

セプタム型導波管円偏波分離器を用いた ASTE 搭載サブミリ波 VLBI 観測用受信機の改良

V67b

木澤淳基、木村公洋、松本浩平、大西利和、小川英夫(大阪府大)、岩下浩幸、本間希樹、川辺良平(国立天文台)、河野孝太郎(東京大学)

我々はサブミリ波 VLBI 観測のための ASTE 搭載用 230GHz 帯カートリッジ型受信機の開発を行っている。2009 年に開発を行った受信機は ASTE に搭載され 2010 年 4 月には VLBI 観測を行った(本間他、2009 年春季年会)。この観測では SgrA* を含めいくつかの天体の受信に成功し、現在相関処理中である。この受信機には 1/4 波長板を搭載して円偏波観測を行った(木村他、2009 年秋季年会)。しかしこの方法では片円偏波のみの観測となり、また挿入損失が雑音温度に影響を与えてしまう。

そこで円偏波発生の手法を 1/4 波長板から、セプタム型導波管円偏波分離器へと変更し、これを用いた受信機の再設計、開発を進めている。この新しい円偏波分離器を用いることで両円偏波同時観測が可能となり、また 4K に冷却されることで挿入損失が雑音温度に与える寄与を最小限に抑えることができる。この円偏波分離器は常温でのシミュレーションで、周波数 220GHz ~ 240GHz における挿入損失 0.4dB 以下、反射損失 20dB 以下、アイソレーション 30dB 以下、位相差 $90^\circ \pm 5^\circ$ 以内という結果が得られている。製作はすでに完了しており、現在 200GHz 帯のネットワークアナライザの整備を行い電気的特性の評価を進めている。尚、200GHz 帯での導波管型円偏波分離器は世界的にもまだ実用化されていない。この円偏波分離器を組み込んだ新たな受信機は ASTE に搭載され 2011 年春に行われる VLBI 観測に用いる予定である。

本講演では 200GHz 帯円偏波分離器の特性、および新たな受信機開発の進捗状況について述べる。