

第31回 GRL浜松セミナー

ランダム系における光の局在現象

酒井 優 特任助教

山梨大学 医学工学総合研究部

2012年10月25日 14:00～15:00 総合棟 204室

光の散乱体が空間的にランダムに分布した媒質では、散乱体の大きさや密度などの条件が整うと、多重散乱と干渉効果によって、光が存在する分布の偏り、すなわち光の局在が生じる。これは、電子系におけるアンダーソン局在と根本的に同じ波動現象であることから、“光のアンダーソン局在”と呼ばれる。さらに、このような系が利得を有する場合、局在した光が自ら帰還型の微小共振器を形成することで、ランダムレージング(ランダムレーザー)という特徴的なレージングを起こすことが知られている。講演者はこれまで、GaNナノコラムと呼ばれる窒化ガリウムの柱状ナノ結晶(図1)を用いて、これらの光の局在現象の実験的研究に取り組んできたので紹介する。

光のアンダーソン局在の実験的研究は、これまでは系全体からの散乱光の角度依存性などを調べる実験の報告がほとんどであった。これは、局在の強い系には外からの光は進入しにくい散乱が強くなるという性質に基づいているが、“局在”と呼ばれる光の空間的な偏りが実際どうなっているのかは解らなかった。講演者は、近接場光学顕微鏡(SNOM)とInGaN/GaNナノコラムを用いることで、光が局在している様子を初めて可視化することに成功した(図2)。一方、ランダムレージングについては、GaNナノコラムを用いてGaNとして初めてランダムレージングを観察すると共に(図3)、ランダム系のパラメタ(コラム充填率、システムサイズなど)とレージング特性の関連性を実験的に明らかにしてきた。本講演では、理論的アプローチも含めて、これらの詳細についてわかりやすく解説する。

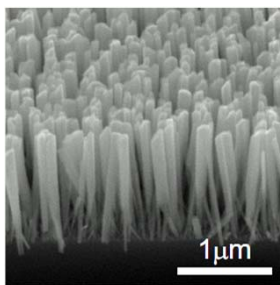


図1 GaNナノコラムのSEM像

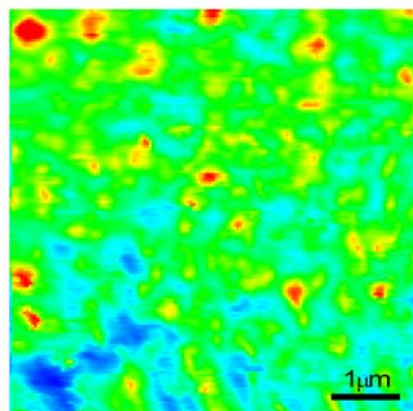


図2 SNOMイメージングで得られた光のアンダーソン局在の様子

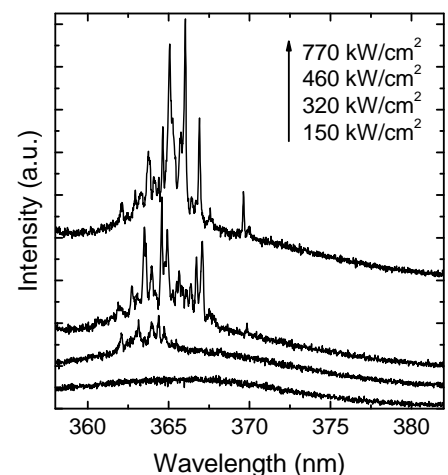


図3 GaNナノコラムにおけるランダムレージングの励起密度依存性

お問い合わせ先: 電子工学研究所 光野 徹也 内線 3010
tkouno@rie.shizuoka.ac.jp