

課題演習 B2

半導体の光応答(前期)

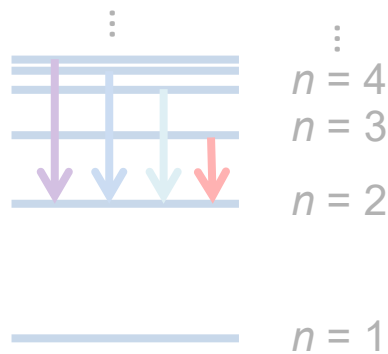
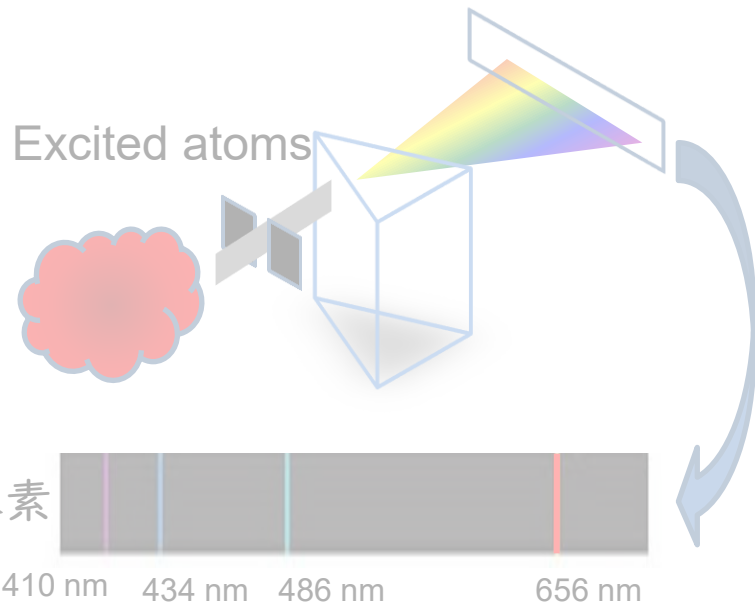
結晶対称性と非線形光学応答 (後期)

物一 光物性研究室

<http://www.hikari.scphys.kyoto-u.ac.jp/>

分光 – 物性研究の強力なツール –

1900年前後



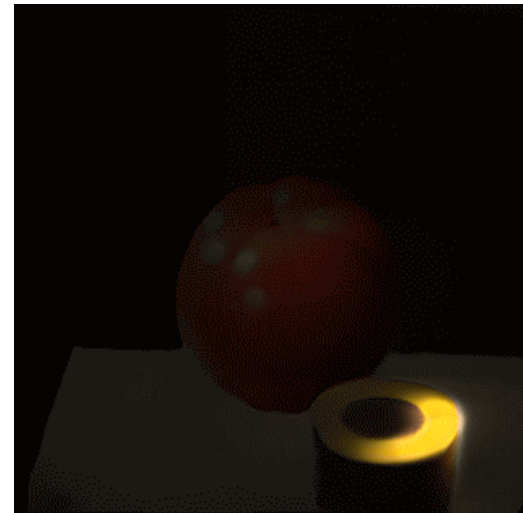
Balmer系列

量子力学の発展
に大きく寄与

現在

原子・分子のみならず凝縮系も対象
測定技術の発展に伴う多様な研究手法

- コヒーレントなレーザー光による量子状態制御
- 超高強度パルスレーザーによる非線形現象
- フェムト (10^{-15}) 秒、アト (10^{-18}) 秒時間分解測定
- :



1 ナノ秒以下の現象の
超スロー再生
(1 テラ fps)

Femto-photography
<http://raskar.info/trillionfps/>

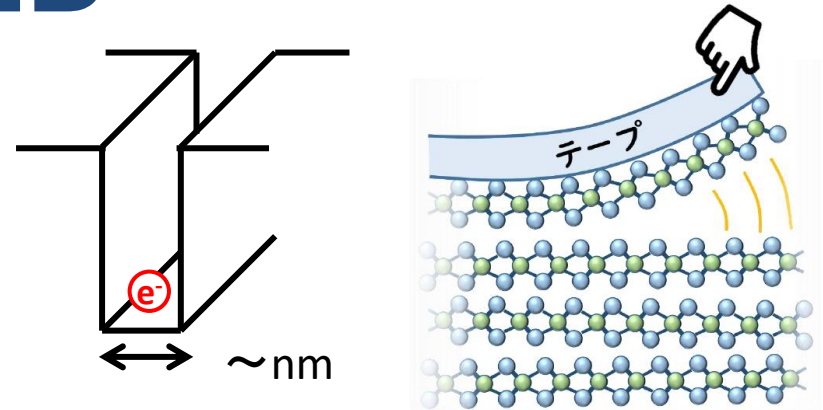
半導体の光応答（前期）

- 魅力的な物理現象発現の舞台
- 広範な光技術の基盤
(情報、通信、医療、太陽光発電・エネルギー、・・・)

3D バルク半導体 (Si, GaAs)



2D GaAs量子井戸・原子層物質



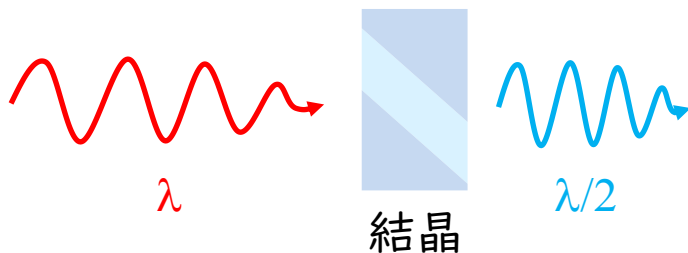
- バンド構造**による光吸収・発光特性の違い
- 励起子効果
- 量子閉じ込め効果**...

結晶対称性と非線形光学応答（後期）

物質の光に対する応答

- 光が弱いとき . . . 光の電場振幅に比例（線形）
- 光が強いとき（例：レーザー） . . . 光の電場振幅に対して非線形

非線形だと何が起こるか？ ⇒ 光の色が変わる！！

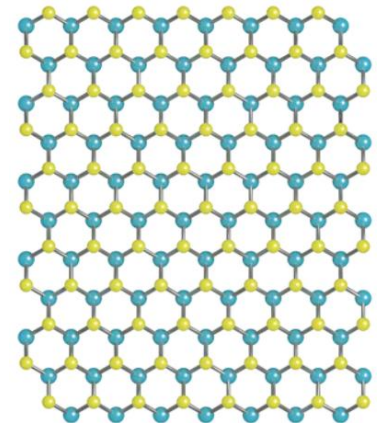


例. 第2次高調波発生

非線形応答の特性

⇒ 結晶対称性によって決まる

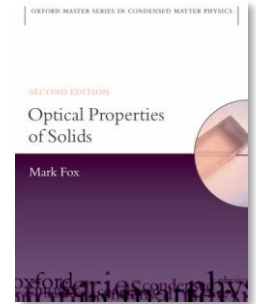
結晶対称性と非線形光学応答の対応を確かめよう



課題演習B2の進め方

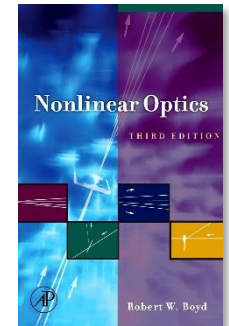
ゼミ

- Mark Fox, Optical Properties of Solids
- R. W. Boyd, Nonlinear optics
などから抜粋



実験

- 分光実験の基礎
(光学機器の原理と使い方など)
- レーザーの基礎
- 光吸収、発光測定/ 非線形光学応答測定。
- データ解析・考察。



発表会＋レポート

