

# 波長 920 nm 近傍のゲート光で動作する光伝導アンテナ素子の作製

## Photoconductive antenna devices operating for the wavelength range around 920 nm

徳島大院理工 <sup>○</sup>北田 貴弘, 太田 寛人, 盧 翔孟, 熊谷 直人<sup>†</sup>, 井須 俊郎

Tokushima Univ., <sup>○</sup>Takahiro Kitada, Hiroto Ota, Xiangmeng Lu, Naoto Kumagai, Toshiro Isu

E-mail: t.kitada@tokushima-u.ac.jp

GaAs/AlGaAs 多層膜結合共振器を使った新しい面型テラヘルツ波光源の開発を進めている。<sup>1)</sup> 電流注入による赤外二波長レーザ光の生成とその差周波発生を同一素子内で行うことを原理とし、室温にて単色のテラヘルツ波を発生する。生じるテラヘルツ波の時間的コヒーレンスは比較的に優れ、二波長レーザ光の強度ビートと完全に同期している。この二波長ビートをゲート光とする光伝導アンテナを用いれば、発生するテラヘルツ波の振幅と位相の情報を得るコヒーレント検出が可能になる。開発中の光源素子では、活性層に高品質の InGaAs 多重量子井戸を用いるため、二波長光の波長が 920-950 nm に制限される。この波長帯で動作する光伝導アンテナ素子を目的として、InGaAs 多重量子井戸の低温 MBE 成長と素子試作を行い、その光伝導特性を評価した。

100 周期の低温成長 In<sub>0.15</sub>Ga<sub>0.85</sub>As/GaAs (6 nm/ 15 nm) 多重量子井戸は、アンドープ GaAs(001) 基板上に MBE 法により作製した。成長時の基板温度は、熱電対の指示値で 300°C である。Ti/Au 金属の蒸着とリフトオフにより、電極間ギャップが約 5 μm のダイポール型アンテナ素子を作製した。なお、暗電流を抑制するため、フォトリソグラフィとウエットエッチングによりメサ加工した素子 (図 1) と、参照としてエピ膜のない GaAs 基板上に電極パターンを形成した素子も作製した。図 2 は、3 つの素子に波長 920 nm の cw 赤外レーザ光 (スポット径: ~250 μm) を照射した時に流れる電流値 (印可電圧 0.1 V) の光強度依存性である。各図中の破線は暗電流の値を示す。メサ加工のない素子でも、光強度に依存した電流値の増大はみられるが、暗電流が大きい。(図 2 a) メサ加工を施すことで暗電流の値は 2 桁程度抑制できる。(図 2 b) 一方、エピ膜のない GaAs 基板上の素子でも、低温 InGaAs 素子と同程度以上の光電流が観測された。(図 2 c) この波長帯で動作する素子では、GaAs 基板内にゲート光が侵入しないような薄膜構造に工夫しておく必要がある。

<sup>1)</sup> T. Kitada et al., submitted to IEICE Trans. Electron.

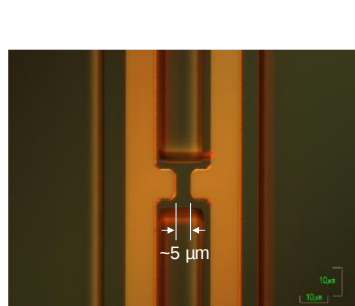


図1:メサ加工した光伝導アンテナ素子

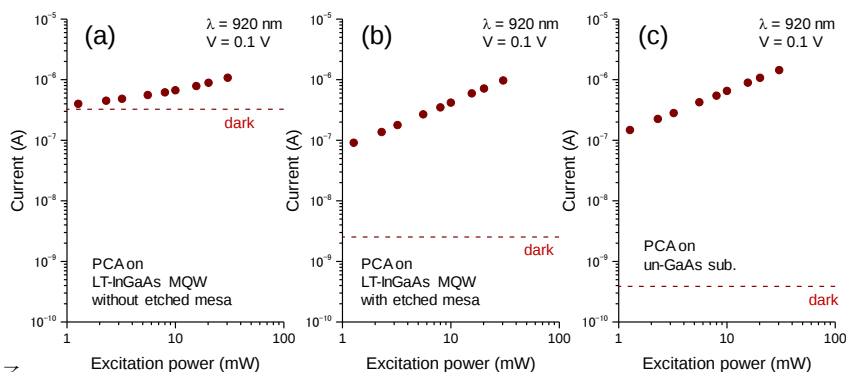


図2:電流値の照射レーザ光強度依存性

<sup>†</sup> 現所属: 産総研、Present affiliation: AIST, Japan