

2019
 4
 April

高崎研だより

第13号



サクラの花とコバルト照射第1棟（高崎研）

—所長メッセージ—

新年度を迎えて

皆様方の暖かいご支援、ご厚情に支えられ、量研高崎研として新たな一步を踏み出してから丸3年が経過し、着実に研究成果が挙がりつつあります。また、私どもの取り組みを紹介する高崎研だよりの刊行も2年目を迎えることができ、あらためて厚く御礼申し上げます。お陰様で、先日開催されました外部有識者による研究開発評価委員会では、組織・研究マネジメントが適切に行われ、論文発表、

特許出願、外部資金獲得が毎年伸びており、研究開発が確実に進展していると評価いただきました。一方、国際化の推進、戦略的な人材育成、成果の社会実装に向けた産業界連携の強化等には更に注力が必要とのご提言を受けました。期待に応えられるよう一層努力してまいりますので、今年度も引き続きよろしくお願ひ申し上げます。

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

第42回花と緑の見学会 検索

4月7日(日)第42回花と緑の見学会(10:00-15:00/雨天決行)

場所：高崎量子応用研究所

今年も施設見学、遊覧馬車、吹奏楽、和太鼓、マーチングバンド、ストラップづくりなど楽しいイベントを計画しています。皆さん多数ご来場下さいね！


 昨年の花と緑の見学会
 (フワフワドームで遊ぶ子供たち)




2月/3月の主な出来事

○研究評価

2月27日(水)量子ビーム科学研究開発評価委員会

○国際協力

2月20日(水)IAEA理事国大使視察

トピックス1

○所内表彰

3月18日(月)高崎量子応用研究所長表彰
(右写真) →

○産学連携

3月6日(水)アライアンス総会

トピックス2

○見学者

3月12日(火) 自衛隊中央病院 (17名)

3月25日(月) 下小鳥町長寿会 (48名)



高崎量子応用研究所長表彰

平成30年度に顕著な成果創出・活躍をした人・グループに対して高崎研所長から表彰がありました(永年勤続表彰者含む)。

トピックス1

IAEA (国際原子力機関) 理事国大使4名が視察

IAEA (国際原子力機関) は、原子力の平和的利用の促進と軍事転用の防止を目的とする国際機関です。また、地球上の核実験を常時監視するため、国連の別の関係機関が放射性核種観測所 (CTBT観測所: 日本原子力研究開発機構が運営) を設置しており、日本国内のひとつとして高崎に設置されています。

当日はIAEAの理事国大使が来所され、高崎研の概況説明、高崎研内に設置されたCTBT観測所の概況説明が行われた後、サイエンスプラザにおいて成果展示物、CTBT観測所において観測機器類をご覧いただきました。本視察を通して、高崎研の優れた量子ビーム応用技術やその幅広い産業応用について関心をもちいただくことができました。

(庶務課 上野信行記)



放射性核種観測所にて

トピックス2

高崎研におけるアライアンス活動

高崎研では、皆さんの身の回りにあるビニール袋などのプラスチック素材に放射線を照射することで、そのビニール素材に新たな特性を付与することができる放射線グラフト重合という技術を開発しています。これまでにこの技術を利用して腕時計や電卓に使用されているボタン電池などの製品化を実現してきました。現在は、これまでに蓄積してきたデータをもとに人口知能 (AI) やデータ科学を用いた最先端の研究を企業とともにアライアンスを設立して取り組んでいます。高崎研のアライアンスでは、照射技術からデータ科学まで放射線グラフト重合に関する一貫した技術を学べるだけでなく、新規材料も開発しています。

(先端機能材料研究部 前川康成記)



高崎研研究員の発表



実演の様子



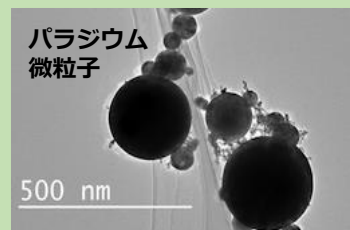
実習の様子

プロジェクト「元素分離・分析研究」



量子ビームは使い次第で私たちに役に立つ成果を生み出してくれる

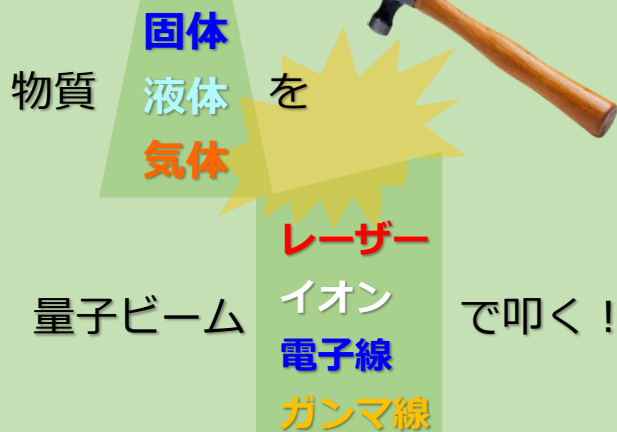
量子ビームは
大事なパートナー
貴金属を集めたり
ナノチューブを創ったり
分析したり



レーザーを使って混合酸性溶液から貴金属を微粒子にして集めた

【研究の内容】

一言でいうと、



そうすると

元素が分かれる
組成が分かる
構造が観える
構造が変化する

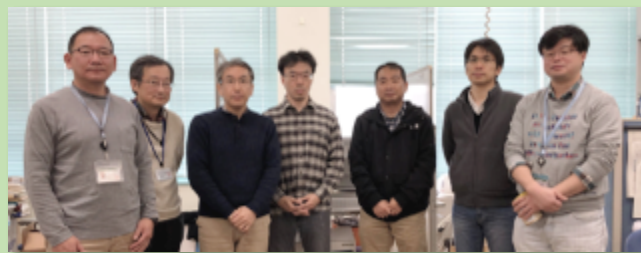
新しい知見

が得られる

そして、

様々な事象のメカニズムを解明し基礎科学から応用研究・技術開発への展開を図る

【プロジェクトのメンバー】



【研究の紹介】

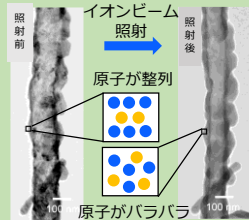
(1) 廃液中にレーザー光を照射し貴金属採取

廃液中に存在する貴金属イオンが選択的に還元中性化する特殊なレーザー光を照射すると微粒子に成長（上部写真）して、その貴金属だけを集めて取り出すことができます。



(2) ナノ材料にイオンビームを照射し新奇材料創製

カーボンナノチューブにシリコンを反応させて作製したSiCナノチューブにイオンビームを照射すると、一見変化が無い様に見えますが、構造が変化していることがわかりました。新奇材料創製に向けて研究を進めています。



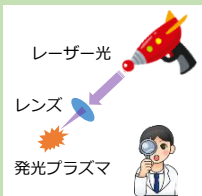
(3) レーザー結晶にガンマ線を照射

原子炉内でのレーザー発振器の適用を目指して、レーザー結晶に対する放射線の影響を調べています。ガンマ線照射下でもレーザー発振が可能なおこと、ガンマ線励起発光量が線量率に比例して増加することを明らかにしました。



(4) 液体にレーザー光を照射

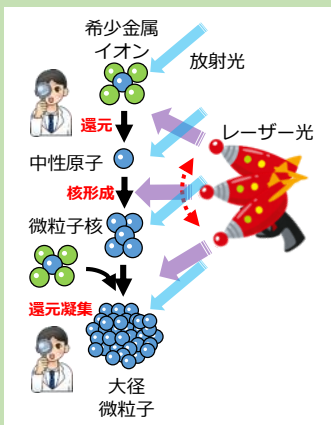
水溶液にレーザーを集光するとプラズマができて発光します。この発光スペクトルを観測して、水溶液中にどのような元素が含まれているかを定量的に分析することができます。



～ 最近のトピックス ～

レーザー光照射で大径微粒子が形成

【研究の紹介】(1)で、廃液中に存在するパラジウムイオンを対象とした実験を行い、レーザー光照射と同時に放射光を照射して還元から微粒子形成の様子をその場で観測することに成功しました。その結果、レーザー光の照射が還元だけでなく微粒子の成長促進に関与していることを突き止めました。





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させていただきます。
今回は、最先端の材料について研究している「圓谷志郎 主幹研究員」をご紹介します。

高崎研だより2019年4月号

①聞き手) どのような研究をされていますか？

私たちは究極的に薄い材料の研究をしています。材料を極限まで薄くして、原子の厚さにまですると、通常材料とは異なる面白い性質が出てきます。私たちは黒鉛やダイヤモンドを構成していると同じ炭素原子の1原子の厚さのシートであるグラフェンという物質の様々な性質を調べています。

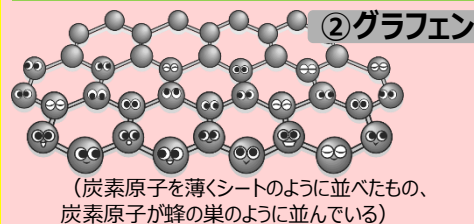
②聞き手) グラフェンとはどのような物質で、どんな用途が期待されていますか？

グラフェンは、右図のイラストのように蜂の巣のような形をしています。グラフェンは理論的には古くから研究されてきましたが、2004年に初めて実際に原子の厚さにまでする方法が発見され様々な興味深い性質を持つことが分かってきました。発見した研究者は2006年にノーベル賞を受賞しています。グラフェンは研究材料としてだけでなく実用材料としても様々な展開が期待されています。グラフェンは比較的簡単に合成することができます。優れた電気的性質や化学的性質を持つことから、太陽電池や塩水淡水化のろ過材料など、私たちの生活の様々な場面で幅広い用途が期待されています。特にシリコンなどの半導体や銅などの金属よりも高速かつ抵抗が少なく電子を運ぶことができることから、次世代のエレクトロニクスの基盤材料として有望視されています。

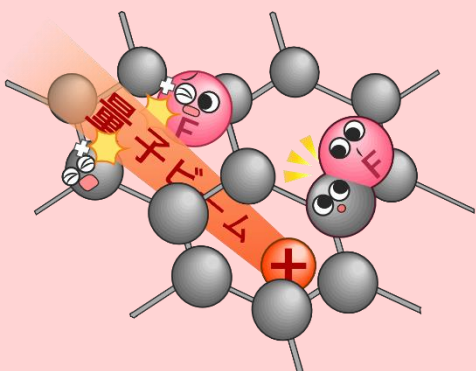


圓谷志郎主幹研究員

高崎量子応用研究所プロジェクト
「二次元物質スピントロニクス研究」所属
趣味はヴァイオリン演奏
海苔などの2次元状の食べ物が好き



③ グラフェンの半導体化



グラフェンに量子ビームでフッ素を導入し半導体の性質を創る

③聞き手) グラフェンの実用化にはどんな課題がありますか？

グラフェンは金属に近い性質を持っているため、そのままでは半導体の性質が必要なデバイスを作ることが難しいという課題があります。このため、私たちはグラフェンに半導体の性質を付与する研究を進め、量子ビームを使ってグラフェンに不純物を導入し、半導体の性質を持たせることに成功しました。

④聞き手) グラフェンについて、他にどんな研究を行っているのですか？

原子を構成する一つである電子は、電気的な性質を持っています。これを利用するのがエレクトロニクスです。電子はこの電気的性質に加えてスピンという磁石の基になるような性質も持っています。この両方の性質を利用する新しい技術であるスピントロニクスが注目されています。グラフェンは電子のスピンの情報の伝達に優れた性質を持っていることから、スピントロニクス材料としても期待されています。私たちはグラフェンを使ったスピントロニクスデバイスの開発も進めています。

⑤聞き手) グラフェンは今後どのような展開が期待できそうですか？

グラフェンのエレクトロニクスやスピントロニクスデバイス応用の研究を進めることで、動作が高速で待機電力や発熱の極めて少ない超低消費電力なデバイスの実現が期待されます。これにより環境やエネルギー問題の解決に貢献したいと考えています。

⑤次世代集積回路

グラフェンを基盤材料に用いることで革新的なエレクトロニクス・スピントロニクスデバイスの実現を目指します。



⑤地球環境問題の克服に貢献



グラフェンがスピントロニクスデバイスとして使われると待機電力の不要なコンピュータや家電が実現できます。

⑥聞き手) 高崎研で研究するメリットは何ですか？

私たちの研究では、グラフェンに新しい機能を付加する際や、グラフェンの様々な性質を調べる際に量子ビームの利用は不可欠です。高崎研では様々な種類の量子ビームの利用が可能で、量子ビームを専門とする多くの研究者と一緒に研究を進めることができるので、良い環境で研究を進めさせていただいています。

⑦聞き手) 本日はありがとうございました。(聞き手：経理・契約課五島由衣)

ごしまゆい