

---

---

所 属 : 情報科学研究科 情報工学専攻 センサシステム研究室

職・氏名 : 准教授 田中 公一

准教授 八方 直久

講 師 藤原 真

U R L : <http://www.physics.ce.hiroshima-cu.ac.jp>

研究キーワード : 半導体物性、電子光情報材料、電子光デバイス、  
量子デバイス、ナノテクノロジー

---

---

#### ■研究テーマ

##### ① テーマ：電子光情報材料の創造・研究

概要：Si/Ge/SiGe/SiGeSn 系ナノ構造物質の作製と、その量子現象の観測

多孔質シリコン（Si 基板上でナノ構造となる層）の作製と、その発光特性などの評価

##### ② テーマ：計測評価システムの開発・研究

概要：原子間力顕微鏡画像のナノ構造・グレイン（粒状物）解析ソフトの開発

##### ③ テーマ：放射光を利用した電子情報材料の物性評価

概要：蛍光X線ホログラフィー法による磁性半導体やDVD記録材料などの局所構造解析

#### ■研究テーマの応用例

テーマ①の多孔質シリコンは、ナノメートルサイズに微細化された構造を持ち、バルクシリコンにはない電氣的・光学的特性を発現させることから、薄型ディスプレイ、電子光デバイスなどへの応用が期待されています。テーマ②のソフトウェアは、半導体量子ドットの解析用に開発したもので、画像解析の一般的な技術を適用しています。そのため様々な種類の画像解析処理に流用が可能です。テーマ③の蛍光X線ホログラフィー法は、近年に開発された全く新しいタイプの構造解析手法であり、物質（結晶）中の希薄元素の周りの局所構造解析（半導体中のドーパントや薄膜素材の構造解析）が可能です。また、本講座では赤外、可視分光やラマン分光、原子間力顕微鏡などの微細構造の評価装置を備えています。これらの各種装置を使った連携ができるのではないかと考えています。

#### ■想定される連携先

- ・情報通信関連企業
- ・電子部品・半導体デバイス関連企業
- ・公的研究試験機関

# 電子光情報材料の作製とその物性評価

## 物性評価技術

### 作製技術



分子線エピタキシー



スパッタ蒸着装置



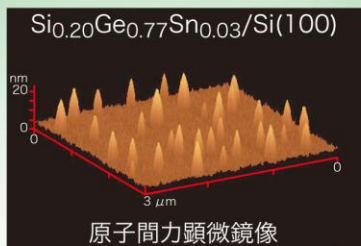
真空蒸着装置



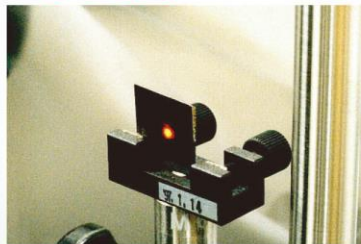
多孔質シリコンの作製

### 作製した試料

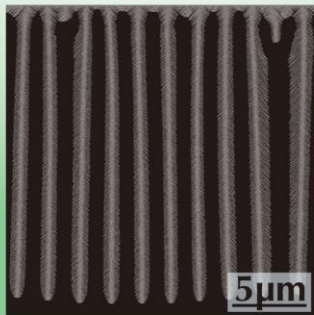
SiGeSn 半導体  
量子ドット



### 多孔質シリコン



多孔質シリコンの  
シミュレーション



原子間力顕微鏡



ニアフィールド顕微鏡



顕微ラマン分光

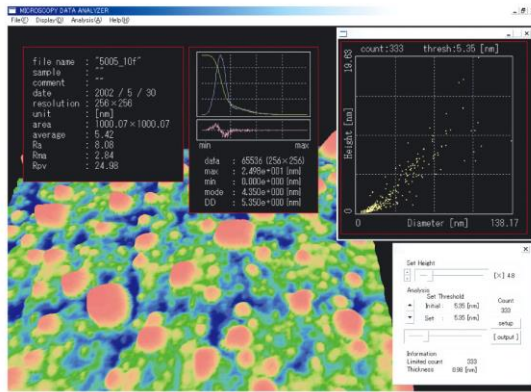


赤外分光



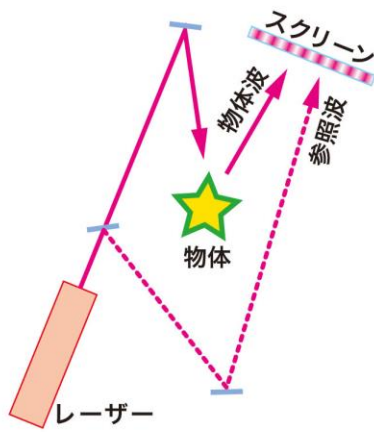
フォトルミネセンス

# 計測評価システム



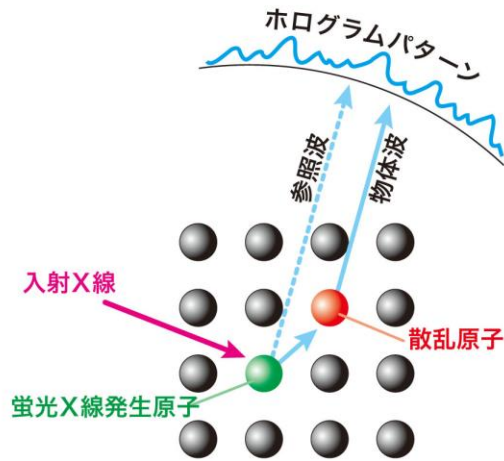
原子間力顕微鏡画像解析ソフト

# 放射光を利用した電子情報材料の物性評価



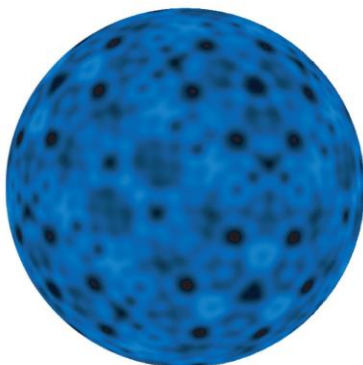
一般的なホログラフィー

物体波と参照波の干渉をスクリーンに記録する。そのスクリーンに再生光を当てると物体像が再生できる。

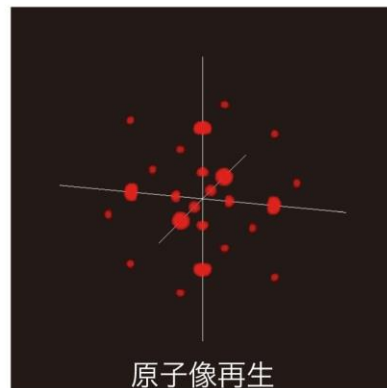


蛍光X線ホログラフィー

一般的なホログラフィーを原子の世界に適用した。物質にX線を入射した際に発生する蛍光X線が光源となり、その発生原子の周りの原子配列像を再生することが可能となる。



蛍光X線ホログラム



原子像再生