

V05a ALMA Band 8 受信機 試作 OMT の開発

神蔵 護、成瀬 雅人 (東京大学)、浅山 信一郎、佐藤 直久、関本 裕太郎 (国立天文台)、単 文 磊 (Purple Mountain Observatory)、飯塚 吉三、伊藤 哲也、熊谷 収可 (国立天文台)、芹澤 靖 隆、田代 素子 (東京大学)、高瀬 裕 (総合研究大学院大学)

ALMA Band 8 (385-500 GHz : 0.7 mm 帯) 受信機で使用する導波管型偏波分離器 (OMT : Orthomode Transducer) の試作器を開発した。従来ミリ波・サブミリ波帯の偏波分離器には準光学型のワイヤグリッドが用いられていた。しかしワイヤグリッドの代わりに OMT を用いることで、(a) 直交二偏波間での指向誤差がゼロ、(b) 受信機光学系の単純化、(c) 熱サイクルによるワイヤグリッドの寿命に対する不安の解消、などのメリットがある。このため、近年の加工技術の進歩を受けて 1 mm 帯 OMT (Wollack et al. 2003) の開発が報告されている。

我々は、浅山他 (2005 年春季年会 V04b) による ALMA Band 4 (125-163 GHz : 2 mm 帯) OMT のスケールモデルを基に加工誤差の影響を考慮した電磁界設計をおこない、試作 OMT の常温における透過損失について測定およびシミュレーション結果が一致する結果を得た (神蔵他、2006 年秋季年会 V15a)。この OMT を用いた受信機の 4 K 冷却時における DSB 雑音温度は、OMT を用いないものと測定誤差の範囲内で一致した。これにより、試作 OMT が冷却時において低損失であることが実験的に検証できた。また、コルゲートホーン (Matsunaga et al. 2004) と組み合わせた OMT の交差偏波の測定をおこなった (成瀬他、本年会)。受信機のさらなる低雑音化のため、OMT とこれまでに開発した導波管型サイドバンド分離ミキサ (Kamikura et al. 2006) を一体化した受信機搭載モデルを製作した。これについても、常温における透過損失・交差偏波・雑音温度等の測定結果を報告する。