

V32b SIS 接合を用いたノイズソースの開発

稲岡 和也、小嶋 崇文、中島 拓、木村 公洋、米倉 覚則、阿部 安宏、小川 英夫 (大阪府大・理)、野口 卓、浅山 信一郎 (国立天文台)

ミリ波・サブミリ波帯におけるヘテロダイン受信機において、初段 IF アンプとして用いられる HEMT アンプは、受信機の性能を大きく左右する。その雑音温度は数 K 程度と非常に低い。したがって、HEMT アンプの雑音温度を正確に測定することは困難であるが、受信機の性能を評価するために非常に重要である。一般に HEMT アンプの雑音温度はノイズダイオードを用いた標準雑音源を使用した Y-factor 法で測定される。ノイズダイオードの雑音温度は約 10,000 K と高いので HEMT アンプに入力する前に、約 20 dB の減衰器を用いる必要がある。それに対して、SIS 接合を用いたノイズソースは、SIS のショットノイズを使用した標準雑音源である。その雑音温度は数 10 K ~ 100 K であり、ノイズダイオードに比べて極めて低い。また超伝導ミキサと同じ 4 K ステージ上に設置でき、バイアス電圧のみの変化で容易に温度を変えることができる点は有利である。

我々は SIS ミキサに用いる SIS 素子 ($R_n \sim 50$ を持つ 230 GHz 帯の PCTJ 型) を使用してノイズソースの開発を進めている。素子はミキサマウントに装填し、雑音出力は同軸端子より取り出して、HEMT アンプと直結した。これを用いて、数台の 4-8 GHz 帯 HEMT アンプの測定を行い、それぞれノイズダイオードによる計測と比較を行った。その結果、ノイズダイオードより若干高い雑音温度が測定された。この原因はノイズソースと HEMT アンプの整合等が考えられる。さらに標準雑音源として SIS 接合を用いた場合とノイズダイオードを用いた場合の性能を比較するために、同軸スイッチ等を使用した実験装置を開発中である。

本年会では、SIS 接合を用いたノイズソースの開発進捗状況について報告する。