

ナノ材料を用いたTHz機能創成

Terahertz functionalities in nano-materials

斗内政吉 教授

共同者: 河野淳一郎 教授(米国ライス大学)

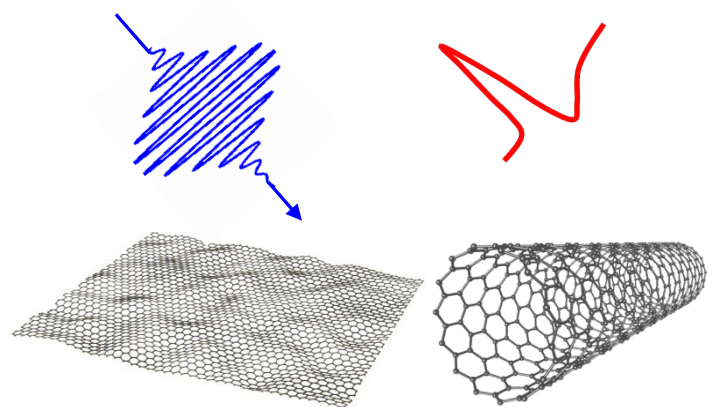
低次元ナノ材料の物理と応用

フラーレン、カーボンナノチューブ、グラフェンといった、炭素系のナノ材料の発見により、理想的な低次元電子系材料を用いた研究開発が可能となった。これらの低次元ナノ材料は、基礎物理的に興味深いだけでなく、低損失・高速動作可能な次世代電子デバイス、超高感度センサー、高効率エネルギー変換デバイスなど、様々な応用にも期待が持たれている。

我々は、このような低次元ナノ材料の電子・光物性を明らかにするとともに、光・テラヘルツ機能を開拓し、次世代デバイス応用に向けた基盤的研究を推進している。

超短パルス光

テラヘルツパルス



グラフェン

カーボンナノチューブ

応用1

グラフェンやカーボンナノチューブを用いたテラヘルツ波発生

低次元ナノ材料は、通常の固体と異なる特異な電子構造を持ち、また表面積が非常に大きいため外部環境に非常に敏感であるといった特徴がある。そのため、次世代の高速光デバイスや高効率太陽電池、超高感度センサーなどの応用が期待されている。

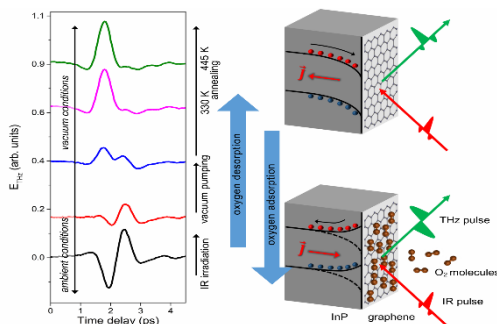


図 グラフェンへの分子吸着によるグラフェン/InP接合から放射されるテラヘルツパルス波形の変化

Nano Lett. **20**, 3098(2020), Nano Lett. (2023) in press.

応用2

新規テラヘルツ分光手法の開発

低次元ナノ材料のテラヘルツ分光計測を精度良く行うためには、高感度な計測手法の開発が必須である。我々は、平行平板導波路を利用して超薄膜の面方向にテラヘルツ波を伝搬させることにより相互作用長を飛躍的に増大させ、グラフェンなどの超薄膜の計測に有用な分光手法を開発した。

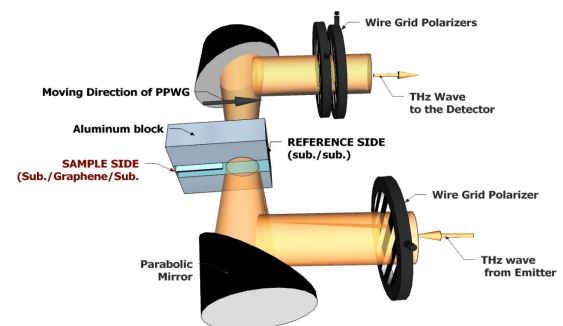


図 平行平板導波路型テラヘルツ分光システムの模式図

APEX **9**, 032002 (2016), Optics Express **24**, 3885 (2016)
Optics Letters **42**, 3056 (2017)

グループHP

<https://www.ile.osaka-u.ac.jp/ja/groups/research01/thp/>

キーワード

Terahertz waves, graphene, nano-tubes

