

V96b 那須観測所における受信機ゲイン及び雑音温度の常時測定システムの開発

遠藤拓也、宮田英明、新沼浩太郎 (NAO)、大師堂経明 (早稲田大学)

以前宮田、遠藤が開発したノイズソースを使った受信機の雑音温度測定システムは受信機ゲインの補正にも応用でき、その実験に成功した。受信機のゲイン特性には温度依存性があり、気温が高い時にはゲインが低く、気温が低い時にはゲインは高くなる。那須観測所の観測目的は強度変動を示す電波源の発見であるから、天体の電波強度を比較するためにはゲインの補正が必要である。那須観測所では新沼によってゲイン補正システムが開発され、定常天体の強度の変動幅が補正後にいずれも小さくなることが確認された (Niinuma 2007)。このシステムではアンテナと初段の LNA の間に同軸スイッチを挟み、一方の端子をアンテナに、もう一方の端子を常温の終端抵抗に接続していた。このスイッチを一定の時間間隔で切り替え、アンテナからの出力と終端抵抗からの出力を比較することで、ゲインの補正を行っていた。今回私が開発したシステムでは終端抵抗の代わりにノイズソースを使い、ゲインと同時に T_{sys} も測定することができる。しかし、ホーンと LNA の間に同軸スイッチを挟むことで観測データの S/N は悪くなる。理論的には約 20K の雑音に乗ってしまう。そこで現在、本研究と並行して観測データに影響を与えない新しいゲイン補正システムの開発も行っている。20m 鏡の観測用受信機とは別に、ゲイン補正専用の受信機を 1 台用意する。観測用受信機と補正専用受信機のゲイン温度変動をあらかじめ測定して相関関係を見出し、実際の観測では、補正専用受信機のゲイン変動を測定して、先に得た相関関係から、観測用受信機のゲイン変動を逆算することにより、8 素子すべての受信機のゲインの変動を測定する。これらを利用した新しいゲイン補正システムの開発状況もあわせて報告する。