V24a　加熱成膜を用いたHEBミクサーの製作

○古屋隆太、椎野竜哉、山口貴弘、芝祥一 (東京大)、大口脩（名古屋大)、山倉鉄矢（筑波大)、前澤裕之（名古屋大)、鵜澤佳徳 (国立天文台)、坂井南美、山本智（東京大）

現在広く使われているSISミクサは1.3 THzを超えるテラヘルツ領域では著しく性能が低下する。これに代わるミクサとしてTHz帯で開発が進められているのがHEBミクサである。本研究室では以前よりHEBミクサの製作に力を入れており、NbTiNを用いたHEBミクサで、1.5 THzにおいて受信機雑音温度で570 Kの性能を達成している。一方でHEBミクサーにはIFバンド幅が狭いという欠点があり、これを改善するには膜の超伝導特性を上げ、T_cを維持したまま膜厚を薄くする必要がある。このように超伝導特性を向上させる際に一般的に行われるのが加熱成膜である。成膜時に基板加熱をすることで、結晶性を上げることができる。本研究ではこの加熱成膜を用いてHEBミクサの製作を行った。

最初にガラス基板上に均一膜を形成し、加熱時と非加熱時とでどの程度T_cの差が見られるかを測定した。加熱はウエハーの裏側に炭素の粉を付着させ、そこに赤外線ランプを照射する方法で行った。その結果、400 ℃まで加熱すると厚さ6 nmにおいてT_cは10.0 Kとなり、非加熱の場合と比べて4 K程度のT_cの上昇が見られた。

このように加熱成膜によるT_cの上昇が確認できたため、実際に加熱過程を入れたHEBミクサの製作を行った。その際は、通常の有機レジストを用いることができないなどの困難があり、今までのプロセスを見直して新たなプロセスを考案する必要があった。本講演では、今回採用したプロセスと完成したHEBミクサの性能、そして製作を通じて浮かび上がってきた問題点について述べる予定である。