

表紙モチーフについて

半導体マイクロ・ ナノメカニカル素子

カンチレバーや両持ち梁と呼ばれるメカニカル共振器構造は、ミクロンあるいはナノスケールに微細化することにより、極めて小さな力にตอบสนองする性質を持ちます。また、このような微小メカニカル構造は、その弾性的な変形により大きな歪を発生させることができるため、材料の物性を局所的に操作するツールとして用いることも可能です。我々は半導体ヘテロ構造とメカニカル共振器を融合させることにより、このような特徴を活かした全く新しい機能を有する半導体デバイスの実現を目指しています。



NTT-BRL Seminar

国内外より講師の方をお招きし、研究所内の会議室にて小規模セミナーを開催しています。本年も30名の先生方にお越し頂きました。最新の研究内容や実験データを共有頂き、議論を交わす機会を得ることが出来ました。

Advisory Board

外部の著名研究者に研究成果ならびに研究計画を客観的に評価していただき、今後の研究マネジメントに反映させるために「アドバイザリボード」を設置しています。隔年で開催されているこのボードミーティングで頂いた提案や助言は、研究マネジメントや実際の研究に反映されています。また、若手研究者とボードメンバの意見交換の場も設けています。第10回ボードミーティングは、2019年1月に開催されます。



ごあいさつ

日頃より、私どもNTT物性科学基礎研究所の研究活動に多大なご支援・ご関心をお寄せ頂きまして、誠にありがとうございます。

NTT物性科学基礎研究所では、10～20年後を見据え、速度・容量・サイズ・エネルギーなどの点で、従来のネットワーク技術の壁を超えるような新原理・新概念を創出することを目的として基礎研究を行っています。そして、この新原理・新概念を創出する過程で見出した有望な技術を新しい産業の種とすることにより、中長期的なNTT事業への貢献を果たしています。これらのミッションを達成するため、物理・化学・生物・数学・電気電子・情報・医学などを専門とする幅広い分野の研究者が、機能物質科学、量子電子物性、量子光物性に関する研究分野で日々研究に取り組んでいます。

研究を進める上では、NTT内での研究協力はもちろんのこと、世界各国の大学や研究機関とも幅広く共同研究を行い、「世界に開かれた研究所」としての役割を果たしています。また、「ISNTT」な



ISNTT

International School and Symposium on Nanoscale Transport and phoTonics

ナノ構造における電子・光物性の研究と応用に関する国際シンポジウム「ISNTT」を隔年で開催しています。2017年にはSerge Haroche教授 (Laboratoire Kastler Brossel, Collège de France) による特別基調講演、18件の招待講演を含め、142件の口頭・ポスター発表が行われ、関連する分野における最新の研究成果について議論を行いました。

NTT-BRL School

NTT物性科学基礎研究所を広く知っていただくとともに、若手研究者が大きく育つ機会を提供するため、主に博士課程の学生を対象とした「NTT-BRLスクール」を開催しております。2017年には“The principles of solid state quantum computation”をテーマに、根本香絵教授 (国立情報学研究所)、中村泰信教授 (東京大学)、武居弘樹上席特別研究員による一連の講義を実施いたしました。スクール生は講義、ラボツアーに参加するだけでなく、同時開催されたISNTTでの研究発表も行いました。



どの国際会議や「サイエンスプラザ」を当厚木R&Dセンタで開催することにより、積極的な情報発信を行うとともに、皆さまのご意見やご批判を頂けるように努めております。さらに、世界の若手研究者を対象にした「NTT-BRLスクール」を開催することにより、若手研究者が大きく育つ機会を創出するとともに、世界中から集まる参加者とNTT研究者との間の緊密な交流を促しています。

これらの活動を通じまして、NTT事業のみならず、学術的な貢献も果たしてゆく所存でございますので、今後とも一層のご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

NTT物性科学基礎研究所

所長

寒川哲臣

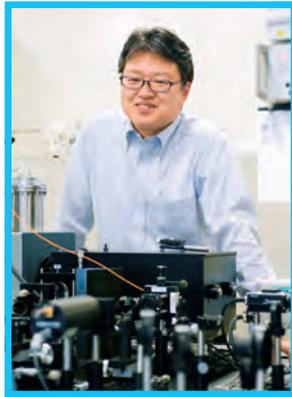


組織図

Organization

NTT物性科学基礎研究所

所長 寒川哲臣



企画担当

部長 後藤秀樹



機能物質科学研究部

部長 山本秀樹



→ P5

- 薄膜材料研究グループ
- 低次元構造研究グループ
- 分子生体機能研究グループ

量子電子物性研究部

部長 藤原 聡

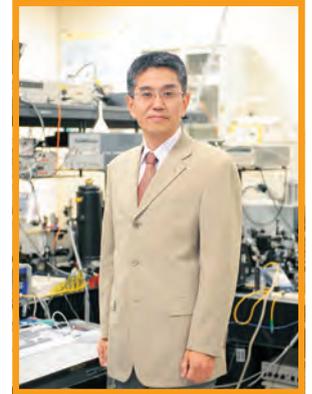


→ P7

- ナノデバイス研究グループ
- ナノメカニクス研究グループ
- 超伝導量子回路研究グループ
- 量子固体物性研究グループ

量子光物性研究部

部長 後藤秀樹



→ P9

- 量子光制御研究グループ
- 理論量子物理研究グループ
- 量子光デバイス研究グループ
- フォトニックナノ構造研究グループ

NTT 物性科学基礎研究所 現在員数

- 研究員…98名 2018年12月31日付
- リサーチアソシエイト・リサーチスペシャリスト…12名
- 共同研究協力者…10名
- 海外研修生累計…15名 ● 一般実習生累計…33名



第9回アドバイザリボードミーティング(2017年1月30日)にて

ナノフォトニクスセンタ

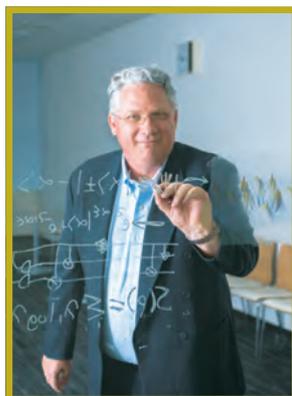
センタ長 納富雅也



→ P11

理論量子物理研究センタ

センタ長 William John Munro



→ P11

アドバイザリボード

Advisory Board

University of California, Berkeley, U.S.A.

Prof. John Clarke

Harvard University, U.S.A.

Prof. Evelyn Hu

University of Gothenburg, Sweden

Prof. Mats Jonson

Imperial College London, U.K.

Prof. Sir Peter Knight

University of Illinois at Urbana-Champaign, U.S.A.

Prof. Anthony J. Leggett

The University of Texas at Austin, U.S.A.

Prof. Allan H. MacDonald

Forschungszentrum Jülich, Germany

Prof. Andreas Offenhäuser

The University of Queensland, Australia

Prof. Halina Rubinsztein-Dunlop

Max Planck Institute for Solid State Research, Germany

Prof. Klaus von Klitzing

リサーチプロフェッサ

Research Professors

関西学院大学 教授

日比野 浩樹

国立循環器病研究センター 名誉病院長

公益財団法人日本心臓血圧研究振興会附属榊原記念病院 顧問

東京都病院協会 副会長

友池 仁暢

機能物質科学研究部

研究部概要

Overview

機能物質科学研究部では、原子・分子レベルで物質の構造や配列を制御することにより、新しい物質や機能を創造し、物質科学分野での学術貢献を行うとともに、情報通信技術を変革する種の創出を目指して、広範な物質を対象に研究を進めています。その範囲は、ガリウム砒素や窒化ガリウムをはじめとする化合物半導体からグラフェンなどの二次元構造物質、酸化物超伝導体・磁性体、導電性高分子、さらには生体物質などのソフトマテリアルに至り、高品質薄膜成長技術や、物質の構造と物性を精密に測定する技術をベースに、理論や、データ科学の手法(マテリアルズ・インフォマティクス)も取り入れて最先端の研究を推進しています。

グループ紹介

Group Introduction

薄膜材料研究グループ

「新奇化合物半導体デバイス」

遠紫外～近赤外発光デバイス、高効率創エネルギーデバイス、光・電気・磁気複合新機能デバイスの創製

低次元構造研究グループ

「2次元層状物質」

次世代原子層エレクトロニクスに向けた究極に薄い機能性層状物質の創製

「多元酸化物薄膜」

従来のコンセプトを変える超伝導物質・磁性物質の創製

分子生体機能研究グループ

「ソフトマテリアル生体適合素材」

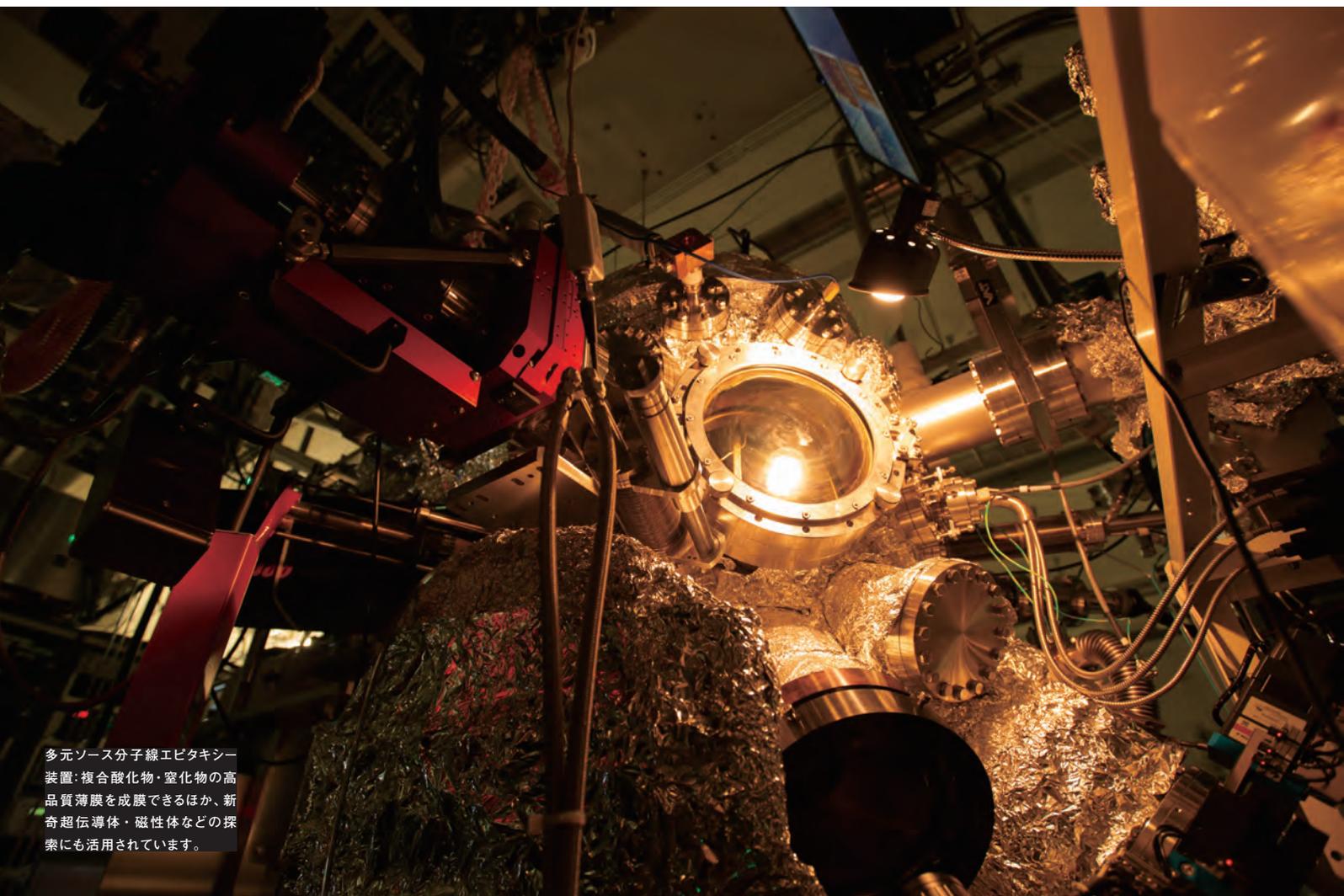
深層生体情報を計測するソフトマテリアル複合素材の開発

「界面相互作用」

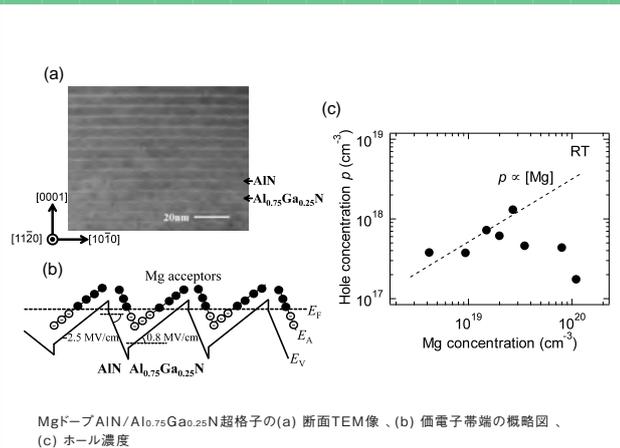
細胞-固体間、細胞-細胞間などの界面制御によるバイオデバイス・ソフトロボットの創製

「バイオセンシング」

極微量試料を検出するオンチップ型バイオセンシング技術



多元ソース分子線エビタキシー装置: 複合酸化物・窒化物の高品質薄膜を成膜できるほか、新奇超伝導体・磁性体などの探索にも活用されています。

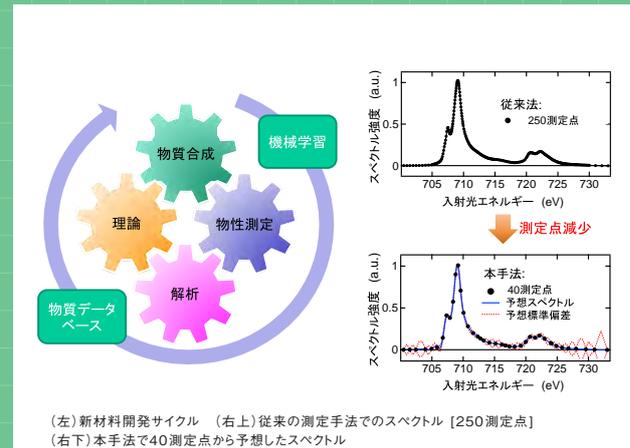


MgドープAlN/Al_{0.75}Ga_{0.25}N超格子の(a) 断面TEM像、(b) 価電子帯端の概略図、(c) ホール濃度

分極電界を利用したAlN系超格子の高ホール濃度化

AlGa系LEDやレーザは、小型・低消費電力・高寿命な深紫外固体光源として殺菌、医療等の分野で期待されています。応用への課題の1つは、高いAl組成(>70%)のp型AlGaNのホール濃度が低いこと(<10¹⁵cm⁻³)です。今回、MgドープAlN/Al_{0.75}Ga_{0.25}N超格子を作製し、超格子界面に発生する大きな分極電荷を利用することで、アクセタの実効的なイオン化エネルギーを下げ、10¹⁹cm⁻³台の高いホール濃度を実現しました。本成果により、深紫外LEDの高効率化や深紫外レーザの実現に向けた研究が加速されると期待されます。

K. Ebata, J. Nishinaka, Y. Taniyasu, and K. Kumakura, Jpn. J. Appl. Phys. **57**, 04FH09 (2018).

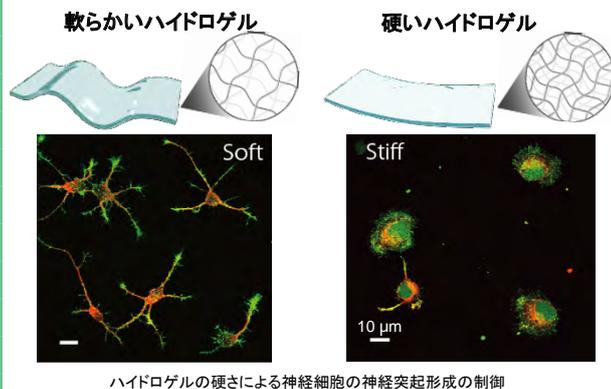


(左) 新材料開発サイクル (右) 従来の測定手法でのスペクトル [250測定点] (右下) 本手法で40測定点から予想したスペクトル

機械学習を用いた予測による高効率スペクトル測定

物性研究に用いるスペクトルを、効率良く測定する手法を開発しました。この手法は、機械学習のガウス過程回帰モデルを活用してスペクトルの形状を予想するもので、情報科学を専門とするNTTコミュニケーション科学基礎研究所との協働の成果です。本手法により、従来の実験の6分の1程度の測定点数で、スペクトル中のピークの位置・形状を予想できるようになりました。新材料の開発とその特性評価には、様々なスペクトル測定が必要不可欠であるため、本手法がもたらす実験時間とコストの大幅な削減によって、新材料開発が加速されると期待されます。

Y. K. Wakabayashi, T. Otsuka, Y. Taniyasu, H. Yamamoto, and H. Sawada, Appl. Phys. Express **11**, 112401 (2018).



基材の硬さで細胞の成長を制御

生体で細胞は細胞外マトリクス(ECM)と接着しており、その硬さや形状等の機械的特性を認識することで、細胞機能の調整を行っています。本研究では、ECMと類似した特性を持つハイドロゲルを細胞培養基材とし、その硬さを操作した際の、神経細胞の神経突起形成について検討しました。その結果、硬いハイドロゲル上では神経突起形成が抑制されることを明らかにしました。ハイドロゲルは様々な機能を化学的に付与することが可能なため、神経細胞を成長誘導するための培養基材への応用が期待されます。

A. Tanaka, Y. Fujii, N. Kasai, T. Okajima, and H. Nakashima, PLOS ONE **13**, e0191928 (2018).



拡がるhitoe®の実用化展開

東レと共同開発した生体情報の連続計測を可能とする機能素材hitoe®を用いた医療用「hitoe®ウェアラブル心電図測定システム」が2018年9月に東レ・メディカルより販売開始されました。最大2週間、無充電で連続心電測定が可能となり、将来の在宅医療における重要な計測ツールとなることを期待しています。またhitoe®を用いた筋電位計測用ウェアを試作し、各種スポーツやリハビリなどでの筋活動・筋疲労計測の実証試験を行っています。hitoe®のグローバル展開を進めながら多様な分野での用途拡大を図っています。

量子電子物性研究部

研究部概要

Overview

量子電子物性研究部では、半導体、超伝導体、あるいは異種材料ハイブリッド系の新奇物性を開拓し、将来のICT社会に大きな変革をもたらす固体デバイスの創出を目指しています。結晶成長、微細加工などの高度な技術を軸とし、単電子、メカニクス、量子、電子相関、スピンなどの新しい自由度に基づく低消費電力デバイス、量子情報処理デバイス、高感度センサなどの革新・極限デバイスの開発に挑戦しています。

グループ紹介

Group Introduction

ナノデバイス研究グループ

「単電子デバイスによる極限エレクトロニクス」

電子1個の転送・検出による高精度・高感度・低消費電力デバイス

「新機能ナノデバイス」

シリコンやハイブリッド材料系を用いた新機能デバイス

ナノメカニクス研究グループ

「半導体オプト・エレクトロメカニクス」

機械的機能を持つ半導体構造による新機能素子

「フォノン操作技術」

人工構造を用いた音響波の伝搬制御

超伝導量子回路研究グループ

「超伝導量子回路」

超伝導素子による量子状態の制御

「極限量子計測技術」

量子力学の原理を用いた物理量の超高感度計測

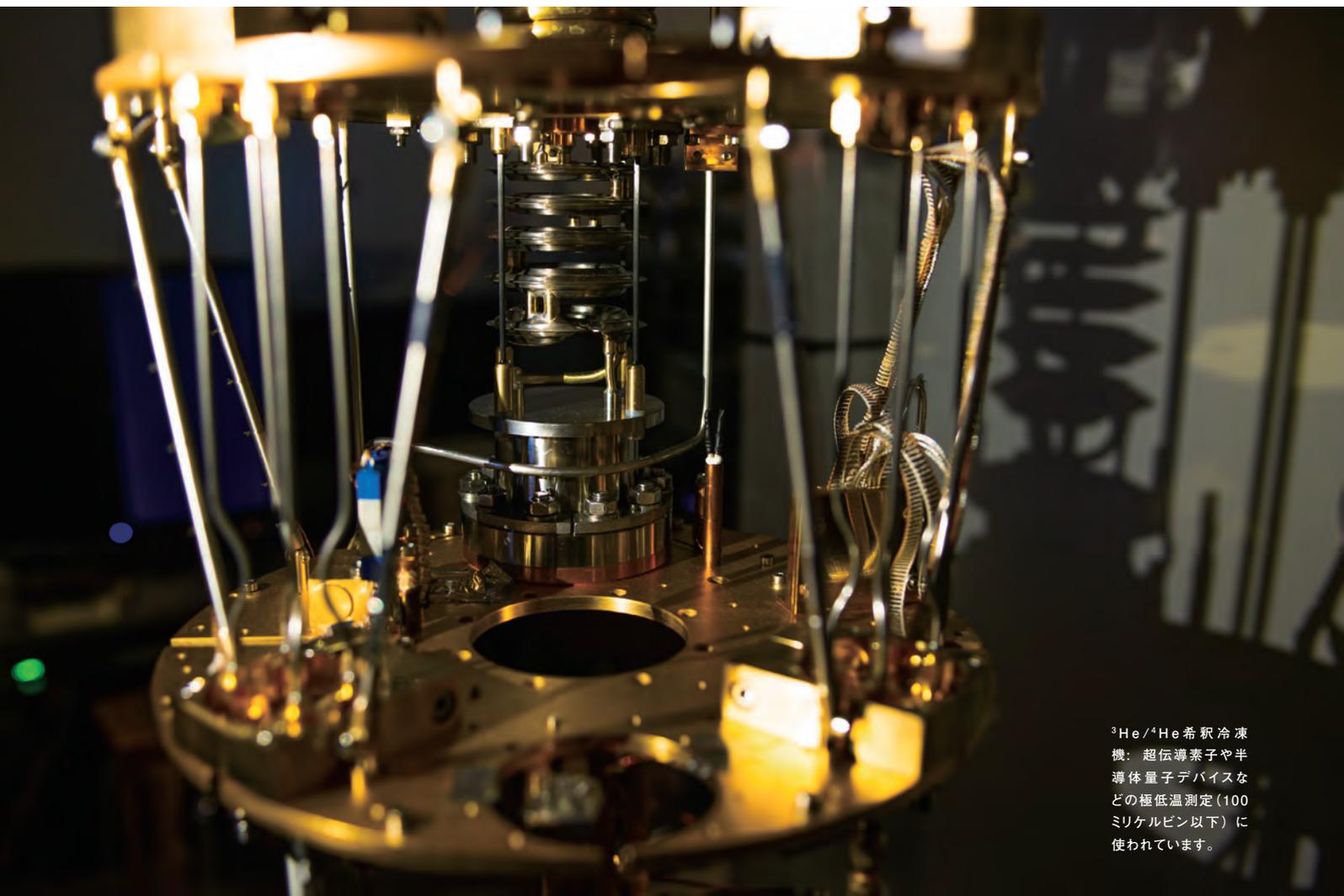
量子固体物性研究グループ

「半導体ヘテロ・ナノ構造の量子伝導」

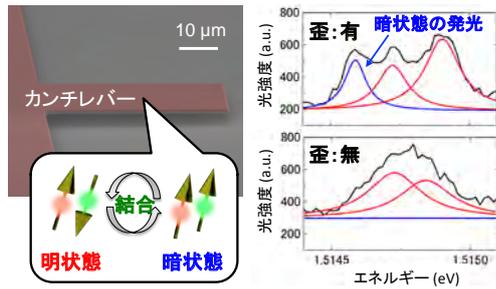
量子デバイスにおける非従来型の電荷・スピン輸送現象

「量子デバイスにおけるキャリアダイナミクス」

電子のコヒーレントな運動による情報処理



$^3\text{He}/^4\text{He}$ 希釈冷凍機：超伝導素子や半導体量子デバイスなどの極低温測定（100ミリケルビン以下）に使われています。

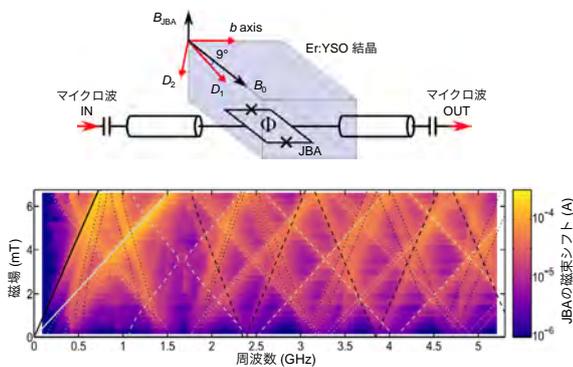


(左)明状態・暗状態の励起子を含むカンチレバー
(右)明・暗状態の結合による暗状態からの発光

振動歪による励起子明 - 暗状態の結合制御

半導体多層膜からなるカンチレバー構造の振動歪を利用して、明状態・暗状態と呼ばれる性質の異なる2種類の励起子の結合を制御することに成功しました。励起子の暗状態は長い寿命を有していますが、光吸収や発光が起こらないため、これまで光デバイスに利用できませんでした。今回実現した歪による励起子間の結合制御を利用すると、明状態を介した暗状態の光吸収・発光が可能になります。本研究成果は暗状態の長い寿命を活かしたメモリなどの新しい光デバイスへの応用が期待されます。

R. Ohta, H. Okamoto, T. Tawara, H. Gotoh, and H. Yamaguchi, Phys. Rev. Lett. **120**, 267401 (2018).

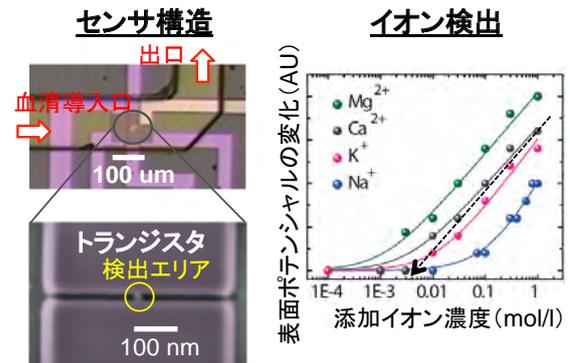


(上)ESRの測定配置 (下)Er:YSOのESRスペクトラム

ジョセフソン分岐増幅を用いた電子スピン共鳴測定

周波数可変なジョセフソン増幅器を用いて、磁場と周波数を同時に掃引することのできる局所電子スピン共鳴測定 (ESR) を実現しました。さらに、検出体積0.16 pLに対して、1秒間の測定で15,000電子スピンを測定できる感度を達成しました。本測定方法は、YSO結晶中のエルビウム電子スピンのように非等方的な超微細構造定数や核四重極相互作用により複雑なスペクトルを示す電子スピンの特性解析に最適なツールです。

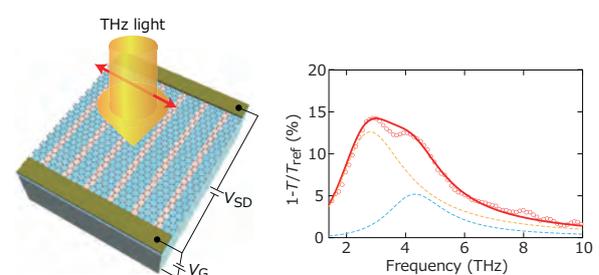
R. P. Budoyo, K. Kakuyanagi, H. Toida, Y. Matsuzaki, W. J. Munro, H. Yamaguchi, and S. Saito, Phys. Rev. Mater. **2**, 011403 (2018).



シリコン・トランジスタによる血清中イオン濃度の計測

ナノスケールのシリコントランジスタを流れる電流が、その表面上にある水溶液中の様々な陽イオンの濃度により変化することを見出し、血清中に存在する複数の陽イオンの濃度を個別に計測することに成功しました。従来の技術では、陽イオンを識別するため特殊な処理が必要とされていましたが、今回のトランジスタは、この処理を必要としないことから簡便かつ安定したイオン濃度の測定が可能となります。また、微小なシリコントランジスタで特徴的に観測される今回の現象は、表面化学分野に新たな知見を提供するものです。

R. Sivakumarasamy, R. Hartkamp, B. Siboulet, J.-F. Dufreche, K. Nishiguchi, A. Fujiwara, and N. Clement, Nature Mater. **17**, 474 (2018).



実験概略図。SiO₂/Si基板(水色)を自己組織化単分子膜(SAM: オレンジ色)で部分修飾することにより、グラフェンのマイクロリボンに閉じ込められたプラズモン励起にキャリア密度を空間的に変調している。

THz吸収スペクトル。2つのピークが現れており、それぞれ、グラフェン/SAM、グラフェン/SiO₂マイクロリボンに閉じ込められたプラズモン励起に対応する。

キャリア密度変調によるグラフェンプラズモン閉じ込め

グラフェンプラズモンは、その特性が電氣的に変調できることから、プラズモニックデバイスの基盤材料として期待されます。我々は、キャリア密度を空間的に変調したグラフェンにおけるプラズモン励起を調べています。マイクロリボン状にキャリア密度が変調されたグラフェンにおいてTHz分光を行い、空間的にキャリア密度を変調することによりプラズモンを閉じ込めることが出来ることを示しました。この結果は、電氣的に制御可能なプラズモン導波路等への応用が可能です。

N. H. Tu, M. Takamura, Y. Ogawa, S. Suzuki, and N. Kumada, Jpn. J. of Appl. Phys. **57**, 110307 (2018).

量子光物性研究部

研究部概要

Overview

量子光物性研究部では、光通信技術や光情報処理技術に大きなブレークスルーをもたらす革新的基盤技術の提案、量子光学・光物性分野における学術的貢献を目指して研究を進めています。半導体量子ドットや希土類イオンなどのナノ構造光物性研究、極微弱な光の量子状態制御、光を用いた物理計算機、高強度極短パルスおよび超高精度周波数光発生と物性解明、超音波やフォトニック結晶を応用した光特性制御などの研究がおこなわれています。

グループ紹介

Group Introduction

量子光制御研究グループ

「量子光通信」

光の量子状態制御と新しい通信への応用

「量子光学技術を用いた非ノイマン型コンピューティング」

相互作用する光発振器群による新しい計算機の創出

理論量子物理研究グループ

「量子情報科学の理論的研究」

量子コンピュータ、量子通信、量子ネットワーク、量子計測に関する理論体系の構築

量子光デバイス研究グループ

「超高速・超高精度光制御技術」

高度に制御された光による超高速物性解明と光周波数基準の構築

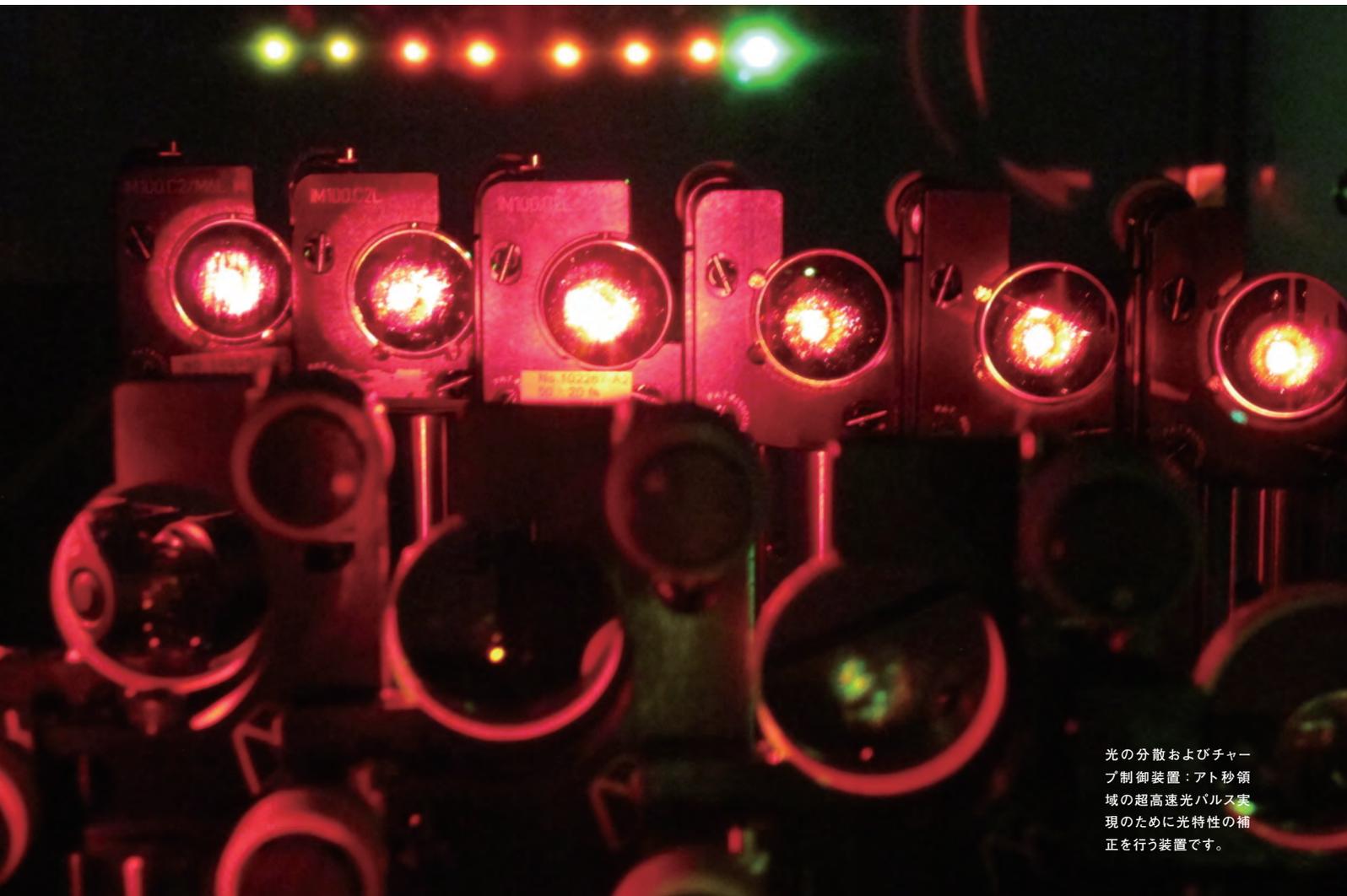
「光活性固体の物性のナノスケール評価」

半導体ナノ構造・希土類系での光子・励起子・スピンの振る舞いの探求

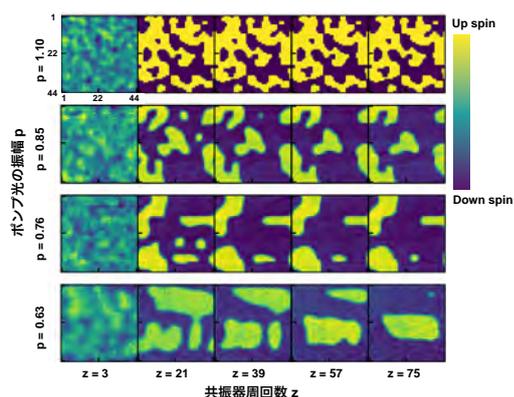
フォトニックナノ構造研究グループ

「ナノフォトニクスを駆使した光集積技術」

超小型・超低エネルギー光素子・回路の実現、新奇光機能の創出



光の分散およびチャープ制御装置：アト秒領域の超高速光パルス実現のために光特性の補正を行う装置です。

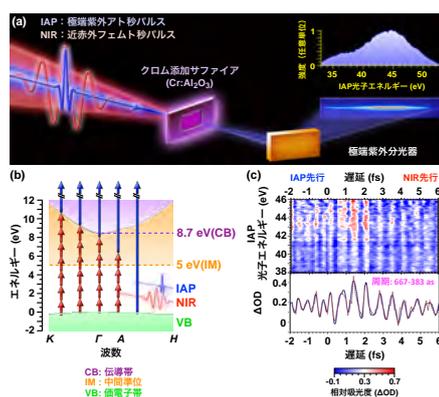


2次元モデルでドメイン構造の形成過程を観測

OPOネットワークでの2次元イジングモデル模擬実験

我々は光パラメトリック発振器(OPO)のネットワークに基づくコヒーレントイジングマシン(CIM)を用いて、極低温下の2次元イジングモデルの模擬実験に成功しました。2次元イジングモデルでのドメイン構造の形成過程を観測した結果、ドメイン境界が固定化されるフリーズアウトと呼ばれる現象がCIMの動作を制限していることが分かりました。そこで、OPOのポンプ光振幅を発振閾値付近に調整することでフリーズアウトを回避し、CIMが1936スピンの構成される2次元イジングモデルの最低エネルギー状態に到達することを確認しました。

F. Böhm, T. Inagaki, K. Inaba, T. Honjo, K. Enbutsu, T. Umeki, R. Kasahara, and H. Takesue, *Nature Commun.* **9**, 5020 (2018).

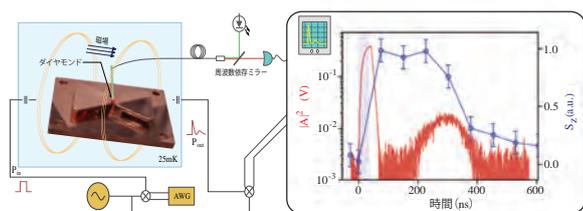


(a) 過渡吸収アト秒分光、(b) クロム添加サファイアのエネルギー準位図、(c) アト秒電子振動の干渉波形

アト秒パルス光源を用いた超高速電子振動の観測

可視近傍の光が持つ周波数は、1000兆ヘルツ(10^{15} ヘルツ: PHz) 領域にまで達します。100京分の1秒という極短時間で煌めくアト秒(10^{-18} 秒: as)パルス光源を用いることで、可視近傍の光により誘起された物質内の超高速の電子振動(667-383アト秒周期)を捉えることに成功しました。これらの光周波数に相当する電子振動を時間的に解明することは、物質の新たな光機能性を創出する可能性があり、また将来の電子・光デバイスの特性改善にも繋がると考えられます。

H. Mashiko, Y. Chisuga, I. Katayama, K. Oguri, H. Masuda, J. Takeda, and H. Gotoh, *Nature Commun.* **9**, 1468 (2018).

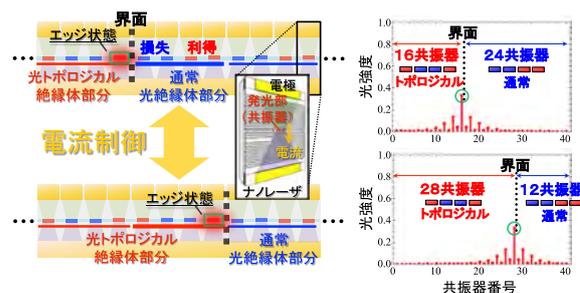


量子ハイブリッド系からのマイクロ波放射

量子ハイブリッド系での超放射の観測

超放射は多数の原子が位相と方向を揃えて協同的に遷移することで巨大な振幅を有する短パルス光を放出する現象です。人工的な素子で超放射を起こすために、不均一拡がりのあるNV中心の集団と三次元光共振器とからなる量子ハイブリッド系を作製しました。ここで両者は磁気誘導的に結合されました。その結果、超放射による短パルス光の観測に成功しました。光放射に伴う励起準位占有率の減衰レートは単独のNV中心の場合と比べて10の12乗も速く、超放射が裏付けられました。放射光の強度がNV中心の個数に対して非線形に増大することから超放射の確証が得られました。

A. Angerer, K. Streltsov, T. Astner, S. Putz, H. Sumiya, S. Onoda, J. Isoya, W. J. Munro, K. Nemoto, J. Schmiedmayer, and J. Majer, *Nature Phys.* **14**, 1168 (2018).



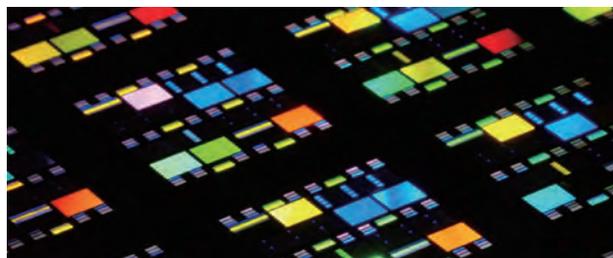
制御可能な光トポロジカル絶縁体とエッジ状態

利得・損失を用いた光トポロジカル絶縁体の生成・制御

光トポロジカル絶縁体とは、内部が光絶縁体であるにもかかわらず、端には素子構造の乱れに強い特殊な光波状態(トポロジカルエッジ状態)を持つ人工光学材料です。しかし、従来はエッジ状態の有無(光トポロジー)は素子構造により決まり、変えることが困難でした。我々は、電流制御可能な光の増幅利得と吸収損失のみを用い、一次元結合レーザーアレイに基づく光トポロジカル絶縁体を生成し制御する手法を発見しました。本手法は、アレイ内でエッジ状態の位置や数を自在に制御することを可能にし、再構成可能で強固な光トポロジー回路という新技術に繋がります。

K. Takata and M. Notomi, *Phys. Rev. Lett.* **121**, 213902 (2018).

ナノフォトニクスセンタ



センタ概要

Overview

ナノフォトニクスセンタは、ナノフォトニクス技術を駆使して、様々な機能をもつ光デバイスを大量・高密度に集積する大規模光集積技術の確立、および光情報処理の消費エネルギーの極限的な低減を目指す革新研究を行うために、2012年4月に設立されました。

量子光物性研究部フォトニックナノ構造研究グループのメンバを中心に、物性科学基礎研究所および先端集積デバイス研究所の中でナノフォトニクス研究に関わるメンバにより構成されています。

- フォトニック結晶、プラズモニクスによる極限的相互作用増強の探求
- ナノ光スイッチ、ナノレーザなど超小型・超低消費エネルギー光子子の追求
- ナノインプリントやSPMリソグラフィによる微細構造作製と応用
- シリコン上に様々な高性能光デバイスを集積

理論量子物理研究センタ

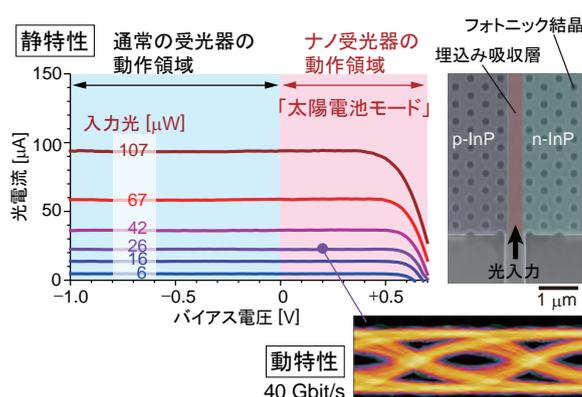


センタ概要

Overview

物質や光の原子レベルの現象を説明する量子力学は前世紀、大変な成功を収めました。その直感に反する原理は、私たちの世界における「実在」についての理解を変えさせただけでなく、技術革新をもたらしてきました。いまや量子力学は私たちのデジタル社会の根幹を支えています。量子力学が指し示す世界とは一体何なのか。またその原理が可能とする技術的進歩は何なのか。これらの疑問の全容はまだまだ解明されずにいます。これら最先端研究の遂行を目指し、2017年に新設された理論量子物理研究センタには、NTT研究所の垣根を越え、様々な分野（物理学、計算科学、数学や化学など）の研究者が集められています。

- 量子力学の基礎
- 量子物質（ハイブリッド量子系、強相関系、凝縮系、超伝導系）
- 量子アルゴリズムと計算複雑性
- 量子通信、量子シミュレーション、量子コンピュータ
- 量子計測、量子センシング
- 原子、分子、光学物理

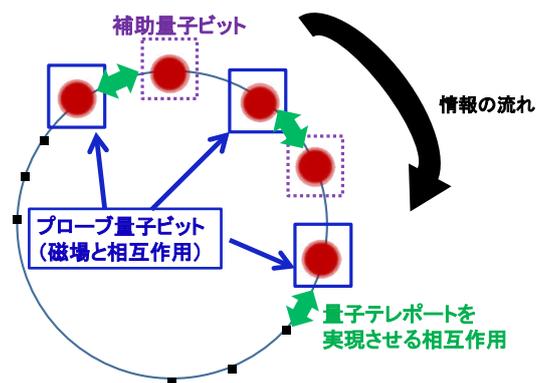


太陽電池領域で高速動作するフォトニック結晶ナノ受光器

太陽電池領域で動作する高感度・高速なナノ受光器

通常の受光器では、光吸収で生成された電子正孔対を逆バイアス電圧で引き抜くことで、光信号を電流に変換します。一方、フォトニック結晶と呼ばれる円孔ナノ構造を利用すると、光導波路・光吸収層・pn接合の3者を非常に狭い空間に形成したナノ受光器を作製できます。これにより、逆バイアス電圧が不要だけでなく、太陽電池で利用される順バイアス電圧領域でも光電流や高速性を損なわずに受光動作が可能です。微小な光エネルギーのみで光通信が可能となり、CMOSチップ上の高密度な光ネットワーク、コンピューティング応用が期待できます。

K. Nozaki, S. Matsuo, T. Fujii, K. Takeda, A. Shinya, E. Kuramochi, and M. Notomi, APL Photonics 3, 046101 (2018).



磁場センサの感度改善を達成するスキーム

位相緩和下で古典限界を超える感度を実現する量子計測

古典センサで磁場を計測する場合、感度は積算時間 T の平方根で改善します。一方で、量子センサを用いると理想的な状況では、その感度は積算時間 T に対して線形に増大することが理論的に示されています。しかし量子センサは環境からのノイズに対して脆弱であるため、現実的には量子性由来の感度改善を実現するのは難しいと考えられてきました。そこで我々は、量子センサに対して量子テレポートを行うことで、環境からの影響を低減して、位相緩和と呼ばれる現実的なノイズが存在する状況でも、積算時間 T に対して線形に感度を改善できるスキームを提唱しました。

Y. Matsuzaki, S. Benjamin, S. Nakayama, S. Saito, and W. J. Munro, Phys. Rev. Lett. 120, 140501 (2018).

NTTフェロー

NTT Fellow

医学・情報科学研究統括

Shingo Tsukada
塚田信吾

研究テーマ

先端医療材料を用いた
生体情報の取得・機構解析

「NTTフェロー」は、世界的に認められる研究業績を挙げた社員の中で、NTTとして必要不可欠な分野の研究テーマに対し今後も高い成果が期待できる研究者に与えられる称号であり、重要分野の革新的な研究を推進していく使命を担っています。「特別研究員」は社内外からとりわけ優秀な研究者として認められている革新研究者であり、その中でも極めて優秀な研究者が「上席特別研究員」です。共に、NTTグループにとって長期的に重要と判断される研究分野において、革新研究／先導的な技術開発を牽引する使命を担っています。

2018年12月31日付

上席特別研究員

Senior Distinguished Researcher

ナノフォトニクスセンタ長

Masaya Notomi
納富雅也

研究テーマ

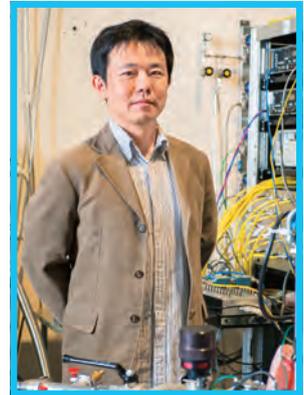
フォトニックナノ構造による光波制御

量子・ナノデバイス研究統括

Hiroshi Yamaguchi
山口浩司

研究テーマ

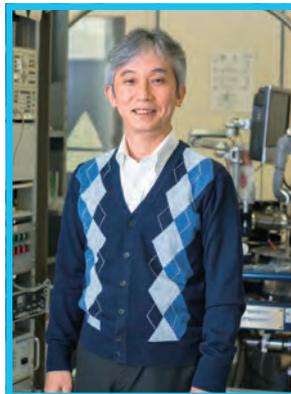
半導体ナノメカニクス

Koji Muraki
村木康二

研究テーマ

低次元半導体構造の量子電子物性

量子電子物性研究部長

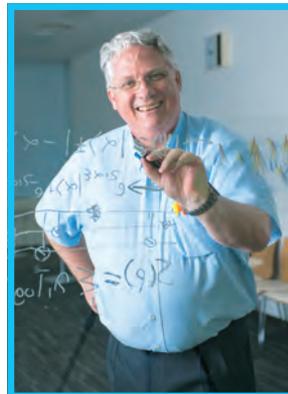
Akira Fujiwara
藤原 聡

研究テーマ

半導体ナノ構造を用いた
極限エレクトロニクス

理論量子物理研究センタ長

William John Munro



研究テーマ

量子インターフェイスと
量子中継のアーキテクチャHiroki Takesue
武居弘樹

研究テーマ

光通信波長帯における量子通信実験
コヒーレントイジングマシン

特別研究員

Distinguished Researcher

Norio Kumada
熊田 倫雄Katsuhiko Nishiguchi
西口 克彦Shiro Saito
齊藤 志郎

Imran Mahboob

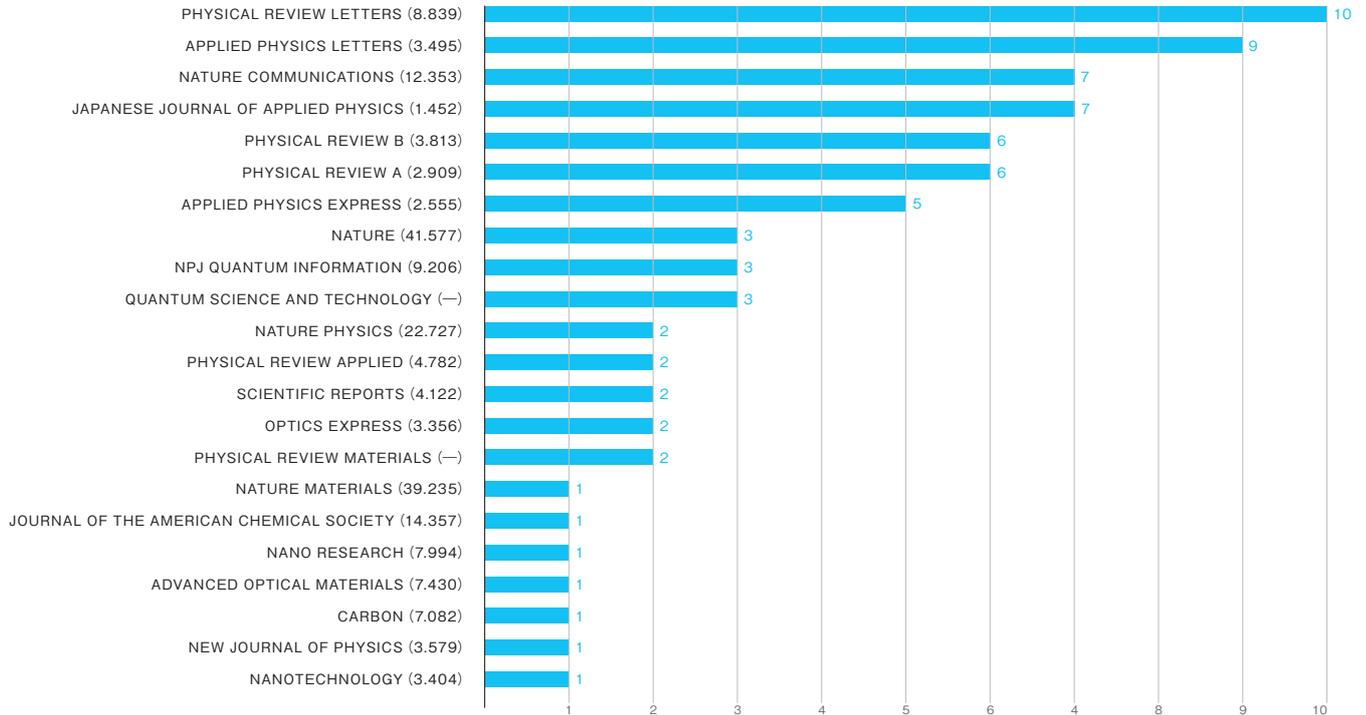
Haruki Sanada
眞田 治樹Kazuhide Kumakura
熊倉 一英Kengo Nozaki
野崎 謙悟Koji Azuma
東 浩司Hiroki Mashiko
増子 拓紀Yuko Ueno
上野 祐子

学術論文掲載件数と主な掲載先

Publication List

()内数字…インパクトファクター2017(1論文あたりの平均IF=7.307)

2018年に掲載された学術論文の件数は、物性科学基礎研究所全体で95件です。



国際会議発表件数

Presentations

193件(うち招待講演60件)

特許出願件数

Patents

46件

社外表彰受賞者一覧

Awards

IEEE Fellow

For Contributions to Silicon Single-electron Devices 藤原 聡

IEEE Distinguished Lecturer Award

Coherent Ising Machine: a Photonic Ising Model Solver Based on Degenerate Optical Parametric Oscillator Network 武居 弘樹

International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS) - Quantum Device Award -

For Leading Contributions to the Development of Compound Semiconductor Opto/Electromechanical Systems 山口 浩司

文部科学大臣表彰 若手科学者賞

アト秒パルスを用いた半導体電子系のベタヘルツ光動作の研究 増子 拓紀

文部科学大臣表彰 若手科学者賞

量子ホール系における電子ダイナミクスの実験研究 橋坂 昌幸

文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム 秀でた利用成果 優秀賞

量子ホールエッジチャネルにおける電荷ダイナミクス研究 橋坂 昌幸, 村木 康二, 藤澤 利正

標準化貢献賞

情報処理学会 情報規格調査会の活動に対する貢献 本庄 利守

マガジン論文賞

着るだけで生体情報計測を可能とする機能素材hitoeの開発及び実用化 河西 奈保子, 小笠原 隆行, 中島 寛, 塚田 信吾

レーザー学会奨励賞

半導体電子系におけるベタヘルツ光学操作 増子 拓紀

応用物理学会講演奨励賞

Chemical Vapor Deposition Growth of Uniform Monolayer Hexagonal Boron Nitride Wang Shengnan, Dearle Alice, 日比野 浩樹, 熊倉 一英

応用物理学会講演奨励賞

自己組立てられた筒状構造体による細胞の組立てと操作技術 手島 哲彦, 中島 寛, 上野 祐子, 佐々木 智, ヘンダーソン カルム, 塚田 信吾

応用物理学会 講演奨励賞

30 x 20 nm²コアのプラズモニック導波路によるグラフェン光吸収の増強 小野 真証

応用物理学会 講演奨励賞

ボトル光共振器と電気機械共振器とのエバネッセント結合 浅野 元紀

応用物理学会 Poster Award

ナノピラーの化学修飾による神経細胞の制御の試み 河西 奈保子, 田中 あや, 手島 哲彦, 住友 弘二, 中島 寛

応用物理学会 Poster Award

Tuning of Plasmonic Reflection in Graphene by Carrier Density Modulation 高村 真琴, 熊田 倫雄, Shengnan Wang, 熊倉 一英, 谷保 芳孝

化学とマイクロ・ナノシステム学会第38回研究会 優秀研究賞

物理境界の計算機支援設計に基づく細胞集団におけるトポロジカル欠陥の生成位置誘導 宮廻 裕樹, 手島 哲彦, 上野 祐子

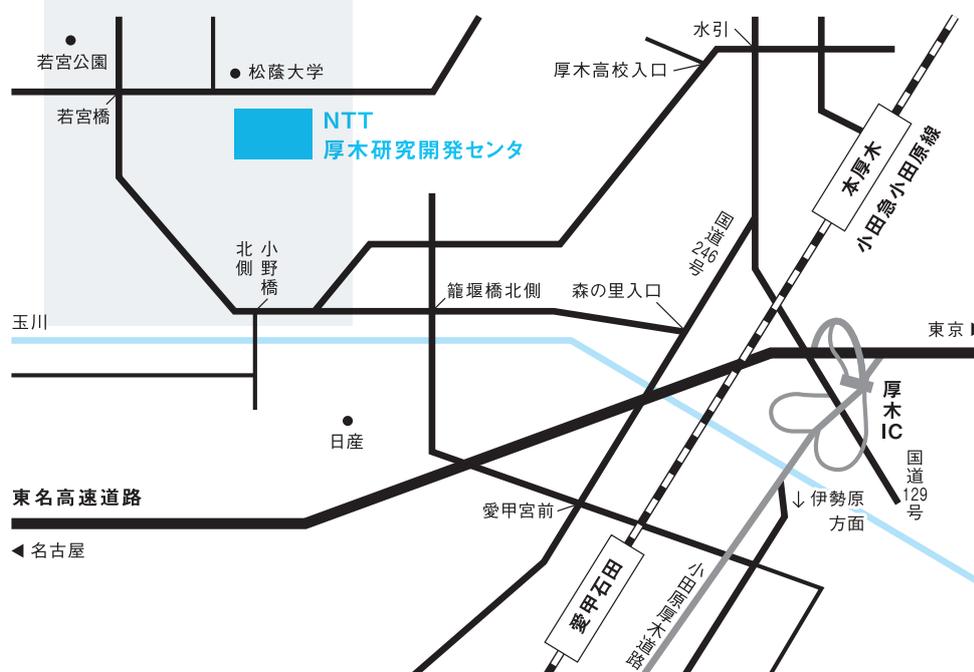
RIEC Award

量子情報通信のための高度光子状態制御に関する研究 松田 信幸



NTT物性科学基礎研究所

〒243-0198 神奈川県厚木市森の里若宮3-1



アクセス

電車・バスをご利用の場合

小田急線「愛甲石田」駅下車(新宿より急行にて約1時間)
北口4番バス乗り場(約20分)
「愛17・愛19 森の里」「愛18・愛21 松蔭大学」行きにて
「通信研究所前」下車

小田急線「本厚木」駅下車(新宿より急行にて約1時間)
東口・厚木バスセンター9番乗り場(約30分)
「厚44(赤羽根・高松山経由) 森の里行き」または、
「厚45(船子・森の里青山経由) 森の里行き」にて「通信研究所前」下車

タクシーをご利用の場合

小田急線「愛甲石田」駅から約15分(1,500円程度)
または、小田急線「本厚木」駅から約20分(2,500円程度)

自動車をご利用の場合

東名高速道路「厚木IC」より約20分(約5km)



NTT 物性科学基礎研究所

〒243-0198 神奈川県厚木市森の里若宮3-1
TEL 046-240-3312 MAIL brl-info@hco.ntt.co.jp
<http://www.brl.ntt.co.jp/>

