



国立研究開発法人

量子科学技術研究開発機構（量研）

高崎量子応用研究所

第48号



高崎研だより

役立つ科学

SDGs に貢献する放射線育種

日本/世界見聞録

コロナ禍のドイツ ～帰国編～

Back to The Future

諸先輩方からの助言

障害者スポーツ

車いす陸上競技について



Q1. 「育種」とは何ですか？

植物や微生物などを改良して新しい品種を作ることです。植物では、交配によって両親の良い特性を併せ持つものを作ったり（交配育種）、放射線などで変異させた集団から良い特性を持つものを選んだりする方法（突然変異育種）があります。変異を起こす方法として世界中で最もよく使われているのはガンマ線ですが、高崎研では放射線の一種であり、がん治療にも使われているイオンビームを利用する研究を行っています。

突然変異育種は、放射線などで遺伝子の DNA に生じた傷が誤って修復された際に生じる変異を利用し、遺伝子の機能が失われたり変化したりすることによって、結果的に我々にとって役に立つ特性を示すようになったものを選ぶ方法です。例えば、赤い花の品種が変異して花の色素を作る遺伝子の機能が失われると、白い花の品種になるといった感じです。

Q2. 最近の成果について教えてください

イオンビームを利用した突然変異育種の効果が高いことは日本国内で多くの新品種が生み出されたことからわかっていましたが、次世代シーケンサーという新しい装置を使って大量の DNA 配列を調べ、ガンマ線に比べてイオンビームが遺伝子に効率よく作用することを最近明らかにしました。

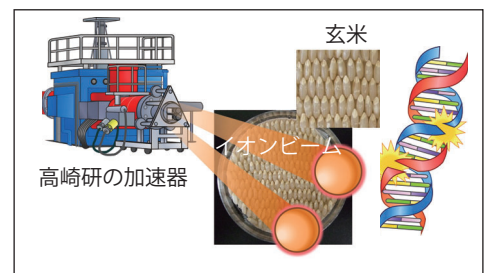
また、アジア諸国からのニーズに応えるため、日本が主導するアジア原子力協力フォーラム (FNCA) という研究協力の枠組みの中でイネなどにイオンビームを利用し、バングラディッシュやベトナム、マレーシアなどで収穫量が多い新品種や有望な系統が得られています。



FNCA メンバーによるマレーシア視察 (左)、イオンビームで得られた新品種の収穫に喜ぶバングラディッシュの人々 (右)

Q3. 現在の研究について教えてください

世界の人口がますます増えていくと予想される一方で、環境ストレスによる農業への影響が深刻化しており、「持続可能な農業」の重要性が増しています。イネは穀類の中で最も塩に弱く、塩が白く析出するような塩害地では、収量が低下したり、栽培が困難になったりします。そこで、多くの塩害地を抱えるバングラデュの研究者と連携し、同国で最も耐塩性の高い品種の 1 つを材料として、イオンビームを使ってさらに塩に強い変異体の選抜を行っています。最近、海水の半分近くの塩濃度で、親株に比べて生育の良い個体を見つけました。まだまだ確認が必要ですが、世界で最も塩に強いイネの品種が得られるかもしれません。



玄米にイオンビームを照射して何千もの試料から有用な変異体を得る

Q4. 今後はどのような研究を行う予定でしょうか？

一般に、変異は進化の原動力だと認識されています。サルがヒトになるような進化を実験的には調べられませんが、ストレスに強くなるといった「適応進化」は微生物で研究が行われています。大量の DNA 配列を調べられるようになった現在、適応進化が起きた際にどのような変異がどこに生じ、そして変異同士がどのように関係しているのかを明らかにすることは大変興味深いですし、同時に、変異した遺伝子はストレスへの耐性を高める上で有用である可能性があります。このような研究を進展させ、厳しい環境でも生育する有用な遺伝子をたくさん発見したいと考えています。

ウクライナ情勢のためにロシア上陸を避けた航路で2022年3月10日に帰国しました。出発の72時間前にPCR検査する必要があったため、事前にフランクフルトに入りました。フランクフルト中央駅でウクライナ国旗と #We Stand With Ukraine がプロジェクションマッピングされていたり、各地でデモが開催されたり、ウクライナ情勢に対する関心の高さがうかがえました。滞在先の研究室ではロシアから留学している学生や博士研究員が影響を受けていたり、ロシアとの共同研究発表に制限が生まれたり、社会情勢がこれほどまで研究にブレーキをかけることに驚きました。



入国に際しては、検疫手続き（質問票、誓約書、ワクチン接種証明書）が求められます。幸いなことに、羽田空港では3月1日から専用のアプリを使って事前手続きができるようになっていました。また、3月3日から待機ルールが変わっ



緩和されつつある出入国手続き

ていました。私はワクチン接種3回が認められたため、入国後の待機が0日で済みました。結局、入国に要した時間は、専用のアプリのおかげもあり2時間ほどで済みました。

コロナ禍の影響はドイツで徐々に緩和されていくように思います。ワクチン接種+アプリを提示すれば多くの施設・イベントを楽しめます。2022年3月に日本からの渡航規制も解除されましたので、今度の夏は読者の皆さんも是非訪れてみてください。

量子機能創製研究センター 小野田 忍

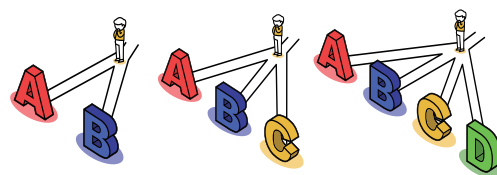
Back to The Future

諸先輩方からの助言

4月になりました。我が家には中学生となる子供がいて、部屋に吊り下げられた出番を待つ新品の学生服やカバンを眺めていると、自分が新入生や新社会人の頃を思い出します。今回は、これまで諸先輩方々からの助言の中で私がいまでも心に残っている3つを紹介します。

【選択肢は多く】

研究に限らず、様々な業務でも、さらに家庭生活でも行き詰まらないように多くの選択肢を持つように心掛けています。必ずしも良いことが成就するとは限りません。そのときの社会や経済の情勢で方向転換しなければならないときもあります。



選択肢を増やせば、視野も広がる

【大きく考える】

いろいろと判断する場面に出会うことがあります。迷った場合の考え方として、対象範囲を大きく、大きく考えるように心がけています。私の場合、職場のグループや課部から、組織単位に、それも迷うようなら官庁まで広げて国単位という具合です。今ならSDG'sでしょうか。



実りある結果は、土づくりから

【必ず返ってくる】

新しい取り組みほど、また対象の範囲が広いほど時間が掛かるが、いつかは自分のためになると捉えています。数日で結果が出るものから、数年掛かるものまでありますが、実りある結果になるよう、諦めずに日々努力を重ねています。

皆さんも心の拠り所となる言葉や助言に巡り合えることを期待しています。

オワりはじまり (ペンネーム)

昨年の7月から8月にかけて行われた、「東京オリンピック・パラリンピック」では、世界各国から選ばれた選手の皆さんが様々な競技に挑み、メダル獲得のために奮闘しました。その姿はメディアを通して、コロナ禍の私たちに勇気と感動を与えてくれました。しかしながら、メディアに取り上げられた話題の多くはオリンピックであり、パラリンピックが注目されることはほとんどありませんでした。同じ障害者として、とても残念に思います。そこで、4月号から3回に分けて私の経験談を交え、「障害者スポーツ」についてお話したいと思います。

「障害者スポーツ」とは、障害があってもスポーツ活動ができるよう、障害に応じて競技規則や実施方法を変更したり、用具等を用いて障害を補ったりする工夫・適合・開発がされたスポーツであり、既存の種目の他、「ゴールボール」や「ボッチャ」といった障害者のために考案された独自の種目もいくつか存在します。種目の一つに「車いす陸上競技」があります。私自身、実際に経験したことのある競技で、大会にも出場しました。この競技についてご紹介します。

「車いす陸上競技」とは、「レーサー」と呼ばれるスピードを出すために開発されたレース専用の3輪構成の競技用車いすを使用して行うレース競技で、短距離や中距離、長距離、リレーなどのトラック種目と、マラソンなどのロードレースがあります。障害の種類や程度によって種目ごとにクラス分けがされ、そのクラスごとに競技を行い、順位を競い合います。

競技中は安全のため、ヘルメットを着用します。手には個々の腕力に応じたグローブを装着し、レーサーには座る、もしくは正座するような状態で乗り、前傾視線になってグローブでハンドリムを叩き、ハンドリムに伝えた力を利用して、後輪を漕いで前進させます。伝える力の強弱によって、スピードに差が出てきます。また、コーナーのある種目では、「トラックレバー」という前輪をコーナーに合わせて固定、あるいは直線に戻すレバーを使用します。通常、ハンドルを切ることによって左右に曲がることは可能ですが、両手をハンドリムから離してしまうため、スピードが減少してしまいます。そこで、ハンドルの下にあるトラックレバーをすばやく叩くことにより、前輪がコーナーに合わせて固定され、ハンドル操作をすることなくスピードを保ったままコーナーを曲がりきることが可能となります。競技中の操作になるため、この切り替えの技術が勝負の分かれ目になることもあります。

普段、私が使用している車いすとは乗り方や漕ぎ方も全く違うため、操作するのに苦労しました。今回は、車いす陸上競技を始めたいきっかけについてお話したいと思います。

Q メッセージ

4月より高崎研所長に就任しました前川康成でございます。よろしくお願ひ申し上げます。高崎研では、量子ビームの強みを活かした量子科学技術に関する基礎研究から企業と協創した製品化まで幅広い研究開発によって、社会貢献を目指しています。これからも高崎研だよりをはじめとした広報活動による普及促進に取り組んでまいりますので、今後ともご支援をお願い申し上げます。

(高崎研所長 前川康成)



【お詫び】「高崎量子応用研究所 施設公開」につきまして、高崎研だより3月号で4月開催とご案内いたしました。諸般の都合により延期することとなりました。開催時期につきましては、追ってご連絡いたします。よろしくお願い申し上げます。



夏季パラリンピックの22競技