

研究タイトル:

## ナノ構造導入による新奇光機能の創成



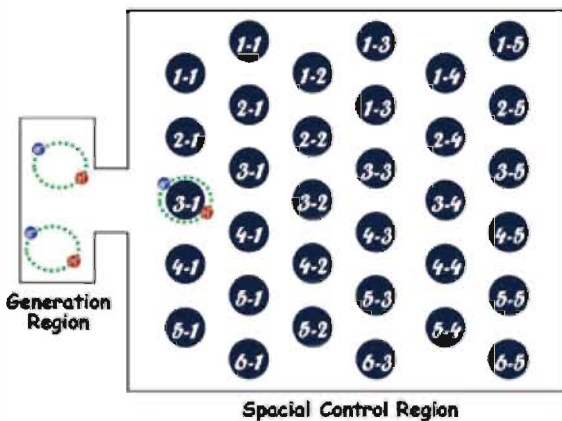
氏名:	熊谷 雅美 / KUMAGAI Masami	E-mail:	kumagai@numazu-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本物理学会		
キーワード:	励起子、半導体、ナノ構造		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・半導体物理、励起子物理</li> <li>・光学測定、分光、PLE</li> </ul>		

### 研究内容:

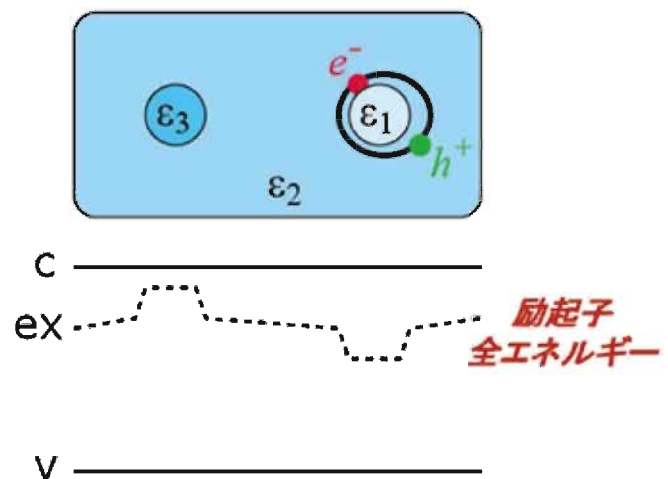
#### ・励起子トポロジーを利用した3次元 LSI 内の局所エネルギー輸送(理論)

2次元逆ドットアレイにおいて、励起子の逆ドット間の移動、逆ドットへの固定、光子への変換の3つの制御を行い、3次元 LSI の特定デバイスにエネルギーを供給する、究極の低エネルギーLSI の実現を目指す。

3つの制御はすべて、誘電制御により行う。誘電制御は、励起子が入り込まない逆ドット部分(障壁領域)の誘電率を変化させることで行う。逆ドット部分の誘電率を小さくすると励起子を構成する電子-正孔間のクーロン相互作用が大きくなり、励起子のサイズが縮小するとともに、発光再結合確率を増強できる。また、励起子の逆ドット間の移動は励起子が局在する逆ドットの誘電率を大きくする。これにより励起子のサイズが大きくなり、更に励起子波動関数のトポロジーがリング状(ドットを囲む形)から円盤状(ドットを内包しない形)へと変化(逆ドットからの励起子の離脱)する。これにつづいて移動させたい方向の隣接逆ドットの誘電率を低下させると、全エネルギーを小さくするように、励起子は隣接逆ドットを内包するように移動する。デバイス内の励起子移動はこのように、励起子自体を移動させ、デバイス間のような長距離移動については、励起子を光子に変換して光ファイバなどで高速に移動させる。



励起子空間制御デバイス



励起子移動の原理

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
冷却 CCD 分光システム (Princeton, 近赤外~近紫外域)	光スペクトラムアナライザ(Advantest)