



「生きている」仕組みをひも解く。

いきもん IKIMON TIMES

vol.07

2021 SPRING

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

いつから鳥は恐竜の子孫?

薬師寺(薬) ▶ BDRで恐竜をやっている人がおるんやと聞いて、楽しみにしてました。具体的にほどの種類とかあるんですか?

江川(江) ▶ 強いて言うなら、主に鳥につながる系統を対象にしています。ティラノサウルスなどに代表される獣脚類という系統です。恐竜は絶滅しちゃった生き物なので、生物学的な側面となかなか解析がしにくいじゃないですか。となると、現代まで手がかりが残っている系統が一番議論しやすいわけです。なので、直接の子孫が残っている獣脚類は、鳥類を手掛かりにすることでわかっていくことが多くあります。という感じで、「鳥類を使って恐竜の研究をやっている」という状況です。

薬 ▶ 20年以上前の記憶ですけど、あの頃ってまだ「鳥が恐竜の子孫じゃないか」くらいで終わっていたと思うんですけど、最近(は)鳥は恐竜の子孫って確定的な言い方じゃないですか。あれっていつくらいに学界的には確定したんですか?

江 ▶ アカデミックには、20世紀の間には完全にほぼ決着はついてたという感じですかね。といっても僕もリアルタイムで体感した訳ではないので、歴史を「勝者」の物語として読み解いてしまうホイッグ史観からは完全には逃れられてないとは思いますが。

薬 ▶ そんなに最近の話でもないんだ!
江 ▶ そうですね。鳥の起源を恐竜に求める話は実はかなり古くからされていて、ダーウィンのブルドッグと呼ばれていたトマス・ヘンリー・ハクスリーが「鳥と恐竜は何か似ているな」という話を始めたのが最初ですね。20世紀になって注目されたキックは、手首の関節でして。普通のトカゲと鳥では関節の曲がる方向が違うんですが、その鳥的な特徴が一部の恐竜にも共通しているということが指摘されるようになりました。
薬 ▶ 確かにディノニクスの手は鳥っぽい。

復元図ってコロコロ変わる

薬 ▶ 復元図って見るたびに変わりますよね。スピノサウルスとか、前足ついていたイメージなんですけど、最近2本



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。

恐竜で発生学?

今回インタビューする江川さんは、なんと恐竜の研究をしているらしい。ワクワクが止まらない!しかし、恐竜の研究って博物館とかでするんじゃないの?なんで理研なの?BDRって生物学の研究所であって、地学とか地質の研究はしていないはずなんだけど、どんな研究なんだろう…?

脚で立っていますよね。

江 ▶ 逆ですかね。最近4本脚で歩くようになってしまったんです。そういう論文が最近出ていますね。

薬 ▶ え?そうなんですか?タイミングによって全然変わりますね。

江 ▶ もうコロコロ変わりますね。本当に。ティラノとか、最近では毛もふもふしてますよね。ちょっと話はスピノオフシヤいますけど、恐竜の復元図って僕はけっこう個人的に好きで、本当にコロコロ変わるんですよ。その時代時代の考え方のスナップショットみたいになっていて。この時代はこういうふうと考えられていたからこういう復元になって、この時代ではちょっと変わったからまた別の復元になってという。研究史がわかるので個人的には好きなんです。

薬 ▶ 肌とか色とかも全然物証が残らないから、想像でしかないと思うんですけど、骨格ってさっきのスピノサウルスの話もそうだけど、立ったり、4本になったりするじゃないですか。骨格って形決まっているから、どこに重心がいきそうかってわかりそうな気がするんですけど、それでも揺らぐのねというのが面白いなと思って。

江 ▶ 完全骨格じゃないからですね。大体1個体のうち、10パーセントくらいの骨が出ていたら、けっこう出ているほうだと思います。

薬 ▶ 逆にそれも面白いですよね。なんか骨が1個出てきただけで、全体の復元図ができるじゃないですか。そんなことあるかっ!と思うんだけど、あれどうやってるんですかね。

江 ▶ 近縁種と当てはめていくんですよ。逆に言えば、近縁種が分かるときだけあいう図を描いているという感じですかね。

薬 ▶ どうやって近縁種って特定するんですか?

江 ▶ その種やその系統にしかない特徴があれば、やっぱりこの系統だと言えますかね。化石はゲノム解析ができないので、形態だけで系統樹を書くんです。大雑把に説明すると、系統樹を書くときにとりあえず祖先にはない特徴・一部の生物しか持っていない形質というのを調べてきて、その新しい特徴を持っているやつどうしを一つのグループとして考えるんです。そういうのをどんどん、この動物とこの動物は同じ特徴を持っているから一つのグループ、また別の特徴を持っているやつをまた一つのグループというふうに、系統樹を書いていきます。そのときに使われた特徴的な形質をもっているのが見つければ、その動物はこのグループだというふうに分けていきます。



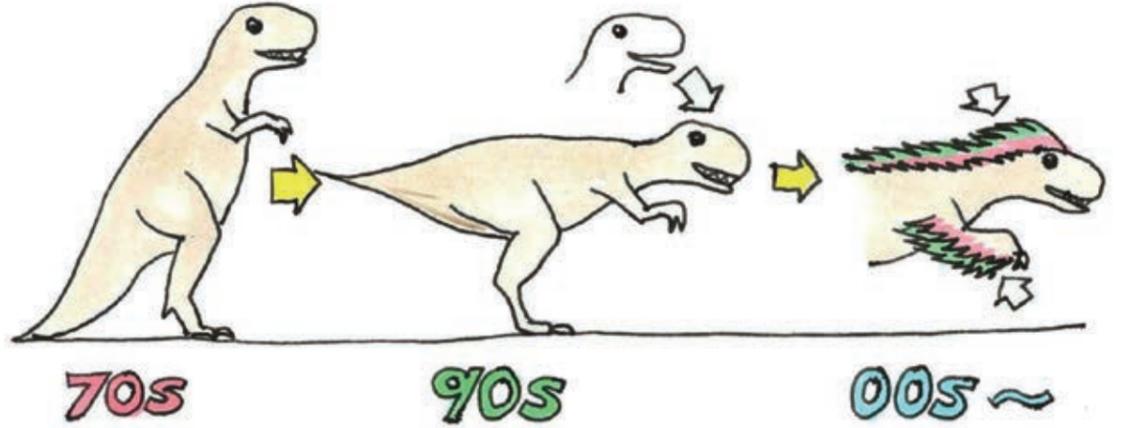
江川 史朗 さん

(えがわ・しろう) 理研BDR形態進化研究チーム基礎科学特別研究員。専門は脊椎動物の進化形態学。恐竜の生物学的側面が興味の中心。東北大学で博士号取得後、Yale大学ビーボディ博物館でのポストドクを経て、現在に至る。学問以外では、学生時代の柔道や音楽活動の経験が氏のルーツになっている。



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。



タンパク質の化石?

薬 ▶ 最近だったら系統樹って、ゲノム配列から書くことも多いですが、恐竜はたぶん難しいですよ。

江 ▶ 恐竜のゲノムはなかなか、難しいですね。配列の読めるDNAはちょっと大変そうですね。ちなみに、進化を発生と絡めて議論するのは何かと科学哲学的な思考が求められるので、そういうディスカッションができる環境があるのも理研の魅力でした。

薬 ▶ アミノ酸配列からDNAに戻すということ?
江 ▶ アミノ酸配列は難しいんですけど、最近、面白い研究があります。タンパク質って立体構造をつくるんですけど、その立体構造だけ保存したまま、中のアミノ酸分子だけ入れ替わるみたいなことが起きるんです。

薬 ▶ なんです?(笑)
江 ▶ 本当に化石みたいに。骨ってリン酸カルシウムとコラーゲンの物体じゃないですか。これが鉱物に置き換わって化石になるじゃないですか。それとまったく同じことがタンパク質にも起きているらしくて、タンパク質の形だけは保存されて、その中の構成要素が入れ替わっている。なので、免疫染色といって抗原抗体反応を使って特定の形をしたタンパク質を検出する手法があるんですけど、形が保存されているからそれはできる、という研究が近年あつちります。いまやティラノサウルスで免疫を

する時代になりました。といっても、まだまだここ数年の話なので、もしかしたらまたひっくり返るかもしれないんですけどね。恐竜のDNA配列が見つかったという話も1990年代にありましたが、数年でひっくり返っちゃったので。なので同様に化石免疫の研究もちょっと今後の様子を見守らなきゃいけないんですけど、場合によってはもしかしたら本当にちゃんと生物学的な意味のあるデータなかもしれない。

薬 ▶ それはちょっと楽しみだな。でも、鵜呑みにはできない感じですね…。

恐竜で発生学

薬 ▶ 恐竜っていうと博物館とか科学館で研究するものというイメージがあるんですけど、なんで理研なんですか?

江 ▶ 恐竜の化石から得られる情報は、基本的には形態についての情報なので、恐竜の進化には主に形態情報に基づいて明らかにされてきました。なので、化石を使わずに生物学的な研究をするにしてもやっぱり形態の研究の方がしやすいと考えてました。そんなこんなで「形態……地質学よりも生物学が好き……特に解剖学……しかしもっと生命科学っぽい内容まで知りたい……自分のオリジナリティを出すためには……」とズツツと学部生時代に考えてみまして、こはやはり鳥の発生生物学かな

という結論に至りました。理研にやってきたのもその延長です。発生生物学は実験環境が整っていないとなかなかつきつていきますから、どうしてもそれなりに設備があるところじゃないと大変なんですよ。

薬 ▶ 発生生物学って現存している生物が対象ならわかるんですが、何千万年前の話はどうやってつなげるんですか?

江 ▶ たしかに、大昔のことを議論しようとするなら、それなりのロジックが必要になってきますよね。ちなみに、進化を発生と絡めて議論するのは何かと科学哲学的な思考が求められるので、そういうディスカッションができる環境があるのも理研の魅力でした。鳥にいろいろたくさん特徴があるじゃないですか。それって全てが全て、最近獲得されたものじゃなくて、ある特徴はこの時代に獲得されて、またあるものはこの時代に獲得されてって、どんどん昔からの積み重ねで特徴が蓄積されてきたわけです。なので、鳥の持っている特徴のうち、恐竜時代に獲得された起源の古いものに関して発生生物学をやれば、恐竜時代にどうい発生生物学的な変化が起きたのかを推論することができるんです。

薬 ▶ そうすると、例えばヤタガラスみたいに脚が3本ある鳥がいたとして、それに類する形を持っているやつが、例えば8000万年前にでました。となると、進化史のこのあたりで3本脚になるように発生が変化したはずだ、みたいな話になる?
江 ▶ そうです。まさにそんな感じの考え方です。今生きている2本脚動物と3本脚動物の発生プロセスを比べて、なんでこいつが3本脚になるかが発生学的にわかったとするじゃないですか。そして化石記録を見て、進化史のこのへんで3本脚になったとするじゃないですか。となると、こいつの持っている3本脚化発生プロセスは、進化の過程のこのへんで獲得されたんじゃないか、みたいな、そういう考え方をしている研究をしています。これが進化発生学が一番基本的なナイーブな考え方です。でも発生と進化の関係性は多分もっと複雑で、これに更に輪をかけて難しい進化現象がまわりついてきます。今やっている研究も、この基本的な考え方から一歩外に出た感じになっています。

骨格から筋肉の研究へ

薬 ▶ 今後はどういう展開になるんですか?

江 ▶ これまでは、鳥と恐竜の大腿骨のL字型になっている部分の研究をしていました。今後は大腿骨を動かしている筋肉の研究をしたいと思っています。

薬 ▶ 筋肉もないと動かないでもんね。

江 ▶ はい。筋肉まで視点を広げると、形態だけでなく機能についても思索を深めることができます。発生と機能はそれぞれ、生まれる前の現象・生まれた後の現象と分けて捉えられがちでしたが、両者を同じ組に乗って進化の議論をする、ということに挑戦したいと

思っています。筋肉の動かし方の研究は力学シミュレーションが使えるんです。恐竜の時代も、今の時代も、基本的には重力とか慣性力は同じじゃないですか。だから、シミュレーションで筋肉の動かし方は推論ができる。
薬 ▶ 精度が良くなったら復元図がもっとそれらしくなりませんか?
江 ▶ そうですね。特に恐竜のアニメーションとかがすごくリアルになるかもしれないですね。アプローチは違いますが、目指すところは恐竜画家や映像作家の方と同じかもしれないですね。

薬 ▶ ティラノも昔はもうちょっとゴジラ的にドシンドシンドだったイメージですけど、大きいけどけっこうタタタって感じの。
江 ▶ それたぶんジュラシックパークくらいの時代。もうちょっと2000年代くらいになってくると、実は走れなかった、競歩みたいな感じかもしれない、みたいな話にはなっています。

薬 ▶ 誰か1回この歴史を整理したら、それだけで面白い。いつかそういう書いてくださいよ。

江 ▶ あ、はい(笑)。40歳くらいになったら頑張ります。



恐竜の研究が、鳥類を使ってできる! 復元図はその時代を映す鏡…。

編集後記

恐竜ということで、かなり勝手にワクワクしながらお話をお聞きしました。自分が子供だった頃と今とでは随分復元のイメージも違うし、かつて観ていた映画の復元イメージも当時の学説を反映しているの、その変遷をぞった感じ。にしても、最近の恐竜のなんとカラフルなことか。30年後とかに見直したらきっと面白いらうな。

他の研究もネホリハホリ ▶



BDR 最近の研究成果

2020年12月から2021年2月までのプレスリリースと論文ニュースからご紹介いたします。詳細や他の記事はBDRウェブサイトにてお読みいただけます。

01

ヒューマノイドロボットとAIによる自律細胞培養

再生医療で使用する高品質な細胞を効率的に生産することは、再生医療の重要なステップですが、現状では多くの場合、細胞の培養・製造は熟練技術者による匠の技に依存しています。今後、再生医療の標準化と普及をめざすためにはプロセスの機械化や自動化により、人間の介入を減らしていく必要があります。高橋恒一チームリーダー、落合幸治大学院生リサーチ・アソシエイト(バイオコンピューティング研究チーム)、許沢尚弘大学院生リサーチ・アソシエイト(網膜再生医療研究開発プロジェクト)らは、ヒューマノイドロボットと人工知能を組み合わせることで、人間の手と頭を介さない自律細胞培養システムを開発しました。この成果は、生物学実験の自動化による研究効率の向上、手法の標準化ならびに、遠隔実験・自動実験が要請されるコロナ時代の新研究スタイルの確立につながるものとして期待できます。

Ochiai K, Motozawa N, Terada M, et al. *SLAS Technol* (2020)



02

シビレエイを用いた海底地形探査

海底には豊富な天然資源があり、それを利用するために海底地形図の作成が必要です。現在はロボット、ソナー、あるいは人工衛星などを用いた方法によって地図が作成されています。田中陽チームリーダー(集積バイオデバイス研究チーム)らはシビレエイの自然な泳ぎ方を利用した全く別のシステムによる地図作成を提唱し、海洋探査実験を行い、その可能性を検証しました。まず、実験施設内のプールで底棲生物であるシビレエイがほとんどの時間、底付近を動いていることを確認しました。次に、シビレエイに小型音響送信機ピンガーを装着して海底に放ち、ピンガーからの信号を船に取り付けた複数の受信機で受信することで、その信号の到達時間差から位置を計算しました。その結果、シビレエイの位置から水深情報を取得し、海底の地形情報を得ることができることを実証しました。Funano S, Tanaka N, Amaya S, et al. *SN Applied Sciences* 2, 2142 (2020)



03

翻訳阻害抗がん剤の二つ目の標的を同定

DNAの遺伝情報はmRNAに転写され、さらにリボソームでタンパク質に翻訳されます。これまで、転写が遺伝子発現を決めていると思われていましたが、近年、翻訳の過程でも調節が起きていることがわかってきています。ガン抑制剤の一種であるロカグラミドA(RocA)は翻訳開始因子であるeIF4Aに結合し、翻訳を阻害し、がん細胞の増殖を抑制することがこれまでの研究で分かっています。今回、理研開拓研究本部の岩崎太郎主任研究員、袖岡幹子主任研究員、BDRの伊藤拓宏チームリーダー

(翻訳構造解析研究チーム)らの共同研究グループはロカグラミドAが標的とするタンパク質として同じ翻訳開始因子の一つであるDDX3を新たに同定しました。またロカグラミドAの細胞増殖抑制効果はDDX3およびeIF4Aの発現量が多いがん細胞ほど高いことを明らかにしました。今後は、事前にかん細胞が発現するこれらの標的タンパク質量を調べることで、ロカグラミドAが効きやすいかどうかを診断できるようになると期待できます。

Chen M, Asanuma M, Takahashi M, et al. *Cell Chem Biol* (2020)

04

細胞のリプログラミングを迫る光技術

分化した細胞を未分化な状態に初期化すること(リプログラミング)によって作製される人工多能性幹細胞(またはiPS細胞)は、成体のすべての種類の細胞を作り出す能力を持っており、再生医療の要として有望視されています。リプログラミング中の細胞の変化を解析するために、アルノ・ジェルモン研究員、渡邊朋信チームリーダー(先端バイオイメージング研究チーム)らは、ラマン分光法として知られている分析技術を用いました。ラマン分光法は、レーザービームを用いて分子に固有の波長の散乱を測定するため、既存の方法に比べて侵襲性が低く、迅速に、かつ低コストで行うことができます。研究チームは、ラマン分光法で得られるスペクトルがリプログラミングの進行を示すバイオマーカーとして利用できることを示しました。

Germond A, Panina Y, Shiga M, et al. *Anal Chem* 92, 14915-14923 (2020)

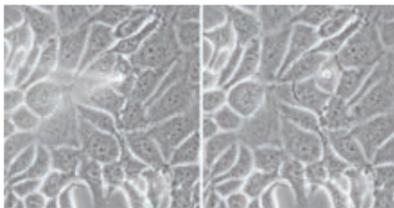


05

がん細胞1個から中分子薬剤の細胞膜透過性を評価

分子量が500~2000程度の環状ペプチドは中分子薬剤と呼ばれ、通常の低分子の薬物と同様に細胞内へ浸透させることが可能です。また抗体的薬品のように特定の分子に結合することができることから、細胞内部の病変分子を標的とする次世代治療プラットフォームとして期待されています。しかし、環状ペプチドの細胞内への浸透性を評価する手法は存在していませんでした。川井隆之研究員(一細胞質量分析研究チーム)、渡邊朋信チームリーダー(先端バイオイメージング研究チーム)らは、乳がん細胞をシクロスポリンAなどの環状ペプチドとともに培養した後、マイクロニードルを用いて細胞1個から細胞質のみを吸い取り、そこに含まれる環状ペプチドを高感度に計測する「一細胞細胞質量分析法」を開発しました。この技術を用いて、これまで解析が難しかった細胞質中の薬剤濃度の時間変化を追跡し、環状ペプチドの細胞膜透過性と細胞内濃度を同時に評価することに成功しました。

Kawai T, Mihara Y, Morita M, et al. *Anal Chem* 93, 3370-3377 (2021)

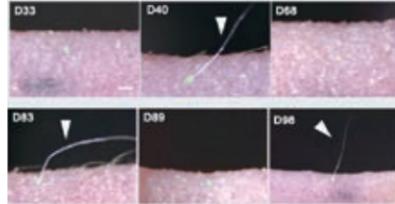


06

周期的な毛包再生を可能とする上皮性幹細胞の増幅と特定

哺乳類の毛髪は成長は、毛が成長し、抜け落ち、再び生えてくるという周期的なプロセスです。毛包には、複数種の上皮性幹細胞が存在しますが、長期間の周期的な毛包再生を可能とする細胞集団の実体は長らく不明なままで、その生体外増幅法も確立されていませんでした。辻孝チームリーダー、武尾真上級研究員(器官誘導研究チーム)らは、幹細胞を用いて失われた毛髪を再生する方法に取り組んできましたが、今回、毛包再生能力を維持したまま毛包幹細胞を生体外で100倍以上増幅する培養方法を確立し、さらに長期間にわたる周期的な毛包再生に必要な幹細胞集団を明らかにしました。

Takeo M, Asakawa K, Toyoshima KE, et al. *Sci Rep* 11, 1173 (2021)



07

環状ペプチドは立体構造を変えて細胞に入る

環状ペプチドなどの中分子薬剤は、細胞の中で起こるタンパク質とタンパク質の相互作用を阻害する新しいタイプの薬剤として注目されています。しかし、環状ペプチドが薬として効果を発揮するためには、まず、細胞の膜を透過して、細胞の中へ入る必要があります。そのため、中分子医薬の発展には、細胞内への移行性を高める論理的なデザインが求められています。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、化学的性質が類似しているにもかかわらず細胞内への移行性が大きく異なる環状ペプチド群について、立体構造を核磁気共鳴法を用いて比較しました。その結果、両者は水溶液中では同様の立体構造を示しますが、細胞膜を模倣する有機溶媒中では、細胞内へ移行できる環状ペプチドは両親媒性(水と油の両方になじむ性質)構造を形成するのにに対し、細胞内へ移行できないペプチドは、隣り合うアミノ酸の側鎖同士立体的な障害により、両親媒性構造を形成できないことが分かりました。このことは、溶媒環境に応じた柔軟な構造変化が、環状ペプチドの細胞内移行を左右する重要な要素であることを示しています。Takeuchi K, Misaki I, Tokunaga Y, et al. *Angew Chem Int Ed Engl* (2021)

08

ホルミシス効果の獲得と継承を担う小分子RNA

生物は常にさまざまな環境ストレスにさらされています。過度なストレスは生物に悪影響を与えますが、マイルドなストレスを経験した個体はしばしばストレス耐性を獲得することが知られており、これは「ホルミシス効果」と呼ばれます。驚くべきことに線虫では、親の世代で獲得されたホルミシス効果が数世代にわたって子孫にも継承されることが観察されています。岡部恵美リサーチ・アソシエイト、宇野雅晴研究員、西田栄介チームリーダー(老化分子生物学研究チーム)らはストレス刺激で生成される小分子RNAに注目し、酸化ストレス耐性の獲得と継承に果たす役割を解析しました。その結果、ストレス刺激により神経、腸で生成されたある種の小分子RNAが生殖腺に運ばれ別の種類の小分子RNAなどを介して次世代へ伝える記憶を形成することで、親から子孫へとストレス耐性が受け継がれることが明らかになりました。

Okabe E, Uno M, Kishimoto S, Nishida E. *Commun Biol* 4, 207 (2021)

高校生のわたしたちが取材しました。



Vol.7

研究者にズームイン



多階層生命動態研究チーム 研究員 堀之内 貴明

(ほりのうち・たかあき) 大阪府出身。大阪大学で博士号取得後、理化学研究所で一貫して実験室進化とオミックス技術を融合した進化過程の解析の他、有用微生物の育種や薬剤耐性菌の解析を行う一方、実験自動化にも携わる。また、学術集会や研究会の運営などを通じて研究者同士の交流の場を提供する活動を行っている。

Q ロボットが大腸菌を進化させている間、何をしていますか？

私たちは生物の進化について興味を持っていましたので、進化の研究をされている堀之内貴明さんにインタビューをすることになりました。堀之内さんは実験室の中で大腸菌を進化させる研究をしていますが、すべての作業を人の手でするのはあまりにも大変なので、大腸菌を進化させる操作自体はロボットに任せ、そこから得られた結果を解析するという形で研究をしています。そこで、話を聞く中で疑問に思った事を質問しました。

他の研究者にもズームイン



進化に失敗がある!?

Q 実験室の中で大腸菌をどのように進化させたのですか？

エタノールを含む環境中でも生きられるように大腸菌を進化させる、という実験をしました。この研究をはじめたのはちょうど地球温暖化や石油枯渇問題が話題になっていた時期で、微生物にトウモロコシやサトウキビを食わせてバイオエタノールを作らせ、燃料として使おうという研究が注目され始めた頃でした。大腸菌はもともとエタノールを作りませんが、エタノールを作れるように遺伝子組換えをした大腸菌が生産現場では使われていました。しかしエタノールは消毒剤などに使われているように、大腸菌のような微生物にとっては有害です。大腸菌がエタノール生産の現場で、自身が作ったエタノールで死んでしまわないように、エタノールに強い大腸菌を作ることが目的でした。実際の実験では大腸菌にとって過酷な濃度のエタノール(5%)を含む培地で大腸菌を飼育して、生き残った大腸菌を新たな培地に移す、ということをはたすら繰り返します。この間に大腸菌はどんどん世代を重ねてゆき、進化現象によってエタノールに強い大腸菌が現れます。最終的に約100日間かけて5%のエタノールの中でも元気に生きていられるように大腸菌を進化させることができました。この研究をさらに発展させるために、もっといろいろな環境に対して大腸菌を進化させたくったのですが、人の手で大腸菌を飼育していると大変なので、大腸菌を自動で飼育するロボットを開発しました。いまは大腸菌の進化実験自体はロボットに任せています。

Q ロボットが大腸菌を進化させている間、何をしていますか？

研究者は実験結果が何を表しているのかを考えますね。最近では計測技術が発達して膨大な量の分析データを出せるようになってきたので、それをコンピュータで解析したりする必要もあります。結果を考察していると思わぬ事実を示していることが解析から浮かび上がってきたりして、そうした結果をもとに次に何をすればいいのかを考えることが面白いです。実験室進化は、結果が

インタビューを終えて

よく知られている大腸菌を実験に使うことで自分以外の研究者とも研究結果を共有できるということ、実験の効率を上げるために実験装置やロボットを自分たちで試行錯誤しながら開発していることにとっても驚きました。また、私たちの持っている研究者のイメージは個人でコツコツと頑張るようなものでしたが、今回話を聞いて周りの人たちと得意不得意を補い合っているのを知り、研究者に対するイメージが変わりました。それから、実験室進化についてだけではなく、情報科学や機械工学など様々な分野が関係してくることに驚きました。何か一つだけ研究するのはではなくその過程でいろいろな新しい事、新しい人々に出会えるのも研究の面白さであり楽しみだと思いました。

(取材・執筆 井上 大誠、高橋 大地、萩原 陽大、松本 侑真、廣田 紗也)

恒温恒湿室 (神戸・理研BDR-ダイキン工業連携センター)

快適で健康な空間の実現を目指して

温度と湿度を精密に制御できる部屋を4つ連結した試験室。エアコンの効いたオフィス内の空調や、屋外から屋内に入る際の温湿度差などを体験できる。室内の被験者にはワイヤレス心拍センサーを取り付け、自律神経機能に関する生体データをリアルタイムに取得。



▲室内の様子。パソコンを使って「疲れる作業」をしてもらい、温湿度環境の違いによる疲れやすさや疲労回復への影響を検証している。



▲試験室のある理研融合連携イノベーション推進棟 (IIB)。理研BDR-ダイキン工業連携センターを始め、企業と理研との共同研究開発の場となっている。

Peek-a-LABoo

理研は、優れた能力を持つ若手研究者に研究室主宰者(理研白眉研究チームリーダー)として独立した研究を推進できる機会を提供しています。今回は、この理研白眉制度の第1期生として採用された川口喬吾チームリーダーが率いる生体非平衡物理学理研白眉研究チームを紹介します。川口TLの専門は非平衡物理学ですが、複雑でルールがないように見える生命現象でも普遍的な原理が潜んでいることに感銘を受け、物理や数学を駆使して謎がまだ多くのこの生命現象を解明するという野心的な研究に取り組んでいます。

生体非平衡物理学理研白眉研究チーム



研究室の主な研究テーマはなんですか？

たくさん細胞が集まった時に起きるユニークな現象や、細胞分化に関わる分子機構について、物理っぽい視点から研究しています。



研究室メンバーはどのような構成ですか？

研究室にはチームリーダーを含めて6名います。研究員(物理系)が3名、テクニカルスタッフ(生物系)が2名です。



研究室のスゴイところは？

これといって自慢できるような技術はないのですが、実験はクロマチン再構成や分子観察・長時間ライブセルイメージングまで、理論は機械学習や数値シミュレーションから紙とペンを使う純粋な理論研究まで、手の届きそうな範囲のことはなるべく自分たちですべてやっている(やろうとしている)ところがユニークかもしれません。



新型コロナウイルス感染拡大による研究への影響はありましたか？

実験はしにくい時期がありました。顕微鏡関連の部品調達に想定以上に時間がかかり、予定通りに顕微鏡を組み立てられないのが一番困りました。しかしそこは今までのデータを解析したり、理論研究などのデスクワークの比重を増やして乗り切りました。



他のPeek-a-LABooはこちらから

表紙はこれ!



いろんな種類のハエ・・・？
実は・・・

これは全てキロショウジョウバエという同じ種の花エです。1つまたは複数の遺伝子の変異によって、体が黒くなったり、目が白くなったりします。この写真の中には野生型(正常)が1匹と、20個の異なる表現型が隠れています。全部見つけられますか？

◎画像提供: 動的恒常性研究チーム Hanna Ciesielski

いきもんタイムズ vol.07

発行日/2021年4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

