

砒素リッチ GaAs 薄膜を用いた内殻励起吸収測定による 光学定数の評価と二次高調波生成

芝崎公達、石川 淳、宮原恒昱、高山泰弘、佐々木直也、中山裕二、西畑啓介、米田裕一、吉田徹夫、中村 聡、石井廣義

尾嶋正治*、岡林 潤*、金井 謙*、山本 樹⁺、柳下 明⁺、足立純一⁺

首都大学東京物理学専攻 * 東京大学工学系研究科応用化学専攻 ⁺ KEK-PF

本研究はかつて別の課題で実行した、軟 X 線領域における GaAs 薄膜を用いた二次高調波生成研究の結果を補強するために行われた課題である。二次高調波の生成には、2 光のビームを GaAs 薄膜上で角度 20 度をなして交差させ、その時の位相整合条件を $n(\omega)\cos10^\circ = n(2\omega)$

とする方法を用いた(図 1)。今回は、吸収係数測定の結果から Kramers - Kronig 変換を用い評価した光学定数の結果(図 2)と、二次高調波生成の結果(図 3)について報告する。

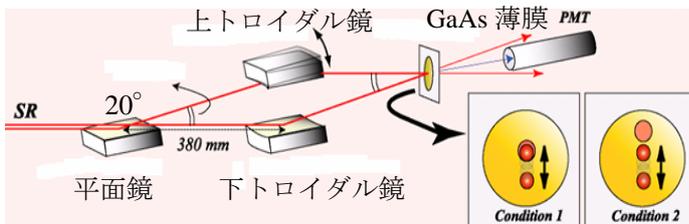


図 1 二次高調波生成の実験装置図

平面鏡で二つに分けた SR 光を上下のトロイダル鏡で集光し GaAs 薄膜面で焦点を合わせる。上トロイダル鏡を微小振動させ、このとき 2 つの条件を作る。

Condition1: 二光が合わさる瞬間を持つ条件
Condition2: 二光が合わさる瞬間を持たない条件

図 2 As3p 光吸収領域における分散図

屈折率 n は Kramers-Kronig 式

$$n(\omega) - 1 = \frac{2}{\pi} P \int_0^\infty \frac{\omega' \kappa(\omega')}{\omega'^2 - \omega^2} d\omega'$$

より求めた。140eV 近傍で著しい異常分散が見られ、屈折率 n が変化しているのがわかる。図中の矢印は、二次高調波生成に用いた励起光のエネルギーである。

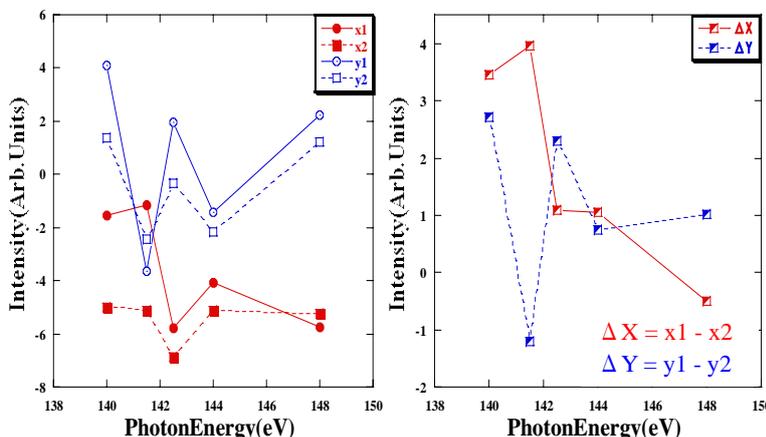
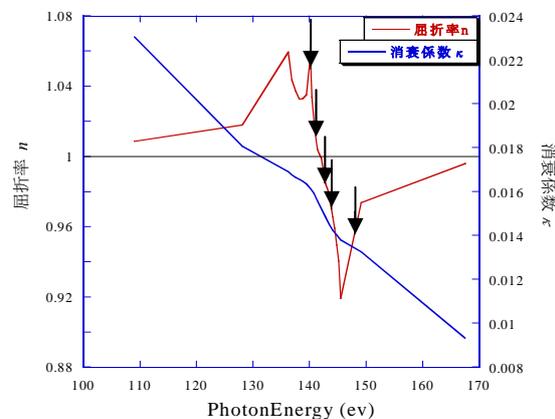


図 3 二次高調波生成結果

左図は、図 1 における Condition1 及び Condition2 における実験結果である。右図は二次高調波の正味の結果であり、図 2 における位相整合条件を満たした励起光に対する 140eV 及び 141.5eV 近傍で、二次高調波が発生した事が確認できる。