



世界かんがい施設遺産 (2016年登録) 長野堰用水 (高崎市)

所長メッセージ

ポストコロナに向けて

今年は梅雨が長引いています
が、天気予報によると関東地方
では8月は晴天が続き、気温は
平年並み以上の日が多いと予
想され、高崎では例年通り、強
い日射しの下体温越えの暑い
日が続く真夏が到来する見込み
です。一方、私たちの暮らしは新
型コロナウイルス感染症により大
きな影響を受け、当地の夏を代
表する高崎祭などのイベントは軒
並み中止となりました。それでも
先日市街地を散歩した折には、
山車ばやしの練習場に灯が点り、

独特の笛、太鼓の音が響いて、
コロナ収束後に向け伝統を継承
しようとする地域の皆さんの心意
気が伝わってきました。

夏祭りを楽しめる日常を一刻
も早く取り戻すとともに、ポストコ
ロナの新しい時代を切り拓いてい
くには、様々な課題に国を挙げて
取り組んでいく必要があります。
私ども高崎研も量子科学技術
の研究開発を通して貢献してま
いりますので、皆様方には引き続
きご指導ご鞭撻いただけますよう
お願い申し上げます。

高崎量子応用研究所
所長 伊藤久義



「創る」 ○広報 (TV取材)

7月8日(水) NHK 取材
「福島復興関連の研究開発状況について」
(尹主任研究員、鈴木主幹研究員、河地 PL
/RI イメージング研究、瀬古 PL/環境資源材料研究)

○人材育成 (講師派遣)

7月21日(火) 高崎市倉渕小学校へ講師派遣
「野菜や果物がおいしくなる仕組み」について講義 (三好研
究員、尹主任研究員、河地 PL/RI イメージング研究)
→7月22日(水)毎日新聞、上毛新聞掲載

トピックス

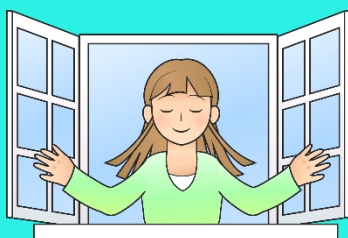
高崎研での新型コロナウイルス感染症防止対策事例

(イラストはイメージです)

高崎研では、新型コロナウイルス感染症の状況下でも事業継続を可能とするため業務の進め方を見直し、様々な方策を実行しています。感染症が治まっても今までの業務のやり方を見直した取り組みを続けていきます。(庶務課)



マスクの着用・手洗い



部屋換気



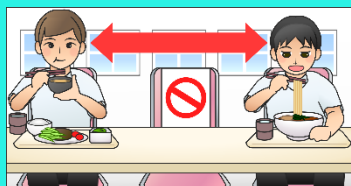
三密 (密閉・密集・密接) 回避



オンライン会議の活用



実験施設運転停止 (一時的)



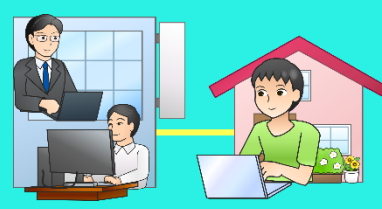
ソーシャルディスタンスの確保



出張自粛



時差出勤



テレワークの拡充

投稿エッセイ



なんでもランキング



コロナの影響で自宅にいる時間が多くなりました。TVでは映画やドラマ、歌番組などの再放送をよく流しており懐かしさに任せ鑑賞しているところ、それでも時間があり昔のCDやDVD、文庫本、漫画本なども引っ張り出す始末です。

50年以上生きてるといろいろなものを見たり聞いたりしているなあと感嘆してしまい、この際だからランキングをしてみようと思いました。

まずは映画編で洋画から、なぜか2回観たバックトゥーザフューチャー、レオンとニューシネマパラダイスは最後に涙腺やられます。스팅はコンフィデンスマンJPに連なりますねえ。邦画は、カリオストロの城、心を盗んでみたいですね。蒲田行進曲、Wの悲劇、テルマエロマイもよかった。ドラマは、ふぞろいの林檎たち、トリック、JIN (仁) これは主題歌の逢いたくていまをセットで。そう

だ、東京ラブストーリー・・・残業すっぽかして見たなあ。いい映画やドラマはテーマ曲も忘れ難くYouTubeの出番です。

さて、邦楽といえば、SOMEDAYは車の中で聞きすぎてカセットテープ伸びました。希望の轍、イントロ最高です。時代、そして新しめのPRETENDERもランクイン。洋楽だとボヘミアンラブソニー、映画もグット。グレイテストラブオール、ストレンジャー、、あれ古いなあ、若い人は知らないぞ。

小説はどうだろう、コインロッカーベイビーズと深夜特急は疾走感満載。錦繡はここに沁みます。

女優編、俳優編、歌手編などまだまだありそうですがこれぐらいにしておきます。皆様もマイランキングを作ってみてはいかがでしょうか。

(管理部 羽石明博 記)



高崎研では、次世代の科学技術基盤として重要な量子センシングや量子情報・コンピューティングに重点的に取り組むため所長直轄の「量子センシング・情報材料連携研究グループ」を設置しています。8・9月号で2回に分けて紹介させていただきます。

「量子ビーム」で様々な分野で利用できる超微小・超高感度センサを創る

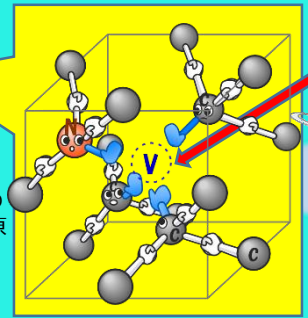
量子センシング・情報材料連携研究グループでは、量子センシングや量子情報・コンピューティングといった次世代の科学技術に関する研究を、国内外の研究機関、大学などと連携して進めています。現在は、ダイヤモンド中の窒素-空孔（NV）センターや炭化ケイ素（SiC）中のシリコン空孔（ V_{Si} ）などの「電子スピンを持っていて発光する結晶欠陥」を室温でも動作する超高感度な量子センサへと応用するため、高性能なNVや V_{Si} を高効率に形成する技術や、形成したNVや V_{Si} の中の電子スピンを高精度・高確度に操作する研究を推進しています。更に、高崎研の得意技である様々な種類の量子ビームやその照射技術を適用して、様々な物質を対象とした新規発光欠陥の探索研究や、発光欠陥を活用した新機能デバイスの開発研究にも取り組んでいます。

量子科学技術の研究では、結晶成長や結晶欠陥を効率よく形成する技術、発光やスピンを高度に操作する技術、新機能デバイスのデザインや作製プロセス技術などの幅広い実験的研究に加え、実験で得られた新現象・物性を基礎学理に基づき理解し応用するための理論的研究を総合的に実施する必要があります。当該分野で世界をリードするには既存の技術領域の垣根を超えた連携・融合が極めて重要です。

量子センシング・情報材料連携研究グループでは、ダイヤモンドNVを中心に量子センシング研究で世界をリードする東京工業大学の波多野睦子先生並びにハイブリッド量子科学という新しい学術領域を提案してスピントロニクス研究で世界をリードする東北大学の平山祥郎先生を研究統括に迎え、世界最先端の研究を進めています。

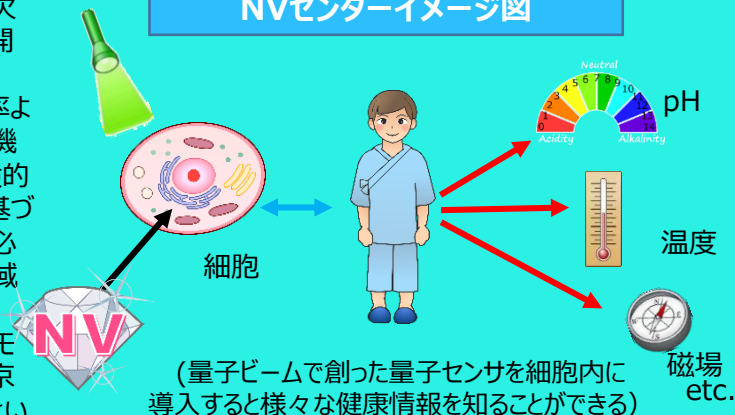


結晶欠陥の代表例
＝ダイヤモンド中のNVセンター
ダイヤモンドを構成するC原子の一つがN原子に置き換わり、その隣のC原子が無くなり穴（V）になっている。NVセンターはスピンを持ち高度なセンサとして期待されている。



（量子ビームでダイヤモンド内に創ったNVセンターが超微小・超高感度センサとなる）

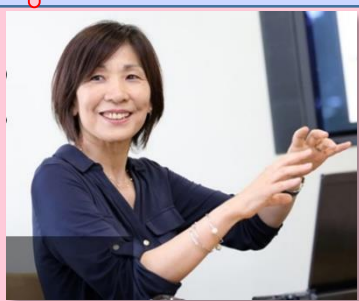
NVセンターイメージ図



NVセンター医療応用の例

（イラストはイメージです）

研究統括から



波多野 睦子
(Mutsuko Hatano)
東京工業大学 工学院
電気電子系 教授
量子科学技術研究開発機構
研究統括（兼任）

慶應義塾大学電気工学科卒業後、㈸日立製作所中央研究所入社。
超電導デバイスの基礎研究から、モバイルディスプレイやパワーデバイスなどの事業化を行った。途中、3年間米国カリフォルニア州立大学バーク校（UCB）客員研究員。
2010年より現職。工学博士。日本学術会議会員、応用物理学会会長。
現在、文科省「Q-LEAP量子計測・センシング領域」Flagshipプロジェクトの研究代表。
自慢は、母（84）、二人の娘、二人の孫娘、メス猫からなる、ケセラセラの女性4世代

QST高崎研究所は、ダイヤモンドのように固く、NVセンターのような欠陥も重要な役割を担う、多様性も考慮されたInclusive Societyであると実感しています。個性的な私も受け入れていただき感謝しており、所員として誇りにおもいます。

当グループの小野田さんや阿部さんらの長年の真摯な研究によって蓄積された重要なデータを最近拝見し、先走りがちな私を研究者の原点に立ち返らせてくださっています。また目黒ラボで共同研究を進める山崎さん、増山さん、石井さん、佐藤さんには、夢を形にしようという意欲と実行力を感じています。そして専門性の異なる個性的なメンバーのモチベーションを上げ、さらに魅力的なこのグループに引き寄せられる世界の研究者をまとめ、グローバルなネットワークを構築されているリーダーの大島さんは超人的です。どうしてか？

やはり何といてもQST高崎研究所には世界で唯一のダントツ技術があり、それを研究者や支える方々のオープンかつお互いの信頼性の高さに起因しています。これは、コロナ後の社会変革が起こる時代において、益々重要と思います。グローバル規模であら

ゆるバックグラウンドを持った人々が参加することにより、新しいイノベーションを創出することのできる社会の実現が重要になると考えられるからです。

私としては、このダントツ技術に基づく量子センサを社会に役立て、さらに量子生命に展開し、将来の新たな価値を創出する分野に成長させたいと決意しています。ニューノーマルでは人間が重視され、人間の行動の変化が技術革新をリードする時代になっていくでしょう。視覚と聴覚だけでなく、触覚や臭覚、味覚にまで広がり、さらにはそれを司る脳や心臓の状態をモニターできるようになるでしょう。特にオンライン医療、テレヘルスなどの診断においては、心身の状態を計測する高度なセンサが必要となるでしょう。量子ビームを活用したダイヤモンド量子センサが、これらの応用を加速させると考えています。そしてこのグループなら実現できる、と確信しています。

皆様、乞うご期待！
近いうちに最高のセンサの機能をもったピンクダイヤモンドの指輪をお配りします。





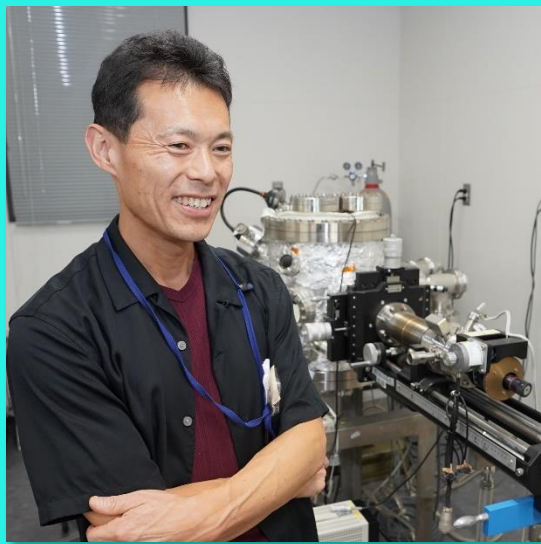
「私はこんな研究しています」(第18回)

研究者紹介

まえかわ まさき

-革新的な計測装置で未知の世界を切り開く- (前川 雅樹)

このコーナーでは高崎研の中堅若手研究者・技術者をシリーズでご紹介しています。今回は、革新的な計測装置を研究開発している「前川雅樹」主幹研究員を紹介します。



前川 雅樹 主幹研究員

高崎量子応用研究所
プロジェクト「陽電子ナノ物性研究」所属

研究以外では、お菓子作り(特にシフォンケーキ)、スキー(朝早く誰も滑っていないゲレンデに最高のシュプールを描くこと)が楽しみ。

①聞き手) どのような研究をされているのですか？

前川) 放射線の仲間である陽電子を使って新しい物性評価手法を開発してきました。

②聞き手) 「陽電子」あまり聞いたことありません。何者ですか。

前川) 陽電子は電子の反物質で、普段私達の身の回りには存在していません。放射性同位元素や、加速器などを使って作り出します。身近なところでは、PETなどのがん検診で既に使われています。お世話になった方もいるのではないのでしょうか。

③聞き手) 陽電子の特徴はなんですか？何ができますか？

前川) 3つあります。(1)電子と出会うと消滅しガンマ線を発生させます(電子の反物質)、(2)電子とは異なる場所を好みます(電子と電荷が逆)、(3)電子と似たようなことができます(電荷以外は電子と同じ性質)。このような特徴を活かすと、電子では得られない物質の情報が得られます。例えば電子顕微鏡に対して陽電子顕微鏡を作ることができて、電子顕微鏡では見えない原子空孔(原子が1個~数個抜けた穴)の分布が見えます。

④聞き手) 陽電子は材料を詳しく調べることができるのですか。

前川) 物質中の原子空孔を感度良く見つけ出すのが得意です。また最近では、物質の最表面の原子がどのような配置になっているのかを調べるのにも活躍しています。いずれも既存の測定手法では詳しく調べることが難しいものです。

⑤聞き手) 電子のスピン(磁性)まで知ることができるのですか。

前川) 陽電子も電子と同じくスピンを持っています。消滅の様子を詳しく調べることで、電子のスピンがどちら向きでどれぐらいの割合だったのか(つまりは磁性)を知ることができます。原子空孔や最表面など、既存の測定手法では調べることが難しい場所にある磁性を調べることができるのが特徴です。

⑥聞き手) 今まで陽電子を利用して解明されたことはありますか？

前川) 材料にイオンビームを打ち込んだときにできる欠陥や、金属材料の亀裂欠陥を見つけていたりしてきました。いまは*スピントロニクス材料研究を進めるため原子空孔にできる磁性を調べたり、物質最表面の磁性を調べられる装置の開発を進めています。

⑦聞き手) 今後の研究の課題・方向性・夢は？

前川) 陽電子という変わり種を使って、これまで誰も見ることはできなかった観点から物質の性質を調べることができるよう、装置開発を進めてきました。私達の作った装置や手法を使って、今までない革新的な材料の開発が進めばと願っています。

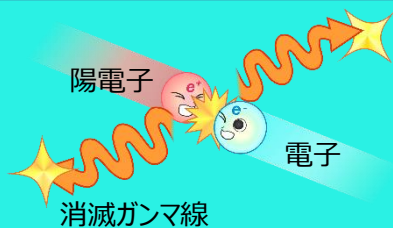
⑧聞き手) 前川さんが行っている陽電子を使った研究は新しい材料の開発に繋がり、地球環境や生活への波及効果が大きいと思います。今後の成果に期待しています。(聞き手: 研究企画部/濱名貴子)

⑥*スピントロニクス

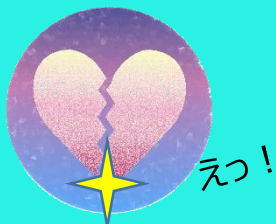
電子のスピンを利用して情報の処理を行う技術。電子の電荷に加えてスピンを情報処理に用いることで、電力消費の肥大化などの問題を克服できる革新的技術として注目されている。



焼きたてのケーキを召し上がれ！



③陽電子と電子は出会うとガンマ線を出して消える



⑥陽電子顕微鏡は他の手法では見つけられないとても小さな空孔や亀裂を見つけるのが得意

(イラストはイメージです)