

InP(1 $\bar{1}0$) 面における 2 光による 2 光子吸収の偏光方向依存性Polarization dependence of two-photon absorption with two beams on InP (1 $\bar{1}0$)

千葉大院・融合 ○(D) 大石 真樹, 坂東 弘之, 篠崎 智文, 佐山 武尊, 松末 俊夫

Chiba Univ., ○Masaki Oishi, Hiroyuki Bando, Tomohisa Shinozaki, Takeru Sayama,

Toshio Matsusue

E-mail: aasa4100@chiba-u.jp

【はじめに】 広波長域にて 1ps 以下の超高速応答を有する全光スイッチ実現のために 2 光子吸収の利用を検討し、InP などの 2 光子吸収特性を報告してきた [1-5]。デバイスとして利用する時には制御光と信号光を入射させて利用することを考えている。そのため 2 光束を入射した場合の 2 光子吸収の波長・偏光特性を知ることが重要である。そこで今回、InP(1 $\bar{1}0$) 面に異なる直線偏光方向の 2 光束を入射させて pump-probe 測定を行い、2 光束による 2 光子吸収の偏光方向依存性を測定した。

【実験】 Fig. 1 に実験系の概略を示す。試料はへき開により得られた InP (1 $\bar{1}0$) 面 (長さ $L \approx 1$ mm) を用いた。波長可変フェムト秒レーザー光 (波長: $\lambda_0 = 1640$ nm, パルス幅: ~ 200 fs) を光強度 100 : 1 の 2 光束にわけた。 $\lambda/2$ 位相板と偏光板を用いて 2 光束の直線偏光方向を独立に制御して、非球面レンズ ($f = 12$ mm) で集光し、試料内部の焦点位置で重ね合わせた。pump 光の偏光方向と [110] 方向とのなす角 θ_{pm} を $0^\circ, 145^\circ, 90^\circ$ に固定し、probe 光の偏光角 θ_{pr} を $0^\circ - 180^\circ$ の範囲で変化させ、pump-probe 測定を行った。probe 光透過率 T の pump 光による変化の割合 $\Delta T/T$ より 2 光子吸収の偏光方向依存性を評価した。

【結果】 Fig. 2 に偏光方向の異なる 2 光束による 2 光子吸収の偏光方向依存性の測定結果を示す。いずれの θ_{pm} においても、2 光束による 2 光子吸収効果は $E_{pr} // E_{pm}$ で最大となり、 $E_{pr} \perp E_{pm}$ で最小となる 180° 周期の正弦的な偏光方向依存性となった。この傾向は Dvorak *et al.* の理論式 [6] から予想されるものと同様であった。変動率は $E_{pm} // [001]$ のときに約 26% と最も小さく、 $E_{pm} // [110]$ にて約 32%、 $E_{pm} // [\bar{1}\bar{1}1]$ にて約 46% と増加した。このことから主に非線形分極を発生させる pump 光電場と原子間結合手とがなす角が大きい時、2 光子吸収の偏光方向依存性が減少する傾向がわかった。

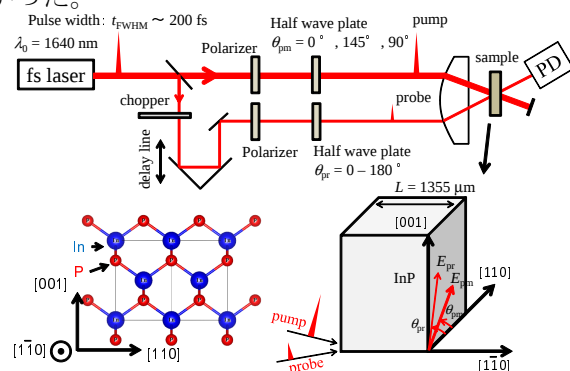


Fig. 1: Measurement system and crystalline arrangement.

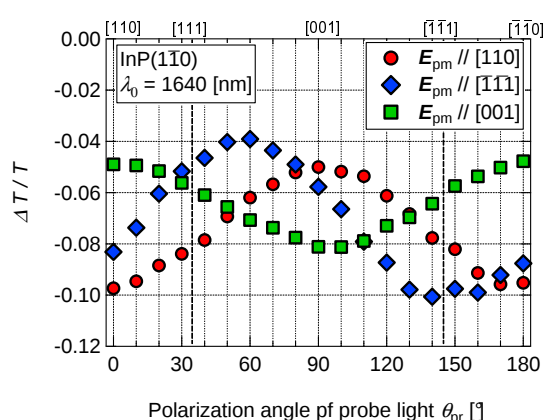


Fig. 2: Polarization dependence of two-photon absorption with two beam on InP (1 $\bar{1}0$).

【謝辞】 本研究の一部は、科研費 (23560358) の助成を受けて行われた。

- [1] 高橋 他, 第 52 回春季応物 30p-ZM-2, (2005). [2] H. Bando *et al.*, MBE2006 WeP-15, (2006).
 [3] T. Matsusue *et al.*, Physica Status Solidi C8, 387, (2011). [4] 坂東 他, 第 58 回春季応物 25a-BW-7, (2011).
 [5] 高山 他, 第 71 回秋期応物 16p-NB-14, (2010). [6] M. D. Dvorak *et al.*, IEEE, VOL. 30, NO. 2, (1994)