

「生きている」仕組みをひも解く。

# いきもん IKIMON TIMES

vol. **13**  
2023 SUMMER

理化学研究所  
生命機能科学研究センター



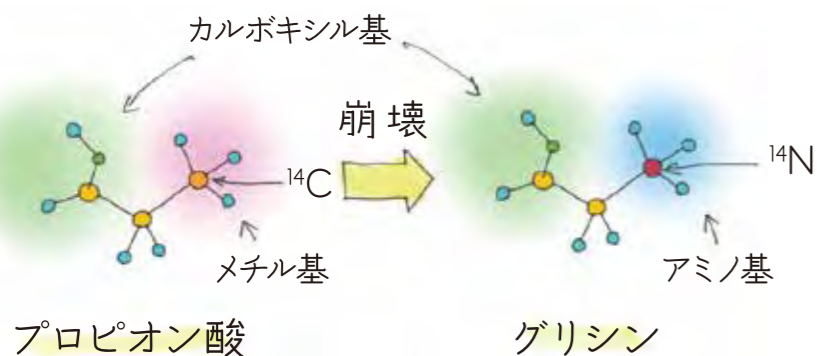
## 5000年経ったら半分はアミノ酸 になってるってどういうこと?

**薬師寺(薬)** ▶ 先日出た「窒素がなくてもアミノ酸はできる!」という研究が気になって、今日はお話を伺いに来ました。

**福地(福)** ▶ ありがとうございます。あんまり生物っぽくない話になるんですけど大丈夫ですかね…。

**薬** ▶ 大丈夫です! 放射性同位体が崩壊するという現象を利用すると、窒素を含まない化合物からアミノ酸が作れるんじゃないか、という内容を読んでみて「なるほど確かに」とは思いましたけど、そもそも、なんでこんなことを思いついたんですか?

**福** ▶ BDRではPET(陽電子放射断層撮影)という装置の開発を進めているんです。PETはトレーサー(放射性核種)が出すベータ線により発生する光を使って画像をつくる装置なんですけど、PETを開発するついでにベータ線を直接測る装置の開発もしていました。その開発している装置のテストをしようと思って、何かいいトレーサーはないものかと考えていたんです。手に入りやすいもの、半減期、エネルギーなどいくつか条件があって、炭素14(<sup>14</sup>C)が良さそうだとことになったんです。それで<sup>14</sup>Cのことを考えていて、放射するベータ線のエネルギーが低いなぁと思いました。このベータ線のエネルギーが高いと「反跳」といって、放射したベータ線と反対向きに運動エネルギーが働いて、その力で分子から元素が外れることがあるんです。ずっと前からベータ崩壊したあとの核種が分子の中でどうなるか興味もっていて、多くの場合は化合物から外れると思ってました。でも<sup>14</sup>Cくらいエネルギーが低ければ外れないこともあるんじゃないか? そうすると、<sup>14</sup>Cは崩壊すると<sup>14</sup>Nになるから、窒素を含む何か新しい分子に変わることがあるんじゃないか? と思ったんです。そこで、ベータ崩壊によりカルボン酸がア



ヤクシジが、毎回研究者にネホリハホリ聞いて回る連載企画。

# 物理学者、『イキモノ』の 始まりを考える

前回 MD-GRAPE のお話を伺った大野さんから「最近出た『窒素がなくてもアミノ酸はできる』というリリースが気になってるんですよ」という話を聞きつけ、今回はその研究をした福地さんに突撃してきました。

ミノ酸になる可能性があるんじゃないか? と考えたんです。もともと炭素だったところが窒素になることでアミノ酸になるんじゃないかと。

プロピオン酸は、炭素が3つつながっていて、ひとつはカルボキシル基、反対側がメチル基になっていますけど、このメチル基の炭素が窒素に変わるとアミノ基になるので、カルボキシル基とアミノ基を持つアミノ酸、この場合はグリニンになるじゃないですか。

**薬** ▶ あ、ほんとだ。そうか、<sup>14</sup>Cが崩壊した時に飛んでいっちゃうとだめだけど、飛んでいかなければ確かにグリニンですね。

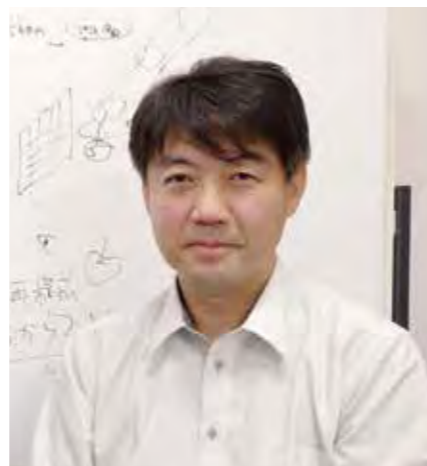
**福** ▶ なので、このグリニンがどのくらいの確率で生成されるのか、というのをシミュレーションしてみたんです。そうすると、ある程度分子を不安定にさせてやっても、少なくとも1/3くらいの確率でグリニンができそうだと、ということがわかったんです。

**薬** ▶ まああの確率ですね! 言われてみれば確かにそうなんですけど、思いつかなかったなぁ。同じような経路でいろいろできちゃうかもしれないですね。

**福** ▶ 今回はシミュレーションなので、実験的に確認することもやっていかないとはいけません。まあ、<sup>14</sup>Cの半減期から考えると、作って放っておいて5,000年後に確認する、というのが理想的なんですけど、それだと自分で確認できないですね(笑)。でも半減期というのは崩壊する確率の話なので、最新の分析機器を使って微量な分子を測るともっと短い時間で確認できそうです。

**薬** ▶ 短時間だと微量でも、地球レベルの物量と時間軸で考えたら、十分蓄積していくのかもしれない話ですね。生命の起源の業界だと、アミノ酸がどこから来たのか、核酸がどこから来たのか、という議論はずっと脈々と続いていると思うんですけど、そういうのに興味があったんですか?

**福** ▶ 実はPETを使った化石のイメージングもやっていて、その周辺を結構勉強したんですよ。だから生命の起



福地 知則 さん

(ふくち・ともり) 理化学研究所生命機能科学研究センター 健康・病態科学研究チーム 研究員(インタビュー当時)

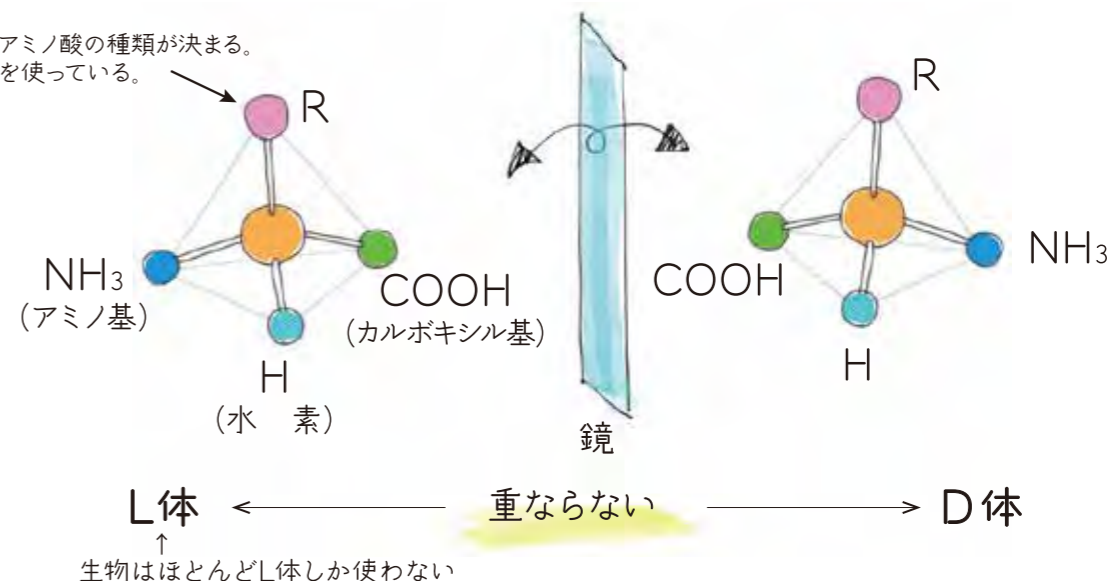
九州大学大学院にて博士号取得(基礎粒子系科学専攻)。学生時代はトランペット奏者として、吹奏楽部やオーケストラに所属。特技はビリヤード。現在は理研のメンバーで構成する野球チームの監督も勤める一方、こっそり小説の執筆も進めている。



薬師寺 秀樹

(やくしじ・ひでき) 理研OBで、現在は神戸を中心に活動する事業開発人。分析化学、光学、バイオテクノロジー、ITなど幅広いバックグラウンドを持つ。理研をはじめとするアカデミアの技術・アイデアを事業にするため、アイデアを共有する場の開催から、資金調達、事業戦略立案など、さまざまな活動を行っている。

このちがいでアミノ酸の種類が決まる。生物は20種類を使っている。



源については、わからないことが多いんだな、ということも認識していました。

アミノ酸の問題の中でも一つ大きな謎は光学異性体の話です。

**薬** ▶ なぜか生命はL体しか使っていないんですよ。いろんなことが言われているんですけど、これもまだ確定的な説はないですね。

**福** ▶ 何か理由があるかと思っていますよ。物理の中で、力は4つに分類されます。重力、電磁力と原子核の強い力、弱い力です。実は、原子核の弱い力だけが左右対称じゃなくて、他は左右対称なんです。

**薬** ▶ そうすると弱い力が何か関係あるんじゃないかと?

**福** ▶ ベータ線を出すベータ崩壊は弱い力によって起こるので、何か関係しているんじゃないかと、そんなことを考えています。まだ検討を始めたところでですけど。

## アプリケーション開発が さらなるアイデアを

**薬** ▶ さっき化石のイメージングってサラッと言いましたが、どういうことですか?

**福** ▶ 装置開発ってできあがった装置を何に使おうか、というアプリケーションも重要なんです。その時に化石のイメージングを思いついたんです。

**薬** ▶ なんてまた…(笑)

**福** ▶ 漠然と、普通の人が測れないものを測るのがいいな、と思っていたんですけど、その時に地球惑星科学の方の話聞く機会があったんです。

**薬** ▶ 確かに、なかなか化石の中を見るのは難しいですね。最近、ミイラのCTとかは見かけるようになりましたけど。  
**福** ▶ そうなんです。それで、自分の開発している装置だったら見えるかもしれないと。

**薬** ▶ どうやるんですか? PETだと放射性核種の付いたブローブを注射して体内に分布させたものを撮ると思うんですけど、がんの場合だと<sup>18</sup>F(ブドウ糖)<sup>18</sup>Fを付加したものが、がんPET検診で使われる)とかですよ。でも、化石じゃそもそも注射が無理ですよ。

**福** ▶ 発想を転換して、普通のPETイメージングの順番を変えてあげるんです。化石の中にもともと分布している安定核種に外からガンマ線ビームを当てると、ある種の元素はPETでイメージング可能な放射性核種に変わ

るんです。そうするとPETで見えるようになる。

**薬** ▶ そうか。ガンマ線は透過性が高いからいける、と。

**福** ▶ 陽子線なんかでもいいんですけど、なにしろ相手は石なのでガンマ線の方が内部まで到達させやすいです。

**薬** ▶ 安定核種だったものが放射性核種になって、PETで見える核種になったものをイメージングすればいい、と。うまく見れば化石の内部構造が3次元的に見えるってことですよ。これはできた面白いですね。

**福** ▶ でしょ? まあ、そんなことを検討している間にいろいろ勉強して、最初に話していたアミノ酸を作るというアイデアに行き着いたんです。

**薬** ▶ なるほど。つながってるんですね。

## 全ての道は 原子核物理学に通ず?

**福** ▶ なんだかんだ今までやってきたことは全部つながってるんだな、と思います。

**薬** ▶ バックグラウンドはどんな領域なんですか?

**福** ▶ 原子核物理です。特に実験の方です。陽子の数で元素が決まりますよね。中性子の数で同位体ができていくんですけど、陽子と中性子の数が変わると、原子核の構造が変わってくるんです。原子核って丸っぽいイメージがあるかもしれませんが、単純にまん丸じゃなくて、横長になったりするんです。

**薬** ▶ え? そうなんですか。知らなかった。

**福** ▶ K殻とかL殻っていう殻構造を高校の化学で習いますよね。あれは電子の話ですけど、原子核も似たような理解ができるんです。電子の場合はL殻に8個とかですが、原子核の場合も同じように殻構造があって、殻がどこまで埋まっているかとかで、構造が決まっていくんです。陽子数と中性子数のバランスがよいところは安定で、バランスが悪いと崩壊しやすいといった性質があります。さらに、マジックナンバーといって、その数に入ると安定度が高くなったりします。安定なときは原子核は丸に近いけど、安定から外れると変形したりとか。さらに原子核が励起されたときにまた形が変わったりとか、励起状態が寿命を持ったりとか、いろいろなことが起きるんです。

**薬** ▶ 原子核の形とか性質はどうやって調べるんですか?

**福** ▶ 電子は励起して戻ってくるときにX線を出すんですが、陽子や中性子が励起して戻ってくるときに出るのがガンマ線なんです。そのガンマ線を詳しく調べることによって原子核の性質がわかるんです。簡単に言うと、ガンマ線も光の一種なので、原子核を見て調べるってことです。

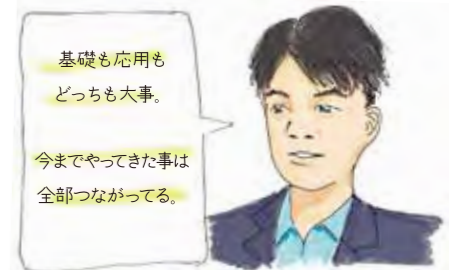
**薬** ▶ あれ、電磁波の中で波長領域によってX線とかガンマ線とかって決まってるってことですか?

**福** ▶ 図で表すときはよく便宜的にそうなっているんですけど、本来の定義としては違うんです。分子から出るのがX線、原子核から出るのがガンマ線です。

**薬** ▶ なるほど、それは知りませんでした。

**福** ▶ ということで、そのガンマ線を計測して原子核の構造を調べる、という研究をしていたのが最初です。

**薬** ▶ うわー、ぐるーと回ってきれいにつながりましたね!



## 編集後記

BDRって生命の機能を科学する研究センターという名前だと思うんですが、だいぶ物理な話でした。でも、生命分子といっても分子だし、分子は原子でできているわけだから、突き詰めると物理な話になるんだなぁ。と生命科学の奥深さとBDRの懐の深さに感服でした。

01

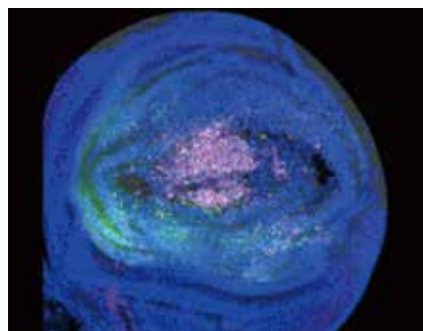
安全な心臓血管手術のための人工冬眠の可能性

升本英利 研究リーダー(臨床橋渡しプログラム)と砂川玄志郎 上級研究員(老化分子生物学研究チーム、現冬眠生物学研究チーム チームリーダー)は、砂川 上級研究員らが2020年に報告した冬眠しない動物を冬眠様状態にする手法が、全身の血液循環を停止させた腎臓虚血モデルマウスに対して、低体温にしなくても腎機能障害を部分的に予防できることを明らかにしました。 Kyo S, Murata K, Kawatou M, et al. *JTCVS Open* 12, 201-210 (2022)

02

細胞死を引き起こすサヨナラ遺伝子

ユ・サガン チームリーダー、池川優子 大学院生リサーチ・アソシエイト(動的恒常性研究チーム)らは、過去20年以上にわたってショウジョウバエには存在しないと考えられていた細胞死を引き起こす遺伝子を発見し、「サヨナラ遺伝子」と命名しました。 Ikegawa Y, Combet C, Groussin M, et al. *EMBO J* 42, e110454 (2023)



03

卵で増えない胎生のサメも卵黄遺伝子を持つ

工樂樹洋 チームリーダー、大石雄太 大学院生リサーチ・アソシエイト(分子配列比較解析チーム)らは、ヒトを含む哺乳類が胎生を獲得する進化の過程で失った「卵黄タンパク質を作る遺伝子」が、胎生のサメ類で保持されており、母体内の胚への栄養供給に関与している可能性を明らかにしました。 Ohishi Y, Arimura S, Shimoyama K, et al. *Genome Biol Evol* 15, evad028 (2023)



04

細胞のマイクロ環境を操作

太田 巨俊 研究員、田中 陽 チームリーダー(集積バイオデバイス研究チーム)らは、複数のガラスキャピラリーを組み込んだマイクロ流体デバイスを用いて、数百万個の培養細胞の中の数個~2,000個の細胞のみを化学刺激する手法を開発し、少数細胞周辺のマイクロ環境の制御が可能であることを実証しました。 Ota N, Tanaka N, Sato A, et al. *Anal Chem* 94, 16299-16307 (2022)

05

植物が根から鉄を吸収する機構の解明

一般的な植物は全陸地の約3分の1を占めるアルカリ性不良土壌では根から鉄を吸収できません。山形敦史 上級研究員、白水美香子 チームリーダー(タンパク質機能・構造研究チーム)らは、アルカリ性不良土壌でも根から鉄を吸収できるイネ科植物が利用している根にあるトランスポーターの立体構造を解析しました。 Yamagata A, Murata Y, Namba K, et al. *Nat Commun* 13, 7180 (2022)

06

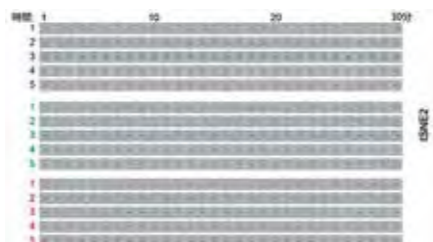
極めて複雑な合成医薬分子に短寿命核種を導入

丹羽 節 副チームリーダー、細谷孝充 チームリーダー(分子標的薬研究チーム)、田原 強 研究員、崔 翼龍 チームリーダー(生命機能動態イメージング研究チーム)らは、極めて複雑な化学構造の抗がん剤エリブリンを寿命の短い陽電子放射核種である炭素11で標識し、エリブリンが脳のがん組織に集積する様子を可視化することに成功しました。 Unolt M, DiCairano L, Schlechtweg K, et al. *Am J Med Genet A* 173, 135-142 (2017)

07

細胞一つずつの“顔つき”から“調子”を見抜く

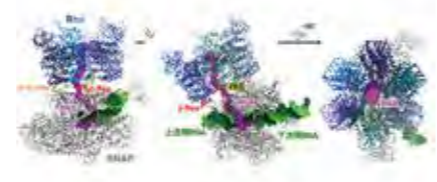
金堅石 (ジン・ジャンシ) 上級研究員、城口克之 チームリーダー(細胞システム動態予測研究チーム)らは、細胞分取ロボットを開発し、1,000個以上の細胞ひとつひとつの細胞画像の撮影と遺伝子発現状態の解析から、細胞の種類や状態を推定することに成功しました。 Jin J, Ogawa T, Hojo N, et al. *Proc Natl Acad Sci U S A* 120, e2210283120 (2023)



08

遺伝子の読み取りを終わらせるメカニズム

関根俊一 チームリーダー、村山祐子 研究員(転写制御構造生物学研究チーム)らは、転写中のRNAポリメラーゼに、転写終結を促進する転写終結因子が結合した複合体の立体構造を、クライオ電子顕微鏡を用いた構造解析により明らかにしました。 Murayama Y, Ehara H, Aoki M, et al. *Sci Adv* 9, eade7093 (2023)



09

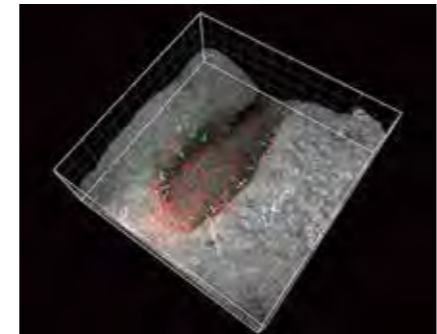
翻訳阻害剤を介した、植物と糸状菌間の生存競争

伊藤拓宏 チームリーダー(翻訳構造解析研究チーム)らの研究グループは、タンパク質の合成を妨げることで細胞の機能を阻害する翻訳阻害剤を生産して菌類感染を防いでいるアグライア(和名:樹蘭)という植物に感染する糸状菌を発見し、この糸状菌の翻訳装置には翻訳阻害剤が結合できなくなっているためアグライアに感染できることが分かりました。 Chen M, Kumakura N, Saito H, et al. *eLife* 12, e81302 (2023)

10

体づくりの左右非対称性を決める「力」の発見

濱田博司 チームリーダー、加藤孝信 基礎科学特別研究員、岡田康志 チームリーダー、岩根敦子 チームリーダーらは、マウス胚と、光ピンセットや超解像顕微鏡などを用いて、左右非対称性が現れるきっかけとなるノードで生じる左向きの体液の流れが、ノードの左側の繊毛を腹側に、右側の繊毛を背側に曲げ、繊毛が腹側への曲げのみに反応してノードの左側のみで左側を決めるシグナルが活性化することを明らかにしました。 Katoh TA, Omori T, Mizuno K, et al. *Science* 379, 66-71 (2023)

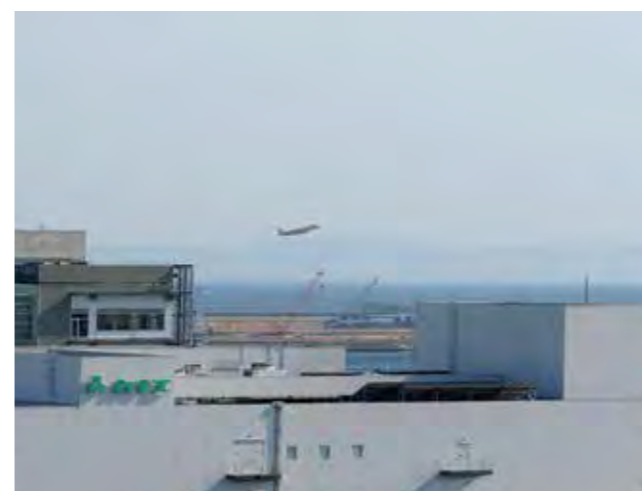


融合連携イノベーション推進棟 8階からの眺望(神戸キャンパス)

朝日を浴びるキリンの群れ?



▲ 人工島ポートアイランドにある理化学研究所 融合連携イノベーション推進棟(RIKEN Integrated Innovation Building, IIB)。最上階の東側から大阪湾の日の出を望むと、埠頭に並ぶガントリークレーンが朝日に浮かび上がった。



◀ IIB南側の眺め。神戸空港から飛び立つ飛行機の向こうに、紀伊半島の山影がうっすら見える。



▲ IIB西側から見たポートライナー「医療センター駅」。隣の「計算科学センター駅」とともに、多くの理研職員が乗降する。

高校生のわたしたちが取材しました。



Vol.13

## 研究者にズームイン



象徴概念発達研究チーム  
チームリーダー  
入来篤史

(いりき・あつし) 東京都出身。「人間とはなにか」を知りたくて、東京医科歯科大学、ロックフェラー大学、東邦大学などを経て理研へ。言語への興味から研究の世界に足を踏み入れたが、ヒトを科学的に研究するようになり、文理融合研究の先駆けとなる。

私たちは2年生から始まる課題研究に向けて、知識や思考材料などを増やそうとしています。今回は身近すぎて当たり前になっていることに視点を向けてアイデアを出し合った結果、「感覚」について興味を持ち、口の研究や顎の運動についての研究、人間の脳について研究を行っている入来さんにお話を伺いました。入来さんは人間について、様々な場所で幅広く研究をされています。



取材・執筆 兵庫県立明石高等学校 理数探究類型 1年生 大倉利文、大森春輝、川口義喜、桑美涼、末原佳朋



兵庫県立明石高等学校  
理数探究類型  
1年生  
のみなさん

### 文理関係ない!

～高校生に向けた、感覚と勉強の話～

**Q** 五感の中で一番重要だと思うのは何ですか。

**A** そもそも感覚には五種類しかないというのが間違っていると思います。人間をはじめとして生物が生きていくためにはいろんな情報に対して適切に変化したり対応したりしないといけないじゃないですか。でも世の中の情報や状態にはさまざまな事があるって人間の五感だけでは感じられないものもあるわけですね。例えば、我々は紫外線が見えないから、これは認識論ですけど、紫外線の世界は存在しないわけですね。実際には紫外線が見える動物もいて、紫外線の世界っていうのもあるわけだけども。従って、最も重要な感覚はなにかという問いは、比較すること自体にあまり意味が無いですね。

**Q** 研究が行き詰まったときはどうしますか。

**A** 若い人は成功した人の体験とか、何故そのようにできたのかってよく聞きますが、それってほとんど役に立たないです。たしかに面白いし、元気が出るので聞くのは悪くないと思うのですが、それはその人がその時にその状況でそれをやったから成功したのであって、違う人が違う時に違う状況で同じようなことをしていたら失敗するに決まっているんですよ。人の成功体験は参考にはならないですね。むしろ失敗体験の方が参考になると思います。

**Q** 自分のやりたいことをやるには何が大切ですか。

**A** よくある自分探しや、そのときの現状に不満を持つ暇があるならば、その時にやらなければならないことを一生懸命やるのがいいです。そうするとすぐ次の機会が与えられて、その中からの選択を繰り返すことで自分のやりたいことに近づいていきます。その時々で紆余曲折があり、その時どれを選ぶかは運ですが、自分のやりたいことが決まっていれば、それがぶれなければ、最初は遠いように思えてもどんどん近づけます。実際に僕もそうでした。

**Q** 運を掴むためにはどうしたらいいですか。

**A** その時選べる選択肢の中に自分の希望通りのこと

がないということはいくらでもありますね。その時に自分の興味が一番近いものを選んで、そのためにやるべきこととか勉強とかは、一見自分の興味に関係ないことも多いんですけど、きちんとやっておくことが大切です。そうすると、次の選択肢にたくさんのおプションがつかえるようになります。だから目の前のことを一所懸命することと、本当の目的を見失わないことが大切です。全ては運なんですけど、運には掴み方があるんです。

**Q** 理系高校生に高校生活について一言アドバイスするのなら、どんなことが挙げられますか。

**A** 理系とか文系とか分類自体あまり好きではないんです。古今東西、学問の基本は共通していて、それは幾何学と古典なんです。それらの知識は全て知っていて、それを自動的に組み合わせられるのがスタートラインで、その先を行って新たな知識を創り出すのが研究者です。もし医者とか弁護士とか、人の命や人生にかかわる仕事に進もうとするのであればなおさら、いま人類が持っている知識をすべてそなえていようとするのが、これからかかわるだろう人達に対する最低限の責任だと思います。もちろん、総ての知識を完全に身に付けるのは不可能でしょうが、少なくともその努力を惜しまないことは出来るはずだし、しなければならぬと思っています。

**Q** 英語は必要ですか。書くと言語はどちらの方が重要ですか。

**A** 英語は必須だと思いますよ。でも大事なのはその内容です。多少英語がペラペラ喋っても、上手く書けても、中身がないと話にならないです。言語って歴史背景とか文化的な背景とか背負っているじゃないですか。だから日本の文化のことを相手にわかるように表現するためには相手の文化を知らなくちゃいけないし、それをもとにして日本にはこんな歴史があって、だから日本人はこういう考え方をするんだということが言語化できていないといけません。それを知らないとディス・イズ・ア・ペンクールの英語が通じただけで国際化だと思っちゃうんだよね。

### （インタビューを終えて）

研究の話は専門用語が多くて難しいかもしれないと考えていましたが、入来さんは身近な例えを使ってわかりやすく説明してくださいました。そのおかげで感覚について少し理解でき、感覚について簡単に考えすぎたことと実感しました。また私たちへのアドバイスとして、やるべきことをその時一生懸命すること、運には掴み方があることを学びました。高校生活の時間も有限なので、時間を大切にしていきたいと思いました。

もっと知って!

# BDR

セミナーやシンポジウム、イベントなどのアウトリーチ活動を通じて、研究内容やその成果を伝えています。

活動報告 2023年1月~4月

第75回山田カンファレンス「Origin of left-right asymmetry in animals」を開催しました  
2023年1月24日から27日にかけて、第75回山田カンファレンス「Origin of left-right asymmetry in animals」を、理研BDR神戸キャンパスで開催しました。理研BDRにおける国際会議としてはコロナ禍以来初のオンライン開催となりましたが、日本国内だけでなく、10カ国から96名の参加がありました。

サイエンスフェアin兵庫に参加しました

1月29日(日)に神戸市で開催された「第15回サイエンスフェアin兵庫」に、理研BDRも協力研究機関として参加しました。冬眠生物学研究チームの砂川志郎チームリーダーが「人工冬眠の実現を目指して」という題名で講演をし、生徒たちからの質問に答えました。ポスター会場では最新の研究成果を紹介し、多くの生徒・教員と質疑を交わしました。



新しいチームリーダー4名が着任しました

4月に、宮崎牧人博士が横浜キャンパスに、萩原将也博士、近藤武史博士、澁谷大輝博士が神戸キャンパスに着任し、チームリーダーとして研究活動を開始しました。



中高生のためのオンライン特別授業「日常生活を読み解く脳研究」を開催しました

4月4日17時から、なにげない日常生活の中でがんばっている「脳」について、理研の脳神経科学者2名がお話ししました。現在特設サイトでは、アーカイブを公開しています。



神戸キャンパスの見学を再開しました

感染症対策のため受け入れを見合わせていた神戸キャンパスの団体見学の受け入れを再開しました。3月20日には兵庫県立須磨東高等学校2年生が見学に訪れ、サイエンスコミュニケーターによるBDRの紹介の後、展示室で実物サンプルや動画を見たり、模擬実験室で顕微鏡を覗いたりしました。

### 今後の予定

発生・再生科学集中レクチャー  
プログラム

8月2日、3日  
神戸キャンパスおよびオンライン  
(Zoom)  
生命科学におけるゲノムから個体までの多様な研究対象、研究方法を含め、原理理解から応用へつながる理研BDRの先端研究を紹介します。オンライン参加者は研究室見学や交流会にも参加できます。



高校生のための生命科学体験講座

8月1日、4日、9日  
神戸キャンパス  
夏休みの一日を理研で過ごしてみませんか?今年のプログラムはPCR法を利用した遺伝子解析実習と、心臓再生研究チームの木村航チームリーダーのレクチャーと研究室見学です。申込みはBDRウェブサイトにて7月1日から。

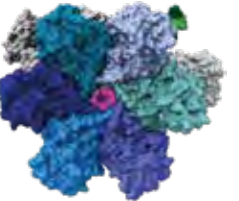


2023年度一般公開

横浜キャンパスでは10月21日に、神戸キャンパスでは11月3日にそれぞれ一般公開を開催する予定です。詳細は決まり次第ウェブサイト等でお知らせします。



表紙はこれ!



6枚羽のかざぐるま?

これは、転写終結因子 Rho (ロー)。6 量体からなるリング状構造で、RNA (マゼンタ) を通すトンネルを真ん中に作ります。Rho は転写中の RNA ポリメラーゼ (奥の白～灰色) に取り付くと、このトンネルを使って RNA を引っ張り出し、適切なタイミングで転写を終結させるのです。画像提供: 転写制御構造生物学研究チーム

このニュースレターについての簡単なアンケートにご協力ください。ご協力いただいた方の中から毎月抽選で3名にオリジナルグッズをお送りします。



いきもんタイムズ vol.13  
2023 SUMMER

発行日/2023年7月1日  
発行者/理化学研究所  
生命機能科学研究センター  
(RIKEN BDR)  
神戸市中央区港島南町2-2-3  
E-mail: bdr-riken@ml.riken.jp  
https://www.bdr.riken.jp/  
記事中の表記は原則発表当時のものです



BDRについて、もっと詳しい情報は

