

GaAs/AlAs 多重量子井戸端面から放射されるテラヘルツ電磁波の偏光特性

Polarization characteristics of terahertz wave emitted from edge surface of a GaAs/AlAs multiple quantum well

神戸大工¹, グラスゴー大² ◯桜井 遼¹, 小島 磨¹, 喜多 隆¹, R. Hogg²

Kobe Univ.¹, Univ. of Glasgow², ◯R. Sakurai¹, O. Kojima¹, T. Kita¹, R. Hogg²

E-mail: 1364338t@stu.kobe-u.ac.jp

半導体多重量子井戸中の励起子を利用した差周波混合によるテラヘルツ電磁波の発生過程において励起子が果たす寄与を明らかにすることは、さらに高効率な電磁波発生を目指すために重要である。そこで、今回我々は、量子井戸端面方向から放射されるテラヘルツ電磁波の偏光特性を測定することで、励起子が電磁波発生過程に果たす寄与を明らかにすることを目的に研究を行った。

試料には、(001)GaAs 基板上的の pin 構造に埋め込まれた GaAs/AlAs 多重量子井戸を用いた。i 層に量子井戸が埋め込まれている。井戸層と障壁層の厚さは、それぞれ 7.35 nm である。差周波混合光を発生させるための二つのレーザー光は、どちらも励起子エネルギーとし、励起強度比を 1:1 とした。なお、レーザー光は(001)に入射し、(110)から放射される電磁波を観測した。図 1 は、ファブリ-ペロー干渉計で周波数を測定した結果である。干渉に起因する振動構造が観測されており、破線で示すフィッティングから、周期は 0.136 mm である。これは、2.20 THz に相当し、レーザーのエネルギー差とおおむね一致する。つまり、差周波混合による電磁波である。この電磁波の偏光特性を測定した結果が、図 2 である。なお、0° は量子井戸の面に平行な角度であり、90° は試料成長方向に平行な角度である。偏光特性はおおよそ 60° 間隔でピークを示しており、破線で示す 6 回対称になっている。励起子共鳴条件下でテラヘルツ電磁波が放射されるということから、光吸収過程には励起子の寄与が大きい一方で、今回の結果は、光をテラヘルツ電磁波へと変換し、放射する過程では結晶構造に起因する分極が寄与している可能性を示唆していると考えられる。

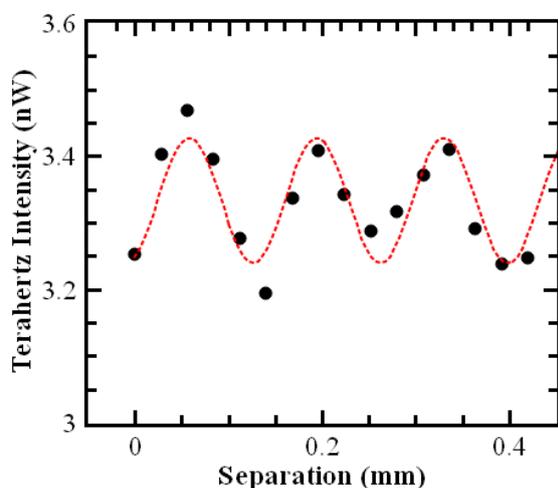


図 1 テラヘルツ電磁波の周波数特性。

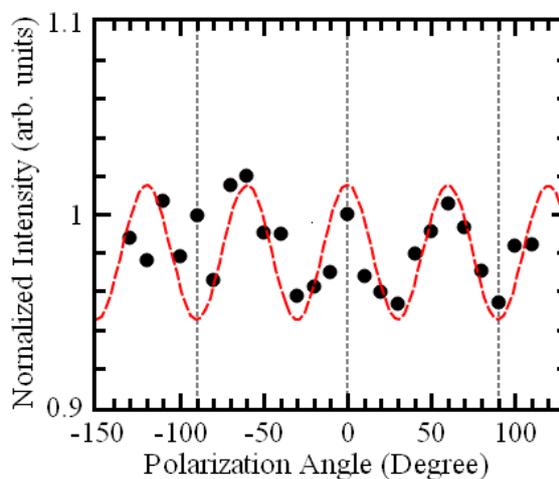


図 2 テラヘルツ電磁波の偏光特性。