

## InP(001) 基板の 2 光子吸収効率の集光位置依存性

## Dependence of two-photon absorption efficiency on focal point in InP(001)

千葉大院・融合<sup>○(M1)</sup> 篠崎 智文, 坂東 弘之, 大石 真樹, 原 皓, 松末 俊夫

○Tomohisa Shinozaki, Hiroyuki Bando, Masaki Oishi, Hikaru Hara, Toshio Matsusue

E-mail: shinozaki@chiba-u.jp

【はじめに】 広波長域にて偏光無依存な、1 ps 以下の超高速応答を有する全光スイッチの実現のために 2 光子吸収の利用を検討し、InP の 2 光子吸収係数  $\beta$  の波長依存性や偏光依存性を報告してきた [1-7]。過去の報告では、試料中での光の伝搬をガウスビームであると仮定した伝搬モデルを用いて 2 光子吸収係数を算出してきたが、試料に入射した光は 2 光子吸収によりガウス分布が崩れると予想できるので、この仮定を用いることがどこまで妥当であるのか不明であった。そこで今回は、試料中でのレーザ光の集光位置を変え、2 光子吸収を測定した。この結果を試料中での伝搬がガウスビームのままであると仮定した伝搬モデルからの計算値と比較し、モデルの妥当性についての検討を行った。

【実験】 試料は、InP(001) 基板を使用した。この試料に直線偏光したフェムト秒レーザ光 (波長: 1640 nm, パルス幅: 194 fs) を、対物レンズにて約  $5\mu\text{m}\phi$  に集光し (001) 面に垂直に入射した。入射光強度  $P_{\text{in}}$  を ND フィルタにより変化させ透過光強度  $P_{\text{out}}$  を測定した。同様の測定を集光されているレーザ光に対する試料位置  $z$  を変化させて行い、各  $z$  にて  $P_{\text{in}}$  に対する  $P_{\text{out}}$  の変化の傾きを 2 光子吸収効率  $\eta$  として評価した。得られた  $\eta$  の  $z$  依存性を、試料中での伝搬がガウスビームであると仮定した伝搬モデルと比較した。

【結果】 Fig. 1 に、伝搬モデルとしたレーザ光と試料の位置関係およびビーム径の変化の図を表す。Fig. 2 に 2 光子吸収効率  $\eta$  の試料位置依存性の結果を示す。プロットが今回の測定値、曲線は測定結果を伝搬モデルから導いた 2 光子吸収効率の式でフィッティングしたものである。Fig. 2 より、今回の測定値がモデル式でよくフィッティングできていることがわかる。また、フィッティング結果から、InP の波長 1640 nm における 2 光子吸収係数  $\beta$  は  $23.7\text{cm}/\text{GW}$  となり過去の測定結果とおおむね一致している。これらの結果から、試料に入射した光は入射光に対して 2 光子吸収量が小さいためガウス分布からほとんど崩れておらず、我々が仮定してきた伝搬モデルが適用できていると考えられる。

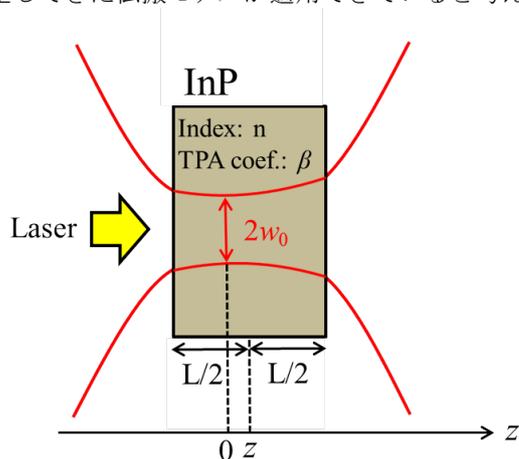
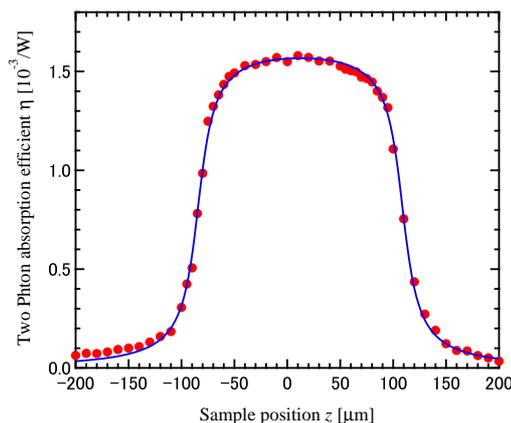


Fig. 1: 伝搬モデル図

Fig. 2: 2 光子吸収効率  $\eta$  の試料位置  $z$  依存性

【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 Solid C8, 387, (2011). [4] 坂東 他, 第 58 回春季応物 25a-BW-7, (2011).  
 [5] 角田 他, 第 72 回秋季応物 31p-P6-10, (2011). [6] 大石 他, 第 59 回春季応物 16a-E2-6, (2012).  
 [6] 篠崎 他, 第 60 回春季応物 27a-PA7-25, (2013).  
 [8] M. D. Dvorak *et al.*, IEEE Journal of Quantum Electronics 30, 256, (1994).