

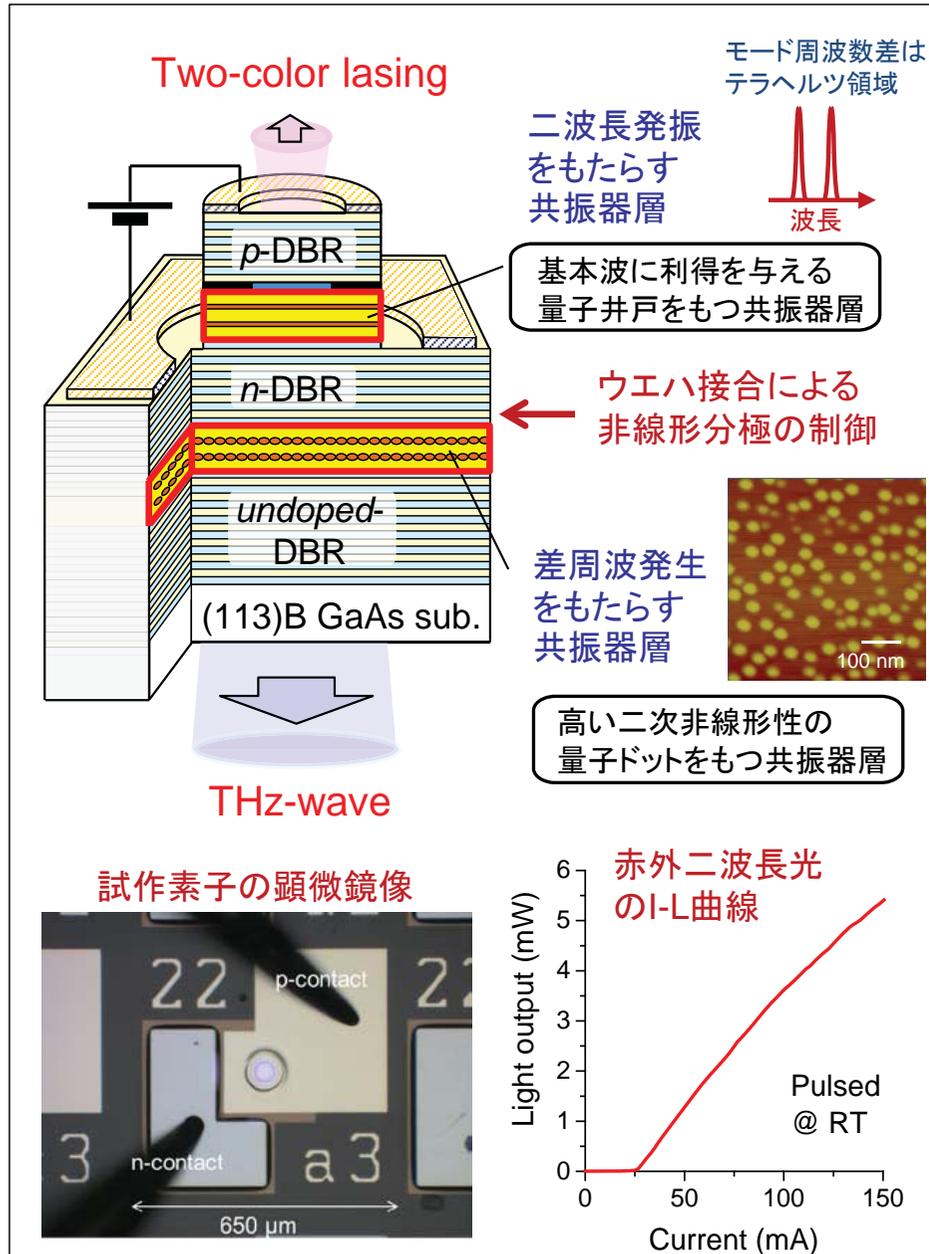


Faculty of
Science and
Technology
Tokushima University

半導体結合共振器によるテラヘルツLEDの研究

[キーワード: 半導体デバイス, 光非線形, 量子構造]

特任教授 北田 貴弘



内容:

テラヘルツ電磁波による分光分析、イメージング、超高速無線通信等は次世代ICT技術の中核の一つで、実社会への普及を目指した光源開発が活発に行われている。取扱いに優れた光源素子を目指して、特徴的な結合共振器による新しい面型発光素子「テラヘルツLED」の研究を進めている。

結合共振器構造は、III-V族化合物半導体による3つのブラッグ反射多層膜(DBR膜)と量子ナノ構造を有する2つの共振器層で構成される。まず、赤外でよく発光する多重量子井戸を埋め込んだp-i-n構造の単一共振器と、2次非線形性に優れた高指数面上の単一共振器を、分子線エピタキシー(MBE)法により個別のウエハに成長する。この2つのエピウエハを直接接合することで、2つの共振器モードをもった結合共振器構造を得る。この構造は、2波長面発光レーザとして機能し、かつ内部での2次非線形光学応答によるテラヘルツ帯差周波の高効率発生が可能である。電極形成等の素子プロセスを施すことで、電流注入により室温動作する面型のテラヘルツ波発生素子となる。取扱いが容易な本素子は、テラヘルツ波利用を促進する新しい光源として期待できる。

分野: 電子・電気材料工学、電子デバイス・電子機器

専門: 半導体工学、光物性、結晶工学

E-mail: t.kitada@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7671

Fax: 088-656-7674

HP : <http://www.frc.tokushima-u.ac.jp/frc-nano/index.html>





Faculty of
Science and
Technology
Tokushima University

テラヘルツ波を利用した キャリア・イオンの超高速マニピュレーション

[キーワード:テラヘルツ科学、超高速現象、分光学] 特任准教授 南 康夫

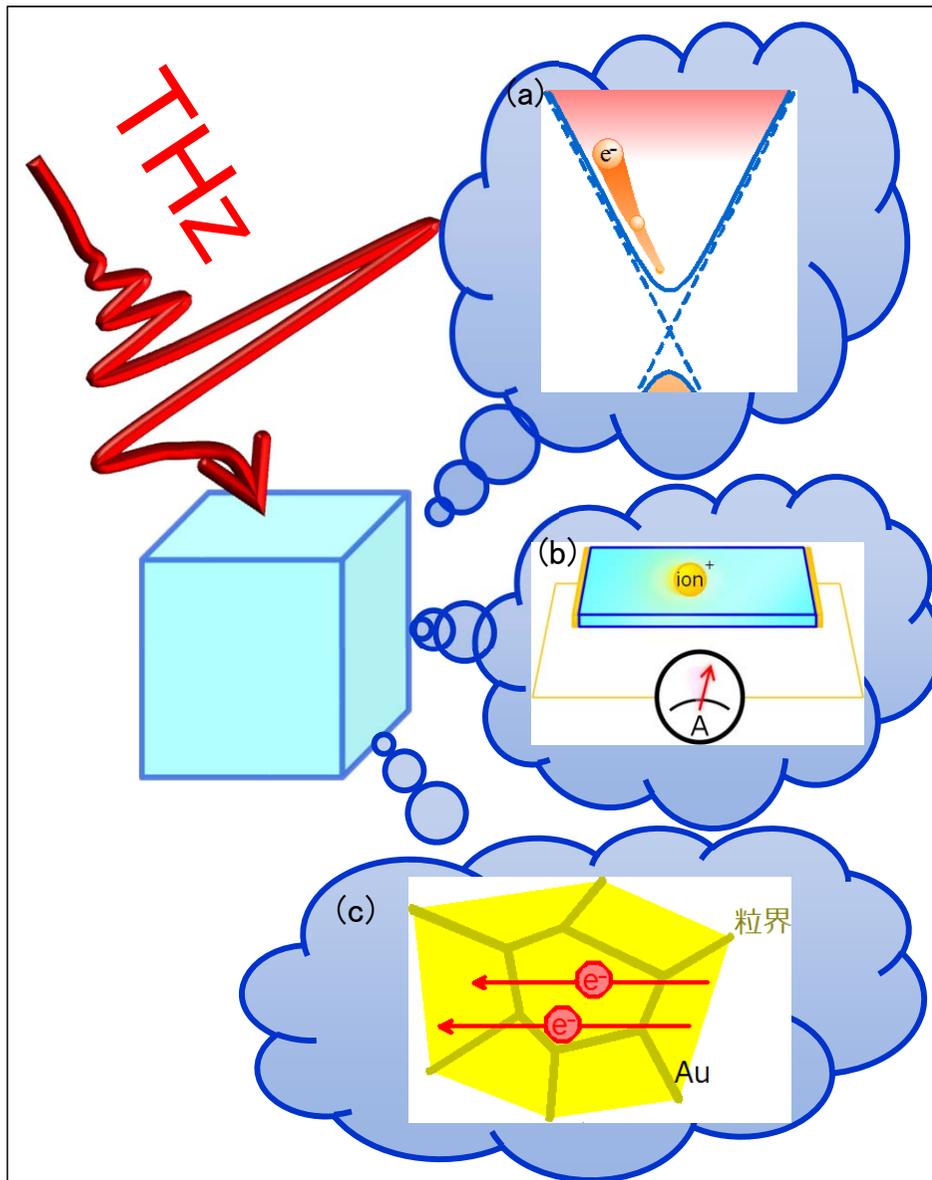


図1 高強度テラヘルツ波を物質に照射すると……。

テラヘルツ波とは、波長が約10-1000マイクロメートルの電磁波です。この波長はちょうど電波と光波の中間に位置し、位相の揃ったテラヘルツ波を発生させるのは困難でした。しかし、近年のテラヘルツ波発生技術の進歩により、1 MV/cmという強い電場を持つ単パルステラヘルツ波を発生することが可能となりました。最近では、この高強度テラヘルツ波を物質に照射し、これまでに起こり得なかった現象を発現させるという研究が盛んに行われています。

さまざまな高強度テラヘルツ波の発生手法が確立されつつありますが、我々は、フェムト秒レーザーを用いた非線形光学的アプローチから高強度テラヘルツ波を発生させる方法を利用しています。そして、発生させた高強度テラヘルツ波を物質に照射し、物質の性質を明らかにしようという研究や物質に新しい機能を付与しようという研究を行っています。

最近の我々の研究では、半金属ビスマス内の電子を大きく加速し有効質量を2倍以上にしたり(図1(a)^[1])、イオン伝導体内のイオンをピコ秒オーダーで移動させたり(図1(b)^[2])、金内の電子を揺さぶり結晶粒界を乗り越えさせ、より「金属らしく」させる(図1(c)^[3])といったことに成功しています。

[1] Y. Minami *et al.*, *Sci. Rep.* **5**, 15870 (2015).

[2] 南ほか, 日本物理学会2017年秋季大会, 講演予稿集, p. 1101 (2017),

南ほか, 第78回応用物理学会秋季学術講演会, 講演予稿集, p. 03-588 (2017).

[3] Y. Minami *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **105**, 241107 (2014).

分野: 物性I、光工学・光量子科学
専門: 光物性、光エレクトロニクス

E-mail: minami@tokushima-u.ac.jp

Tel.: 088-656-7671

Fax: 088-656-7674

HP : <http://www.frc.tokushima-u.ac.jp/minami/index.html>

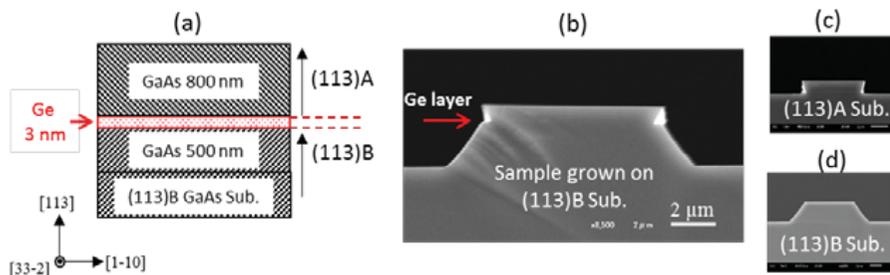
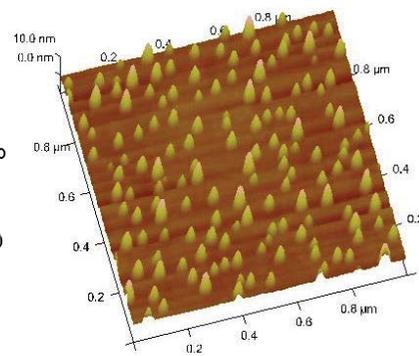
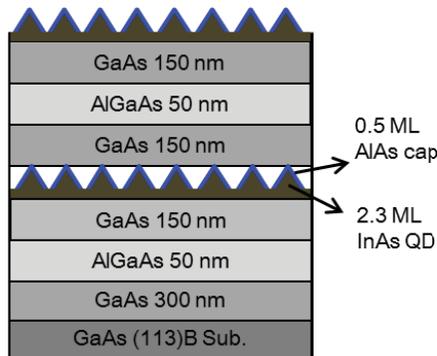
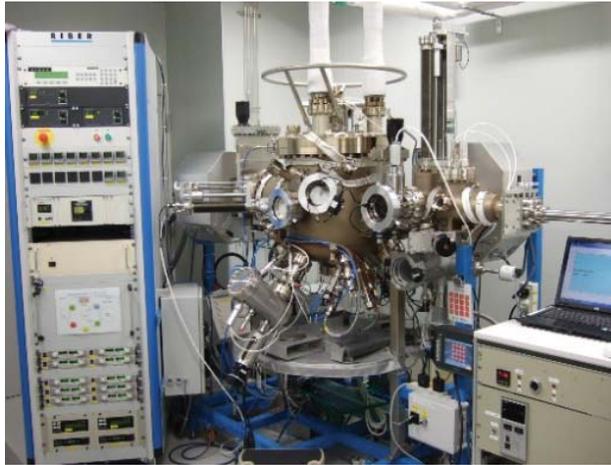




Faculty of
Science and
Technology
Tokushima University

高指数面GaAs上に半導体ナノ構造の成長

[キーワード: 分子線エピタキシー, 量子ドット, 副格子交換] 特任助教 盧 翔孟



内容:

高指数面GaAsはテラヘルツデバイス応用に適した潜在的な利点がある。なぜなら、(001)面GaAs基板は結晶の対称性から、有効な2次非線形性係数がゼロになるためである。しかし、(001)面GaAs上の量子ドットの成長と比べて、高指数面上の量子ドット成長は一般的に難しい。本研究ではAlAsキャップを導入することで量子ドットの特性を著しく改善した。

我々は、化合物半導体多層膜で構成する結合共振器を利用した新しい面型テラヘルツ波発生素子を提案している。高強度のテラヘルツ波を得るには、2つの共振器層で非線形感受率の符号が異なる結合共振器構造にする必要がある。本研究では、GaAs系ヘテロ薄膜のエピタキシャル成長の途中で結晶構造を空間反転させる技術を高指数面GaAs基板上で実現する。IV族元素であるGeを中間層として挿入し、その上下で副格子の配列を交換する手法を用いる。この手法は、副格子交換エピタキシーと呼ばれている。分子線エピタキシー(MBE)装置を用いて、(113)B GaAs基板上にGaAs/Ge/GaAsを成長した。反射高速電子線回折(RHEED)によるその場観察により副格子の配列交換が行われているかを確認した。異方性エッチャントを使ってメサ形状に加工した。メサ断面を走査型電子顕微鏡(SEM)で観察することで、副格子の配列交換が実現できているかを再度確認した。

分野: 応物物理、電子・電気材料工学

専門: 半導体量子構造、結晶工学

E-mail: xm-Lu@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7671

Fax: 088-656-7674

HP : <http://www.frc.tokushima-u.ac.jp/frc-nano/index.html>





Faculty of
Science and
Technology
Tokushima University

Research of Answer Generation and Emotion Analysis for Short Text Conversation

Assistant Professor Yunong Wu

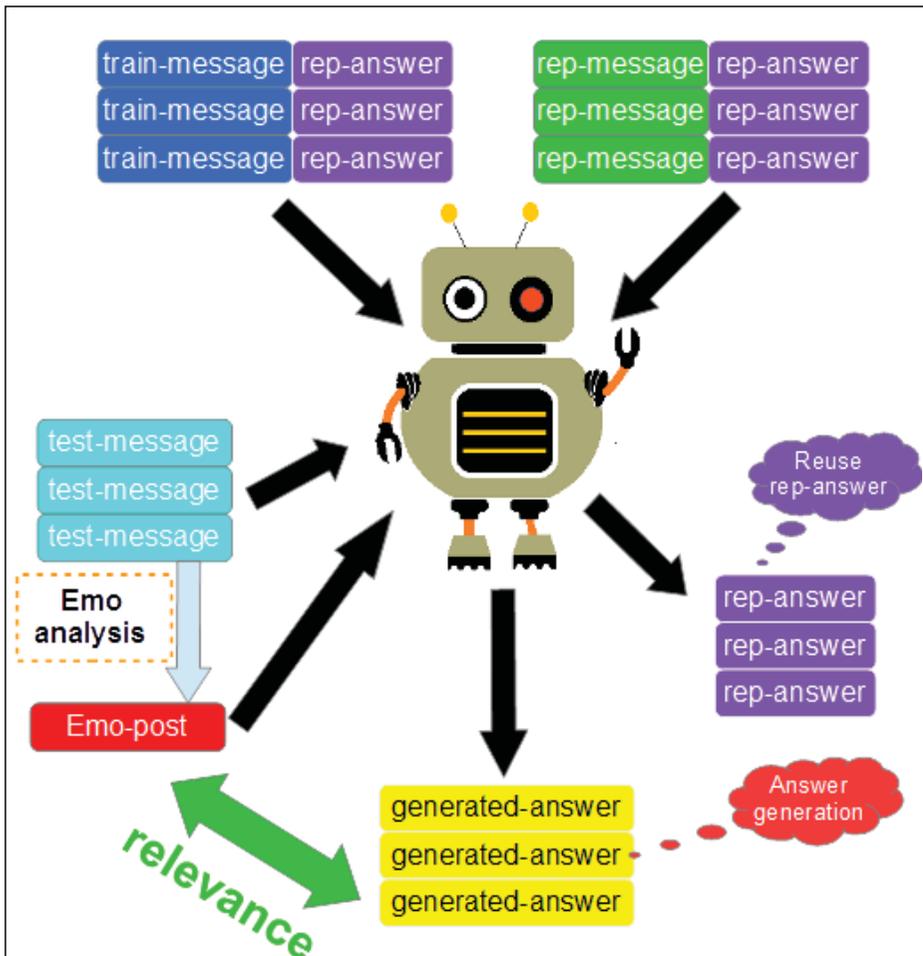


Fig. Research of Answer Generation and Emotion Analysis
for Short Text Conversation

1. Answer Generation for Short Text Conversation

It's really a challenging problem for AI to understand the natural language between human and computer since understanding, common sense knowledge, semantic information should be take into account. This research concentrate on the short text conversation under the version that a initial message is given to the computer, and the corresponding answer is generated.

2. Emotion Analysis for Short Text Conversation

In addition, many short conversation involved implied emotions through context or evident emotion conveyed by literal element such as emotion words and phrases. Exact emotion recognition in the former message helps to generate answer as feedback of computer. It's also making a great sense that smooth, reasonable and comfortable conversation can be done between human and computer.

Keywords : short text conversation, emotion analysis

E-mail: wuyunong@tokushima-u.ac.jp

Tel. +81-88-656-7643

Fax: +81-88-656-7643

HP :