

V21b 差動ラジオメーター法による位相補償実験

鎌崎 剛^{1,2}、河野 孝太郎^{1,2}、石黒 正人²、川辺 良平²、斎藤 正雄^{1,2}、松下 聡樹^{2,3}

¹ 東大理天文、² 国立天文台野辺山、³ 東北大理天文

電波干渉計は、天体からの信号を複数のアンテナで受信し、それぞれのアンテナまでの経路長の違いによる遅延時間、すなわち位相差を使う事で高分解能を実現している。そのため、その経路長が何らかの要因により揺らぐと、位相差が揺らぐ事となり、データが劣化してしまう事になる。この位相揺らぎの要因として最も大きなものが大気中の水蒸気である。

この位相の揺らぎを補償する方法の1つとして差動ラジオメーターによる方法がある。これは、各々のアンテナにラジオメーターを搭載して観測している方向の空からの水蒸気の輻射を測定し、そのラジオメーターの出力の差から観測方向の大気中の水蒸気量の差を推定してそのアンテナ間の位相差の変動を補償するという方法である。

この方法を行うために必要なラジオメーターの精度を確認する目的で、今年の5月後半に野辺山で、差動ラジオメーターからの出力と位相差の変動との間の相関を調べる実験を行った。実験では東西に約200m離れた位置にそれぞれ、220GHzのラジオメーターを置いてその輝度温度差を、19GHzの電波シーイングモニターを置いてその位相差を、それぞれ測定してその相関を調べた。

その結果、時間と天候によりはするものの、良い相関がある事が分かった。今回の実験で使ったラジオメーターはLMSAサイト調査用なので温度校正等に問題点があるものの、このような結果が得られた事は、今回のラジオメーターでも必要な精度が達成できている事を示している。また、この結果はこの220GHzという周波数帯での差動ラジオメーター法の有効性を示唆するものでもありと考えている。