

R08c 相対 VLBI 法による銀河メーザ位置天文学の問題点

三好 真 (国立天文台)

銀河系メーザを対象とする相対 VLBI による位置天文観測に関する考察と検討結果を示す。

(1) SiO メーザ、H₂O メーザともに VLBI の分解能に対し十分な大きさを持つため基線長に応じてその相互相関強度は低下する。RT Vir の H₂O メーザでは 850km、VY CMa の SiO メーザでは 700km 程度で total flux density の半分にまで強度は落ちる。一般に 1mas を半値幅とするガウス輝度分布の場合、単一鏡測定強度に比べ、千 km 基線ではその 70 % の相関振幅、2 千 km 基線では 16 % にまで相関振幅は低下してしまう。

(2) 相対 VLBI に必要な参照電波源の存在確率を実データから求めた。参照源を確実に得るには離角 10 度が必要。仮に 2 度以内の離角では H₂O メーザに対し 47 %、SiO メーザに対し 29 % しか、100mJy 以上の参照源はない。

(3) visibility 振幅の較正については、位置測定にはあまり影響がないと言われてきたが、必ずしもそうではないことを明らかにした。特に複雑な構造があって、複数のメーザ・スポットがある場合、その検出自体に影響する。43 GHz など高周波数では実際のシステム温度測定の精度では不足であり、十分な較正には self-calibration 法の助けが必要である。self-calibration による解を直接適応できないようなマルチビームアンテナでは、振幅補正の観点から、位置測定精度に制限が付きうる。

(4) またミリ波帯 43 GHz 帯の VLBI ではその位相変動は激しく、同時相対 VLBI と従来の switching 型相対 VLBI の間には コヒーレンスの回復の点で有意な違いがある。

(5) マルチビームアンテナでは光学系ふくむ機械遅延の実測が不可能であるため、天体位置測定精度は制限される。

文献：三好 真、国立天文台報、10 巻,1-18 (2007)