

**V39b 2THz 帯 HEB ミクサ素子の開発**

前澤裕之、水野亮、長濱智生(名古屋大STE研)、山本智、新保謙、芝祥一、森田将(東大理・物)、山倉鉄矢、中井直正(筑波大・数理)

星間雲や惑星・地球大気には THz 帯にスペクトルをもつ重要な分子が多く存在する。この THz 帯はミリ～サブミリ波と赤外線に挟まれた未開拓の波長領域であり、これまで電波天文学で威力を発揮してきたヘテロダイン検出素子(SIS ミクサ)ではカバーすることができない。こうした背景をうけ、申請者らはホットエレクトロンボロメータミクサ(HEBM)と呼ばれる次世代の素子の開発を進めている。

2THz 帯になると従来の導波管マウント型では SiO<sub>2</sub> 基板のチップ化や導波管のマイクロマシンニングが困難となる。そこで申請者らは MgO や Si 基板にツインスロットなどの 2次元アンテナを集積した準光学型 HEBM を開発している。この素子では細線部はもとより、RF/IF フィルター部でも 1 μ m サイズの微細構造が必要となるため、その形成は光リソグラフィーでは困難となる。本開発では電子ビーム描画システムを駆使して、700nm 厚のレジストでも微細構造を形成できるようにし、電極や 2次元アンテナを同時にパターンニングできるようにプロセスを単純化することで、素子の品質や歩留まりの改善を図った。細線と電極は 100nm の位置精度で重ね描画できるようにしている。現在申請者らはフィールドでの観測を見据えて HEBM を機械式冷凍機で冷却する手法を採用している。そこで準光学型マウントでも IF/DC 信号をワイヤボンディングにより確実に配線できるようにし、さらに機械振動や冷却サイクルがレンズや基板等に与える影響を評価し、マウント部の耐久性の強化を図った。この他にも、超伝導 NbTiN 細線と蒸着による常伝導金属電極との界面に NbTiN/Nb バイレイヤーを積層するなどして素子の耐久性の強化を進めており、本講演では一連の開発・実験結果と進捗について報告する。