



高崎市新町の旧家に伝わる竹田人形

(19世紀後半のものらしく、いつもひな祭りの時期に飾っているが、今年はコロナ禍のため見送るとのこと。)

所長メッセージ

「高崎研だより」の3年間継続発行にあたり

2018年4月に「高崎研だより」を発刊以降、緊急事態宣言発令を受け昨年6月号を休刊させていただきましたが、それ以外は毎月発行し、高崎研における各種イベントや研究活動、現場の各部署や研究者・技術者の取り組み等について紹介してまいりました。まずはこの3年間、温かく見守っていただいた地域、関係機関の皆様へ感謝申し上げます。

また、所内広報メンバーにも大変尽力いただきました。特に研究企画部の高橋一路氏には「高崎研だより」構想を提案いただいた上、毎号の企画、写真撮影、取材、編集を主導いただき、この場を借りてお礼申し上げます。3月末で同氏は退任となりますが、広報メンバーを補強し、これまでの取り組みを継承・発展させる所存です。

今後も高崎研により親近感を持っていただけるような誌面づくりに努めてまいりますので、皆様には引き続きご支援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

高崎研からのお知らせ

高崎量子応用研究所施設公開2021の開催

4月4日(日) QST高崎量子応用研究所の施設公開はオンラインで開催します。詳しくはホームページをご覧ください。

高崎研だよりに関する問合せ先：量子ビーム科学部門 高崎量子応用研究所 TEL: 027-346-9232

e-mail: taka-soumu@qst.go.jp ホームページ: <https://www.qst.go.jp/site/taka/>

題字「高崎研だより」; 岡崎 宏之
イラスト フクロウ; おかだりょうこ
研究員紹介等; ひらの よしみ

主な出来事

○研究協力

2月15日(月)第643回高崎研オープンセミナー

トピック



梅の花からふくよかな香りが漂う

第643回高崎研オープンセミナー開催

トピック



量研 高崎研 佐伯 盛久 上席研究員 産総研 石川 善恵 主任研究員

第643回高崎研オープンセミナーが2月15日(月)にオンライン開催され、レーザー微粒子化反応を利用した貴金属回収や材料開発が期待される「最新のレーザーを用いた微粒子合成」に関する講演がありました。

- (1) 「レーザー微粒子化反応を利用した貴金属回収法の開発：応用例と反応機構研究」
量研 高崎研 東海量子ビーム応用研究センター
上席研究員 佐伯 盛久
- (2) 「液中レーザー溶解法によるサブミクロン球状粒子の合成」
産業技術総合研究所 材料・化学領域ナノ材料研究部門
ナノ粒子構造設計グループ 主任研究員 石川 善恵

講演要旨はHPをご覧ください。 <https://www.qst.go.jp/site/taka/48079.html>

投稿

通勤時間は往復4時間50分

小生はさいたま市在住。

毎日さいたま市の自宅から駅まで歩き宇都宮線から高崎線に乗り継ぎ新町駅で下車し新町駅近の駐車場から自家用車で高崎研に通勤している。通勤時間は往復およそ4時間50分。高崎研では通勤時間の長さが上位10位いや上位3位にはいるかもしれない。この生活はまもなく5年になる。

通勤時間が長いので電車でシートに着席できるかが朝の一大事。毎日同じ車両を利用していると顔なじみの乗客が何人かできる。赤の他人だからもちろん一言もしゃべったことはない。段々誰がどこで降りるか頭にインプットされるようになる。つまり早めに着席できる確率が少し上がる。

電車の友は書籍とスマホと睡眠。書籍は乱読していたが、ある時期推理小説に没頭した。面白くてあっという間に終わってしまい、次々書籍を購入するので費用がかさむのが難点。出だしの面白さに比べて結末が物足りない推理小説も多く、現在は夏目漱石、芥川龍之介、太宰治、山本有三、など教科書で取り上げられていた有名小説家の作品を気軽に読んでいます。

5年前は毎日通勤できるかなと不安に思っていたがなんとか続けられた。これも毎日朝早く起きて朝食を作ってくれた連れ合いの協力も大きかったかもしれない。

コロナ禍で非常事態宣言が出てからは、原則テレワーク。高崎研は間もなく卒業です。残りの任期を無事務められるように祈って業務に勤しんでいる。

(研究企画部/高橋 一路*)



新町駅のホームから上り方面を望む、短い距離に3つの踏切がある (2020年撮影)



新町駅の大胆な電柱 (2018年撮影)



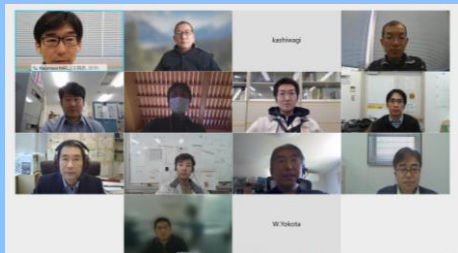
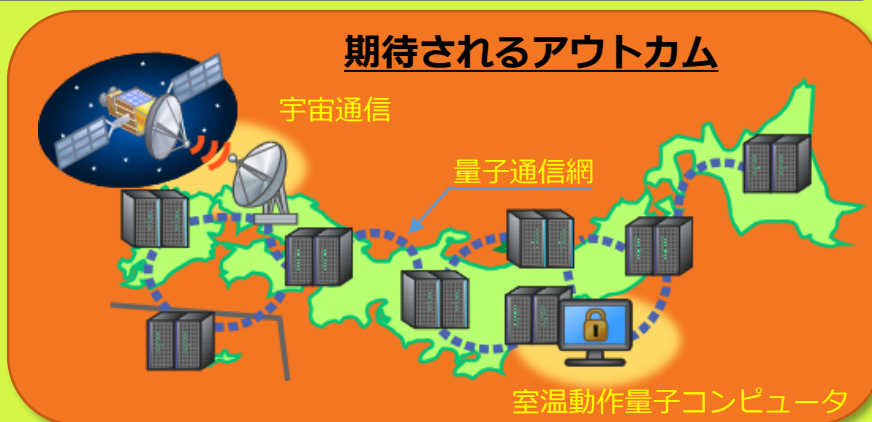
(* 高崎研だより第1号から第35号まで編集を担当。取材対応していただいた皆様、投稿していただいた皆様、毎回編集方針にアドバイスいただいた伊藤所長、わかりやすいイラストを作画いただいた平野さん等たくさんの方にお世話になりました。この場をお借りして御礼申し上げます。)

高崎研だより2021年3月号

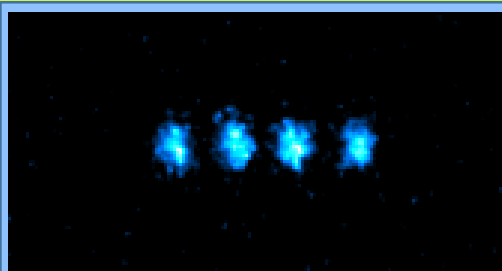
プロジェクト「レーザー冷却単一イオン制御技術研究」

ナノのサイズで 狙い撃ち

ポイントは
イオンを冷やして止める



プロジェクトのメンバーです



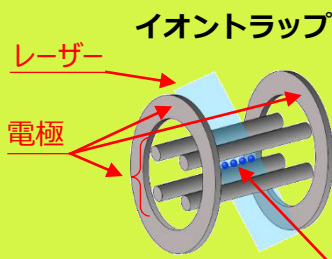
イオントラップ中で整列したイオン

出来立てほやほやのプロジェクトですがどんな研究をするのですか？

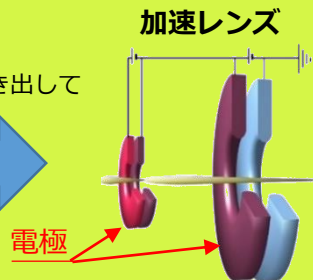
イオンをとっても小さな的に当てる技術の研究をします。この技術を使って、ダイヤモンド中のNVセンターと呼ばれる欠陥をきれいに並べることが究極の目標です。イオンを小さな的に当てると言っても、的の大きさは原子が10個程度並んだぐらいのスケールで、しかもびっしり並んだ的に一発ずつ当てなくてはなりません。そのために「イオントラップ」と「レーザー冷却」という二つの特殊な技術を使います。これらを用いると、通常のイオン源とは違って、イオントラップの中に1個のイオンをほぼ静止させることができます。このイオンを引き出してレンズで集束すれば、狙った的にイオンを1個ずつ当てることができます。ほぼ静止したイオンを使うので非常に高い精度でイオンを的に当てることができると期待されます。

一方、ダイヤモンド中のNVセンターは量子情報処理における演算の単位となる量子ビットになります。これまでの情報処理同様、量子情報処理にも複数のビットが必要です。1個のNVセンターは1個の量子ビットに対応しますが、NVセンターを使って量子情報処理をする場合はNVセンター同士を原子10個程度の距離まで近づけてやる必要があります。NVセンターは、ダイヤモンドに窒素イオンを当てて埋め込むことによって作るすることができます。そこで、NVセンターを使って量子情報処理をする場合には、狙った的に窒素イオンを1個ずつ当てる技術が必要になります

Nイオンをナノメートルサイズで狙い撃ち

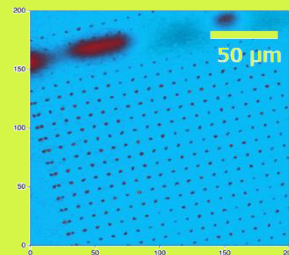


イオンを引き出して



ダイヤモンドに照射

きれいに並んだNVセンター



イオントラップの電極に電圧をかけて、イオンをトラップ内に捕捉します。レーザーを照射すると、イオンは光子との衝突を繰り返して減速し、ほぼ静止します。

レンズと言っても実際はドーナツ状の4枚の電極です。この電極にかけた電圧でイオンを加速し、集束します。レンズの倍率は印加する電圧で決まります。

写真中の赤い点がNVセンターです。ここでは白線が50 μm (髪の毛の太さ程度)に相当しますが、目標はこの1/1000のスケールで並べることです。(注：写真はあくまでもイメージです！)

NVセンターをたくさん創るわけ

ダイヤモンド中のNVセンターは高崎研だより2019年8月号で紹介させていただきましたが、ダイヤモンドを構成する炭素原子(C)の一つが窒素原子(N)に置き換わり、その隣のCがなくなり穴(V)になっている欠陥です。NVセンターはスピンを持つので、量子ビットとして使うことができます。(量子ビットは、0か1かという従来のビットとは異なり、0と1の重ね合わせ状態を活用します。)1個の量子ビットは超高感度の量子センサーとして使えますが、量子ビット同士が影響を及ぼし合う間隔で2個、3個と並べていくとより感度の高いセンサーになります。また、現在のスーパーコンピュータよりも超高速で情報処理ができると言われる量子コンピュータの開発には少なくとも百万個の量子ビットが必要だと考えられています。NVセンターの場合、お互いに影響を及ぼし合う距離が原子の大きさ10個程度なので、そのぐらいの間隔で並べてやる必要があります。



「私はこんな研究してます」(第24回)

レーザーで廃液を分析し金を集める!

なかにし りゅうぞう
(中西 隆造)

研究者
紹介

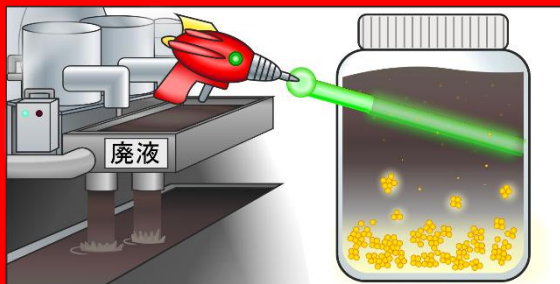
このコーナーでは高崎研の中堅若手研究者をシリーズでご紹介しています。今回は、レーザーを使った反応や分析について研究している「中西隆造主任研究員」をご紹介します。

①聞き手) どのような研究をされているのですか。

中西) レーザーを使った化学反応や分析技術の研究をしています。レーザー照射特有の現象を利用して、使われなくなった電子機器や工場の廃液から金などの貴金属を回収する技術や様々な場所で簡単に試料の成分を分析する技術「レーザー誘起ブレイクダウン分光 (LIBS)」を開発しています。

②聞き手) 一つ目ですが、廃液から金などの貴金属をどうやって回収するのですか。

中西) レーザー光を使って貴金属の塊(微粒子)をつくります。貴金属はイオンとして廃液中に溶けているので、これにレーザーを照射することで金属原子に変換して微粒子にします(レーザー光還元微粒子化)。十分大きな微粒子をつくることであれば、ろ過や遠心分離などを使って回収することができます。



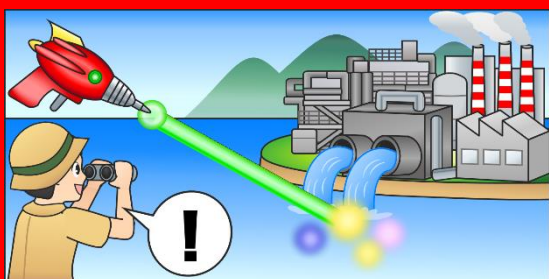
②工場廃液にレーザー照射し貴金属の粒子を作り分離

③聞き手) 廃液から貴金属を回収するには色々な方法があるようですが、レーザー光還元微粒子化方法のメリット、デメリットは。

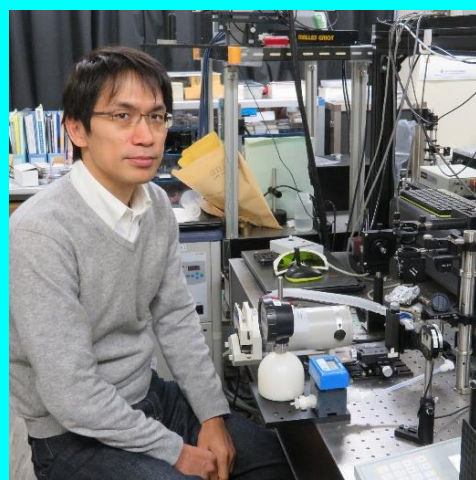
中西) 強力な薬品を使わなくても済むので、安全かつ単純な反応システムを構築できることがメリットです。一方、大量の試料を処理するには連続処理や回収の自動化を実現する必要があります。

④聞き手) 二つ目ですが、分析がテーマの「レーザー誘起ブレイクダウン分光 (LIBS)」とはどのような技術ですか。

中西) 試料に強いレーザー光をあてると、試料表面の物質は高いエネルギーを持つ原子、イオン、電子などに分解されプラズマと呼ばれる状態になります。プラズマ状態は試料中の元素固有の波長の光を出しながら元に戻るので、この光の波長と強度を測ると試料にどんな元素がどれだけ含まれているかを調べることができます。



④廃液などにレーザー照射し含有物質を分析



中西隆造 主任研究員

高崎研 東海量子ビーム応用研究センター
プロジェクト「元素分離・分析研究」所属

映画を見るのが好きなので、休日は家族とよく映画館に行っています。

⑤聞き手) 他の分析方法と比べて、どんなメリットがあるのでしょうか。

中西) 気体・液体・固体など試料の形態によらずに、元素分析が可能なところ。現在は液体試料の測定法を中心に研究していますが、複雑な前処理なしで高速に分析できるので、河川・海水・工場排水などの成分をその場で調べることができるのも利点です。また、光が届きさえすればよいので遠隔分析にも適しています。

⑥聞き手) 研究を発展させるための今後の課題は?

中西) レーザー照射によって引き起こされる還元微粒子化やプラズマ生成などの詳しいメカニズムはまだわかっていないことが多いです。より高いレベルの反応制御や分析精度を実現するために、これらの解明に取り組んでいきたいと考えています。



⑦宝物は捨てられるものの中にある

⑦聞き手) LIBSで金の居所を探し、レーザー光還元微粒子化で金を回収し、金の指輪を創れたら、地球環境にも優しいですね。実用化目指し頑張ってください。応援します!

(聞き手: 研究企画部/吉本美樹)