

2019
7
July

高崎研だより

第16号

高崎量子応用研究所の風景Ⅱ



カタバミ：花言葉は母の優しさ他、種がぴょんぴょん飛び出します



雨あかりに顔を出したキノコのカップル



草叢に見つけたこびとの煙突



色鮮やかなヤブガラシの花：花言葉は積極性、蜜は昆虫に人気



—所長メッセージ—

安全確保・災害防止活動を着実に推進

7月の第1週は全国安全週間に当り、令和元年度は「新たな時代にPDCA みんなで築こうゼロ災職場」をスローガンに全国一斉に安全に係る様々な活動が展開されます。

私ども高崎研でも“安全を最優先に、社会から信頼される研究開発機関をめざします”とする量研の行動規範に則り、これを機会になお一層の安全の確保と災害の防止に役立てるため、

現場の各階層で安全衛生会議、安全パトロール、環境整備等を実施する計画です。また、これまで報告されている事故・トラブルやヒヤリハット事例等を参照し、危険予知の観点から装置運転・実験マニュアルの見直し等にも取り組んでまいります。

このような安全確保・災害防止活動に対し皆様方のご理解とご協力を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

第632回高崎研オープンセミナー 検索

7月26日(金)高崎研オープンセミナー【テーマ】日本の食と安全について【時間】14:00-15:30

(近日HPアップ予定)

【場所】高崎量子応用研究所内 生命科学棟 大会議室

【講師】聖徳銘醸株式会社 常務取締役 西岡 義彦氏他

8月10日(土)-11日(日)第15回こども体験教室「群馬ちびっこ大学」出席

【主催】群馬大学【会場】ヤマダ電機LABI1 LIFE SERECT高崎

高崎研だよりに関する問い合わせ先：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/>

イラスト フクロウ；おかだりょうこ 研究者紹介等；ひらのよしみ他





「創る」

「観る」

「治す」

高崎研のマスコットふくろう3兄弟

主な出来事 ・トピックス

5月/6月の主な出来事・トピックス

○産学連携

5月30日(木) 新技術説明会 (東京)

トピックス1

○地域との交流

6月8日(土) 環境フェアに出展 (高崎)

トピックス2

○広報 (プレス発表・報道・投稿)

5月31日(金) プレス発表「世界最小のダイヤモンド量子センサーの作成に成功 - 細胞や分子のわずかな変化をとらえる超高感度センサーとして期待 -」

(量子生命科学領域 物質量子機能化グループ/小野田忍主幹研究員 (高崎研)他)日経新聞他報道

<https://www.qst.go.jp/site/press/26372.html>

6月2日(日) 伊藤所長投稿「がん死ゼロへ 放射線治療の普及願う」
(上毛新聞掲載)

<https://www.jomo-news.co.jp/feature/shiten/135863>

6月13日(木)プレス発表「ダイヤモンド中に室温で動作するNVセンターの3量子ビット化を実現 - 有機化合物イオンビームにより量子コンピュータに不可欠な多量子ビット形成技術を開発 -」(小野田忍主幹研究員/高崎研 半導体照射効果研究他) <https://www.qst.go.jp/site/press/27009.html>

ワ-きれい!



○所外表彰

5月30日(木)
高分子学会年次大会
(大阪)

高分子研究奨励賞

「粒子線照射による
高分子ナノ材料の創製」
(大道正明主任研究員
/環境資源材料研究)



大道主任研究員

トピックス1

企業向け新技術説明会開催！多くの方のご来場ありがとうございました



小野田主幹研究員

植木主幹研究員

大場上席研究員



説明会の様子：たくさんの方に参加いただきました

5月30日(木)に量研の新技術説明会をJST東京本部別館(東京・市ヶ谷)で開催しました。新技術説明会は、大学や研究機関の技術を企業向けに紹介する説明会です。量研としての開催は3回目になります。

高崎研からは、小野田忍主幹研究員からイオンビームによるNVセンターの製作、植木悠二主幹研究員から放射線グラフト重合による高分子改質、大場弘則上席研究員からレーザーによる液体からの金属回収の技術を紹介しました。参加人数176名と多くの方々に参加いただき、また発表後の名刺交換や技術相談も大変盛況でした。
(研究企画部/秦野歳久記)



トピックス2

高崎市主催「環境フェア」に出展

6月8日(土)に、高崎市主催「環境フェア2019」(場所：もてなし広場)に出展しました。

展示ブースではパネル説明に加え、イオンビームを用いた育種植物(KNOX)の展示および形状記憶樹脂や消臭スプレーの実演を行い、環境負荷低減に貢献する高崎研の研究成果を紹介しました。形状記憶樹脂を用いた熱収縮実験は変化が目に見えるため子供たちの反応も良く大変好評でした。

また、同時に開催されたクリーンアップキャンペーンでは高崎駅周辺および中心市街地の清掃を行い、地域との交流を深めることが出来ました。
(庶務課/橋口一也記)



出展した高崎研ブースの様子



プロジェクト「イオンビーム変異誘発研究」



役に立つ遺伝子資源を求め、「量子ビーム」で『宝探し』



シロイヌナズナ
植物の遺伝子研究によく使われます



プロジェクトの仲間です

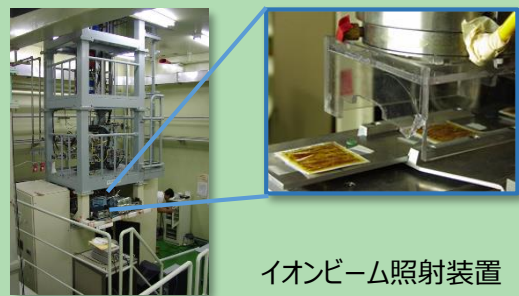
どんな研究をしているのですか？

私たちのプロジェクトは、量子ビーム（イオンビームやガンマ線）を植物や微生物に当てて、どのような突然変異が起こるのかを調べています。また突然変異を起こさせることにより新しい品種の開発や役に立つ遺伝子を探し出す研究もしています。さらに、突然変異の起こり方に影響を及ぼす因子を調べたりもしています。

私たち人類は、昔からいろいろな花を愛でたり、植物を食して生きてきました。これらは、掛け合わせや自然界で起こった突然変異などにより長い時間をかけて品種改良を進めてきたものです。品種改良のおかげで、美しい花を觀賞したりおいしい穀物・果物を食べることができるようになったのです。しかし、品種改良には時間がかかります。品種改良に必要な時間を節約できれば、もっと効率的に美しい花や役に立つ作物を創れます。

品種改良の時間を大幅に節約する方法のひとつに量子ビームを使う方法があります。量子ビームを照射すると突然変異が起きる確率が高くなります。この中から役に立つ新種や遺伝子を宝探しのように探すのです。

また、この宝探しの効率を上げるようにするにはどうしたらよいかも重要な研究テーマです。そのために突然変異の起こり方について研究しています。



イオンビーム照射装置

華麗な「かがり弁」の輪キク



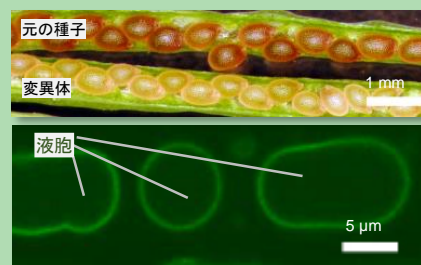
- ・イオンビームをキクに照射して新しい品種を作出。
- ・プライダル等 輪ギクの新しい用途の開拓に期待。（写真提供：愛知県農業総合試験場）

お酒の酵母



- ・甘い香りを放つ吟醸酒用酵母をイオンビームで作出。
- ・群馬県の地域のお酒として販売中。
- ・群馬産技センター、前橋工大と共同開発。

種皮の色を支配する遺伝子



- ・シロイヌナズナの種皮の色素蓄積が変化した変異体をイオンビームで作出し、細胞の液胞の膜で働く遺伝子を発見。
- ・成分改良による機能性食品開発に期待。

「突然変異」ってなあに？

なにかの原因により細胞中の遺伝子に関わるDNAに傷が発生すると、細胞はDNAの傷を修復し大部分は元に戻ります。しかし、まれに一部のDNAがもとに戻らず変異遺伝子ができると、新しい品種が生まれることがあります。このような現象を突然変異といいます。突然変異の頻度は、普通低いのですが、量子ビームを利用すると人工的に頻度を高くすることができます。市場でよく見かけるゴールド二十世紀梨も量子ビーム（ガンマ線）で病気に強くなった品種です。

突然変異で新しい性質を持つ新種を創り、良いものを選抜することにより、上記のような品種の開発につなげることができます。



このナシおいしいよ！



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、燃料電池に使用する電解質膜について研究している「ザオ ユエ上席研究員」をご紹介します。

①(聞き手) どのようなテーマの研究をされていますか。

ザオ) 放射線グラフト技術を用いて、アニオン交換膜形燃料電池 (AEMFC) に適した、高分子電解質膜を開発するための研究をしています。これらの膜は、機械的強度、イオン伝導性および耐久性などの点で、バランスを取ることが要求されます。これらの特性はすべて、ナノメートルからマイクロメートルスケールの膜の階層構造によって制御されます。そこで、X線や中性子線の小角散乱測定により、膜の構造と特性の関係を解明することが目標です。これらの知見が、将来の材料設計や性能予測に役立つと期待されています。

②(聞き手) 高崎研のどんなところが優れていると思いますか。

ザオ) まずは、研究設備です。電子線、ガンマ線、イオンビームなどの量子ビームが利用できます。二つ目は、学術と産業、両分野の研究者と、世界規模で連携している点です。三つ目は、オープンで親しみやすい研究環境です。この環境により、若いスタッフが、より創造的で生産的に活動できます。

③(聞き手) 固体高分子形燃料電池といえば、水素を燃料としたプロトン交換膜形燃料電池 (PEMFC) を思い浮かべます。一方、ザオさんは、AEMFC の研究をしています。違いは何ですか。

ザオ) 燃料電池は、水素イオン(プロトン: H^+)や水酸化物イオン(アニオン: OH^-)が電解質膜を通過するときに電気が取り出せます。PEMFCとAEMFCは膜内を移動するイオンの種類で分類されています。

PEMFC では、白金を含む電極と、電解質として酸性の高分子膜が使われており、水素イオンが電解質膜内を移動します。現在、小型自動車や携帯型電子機器に使われている最先端技術です。しかし、白金は希少で高価なため、材料として使用するには大きな懸念があります。

水酸化物イオンが電解質膜内を移動する AEMFC は、安価な金属を電極触媒に使用可能であり、PEMFCに代わるものとして注目を集めています。良好なイオン伝導性と耐久性を有する電解質膜の開発が、大きな課題となっています。

④(聞き手) これまでにどんな研究成果がありましたか。

ザオ) 材料の機能性を改善するためには、材料の構造と特性の関係をよく理解することが重要です。最近では、X線および中性子線の小角散乱技術を用いて膜構造と特性の間の相互作用を明らかにし、複数のジャーナルで発表しました。

⑤(聞き手) 今後の活動は。

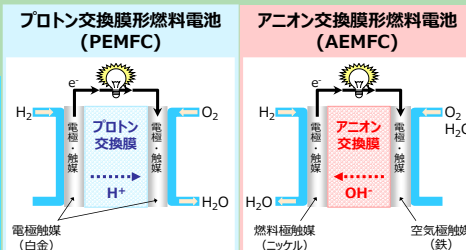
ザオ) QSTの戦略に基づき、私達のグループは、「先端高分子機能材料アライアンス」に参加しています。このプロジェクトでは、マテリアルズ・インフォマティクスに基づく機能予測を行っています。グラフト重合、構造解析およびシミュレーション研究を組み合わせ、材料のデータベースを拡張し、材料の構造と特性の関係を定量化していきたいと思えます。

⑥(聞き手) 本日はありがとうございました。(聞き手: 研究企画部/松井真也)

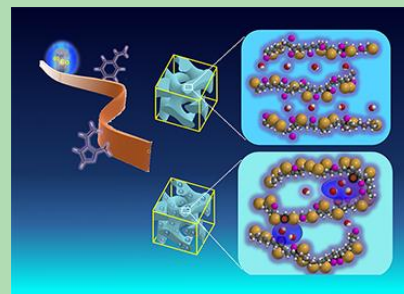


ザオ ユエ 上席研究員

高崎量子応用研究所
プロジェクト「高分子機能材料研究」所属
楽しみは読書と旅行



③ 燃料電池の種類と概要



④ X線/中性子小角散乱により燃料電池膜の構造と特性の関係を解明