

V24b

VERA における $\Delta_{\text{sec } z}$ 効果の定量と較正法の検討

倉山 智春 (東大理)、本間 希樹、笹尾 哲夫 (国立天文台)、VERA 較正チーム (国立天文台、鹿大理)

VERA をはじめとする相対 VLBI (phase-reference VLBI) 観測においては、観測対象の電波源と位相準拠の電波源との高度が異なるために、地球大気中の透過光路長に差が生じる。これが $\Delta_{\text{sec } z}$ 効果である。今回は、この効果によって発生する光路長差誤差の評価と、その較正法の検討について発表する。

現在 4 局中 3 局の望遠鏡の建設が最終段階に入っている国立天文台の VERA 計画においては、観測対象の電波源と近傍の位相準拠電波源の 2 つの電波源を同時に観測することによって、地球大気による位相揺らぎを除去しようとする相対 VLBI (phase-reference VLBI) と呼ばれる手法が採用されている。近傍の 2 つの電波源に対する地球大気の影響はほぼ同じであるので、2 つの電波源による位相を差し引くことにより、地球大気の影響 (特に短い時間スケールでの変動) を除去することができるのである。

ところが、この 2° の離角は、特に南中時でも高度が低い、すなわち赤緯の低い天体を観測するときにはかなり無視できなくなってくる。簡単に平行平板近似 (plane-parallel approximation) で考えれば、大気の厚みは天頂距離 z を用いて $a \sec z$ とかけるので、天体の高度が高いときにはこの値の差は小さく、大きな誤差要因とはならないが、天体の高度が低くなればなるほどこの値の差は大きくなり、大きな誤差要因となる。VERA で銀河系の構造を明らかにする上でもっとも観測されるであろう銀河中心方向は赤緯が低く、南中時でも高度が高くないので、この効果をまともに受けることになる。

そこで、 $\Delta_{\text{sec } z}$ 効果を較正する方法として、VLBI の測地観測で行われているように、天体の位置と鉛直方向の大気遅延を最小二乗法を用いて同時に解く方法を検討した。条件が良いときには、1 組の天体を 2-3 時間程度観測することにより、天体の位置から $\Delta_{\text{sec } z}$ の効果を分離することが可能である。特に、VERA を用いて年周視差を測定するときには決定的な誤差となりうる地球大気の季節変化については、この方法で較正することができる。