

平成18年6月16日

報道機関 各位

東北大学電気通信研究所

**プラズモン共鳴を利用した新原理半導体電子デバイスで
室温動作テラヘルツ帯電磁波放射に成功**

東北大学電気通信研究所の尾辻泰一研究グループは、北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センターの佐野栄一研究グループとの共同で、プラズモン共鳴効果を利用した新原理半導体電子デバイスを用いて室温動作テラヘルツ帯電磁波放射に成功し、この成果を6月28日（現地時間6月27日午後2時）に米国ペンシルバニア州で開催されるデバイス研究国際会議（65th Device Research Conference）で発表することになりました。つきましては、学会発表に先立ち下記のとおり、記者説明会を開催しますので、ご多忙のところ恐縮でございますが、ご出席頂きますようお願いいたします。

報道解禁日 平成18年6月28日（水）午前0時から

記

日時：平成18年6月21日（水）11時00分から

場所：東北大学電気通信研究所 1号館4階 N棟408講堂
仙台市青葉区片平2-1-1



連絡先

東北大学電気通信研究所

尾辻泰一 022-217-6104

022-217-6108

< 研究概要 >

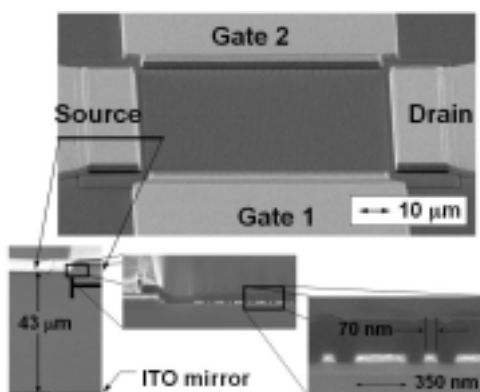
電波と光波の境界域にあるテラヘルツ帯は、長らく未踏周波数領域とされてきたが、近年、広帯域光源や高感度検出素子の開発が急速に進み、テラヘルツイメージングに代表される物質同定・生体計測などの産業応用に向けて、大きな展開を見せ始めている。しかしながら、これらのシステムはいずれもテーブルトップの装置サイズを必要としていた。この魅力あるテラヘルツ帯を超高速通信など次世代の情報通信技術へ有効利用を図るためには、現在のマイクロプロセッサなどの LSI 技術のように、小型・集積化が可能でかつ室温で動作するデバイス技術の開発が不可欠であり、新たなデバイスの創出が望まれていた。

今回、東北大学電気通信研究所の尾辻泰一研究グループは、北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センターの佐野栄一研究グループと共同で、化合物半導体によるナノ加工プロセス技術を利用して 2 次元プラズモンの共鳴効果という従来にない新しい動作原理を利用した集積型のテラヘルツ光源デバイスを試作し、室温環境下で素子からのテラヘルツ帯電磁波放射の観測にはじめて成功した。この素子は、光通信に利用される赤外線レーザーを照射してプラズモンを励起し、レーザー光に含まれるテラヘルツ帯の周波数成分に同調した電磁波を放射することができる。

従来、2 次元プラズモンの共鳴効果自体は自明の物理現象であり、極低温下で観測されてきた。デバイス応用への提案も過去になされてきたが、熱による散乱のために室温での有効利用には至っていなかった。今回の室温動作成功の決め手となったのは、2 重回折格子型ゲートと呼ばれる櫛状になった特殊なゲート電極構造と、素子表面の活性層と素子裏面の透明金属電極膜とで形成された縦型共振器構造を特徴とする独自の素子構造にある。特殊なゲート電極構造は、プラズモンの励振からテラヘルツ電磁波放射に至る一連の量子効率の大幅な改善に寄与し、縦型共振器構造は、レーザー共振器と類似の利得増強作用をもたらす。電気光学サンプリングと呼ばれる特殊な測定技術を用いて、素子から放射されるテラヘルツ帯の電界振動成分の検出に成功した。

この成果により、テラヘルツ光源はラップトップサイズからマイクロチップサイズに劇的にスケールダウンし、しかもチップ内部では複雑な信号処理までこなすことが可能となる。テラヘルツ帯を信号処理の中核として活用することが可能になり、光通信と無線通信の完全なリンクをたった 1 個のマイクロチップで実現することも夢ではなくなる。

試作した素子の電子顕微鏡像



試作した素子の断面構造

