



「生きている」仕組みをひも解く。

いきもん IKIMON TIMES

vol.06
2021 WINTER

理化学研究所
生命機能科学研究センター



BDRの
研究

ネホリ
ハホリ

生物学に対して 化学ができること

薬師寺(薬) ▶ 丹羽さんが所属している分子標的薬研究チーム、名前だけだとよくわからないんですが、何を研究しているんですか？

丹羽(丹) ▶ 身体の中の何かしらのタンパク質を見るための分子をつくるというのが、チームのミッションですね。自分としては基本的に好きなのは化学なんですが、センターは生物学をメインとしているので、じゃあ化学が生物学に対してやれることってなんだろうと考えると、方法論とか分子ツールの開発みたいなことになるんですね。

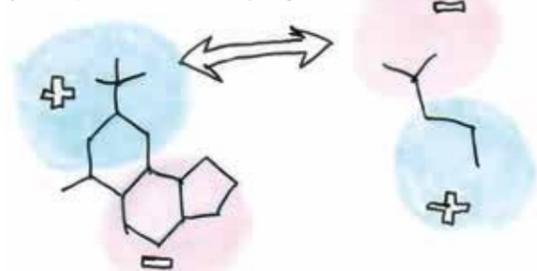
薬 ▶ じゃあ、ツールを開発する人、みたいな立ち位置ってことですか？

丹 ▶ センターで進めるサイエンスは完全に生物学側に重心がありますね。なので、そのための手段を開発しているというのが僕らの今の立ち位置です。このセンターには生物学者さんがたくさんいるんですけど、いろいろと話を聞くと、それなりに化学的に困っていることはあるみたいなんです。せっかく生物学者の近くにいる、生物学者との縁もできて、だったら化学の力で生物学を進めることができなかなというのを考えています。

薬 ▶ 生物学の人たちからすると、興味のある分子を追跡するためのプローブとかが欲しいのかな？

丹 ▶ そうですね。わかりやすいのでいうとプローブですね。もうちょっと頑張ると生体内の分子を生体内でプローブ化すると、小さい分子で特定のタンパク質だけ標識してあげるとか。うまく展開できると、それらは診断や治療の方法にもなります。でも、それだものづくりというか、工学的なところで終わってしまうので、僕自身のサイエンスの興味はやっぱり化学にあるので、そういうプローブを作りながらも、新しい分子の設計方法なんかをきちんと考えるようにしています。

コンピューターでもできるが
計算量が膨大なのでまず人間が考える！



⊕と⊖をうまく利用してくっつかないものをくっつける

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。

テクノロジーと サイエンスの間

今回インタビューすることになった丹羽さんは所属が分子標的薬研究チーム。なにか化学的な研究なんだろうと思うものの、生物学が中心のBDRで一体どんなお仕事をされているのか全然わからないということで、ネホリハホリ聞いてきました。

まだスパコンより脳

薬 ▶ どうやって分子の設計をするんですか？

丹 ▶ 僕は学生のときからずっと新しい反応の開発というのをやってきているんです。5年に1回くらい化学でノーベル賞が出る分野で、本来くっつかないはずのものをカチン！とくっつける方法論を開発するのが有機反応の開発なんです。

薬 ▶ くっつかないものを、どうやってくっつけるんですか？

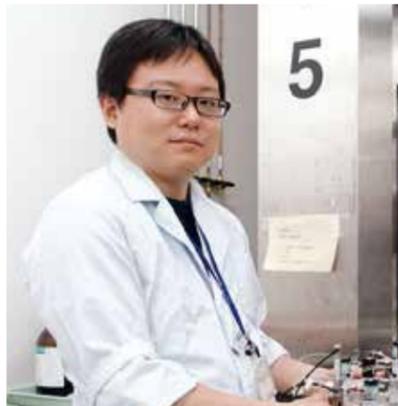
丹 ▶ いろいろな手段があるんですけど、単純に言ってしまえば、大体の場合、プラスとマイナスがくっつくんです。ナトリウムイオン(Na⁺)と塩化物イオン(Cl⁻)を持ってきたらプラスとマイナスなので塩(NaCl)になるみたいな。有機化合物の中にも、細かく見るとこのへんがプラスっぽい、このへんがマイナスっぽいという電荷の分布の揺らぎがあるんです。そのプラスっぽいところとマイナスっぽいところをつなげるのが有機化学の最初のとっかかりになります。

薬 ▶ 大きい分子のときにはシミュレーションになるんですか？

丹 ▶ 厳密な議論をしたかったら感覚では許されないのでもちゃんとスパコンとか使って計算しますね。

薬 ▶ じゃあ、今はシミュレーションでいろいろ設計できるんですか？

丹 ▶ それこそでもないんです。化学反応にはくっつき方に無数の可能性があります。なのでスパコンでその計算をするのには莫大な計算時間がまづかります。さらに、AとBが直接くっついて反応してCができると思っても、例えば実はA側が別のものと反応して、ぜんぜん違うDができて、DとBから反応してみたいな可能性も考えないといけないんです。その全部を計算機上でやると終わらないんです。なので、ある程度人の頭の中で可能性を絞ってから計算を始めるということになります。



丹羽 節 さん

(にわ・たかし)生命機能科学研究センター
分子標的薬研究チーム 副チームリーダー

東京大学卒、京都大学にて博士号を取得。その後、ハーバード大、早稲田大学を経て、2013年より理化学研究所。早稲田時代に旧友の縁で現ラボへ。現在は神戸の理研勤務なので、実は単身赴任でさみしいらしい。趣味はクラフトビール。



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。

分子を簡単に変身させる

薬 ▶ 生物学側から「こんな見たい」というリクエストがあったとして、どうやって進めるんですか？

丹 ▶ 元になる分子がある場合は、それをベースにします。PET(ペット)という病院のがん検診などで使われる装置があるんですが、その装置を使うとその目的の分子が体内のどこにあるのかということを追跡できるようになります。ただ、PETで追跡するためには、放射性同位体を元の分子に組み込む必要があります。

薬 ▶ ¹⁸F(フッ素の放射性同位体)とかですか？

丹 ▶ そうそう、そういうのです。医薬品には結構このF(フッ素)が分子の安定化のために使われているので、普通(放射性ではない)のFを放射性のFに変えてやるのができれば、効率が良いわけです。そこで、この変換を可能にしました。

薬 ▶ もともとついているFを外して、あらたにF*(放射性F)をつけるってこと？

丹 ▶ そうです。実際には一旦B(ホウ素)を使います。簡単にいうと、FをBにしてBをF*にする、という手順です。これがいいのは、最後のF*が他のものでもないんです。Fを外すのはとても大変なんですけど、Bはマイルドな条件で外れてくれるので便利なんです。そうするとひとつの元の構造からいろんな分子構造に展開することができるようになる。これを僕らは「分子リノベーション」と呼んでいます。

職人の世界と微量な不純物…

丹 ▶ 有機合成って職人ってよく呼ばれていて、卒論生と修士課程と博士課程で明らかに技術が伸びるんですけど、合成力が。

薬 ▶ 同じ反応をやらせてみると全然収量が違うとか？

丹 ▶ 本当にそうなんです。こいつがやるとうまくいくけど、こいつがやるとうまくいかないとか、普通にあるんですよ。なぜかという、実験項をいくら細かく書いても、ノウハウを書ききれていないんですよ。

薬 ▶ ちょっとした試験管の揺らし方とか(笑)？

丹 ▶ 本当にそんな感じです。試薬の入れるスピードであつたりとか、精製時の使う溶媒の量、水の量とか、分取のカラムとかを使うのに精製の方法であつたりとか、ガラッと変わりますよね、人によって感覚が。ラボによっても違いますね。

薬 ▶ 再現できないんだ。化学の反応の話でそんなことがあるんだ…。

丹 ▶ その差って、入れ物のサイズであつたりとか、加熱の容器であつたりとか、使っている試薬の純度であつたりとか、いろいろな要素が出てくるので、現地に行かないとわからないですね。

薬 ▶ 純度って、試薬の？

丹 ▶ 2000年代に起きたけっこう有名な話がありまして。触媒に使われる金属って高価なんですけど、その代わりに鉄が使えますよという論文が連発して出たところがあるんです。その後数年してから、純度の高い鉄だと反応がいかないということがわかったという論文が出て、逆に。結局、鉄の中にppmオーダーで入っていた銅が触媒活性種だったんです。

薬 ▶ ppmという、鉄の純度は99.9999%か。0.0001%以下の銅が反応していたんだ…！

丹 ▶ 僕らのケースでも似たようなすごいのありました。どうやって期待通りの放射能が得られなかったんです。どうも放射能ではない普通の炭素¹²Cのメタンガスが混入しているのではないかと。でも、放射能を扱うときはホットセルと呼ばれる閉鎖された反応器で合成するので、外から¹²Cのメタンガスが混入することはまずあり得ない。じゃあ何の純度が悪いのかというところでやり玉に上がったのがアンモニアガスでした。¹¹Cのシアノ基の原料の調製に使うものですが、この純度が99.999%。悪い数字ではないですが、¹²Cのメタンガスがわずかに混入しているかもしれない。そこで99.99999%の「超高純度」もに変えたら解決。そんなこともあります。話すと簡単に聞こえるかもしれないんですけど、99.999%でもすでに「高純度」なのでなかなかそこに絞るのには大変でした。

実はなにが起きているか よくわからない

薬 ▶ なにか化学ってもっとスマートなイメージがあつたけど、結構いろいろあるんですね。

丹 ▶ ありますよ〜。分子リノベーションの話にしても、実は「反応はうまくいったけど、なんでうまくいったのかよくわからない」というのが本当のところ。実は狙った反応経路とは違うようなんです。

薬 ▶ あ、そうなんだ。

丹 ▶ 反応を開発するうちはまだ、サイエンスというよりは、工学なんです。なぜうまくいくのかの先がサイエンスなんです。どっちも重要で、どっちも楽しいんですけど、なかなかサイエンスに持っていききれない

のも手元にはありますよね。

例えば、ある反応でニッケルを使おうと思うには、これまでの経験値とか、論文上のデータとかがあつて使っているわけで、浅いサイエンスは無数にあるんですけどね。それを言語化できにくいところとかがあつて、定量評価ができていないので、職人芸っぽくなるんです。「なんでこれ、ニッケルと銅を混ぜたの?」とか「職人の勘みたいですね」みたいに言われたこともあつたりしますし。

薬 ▶ なんでその反応が進んでいるのか?の解明みたいな感じになるわけですかね。

丹 ▶ そうですね。ものづくり的には、フッ素がホウ素に置き換えられました、という話で全然いいんですけど、サイエンスとしてはまだ未達ですよ。それでも立派な論文にはなるんですけどね。



薬 ▶ でも今後も生物学に関わるだろうから、いろいろ開発していくんですね。

丹 ▶ そうですね。生物学の研究と縁ができてしまったので、PETに限定はしないですけど、生命科学の研究に役に立つ交換をもう少し考えていってあげられたらなとは思っています。でも、これを言っているとまたサイエンスというよりは工学なんです。じゃあサイエンスはなんなんでしょうね(笑)。



編集後記

再現性がなかなか取れないという話は生物学ではよく聞く話なんだけど、化学でもあるんだなあ。フラスコの振り方だったり、試薬の入れ方など細かいところで合成効率が変わったりするという、結構ものづくりな側面をお聞きし、目からウロコでした。純度が99.999%じゃダメで、99.9999%だとOKとか、なんとシビアなことよ…。

他の研究もネホリハホリ ▶



BDR 最近の研究成果

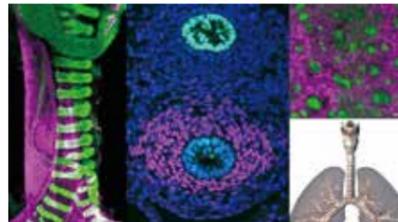
2020年8月から2020年11月までのプレスリリースと論文ニュースからご紹介します。

01

呼吸器の発生をつかさどる
メカニズムの解明

気管は、呼吸の際に空気の通り道となる組織です。気管の先天性形成異常は、新生児の呼吸効率を著しく低下させます。したがって気管の正常な発生の仕組みを解明することは重要な課題です。岸本圭史研究員、古川(田村)可奈研究員、森本充チームリーダー(呼吸器形成研究チーム)、シンシナティ小児病院のアロン・ゾーン教授らは、気管が胎児の中で出現するプロセスを明らかにし、培養皿上でマウスおよびヒトの気管組織を作製する方法を開発しました。これによって気管奇形などの生命を脅かす先天性の呼吸器疾患の病態の解明が期待されると同時に、治療の選択肢としてオルガノイドと呼ばれる臓器を模倣した3次元組織の開発にもつながると期待されます。

Kishimoto K, Furukawa KT, Luz-Madrigal A, et al. *Nat Commun* 11, 4159 (2020)

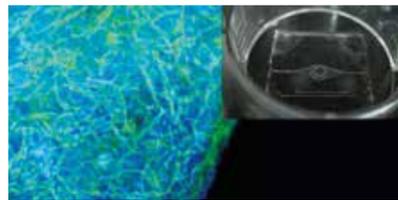


02

iPS細胞でヒト心臓の
機能を知る

近年、ヒト人工多能性幹細胞(iPS細胞)から得られた心筋細胞を用い、心臓病に対する再生医療や創薬への応用を試みる研究が進んでいます。升本英利研究員(研究員)は、BDR臨床橋渡しプログラム)らは、ヒトiPS細胞から誘導した心筋細胞や血管を含む細胞シート状の人工心臓組織の作製に成功しています。しかし、人工心臓組織のポンプとしての機能を測定する系はこれまで確立されていませんでした。今回、升本研究室のアブラティ・モシヤ研究員、集積バイオデバイス研究チームの田中陽チームリーダーらの共同研究グループは、ヒトiPS細胞から作製した三次元的なマイクロ心臓組織と、微細加工技術を用いて作製したマイクロ管路を組み合わせた「ハートオンチップ型マイクロデバイス」を開発し、これまでにない高感度な人工心臓の機能評価系を確立しました。

Abulaiti M, Yalikun Y, Murata K, et al. *Sci Rep* 10, 19201 (2020)



03

皮膚の張力は皮膚の
構造と機能を制御する

私たちの皮膚は、細胞同士または細胞とコラーゲン繊維などが引っ張りあうことによって生じる「張力均衡」によ

り、外部からの刺激に応答し、身体を保護する役割を果たしています。しかしながら、張力均衡を正しく評価する実験系はこれまでになく、十分な研究が行われていませんでした。辻孝チームリーダー(器官誘導研究チーム)らは、ロート製薬株式会社と共同で、培養皮膚細胞を用いて、横方向の張力を再現した改良型的人工皮膚を開発し、張力均衡が皮膚の構造や機能に密接に関与していることを明らかにしました。この人工皮膚は、皮膚の微細な生理機能の詳細な解析を可能にし、疾患や老化による皮膚機能低下に対する新しい治療法の開発に貢献するとともに、医薬品ならびにヘルスケア製品の開発における動物実験の代替になることが期待されます。

Kimura S, Tsuchiya A, Ogawa M, et al. *Commun Biol* 3, 637 (2020)

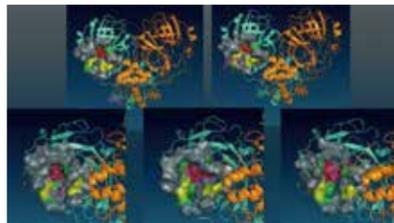


04

新型コロナウイルスタンパク質の
柔らかい構造

新型コロナウイルスのメインプロテアーゼはヒト免疫不全ウイルス(HIV)のプロテアーゼと類似していることから、既存のHIVプロテアーゼ阻害薬を新型コロナウイルス感染症の治療に応用することが期待されています。小松輝久研究員、沖本憲明上級研究員、泰地真弘人チームリーダー(計算分子設計研究チーム)らは、独自に開発した分子動力学シミュレーション専用スーパーコンピュータMDGRAPE-4を用い、新型コロナウイルスのメインプロテアーゼと7種類のHIVプロテアーゼ阻害薬が結合する過程の分子動力学シミュレーションを行い、阻害薬と標的タンパク質の動的な結合を調べました。今後のウイルスタンパク質をターゲットとした薬分子開発の基礎的データになると考えられます。

Komatsu TS, Okimoto N, Koyama YM, et al. *Sci Rep* 10, 16986 (2020)



05

細胞内ゲートを閉ざす
構造平衡の崩れ

カリウムイオン(K⁺)チャンネルは、細胞膜上のイオンの出入り口になるタンパク質です。さまざまな刺激に応じて、開いたり閉じたりして、K⁺の透過量を制御します。K⁺チャンネルの変異により、K⁺の透過量が低下すると、さまざまな疾病を引き起こすことが知られています。しかし、

こうした変異体と野生型との立体構造の違いはわずかで、これまでのX線結晶構造解析では、なぜK⁺の透過量が低下するのかを説明することはできていませんでした。嶋田一夫チームリーダー(生体分子動的構造研究チーム)らは核磁気共鳴(NMR)法を用いて、変異によるK⁺チャンネルの動的構造への影響を調べました。その結果、特定の变異がK⁺チャンネルの「開閉」の構造平衡を閉じた状態へと傾かせ、立体構造自体に大きな異常がないにもかかわらず、K⁺透過活性を低下させていることを明らかにしました。

Iwahashi Y, Toyama Y, Imai S, et al. *Nat Commun* 11, 5168 (2020)

06

インフォマティクス初心者でも
1細胞全ゲノムDNA解析が可能に

これまで、1細胞レベルでゲノムDNA複製の真の姿を捉えることは困難でしたが、三浦尚研究員、高橋沙央里研究員、平谷伊智朗チームリーダー(発生エピジェネティクス研究チーム)らは独自の1細胞全ゲノムDNA複製解析法「scRepli-seq」を開発し、ゲノムDNAが複製されていく様子を1細胞レベルで解析可能にしました。さらにこの方法によってクロマチン高次構造の変化の推定や、染色体上の変異や染色体異常の検出もできることを示してきました。今回、三浦らは、scRepli-seq法を多くの研究者に広く使ってもらうために実験と解析に必要な全てのノウハウを論文にまとめて公開しました。Miura H, Takahashi S, Shibata T, et al. *Nat Protoc* 15, 4058-4100 (2020)

07

ロボットによる微生物の
大規模進化実験

さまざまな抗生物質(耐性を持つ病原菌である多剤耐性菌)の出現が世界的な問題になっています。耐性菌は、突然変異などにより薬剤に適応した病原菌が選択される、いわゆるダーウィン進化によって出現すると考えられています。前田智也基礎科学特別研究員、古澤力チームリーダー(多階層生命動態研究チーム)らの共同研究チームは、ラボオートメーションを用いた進化実験ロボットを開発し、95種類の薬剤をそれぞれ添加した環境で、微生物の一種である大腸菌を植え継ぎ培養するという大規模な進化実験を行いました。さらに、一つの薬剤への耐性獲得により、他の薬剤への耐性がどのように変化したかを系統的に調べました。その結果、同時に耐性を獲得しにくい薬剤の組み合わせがあることを発見しました。今後、病原菌の耐性獲得を抑制する手法の開発に貢献すると期待できます。

Maeda T, Iwasawa J, Kotani H, et al. *Nat Commun* 11, 5970 (2020)



高校生のわたしたちが
取材しました。



Vol.6

研究者に
ズームイン

ナノバイオプローブ研究チーム
チームリーダー
神 隆

(じん・たかし)青森市出身。博士号取得後、北海道大学や大阪大学を経て、2011年から理研。細胞の中を可視化するためのツールを数々開発してきたが、最近では細胞を生きのまま非侵襲的に観察するための手法の開発に取り組んでいる。青色の量子ドットを作り出せる濃液の持ち主。

今や、日本では2人に1人が生涯で一度はがんにかかります。また、日本の死亡者の3人に1人はがんが原因で亡くなっています。神隆さんの研究室では、細胞内での分子の動きや組織内での細胞の動きを可視化するための光る超微粒子の開発や、がん細胞の早期検出に向けた研究など、現代社会において、最先端かつとても重要な研究を行っていることから、興味を持ち、お話を伺いました。

他の研究者にもズームイン



筑波大学附属
駒場高等学校
関西地域研究28班
のみなさん

低エネルギーの光で体の中をみる

Q どのような研究をされていますか?

A 生きている生物のからだの中の細胞の状態を見る「イメージング」という研究を行っています。例えば、超初期のがんを検出することです。現在イメージングに使用されているX線は非常に波長が短い光で、からだを通り抜けることができるので、からだの中を観察することができます。一方、普段光と聞いて思い浮かべる可視光はX線よりも波長が長く、からだの外で細胞自体を見るのには十分です。しかし、可視光は体を通りぬげないことから、体内にあるがん細胞を見ることは難しいです。よって、可視光よりも少し波長の長い近赤外光というものを使って生体を可視化しようとしています。

Q 現在、がんの検出に使われているX線などによるイメージングの問題点と、長波長の光を利用する利点は何なのでしょう?

A X線などを使用する場合の現状の問題には、主には解像度が良くない点や、非常にエネルギーが大きすぎて細胞を傷つけてしまう可能性があるため、長時間の観察や詳細な観察などが難しい点などがあります。その一方で、長波長の光を使用する場合には、解像度が改良されるのみならず、放出されるエネルギーが小さいことから、長時間の観察や詳細な観察ができます。

Q 体の中のがん細胞をどうやって可視化していくのでしょうか?

A 理想はがん細胞が勝手に光ってくれればいいんですが、実際にはそのようなことは起こらないので、がん細胞に特異的に集まるような蛍光プローブ(プローブとは物質を検出したり、場所を探ったりするた

めの道具をいう)を人の体内に入れることで、外から光を当てたときに、がん細胞だけを光らせることができるようになります。しかし、そのためには非常に発光の良い蛍光材料が必要になってきますが、なかなか良いものがないのが現状です。基礎研究用には半導体のナノ粒子(量子ドット)というものを使っています。これは有機色素の数百倍は明るいという優れたものです。しかし、現状では量子ドットには公害の原因として知られているカドミウムや、量を多く摂取すると有害なセレンウムなどが含まれているため、残念ながら人体には使えません。

Q 蛍光プローブとしてどのようなものを使っているのですか?

A 私達が研究で用いる近赤外の光を放出する蛍光プローブは市販されていないので、自分たちで用意する必要があります。そこで私達は硫化鉛(PbS)量子ドットというものを開発しました。これは従来の蛍光プローブと比べて、輝度も10倍は大きく、サイズも5~10nm程度(タンパク質と同程度の大きさ)とかなり小さくなっています。また、このPbS量子ドットを大量に合成する方法も開発し、ある程度価格を抑えられるようになりました。

Q 臨床にむけた動きなどはどのようなものがありますか?

A 動物実験ではマウスの血管やリンパ管を高分解能で見ることができています。マウスに量子ドットを注射して、それが血管を駆け巡っている間に量子ドットに光を当てています。光を当てると、量子ドットはより波長の長い光を出します。それを近赤外線バージョンのデジタルカメラで観察するということです。しかし、ヒトでの研究はまだなされていません。

(インタビューを終えて)

取材をお願いした段階では、本当に光でX線などの代用などができるのだろうか?理想論に過ぎないのではないかという疑問の念もありましたが、取材で実物の量子ドットをみせてもらうことによって、今まで想像していたよりも、はるかに実用化に近づいていたことがわかりました。

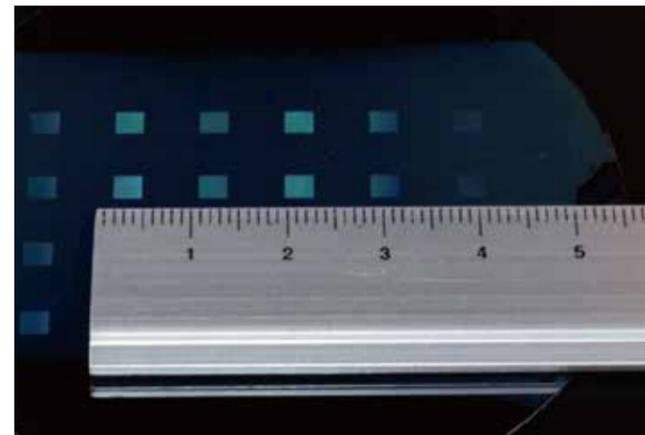
また、光化学といっても、これまでラジカル反応や鎖式炭化水素の置換反応などといった高エネルギーの紫外線が関与する事象を中心に学んできた私達にとっては、波長が長く低エネルギーである赤外線を活用した研究に関して知見が深められたことは、とても新鮮で有意義な体験でした。短絡的にツールの威力が利便性、活用できる可能性に比例すると考えるのではなく、「低エネルギーであるということは人体への影響は少ない」というように、各ツールの性質とその活用方法は表裏一体であることを意識しながら研究していく姿勢を、今後理系の教科を学んでいく私達も貪欲に取り入れていきたいと思います。

(取材・執筆 長沼慶、高瀬 慎也、小笠原 永輝、田口 優太、梶原 瞭、辻田 悠希)

超微細流路生成装置 (大阪大学・生命システム棟)

ナノメートルサイズの流路を組み込んだ「微細加工デバイス」を使ってみませんか。

電子ビームで微細なパターンを描画する装置。レジスト(電子ビームや光に反応する膜)でコートした基板に回路図を描く半導体加工技術(リソグラフィ)を、生命科学研究に応用しました。部屋の照明は、レジストに影響しない「イエローライト」となっています。



▲大腸菌を1匹ずつ培養する微細構造体を作るための微細加工デバイス。1mm²あたり約6万5千部屋の「大腸菌カプセルホテル」をアガロース表面に刻むことができる。



▲大阪大学吹田キャンパスの生命システム棟。「微細加工デバイスサービス」を提供する集積バイオデバイス研究チームを含め、BDRの3チームが活動しています。

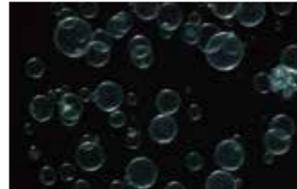
Peek-a-LABoo

BDRに設置されている企業との連携センターの一つ、「理研BDR-ダイキン工業連携センター」では、空調システムメーカーであるダイキン工業株式会社と、人の疲労について研究するBDRの研究者がそれぞれの知見や技術を提供しあって、疲労を軽減する快適で健康的な空間、「抗疲労空間」の実現に向けた共同研究を進めています。今日は、同連携センターの水野 敬ユニットリーダー(健康指標ユニット;写真右)と渡辺 恭良ユニットリーダー(健康ソリューションユニット、連携センター長兼任;写真左)に、連携センターでの研究活動について聞きました!

理研BDR-ダイキン工業連携センター



表紙はこれ!



連携センターではどのような研究活動を行っていますか。

私たちは、「抗疲労空間」の実現に向けて、まず温度差などの環境の変化とヒトの疲労との関係を調べています。例えば、日常生活で温度差が大きい場所を行き来すると、気温変化に体が適応しようと自律神経系に負担がかかり、疲労にもつながることが知られています。従来の研究では、快適さなどの主観的な尺度によって空間の温度や湿度の影響が評価されてきましたが、私たちの研究では心理的評価だけではなく、自律神経系や作業効率の測定結果を評価に加えることで、温度や湿度といった環境要因が健康や疲労に与える影響を明らかにすることを目指しています。



ふわふわしゃぼんだま? 実は...

これは培養皿でマウス肺胞幹細胞を培養して作られた3次元の肺胞オルガノイド(臓器)。肺胞を構成するいろいろな細胞を作り出すことができます。

◎画像提供:呼吸器形成研究チーム



どのように研究を行っているのでしょうか?

私たちはこの研究のために、温度は0.1℃単位、湿度は1%単位で細かく制御できる試験施設を、理研の融合連携イノベーション推進棟(神戸市)内に設置しました。例えば、夏の職場空間の温度や湿度がヒトの疲労度や作業効率に与える影響を調べるために、さまざまな温度・湿度の組み合わせを12種類設定し、被験者にはランダムに6種類の空間で集中力を必要とする作業に取り組んでもらいました。各空間での作業効率と心理的な評価を測ると同時に、被験者に装着していた計測装置からは心拍変動のデータなどを収集することで、被験者の健康状態や疲労の度合いを複合的に分析することに成功しました。夏の職場空間で、28℃でも、湿度を下げると疲労の軽減にも有効だと実証したことを、2020年5月にダイキン工業からのプレスリリースで発表しました*1。今後はこの施設を使って、空気の流れや香り、換気回数などの他の環境要因が健康状態に与える影響についても研究を進めていく予定です。



いきもんタイムズ vol.06

発行日/2021年1月4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



ダイキン工業との連携で何か大事にしていることはありますか?

いわゆる委託研究のようにならないことを心がけています。可能な限り、ダイキン工業の研究者には実際に研究室に来てもらい、理研内で研究に取り組んでもらうことで、自分たちの研究室だけではなく、理研でどのように研究が進められているかを直接見て学んでほしいと考えています。企業の研究者が、理研での学びと経験を通じて新たなスキルを身につけることができれば、長期的にみて企業にとってもプラスになると思います。



コラムの全文や他のPeek-a-LABooはこちらから



BDRについて、もっと詳しい情報は

