

# GaAs を用いた高感度テラヘルツバイオチップ開発に向けて

## Toward the development of THz biochips with GaAs

阪大レーザー研 ○斗内 政吉

Osaka Univ. Masayoshi Tonouchi

E-mail: tonouchi@ile.osaka-u.ac.jp

低温成長 GaAs や RTD などをはじめ、テラヘルツ分野では様々な化合物半導体が、テラヘルツ光源・検出器として利用されている。我々もこれまでに、InGaAs $1.5\mu\text{m}$  帯光スイッチ<sup>1)</sup>、InAs エピタキシャルテラヘルツ光源<sup>2)</sup>、InP を用いた単原子層への分子吸着エネルギー計測システム<sup>3)</sup>など様々なテラヘルツ応用と、テラヘルツ放射顕微鏡<sup>4)</sup>を用いた GaN ウェファー評価<sup>5)</sup>などに取り組んできた。本稿では、その中で著者がキラアプ리케이션開発で重要なカギを握ると考えているテラヘルツバイオチップの開発について紹介する

プロトタイプチップは、(110)GaAs 基板に背面から  $1.5\mu\text{m}$  帯フェムト秒パルスで照射することで、局所的にテラヘルツ波を発生させる。基板の上にメタアトムを数個配列して、共振によるテラヘルツ波の吸収ピークを設計する<sup>6)</sup>とともに、溶液流路も加工することで、チップを構成する。図 1(a)にその概念図としめす。図 1(b)は、 $11\times 11$  個のメタアトムを配列させて、 $320\text{p}$  リットルのミネラルウォーターにおいて、ミネラル量による共振シフトを観察した結果である。ここでは、 $32$  フェムトモルのイオン濃度が検出できた。チップ設計の最適化や、システム改良で、数桁の感度向上を見込んでいる。今度は実際の、化学反応の計測など様々な事例の抽出が重要となる。

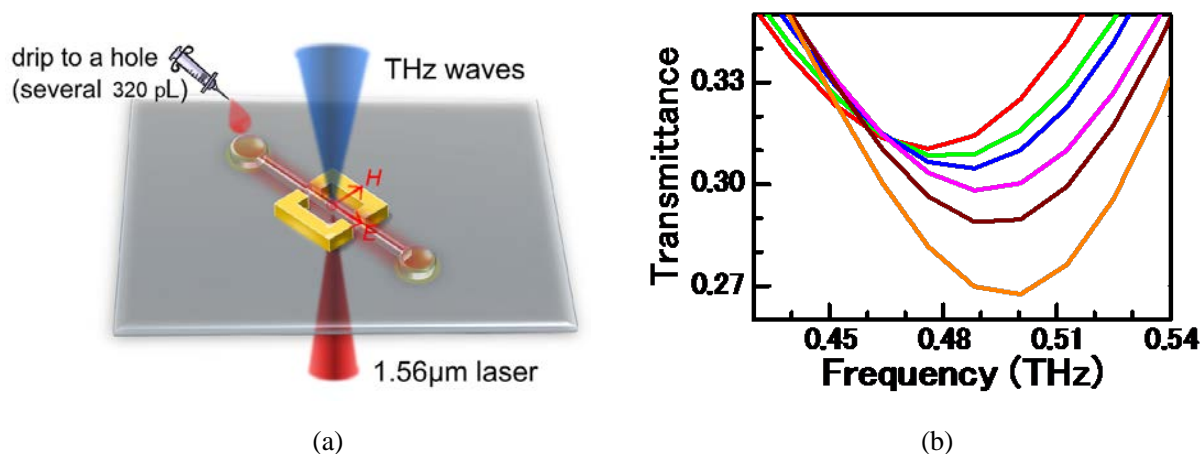


Fig. 1 (a) THz bio chip consisting of meta-atom array and microfluidic path are fabricated on (110)GaAs. Femtosecond laser at a wavelength of  $1560\text{nm}$  is injected into GaAs where THz waves are locally excited interact immediately after generation before spread. (b) Examples of transmission spectra near resonant frequency. The mineral water with different amount of mineral content is examined. We could measure  $32$  femtomole mineral out of  $320$  picoliter mineral water.

- 1) APL 86, 163504; 89, 091111, 2) JIMTW 36, 423, 3) Sci. Rep. 4, 6046; 7, 1774, 4) 応用物理 84, 1101, 5) Sci. Rep. 5, 13860; APL Phot. 2, 041304, 6) 第 78 回応物講演会 JSAP/OSA Joint Symposia