

V27b 那須観測所における受信機冷却による低雑音化への取り組み

貴田 寿美子、新沼 浩太郎、鈴木 繁広、田中 泰、中村 亮介、青木 貴弘、石川 聖、平野 賢、岳藤 一宏、大師堂 経明 (早稲田大学宇宙物理学研究所)、松村 寛夫 (三菱電機)、国吉 雅也 (NewMexico Uni)、遊馬 邦之 (鳩ヶ谷高校)

早稲田大学宇宙物理学研究所では、一昨年度より世界でも稀な未知の電波トランジェントが観測され続けている。大きな特徴は分布が低～高銀緯に広がり、 $1[\text{Jy}]$ を超える強い強度で観測されていることである。これらの分布について $\log N$ - $\log S$ 図を作成することにより一様分布であることを示した (2007 春季・S10)。この結果より、未知の電波トランジェントが太陽系近傍か銀河系外の宇宙論的距離にあるか、いずれかの可能性が濃厚となった。前者と後者とを $\log N$ - $\log S$ 図で判断する場合、強度の弱い電波トランジェントの検出が重要となる。

強度の弱い電波トランジェントを確実に検出するために受信機冷却装置の開発に取り組んでいる。冷却するパーツは受信機の中で最も雑音に敏感な 1st Amp (LNA) とした。那須観測所の設備や無人観測所であることを考慮し、 $liq - N_2$ 、 $sol - CO_2$ 、ペルチエ素子の 3 パターンで室内実験を試みた。其々の場合において 1st Amp にセミリジを接続し NF を測定した結果、25K、40K、47K となった。冷却能力は $liq - N_2$ が格段に高いが、無人の観測所においての安定性が問題である。受信機の終端抵抗を 0.5l の $liq - N_2$ のデュアー瓶に入れて放置しておく約 5 時間、極低温状態が保てることが判った。現在は $liq - N_2$ をクライオトロールという装置を用いて自動供給させ、極低温状態を持続させる構想を考えている。安定的な自動供給のための制御回路の設計を行った。

今回はこれらの冷却装置の開発について報告を行う。無人の観測所において安定的且つ効率的な冷却装置を低コストで開発する予定である。