

V39b L M S A のための位相補償法開発の現状

森田 耕一郎 (国立天文台野辺山)、他 L M S A 観測法ワーキンググループ

L M S A 計画を目指して国立天文台を中心として進められている位相補償法開発の現状について報告を行う。現在、主に高速スイッチング法および差動ラジオメータ法の二つの手法を中心に、シミュレーションや野辺山ミリ波干渉計 (NMA) を利用した観測実験などを行っている。

高速スイッチング法は、目的天体と基準天体との間をスイッチして観測する通常の方法を出来るだけ高速に行おうという手法であり、1998年から1999年にかけてNMAを用いて実験を行った。詳細については、朝木 他の講演を参照されたい。NMAの場合、スイッチング間隔を数10秒より短くするのは難しく、また、アンテナ基線長も数100 m以内なので、この手法には不利であるが、風が非常に弱いときなどには、コヒーレンスロスをかなり抑えるなど、その有効性を確認した。しかし、快晴にもかかわらずシーイングが悪いときには、位相揺らぎの時間スケールが非常に短いことが多く、このような場合にはこの手法だけの位相補償は難しい。

差動ラジオメータ法は、ラジオメータによって測定される大気放射温度を用いて位相変動を推定する手法である。米欧でもこの手法は注目され、どの周波数で観測するのが、特に議論となっている。我々は、220 GHz 専用受信機をNMAの10 mアンテナに搭載して実験を行っている。現在までに、実際に観測された干渉計位相とラジオメータ差動出力との間である程度の相関が得られている。しかし、位相と雑音温度との間の変換係数が10分程度の短い時間で変化しており、そのくらいの時間間隔で変換係数を校正する必要がある。

これまでの実験の結果は、高速スイッチと差動ラジオメータを併用しないとL M S Aの最高性能を実現するのが難しいことを示しているように思われる。今後、チリのサイトでの位相補償実験なども進めて、L M S Aのための位相補償法の確立を目指したいと考えている。