



2020

1

January

## 高崎研だより

第22号

## 謹賀新年

令和二年元旦

## ー所長メッセージー

(高崎研から榛名山を望む)

旧年中は私ども高崎研の業務遂行に対し格別なご高配を賜り、まことに有難く厚く御礼申し上げます。また、昨年末に開催いたしましたQST高崎サイエンスフェスタでは、所外からの参加者が前回は上回り、2日間で延べ約560名の方々にご来場いただき、大変盛況な会となりました。ご参加、ご協力いただきました皆様にあらためて感謝申し上げます。

オリンピックイヤー2020年の干支は庚子(かのえね)です。この干支に因んで、本年は高崎研がこれ

まで培ってきた技術を継承・発展させるとともに、未来に向かって体制を整え、新たな研究開発の芽を育ていく年にしたいと思います。特に量子技術領域では、保有する量子ビーム技術の強みを活かし、半導体エレクトロニクスを凌駕する超省エネ・高速デバイスを世界に先駆け開発するため、スピノフォニクスなる新たな技術分野を開拓していく計画です。

本年も、より一層のご支援を賜り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

(近日HPアップ予定)

第638回高崎研オープンセミナー **検索**

1月24日(金)第638回高崎研オープンセミナー 【テーマ】中性子標準について 【時間】13:30-15:00  
【場所】高崎量子応用研究所内 生命科学研究棟 大会議室

ピック1

第636・637回高崎研オープンセミナー開催

高崎研オープンセミナーが11月29日(金)【第636回】、12月19日(木)【第637回】に開催され、最新の量子材料開発やイオン交換膜による最新の海水利用技術について講演がありました。



◇第637回の会場の様子

(中曽根 弘文 参議院議員にもご参加いただきました【前列中央】)



遠藤氏



澤田氏

◇第637回講師の方



李氏

小嶋氏

○第636回講師の方

- ◇「海水と淡水から電力をつくる逆電気透析発電技術」  
山口大学 ブルーエナジーセンター 遠藤宣隆講師
- ◇「イオンビームによるイオン交換膜の開発と海水濃縮への応用」  
QST 先端機能材料研究部 澤田真一主幹研究員

- 「グラフェン/ホイスラー合金積層材料の創製と界面物性の解明」  
QST 先端機能材料研究部 李松田主任研究員
- 「スピントロニクス材料「ホイスラー合金」の触媒材料への応用」  
東北大学 学際科学フロンティア研究所 小嶋隆幸助教

ピック2

QST高崎サイエンスフェスタ2019開催 (その1)



【主催者挨拶】

QST理事 野田 耕司



【共催者挨拶】

富岡賢治高崎市長代理  
商工観光部長 松本 伸 様



【来賓挨拶】

文部科学省 科学技術・学術政策局  
量子研究推進室長 奥 篤史様

12月10日(火)、11日(水)に高崎シティギャラリーでQST高崎サイエンスフェスタ2019を開催しました。参加人数は2日間で延べ563名(一般252名、高校生61名、QST250名)に上り、大変盛況でした。量子コンピュータのベンチャー企業MDR社を立ち上げた湊社長には、世界の開発競争の最前線をご紹介いただきました。また、イグノーベル賞の受賞者お二人をお招きし、ハウス食品の今井先生には涙の出ないタマネ

ギ開発について、北里大学名誉教授の馬淵先生にはバナナの皮の摩擦測定について、それぞれユーモアたっぷりにご講演いただき、会場は何度も笑いに包まれました。さらに、近隣の5つの高校からクラブ活動等で行った研究成果の発表もありました。特に優れた若手研究者と高校生の発表には表彰状が授与されました。(研究企画部/大久保 猛記)

主な出来事

○研究協力

11月29日(金) 第636回高崎研オープンセミナー  
12月19日(木) 第637回高崎研オープンセミナー

○研究紹介

12月10日(火) - 11日(水) QST高崎サイエンスフェスタ2019

【主催】高崎量子応用研究所 【共催】高崎市【会場】高崎シティギャラリー

○広報 (プレス発表・掲載)

12月 3日(火) プレス発表

「電子スピンを自在に操ることができる積層材料の開発に成功- 日常生活の情報化を支える超高記録密度・省エネ磁気メモリの実現に大きく前進 -」(李松田主任研究員/プロジェクト「二次元物質スピントロニクス研究」他) (時事通信ニュース他掲載) <https://www.qst.go.jp/site/press/35844.html>

ピック1

ピック2



「治す」



「創る」



「観る」





**【QST高崎研研究紹介】**



高崎量子応用研究所の概況  
QST高崎研所長 伊藤 久義



講演会場の様子



診断・創薬用高機能デバイスの開発  
QST先端機能材料研究部 田口 光正



ダイヤモンド中のNVセンターを  
多量子ビット化する技術  
QST先端機能材料研究部 小野田 忍



究極のビーム制御技術を目指して  
QST放射線高度利用施設部 鳴海 一雅

**【特別講演】**



「量子コンピュータと私たちの将来」  
MDR株式会社  
代表取締役 湊 雄一郎様

**【企画講演】**



「タマネギ催涙因子合成酵素の発見から  
涙の出ないタマネギの作出まで」  
ハウス食品グループ本社株式会社  
中央研究所 高度研究参事 今井 真介様



「バナナの皮から広がる生命科学の香り  
－科学技術、価値観の再考察－」  
北里大学 名誉教授 馬淵 清資様

**【量子ビーム科学研究成果発表】**



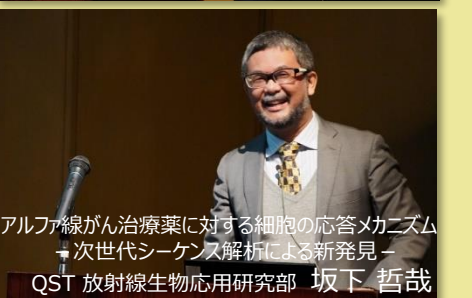
TIARAサイクロトロンイオンビーム加工で実現  
「全ての光を吸収」×「高い耐久性」を両立した  
「究極の暗黒シート」  
産業技術総合研究所 物理計測標準研究部門  
応用放射計測研究グループ長 雨宮 邦招様



粒子線ビーム可視化に関する研究と応用  
名古屋大学 大学院医学系研究科 教授  
山本 誠一様



光で問いかけて光で知る液体の分析方法  
QST東海量子ビーム応用研究センター  
大場 弘則



アルファ線がん治療薬に対する細胞の応答メカニズム  
次世代シーケンス解析による新発見  
QST 放射線生物応用研究部 坂下 哲哉





アカミミズメの侵略における生態系への影響  
～持続可能な共存環境を求めて～



ハリガネムシの寄生による  
宿主への影響と生殖について

東京農業大学第二高等学校



雁行川のCOD値の変動について



花粉光冠（光環）  
出現の好適条件を探る



コンクリートの材料を変えることによって  
ヒートアイランド現象を防止することは可能か

群馬県立高崎女子高等学校



個人の特性と虫の聞きなしの関連性



開口端補正の謎に迫る  
～事実？それとも考え方？～

群馬県立藤岡中央高等学校



自律型4輪ロボットの研究  
～機体の重心と走行の関係～

群馬県立中央中等教育学校



自作の風洞による空気の流れの可視化の検証  
～紙を飛ばさないために～

群馬県立高崎高等学校



スライドパズルの最小手数

群馬県立高崎高等学校



糖類を用いたデンプンの老化防止法



【ポスター会場の様子】

【施設共用優秀賞、ポスター発表  
及び高校生発表優秀賞 表彰式】

【施設共用優秀賞 受賞講演】



表彰結果の詳細については下記をご覧ください。

<https://www.qst.go.jp/site/takasaki-festa2019/>



燃料デブリ取り出し臨界管理のための非溶解性  
中性子吸収材候補に対するガンマ線照射特性評価

IRID(国際廃炉研究開発機構)、日立GEニュークリア・  
エナジー株式会社 石橋 良様



## 高崎研の照射施設（第4回）-コバルト60ガンマ線照射施設・電子線照射施設

### ①コバルト60ガンマ線照射施設ってなあに？

コバルト(元素記号:Co)と聞いて鉄腕アトムのお兄さんと思われた方もいらっしゃると思いますが(若い人は知らない?)、Coの中でも放射性同位元素と呼ばれるコバルト60( $^{60}\text{Co}$ )はガンマ( $\gamma$ )線を出すことで知られています。高崎研のコバルト照射施設は $^{60}\text{Co}$ からの $\gamma$ 線を試料に照射する施設です。 $\gamma$ 線は光の波長がすごく短くなったもので、健康診断でお世話になるエックス線の仲間です。エックス線同様ものを透過する力があり、透過中に試料に落とすエネルギーを利用して材料や生物などの研究を行っています。



### ②コバルト60ガンマ線照射施設で生まれた成果



ジャガイモの発芽防止

収穫後のジャガイモは約3ヶ月の休眠期間が過ぎると発芽してしまいます。ジャガイモにガンマ線を照射することでその発芽を防止でき、3~5月の端境期にも鮮度を保ったジャガイモを供給できます。



ウリバエの撲滅

ゴーヤなどのウリ類は、それらに多大な被害を及ぼす害虫のウリバエの生息により、以前は沖縄県外への移動が禁止されていましたが、人工飼育さながらにガンマ線を照射して不妊化したオスを野に放つことで、撲滅に成功しました。

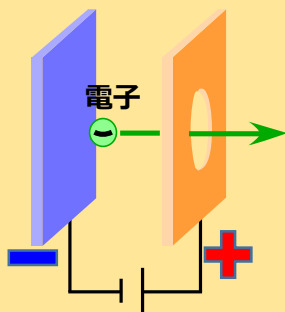
### ③トピックス「管理が更に厳重に」

放射性同位元素の防護に必要なセキュリティ対策の観点から、これまでの放射線障害防止法が改正され、「放射性同位元素等の規制に関する法律」が今年の9月から施行されました。これにより、毎年4月に行っている「花と緑の見学会」でご好評だった $^{60}\text{Co}$ チェレンコフ光(右図)をお見せできなくなりちょっと残念ですが、防護対策はばっちりです。



$^{60}\text{Co}$ のチェレンコフ光

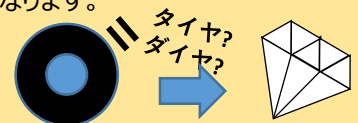
### ①電子線照射施設ってなあに？



12月号の正イオンの加速とは電池の向きが逆だね

### ②電子線照射で量子デバイス！

電子線照射は歴史のある技術でラジアルタイヤ製造や医療器具の滅菌など身近なものに利用されています。最近、ナノサイズのダイヤモンドに電子線を照射することで、すごく小さな温度計などを作ることに成功し、一つの細胞の中の温度分布まで測れるようになりました。量子レベルから生命現象を解明する量子生命科学研究に役立ちます。



電子加速器

### ③トピックス「電子線はタイムマシン？」 —意外文化財の修復にも役立っています—

歴史的な書や絵画などは紙ではなく、絹布に描かれているものも多くあり、これを絹本(けんぼん)というそうです。何百年も前のものは布地が汚れたり、破損したりして補修の必要があります。この時、継接ぎに新しい絹布を用いると色合いや質感が違ってしまい見栄えが悪くなります。新しい絹布に電子線を照射するとあたかも何百年も経ったような風合を再現でき、重要文化財などの修復に役に立っています。

# 研究者紹介



## 「私はこんな研究してます」(第13回)

さとう かつや

### — 遺伝子の大海原でお宝探求! — (佐藤 勝也) 「創る」



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、微生物の突然変異について研究している「佐藤 勝也 上席研究員」をご紹介します。

#### ①聞き手) どのような研究をしていますか？

佐藤) 微生物の突然変異の研究を行っています。

#### ②聞き手) 突然変異はどのように起こるのですか。生命維持に影響はありますか。

佐藤) 生物の遺伝情報が詰まっているDNAは様々な要因により常に傷を被っています。しかし、どんな生物でも、DNAが損傷しても、そのほとんどは正しく修復されます。希に修復できず残った損傷が、突然変異となり、細胞死やガン化の原因となります。したがって、生命維持は、DNA損傷をどれだけ効率良く正確に修復するかに懸かっています。一方で、生物は、突然変異によって新しい性質を持つことがあり、生物進化の要因にもなります。

#### ③微生物(ディオコカス)を研究材料に選んだのはなぜですか。

佐藤) 修士課程のとき、ディオコカス属細菌が大腸菌の約100倍、ヒトの約1,000倍も放射線耐性を持つことを知り、どうして高い放射線耐性を示すのか？という謎を明らかにしたくて、研究を始めました。

#### ④聞き手) これまでにどのようなことが分かってきたのでしょうか？

佐藤) 様々な条件でディオコカスの分析を進めていたら、多くの細菌に共通している既知のDNA修復機構を持っているだけでなく、更にディオコカスに独自のDNA修復関連酵素が関わる新しい仕組みを兼ね備えることで、優れたDNA修復能力を持つことが分かってきました。

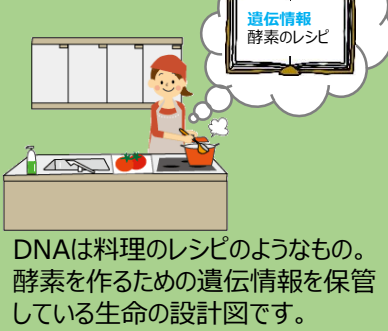


佐藤 勝也 上席研究員

高崎量子応用研究所  
プロジェクト「イオンビーム変異誘発研究」所属

家族でドライブを楽しみしながら、新しい飲食店やパン屋などを探索しています。おいしいようなパンを見つけると、ついつい買いすぎてしまいます。

#### ②DNAの役割



#### ⑤聞き手) DNAの修復は複雑な過程をたどるのですね。

佐藤) 一つの酵素だけがDNA修復に関わる多様な機能を持つと、その酵素に何か問題が生じたときに、一度に多くの機能が失われ生命維持に支障を来します。そこで、複数の酵素で役割分担することで、安定性を確保していると考えています。

#### ⑥聞き手) 新発見の遺伝子pprAとpprIを発見した時どんな気持ちでしたか。

佐藤) 高い放射線耐性の謎の解明につながるかもしれないと、とても興奮しました。でも、遺伝子の情報を基に作られる酵素がどのようにDNA修復に関わるのかという新しい課題が出てきました。

#### ⑦聞き手) 微生物の突然変異研究で私たちになじみがある研究成果はありますか。

佐藤) PprAタンパク質はDNAを修飾する研究用試薬として実用化されています。また、イオンビーム誘発突然変異を用いた微生物育種研究では、群馬産業技術センターとの共同研究で新規清酒酵母を開発し、その酵母を用いて醸造された吟醸酒が販売されています。

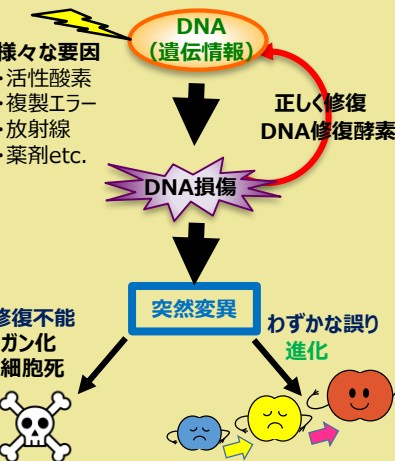
#### ⑧聞き手) 高崎研で研究するメリットはなんですか。

佐藤) ガンマ線、イオンビームやクラスターイオンビームといった様々な量子ビームを利用できることです。線質の異なる量子ビームに対する生物影響を比較解析する研究を行うには、最も適した環境だと思います。

#### ⑨聞き手) 研究上苦労している点、ワクワクしている点はありますか？

佐藤) 酵素の機能解明や清酒酵母などの遺伝資源の開発は、地道な作業が続いても根気が必要ですが、得られた研究成果が実用化され、販売されているところを見ると感動します。

#### ②DNAの突然変異



#### ⑩聞き手) 幅広い分野への貢献が期待できそうですが、今後どのような分野に力を注ぎたいですか。

佐藤) デイコカスのDNA損傷を効率的に正確に修復するメカニズムの全容を明らかにすることで、究極的には、ヒトの放射線防護や放射線障害の抑制などの医療分野に貢献していきたいと考えています

#### ⑪聞き手) 本日は貴重なお話ありがとうございました。(聞き手: 庶務課/古澤 恵)

興味がある方はこちらも参照下さい。 <https://www.qst.go.jp/site/ion-beam-mutagenesis/>

高崎研だより2020年1月号



⑦群馬産業技術センターと共同で開発した新規清酒酵母で醸造した日本酒。フルーティな香りで飲みやすいと評判です。

