

V43b

ALMA バンド3用 SIS ミキサーの開発

浅山 信一郎、木村 公洋、米倉 覚則、小川 英夫 (大阪府大総合科学部)、安藤 浩哉 (豊田高専)、水野 範和、水野 亮、福井 康雄 (名大理)、武田 正典 (通総研)、砂田 和良、関本 裕太郎、野口 卓 (国立天文台)

ALMA バンド3用 SIS ミキサーの開発状況について報告する。ALMA で要求されている基本仕様 (IF 周波数:4~12GHz、受信機雑音温度 (DSB) ~17K(帯域内 80 %)) は、これまでになく高感度、広帯域であり、これを達成した研究機関はいまだ存在しない。スペックを達成するためには、これまでに開発されたミキサで雑音温度に効いているパラメタを洗い出し、段階的に対処していく必要がある。開発は、現在以下のように進めている。

SIS 素子は、国立天文台野辺山電波観測所で開発された PCTJ 及び DJ タイプの SIS 素子を使用する予定である。シミュレーションにより、2つのタイプの素子で、観測周波数帯域及び IF 帯域内での、雑音温度、サイドバンド比等の変化を調べることにより、ALMA スペックを達成する上でどちらの素子が適しているかを追求する。その結果と実験結果とを合わせて、素子に対する開発の優先順位を早急につける。

現在までに、DJ に関しては、設計帯域 90-180GHz の素子で実験を行ったところ、110-150GHz で受信機雑音温度が ~50K の結果が得られた。今回使用した素子は若干リークの大きいものだったため、今後良い素子が出来れば、さらなる雑音温度の向上ができる。現在、Band3 用に帯域 60-130GHz で DJ の設計を行っている。

PCTJ に関しては、現在プローブ等の再設計が行われており、素子が出来次第性能追求の実験を進めていく。

また、IF に関しては、日本通信機の協力のもと、IF:4-8GHz 帯の HEMT アンプを用いてミキサーの実験を行っている (原ほか、本年会)。

講演では、シミュレーションおよび実験結果等、開発の進捗状況について発表する。