は、電波干渉計による観測の精度・感度向上を目指し、大気位相揺らぎの空間構造やその変動特性を基礎的な過程から明らかにする試みを続けている。今回、放送衛星のビーコン (11.7GHz) を水沢、小金井、鹿児島 の 3 地点で VLBI により観測し、その結果から各観測点ごとの大気位相揺らぎの特性を求めることに成功した。今回の観測・解析に用いた方法は、我々のグループにより独自に考案したものであり、観測装置も今回の観測用に独自に開発したものである。観測に先立ち、開発した装置の位相変動特性について詳細な測定を行ない、装置に起因する位相変動が大気によるものに比べて十分小さいことを確認している。

観測は 2004 年 1 月 13 日から 16 日の 4 日間行い、ほぼ連続してデータを得ることができた。これにより、各観測点上空の変動周期 1 秒から数時間までの幅広い成分を検出することができた。解析結果を観測点の気象状態、観測点上空の風速・風向等と比較・解析し、大気揺らぎの特性が各観測点で異なること、それらが地上気象や観測点上空の風速によって変化することがわかった。また、今回の観測結果より、揺らぎを引き起こす大気構造の大きさおよび移動速度を求めることができた。我々の結果を、川口らにより VLBI 観測衛星「はるか」の地上-衛星間リンク回線を用いて行った結果と比較し、アラン標準偏差 - 平均化時間特性及びその特性の地上気象条件による変化の仕方という点において両者がよく一致していることがわかった。我々の開発した装置を用いることにより、観測点上空の大気位相揺らぎの特性を詳細かつ簡便に解析できることが確認できた。