

高速キャリア緩和 InAs 量子ドット積層構造を用いた 光伝導アンテナのテラヘルツ波発生特性

Terahertz wave emitting characteristics of photoconductive antenna using stacked InAs QDs layers with ultrafast carrier relaxation

徳島大院¹, 産総研² ◯南 康夫¹, 阿部 広睦¹, 盧 翔孟¹, 熊谷 直人², 北田 貴弘¹

Tokushima Univ.¹, AIST²

◯Yasuo Minami¹, Hiromutsu Abe¹, Xiangmeng Lu¹, Naoto Kumagai², and Takahiro Kitada¹

E-mail: minami@tokushima-u.ac.jp

GaAs 基板上で完全に格子緩和させた $\text{In}_{0.35}\text{Ga}_{0.65}\text{As}$ 層中に埋め込まれた InAs 量子ドットは、1.5 μm 帯での光吸収とピコ秒オーダーの超高速なキャリア緩和を可能にしていることから[1, 2]、テラヘルツ波発生・検出光伝導アンテナへの応用を目的として、これまでに、1.5 μm の CW レーザー励起、または、パルス光励起による面内光電流の評価、励起波長依存性や温度依存性についての評価を行ってきた[3, 4]。本研究では、波長 1.5 μm のフェムト秒レーザーと本基板を用いたダイポール型光伝導アンテナのテラヘルツ波発生特性を評価したので報告する。

MBE 法により、GaAs 基板上に歪緩和 InGaAs を成長させ、その InGaAs 上に InAs 量子ドット層を成長させて InGaAs で埋め込んだ。これを 10 層積層した試料表面にダイポール型のアンテナを (ギャップ: $\sim 6 \mu\text{m}$) 設け、波長 1.5 μm のフェムト秒レーザーを励起光とするテラヘルツ波発生光伝導アンテナ(PCA)とした。テラヘルツ波の計測にはテラヘルツ時間領域分光法 (THz-TDS)を利用した。

本研究で作製した PCA から発生したテラヘルツ波の時間波形を図 1 に、パワースペクトルを図 2 に示す。図 1 より、本研究で作製した PCA で発生したテラヘルツ波が明瞭に計測されており、そのパワースペクトル (図 2) から、周波数上限は 2-3 THz 程度であることがわかる。

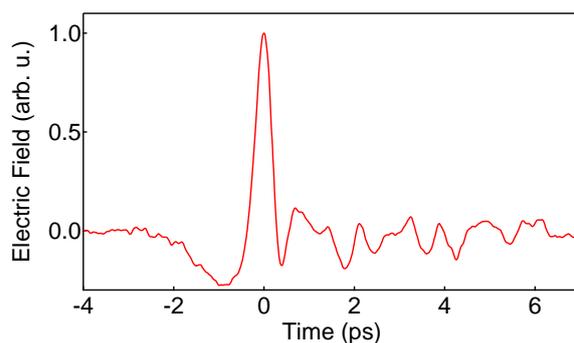


Fig. 1 Terahertz wave emitted from PCA using stacked InAs QDs layers.

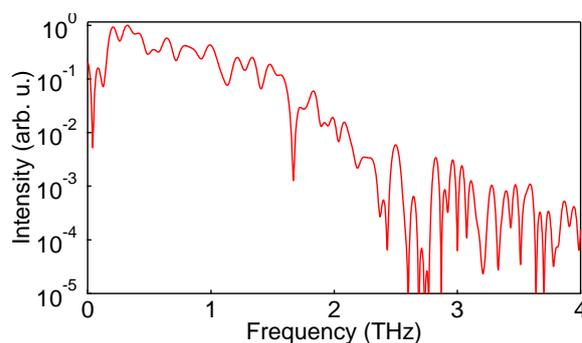


Fig. 2 Power spectra of the THz wave emitted from PCA using stacked InAs QDs layers.

[1] T. Kitada *et al.*, *J. Cryst. Growth* **311**, 1807 (2009).

[2] T. Kitada *et al.*, *J. Cryst. Growth* **323**, 241 (2011).

[3] K. Murakumo *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **55**, 04EH12 (2016).

[4] 熊谷ほか、第 66 回 応用物理学会 春季学術講演会 11p-PA4-5 (2019).