

V61b 野辺山における 190GHz 輝度温度ゆらぎと電波位相ゆらぎとの比較研究

若月 茂央、百瀬 宗武（茨城大）、鎌崎 剛、奥村 幸子、中西 康一郎（国立天文台）

干渉計を用いた高解像度観測を妨げる要因の1つに、地球大気中に分布する水蒸気もたらす電波波面のゆがみ、すなわち位相ゆらぎがある。位相ゆらぎによって天体の位置情報に誤差が生じるため、観測可能な分解能が制限されてしまう。この位相ゆらぎを補償する技術が位相補償法であり、ALMA時代に向けた高解像度観測を可能にするために確立しなければならない技術である。差動ラジオメーター位相補償法は有力な技術の1つである。これは、ビーム方向に分布する水蒸気からの熱放射を直接測定し、複数アンテナ間での輝度温度差を電波経路長差に変換する方法である。位相ゆらぎの空間構造は、ある視線での波面到達時間ゆらぎと対応させることができる。観測サイトで静止衛星の信号を利用して行われているシーイング観測と、ラジオメーターによるデータを比較することで、ラジオメーター出力に現れた水蒸気輝度温度の時間ゆらぎがシーイングとどう対応しているかを評価することができる。しかし、現在のところではこれらに関する定量的な比較が十分なされてこなかった。そこで、茨城大学とNROによって開発されたラジオメーターを用いて2003年にNMAで行われた測定結果とシーイングモニターのデータを解析し、輝度温度ゆらぎが電波シーイングをどのように反映しているかを評価した。アンテナの仰角変化に伴う大気中の経路長を補正した後、両者の相関を調べたところ、良い相関が見られる時間帯があることが明らかになった。最も良いときの相関係数は0.8程度であり、このときの輝度温度から電波経路長への変換係数を求めたところ、約0.07[mm/K]だった。これは、この周波数帯での理論値や過去にNMAで行われた測定値とよい一致を示す。