

GaAs 中の光学フォノンの二次元コヒーレント分光

Two dimensional coherent spectroscopy of optical phonons in GaAs.

○笹瀬 悠斗, 南 不二雄, 中村 一隆

東京工業大学フロンティア材料研究所

°Yuto Sasase, Fujio Minami, Kazutaka G Nakamura

Laboratory for Materials and Structures, Tokyo Institute of Technology

E-mail: sasase.y.aa@m.titech.ac.jp

物質中の電子や原子の量子状態を観測する方法として、光を用いたコヒーレント分光が注目されている。私たちは、物質中の量子状態を観測する方法として、近赤外フェムト秒フェーズロックパルス対を光源とした、ポンプ・ポンプ・プローブ法による測定を行った。2つのポンプパルスで励起したn-GaAsの量子状態をプローブ光のスペクトルの振幅と位相を測定して調べた。

実験は290Kで行い、パルス光としては中心波長1.554eV、パルス幅100fsのTi:Sapphireレーザー光を用いた。ポンプ光とプローブ光には300mWの光を3分割して使用した。相対位相が固定された2つのポンプ光の遅延時間を27fsずつ変化させながら、プローブ光を固定値130fsの遅延時間で試料に照射し、分光器に取り込むことで測定を行なった。ポンプ光パルス対は圧電素子で位相変調をかけているので、位相の情報も得ることができる。図1(a),(b)は得られた結果である。図1(a)の横軸は信号光のエネルギー、縦軸は強度を示している。図1(b)の横軸は信号光のエネルギー、縦軸は位相を示している。図1(a) に示すようにレーザー光の中心エネルギー1.554eVの高エネルギー側(1.574eV付近)と低エネルギー側(1.537eV付近)に分散型の構造が観測される。分散型の構造の中では位相は光子エネルギーに対してほとんど変化していない[図1(b)]。また、1.537eVと1.574eVのエネルギー差は37meVとn-GaAsのLOフォノンの周波数^[1]に近い値となっていることがわかる[図1(a)]。

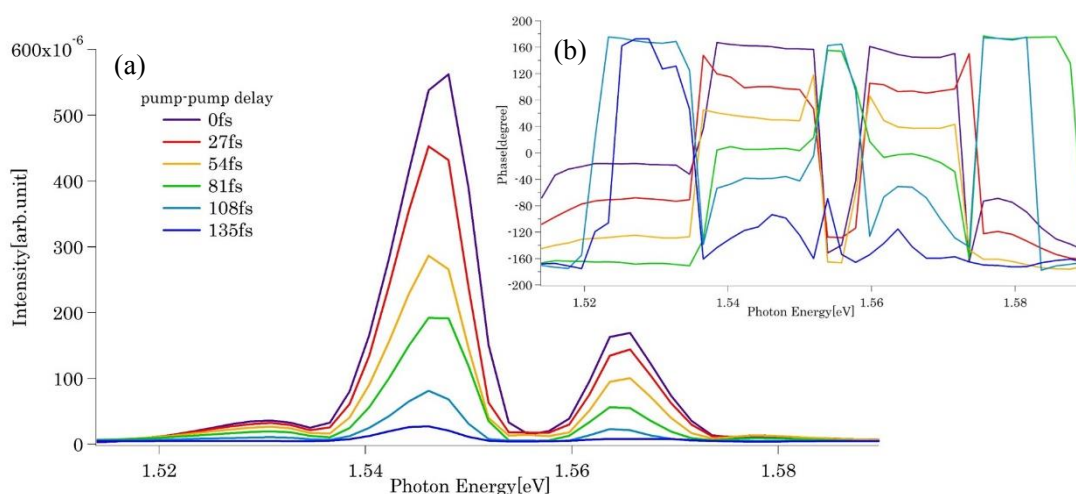


図 1(a): 信号光の強度スペクトル

(b): 信号光の位相スペクトル

[1] J. Hu, K.G.Nkamura et al., Phys.Rev. B **86**,235145(2012)