

テラヘルツ波時間領域分光法におけるメタマテリアルを用いた ビタミン水溶液の測定

Measurement of Vitamin aqueous solution used metamaterials by Terahertz time domain spectroscopy

○遠藤 寿晃¹, 田畑 仁¹(1. 東大工)

○Toshiaki Endo¹, Hitoshi Tabata¹ (1. Univ. of Tokyo)

E-mail: endo@bioxide.t.u-tokyo.ac.jp

テラヘルツ波は 1THz における水の吸収係数は約 200cm^{-1} であり、水に強く吸収されるという特徴を持っている。そのため、溶液の測定には透過測定は困難であり、反射測定を利用することがある。この反射測定において、波長よりも小さいサイズの人工構造体の集合体であるメタマテリアルを用いる手法で感度向上が期待でき、近年研究が行われている[1]。メタマテリアルによる共振周波数を利用し、共振周波数のシフトや強度変化を用いることで、高感度なテラヘルツ波センシングが期待されている[2]。

本研究では、メタマテリアルの基本的な素子である Split Ring Resonator (SRR) を作製し、溶液のテラヘルツ反射測定をした。SRR は EB リソグラフィ法とスパッタリング法を用いて、厚さ $500\mu\text{m}$ のサファイア基板上に厚さ 50nm の金のパターンを作製した。また、Advantest 製 TAS7400TS を使用し、テラヘルツ時間領域分光法による測定を行った。

透過測定と反射測定の結果、作製したメタマテリアルの共振周波数は 0.65THz である(Fig.1)。このメタマテリアル上に濃度の異なる複数の L-アスコルビン酸水溶液を滴下した。それぞれの濃度における反射率の値を Fig.2 に示す。L-アスコルビン酸の濃度が高くなるにつれて、共振周波数から確認できる。また L-アスコルビン酸の濃度が高くなるにつれて、反射率が低下していることが分かる。ビタミン溶液の反射測定による計測が可能であることが確認できた。

参考文献

- [1] W.J.Padilla et al., Phys. Rev. Lett 96,107401 (2006)
- [2] F.Miyamaru et al., International Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves 35, 198-207(2014)

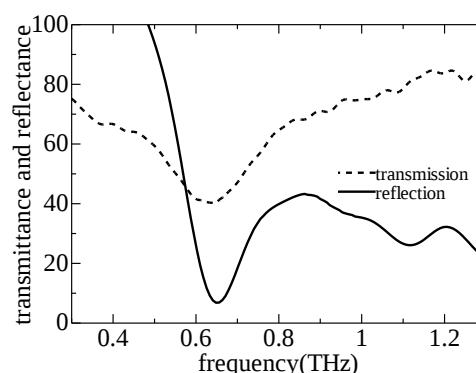


Fig.1 Transmission and reflectance spectra of the metamaterial

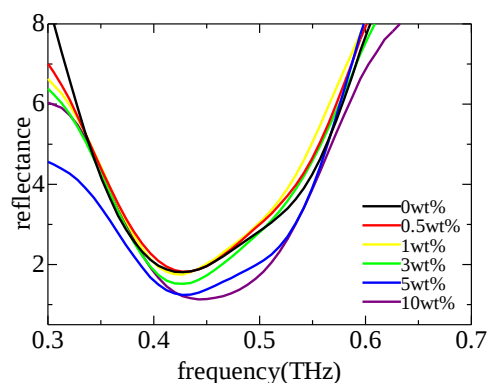


Fig.2 Reflectance of various concentrations of ascorbic acid aqueous solution