BRH
JT Biohistory Research Hall

「問い」を発掘する場

JT 生命誌研究館　年報 2024

Annual Reports 2024
JT Biohistory Research Hall

目　次

はじめに　館長　永田和宏 …… 1

ようこそ JT 生命誌研究館へ！ …… 3

Ⅰ　総括報告 …… 4

館長報告　永田和宏 …… 5

顧問報告　吉田賢右 …… 7

顧問報告　近藤寿人 …… 9

名誉館長メッセージ　中村桂子 …… 11

Ⅱ．共創事業報告 …… 18

Ⅲ．表現セクター　活動報告 …… 32

表現ディレクター …… 33

表現セクター …… 34

Ⅳ．研究セクター　活動報告 …… 56

研究ディレクター …… 57

細胞・発生・進化研究室 …… 61

昆虫食性進化研究室 …… 74

Ⅴ．発表 …… 91

Ⅵ．事務セクター …… 102

Ⅶ．ＪＴ生命誌研究館について …… 104

はじめに

館長　永田 和宏

1993 年に、岡田節人先生を初代館長として設立された JT 生命誌研究館は、2023 年に設立 30 周年の節目を迎え、東京と高槻で記念のシンポジウム、祝賀会を開催いたしました。岡田節人、中村桂子両館長のもとで、着実な発展を遂げ、地元高槻においても着実に根付いていることを実感させることにもなりましたが、2024 年は、31 年目の新しいスタートを切ったという年になりました。

JT 生命誌研究館は、「生命論的世界観に基づく『科学的知』の創造と、その社会への還元」をミッションとして掲げ、科学を、音楽や芸術を楽しむように楽しんでいただく、「科学のコンサートホール」として楽しんでいただくことを大切に考えてきました。それに加えて、来て、見て、楽しんでいただくだけではなく、自ら問いを発することによって、積極的に科学に参加していただきたいという思いから、JT 生命誌研究館が『問いを発掘する場』として来館者に意識していただきたいとも願っております。

科学は一方的に知識を学び、また伝えるものではなく、共に考えるというところにこそ、そのおもしろさがあり、意義があると考えております。さらに科学的事実としてわかっていることに、素朴な疑問を持つところに、若い世代が真に科学に興味を持ってもらえる契機があると考えております。教科書などで勉強し、わかっていると思っていたコトのすぐ横に、こんなにもまだわかっていないことがあるのだと気づくことは、科学への興味と、科学をより勉強してみたいと思える契機として、もっとも大切なものであります。専門家も一般の方々も、共に考え、共に問うための場として、いっそう研究を、そして、その表現を充実させていきたいと考えております。実際に、2024 年の来館者は過去最高を記録することができ、JT 生命誌研究館に行ってみよう、もう一度訪れてみようと思っていただけるファンが多くなっているのを実感しております。

2024 年の対社会的な活動として、いくつかの共創事業を核として、食草園の展開が特に顕著なものとして大きく動きました。すでにアドベンチャーワールド（和歌山県白浜町）の入り口付近には食草園が設置されておりますが、さらに高槻市庁舎前、京都府立植物園の入り口付近および JR 大阪駅に隣接するグラングリーン大阪にも食草園が設置されました。これらの食草園には、JT 生命誌研究館による説明板が取り付けられ、植物と昆虫の共生のおもしろさに気づいてもらう仕組みになっております。このような地道な活動を通じて、科学のおもしろさを社会に還元するという JT 生命誌研究館のミッションは、着実に根を下ろしつつあります。

2024 年には、新しくバーチャルリアリティ技術を用いたメタバースを取り入れる目途が立ったことも嬉しいことでした。当館の主要な研究テーマの一つでもあった無花果（いちじく）とイチジクコバチの共生関係をリアルに体験してもらえる取り組みがほぼ終わり、実際に館内の見学者に体験してもらえるように準備を進めています。

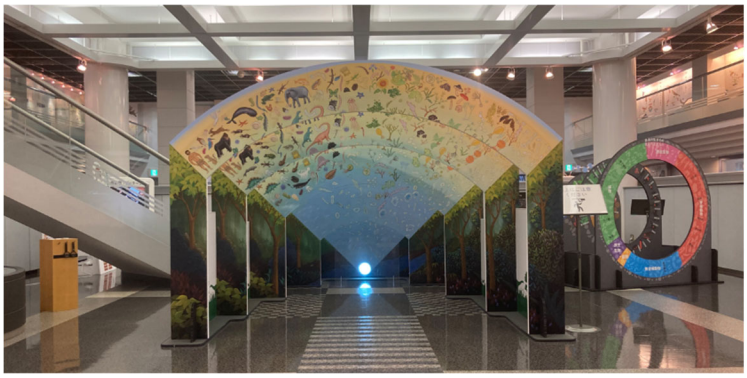
JT 生命誌研究館は、研究活動と表現活動とが一体になっているところに大きな特徴がありますが、2024年3月には研究セクターの室長2名が定年退職となり、二つの研究室を閉じることになりました。一つの研究室については、新たな室長を外部から募集し採用を決定し、残りの研究室についても速やかな研究活動の再開を企図しております。これまで同様、四つの研究室がそれぞれ異なる角度からオリジナリティの高い研究活動を続け、社会に発信していきたいと考えております。

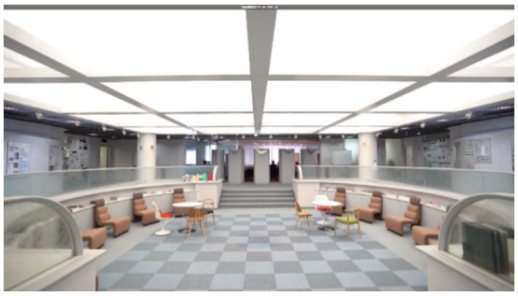
ようこそ　JT 生命誌研究館へ！

JT 生命誌研究館は、大阪府高槻市にあります。1993 年の設立以来、「自然の一部である私たちが健全に生きてゆく礎は、自然を深く知ることにある」と考えて、小さな生きものにも愛おしく目を向け、一つ一つの生きものがどのように生まれ、ほかの生きものと関わり合いながら、それぞれの世代をつないでいるのかを探っています。

生命誌の階段（1F エントランス）
階段の１段が約１億年です。38 億年の生きものの歴史を足でたどり、永い時間を実感できます。生きものの 38 億年の歴史を多様性と共通性の２つの切り口からたどる展示です。

展示ホール（1F、2F）
展示ホールは、研究から見えてきた生きものの世界を楽しむ場です。正確に、楽しく表現した展示を通して「生きているって　どういうこと？」を感じ、考え、語り合いましょう。そのための催しもあります。





実験室フロア（3F）
3 階にある実験室フロアでは、チョウ、クモ、コバチ、カエルなど生きものたちを見つめて、生きものが、どのように生まれてくるのか（個体発生）、どのように多様な生き方をするようになったのか（進化）、そして、生きもの同士がどのように関わり合っているのか（生態系）を探っています。

Ω食草園（4F）
屋上には、小さな庭があります。チョウの成虫が蜜を吸う花と、幼虫が好んで葉を食べる植物（食草）を育てる「食草園」です。四季を通じて、さまざまな虫たちがここを訪れ、植物と昆虫の関わり合いのドラマを演じています。研究と日常をつなぐ生きた展示です。

Ⅰ．総括報告

館長報告

館長　永田 和宏

JT 生命誌研究館は、単なる研究機関でも、展示のみをおこなう場でもなく、研究と表現が一体になった場であることが大きな特徴である。そのために、研究セクターと表現セクターが同じ場で、日常的に情報交換を行いつつ、よりよい研究、より効果的な展示を模索している。それを支援する役割として事務セクターがあるが、当館の運営には縁の下の力持ち的な事務セクタースタッフの地道だが専門的な仕事が大きな支えになっている。それぞれを統括する役割として、吉田研究ディレクター、近藤表現ディレクター、そして松浦総務部長の貢献には大きなものがある。館長としては、これらそれぞれの責任者の方々、および各セクターで働く多くの館員の意見によく耳を傾け、館の運営に生かしていきたいと考え活動を行ってきた。

2021 年度よりスタートした、1 階展示スペースにおける企画展示は、2022 年度、2023 年度を通した企画「生きものの時間」という年間テーマを設定した。2024 年度からは、「共生」を大きなテーマとして企画展示を行ってきた。最初の「体内共生」は、社会でよく知られている共生とは少し異なる角度からの展示で、大きな注目を集めたと考えている。「共生」については次年度もさらに新たな展示を企画していくことになっている。常設展示のほかに、年間企画としテーマを設定し、そのテーマに沿って、半年程度の展示期間を設けて種々の話題を提供することによって、来館者にリピーターとして、何度も当館に足を運んでもらえるようにと考えている。「はじめに」でも述べたように、2024 年は、年間の来館者が過去最高を記録することができたが、このような企画展示もその要因の一つと考えている。次年度には、これに加えてバーチャルリアリティ技術を用いたメタバースを取り入れることで、さらに来館者の増加を図っていく予定である。

館長対談として、2024 年度は、京都大学名誉教授の相良直彦先生をお招きし、講演「私のきのこ学―「後始末」を軸としてみる森の姿」をお願いし、そのあと、私と対談を行った。相良先生は自ら「もぐらのせっちんたけ」と名づけた“きのこ”、ナガエノスギタケがモグラの雪隠（せっちん）（トイレ）に生えることを発見し、この“きのこ”がアンモニアを資化することによって生育していること、その作用によって、モグラはトイレを新しく作る必要がなくなり、同じ巣穴に何世代も生育できることなどを発見された。そこから“きのこ”とモグラの共生へと研究が進展していったが、いきいきと話をされる相良先生に引き込まれるように話を聞いていた聴衆が多かった。

このように年間企画展示と対談シリーズに加え、レクチャーシリーズ「生命誌の日」が充実してきたことも特筆すべきトピックである。吉田研究ディレクターを中心に、研究セクターが積極的に関与し、当館内部の講師に、外部から招待した講師も加え、毎月一回公開で講演会を開催している。興味深い研究の最前線を、一般参加者にもわかりやすく講演をしてもらうことによって、質問も多く、活発な場として JT 生命誌研究館の新たな展開が顕在化している。毎回、会場からの質問も多く、鋭い疑問も寄せられるようになり、当館の目指す「問いを発掘する場」としての JT 生命誌研究館の存在が実現され始

めているのを実感することができる。

JT 生命誌研究館は、４階のオープンスペースに「Ω食草園」を持っており、昆虫と植物との共生関係を実際に体験してもらうのに絶好の、人気の場となっている。「はじめに」でも述べたように、共創事業を通じて、この食草園を外部に広げる動きも順調に進んでおり、これまでに、和歌山県白浜町にあるアドベンチャーワールド、高槻市役所、京都府立植物園、JR 大阪駅に隣接するグラングリーン大阪に、JT 生命誌研究館の食草園をモデルとした食草園が設置された。

食草園では、一般の人々にも蝶などの昆虫と植物がいかに共生をはかり、いかに多様な関係性を築いているかを、実地に体験してもらうことができ、これは SDGs の可視化としても大きな意味を持つものになると考えられる。このように、地道に、着実に食草園の魅力とその意義についての理解を得ながら全国展開していくことは、JT 生命誌研究館の社会的使命を実現するだけではなく、JT グループ全体の社会的な認知度を上げるとともに、そのイメージアップにもつながるものと期待される。

館長という立場と重なりつつ、学術活動や対外活動も依然継続している。

日本医療研究開発機構（AMED）による大型プロジェクト、CREST/PRIME 研究の「プロテオスタシスの理解と革新的医療の創出」領域の研究開発総括（プログラムスーパーバイザー、PS）としての活動は既に５年目に入っている。CREST15 課題、PRIME（若手）30 課題がすべて決定し、2024 年度までに、それらすべての課題に対してサイトビジットのため、全国の大学や研究機関へ直接出向いて進展について発表を聞き、アドバイスを行った。また、科学研究費補助金学術変革領域では、「マルチファセット・プロテインズ」（代表、田口英樹）、「非ドメイン型バイオポリマー」（代表、中川真一）、「ケモユビキチン」（代表、佐伯泰）、「マルチモードオートファジー」（代表、小松雅明）の４領域で評価委員、総括班員を委嘱され、班会議や国際会議、評価会議などに参加するなどの活動を行った。

このような研究統括、アドヴァイザーとしての研究活動のほかに、個人の研究者の活動としては、2024 年中に、２報の原著論文を発表し、現在３報がリバイス中である。また多くの学会で特別講演、基調講演などを行った。

国際誌 Scientific Reports のエディターとして、常時論文の審査や採択の決定を行うほか、ロレアル・ユネスコ女性科学者奨励賞の生命科学部門の審査委員長としての活動も、20 年近くになっている。2024 年からは、わが国の女性科学者に贈られる最高の賞でもある猿橋賞の選考委員も委嘱されている。

その他、大学、高等学校、各地の教育委員会や校長会での教育や研究に関する講演、また各地の自治体、地域団体などの主催による、「生き方や生命、生命科学の基礎」などに関する講演、さらに短歌に関する講演など、JT 生命誌研究館を知っていただくため、館長としてできる限りお引き受けするようにしてきた。これからも体力の限界を考慮しつつ、可能な限り対応していきたい。

顧問から報告

顧問　吉田 賢右

顧問の役目は、JT 生命誌研究館で進行する諸活動について、適時、相談にのり意見を述べること、対外的には当館の活動に関連して講演や意見を発表し、交流をおこなうことである。

１．研究について

顧問として当館の現在の研究を以下のようにとらえて、研究を激励してきた。

①　研究対象について

当館の研究室では、身近な生物を対象に発生、種の分化、生物間の相互作用の分子細胞生物学的研究をおこなってきた。扱ってきた生物は、クモ、コバチ、チョウ、オサムシ、プラナリアなど一般の方々にもなじみのある小動物で、大きな飼育施設を要せず、当館のように開かれた展示スペースを持ち社会への発信を行うのには好適な生きものである。これらの小動物は、生理現象の分子的な機構がシンプルであることが多く、その点でも当館のような小さな研究グループの研究に向いていると考えている。

②　研究手段の最近の進歩

以前は、小さな動物から核酸（遺伝子）やタンパク質を分析可能な量だけ得ることは大変困難な作業であり、ショウジョウバエなどのモデル動物を中心に研究が進んできた。しかし、最近では、分析の高感度化と適用拡大、特にゲノム解析の汎用と高度化、大量のデータの解析技術、などの発達によって、野生種を扱って深く面白い研究ができるようになった。

③　チョウ、クモの研究

昆虫を含む節足動物は、非常に多くの種に分化して高度の能力を発達させており、その分子生理的な研究が進展している。また、卵から成虫に成長が早く、発生学や遺伝学的研究がやりやすい。

クモの卵からの発生観察系を立ち上げた小田研究室では、胚発生の最初期から数千の遺伝子の時空間的な発現の追跡に成功しており、それらの相互作用のシークエンスとして発生過程を解き明かそうという研究が進行している。また、細胞間接着因子アドヘリンの進化の過程を念頭に置いてタンパク質化学・生物物理学的な解析が進んでいる。

尾崎研究室では、チョウが幼虫の食草だけに産卵する仕組みを探り、その分子生理と種相互の関係の中で種分化が起きる過程を研究している。

２．アウトリーチ活動について

JT 生命誌研究館のホームページに「顧問室の窓」というページを設け、様々なテーマについて、事実（データ）と論理と想像力で（つまり科学的に）、考えるとこういうことではないか、ということを掲載してきた。科学的な思考とは、「過去現在起きていることを法則的に理解することによって、これからのことをできるだけ正しく予測しよう」ということである。2024 年度には 2 編を掲載した。

大阪大学、大阪医科薬科大学の学部生に、生命のエネルギーの SDGs 的な機構を講義した。同様の講演を関西協豊会でも実施した。当館を訪れる高校生の団体にも同様の話をした。

大隅基礎科学創成財団の研究資金援助対象者の選考をおこない、有為で将来性のありそうな研究を激励し援助した。タンパク質分野の科研費新学術研究の発表会やセミナーに参加し、いろいろ学ぶとともに、研究の進行にコメントした。

顧問報告

顧問　近藤 寿人

１．生物学実験の安全管理

(1)　「実験動物管理者」・「遺伝子組換え実験安全主任者」として、動物実験・遺伝子組換え実験の安全管理ならびに適正な実施に関する講習会を、5 月 9 日に実験従事者に対して実施した。その後の転入者に対しても、個別に講習を行なった。また、動物実験に求められる年次報告には、昨年の外部委員のご意見を取り入れて、実験後の動物の処分の方法について明記することを徹底した。

(2)　「動物実験委員会委員長」・「遺伝子組換え実験安全委員会委員長」として、新規の研究計画や、これまでの実験計画の手直しについて、メールでの審査会を実施した。

２．顧問・表現ディレクターとしての活動

表現ディレクターとして、館長と表現セクターの間の活動の連携を図るとともに、表現セクターの人事・財務管理を行なった。2024 年 5 月に、表現研究員 1 名を新規に採用した。

３．共創活動の推進

JT 生命誌研究館と外部組織との共創活動を推進した。2024 年度は特に、外部組織に、それぞれの個性を持った食草園を開設することを働きかけ、その実現に力を入れた。京都府立植物園、高槻市役所、グラングリーン大阪の３箇所での、新たな食草園の開設をもたらした。

４．学術活動

(1)　ナショナルバイオリソース プロジェクト『ニワトリ・ウズラ』運営委員会委員長を務め、同プロジェクトの現代的な発展を推進した。

(2) JST さきがけ 「多細胞システムにおける細胞間相互作用とそのダイナミクス」の領域アドバイザーを務めた。

(3) 日本発生生物学会監事を務めた。

(4) 以下の国際誌や国際グラントの、reviewer あるいは handling editor を務めた。
Nature Communications/Proc NAS/ PLoS Genetics/ Journal of Cell Biology/ Scientific Reports/ Review Commons/ Developmental Biology (2 件)/ Genes to Cells/ Telethon Grants.

５．自らの学術研究を、論文や著書で発表

（1）学術論文

Nakamura K, Watanabe Y, Boitet C, Satake S, Iida H, Yoshihi K, Ishii Y, Kato K, Kondoh H. (2024) Wnt signal-dependent antero-posterior specification of early-stage CNS primordia modeled in EpiSC-derived neural stem cells. Front Cell Dev Biol. 11:1260528. doi: 10.3389/fcell.2023.1260528.

Kondoh H, Takemoto T. (2024) The Origin and Regulation of Neuromesodermal Progenitors (NMPs) in Embryos. Cells. 13(6):549. doi: 10.3390/cells13060549.

Konya K, Watanabe Y, Kawamura A, Nakamura K, Iida H, Yoshihi K, Kondoh H. (2024) Chicken embryo cultures in the dorsal-upward orientation for the manipulation of epiblasts. Dev Growth Differ. 66(8): 426-434. doi: 10.1111/dgd.12943.

（2）著書

Kondoh H. Molecular Basis of Developmental and Stem Cell Regulation (Springer-Nature, 2024) ISBN 978-3-031-39026-5/978-3-031-39027-2 (eBook)

名誉館長からのメッセージ

名誉館長　中村桂子

はじめに

「生命誌」という知、更にはそれを支える世界観への関心が、昨年より更に広がっていることを実感する日々でした。事例を二つあげます。

一つは、農業・地域・環境をテーマとする「田園自然再生活動の集い」で、農水省出身で農業経済が専門の大学教授が行った基調講演です。『「私たち生きものの中の私」をどのような政策に反映させるか　―昨年度の基調講演を踏まえての一政策研究者の反省』というタイトルの中の「昨年度の講演」は、私が生命誌について語ったものです。反省という言葉を使われたのには驚きましたが、これまでの農業政策には「人間は生きもの」という視点が欠けており、今後はこれを取り入れることが重要だと語られました。環境や地域という切り口でなく、経済の立場からの発言であり、官庁や大学関係の参加者からも賛同の言葉が聞かれたので、何かが変わっていると感じました。

もう一つは、高知県檮原町という人口 3,000 人ほどの町での体験です。高齢化率は 50%に近い町ですが、集落ごとに地元の特徴を活かした特産品を作るなど、皆さん元気で魅力的な町です。そこの図書館に、「生命誌絵巻」が飾ってあったのです。隈研吾さんが若い時に地元の木材で建てたという建物も魅力的ですが、本の並べ方や運営などの日常活動が心を打つものでした。動物や昆虫の絵本を読んでいる親子に、絵巻を見せて 40 億年の生きものの話をすると喜ばれるのです　とのこと、嬉しい話です。ある時、小学校 3 年生の女の子が「これは、動物や植物たちが夢を見ている絵ですか」と聞いてきたというエピソードもいいなと思っています。

このような体験がいくつもあったこの一年でした。気候変動、パンデミック、戦争などの中で生き方を考えようとする多くの方たちが、「40 億年の歴史の中にある生きものとしての私」という視点を求めているのだと実感します。

JT 生命誌研究館は、単なる科学館でも博物館でも、ましてやエンターテインメントの場でもなく、「生命誌」という知を創り、発信する場です。生きものたちを見つめる科学を通しての総合知を創造し、それを様々な人と共に楽しみ、考える場として社会から評価されているのです。これを自覚した活動の重要性は増しています。小さな組織ですから、全員が、自身の研究を、生命誌を創り発信するという館全体の活動につなげられますし、つなげなければならないのだと思います。

以下、「生命誌」を意識した体験をエピソードとしていくつかあげます。

後藤新平賞

この賞は、「後藤新平のように、文明のあり方そのものを思索し、それを新しく方向づける業績」を表彰するものです。2024 年度第 18 回にここに挙げた業績として「生命誌」が選ばれ受賞しました。選考理由をまとめますと、「生命誌 (Biohistory) という新しい概念を創り出し、『生命誌研究館』を創設、

『人間は生きものであり、自然の一部であること』を有名な『生命誌絵巻』で美しく表現した。社会の中でこのような知を展開する仕事は、新型コロナウイルス禍を経て『人間』、『生命』が改めて問われている今、ますます大きな意味を持つ。生命誌という総合知は、後藤新平の重視した「科学 Science、芸術 art、実地 practice」、「個と全体」、「万有学」に見事に重なる」となります。後藤新平の名前はもちろん知っていましたが、東京市長、満鉄総裁などの肩書きがついた人としての認識であり、ここで言われているように、「科学、芸術、実地」、「個と全体」、「万有学」つまり総合知という考え方を提案していることは知りませんでした。今回、改めて後藤新平の思想と活動を知り、本当に驚きました。経歴が医師から始まっていることも関係しているのでしょうか、生命誌が求めていることとピタリと重なるのです。

後藤がこのような考え方を持つに到った経緯を見ると、その底にある「衛生」という概念が見えてきます。衛生という言葉を聞くと「公衆衛生」、つまり手を洗いましょう、うがいをしましょうと言われたことを思い出しますが、後藤の衛生はそれとは違い、まさに「生を衛る」なのです。

- 人間だけでなく、あらゆる生きものに共通する”生きること“に目を向けたうえで、肉体と精神の生活上の円滑を享有する。
- 科学、芸術、実地を一体のものとする（学俗接近）。そのために教育が不可欠。

明治時代にこのようなことを考えた人がいるとはびっくりです。これを DNA（ゲノム）を基にした科学による生きものの研究を通して考えれば「生命誌」です。やはり、医学を学んだところからこのような考え方が生まれたのでしょう。このような人が官職につき、政界で活躍したということはとても大事なことです。私自身は、そのようなところで活躍する能力も意志もありませんので、そのような場にいる方たちに、生命誌を活かしていただけるようにする役をしようと思います。最初に記した、農業経済の例のように少しづつ社会は動いていると思います。

著書『人間はどこで間違えたのか　―土とヒトの生命誌』（中公新書ラクレ）

「生命誌」について考えているうちに、40 億年の生命の歴史の中にいるヒトとしては、どのような社会をつくり、どう生きるのがよいのかという問いが出てきました。

気候変動、生態系の破壊など自然の不安定さが目立つ中で、経済格差の大きい競争、戦争などに人々の関心が向く分断の方向に動いている社会を見ると、これが地球という星で知恵を授けられた者の選ぶ道だろうかと気になります。そんな時、生命誌の始まりの時からお話し合いをしてきた志村ふくみさんが著書『野の果て』（岩波書店）に「人間が手仕事をしなくなったら滅びるのではないだろうか」と心配し、「目前にある現実がすべてではない。もっと全く違った別の道があるかもしれない」と書かれていたのです。同じことを考えていらっしゃると思うと同時に、「別の道」という言葉からレイチェル・カーソンを思い浮かべました。1960 年代に『沈黙の春』で「長いあいだ旅をしてきた道は、すばらしい高速道路で、すごいスピードに酔うこともできるが、私たちはだまされているのだ。その行きつく先は禍いであり破滅だ」と書き、「別の道」を歩こうと言っています。

二人の先達が探す別の道は、生命誌、つまり 40 億年続いてきた生きものの歴史が教えてくれる「本来の道」ではないかと思いました。その道を探すために、人類が歩んできた道をたどり直すと、いくつかの分岐点があります。考えた結果、生命誌としては、最初の分岐点である農業の始まりにまで戻るとい

う選択になりました。
注目するのは、人間（ヒト）そのものと土です。生きものが生きる場としては海と陸、具体的には水と土があります。水は生きものが生まれる前から存在しますが、土は生きものあって生じたものであり、生きものと持ちつ持たれつの関係にあります。その意味で土に注目しよう、土が二つの道の特徴を分けるものになるのではないかと考えました。幸い学問的にも、農業や土木からも土への関心が高くなり始めていることに気づき、「ヒトと土の生命誌」を考え、まとめました。出版の段になって内容を読んだ編集者らから「人間はどこで間違えたのか」というタイトルを提案されました。抵抗はありましたが、きっかけは別の道だったのですから、それに決めました。

内容的にはもっと勉強し、もっと考えなければならないところがたくさんあるものですので、さまざまな分野の方から学び、生命誌として納得できる道を探していきたいと思います。

本来の道につながる活動メモ

１．あなたが生きものであることを学ぶ農業

小学校農業科（喜多方市と美唄市）は、順調に進んでいます。とくに北海道では農業科への関心が高く、農業科として確立するところまでは行かないけれど、「生きものであることを学ぶ」という意識で授業に農作業を取り入れる学校がいくつか出ています。そのような活動をしている先生方と教育委員会や農協の幹部との話し合いが行われており（私も出席して皆さんの話を聞きました)、地域につながる活動への展開が期待できるよい流れができています。農と食は、21 世紀の社会設計にとって AI より重要なテーマだと思っており、このような形で地域と子どもたちの教育が結びついた形から始まって、食と農を基本に置く社会への道が生まれてくることを期待しています。

美唄市の小学校からは、秋に「収穫祭」へのお誘いの手紙が来たのですが、そこに嬉しい言葉がありました。私が美唄で授業をした時にお礼の言葉を言ってくれた 5 年生です。

「私は見学の時などのお礼の言葉は正直心に残るものがなく言葉を選んでいました。しかし命の授業のときはちがいました。『稲を育てるのは命を学ぶこと』。この言葉にしょうげきを受けました。もうこの事を言おうといっしゅんで決めてしまうほど心に残りました。……」

そして一年間その言葉に助けられながら稲を育て、よい収穫ができたので、感謝を伝えたいから来て下さいというのです。なんとみごとな受け止め方をしてくれたものかと感激しました。このようにして考えながら手を動かす若い人が生まれていくことを心から願い、お手伝いを続けます。

２．「こもりうた・わらべうた学会」

親子関係の一つとして重要とされる子守唄、子どもの遊びを活性化するわらべ唄ですが、最近歌われなくなっています。まさに生きものとして生きる時に必要な心の通い合いが失われていることを示すのではないかと気づいた西舘好子さんが、NPO 法人日本子守唄協会を創設し、全国の子守唄を集めたコンサート開催などの活動を続けています。その中で、急速に子守唄・わらべ唄が

消えていることを憂い、教育人類学で子守唄研究をなさっている鵜野祐介立命館大学教授を中心に学会を創設され、発起人の一人としての参加を求められました。山極壽一評価委員も参加されています。趣意書には、「人と人との豊かな関係、心のつながりを築くことが今大事であり、子どものために歌い継がれてきたこもりうたは、そのようなつながりの根源にあるいのちの賛歌である」とあります。私の関心の一つは、近年言葉の始まりの一つに子守唄があげられていることです。興味深いのは、お母さん語（マザリーズ）です。赤ちゃんに語りかける母親は、なぜか大人と話している時よりも高音で、ゆっくり、抑揚をつけて話すのです。母音が長めになり、くり返しが多いという特徴もあります。このように並べてみると、歌っている感じの話しぶりが浮かび上がります。子守唄はここから生まれたというのです。言語の始まりは人間を考えるうえでとても重要ですし、母子関係も大事なテーマです。何が学べるか楽しみです。

３．地球システム・倫理学会

今年度のテーマは「人と地球の危機的状況を脱するために　―進化と文明の来たし方と行く末を考える―」であり、生命誌としても重要なテーマです。このような形でさまざまな分野の方と話し合うことは大事です。この会も、山極壽一評価委員と同席しました。

そこに提出した要旨です。

＜生きものとしての農業、生きものとしての土木＞

課題は、「持続」である。私たちは地球上で 40 億年続いてきた生きものの一つであり、しかも自らをホモ・サピエンスと名付けたのに、よかれと思ってつくった社会が、１万年ほどで持続不能な姿になったのだから情けない。

持続可能にするにはどうしたらよいのか。政治、経済、社会、宗教……さまざまな視点からの検討が必要だが、ここでは科学・科学技術から考えたい。現代文明の見直しとして、とくに重要だと思うからである。

高校の理科の教科書を見ると、物理・化学は 70 年以上前に私が使ったものと同じだ。一方、地学・生物は全く異なり、プレートテクニクスや DNA が大活躍する。地球と生物についての科学は、20 世紀後半に急速に進展したのだ。科学による自然全体の理解、具体的には宇宙・地球・生きものの本質が見え始めた（私はここから生命誌という知を生み出した）。それを支えるのは「生命（誌）論的世界観」である。17 世紀に始まった科学は「機械論的世界観」を生み、現代文明はこれで動いている。

人類史は「生命論的世界観」で始まった。プレートテクニクスも DNA も知らずとも、自然理解につながる鋭い感覚を生かす暮らしだ。ところが、人間の特徴の一つである理性が生んだ神が「人間は自然を支配し、操作する存在」と位置づけた。そして「機械論的世界観」をもつ科学、そこから生まれる科学技術が、利便性を価値とし、進歩・成長を求める社会をつくったのだ。

今や、新しい科学が「生命（誌）論的世界観」を示している。自然を外から支配する意識を捨て、自然の中にいる私として考えると、自ずと謙虚になるのが分かる。46 億年存続している

地球、そこで 40 億年ほど前に生まれ、進化によって多様化してきた生態系がもつシステムに学び、それをできるだけ賢く活用することで、私たち自身が存続する社会をつくる時である。美しい空と海、緑の山野で生きものが賑わい、生きやすい、心豊かな暮らしができる社会だ。具体的に重要なのは農業と土木と教育である。土と水と木に注目する「生きものとしての農業」、「生きものとしての土木」「生きものとしての教育」が始まっている。食べものとすまいが健全なら、体も心も健康になり、教育・文化なども豊かになる。

キーワードはフラットとオープン。すべてが等価値で循環している。それは自ずとつながりをもつ小さな集団が、更なるつながりによって広がっていく社会である。

シンポジウムでは、ヒトとして人間を見ていくことの大切さを山極壽一総合地球環境学研究所長、椿原町で実感した集落の重要性を広井良典京都大学教授と共有しました。様々なレベルで生命誌を豊かにしていく作業を続けます。

４．鶴見和子の内発的発展論から「生命（いのち）」を考える

比較社会学者の鶴見和子さんの「内発的発展論」は、西欧型の均一な経済発展志向に対して、地域固有の資源に基づいた住民主体の持続可能な開発のあり方を考えるものです。このような意識は、水俣病問題に関わったことで生まれました。京都文教学園の鶴見和子文庫を活用して共生思想の発展的継承を求めての研究をしているグループから、生命誌を取り入れたいとの要望がありました。

実はこの内発的発展論は、私の「自己創出」と重なるところがあり、鶴見さんとよく話し合いました。水俣病は生命科学を始めた契機でもあり、生命誌で考えるべきことがそこにいつもあるテーマです。このようなテーマを新しく考え直す機会は、これからも大事にしていきたいものです。京都文教学園による研究には、「いのちの基本は内発と創出　―水俣を原点として」という形で参加しました。

５．有機土木協会の活性化

「生命誌」の社会への貢献の具体的な形として、「生きものとしての農業・土木・教育」を進めています。「生きものとしての土木」に共感して下さった専門家が、これをそのままの形で投げかけても、土木関係者には分かりにくいので、「有機土木」という形で受け入れやすくしましょうという提案があり、その活動が活性化しています。有機農業という言葉は定着していますから、この方法はよいと思います。有機だけではカバーできない「生きもの」の含む意味は、徐々に理解されるようになるでしょう。このようにして、「いきものとしての農業、土木、教育」への道が少しづつできていると感じます。

その他、中学高校の理科の先生、教育学者太田堯の子どもたち自らが『生る』のを助ける教育を継承するグループなどと、生きることを大切にする教育について語りました。宗教学者との話し合いから、「生命誌は現代のアニミズム」という考え方をまとめることを来年の仕事にしたいと思いました。暮らしについては、東京での都市計画（人工的構造物ではなく、河川や海など東京

の水に注目し、テリトーリオ、エコヒストリーなどを鍵にこれからを考えるプロジェクトに、生命誌の視点を取り入れる)、横浜の文化地域構成、高知県での古民家再生を通しての地域活性化(古民家にはゲノムのような古くからの歴史があり、それが五感を活性化すると考え、古民家再生での集落活性化を考える)など、さまざまな場で生命誌との関わりを求められ、生命誌についての理解を深めていただくと同時に、多くを学びました。地方での暮らしに接すると、「集落」の重要性に気づきます。人間の暮らしの基本になる集団は 10 人くらい、その集まりとして 30 人ほどが日常の暮らしを支える単位になっているとされます。10 人〜30 人ほどの人々が助け合いながら暮らす集落は、生きものとして生きるために非常に重要と気づきました。都会ではそれが消えているのが、生きづらさにつながっているのではないかと思えます。

その他さまざまなつながりがありましたが、最後に、以前から協力している舞踊家ケイ・タケイとのコラボレーションを記して終わります。

６．39 本の小径　「樹影」

人と自然をテーマにして舞台を作り続けているケイ・タケイが、樹を通してそのテーマを考えながら小径をつくり、そこを歩き続けることで行くべきところを探す連作です。その一つである「根っこ」を共に創り、演じました。これも別の道を探す一つの行為です。

根元、根本、根幹、根底、根拠、根性、根気、根治、根絶・・大根
六根清浄、これは五感に第六感とも言われる意識の根幹を加えたもの
眼痕、耳根、鼻根、舌根、身根、意根
六根清浄、六根清浄・・・・

老いて　細くなり　弱くなり　脆くなった
私の根っこ
根っこは私なのだ
私自身なのだ　外にあるものではない
生まれた時に　生えていた　私の根っこ！
力が欲しい　生き生きと　伸びて欲しい
根っこの一本一本に　苦しみがある　喜びがある
私のいのちの力！　根っこよ！
今、あなたが目覚めてくれなければ！
今、あなたが元気になってくれなければ！
今、あなたが命を取り戻さなければ！
あなたが勇気をもって、固く古い土の中に進まなければ
古い、固い土と戦わなければ
今は、それをどうしてもやらなければならない時なのだ

＜根っこと土＞

豊かな緑の葉をつけた一本の樹。秋になると紅葉が目を楽しませます。

そこで、私たちの眼差しはいつも上を向きます。でも、美しい樹があるのは、そう、見えない土の中でたくさんの根っこが働いているからなのです。

土と根っこ。いつもは気づかないこの世界に目を向けて下さい。ある研究者が一株のライ麦の根っこをすべて測ったら 600 ㎞にもなったと言います。ちょっと信じられない長さです。

地球が生まれたのは 46 億年前。その時あったのは岩と海だけ。生きものも土もありません。長い長い時間をかけて岩が割れて石や砂になり、そこに生まれた生きものたちの力で土ができました。土あっての生きもの、生きものあっての土なのです。

植物はお日様の光でつくった養分を根っこから出し、土の中の微生物やミミズなど小さな動物たちを育てる一方、その生きものたちに助けられて、土の中から自分では作れない大事な養分を取り込みます。私たちの足元の闇の中で、根っこが作り上げている見事な生きものたちの世界です。この世界があるからこそ、地上にいる私たち人間が生きていけるのだということを忘れてはいけません。

よい根っこがよい土をつくると、そこにはたくさんの水の道と風の道が出来ます。最近土砂崩れが多いのは、人間が勝手に樹を伐り、工事をして、水と風の道を壊しているからなのです。

根っこと土。それがつくる水と風の道。美しい「生きものたちの地球」を支え、それをこれからも続いていかせる力は、足元にあるのです。泥んこ遊びが大好きだった子どもの頃、私たちにも土と仲良しの根っこがあったのではないでしょうか。

おわりに

今年は DNA について考えていました。DNA の絵本作りが始まり、数枚の絵でその本質を伝えるために、DNA とは何かを改めて考えたのです。考えれば考えるほど、どのようにしてこんな分子ができたのかが不思議になり、今もその気持ちが続いています。情報、中でも暗号（コドン）というものがここで生じる、しかも分子として生まれるのですから、何とすごいことが起きたのかと思います。AI が人間を超えるなどと安易に言わないことという思いを強くしています。

生命誌にとって大事なテーマです。

Ⅱ．共創事業報告

共創事業　報告

顧問　近藤 寿人

１．活動の概要

(1)　食草園展開

2024 年度は、高槻市、京都府立植物園およびグラングリーン大阪（阪急阪神不動産（株）および一般社団法人うめきた MMO）のそれぞれと連携協定締結を含め、食草園設置の具体的な協議を進め、アドベンチャーワールド（和歌山県西牟婁郡白浜町）に続き、食草園がオープンした。

BRH NEWS 2024 WINTER

BIOHISTORY 118|119

個性あふれるさまざまな
食草園が生まれています

京都府立植物園「食草園－いもむしのレストラン－」

2003年に、研究館の4階に誕生した食草園。チョウが卵を産みつけ、幼虫が育つ植物を集めたお庭です。生きもののつながりを見つめる場として多くの方に親しまれてきました。私たちは「あなたの街にも、食草園をどうぞ」という働きかけを続けています。昨年3月のアドベンチャーワールドに続き、今年9月には京都府立植物園内に「食草園－いもむしのレストラン－」がオープンしました。植物園は生きものの宝庫。その中のチョウたちは食草園を産卵の場として訪れ、卵、幼虫、蛹、そして羽化したチョウに親しむ場として、小さな子どもたちをはじめとした来園者に楽しまれています。10月には高槻市の市役所の本館南側広場にも「チョウと幼虫の食草園」が開園。この食草園を舞台に、自然への関心を高める様々な取り組みを市と協力して行います。JR大阪駅北側、グラングリーン大阪にも「ウメキタ食草CUBES」が登場し、大都市の中にしっかりと息づく生きものの観察の場となっています。
これらの食草園はひとつとして同じものはありません。スタイルは違っていても、身近な生きものたちの暮らしから私たち人間を考える、生命誌の想いの場なのです。

高槻市役所「チョウと幼虫の食草園」

グラングリーン大阪「ウメキタ食草CUBES」

お近くの食草園に
ぜひお立ち寄りください

京都府立植物園
JT生命誌研究館
高槻市役所
グラングリーン大阪
アドベンチャーワールド

【食草園の展開】

食草園は、JT 生命誌研究館において 20 年に亘って育まれてきたΩ食草園の経験をもとに、昆虫と植物の共存のすがたを例として、生きものの営み、日常の中の生命（いのち）のつながりを感じてもらう場所として提案し展開する。食草園には様々なチョウが姿を見せ、訪れたチョウが卵を産み、幼虫が育ち、また羽化した親蝶が次世代につなげる・・・という自然の生きものの生き様をじかに観察する場所であり、春夏秋冬をとおして折々の変化の舞台である。提案・展開する対象は、個人から学校、NPO 法人、自治体など様々で、各に応じた食草園の形がある。生きものの多様性の上地成り立つ『共生』を知り、『共生』を考えるきっかけをも与える。

(2)　連携協定締結

高槻市、京都府立植物園それぞれに当館の活動を理解いただき、食草園設置をきかっけにパートナーとして、共創・協働に取り組むことを確認し、アドベンチャーワールドに続き、それぞれと連携協定を締結した。

(3)　アドベンチャーワールドとの共創

2 年目を迎えた共創の取り組みは、交流の活性化、交互に場所をかえたワークショップや講演など、両社の長所を生かした様々な企画・実施により更に発展した。

(4)　外部の組織・団体との協働

外部組織が主催するイベントに出展する等、活動範囲を更に広げた。また、JT 生命誌研究館の諸活動を紹介するとともに、当館の認知度向上に努めた。

2．高槻市　包括連携協定締結および食草園オープン

(1)　2024 年 7 月 5 日　包括連携に関する協定を締結

“生命を育む豊かな環境を将来にわたり引き継ぐ”

(目的)

相互に連携し、双方の持つ資源を有効に活用した協働による活動を推進することにより、生命を育む豊かな環境を将来にわたり引き継ぐとともに、科学的知見を活用し、活力ある地域社会の創造に寄与すること

(連携事項)

① 生物多様性の保全に関すること
② 良好な環境の形成に関すること
③ 人材育成・教育・学習の推進に関すること
④ 文化及び観光の振興に関すること
⑤ 防災・災害対策に関すること
⑥ 甲の各種施策の普及啓発に関すること
⑦ その他、協定の目的に資する事項に関すること

(2)　2024 年 10 月 31 日 「チョウと幼虫の食草園」オープン

包括連携協定に基づく取り組みの一環として、市役所敷地内（太陽のメモリー付近）に設置

(3)　包括連携協定に基づく取り組み

市役所食草園と当館を、市民にアピールするとともに、市役所食草園を活用し、当館の来館に結び付けるイベント等を企画していく。

2025 年 1 月 13 日～　　高槻市立中央図書館　展示

・パネル展示（生命誌絵巻、JT 生命誌研究館紹介、市役所食草園紹介）

・生きものの紙工作展示

・JT 生命誌研究館チラシ、紙工作チラシ設置

2025 年 1 月 15 日～3 月 4 日、2025 年 3 月 22 日～4 月 30 日　高槻市役所掲示スペース 展示

・パネル展示（市役所食草園紹介）

・JT 生命誌研究館チラシ設置

３．京都府立植物園　サポーター認定、連携協定締結、食草園オープン

(1)　2024 年 6 月 14 日　サポーター認定

京都府立植物園は、2025 年 1 月 1 日に開園 100 周年を迎え、植物園の更なる魅力向上を実現するため「京都府立植物園サポーター制度」を創設。当館は、子供たちに、自然とじかにふれあい、生きものを知る場として食草園の設置を提案し、サポーターの認定を受けた。

(2)　2024 年 9 月 13 日　パートナーシップ連携協定締結

“「生命（いのち）」について問いを発掘する場を提供”

（目的）

相互の密接な連携・協力により、「生命（いのち）」について問いを発掘する場を提供し、「生命（いのち）」を大切にする社会の創造に資すること

（連携・協力事項）

(1) 生物の多様性や不思議の発信に関すること

(2) 教育の推進に関すること

(3) 人財の育成に関すること

(4) 学術・研究の推進に関すること

(5) その他、協定の目的達成に資すること

(3) 2024 年 9 月 13 日

「食草園～いもむしのレストラン」オープン

（北山ワイルドガーデン（北山門））

オープニングセレモニー（ワークショップ：あきら幼稚園　園児 25 名）

(4) パートナーシップ連携協定に基づく取り組み

・京都府立植物園と連携し、楽しく学べる学習イベント等を企画

・幼稚園児をはじめ子供を対象とした自然との触れ合いの機会を創出

・後述する、きょうと生物多様性センター主催「きょうと☆いきものフェス！2024」で、食草園の観察会を催した。

4．グラングリーン大阪　　食草園オープン

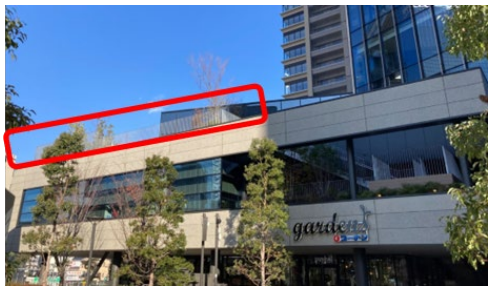
(1)　2024 年 11 月 14 日　「食草 CUBES」オープン

（グラングリーン大阪 北館　共用部テラス）

ディアプランターBOX 型　H400×B400×L400　3 基

ディアプランターBOX 型　H500×B500×L500　5 基

ディアプランターBOX 型　H700×B700×L700　2 基



大阪駅前の貨物ヤード跡地にて大規模複合開発を進めている、うめきたプロジェクト。

＊2013 年にグランフロント大阪を開業した先行開発区域に続き、うめきた 2 期地区に「グラングリーン大阪」が誕生。2024 年 9 に先行まちびらき。

(2)　今後の活動

「食草 CUBES」を通じて、他企業との連携・協働を検討

「食草 CUBES」を活用したイベントの企画・実施

5．アドベンチャーワールドとの共創（Smile パートナーシップ連携協定に基づく取り組み）

2022 年 12 月 11 日　株式会社アワーズ（アドベンチャーワールド）と“Smile パートナーシップ連携協定”を締結

※株式会社アワーズ：アドベンチャーワールドの運営等を事業としている企業

(1)　2024 年 6 月 15 日　講演　（於：JT 生命誌研究館）

『草食動物の時間　-アドベンチャーワールドでは聞けないアドベンチャーワールドの話-』

１日の多くの時間を食事に費やす草食動物たち。その中でも特異な消化の仕組みを持つ反芻(はんすう)動物と非反芻動物の違いについて、アドベンチャーワールドで 28 年間、サフ

ァリワールドの動物たちと寄り添ってきたスタッフが講演

・草食動物の食事と消化の仕組みの違いについて

・反芻動物、非反芻動物と共生菌の関わり

・種類による糞の大きさ（ シマウマ、エランド、キリン、ゾウなど）

アドベンチャーワールドでは聞けない
アドベンチャーワールドの話

2023/4/15
ペンギンの時間

2023/12/2
パンダの時間

2024/6/15
草食動物の時間

(2)　2024 年 3 月 23 日　トークイベント　（於：アドベンチャーワールド）

『なんでとぶ？どうやってとぶ？ いろんな “飛ぶ” いきもののお話』

尾崎研究員とアドベンチャーワールド　ジャイアントパンダ担当者が飛ぶ生きものについて語り合う

(3)　2024 年 3 月 23 日　ペーパークラフトワークショップ　（於：アドベンチャーワールド）

『アホウドリのペーパークラフト』

(4)　2024 年 3 月 24 日　トークイベント　（於：アドベンチャーワールド）

『「チョウのファミリーレストラン」植樹式から 1 年間の変化をお話します☆』

食草園の魅力を発信

6．外部組織が主催するイベントに出展等

(1)　2024 年 8 月 6 日　早稲田大学理工学術院主催　『科学実験教室「ユニラブ」』出講

（於：早稲田大学 西早稲田キャンパスの教室内）

早稲田大学理工学術院が主催する小中学生のための科学実験教室。実験や工作を自ら体験することを通じて、小中学生が科学・技術に対する興味や関心を高める機会を提供するとともに、広く大学を社会に公開することを目的としている。

対象年齢　中学生

実験　顕微鏡を用いて、クモの卵の中の様子を観察

実験　チョウを騙して偽物の葉に卵を産ませる

(2)　2024 年 8 月 21 日～8 月 23 日　2024 年日本進化学会第 26 回大会企業ブース出展

木村資生 生誕 100 周年記念大会

（於：東海大学　湘南キャンパス 14 号館）

(3)　2024 年 8 月 24 日　アフィニス文化財団主催　『夏の音楽祭 2024 かがわ（高松市）』出展
（於：レクザムホール）

(4)　2024 年 8 月 6 日　京都府立植物園主催　『西脇知事と行き活きトーク』　永田館長参加
テーマ　　京都府立植物園の次の 100 年に向けて
（於：京都府立植物園）
KBS 京都テレビ放送（9 月 30 日 19：30～）
京都府府民だより 10 月号掲載

(5)　2024 年 8 月 8 日　きょうと生物多様性センター主催　ペーパークラフトワークショップ出展
京都府立植物園 100 周年記念「恐竜時代の植物展」関連企画
『ミクロラプトルの紙飛行機をつくろう！！』　（於：京都府立植物園）

(6)　2024 年 9 月 28 日・29 日　きょうと生物多様性センター主催

『きょうと☆いきものフェス！2024』出展

（於：京都府立植物園）

・ブース展示

・食草園～いもむしのレストラン　観察会

(7)　2024 年 11 月 30 日　JT グループ従業員向けイベント　【Hello JTG :)】　出展

（於：JT 本社）

・映画「食草園が誘う昆虫と植物のかけひきの妙」放映

・ペーパークラフト体験会

(8)　2024 年 3 月 26 日～4 月 7 日　JT 医薬総合研究所　『桜の通り抜け』

チラシ配布、ギャラリートーク（展示案内）、開花状況 HP 掲載（更新）

(9)　2024 年 7 月 22 日～7 月 26 日　池田市主催　『池田の自然展』出展

食草園タッチディスプレイ設置

食草園紹介パネル掲示

チラシ等配布

(10)　2024 年 11 月 9 日　大阪市北区主催　『KITAKU WORK WORK EXPO 2024』出展

食草園タッチディスプレイ設置

食草園紹介パネル掲示

チラシ・紙工作配布

(11)　JTG 新入社員研修の一環として当館見学等

2024 年　4　月 23 日	JT 医薬総合研究所（16 名）	館長講話・館内見学
2024 年　4　月 24 日	JT 関西工場（8 名）	館内見学
2024 年 11 月 15 日	鳥居薬品株式会社（13 名　オンライン）	館長講話

共創事業・表現セクター　社会に開かれた活動報告

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/1/20	一般 行政関係者	熊本県	熊本県　熊本県緑化推進委員会 「食草園」映画上映、出張展示	映画上映 42 人 交流会 25 人
2024/2/14 2/21 2/28 3/22	小学生	高槻市立 富田小学校	5 年生探求授業 「食草園づくり」を 支援（花壇・ベンチ等）	31 人
2024/3/11 ～4/10	観光客等	長崎県島原市	平成新山ネイチャーセンター 出張展示用キット貸出、1 ヶ月間展示	425 人
2024/3/23 ～3/24	来園者 親子連れ	和歌山県白浜町 アドベンチャー ワールド	ペーパークラフトワークショップ 「アホウドリ」ペーパークラフト トークイベント 「なんでとぶ？どうやってとぶ？ いろんな“飛ぶ”いきものの お話」 トークイベント 「「チョウのファミリーレストラン」植樹式 から 1 年間の変化をお話しします☆」	3/23 ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟ 103 人 3/23 ﾄｰｸｲﾍﾞﾝﾄ 70 人 3/24 ﾄｰｸｲﾍﾞﾝﾄ 70 人
2024/3/26 ～4/7	一般	JT 生命誌研究館	桜の通り抜け チラシ配布、チラシ設置（受付） ギャラリートーク（展示案内）	期間中来館者 2,572 人
2024/4/20	一般	JT 生命誌研究館	レクチャー　蘇研究員 30 年の集大成 「オサムシからイチジクと イチジクコバチ」	会場 30 人 オンライン 119 人
2024/4/24	一般	JT 生命誌研究館	JT 生命誌研究館のお話会 「ムシ語とサイボウ語の聞き取り 講座」 アーサー・ビナード氏 中村名誉館長	会場 29 人 オンライン 81 人
2024/5/3 ～5/4	一般	大阪府高槻市 高槻城公園	第 26 回 高槻ジャズストリート 出展	紙工作配付 535 人
2024/6/1	参加者	JT 生命誌研究館	高槻市観光協会主催 オープンたかつきプログラム開催 あなたとチョウの食草園にようこそ 「JT 生命誌研究館」食草園の見学 シールラリー、食草園見学	21 人
2024/6/8	一般	大阪府高槻市 自然博物館 あくあぴあ芥川	あくあぴあふれあいフェスタ 2024 出展 （来場者総数：1,700 人）	ﾌﾞｰｽ来場者 300 人 紙工作配布 150 枚
2024/6/15	一般	JT 生命誌研究館	レクチャー　草食動物の時間 アドベンチャーワールドで聞けな いアドベンチャーワールドの話	来場者 44 人 オンライン 82 人
2024/7/4 ～7/15	一般	鳥取県鳥取市 鳥取わらべ館	出張展示	215 名
2024/7/20	一般	兵庫県明石市 明石おやこ劇場	夏休み企画「生命誌のお話」	
2024/7/22 ～7/26	一般	大阪府池田市 池田市役所	池田市主催 池田の自然展 出展	来場者 781 人

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/8/6	中学生	東京都新宿区 早稲田大学 西早稲田 キャンパス	科学実験教室「ユニラブ」出展 （クモの発生） 実験　顕微鏡を用いて、クモの卵の中の様子を観察 （チョウの産卵）実験　チョウを騙して偽物の葉に卵を産ませる	13人
2024/8/6		京都府京都市 京都府立植物園	京都府立植物園主催 西脇知事と行き活きトーク （永田館長参加）	
2024/8/8	一般	京都府京都市 京都府立植物園	京都府・きょうと多様性センター主催 ペーパークラフトワークショップ （ミクロラプトル紙飛行機）出展	参加者 76人
2024/8/17	一般	JT生命誌研究館	映画鑑賞会 記録映画「食草園が誘う昆虫と植物のかけひきの妙」 短編映画「笑顔の里―小学校にチョウを呼ぶ庭を」	60人
2024/8/21 ～8/23	一般	神奈川県平塚市 東海大学湘南 キャンパス	2024年日本進化学会第26回大会 企業ブース出展	
2024/8/24	一般	香川県高松市 レクザムホール	アフィニス文化財団主催 アフィニス夏の音楽祭 2024 かがわ 出展	来場者 336人 食草園ﾌﾞｰｽ 接触者 60人
2024/9/7	一般	JT生命誌研究館	レクチャー 相良直彦先生講演会＆永田館長対談 -「後始末」を軸としてみる森の姿- 私のきのこ学	会場 63人 オンライン 89人
2024/9/28 ～9/29	一般	京都府京都市 京都府立植物園	きょうと生物多様性センター主催 きょうと☆いきものフェス！2024 出展 9/28ブース展示 9/29ブース展示、食草園観察会	ブース来場者 1,000人 食草園 観察会 70人
2024/11/9	一般	大阪府高槻市 安満遺跡公園	高槻市・高槻商工会議所主催 2024 たかつき産業フェスタ　出展	紙工作配付 400枚
2024/11/9	一般	大阪府大阪市 梅田スカイビル	大阪市北区主催 KITAKU WORK WORK EXPO2024 出展	総来場者 1,724人 ブース来場 300人程度
2024/11/30	JTグループ 従業員	東京都港区港区 JT神谷町本社	従業員向けイベント 【：Hello JTG :)】 映画放映　「食草園が誘う昆虫と植物のかけひきの妙」 ペーパークラフト体験会 「ミクロラプトル・グイ」 「メガネウラ」「ヒヨケザル」	ﾍﾟｰﾊﾟｰｸﾗﾌﾄ 体験会 120人
2024/12/11 ～2/24	一般	東京都 港区 港区立みなと科学館	2024冬の企画展 「水でつながる生命のものがたり」展に生命誌絵巻特大パネル展示	

その他活動

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/2/9	中学生	高槻市立 芝谷中学校	探求学習発表会参加	30人
2024/4/23	JT社員	JT生命誌研究館	JT医薬総合研究所　新入社員研修 館長講話・館内見学	16人
2024/4/24	JT社員	JT生命誌研究館	JT関西工場　新入社員館内見学 館長挨拶・館内見学	8人
2024/6/8 6/22　7/26	学生	京都産業大学	キャリアプランニングセミナー講師	26名
2024/8/1	JT役員他	JT生命誌研究館	館内見学 JT新任社外取締役2名　他3名	5人
2024/8/26 ～10/28	学生	大阪府高槻市 大阪医科薬科 大学	生命誌講義	121人
2024/9/11	中学生	高槻市立 芝谷中学校	「企業からの依頼」講義	30人
2024/10/7 10/21 10/27 11/1	学生	大阪府高槻市 医工薬三学連 環科学	生命誌講義 JT生命誌研究館展示ホール見学 （11/1～12/28）	121人
2024/10/31	学生	東京都杉並区 杉並中学・ 高等学校	メタバース模擬授業	生徒8名
2024/11/5 ～11/7	中学生	（高槻市）　関 西大倉中学校	職場体験実習（2年生）　受入	2人
2024/11/15	鳥居薬品 社員	JT生命誌研究館	鳥居薬品（株）　新入社員研修 館長講話・当館紹介	13人

Ⅲ．表現セクター 活動報告

【表現セクターミッション】
多様な表現媒体を活用して“生命を知る”知を社会と共有する。

１．表現ディレクター報告

表現ディレクター　近藤 寿人

2024 年は、30 年の活動実績という基盤の上に立って、表現セクターとして、新たな歩みを始めた年であった。

まず、2024 年から始まる２年間のテーマとして「共生」を取り上げ、季刊誌のコンテンツや新たな表現制作の軸をなすテーマとした。多岐にわたる生物間の共生は、生物種の多様性に求められる、基本的なプロセスである。

JT 生命誌研究館が培ってきた研究の中でも、蘇研究員が取り上げてきたイチジク類と特異的なイチジクコバチの関係は、高度に洗練された生物学的なプロセスによって初めて共生が成立することを語る魅力的な実例である。

全国の科学博物館のネットワーク中で、メタバース（仮想空間）を使うことによって、生き物の生き様をより生き生きと伝えられるのではないかという気運が生まれていた。そこで、メタバースを使うことによって大きな効果が期待される、「イチジクとイチジクコバチの関係」という素材をメタバース制作グループに提供し、JT 生命誌研究館でも基礎 version を視聴できるように公開するとともに、福岡市科学博物館の展示の中に実装してみて、メタバースによる表現を向上させる努力を続けている。

このように、全国の科学博物館のネットワークとの連携のもとに、新しい科学表現を展開している。

蟲愛づる姫君の国際版として、『マリア・ズィビラ・メーリアン』にスポットライトを当てて、JT 生命誌研究館のエントランスを更新するとともに、彼女の著作である『スリナム産昆虫変態図譜』の展示を始めた。

また、数年間をかけて取り組んできた『生命誌カルタ』を完成した。

これらを例として、表現セクターの多岐にわたる活動において、新鮮さを加味することによる魅力の創出、また、社会とのより大きな交わりの実現、これらが着実に進められている。

２．活動報告

チーフ	平川 美夏	
研究員	齊藤 わか	中井 彩香
	奥井 かおり	後藤 聡
	阪内 香	
	村田 英克	蘇智 慧
館内案内スタッフ	渡辺 喜美子	藤原 正子
	室園 純子	太田 見恵
	助友 伸子	

表現を通して生きものを考えるセクターでは、生きものの研究から新たに明らかになった生命の本質や生きものを見つめることでわかってきた生きものの巧みさや生命のつながりを誰もが楽しめる表現を追求して、共有することを試みている。2024 年は、研究セクターから異動となった蘇智慧、新規採用の阪内香が研究員として加わり、新たな構成で活動した。

季刊「生命誌」は、新たなテーマとして「共生」を取り上げ、2 年で 4 回の特集を企画した。2024 年度は、116・117 号では主に体内で共生する微生物との関わり、118・119 号では異なる生きもの同士の意外な関わりに注目した。様々な生きもの共生研究を調査し、分野を牽引する研究者に取材して、細菌、菌類、植物、動物と生きものの関わりから、生きもの全体を俯瞰する特集になった。読み物記事の館長または名誉館長が様々な分野のゲストを迎えて、生命誌の多彩な面を披露する対談は、催しとして研究館やオンラインで公開し、後日記事を楽しむ相乗効果を狙った。また、サイエンティストライブラリーの再開の要望に応え、永田和宏館長に取材し、人物から科学の歴史を振り返り、科学を志す若者へのメッセージを込めた。

展示ホールのエントランス左には、生命誌の考えを示す「生命誌絵巻」「新生命誌絵巻」「生命誌マンダラ」を展示し来館者を迎えるが、ここに JT 生命誌研究館の活動の全体を一望する展示として、「生命誌オペラ―蟲愛づるー」を制作した。昆虫と植物の関わりを描いた１７世紀の実在の博物画家マリア・ズィビラ・メーリアンを生命誌の核である愛づる心を伝える人物として新たに採用し、ポスト 30 周年の生命誌の展開を表現した。

2019 年に「生命誌からのお誘い」として募集を開始した生命誌カルタは、生命誌に共感する人々に支えられ五十音全ての句がそろい、今年は絵札をホームページで一年かけて公開し、読み札と絵札が完成した。館外の人々との共同作業の成果として今後活かしていく予定である。

2024 年は遠方の高等学校から課外実習としての来館予約が多くあった。館内案内スタッフの貢献が大きく、更に受け入れ体制を整える予定である。年間来館者が開館以来最高を記録し、展示施設としての魅力を一層高めていく必要がある。来館者向けのプログラムの充実、常設展の刷新、企画展の開催など繰り返し足を運びたくなる工夫を積極的に進めていく。

２−１．季刊「生命誌」の制作

担当：齊藤 わか、奥井 かおり、中井 彩香、他

季刊「生命誌」は、生命誌の発信の基盤として、開館当初から制作している読み物である。生命誌の今を伝える対談記事や、最新の生命科学研究の紹介記事、シンポジウムの開催報告など当館の研究と表現の試みを伝える記事で構成している。生きものを知る科学としての「生命誌」をさまざまな記事をとおして読者に届けてきた。

2024 年は年間テーマを「共生」とし、2025 年までの 2 年間を通して 4 つの特集で構成する。近年、生物学だけではなく経済、社会学とさまざまな場面で用いられる「共生」について、改めて生命科学の研究から多面的に特集し、「共生」の理解の現在地を示した。

季刊としているが発行頻度は、記事の全文を掲載する WEB 版（全文版）を年 4 回発行し、これらの記事のエッセンスをまとめたカード版（要約版）を、春夏、秋冬の合併号として 2 回発行した。カード版は登録読者や来館者に無料で配布している。本誌は創刊 30 年を経て、WEB ページには 800 以上の記事の蓄積があり、最新号とともに豊かなアーカイブを再訪できる。

１．季刊生命誌の構成

前半の 116・117 号では、〈「わたし」は私だけではない〉を特集タイトルとして、研究記事の特集(RESEARCH & PERSPECTIVE)では、腸内細菌や常在菌など、私たちヒトにも身近な存在となってきている微生物共生について、肉眼で見えない微生物が動植物の生活に果たす役割について特集した。対談記事の TALK は、中村桂子名誉館長とアーサー・ビナード氏（詩人・翻訳家）が対談し、ビナード氏の紙芝居の前口上も取り入れて記事にした。両氏が生きものを探る上で、詩と科学の目指すところは重なるということを語り合った。また 2020 年から休載していた「Scientist Library」を再開した。同連載は生命科学の分野で独自の業績を上げた科学者を一人ひとり取材し、幼少期から現在までの人生と研究の歩みを重ねて表現した読み物である。再開後の第一弾は永田和宏館長を取材した。

後半の 118 号・119 号では、特集タイトル〈あなたがいて「わたし」がいる〉について、RESEARCH & PERSPECTIVE では、植物・動物・菌類が支え合って成り立つ生態系にまつわる研究を特集した。マダガスカルの固有種であるキツネザルが種子を撒いてつくられた森や、日本の身近な植物であるアカメガシワがアリを使って食害から身を守る話、光合成をやめて菌類に寄生する植物の研究を取り上げた。

また、永田館長就任以来恒例となっている秋の催しの特集（LECTURE & TALK）は、永田館長と相良直彦氏(京都大学名誉教授)の対談と、相良氏の講演を記事にした。相良氏が半生をかけて研究してきたモグラの巣に生えるきのこを通して森林生態系の循環について考え、永田館長との対談では、きのこを楽しみ自然に親しむことの面白さを語り合った。

共創事業として連携協定を締結したアドベンチャーワールドとの共同開催の講演会「アドベンチャーワールドでは聞けないアドベンチャーワールドの話」をスペシャルストーリーとして再録し、116・117 号では「パンダの時間」、118・119 号では「草食動物の時間」を掲載した。

30 周年を契機に開始した研究セクターが主催する生命誌のこれからを考えるシンポジウムは、本年は「生きものの多様性の源泉を探る」と題して開催し、季刊誌では昨年に引き続き座談会より、研究者の生の声を収録した(ACADEMIA)。

WEB 版（季刊誌本体）には、記事に関わる記録動画も編集・公開し、多面的に楽しめるしかけとした。また WEB 版独自の記事である、発生生物学を牽引してきた近藤寿人顧問による連載「発生生物学の静かな革命」は 10 回をもって完結し、アーカイブとしてまとめた。

紙工作は、カード版では、同種内での多様性を生み出す「超遺伝子」を昨年に引き続き取り上げ、親しみやすい小鳥の姿を通して表現型の変化がわかる「ガラパゴスフィンチ」と「ノドジロシトド」を制作し、異なる表現型をダウンロード版で提供した。WEB のみの号では、昨年好評であった「とび出す食草園のチョウ」シリーズも継続し、116 号・118 号ではそれぞれ「アサギマダラ」と「ウラギンシジミ」のダウンロード版を制作した。

ガラパゴスフィンチ

ノドジロシトド

アサギマダラ

ウラギンシジミ

２．2024 年「生きもの時間」全体の記事の構成

116 号　「わたし」はわたしだけではない

〈パースペクティブ〉　動物の腸内細菌/牛田一成
〈スペシャルストーリー〉　パンダの時間/中尾建子
〈連載記事〉　発生生物学の静かな革命　vol.9/近藤寿人
〈ペーパークラフト〉　とび出す食草園のチョウ(アサギマダラ)
〈BRH NEWS〉　「生命誌かるた」絵札を順次公開します！

117 号　「わたし」はわたしだけではない

〈トーク〉　ムシ語とサイボウ語の聞き取り講座/アーサー・ビナード×中村桂子
〈パースペクティブ〉　「わたし」はわたしだけではない
〈リサーチ〉
・昆虫と酵母の共生関係/土岐和多瑠
・寄生と共生のグラデーション/晝間　敬
〈サイエンティストライブラリー〉　「タンパク質の一生」とともに/永田和宏
〈連載記事〉　発生生物学の静かな革命　vol.10/近藤寿人
〈ペーパークラフト〉　超遺伝子　表現多型を生むゲノム(ガラパゴスフィンチ)
〈BRH NEWS〉
・蘇　智慧研究員　最終レクチャー「オサムシからイチジクとイチジクコバチ」を開催
・とび出す食草園のチョウ「アサギマダラ」ダウンロード版公開中！
・シンポジウム「生きものの多様性の源泉を探る〈分子構造の進化から見る世界〉」

118 号 あなたがいて「わたし」がいる

〈パースペクティブ〉 植物から生きものの関わり合いを探る/末次健司
〈スペシャルストーリー〉 草食動物の時間/山之内克紀
〈ペーパークラフト〉 とび出す食草園のチョウ(ウラギンシジミ)
〈BRH NEWS〉 公開シンポジウム「生きものの多様性の源泉を探る」

119 号 あなたがいて「わたし」がいる

〈レクチャー&トーク〉 私のきのこ学/相良直彦×永田和宏
〈アカデミア〉 生きものの多様性の源泉を探る
〈パースペクティブ〉 あなたがいて「わたし」がいる
〈リサーチ〉
・アリを利用する植物の護身術/山尾 僚
・森を育む種子散布の多様性/佐藤宏樹
〈ペーパークラフト〉 超遺伝子 表現多型を生むゲノム(ノドジロシトド)
〈BRH NEWS〉
・京都府立植物園に食草園がオープンしました！
・肉食動物の時間 2025 年 1 月 18 日（土）
・【最新論文】イチジクの花嚢壁に寄生するタマバエの新属・新種の発見
・【最新論文】ゲノム規模データによる節足動物の系統関係の解明

3．カードの誌面の例（118・119 号）

表紙

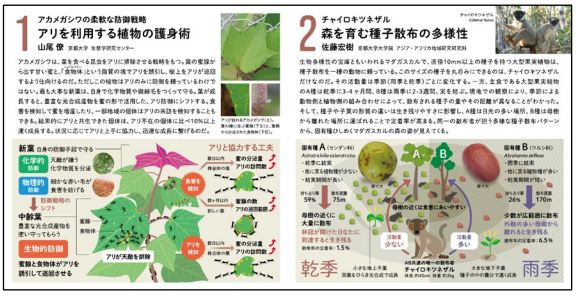
目次

TALK

RESEARCH & PERSPECTIVE

PERSPECTIVE

RESEARCH



SPECIAL STORY

ACADEMIA

PAPER CRAFT B

RH NEWS

2－2．展示ホールの刷新

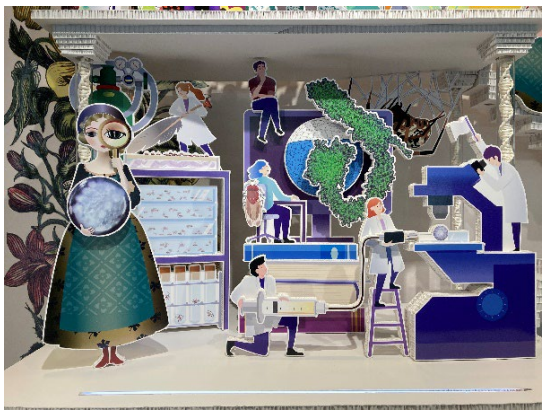
担当：平川 美夏、奥井 かおり、阪内 香

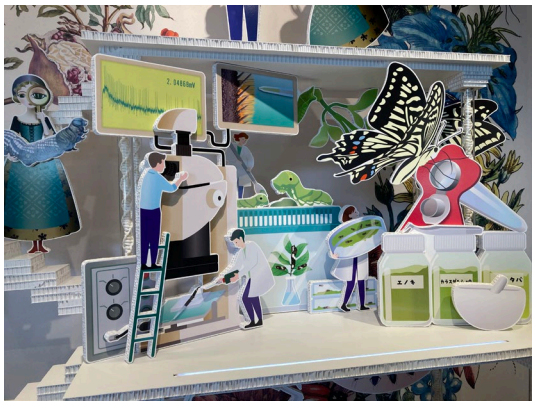
1. エントランス展示の更新

30 周年を経た生命誌の新たなシンボル展示として、来館者を迎えるエントランスに JT 生命誌研究館の活動を一望できる展示を製作した。当館入口入ってすぐ左には 2012 年から『蟲愛づる姫君』が展示され、平安時代に書かれた短編集『堤中納言物語』に登場する蟲愛づる姫君を通して、当館が大切にする「愛づる」心とともに小さな生きものを愛づるの実践としての研究を伝えてきた。時を経て研究室の入れ替わりに伴い、展示コンセプトはそのまま引き継ぎ、イメージを一新する展示とした。新たな展示は、17 世紀を中心に昆虫画を数多く描き“蟲愛づる人”とも称されるマリア・ズィビラ・メーリアンが新たな案内役とした。『生命誌オペラ-蟲愛づる-』と題し、当館の活動を舞台の上の人形たちが伝え、生命誌の心と研究内容を映像で紹介する。オペラ劇場に見立てた当館の建物は、地上に展示ホールと表現セクターの活動を表現し、中段に研究セクターの実験風景にファンタジーを交えて描き、最上階はチョウが訪れる食草園と館長室をイメージした。

来館者が人形たちに自らを重ねて当館に入って楽しむことができる。

新展示『生命誌オペラ-蟲愛づる-』





2. 企画展『マリア・ズィビラ・メーリアン
スリナム産昆虫変態図譜展』

エントランス展示の案内役を務めるメーリアンは、幼少の頃からチョウやガの幼虫をつかまえて持ち帰り、飼育と観察を通して変態する様子を美しく絵に表現し、生涯をそれに捧げた人物である。50 代の頃に当時オランダ領であった南米のスリナムを訪れ、2 年にわたり現地の動植物を描いた。帰国後、それらをまとめた「スリナム産昆虫変態図譜」を出版し、同時代に繰り返し再版され、高く評価された。この 1726 年版を所有する実業家の白石雄治氏は、現代においても多くの人に触れてもらいたいと自ら製作総指揮を執り、日本語訳をつけ 2022 年に復刊した。白石氏の支援のもと、収録された作品を紹介する企画展を制作し、エントランス新展示の公開(2025 年)にあわせて開催する。

企画展『マリア・ズィビラ・メーリアン　スリナム産昆虫変態図譜展』

3. 企画展示の開催

2022 年より開催した企画展示「生きものの時間」展は、2023 年末に第 4 回「生命誌の時間」の制作をもって完成し、2024 年前半は全 4 回のシリーズ全体を一堂に会し、あらためて「生きものの時間」展として展示ホールにて開催した。生命誌絵巻、生命誌マンダラの立体オブジェは、引き続き展示ホール中央で来館者を迎えている。8 月からは、2021 年に制作した「食草園が誘う昆虫と植物のかけひきの妙」展を共創事業における食草園の展開と連動したリバイバル展示として開催した。また、企画展示室では、過去に好評を博した企画展示「食草園の四季写真展」、「JT 生命誌研究館の紙工作展」をそれぞれ開催した。冬期、生きものの活動が少なくなる食草園に代わり、展示を楽しんでもらう良い機会となったほか、造形がユニークな紙工作の展示は海外からの来館者にも好評であった。

２−３．総合知を目指すサイエンスコミュニケーション活動に関する共同研究

担当:蘇 智慧、阪内 香、平川 美夏

国立科学博物館（科博）、トータルメディア開発研究所（TM）による標記の共同研究に参加し、「イチジクとイチジクコバチの共生」をテーマとしてメタバースコンテンツを制作した。また、コンテンツを活用した模擬授業およびワークショップを実施する（2025 年も継続）。

1.研究目的

共同研究の目的は「全国の科学系博物館が時代の変化に対応するサイエンスミュニケーション活動を展開するため、創造的で対話的な展示及び、教育普及事業、その他の文化的活動に関する企画及び実践プログラムを開発し、その展開と実践の支援方策の研究開発を行う。」であり、その具体として次の活動を行った。

2.実施内容

(1) メタバースコンテンツの制作

題材として「イチジクとイチジクコバチの共生」を取り上げ、生きものの関わり、生命のつながりを考えるプログラムの開発を行った。仮想空間上でコミュニケーションを実現するメタバースを用い、イチジクコバチとイチジク果実がライフサイクルを通して相互作用する様子を 8 シーンの３D アニメーションで再現した。TM と TOPPAN の共同開発による博物館向けコミュニケーションシアター「ダビンチ・スタジアム」に実装し、メタバースプラットフォーム「メタパ®」で利用する。ここでは、メタバース空間に入場したアバターがシアター上の３D アニメーションに自由に接近して観察を行い、同じくアバターである講師の説明を聞いたり、サイエンスコミュニケーターが介在して質問に答えたり、体験を通して考えを共有することにより理解を深めることができる。

(2) メタバースを用いた模擬授業

制作したメタバースコンテンツを使用した模擬授業を文化学園杉並中学・高等学校の協力で実施した。「イチジクとイチジクコバチの共生」から生きものの共生について考える講義にアバターとして参加し、講師による講演とコミュニケーターによる質疑を行った。この模擬授業は、ダビンチスタジアムのドローン機能で録画を行い、メタバースコンテンツの実演動画とした。

(3) AI コミュニケーターの開発

メタバースコンテンツの自動運用を目指して AI によるアバターキャラクターの実装について研究を行った。「イチジクとイチジクコバチの共生」についての学習データを提供し、AI サイエンスコミュニケータを試作した。一般的な動植物の知識を加え、親しみやすいキャラクターを設定した第一段階の AI サイエンスコミュニケーターは、授業の実演動画とともに福岡市科学館の実験的な展示を行うクリエイティブスペースに展示し、実用を通して機能の向上を図る。

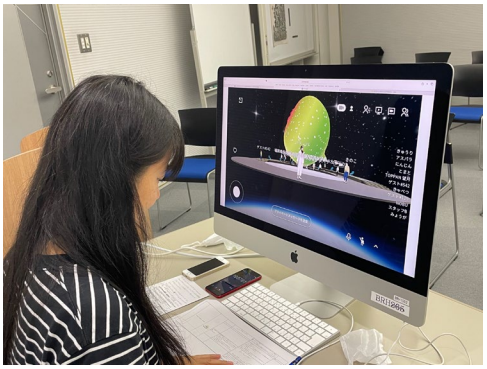
(4) 展示ホールビデオブースへの実装

展示ホールのビデオブースの機器を更新し、今後メタバースを館内でも体験できるよう備えた。本年は、3D アニメーション部分をインタダクティブに操作して見られる仕組みと上述の模擬授業の実演動画を搭載した。今後、自動再生や AI コミュニケーターの導入などの実験的な試みを経て、展示としての実装を行う。

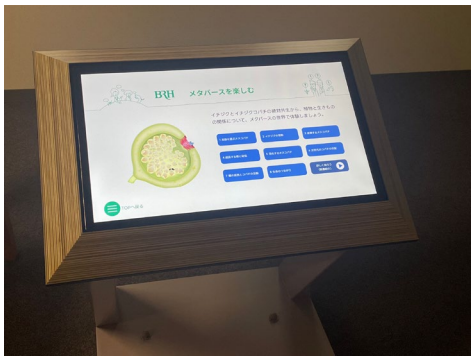
(5) 実習と講演によるワークショップの運営

メタバースコンテンツを利用し､｢イチジクとイチジクコバチの共生」を体験するワークショップを福岡市科学館、科博付属自然教育園、あくあぴあ芥川と共催で計画した。本年は、企画及びプログラムの構成を行い、2025 年に実施する。

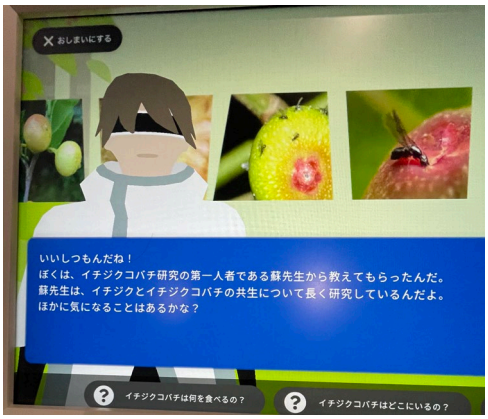
模擬授業の様子



ビデオブースでの上映



AI コミュニケータ　（福岡市科学館）



2−4．インターネットの活用と発信

担当：後藤 聡、他

1．JT 生命誌研究館ホームページの発信

ホームページは、JT 生命誌研究館のインターネット上での顔であり、研究発表や催しなどの最新のニュースを届けると共に、当館の開館時間、展示など来館者のための基本情報や、読み物である季刊「生命誌」など、今の活動と足跡とを広く発信している。月 2 回、催しのお知らせや、館員からのメッセージを発信している。また研究室のページは、随時館員の手によって最新の論文や研究成果の情報を更新している。

●ホームページの運用

月 2 回の定期更新を通して、トップページには、新着情報やおすすめコンテンツを掲載している。来訪者がサイト内を不便なく閲覧できるようホームページ全体を見直し、語句や画像など小規模な修正やページ移動の導線のような大規模な改修によりよりわかりやすいホームページに改善した。具体的には展示ガイドの申し込みまでの導線がわかり辛く電話での問い合わせが多かったため、トップページの目立つ位置に配置したことなどがある。

2024 年度は、WEB サイト全体で 126 万件のアクセスがあった。よく見られているページの上位は、季刊「生命誌」の記事が多数を占めるが、本年度は「みんなの広場」に昆虫に関する質問が多く寄せられ、それに伴いラボのページのアクセス数も順位が高くなった。チョウの飼育など身近な生きものへの関心の高さを反映しているとみられる。

トップページの導線変更後の画面

●画像投稿システムの活用

リバイバル企画展示「食草園が誘う昆虫と植物のかけひきの妙」に連動して、2022 年より開始した画像投稿システムを活用し、読者が撮影したチョウや植物など身近な生きものの写真を募集し、ホームページに掲載した。夏の恒例の企画として好評であり、常連の投稿者も含め多数の投稿が寄せられた。今後さらに多くの対象が関心をもつテーマを検討し、写真投稿を通した交流の場として育てていく。

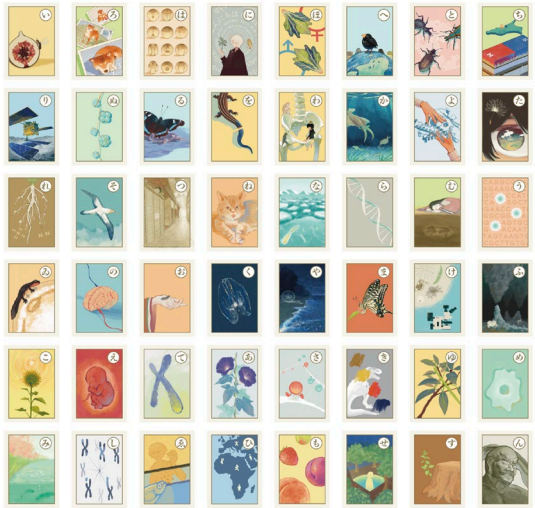
企　画：チョウや植物の写真を撮って投稿しよう！2024
会　期：2024 年 8 月 1 日～9 月 30 日
投稿数：69

●生命誌かるたの製作

「生命誌かるた」は、2019 年に「生命誌からのお誘い」として読み句の募集を開始し、五十音を揃えるため 2 回の追加募集を行い、応募総数 550 の中から、生命誌を考え楽しむ選び抜かれた五十音（四十八音）の句を読み札にしたものである。

本年度は選ばれた五十音（四十八音）の句に、多くの人が科学を身近に感じ、生きものを見つめ、考え、学べる絵札を作成した。また、それぞれの句の理解をより深められるよう解説文も作成した。

生命誌かるたの絵札と解説文の例



●「みんなの広場」の運用

「みんなの広場」は、インターネット上の語り合いの場である。2024 年度は 130 件の投稿があった。昨年に続き当館の館員からの発信である「研究館より」に対するコメントが多かったが、本年度は特に 8-11 月の間にかけて「みんなの広場：ナミアゲハの蛹化失敗」の読者の投稿ページへ 1 万 3000 回もの異例のアクセスがあった。Google の検索上位に表示されたことで、投稿の連鎖が生じたと考えられ、想定外の長大なスレッドとなったため、表示容量をこえる事態となった。この経験を踏まえ、豊かな交流の場として適切な運用を行い、動向を注視していく。

●メールマガジンの発行

ホームページの更新日にあわせて、最新情報をお届けするメールマガジンを発行している。登録者数は少しずつ伸び続け、現在 7595 件（2025 年 1 月時点）に達した。

読者の反応は良好で、本年度も催しの申し込みや投稿募集などの企画では、配信してから短期間でレスポンスがあり確実に読者に届いていることを実感している。正確かつわかりやすい情報発信を心がける。

2．ソーシャルメディアによる発信

ソーシャルメディアを利用して親しみやすく研究活動を発信し、JT 生命誌研究館を身近なものとして関係を築くことを試みている。

●LINE

新規開設国内の利用者数が最大である SNS、LINE の公式アカウント（@brh_official）を 2022 年度より運用している。本年度は、「友だち登録数」が 1,260 名を超えた。月 2 回、催しや季刊誌の発行情報、最新の研究活動についての情報をビジュアルバナーで伝えた。

また、桜の通り抜けに伴う開館時間の延長など臨時の情報を伝えることにも活用した。今後もビジュアルでの訴求力が高く、手軽に配信できる LINE の良さを生かした発信を行なう。

友だち登録数：1,266 名
（2025 年 1 月時点）

LINE のビジュアルバナーの例

●YouTube の活用

催しの記録映像や生命誌の映像作品、季刊誌の取材映像や研究活動の動画など、YouTube サイトから配信を行なっている。2023 年度は、月々の催しやアドベンチャーワールドの講演の記録映像も配信し、「現地参加の予約が取れなかったので後日動画を見たい」という要望にも応えている。

2020 年度に催しや研究動画の配信を始め、2021 年度からは毎年 300〜400 人ずつチャンネル登録者が増えていたが本年は 500 名程度増加し、現在は 1,560 名（2025 年 1 月時点）となった。

タイトル数の増加に伴う探しにくさに対して、催しの告知ページから記録動画へ誘導するなどの工夫を行なった。検索性の向上についても検討中である。

YouTube チャンネルトップページ

2－5．Ω食草園

担当：阪内 香、中井 彩香、館内案内スタッフ

4 階の屋上にある 12m² のΩ食草園は（右図）、自然のチョウの訪れを待つ庭である。季節の移り変わりとともに、昆虫と植物の命のつながりを感じていただく展示のひとつとして、また研究場としての、チョウの食草を栽培、管理している。一般来館では窓ガラス越しの見学となるが、予約来館や催しの際は、展示ガイドスタッフの案内で入園可能である。

食草園には、ミカンやキハダなどチョウの幼虫期のエサとなる食草だけでなく、成虫の蜜源となる花が植えられており、さまざまなチョウが訪れる。そこで産卵し、幼虫が孵化し、成長して蛹となり、成虫が羽化する。まさにチョウのレストランであり、命を育み世代をつなぐ様子を観察できる。

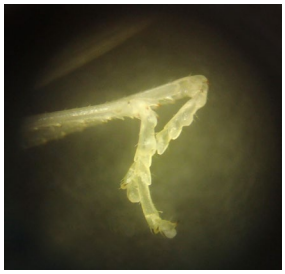
1. Instagram「食草園の毎日」

Instagram は、食草園で見られた生きものの写真（下記、一部紹介）にコメントを付けて、週 2-3 回の頻度で更新している。フォロワー数は前年度よりも 191 人増加し、832 人となっている(2023 年 1 月 13 日-2024 年 12 月 27 日)。

2024 年度は記録的な猛暑となり、暑さに起因してか、食草園で観察された生きものの数が明らかに少なかった。その影響は現時点でも続いており、園内で越冬する生きものの数や種類は、前年度と比べてかなり少ない。しかし、猛暑も自然の動きのひとつと捉え、新たな食草を植えて新たな生きものを誘ったり、顕微鏡写真を投稿するなど、食草園を多角的に楽しんでもらえるよう工夫した。

ナミアゲハ（左より成虫、卵、若齢幼虫、終齢幼虫）

ハエトリグモ



バッタの抜け殻（顕微鏡）

ヤマトシジミ（蛹）

オオスカシバ（幼虫）

2. 食草園の管理

2-1 樹木の伐採、および、剪定

生態系被害防止外来種に指定されているランタナ（*Lantana camara*）を伐採。また、食草園で最も大きなエノキは、適切な時期に館内ガイドスタッフや他のメンバーの協力により剪定した。

2-2 吸蜜植物、および、食草の追加

成虫の蜜源となる吸蜜植物として、デュランタとサンタンカを新しく導入した。屋上という食草園の構造上、根を深く張る地植えは避け、鉢植えとした。幼虫のエサとなる食草としては、クチナシを新たに植え、間も無くオオスカシバの訪園を確認した。冬枯れの時期には、冬の間も花をつけるビオラとハボタンを追加し、食草園を彩った。また、春に向けてアブラナ科を播種した。

展示ガイドスタッフや他のメンバーが収集したが各種食草となる植物（ネムノキ、ヒオウギ、スミレ）も大切に栽培中で、スタッフの愛情を受けた食草園が出来上がりつつある。

2-3 その他

劣化した植物用ラベルを新調し、食草園内で除草された草を再利用する試みとしてコンポストを導入中である。

20 周年を迎えたΩ食草園は、JT 生命誌研究館以外での展開が始まっている。現在までに、アドベンチャーワールド、高槻市役所、京都府立植物園、グラングリーン大阪の 4 箇所で食草園が誕生している。本事業に際し、食草鉢や看板用イラストなどを提供し、食草園の輪を広げている。

2－6．展示案内プログラムについて

担当：奥井 かおり、館内案内スタッフ

JT 生命誌研究館は、生きものの展示と研究を通してすべての人が「生きている」ことについて考える場である。来館者が訪れる展示ホールには、大きく 2 つの意味を持つ。

1 つめは、生命誌が、「あなた」の日常と重なることを実感する場である。生命科学研究が遠い場所の話ではなく日常のつながったところにあるということを実感してもらいたいと考えている。

そして 2 つめが、生きもの研究、生命科学の問いを発掘する場である。問いを発掘するためには“わかる”だけでなく“わからない”を理解する必要がある。展示ガイドスタッフの語りにより、これらをより深く来館者に伝えることができると確信している。

１．スーパーサイエンスハイスクール及び近隣高等学校への認知拡大

当館についての詳細がわかる案内を作成した。2024 年 3 月からスーパーサイエンスハイスクール指定校（以下 SSH）と近隣高等学校を対象に、季刊生命誌や、講演の案内を同封し、送付した。現在 SSH は全国に 225 校が文部科学省より指定されており、理数に重点を置いたカリキュラム、課題研究や探究的な学習活動が行われている。

2023 年と比較したところ、年間の来館で 10 校約 300 人の増加があり、東北地方や九州といった遠方からの来館もみられた。

２．予約来館件数の経年変化

過去10年の予約来館の実績を表にまとめた。結果、2024年は予約件数が最も多い年であったことがわかった。一方で、予約来館による来館者数は前年より減少しており、特に高齢者団体の減少が顕著であった。また、子ども会やPTA等の小学生団体が2023年は多く来館していた反動も見られた。当館は１名から展示ガイドを予約できる点が、アピールポイントの一つとなっている。一方、使用中の予約システムでは、１つの時間枠に１件のみ予約となっており、１名でも50名でも１件となるため、件数の増加が来館者の増加と結びついていない。展示ガイドスタッフの人数に対し、可能な受け入れ人数分の予約が取れるよう、予約システムを見直すことを検討している。

10年間　月ごとの展示案内ガイド予約件数

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1月	1	2	2	5	4	4	4	1	6	7	**4**
2月	2	2	2	2	4	7	3	0	3	5	**6**
3月	4	7	10	5	7	8	0	2	4	4	**9**
4月	2	8	5	4	5	2	0	0	2	5	**6**
5月	4	5	6	5	2	7	0	0	9	7	**6**
6月	3	4	6	4	3	4	0	0	7	7	**8**
7月	7	10	6	5	13	7	0	7	6	6	**9**
8月	5	8	8	6	4	3	0	6	9	10	**11**
9月	9	9	9	9	13	9	0	2	7	5	**6**
10月	10	11	7	5	7	11	1	7	14	8	**13**
11月	8	5	10	5	11	6	6	12	2	7	**8**
12月	10	4	6	4	9	4	1	8	9	4	**7**
計	65	75	77	59	82	72	15	45	78	75	**93**

（注）　2020年2月28日から6月1日まで臨時休館/2020年6月2日から時短・事前予約制で開館/
2020年8月15日から通常開館/2020年10月1日から展示案内プログラム予約開始/
2021年4月27日から6月21日まで臨時休館

団体件数と来館人数の前年比較

	2023		2024		増減	
	件数	人数	件数	人数	件数	人数
高校	**8**	**197**	**18**	**491**	⇧ **10**	⇧ **294**
高齢者団体	**23**	**621**	**15**	**401**	⇩ **-8**	⇩ **-220**
中学校	**5**	**231**	**6**	**192**	⇧ **1**	⇩ **-39**
任意団体	**12**	**237**	**10**	**147**	⇩ **-2**	⇩ **-90**
JT関連	**3**	**16**	**9**	**67**	⇧ **6**	⇧ **51**
フリースクール・学童	**4**	**63**	**4**	**67**	⇨ **0**	⇧ **4**
ご家族・ご友人	**6**	**19**	**12**	**55**	⇧ **6**	⇧ **36**
企業・役所	**2**	**37**	**5**	**55**	⇧ **3**	⇧ **18**
専門学校	**2**	**96**	**2**	**45**	⇨ **0**	⇩ **-51**
大学	**7**	**63**	**4**	**39**	⇩ **-3**	⇩ **-24**
個人	**2**	**2**	**7**	**7**	⇧ **5**	⇧ **5**
小学校関連(こども会・PTA)	**3**	**133**	**1**	**5**	⇩ **-2**	⇩ **-128**
[illegible]	**77**	**1715**	**93**	**1571**	⇧ **16**	⇩ **-144**

2－7．出張展示の活用

担当：齊藤 わか

JT 生命誌研究館の出張展示「お届け生命誌ボックス」、「いのち愛づる館の物語り」は、館外で当館の活動を伝え、展示や研究の魅力に触れてもらうための組み立て式の展示セットである。2024 年度も希望のあった学校と文化施設あわせて 3 件の貸出を実施した。道徳科の授業の使用や自然公園の中で生きものを深く知る展示として活用されるなど、本年も生命誌に共感し、広めることに賛同した貸出先での趣旨にあわせて利用された。生命誌の活動を広く発信していくツールとして、さらに積極的に貸出を行なっていく。

貸出先一覧（2024 年）　◇…お届け生命誌ボックス　◆…いのち愛づる館の物語り　○…映像作品

貸出先	日程	使用目的	来場者数（人）	利用展示
岡山大学教育学部附属小学校	1 月 22 日～2 月 5 日	4 年生道徳科の授業	約 100	◇
平成新山ネイチャーセンター	3 月 11 日～4 月 10 日	春休みの催しとして	425	◇
鳥取市わらべ館	7 月 4 日～7 月 15 日	開館 29 周年イベントとして	215	◆

貸出先の担当者のご感想（抜粋）

- ●本校 4 年生の道徳科での研究発表会で活用させていただきました。生命誌絵巻を用いることで、子供たちが人間も多くの生きもののうちの 1 つであることの理解が深まり、中村桂子先生の教材文をもとに、生命の尊さについて考え、議論する授業をすることができました（岡山大学教育学部附属小学校）。
- ●わかりやすく生命誌について学べ、360 度から見られる立体的な構造に感銘を受けています。（中略）今回の展示をとおして、来館者がいのちのつながりを考えるよい機会となりました（鳥取県鳥取市わらべ館。

わらべ館での展示風景（いのち愛づる館）

新規制作した展示「生きものの時間」バナー

なお、2024 年 4 月に、「お届け生命誌ボックス」は内容と備品の老朽化のため貸出を終了した。一方で、2022 年より館内で開催した企画展示「生きものの時間」シリーズ（全 4 回）を新たな出張展示とするため、シリーズ 4 回分および総タイトルを記したバナー計 5 点を新たに制作した。貸出先で誰でも組み立てられる仕様のバナーとした。今後は本シリーズも出張展示のラインナップの一つとして積極的に貸し出す。

２-８．展示ホールの生きもの

担当：後藤 聡、平川 美夏

１．ナナフシ

展示ホールの奥で、ヤエヤマトガリナナフシを飼育している（注：従来、アマミナナフシの名称で展示をしていたが、再検証によりヤエヤマトガリナナフシであることが判明）。15 年以上にわたって飼育を続けており、擬態や再生といった生存戦略を教えてくれる生きものとして、来館者に親しまれている。また、出張展示でも活用しており、枝に隠れたナナフシを探したり、手に触れたりして、生きものを身近に感じる機会を提供している。

2024 年度には、「高槻ジャズストリート」、「あくあぴあふれあいフェスタ」、「たかつき産業フェスタ」、「きょうと☆いきものフェス！２０２４」などで生きた姿に多く人が足を止めた。具体的にはナナフシのケースに併せて解説パネルと共に展示を行ない、実際に生きものに触れ学ぶ場所を提供することで世代を問わず人気を博している。館内でも子供たちが生きものを身近に感じる機会として、ナナフシとの触れ合いの機会を増やしていく。

たかつき産業フェスタでの展示の様子

館内のナナフシ手乗せ体験の様子

２．肺魚

肺で呼吸をする肺魚は、魚類よりも四足動物と近縁であり、陸上動物の進化を考える上で、興味深い生きものである。オーストラリア肺魚（Neoceratodus forsteri、愛称:アボカド）とアフリカ肺魚（Protopterus annectens、愛称:マカロニ）の２種の肺魚を、展示ホール入口の水槽で飼育している。オーストラリア肺魚は、平時は鰓で呼吸するが、アフリカ肺魚は、空中での吸気が必須であり、両者の生態を比較することができる。

アイコンや館内表示に利用し、人気のある大型のアフリカ肺魚（Protopterus aethiopicus、愛称:マーブル）は、バックヤードで展示を続けている。

2－9．医工薬学三学連環科学教育研究機構共同講義「生命誌講義」

担当：平川 美夏、他

「生命誌講義」は、2004 年に大阪医科大学（大阪薬科大学と統合し、現在は大阪医科薬科大学）の医療従事者教育課程における医学概論の中の「生命誌講義」として開講し、2011 年より大阪薬科大学、関西大学工学部の医工薬三学連環科学教育研究機構の共通講義として行われている。大阪医科薬科大学で講義を実施し、他学は遠隔講義システムを利用したオンラインで受講する３点連携講義である。

医学・薬学教育は、国際基準に基づく高度な共通知識や実修が重視されており、教養や人間教育の時間が狭まる中で、現代科学の進歩を受け入れながら、人間は自然の一部であり生きものとして生きる生命論的な世界観を身につけることを目的としている。永田館長、吉田顧問、秋山研究員（大阪医科薬科大学非常勤講師兼務）による特別講義と、人間の一生を「生まれる」「育つ」「暮らす」「老いる」「死ぬ」の５つのライフステージから考える「ライフステージ医療」の講義を組み合わせ、受講者には毎回ミニレポートを課し、７回の講義の後、JT 生命誌研究館の展示ホールを見学してレポートをまとめる、考えることを重視した内容である。医学部１年生の１単位（8 講義）は必修科目、薬学部、関西大学は選択科目となっている。

2024 年度の受講者は、医学部 110 名、関西大学 11 名（薬学部は受講なし）であった。

日　時	内　容	担　当
8 月 26 日(月)14:40～16:20	生命誌とは何か、ライフステージ医療	平川美夏
9 月　2 日(月)14:40～16:20	特別講義：細胞とエネルギー	吉田賢右顧問
9 月　9 日(月)14:40～16:20	特別講義：　タンパク質の一生	永田和宏館長
9 月 30 日(月)14:40～16:20	特別講義：研究館の研究から	秋山-小田康子講師
10 月　7 日(月)14:40～16:20	「生まれる」「育つ」	平川美夏
10 月 21 日(月)14:40～16:20	「暮らす」「老いる」	平川美夏
10 月 28 日(月)14:40～16:20	「死ぬ」まとめ	平川美夏
11 月　1 日～12 月 28 日	JT 生命誌研究館　来館	

講義風景　9 月 2 日（左）、9 月 9 日（右）

Ⅳ．研究セクター 活動報告

【研究セクターミッション】

ユニークなアプローチで、生命の本質に迫る発見をし、新たな知を創る。

研究ディレクター報告

研究ディレクター　吉田 賢右

研究ディレクターは、研究セクター全体の統括として研究指導、予算管理、マニュアル整備、人材育成、コンプライアンス遵守に関する業務を行っている。セクター共通の問題・課題に対しては、研究室間の意見の取りまとめや分担決定をしている。また、外部発信および研究実験に伴う様々な事務や作業などを調整し、承認する立場である。

１．成果発表、外部研究費

現員：主任研究員（室長）１名、研究員（室長）１名、研究員１名、共同研究員４名、
研究補助員４名、大学院生３名

①2024当年度（2024年1月-12月）の研究成果

出版論文数：11報

学会発表　：日本応用動物昆虫学会（3月）、日本発生生物学会（7月）、
International Society of Chemical Ecology in Praha（7月）、
日本細胞生物学会（7月）、日本動物学会（9月）、
Spemann-Mangold Centennial Symposium at Freiburg（9月）、
日本分子生物学会（11月）

②競争的外部研究資金

2024年度の受給件数　4件　360万円/年

２．外部発信

①館内の催し

「生命誌の日」（第３土曜）に展示ホールで以下の催しをおこなった。

開催月	演目	演者
１月	いのちとふれあう――生き物と子どもの本	中澤 晶子　氏 （子どもの本作家）
２月	チョウはどんな世界を“見て”いるのか？	蟻川 謙太郎　氏 （総合研究大学院）
３月	個体発生は進化をくりかえすのか	倉谷 滋　氏 （理化学研究所）

開催月	演目	演者
4 月	オサムシからイチジクとイチジクコバチ	蘇 智慧　氏 （JT 生命誌研究館）
7 月	昆虫の変態のふしぎ	大門 高明　氏 （京都大学）
9 月	私のきのこ学	相良 直彦　氏 （京都大学名誉教授）
11 月	科学でサンゴ礁生態系を保全できるのか？	大久保 奈弥　氏 （東京経済大学教授）
12 月	季節に応じて植物が花を咲かせるしくみ	阿部 光知　氏 （東京大学）

②シンポジウム、館外での講演

研究セクターが主体となり、以下のシンポジウム・講演を実施し、最先端の研究内容を現場の様子や興奮を交えて報告し、活発な議論を交わした。

開催日	シンポジウム・講演	開催場所
5 月 18 日	虫の会（拡張版）第三回 「ピン留め」と「退縮」で作る昆虫の鋭い構造	後藤 寛貴　氏（静岡大学）他 JT 生命誌研究館
9 月 28 日	生きものの多様性の源泉を探る	小田 広樹（JT 生命誌研究館） 伊原 さよ子　氏（東京大学） 田上 俊輔　氏（理化学研究所） JT 生命誌研究館 （於　JT 医薬総合研究所セミナーホール）

③オープンラボ

	参加者
気軽に研究室訪問（クモの研究）	19 名 / 7 回

④「共創事業（アドベンチャーワールド)」への支援

共創メンバーとして、尾崎研究員が 3 月、7 月、11 月にアドベンチャーワールドにおいて観察会・トークイベントを実施した。

⑤ホームページ

CMS 機能を駆使し、各研究室で「ラボ日記」の更新・研究成果の解説、質疑応答等、わかりやすい発信を継続した。

３．人材育成

提携している大阪大学大学院から派遣されている大学院生3名を受入れている。また、慶應大学大学院生1名を共同研究員として受入れている。この他、当館研究員は、大学招聘教授、非常勤講師として、大学および高等学校で講義をおこなっている。

４．教育への貢献

団体来館する高等学校、シニア大学、企業研修で講義・講演をおこなった。

５．研究安全管理

①化学薬品の安全な取り扱い

全館員を対象に説明会および意見聴取会を年２回実施した。

②毒物・劇物

化学物質管理責任者（総務部長）による棚卸を年２回、室長の相互点検を３ヶ月に１度おこない、管理が適切に実施されていることを確認している。

③危険物（消防法）

ラボ毎に保有制限量を設け、毎月月末に当館の総量を確認している。

④研究機器等の安全性

３ヶ月に１度、職場巡視をおこない、危険可能性のある箇所について改善している。

⑤有機溶剤および特定化学物質の作業環境（空中濃度）測定

専門業者が半年に１度実施し、いずれの化学物質も検出限界以下であることを確認した。

⑥特殊健康診断

対象者に年２回の検診を実施し、産業医の従事許可を得ている。

上記、研究安全管理について年に１度、JT による監査を受けており、その結果を安全衛生委員会および取締役会に報告している。

６．研究事務管理

当館の研究セクターは小規模な組織であるが、大きな研究施設とほぼ同様の研究事務が発生する。競争的外部研究資金の増加による購買・報告業務等、事務業務の増加にともない 2022 年から研究事務員を配置していたが、事務セクターとの連携強化、全体業務の最適化を目的に事務セクターに所属を変更した。事務セクターから、経理、固定資産・消耗品の棚卸、廃棄物関連業務、法改正に対応した内規整備・文書管理及び従業員教育等の支援、協力を受けている。引き続き事務業務の効率化を更に図る等、研究員が研究に集中できる環境の確保に努めていきたい。

研 究 室 紹 介

「生きている」を支える基本は細胞です。私たちはそれを出発点に発生・進化・生態系という切り口で、チョウ、クモ、コバチ、カエルなど生きものたちの物語りを読み解いています。
卵（一つの細胞）からクモやカエルの形ができていく発生、昆虫の多様性や植物との共進化、チョウの食草選択など興味深いテーマがたくさんあります。

ハエとクモ、そしてヒトの祖先を知ろう
細胞・発生・進化研究室

私たちがモデル生物として開拓したオオヒメグモを中心に細胞や形作りの仕組みを調べ、昆虫や脊椎動物と比べることによって、動物多様化の根底に存在する基本原理を探ります。

チョウが食草を見分けるしくみを探る
昆虫食性進化研究室

チョウは食草の選び方を生まれながらにして知っています。
そのしくみを分子の言葉で理解し、どの様な変化が進化を引き起こしたのか解明します。

DNA から進化を探る
系統進化研究室

進化研究の原点は観察と比較です。分子レベルの比較、表現型の比較、そして分子から表現型に至る過程の比較を通して、進化・種分化のきっかけとメカニズムを探ります。

2024 年 3 月末をもって活動を終了

カエルとイモリのかたち作りを探る
形態形成研究室

脊椎動物の「かたち作りの進化」を、細胞増殖と分化そして組織移動の観点から、カエル・イモリ・プラナリアを用いて考えています。

2024 年 3 月末をもって活動を終了

ハエとクモ、そしてヒトの祖先を知ろう

細胞・発生・進化研究室

脊索動物と節足動物の共通祖先を理解する

ハエとクモ、そしてヒトの祖先を知ろうラボ

室長　主任研究員	小田 広樹
研究補助員	野田 彰子
研究補助員	守 翔子
共同研究員	秋山-小田康子
共同研究員	中川 恒
共同研究員	久下 貴之
共同研究員	藤原 基洋
大阪大学大学院生	赤岩 孝憲
大阪大学大学院生	丹羽 将之
大阪大学大学院生	根岸 錬
大阪大学大学院生	劉 景宣

1. 概要

地球上の動物は、種や系統によって実に多様な形態を示す。この多様性は、動物のからだが細胞という基本単位の集合体であり、発生過程における細胞の振る舞いによって形作られることから生まれる。では、細胞はどのような性質や能力を持つことで、多細胞生物としてこれほどまでの多様な形態を生み出すことができるのか。私たちはこの問題に対して、２つの切り口からアプローチを行なっている。１つは、からだを形作るプロセスであり、もう１つは、細胞間をつなぐ分子構造である。いずれも、ゲノム情報と関連づけられ、動物の形態を支える基盤でありながら、動物の系統進化の過程で多様化している。前者のアプローチではこれまで、昆虫とクモの比較に基づいて、類似の形態をもつ節足動物門の中でも、からだの形ができるプロセスが多様にかつ大胆に進化してきたことを示してきた。後者のアプローチでは、細胞間接着を担うクラシカルカドヘリンという分子の構造・機能の解析に基づいて、分子長の大きな状態を祖先型として脊索動物門と節足動物門で独立に短縮化して多様な派生型が生まれたことを示してきた。これらの研究では、多様化過程に進化の向きが見えてきており、この進化の向きを検証できる実験系の構築及び、動物進化の向きを説明する理論体系の構築が私たちの研究目標である。

私たちは昨年度までに、オオヒメグモ胚における個々の細胞の全遺伝子発現解析を実現し、本年度は、再構成された前後軸に沿って取得した遺伝子発現プロファイルの微分値を用いて解析を行い、発現パターンの類似度に基づく遺伝子分類を実施した。そして、分類された遺伝子の個々の核での発現レベルについて、遺伝子間の相関関係を調べた結果、胚領域ごとに異なる遺伝子間の相互作用が明らかになった。そのほか、遺伝子機能スクリーニングや遺伝子発現系の開発において進展があった。カドヘリン分子の研究においては、網羅的に変異分子を作製し、接着機能への影響を調べる解析を立ち上げるとともに、クライオ電子顕微鏡を用いた構造解析を外部組織の支援を得て本格的に開始した。以下に、研

究背景と合わせて、本年度の研究の具体的な取り組みと進捗を報告する。

2. 研究背景

地球上には多様な生物種が存在する。なかでも動物は、種や系統によって様々に異なる特徴的な形態をもつ。動物のからだは「細胞」という単位の集合で構成されており、発生という過程において、細胞が適切に振る舞うことによってからだが形作られる。細胞にどんな性質や能力があることによって、多細胞体としてそれほどまでに多様な形がこの世に存在することになったのか。これは、私たちが抱く素朴な疑問である。言い換えると、動物多様化の根源にどんな仕組みを持つ生き物がいたのか、そして、その仕組みがどのように変化してきたのか、を理解することが私たちの研究である。

私たちはこの問題に対して、２つの切り口からアプローチを行なっている。ひとつは、からだを形作るプロセスで、もうひとつは、細胞間をつなぐ分子構造である。いずれも、ゲノム情報と関連づけられ、動物の形態を支える基盤でありながら、動物の系統進化の過程で多様化している。これまでの私たちの研究では、この多様化過程に進化の向きが見えてきており、この進化の向きを検証できる実験系の構築及び、動物進化の向きを説明する理論体系の構築が私たちの研究目標である（図1）。

まず、からだを形作るプロセスについて研究背景を述べる。動物胚には、細胞の増え方を厳密に制御し、個体間で不変の系譜で細胞の運命を決めるタイプ（スピード重視型）と、細胞が増えながら柔軟に相互作用することで取るべき運命を細胞間で互いに調整しながら決めるタイプ（ゆっくり調整型）がある。前者のタイプは一般に、からだを構成する細胞数が少なく、発生スピードが速く、ゲノムが小さな動物種が多いことから、実験室内での研究において利便性があり、研究材料として好まれ使われてきた。その代表例がキイロショウジョウバエ（*Drosophila melanogaster*）や線虫、ホヤである。それに対して、後者のタイプは発生がゆっくりで、大きなゲノムを持つことが多く、実験室内で行う研究の材料としては扱いにくい。特に無脊椎動物では、ゆっくり調整型の発生の仕組みに関して、知識及び研究リソースの積み上げが乏しい。しかし、ゆっくり調整型の動物発生は主要動物系統に見られ、互いに類似点も多いことから、その体軸形成やパターン形成の進化的共通起源を細胞間相互作用に基づいた自己組織化システムに遡れる可能性がある。その一方、スピード重視型の発生は、動物系統によって大きく異なる特殊な仕組みが明らかになっていることから、それ

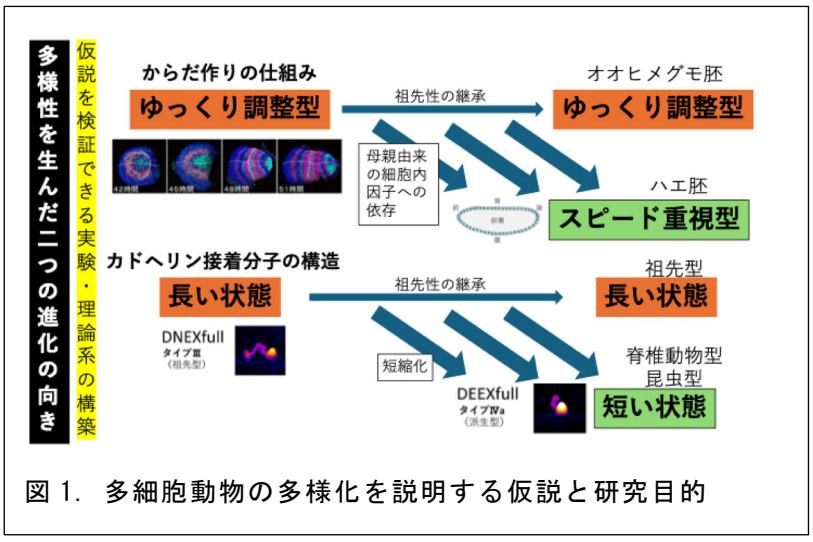


図 1. 多細胞動物の多様化を説明する仮説と研究目的

ぞれの主要動物系統内で派生的に起源した可能性が高い。動物多様化の根源、つまり動物の共通祖先の状態を理解するという目的において、ゆっくり調整型の動物発生は重要であると考え、私たちは、胚発生を1日で終えるキイロショウジョウバエに対し、胚発生に６日以上を要するオオヒメグモ（*Parasteatoda tepidariorum*）を新たなモデル生物として独自に開拓し[1]、クモの胚発生の仕組みを解明してきた[2-6]。これまでの私たちの発見は、同じ節足動物としてハエとクモでは胚中期の形態や遺伝子発現に類似が見られながらも、その類似形質が築かれるまでの胚初期の発生プロセスは細胞・分子のレベルで大きく異なることを示した。動物進化の過程でなぜ、そしてどうやって、初期の発生プロセスが大きく変わったのか、変われたのか、この問いにゲノムに基づいて実験と理論の両面から取り組むことで、最初期の動物及びそこからの多様化と、細胞の性質や能力との関係を解明できると考えている。

オオヒメグモはすでにゲノムが読まれ[7]、遺伝子配列情報が非昆虫節足動物の中でとりわけ充実している。他の動物の知識に頼らずに、ゲノムワイドに探索的な研究を展開できることがオオヒメグモの実験系の最大の強みである。私たちはこの数年間、このクモを使ったシングルセル（単一細胞）レベルの遺伝子発現解析を強力に押し進めており[8]、更なる発展の土台を築いている。そのほか、長期的視点に立ち、オオヒメグモ胚での遺伝子機能スクリーニングや遺伝子発現系の開発、ゲノム編集技術確立への取り組みも進めており、その進捗を報告する。

私たちの研究のもうひとつの着眼点は、細胞間の接着を担う分子構造の多様性である。接着分子として動物の形態形成に関わるクラシカルカドヘリンは細胞外領域の一次構造に動物系統間で大きな違いがある[9]。ゲノムに基づく比較解析から、節足動物門内において分子長の大きい祖先型から遺伝子重複を経て、分子長の小さい派生型が誕生したと考えられた[10,11]。脊椎動物へ向かった系統でも、左右相称動物として共通の祖先型から独立に分子長の小さい別の派生型クラシカルカドヘリンが誕生したことを示唆するデータが得られている[10]。これらのデータに基づいて私たちは、クラシカルカドヘリンが分子長の大きい状態を祖先状態として動物系統ごとに段階的に短縮化した分子進化モデルを提案してきた[9]。しかし、この提案は新たな問いを生んでいる。なぜ祖先型分子が長いのか、なぜ形態形成に重要なクラシカルカドヘリンが多様な欠失を許容できたのか？　分子長の異なる祖先型と派生型の間で接着の仕組みに違いがあるのか？もし違いがあるならば、その違いが動物進化の過程で形態形成に影響しなかったのか？これらの問いに取り組むべく、ショウジョウバエの祖先型カドヘリン（DNカドヘリン）と派生型カドヘリン（DEカドヘリン）の構造と機能を比較する解析を行なってきた[12,13]。高速原子間力顕微鏡を用いた構造解析では、脊椎動物のクラシカルカドヘリンとは異なる構造的特徴が明らかになり、分子長の違いを反映した祖先型分子と派生型分子の構造的違いが可視化された（図2）[13]。培養細胞やマイクロビーズを用いた集合実験では接着に関わる候補領域が特定され、接着の仕組みにおける祖先型と派生型の間の関係も部分的に明らかになった[12,13]。しかし、昆虫を含め無脊椎動物では、クラシカルカドヘリンが接着分子として働いている状態の分子構造を解析することができておらず、細胞間をつなぐ分子と分子の結合界面がどのような構造基盤で実現しているのか不明のままである。この問題に関連して、2024年度、DNAオリガミ技術を用いたカドヘリン分子の可視化の取り組みを論文発表できた[14]。その上で、接着に関わるアミノ酸残

基のスクリーニングやクライオ電子顕微鏡を用いた構造解析を本格的に開始したのでその進捗を報告する。

3. 本年度の取り組みと進捗

(1) シングル核RNA-seqによる縞パターン形成の解析

節足動物の胚では前後軸上に体節構造の基盤となる繰り返しの縞パターンの遺伝子発現が観察される。オオヒメグモ胚では、平面に並んだ外胚葉細胞シートに頭部、胸部、後体部の３領域で異なるダイナミクスを示す３種類の波のような遺伝子発現が起こり、縞パターンが形成される。卵の最初の極性形成から３種類の波の動態による縞パターン形成までを実現する分子ネットワークを明らかにすることを目指し、シングル核RNAシーケンシング(RNA-seq)法を利用して、ゲノム上にアノテートされた全遺伝子に対して胚を構成するひとつひとつの細胞における発現とその時間変化の解析を進めている。昨年度までに、縞パターン形成期前のステージ5後期の胚と[8]、縞パターン形成期のステージ7の胚から取得したデータを解析し、UMAP平面上に再構築された前後のパターンを１次元の軸上に展開する方法を開発し、数値的な発現プロファイルを取得した。本年度は発現プロファイルの微分値を用いた解析方法を取り入れ、前後軸に沿った発現パターンが類似していることが期待される遺伝子グループを同定した。この中には、体節の周期と一致したピークパターンを持つグループも含まれており、さらに、グループごとに位相が違う様子も明らかとなった。これらのグループに含まれる遺伝子の発現を後体部に由来するシングル核のデータに立ち戻って相関関係を分析したところ、前方に位置するより発生の進んだ体節では多くの遺伝子がお互いに高い正および負の相関を持って発現しているのに対し、形成されつつある若い体節ではそのような明確な関係性がほとんど見られないことが分かってきた。これらのデータを加えて、シングル核RNA-seqの論文を仕上げているところである。今後、時系列シングル核RNA-seqデータや、RNA干渉胚のシングル核RNA-seqデータの解析も進め、オオヒメグモ胚のパターン形成のメカニズムの全貌を明らかにしたいと考えている。

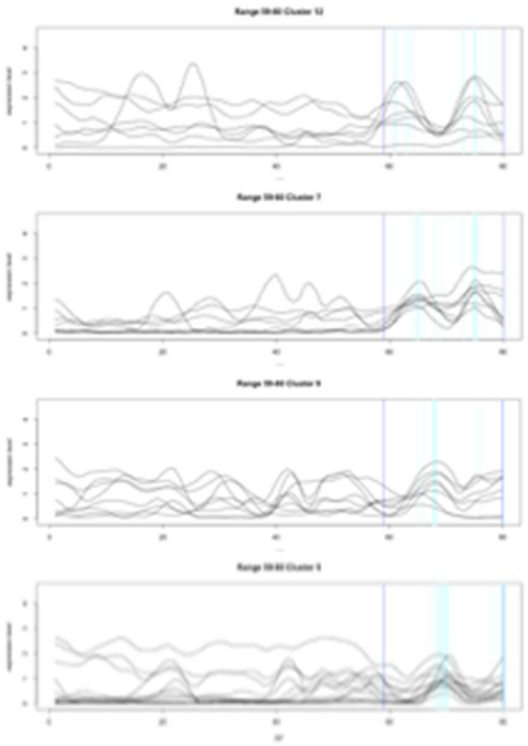


図 2. 前後軸に沿った遺伝子発現の微分値による遺伝子のグループ分け(未発表)

(2) 機能スクリーニングによるクモ胚パターン形成に関わる重要遺伝子の探索

オオヒメグモでは２本鎖 RNA を雌個体に注射することによる RNA 干渉実験が可能であり、標的遺伝子の発現が抑制された数百の卵を得ることができる[1]。そのため、機能的な遺伝子の発見に有用な手法の一つになっている。今年度は胚発生の初期に重要な働きを持つ遺伝子を探索するために２つの遺伝子リストを作成し、RNA 干渉による探索実験を行った。２本鎖 RNA の注射の際に、従来の炭酸ガスによる麻酔に頼らずに、昨年度から取り入れたクモの上からネットを被せて動きを制限する手法を用いることにより、効率を上げて実験を進めることができた。遺伝子のリストは、① 胚盤形成や内胚葉分化に重要な働きをする *fuchi* 遺伝子との関連が考えられる 26 遺伝子、② 胚盤期後期のシングル核 RNA-seq 解析[8]により同定された、体節形成の開始期に胚盤の中心から発現が開始する 36 遺伝子である。基本的には、各遺伝子に対して２匹の雌を用いて実験を行い、同様の形態異常を持つ卵が両者から得られることを指標として探索した(図 3)。この結果、① のリストからは、胚盤から胚帯への転換に遅滞を引き起こす１遺伝子が同定された。② からは、体の後部領域が形成不全となる 4 遺伝子、背腹軸の形成異常を引き起こす１遺伝子、特定の体節が欠損する 1 遺伝子が見つかってきた。さらに探索を続けるとともに、染色や RNA-seq 実験などから遺伝子の相互作用の解析を進めたい。

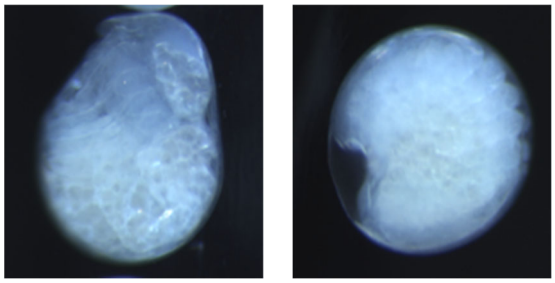


図 3. 正常胚 (左) とスクリーニングで得られた形態異常胚（右)(未発表)

(3) オオヒメグモにおけるレーザー照射による胚軸重複の高効率誘導

1952 年にスウェーデンのオーケ・ホルム (Åke Holm) はクサグモ胚に対して、ガラス針を使って２つの異なる操作、つまり移植と分割を行うことで、単一の卵から重複した胚を発生させることができることを示した[15,16]。これら二つの実験は、脊椎動物胚においても類似の実験から同様の結果が得られていることから、節足動物と脊椎動物の共通祖先を理

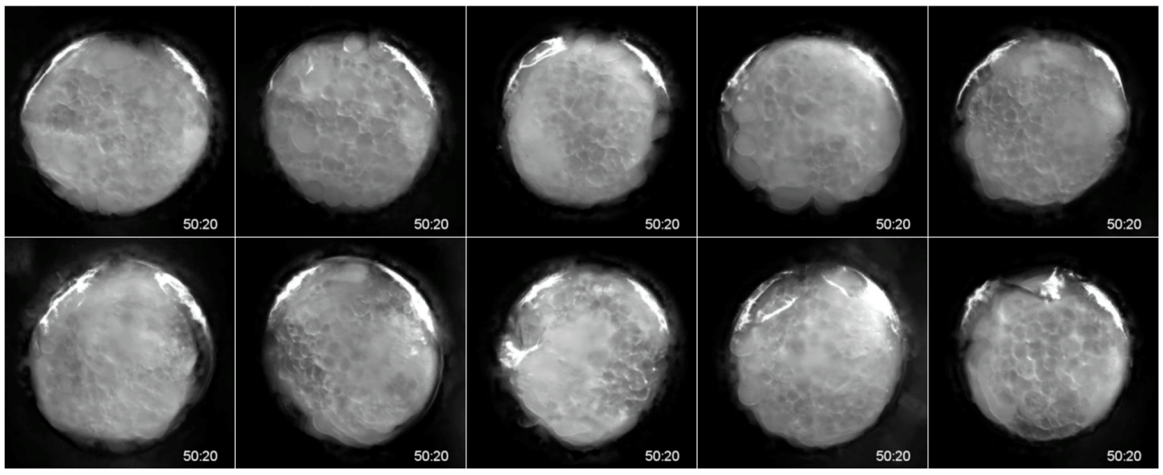


図 4. １ラウンドのレーザー照射実験で得られたオオヒメグモの重複胚（未発表）

解する上で重要な意味を持つ。しかし、クモ胚において重複胚を誘導する実験の再現性が十分でないため、クモで重複胚が生じる分子的仕組みを解析することができていない。本研究では、レーザー照射によってオオヒメグモ胚の特定領域の細胞を死滅させ、その発生過程を記録できるシステムを確立した。本システムを用いることで、１回の実験あたり２０個体以上の胚を解析することができ、90%を超える確率で体軸の重複を誘導できることを確認した(図 4)。この実験システムは、細胞標識や RNAi 実験、単一細胞解析などと両立できることから、クモ胚の調節能力の分子的仕組みに関する研究を促進しうる。

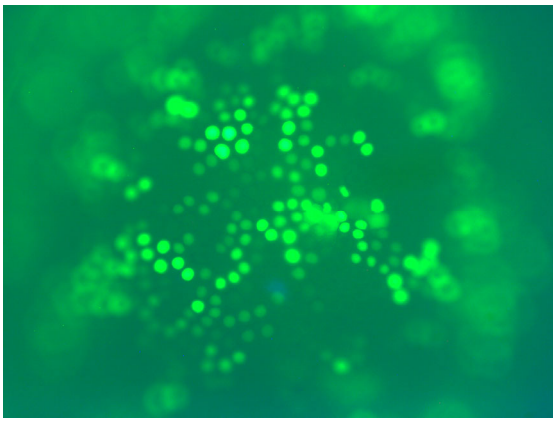


図 5. 蛍光タンパクをコードする mRNA を導入したオオヒメグモ胚（未発表）

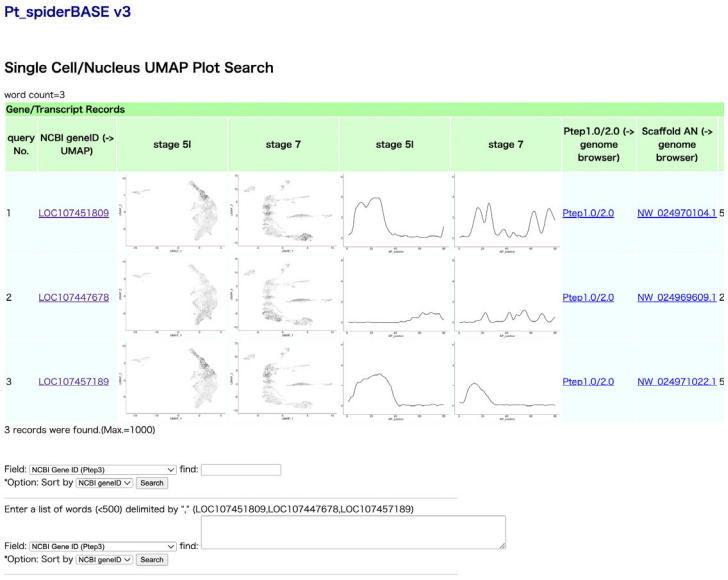


図 6. オオヒメグモのデータベースの新機能: ステージ５と７のシングル核遺伝子発現解析のデータを一覧表示（未発表）

(4) オオヒメグモ胚における新たな遺伝子発現系の開発

オオヒメグモ胚に外来遺伝子を発現する方法として、これまでに16〜128割球の１つの細胞へmRNAを直接インジェクションする手法が用いられてきた[17]。しかし、この方法では広い胚領域の細胞に対してmRNAを導入することができなかった。そこで、この問題を部分的に克服する方法として、トランスフェクション試薬とともに卵の囲卵腔へマイクロインジェクションすることによりmRNAを導入する方法の開発を行った。mRNA合成に使用するプロモーター、5'Cap構造、合成したmRNAの精製方法、トランスフェクションするmRNAの濃度、注射に用いる胚の発生ステージ、注射方法など、様々な角度から検討を重ね、mRNAを高い効率で導入する方法をほぼ確立することができた(図5)。この新たな遺伝子発現系が可能となったことで、胚発生時の細胞の動きを広範囲に高解像度で観察することや、遺伝子の強制発現による機能の解析、Cas9-mRNAおよびsgRNAの胚性マイクロインジェクションによるゲノム編集技術への応用が可能となることが期待できる。

(5) オオヒメグモのデータベースの整備

私たちはオオヒメグモ及び関連する動物種で蓄積するデータや実験技術を世界中の誰もが研究や教育に便利に利用できるよ

うに、データベースを構築し、運営している（https://www.brh2.jp/）。本年度、このデータベースにオオヒメグモ胚ステージ５後期とステージ７のシングル核遺伝子発現解析から得たデータセットを加えた。各遺伝子ごとに、UMAP上にマップされた細胞状態のパターンと、再構成された軸に沿った遺伝子発現プロファイルを一覧で表示できる（図6）。現段階では研究室内のみでの利用であるが、論文発表に合わせて公開できるように準備を整えている。オオヒメグモのゲノム上の各遺伝子に関して、体軸に沿った発現パターンや三胚葉での発現レベルを確認することができる。今後、ステージの範囲を拡大し、オオヒメグモのパターン形成過程を網羅できるようにデータベースの充実化を図りたい。

(6) DNAオリガミ技術を用いたDEカドヘリン細胞外ドメイン断片の可視化

昨年度の報告書に詳細を記したが、DNAオリガミ技術で作ったナノ構造体を使ってショウジョウバエのDEカドヘリンの個々の分子構造と分子間の相互作用をナノスケールレベルで可視化し（図7）、論文発表を行った[14]。他の多様な接着分子に適用可能な方法を示した。DEカドヘリン細胞外領域断片をDNAオリガミに固定化して観察したことによって分子領域を２つに分けるようにヒンジ様の部位（矢印）が存在することがわかった。分子の形がこの部位で折れ曲がってフレキシブルに変化することが考えられた。左右に対象な二量体のように見える分子像もあった。高速-原子間力顕微鏡を使った観察では、ひとつのDNAオリガミの別の部位に固定化されているDEカドヘリン断片の間で結合/解離している様子も見られた（青色矢頭）。DEカドヘリン断片の相互作用を介して２つのDNAオリガミ構造体が対合している様子も観察した。紐様に連なる分子形態が見られた（矢印）。しかし、カドヘリンの個々の形態を捉えることがは難しく、どの部分が分子間の結合に使われているのかははっきりしなかった。今回論文発表した解析では、DEカドヘリンの細胞外ドメインのみを用いたが、今後は、DEカドヘリンよりもサイズの大きな祖先型のカドヘリンについても解析を進め、異なるカドヘリン間の比較解析を行うとともに、後述のクライオ電子顕微鏡を用いた構造解析に結びつけていきたい。

(7) DEカドヘリン細胞外ドメインにおいて接着に影響力をもつアミノ酸残基の網羅的同定

タンパク質の分子構造と分子機能を関連づける最も一般的な研究手法として、分子機能に影響を及ぼすアミノ酸変異の同定がある。本年度、この手法をショウジョウバエの派生型DEカドヘリンの細胞外ドメインに適用し、接着機能に影響力をもつアミノ酸残基を網羅的に同定した。正常レベルの接着に十分な、ア

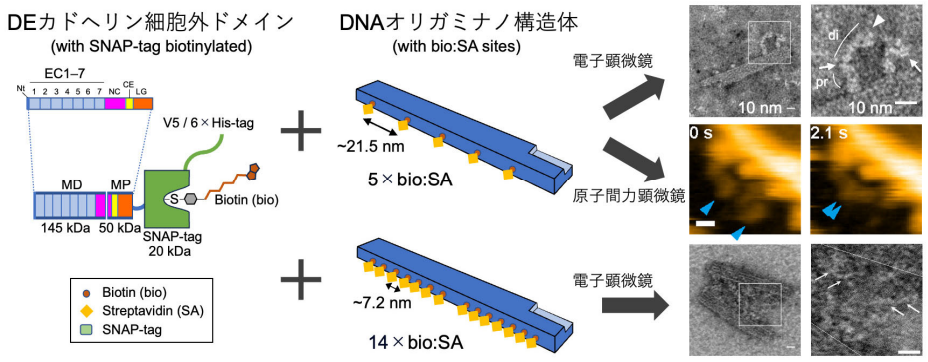


図 7. DNA オリガミナノ構造体を用いた DE カドヘリン細胞外ドメインの観察（本年度論文発表, Oda et al., 2025 JMB）

ミノ末端から六番目のカドヘリン細胞外ドメイン（EC）までの領域（DEEC6と呼ぶ）のうちの57%にあたる380残基について１から3残基のアラニン置換変異体を作製して、マイクロビーズ集合アッセイに基づくスクリーニングを行った。Hisタグ付き変異DEEC6分子断片を含む細胞培養上清と抗Hisタグ抗体でコートされたマイクロビーズを混合後に振盪し、形成されるビーズ集合体の大きさを測定することで簡便に結合活性を評価した(図8)。その結果、１残基置換した19部位と複数残基置換した26部位で結合活性の顕著な低下がみられた。同定された接着に影響力のあるアミノ酸残基はアミノ末端領域からEC5までの広い範囲に散在していた。このことから、接着を担う分子間の結合界面が広い領域にわたっているか、もしくは、接着が分子の異なる部位を必要とする多段階の過程からなるかの、互いに排他的ではない少なくとも２つの可能性が考えられた。今後、同様の分子変異解析をコオロギの派生型カドヘリン、ショウジョウバエやオオヒメグモの祖先型カドヘリン、ヒトデの祖先型カドヘリンに適用し、無脊椎動物のカドヘリンにおける構造と機能の関係を理解するための基礎データを蓄積していく予定である。

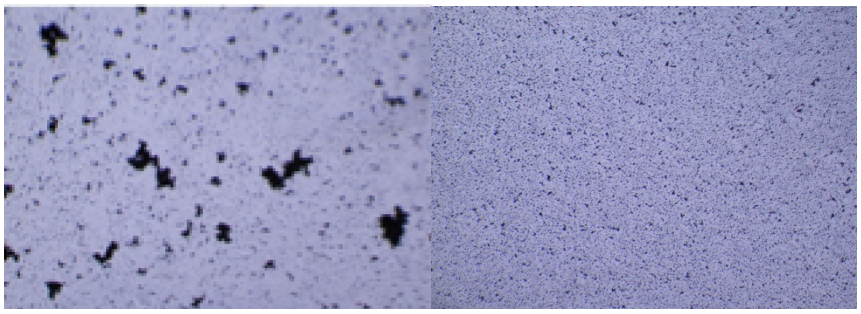


図 8. DE カドヘリンの接着に影響を与えるアミノ酸変異の同定．正常 DEEC6(左)と１アミノ酸変異をもつ DEEC6(右)を用いたマイクロビーズ集合アッセイの結果（未発表）

(8) DEカドヘリン細胞外ドメインにおいて接着に影響力をもつアミノ酸残基の網羅的同定

昨年度の報告書で、水溶液中のDEEC6に20倍モル濃度の分子架橋剤を添加することによって二量体が検出されることを示した。本年度、創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム（BINDS)のタンパク質クライオ電子顕微鏡構造解析支援ユニット（代表：難波啓一先生）の支援を受けて、そのDEEC6の二量体のクライオ電子顕微鏡構造解析を進めた。二量体分子を精製するためのゲル濾過条件の検討、試料濃度の計測方法及び至適濃度の検討、試料の分散性の確認などを行なった。

(9) DEカドヘリン細胞外ドメインにおいて接着に影響力をもつアミノ酸残基の網羅的同定

無脊椎動物のクラシカルカドヘリンの細胞外ドメインは、細胞環境や脂質膜環境でなくても、接着活性を発揮する。祖先型と派生型では分子長やドメイン構成が異なり、その相違に起因して、接着の性質や強度が異なる可能性がある。例えば、ショウジョウバエの祖先型(DN)と派生型（DE）のカドヘリンでは、接着分子として働く際の分子間の結合力の強さに違いがあるのか。また、無脊椎動物カドヘリンの細胞外には膜貫通部分に近い側にラミニングロビュラードメインやEGF様ドメインが存在しているが、これらのドメインの存在が接着力に影響するのか。これらの問題に対応するためには、カドヘリン断片が発揮しうる接着力を様々に設定した条件下で定量し、分子タイプ間で比較解析できるような実験系を必要とする。そこで本年度、300回転/分か

ら2,000回転/分までの範囲で回転速度を設定できるミキサー(軌道幅3㎜)を使った旋回で、ヒスチジンタグ付きのカドヘリン断片が抗ヒスチジンタグ抗体コートのマイクロビーズ（直径1.5 μm）の集合形成する度合いを計測する方法を築いた。カドヘリン分子断片の種類と濃度、旋回の速度や時間を変えて比較計測を行うことで、カドヘリン分子の構造的特徴と接着との関係を明らかにしたい。

4. 終わりに

体節形成期のオオヒメグモ胚のシングル核遺伝子発現解析や遺伝子機能スクリーニングは、ゲノムに基づいて大きな連立方程式を解く試みと言える。体軸形成とともに起こる反復パターンの形成は節足動物の特徴であり、その形成過程がゲノムに基づいて取得した数値データによって解析できることは、節足動物の発生-進化に関する実験研究と理論研究が融合できるプラットフォームを構築できる可能性を秘めている。一方、カドヘリンの構造と機能の解析については、本年度からクライオ電子顕微鏡解析に本格的に取り組み始め、この技術を活用するために試料側でどんな準備が必要かがわかってきた。引き続き、まさに接着している状態のカドヘリン分子を可視化できるように試行錯誤を続けたい。

参考文献

1. Oda, H., Akiyama-Oda, Y.(2020). The common house spider *Parasteatoda tepidariorum*. *Evodevo* 11, 6. https://doi.org/10.1186/s13227-020-00152-z
2. Akiyama-Oda, Y., Oda, H.(2006). Axis specification in the spider embryo: *dpp* is required for radial-to-axial symmetry transformation and *sog* for ventral patterning. *Development* 133, 2347–57. https://doi.org/10.1242/dev.02400
3. Akiyama-Oda, Y., Oda, H.(2010). Cell migration that orients the dorsoventral axis is coordinated with anteroposterior patterning mediated by Hedgehog signaling in the early spider embryo. *Development* 137, 1263–73. https://doi.org/10.1242/dev.045625
4. Kanayama, M., Akiyama-Oda, Y., Nishimura, O., Tarui, H., Agata, K., Oda, H.(2011) Travelling and splitting of a wave of hedgehog expression involved in spider-head segmentation. *Nat Commun* 2, 500. https://doi.org/10.1038/ncomms1510
5. Akiyama-Oda, Y., Oda, H.(2020). Hedgehog signaling controls segmentation dynamics and diversity via *msx1* in a spider embryo. *Sci Adv* 6. https://doi.org/10.1126/sciadv.aba7261
6. Iwasaki-Yokozawa S, Nanjo R, Akiyama-Oda Y, Oda H. (2022) Lineage-specific, fast-evolving GATA-like gene regulates zygotic gene activation to promote endoderm specification and pattern formation in the Theridiidae spider. *BMC Biology* 20:223. https://doi.org/10.1186/s12915-022-01421-0
7. Schwager, E.E. et al.(2017). The house spider genome reveals an ancient whole-genome duplication during arachnid evolution. *BMC Biol* 15, 62. https://doi.org/10.1186/s12915-017-0399-x
8. Akiyama-Oda, Y., Akaiwa, T., Oda, H.(2022). Reconstruction of the Global Polarity of an Early Spider Embryo by Single-Cell and Single-Nucleus Transcriptome Analysis. Frontiers in Cell and Developmental Biology 10.
9. Oda, H., Takeichi, M.(2011). Evolution: Structural and functional diversity of cadherin at the adherens junction. *J Cell Biol* 193, 1137–46. https://doi.org/10.1083/jcb.201008173
10. Oda, H., Tagawa, K., Akiyama-Oda, Y.(2005). Diversification of epithelial adherens junctions with independent reductive changes in cadherin form: identification of potential molecular synapomorphies among bilaterians. *Evol Dev* 7, 376–89. https://doi.org/10.1111/j.1525-142X.2005.05043.x
11. Sasaki, M., Akiyama-Oda, Y., Oda, H.(2017). Evolutionary origin of type IV classical cadherins in arthropods. *BMC Evol Biol* 17, 142. https://doi.org/10.1186/s12862-017-0991-2
12. Nishiguchi, S., Yagi, A., Sakai, N., Oda, H.(2016). Divergence of structural strategies for homophilic E-cadherin binding among bilaterians. *J Cell Sci* 129, 3309–19. https://doi.org/10.1242/jcs.189258

13. Nishiguchi, S., Oda, H.(2021). Structural variability and dynamics in the ectodomain of an ancestral-type classical cadherin revealed by AFM imaging. *J Cell Sci* 134, jcs258388. https://doi.org/10.1242/jcs.258388
14. Oda, H., Nishiguchi, S., Song, C., Murata, K., Uchihashi, T., Suzuki, Y.(2025). Nanoscale Visualization of *Drosophila* E-cadherin Ectodomain Fragments and Their Interactions Using DNA Origami Nanoblocks. Journal of Molecular Biology 437, 168875. https://doi.org/10.1016/j.jmb.2024.168875
15. Holm, Å (1952. Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung und Entwicklungsphysiologie des Spinnenembryos. Zool. BiDr Uppsala 29, 293–424.
16. Oda, H., Iwasaki-Yokozawa, S., Usui, T., Akiyama-Oda, Y.(2020). Experimental duplication of bilaterian body axes in spider embryos: Holm's organizer and self-regulation of embryonic fields. Dev Genes Evol 230, 49–63. https://doi.org/10.1007/s00427-019-00631-x
17. Kanayama, M., Akiyama-Oda, Y., Oda, H.(2010). Early embryonic development in the spider Achaearanea tepidariorum: microinjection verifies that cellularization is complete before the blastoderm stage. Arthropod Struct Dev 39, 436–445. https://doi.org/10.1016/j.asd.2010.05.009

社会に開かれた活動報告

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/1/1 ～ 2024/12/31	世界の 学術研究者	学術雑誌	国際学術誌に発表した論文の本年度の被引用数 （BRH 所属で発表した論文を google scholar citations で集計）	142 件
2024/1/1 ～ 2024/12/31	インター ネット 利用者	BRH Data Resources サイト	BRH ゲノム研究データベース (https://www.brh2.jp) の利用者、アクセス数	利用者数 日本： 371 海外： 608 総表示数 2,488
2024/1/1 ～ 2024/12/31	インター ネット 利用者	BRH ホームページ	細胞･発生･進化研究室ページ全体 https://www.brh.co.jp/research/lab04/ 同英語トップページ https://www.brh.co.jp/en/research/lab04/	View 数 14,343 英語： 905
2024/1/1 ～ 2024/12/31	インター ネット 利用者	BRH ホームページ	小田(5)、秋山(5)、藤原(2) ラボ日記 ※カッコ内本年度の執筆数 https://www.brh.co.jp/salon/blog/?category=999&labo=3	View 数 1,819
2024/1/1 ～ 2024/12/31	研究者、 学術雑誌	研究者 ネットワーク	小田 2 件、秋山 4 件 国際学術誌論文査読	6 件
2024/1/1 ～ 2024/12/31	研究者、 財団	研究者 ネットワーク	小田,秋山、依頼グラント審査 国内 2 件	2 件
2024/2	大学院生	大阪大学	小田 学位審査 修士主査 0 件、修士副査 1 件	1 件
2024/1/13 2/24・3/29 5/25・7/20 10/12 11/9	事前予約の 一般市民	BRH 小田ラボ	「気軽に研究室訪問」イベント （7 回開催） https://www.brh.co.jp/research/lab04/openlab02/	19 名（11 組） 大人 13 名 小人 6 名
2024/2/22	JT 医薬総合 研究所 参加希望者	JT 医薬総合 研究所	ACTxBRH コラボイベント講師 藤原、小田（サポート） ワークショップ「生きものらしさをコンピュータで再現しよう！」	高槻 12 名 横浜 2 名 スタッフ 3 名
2024/5/2	一般市民	大阪大学 豊中キャンパス	いちょう祭出展 （小田、根岸、丹羽、劉）	約 100 名
2024/6/30	新聞読者	新聞紙上	秋山-小田康子 日経新聞の津田梅子関連記事にてコメントが紹介された。	未特定
2024/7/29	高校教員	オンライン	小田 東京都立大学高校生物リカレント講座「虫の生物学」オンライン講義	40 名
2024/8/6	応募参加の 中学生	早稲田大学 （西早稲田キャンパス）	ユニラブ（早稲田大学理工学術院主催の科学実験教室） クモの卵の中で起こるからだの形作りを観察しよう！ https://dpt-unilab.w.waseda.jp/	6 名 保護者 3 名
2024/8/27 ～8/29	ドイツ ギーセン 大学学生	BRH 館内	クモを使った研究に関する実習 https://www.brh.co.jp/research/lab04/news/detail/41	5 名

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/9/14	動物学会員 学会参加者 一般	長崎大学 動物学会会場	動物学ひろば、日本動物学会第 95 回長崎大会一般公開企画 「身近なモデル節足動物オオヒメグモ」 BRH ホームページ作成＆公開 https://www.brh.co.jp/research/lab04/news/detail/42	250 組以上 （会場全体）
2024/9/28	研究者 一般	BRH/YouTube	生命誌公開シンポジウム 「生きものの多様性の源泉を探る ＜分子構造の進化から見る世界＞」	来場者:35 名 YouTube 視聴者: 81 名
2024/4/9 ～ 2024/7/10	医学生	奈良県立 医科大学	秋山 学生実習（非常勤講師）24 回	120 名
2024/9/30	医学生他	大阪医科薬科 大学、関西大学	秋山 生命誌講義・講師担当	110 名+10 名
2024/12/9	大阪大学 学部生	大阪大学 豊中キャンパス	生物科学の最前線：細胞間接着の進化	48 名
2024/12/18	Edu All	BRH 小田ラボ内	インドネシアの教育関係者が引率する少年グループに対するラボ説明（英語）	約 8 名
2024/12/20	高校 1 年生	BRH	館内講演 兵庫県立北条高等学校 1 年生	約 25 名

チョウが食草を見分けるしくみを探る

昆虫食性進化研究室

アゲハチョウの食草選択と進化

チョウが食草を見分けるしくみを探るラボ

室長　研究員　　尾崎 克久
研究員　　宇賀神 篤
研究補助員　　廣嵜 由利恵
研究補助員　　佐々木 綾子

1. 概要

昆虫と植物の相互作用を理解するため、両者をつなぐ植物化学物質に着目している。アゲハチョウのメス成虫は、産卵前に前脚で植物の表面に触れて食草か否か“判断”する。前脚の化学感覚毛で植物化学物質を感じ取り、正確に食草を選択するのだ。しかし、化学感覚毛内の味覚神経が活性化し、産卵に至るまでのシグナル伝達のしくみは未解明である。本年報では、脚で植物に触れたときの味覚神経の活動を理解するための取り組みを報告する。味覚神経による味物質認識において主要な役割を果たすのは、化学感覚受容体の遺伝子ファミリーである。メス成虫前脚の味覚細胞で発現する受容体を明らかにするため、シングル核 RNA-seq を実施した。その過程で、独自にゲノムアノテーションを行う必要が生じたため、その解析内容について報告する。さらに、JT 生命誌研究館を中心に展開される食草園の付加価値を高めるため、昆虫の識別方法を学習できるシステム図鑑を開発した。その特徴と今後の展望についても報告する。

2. はじめに

「環境」と聞いて、気温や地形など非生物的なものを思い浮かべる人は多いだろう。しかし、生物の生死は、食う・食われる、病気になるといった、他の生物の存在に大きく影響される場合が多い。別の生物種と関わることなく、単独で生存できる生物種は存在しない。他の生物との関係こそが、最も重要な環境要因なのである。それでは、生物同士はどのように関わり合いながら「生きている」のだろうか？ この謎の一端を解き明かすため、アゲハチョウと食草の関係について、生態学、分子生物学、情報学など、様々な角度から研究を進めている。

アゲハチョウの仲間はすべて植食性で、幼虫は基本的に特定の植物のみを餌とする。成虫は花の蜜を吸うため植物を食べることはないが、メス成虫は幼虫が食べられる葉を選んで産卵する。成虫にとっても幼虫にとっても、植物が作る化学物質は重要な意味を持つ。メス成虫は前脚にある化学感覚毛で植物を“味見”して産卵場所を選択し、幼虫は植物が作る防御物質（毒性化合物）を解毒できるか否かで生存が左右される。このように、植物化学物質をキーワードとして、昆虫と植物の関わりを読み解くことができると考えている。

3. 2024 年度の取り組み

3-1. 1. シングル核 RNA-seq を用いた味覚神経の仕組み解明（2024 年度研究計画 1・2，担当：尾崎・佐々木）

研究の背景

昆虫の味覚神経は、植物化学物質を味として認識するために、センサーとして働くタンパク質を作る遺伝子を働かせている。メス成虫の前脚ふ節にある化学感覚毛の神経には、食草を認識するための味覚センサー（化学感覚受容体）が存在する。味覚センサーとして機能する遺伝子ファミリーはいくつか知られ

ているが、中心的な役割を担うのは味覚受容体（Gustatory Receptor，以下 GR）ファミリーである。GR は、細胞膜を 7 回貫通する構造を持つタンパク質である。7 回膜貫通型受容体（以下 7TMR）といえば、多くの生物が持つ GPCR（G タンパク質共役型受容体）がよく知られている。しかし、昆虫の化学感覚（味覚・嗅覚）に関わる 7TMR は G タンパク質とは共役せず、7TMR 同士が複合体を形成して直接イオンチャンネルとして機能する[1]。昆虫の嗅覚受容体（Olfactory Receptor，以下 OR）の場合、すべての昆虫に共通して存在する共受容体「Olco」が OR と複合体を形成することで機能する。一方、GR については Olco のような保存された共受容体は知られておらず、リガンド（受容体と結合する化学物質）ごとに適切なパートナーと複合体を形成する必要があるのではないかと考えている。

我々は、ナミアゲハの産卵刺激物質の一つである植物化学物質シネフリンの受容体を発見した[2]。この受容体は、培養細胞を用いて単独で発現させても機能する。しかし、このような GR はごくわずかであり、多くの GR は単独の発現では機能しない。そこで、シングル核 RNA-seq を用いて、同じ神経細胞で発現している GR の組み合わせの解析を試みた。神経細胞は樹状突起を持つため、シングルセル RNA-seq の実施は困難である。しかし、核を抽出することで、他の細胞と同様に扱うことができる。

実験方法

ナミアゲハ雌成虫 30 個体の前脚ふ節から、化学感覚毛周辺の組織を摘出し（図 1）、昆虫の神経細胞からの核抽出に最適化されたプロトコール[3]に従って核抽出を行った。核を適切な濃度に調整し、受託業社（KOTAI Bio 社、大阪）に委託して 10X Genomics Chromium にてシークエンシングを行った。

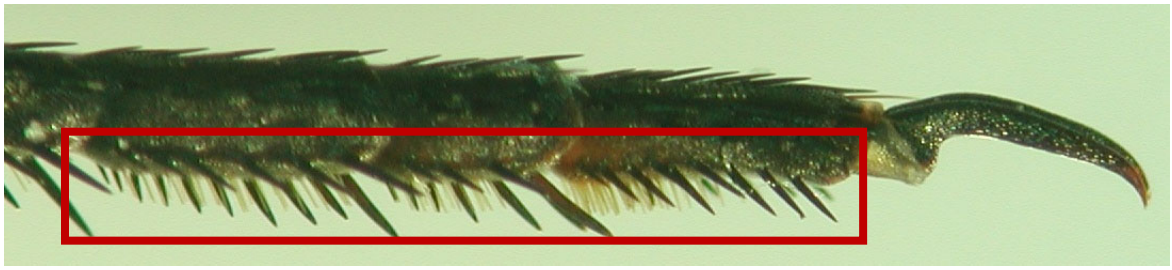


図 1 ナミアゲハ雌成虫前脚ふ節
化学感覚毛（黒い棘の間に見える飴色の毛状突起）の周辺組織を核抽出に用いた。

結果

シングル核 RNA-seq の一次解析

核膜染色による生死判定の結果、正常な核の割合が非常に高く、高精度な核抽出を実現できたことが確認された。シークエンスリードに結合されたタグを用いた解析で、どの細胞にも属さない配列が数千リード確認された。これは、核抽出時の洗浄が不十分で、遊離した核酸が残留したものと考えられる。これらのリードは解析データとしてはノイズとなるが、遊離した RNA でさえ分解が少なかったともいえる。

ナミアゲハのリファレンスゲノム（2015 年公開）[4] を用いて、シングル核 RNA-seq のリードをマッピングし、遺伝子のクラスタリングを行った。一次解析には、10X Genomics 社が提供する解析ソフト Cell Ranger を用いた。その結果、検出された遺伝子はいくつかのグループに分けられた。その中の一つにシネフリン受容体[2]が検出されたことから、味覚神

経のグループであることが期待される（図 2）。しかし、それ以外のグループについては味覚神経であるか確認するには至らなかった。その原因として、リファレンスゲノムのデータ更新が長年行われておらず、近年の成果が反映されていないため、登録されている遺伝子が少ないことが挙げられる。

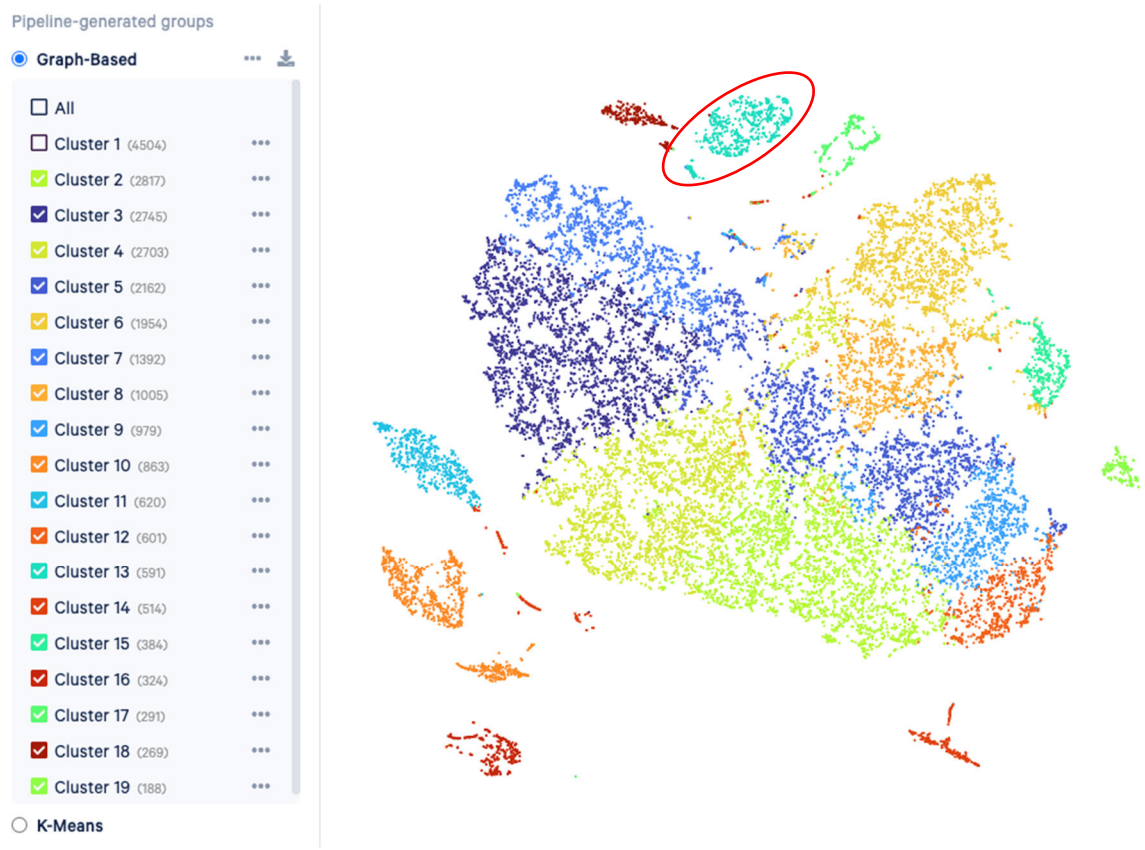


図 2 シングル核 RNA-seq データのクラスタリング
いくつかのグループに分かれ、小さな島状のクラスターが観察される。その中の一つに、シネフリン受容体の発現が確認された（赤丸）。

染色体レベルのゲノムアセンブリを用いた新規ゲノムアノテーション

シングル核 RNA-seq 解析は、リファレンスゲノムへのマッピングを行う必要があるため、解析結果がリファレンスの精度に大きく左右される。味覚神経で発現する遺伝子の解析を行うには、化学感覚に関わる遺伝子が網羅的に登録されたゲノムアノテーション（ゲノムの塩基配列に対して、どこからどこまでがタンパク質をコードしている遺伝子の領域で、その中のどこからどこまでがエクソンなのか、注釈付けを行うこと）が必要となる。

幸いなことに、2024 年 2 月、NCBI のデータベースに染色体レベルで結合されたナミアゲハのゲノムアセンブリが登録された。現時点では高精度なゲノムアセンブリが登録されているのみで、遺伝子アノテーションの情報は登録されていない。そこで、この染色体レベルゲノムアセンブリを用いて、新規に遺伝子アノテーションを実施した。

1. トランスクリプトームデータのマッピング

ナミアゲハの成虫各組織と幼虫について、当ラボで所有する RNA-seq データ（Illumina MiSeq を用いた 300bp ペアエンド）約 3 億リードに加えて、SRA (Sequence Read Archive) として公共データベースに登録されている卵・初齢幼虫・2 齢幼虫・3 齢幼虫・4 齢幼虫・5 齢幼虫・蛹雌雄・成虫雌雄の RNA-seq データ（Illumina HiSeq を用いた 100bp ペアエンド）約 3 億リード分、合計約 6 億リードを解析に用いた。当ラボ所有のデータは 300bp のペアエンドなので、100bp に換算すると約 9 億リードに相当する。また、300bp の長さがあると、エクソンとイントロンの境界が含まれている可能性が高まるので、マッピングにより遺伝子構造の理解に有益な情報が得られる。ゲノム配列へのマッピングには、イントロン解析に強いとされる HiSat2[5] を用いた。各 RNA-seq リードごとにマッピングを行い、生成された BAM ファイルを結合することで、ナミアゲハが生涯で発現する全転写産物のデータとした。

2. ゲノム参照アセンブリ

全転写産物のデータから、StringTie[6] を用いてゲノム参照アセンブリ（Genome Guided Assembly、以下 GGA）を行った。これは、ゲノム配列を参照し、次世代型シークエンサーが出力した短い塩基配列を結合して、遺伝子転写産物(mRNA)の塩基配列を再現する解析である。GGA により、約 4 万個の配列情報が得られた。GGA であっても *de novo* アセンブリ（ゲノム配列を参照しない RNA-seq のアセンブリ）であっても、RNA-seq データのアセンブリ結果には、同じ遺伝子の配列が別の結果(Contig)として生成されている場合が多くあるので、cd-hit-est[7] を用いて重複を除去した。また、結合された遺伝子配列には、部分的に欠落しているもの多く含まれるので、TransDecoder[8] を用いて完全長と推測されたもの（1 本の遺伝子配列の中に、開始コドンから終始コドンまで途切れずに繋がっている領域が含まれるもの）だけを取り出した。その結果、約 27,000 個のトランスクリプト（転写産物）配列が検出された。

3. Busco を用いた解析精度の確認

ゲノム参照アセンブリで得られた約 27,000 トランスクリプトの解析精度を確認するため、Busco[9] を用いた。Busco は遺伝子やゲノムのアセンブリの精度を解析するために広く利用されているソフトウエアである。比較用のライブラリには、鱗翅目（Lepidoptera_odb10[10] ）を用いた。解析の結果、Busco のスコアは約 96%という好成績であった。

4. トランスクリプトを教師データとする解析アルゴリズムのトレーニング

上記解析手順 2 で得られた、約 27,000 個のトランスクリプト配列を教師データとして、遺伝子予測アルゴリズムをトレーニングし、染色体レベルアセンブリの遺伝子構造のアノテーションを試みた。アノテーション解析には、2 種類の遺伝子予測アルゴリズム（GeneMatk-ETP[11] 、Augustus[12] ）を用いて強化学習する BRAKER3[13] というツールを用いた。その結果、ナミアゲハの全ゲノムから約 16,000 遺伝子の構造が明らかになった。これらはすべて、転写開始点から転写終了点、開始コドンから終始コドン、エクソンとイントロンの正確な構造情報が含まれている。これら予測遺伝子は、RNA-seq のアセンブリでは部分配列しか見つからない遺伝子でも、完全長配列が取得できていた。予測された遺伝子を用いた Busco 解析で、スコアが約 95%と好成績であった。

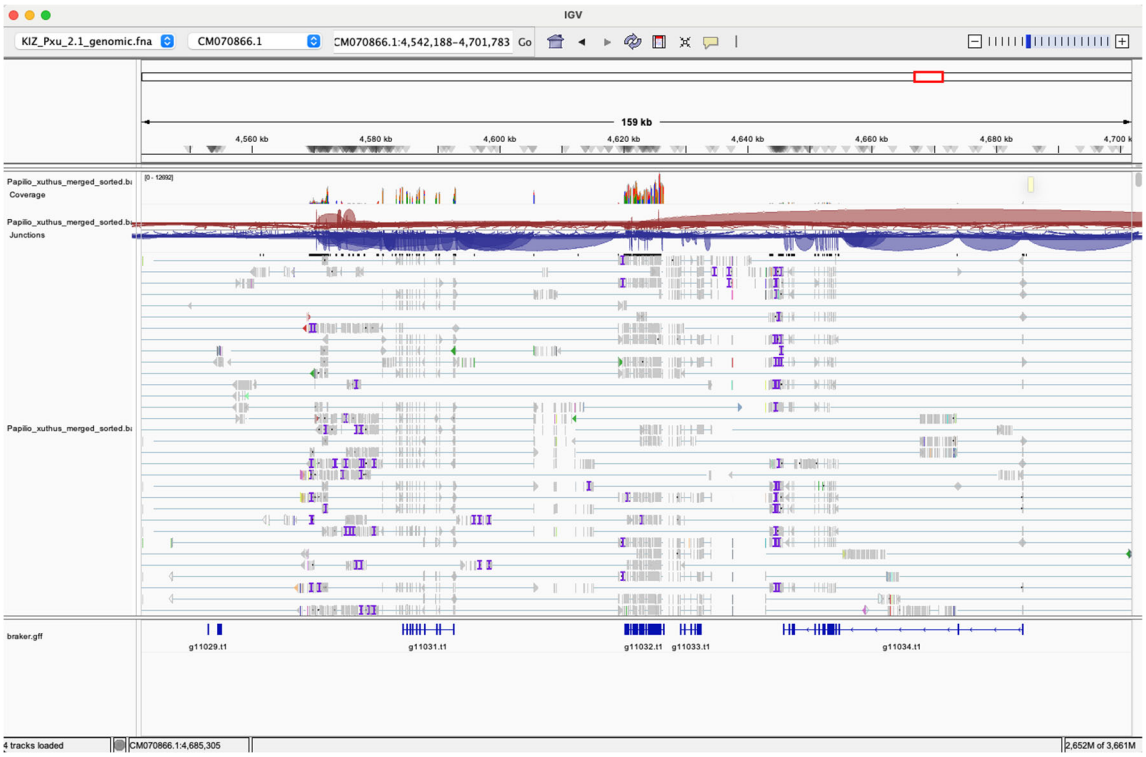


図 3 遺伝子構造アノテーションの結果をゲノムブラウザで表示
ゲノム上に RNA-seq のリードがマッピングされ、遺伝子の構造が視覚的に確認できる。

これらの結果から、ナミアゲハのゲノムには、タンパク質をコードしている遺伝子が 17,000 前後存在し、選択的スプライシング等を含めて 28,000～30,000 種類のタンパク質が作られているものと推測される。今回のゲノムアノテーションでは、それらの 95%程を決定することができたことから、ナミアゲハを用いたゲノムを基盤とする研究に大きな貢献ができるものになったと思われる。当初の目的であったシングル核 RNA-seq のリファレンスとしても、有益な結果になったと考えている。今回のゲノムアノテーションを用いたシングル核 RNA-seq 解析の結果については、2025 年度に報告する。卵・幼虫・成虫等、発育ステージ毎の遺伝子発現の違いについては、今後詳細に解析を進め、得られた知見を論文として投稿すると同時にアノテーション結果のファイルを公開する予定である。

5. 検出された遺伝子の機能アノテーション

構造が決定された約 16,000 遺伝子について、コードしているタンパク質の機能を推定した。機能推定のツールには、相同性検索とドメイン解析（InterPro[14,15] 、eggNOG[16] ）を組み合わせて探索を行う EnTAP[17] を用いた。相同性検索のデータベースには、NCBI NR、NCBI RefSeq、Swiss-Prot、tREMBL を用いた。詳細は 2025 年度に報告する予定であるが、解析結果の中から卵黄タンパク質の完全長配列（約 5,200 塩基）を検出し、輸送タンパクのターゲットドメインを確認した。輸送タンパクのターゲットドメインは、2025 年度に取り組む ReMOT 法 [18,19] によるゲノム編集に必要な配列である。詳細は 2025 年度に報告する。

3-2. 科学への興味の入り口になるデータベースを構築する（2024 年度活計画 3, 担当：尾崎・佐々木）

研究の背景

2024 年は ChatGPT や Gemini といった文章生成 AI が注目を集めた年だが、画像認識 AI の開発も進んでいる。iPhone でも Android でも、生き物の写真を撮影するだけで被写体を解析し、それが何であるのか教えてくれる。しかし、昆虫に関しては、画像解析 AI だけで正解にたどり着くのはまだ難しい。例えば、食草園で見かけた昆虫をスマートフォンで撮影する場合、飛び回る成虫を、特徴がわかるような精度と近さで撮影することは困難である。一眼カメラを用いても簡単ではない。幼虫であれば、じっくり観察しながら近づいて撮影することは可能だが、種間の特徴の差異が小さいため、画像解析 AI では「アゲハチョウの仲間」や「モンシロチョウの仲間」といった大まかな分類群までしか絞り込めないことが多い。

ところが、昆虫に詳しい人たちは、幼虫を見て瞬時に種を見分けることができる。それは、どこに注目すれば特徴を捉えられ、小さな違いを見分けられるのか、という知識を豊富に持っているからだ。このような先人の知恵をデータベース化し、特徴を選択肢として提示することで、目の前の昆虫を同定できるようなシステム図鑑を作成できれば、楽しみながら昆虫の識別方法を学べる学習システムを構築できると考えた。株式会社ネコシステムが開発した検索型データベース「そっか！図鑑」を基に、共同研究として学習型システム図鑑を構築し、「イモムシサガシステム」と名付けて一般公開した（図 4）。

図 4 イモムシサガシステム紹介カード（表現セクター奥井研究員作成）

結果

表現セクターの食草園担当者が撮影した、JT 生命誌研究館の食草園で観察された昆虫の写真を用いて、絞り込み検索型図鑑システムを構築した。画面に提示される選択肢を選ぶと候補が絞り込まれ、表示される写真を見ることで昆虫の名前や特徴がわかるようになっている。

最初に、卵・幼虫・蛹・成虫の発育段階を選択し、全体的な外観の印象、全体的または最も目立つ色、部分的な構造、部分的な色といった順に選択肢を選んでいく。多くの場合、2 つか 3 つの特徴を選択した時点で、表示される写真に目的の昆虫に類似するものが含まれる。この特徴を選択する順番は、昆虫に詳しい人たちがほぼ無意識に行っている特徴の

絞り込みを再現している。

イモムシサガシステムを用いて幼虫を検索する例を挙げよう(図 5)。トップ画面から「幼虫」を選択し、次に「全体的な形の印象」を選択する。選択肢には、「イモムシ」「毛虫」「細長い」「小判形・扁平型」「ウミウシ」などが表示される。ここで「イモムシ」を選択すると、写真の一覧が絞り込まれる(図 6)。次の選択肢として「全体的な色」を選ぶ。選択肢には、「緑」「黒・こげ茶」「茶・グレー」「黄色」「赤」「青」「紫」「白」などがある。次に「特徴的な構造」としてツノやイボイボなどを、さらに「模様」として帯やシマシマなどを選択していく。選択肢を選んで絞り込むだけでは種の同定までは至らない。しかし、表示される写真の中に探したいものが含まれているので、その写真をタップして詳細情報を表示することで、目的の種であるか確認することができる。

図 5 イモムシサガシステムの初期画面
最初に成長段階から絞り込みを開始する。提示する選択肢は成長段階によって異なるため、最初に選択する作業が自然に行われるように画面をデザインしている。

図 6 キーワードを選択して候補を絞り込む様子(PC 用画面)
絞り込み検索のみで種の同定に至るのは難しいが、表示された写真の中から知りたい昆虫に類似したものを選択することができる。解説を読んで、その昆虫で間違いないかは自分で考える。

詳細情報には、当ラボで開発した「昆虫-植物-化学物質の関連性データベース InsectInDB」[20] や、生物の観測地理情報データベース「GBIF」へのリンクがあるので、より詳細な情報を得たい場合にも役立つ。昆虫学の研究者も研究に利用できる情報を提供している。

イモムシサガシステムでは、キーワード検索で昆虫の写真を探すこともできる。自分で見つけた特徴を使って検索することも可能だ。この学習システムを通じて、昆虫を見分けるための特徴についての知識が深まれば、キーワードを入力して検索する使い方が中心になっていくだろう。いずれにしても、「何が特徴になるのか」を考えること、見つけることが、このシステムの肝となる。

今後、昆虫の分類に詳しい人たちの意見を取り入れ、より良い選択肢を提供できるよう開発を続けていく。また、イモムシサガシステムには、発見した昆虫の写真を投稿したり、ユーザーが所有する写真を提供して掲載するしくみも備えている。掲載された写真は、投稿者の名前で絞り込むことができるため、分類・整理された昆虫写真保管庫としても役立つだろう。これにより、利用者が科学の活動に気軽に参加・貢献できるようになり、「市民参加型科学」の活動につながることを期待している。

当ラボでは、「食草園」を、単に「蝶が飛来する庭」とは異なる意味で使っている。科学への興味の入り口になるという意味を込めているのだ。和歌山県にあるアドベンチャーワールドを皮切りに、京都府立植物園や高槻市役所などにも「食草園」が設置され、広がりを見せている。食草園で観察された昆虫を、イモムシサガシステムで調べることができる。これが食草園の付加価値となり、JT 生命誌研究館の活動や生物学に興味を持つきっかけになることを期待している。イモムシサガシステムが、広がりを見せる食草園をつなぐハブとして機能するよう、コミュニティ形成についても検討していく。

3-3. 産卵管で発現する化学感覚関連遺伝子の研究（2024 年度研究計画 4, 担当: 宇賀神・廣嵜）

研究の背景

メス成虫において、前脚や触角と比べて産卵管で多く発現する化合物運搬タンパク質（OBP: Odorant-binding protein）遺伝子がある。このことから、卵を産み付ける際に何らかの化学感覚情報が産卵管でも受け取られている可能性を考え、研究を進めてきた。これまでの研究で、産卵管の先端部背側に、化学感覚子としての形態的特徴を持つ構造物が片側 10 本程度ずつ存在し、その基部で特定の OBP が限局して発現することが明らかになっている。また、この OBP の産卵管における発現量は、羽化後の経過日数と交尾経験によって増加する傾向も観察された。

結果

2024 年度は、上記の結果をもとに、産卵管に発現する OBP 遺伝子の基本的な性質を報告するための論文を投稿した。査読者から「この遺伝子の発現はメスに特有のものなのか？」という指摘を受け、新たに性差について調査した。産卵管はメスに特有の器官であり、鱗翅目昆虫において産卵管がオスの体のどの部分に対応するのかは明らかではない [21] ため、「腹部末端に位置する硬い組織でできた器官」を雌雄で比較することにした。具体的には、メスの産卵管と交尾器、そしてオスの交尾器を調べた。

遺伝子の発現量を測定するリアルタイム PCR という手法を用いた結果、OBP 遺伝子はメスではやはり産卵管で多く発現していることが確認された（図 7A）。一方、オスでは交尾器で多く発現していることが明らかになった（図 7B）。オスの交尾器はさらに 4 つの構造（Valva, Anal corn, Pennis, Scaphium）に

分けられる（図 1D）。OBP 遺伝子は、このうち Scaphium という部分で多く発現していた（図 7C）。

Scaphium の表面には、何らかの感覚子のような構造がいくつか見られた（図 7E）。OBP 遺伝子の発現場所とこれらの構造との関係を調べるため、蛍光 *in situ* hybridization という手法を用いて観察した。すると、予想に反して、OBP 遺伝子は感覚子の基部では発現しておらず（図 7F）、離れた場所で強く発現していた（図 7G）。これは、産卵管の感覚子の基部で発現しているメスのパターンとは全く異なっていた。このことから、OBP 遺伝子が雌雄で同じ機能を持つとは考えにくく、その機能を解明するには、オスとメスそれぞれで遺伝子を働かなくする実験などが必要となる。本研究課題については、現在得られている結果をもとに、外部生殖器と腹部末端における OBP 遺伝子の発現パターンの報告を主な目的とした論文に修正し、投稿して終了とする。

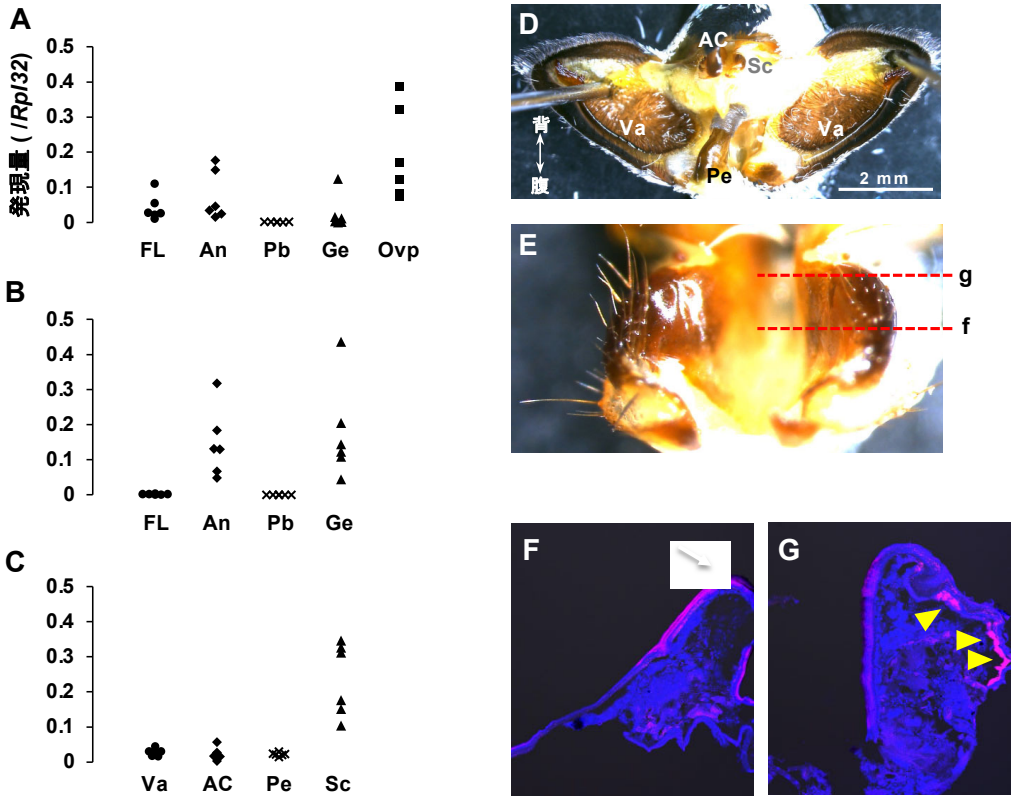


図 7 外部生殖器における OBP の発現量
(A)メス，(B)オス，(C)オスの交尾器における発現量比較。(D)オス交尾器の各部の位置関係。(E)Scaphium の拡大像。(F, G)Scaphium における OBP の発現領域。それぞれ(E)の点線 f, g に相当する深度の切片を示す。矢印は感覚子と思われる構造を，矢頭は OBP のシグナルを指す。(F)および(G)のクチクラに沿って見える染色は，非特異的なものである。FL: 前脚，An: 触角，Pb: 口吻，Ge: 交尾器，Ovp: 産卵管，Va: Valva，AC: Anal corn，Pe: Pennis，Sc: Scaphium

3-4. ミツバチの警報フェロモン成分受容機構の研究（2024 年度研究計画 5，担当：宇賀神・廣嵜）

様々な昆虫において、フェロモンなどの情報化学物質が同定されている。しかし、その作用メカニズムを解明するには、対応する受容体の特定が不可欠である。現状では、昆虫種ごとに数十から数百種類ある受容体遺伝子すべてを網羅的に解析する必要があり、研究はごく一部のモデル昆虫に限られている。本研究課題では、従来の方法とは異なり、神経活動のマーカーとなる遺伝子群（IEGs: Immediate early genes）を活用する。ミツバチの攻撃行動を引き起こす警報フェロモン成分（酢酸イソアミル）を題材に、反応する嗅神経細胞を先に絞り込み、その細胞にのみ発現する受容体遺伝子を解析することで、効率的な解析を目指している。

本研究の前提が正しいことを確認するため、ミツバチで受容体がわかっている数少ない化学物質である花香成分リナロールを用いて、触角において IEGs の発現がリナロール受容体発現細胞で起こるのか検証した。リアルタイム PCR の結果、ミツバチの代表的な IEGs（Hr38, Egr）の発現量が、リナロールを与えた個体で増加することが確認された（図 8A）。続いて、Hr38 とリナロール受容体 OR151 が同じ場所で発現しているかを蛍光 in situ hybridization で調べた。しかし、シグナル/ノイズ比が悪く、結論を得ることはできなかった（図 8B）。近年、蛍光 in situ hybridization は脊椎動物において検出感度・特異性を向上させるための様々な新手法が開発されている [22]。2025 年度は新たな手法も活用し、解析を進めていきたい。

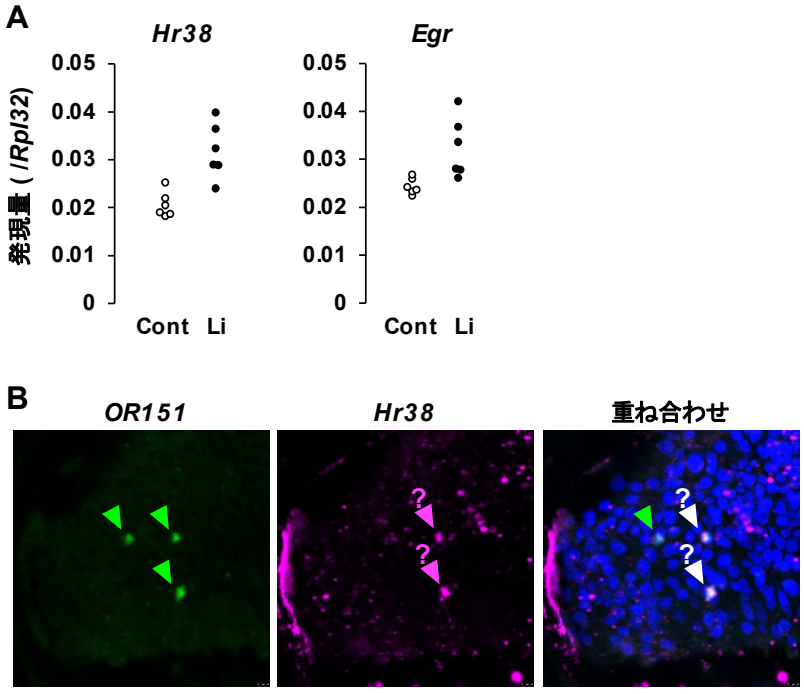


図 8 ミツバチ触角における IEGs の発現
(A)リナロール提示時の Hr38 と Egr の発現上昇。Cont: コントロール，Li: リナロール提示。
(B)リナロール提示時の Hr38 の発現可視化。矢頭で示した 3 個の OR151 発現細胞のうち，？マークを付した右側の 2 個において Hr38 が発現しているように見える。しかし，それ以外にも点状のマゼンタの染色が確認できるため，ノイズである可能性が否定できない

謝辞

本研究の遂行にあたり、伊丹市昆虫館・坂本昇様、角正美雪様から昆虫資料と植物資料を提供して頂いた。北海道旭川市の水口浩之様から昆虫資料を提供して頂いた。多大な協力に感謝する。

引用文献

1. Sato, K. *et al.* Insect olfactory receptors are heteromeric ligand-gated ion channels. *Nature* **452**, 1002–1006 (2008).
2. Ozaki, K. *et al.* A gustatory receptor involved in host plant recognition for oviposition of a swallowtail butterfly. *Nat Commun* **2**, 542 (2011).
3. McLaughlin, C. N. *et al.* Single-cell transcriptomes of developing and adult olfactory receptor neurons in Drosophila. *eLife* **10**, e63856 (2021).
4. Nishikawa, H. *et al.* A genetic mechanism for female-limited Batesian mimicry in Papilio butterfly. *Nat Genet* **47**, 405–409 (2015).
5. Kim, D., Langmead, B. & Salzberg, S. L. HISAT: a fast spliced aligner with low memory requirements. *Nat. Methods* **12**, 357–360 (2015).
6. Pertea, M. *et al.* StringTie enables improved reconstruction of a transcriptome from RNA-seq reads. *Nat. Biotechnol.* **33**, 290–295 (2015).
7. Li, W. & Godzik, A. Cd-hit: a fast program for clustering and comparing large sets of protein or nucleotide sequences. *Bioinformatics* **22**, 1658–1659 (2006).
8. Haas, BJ. TransDecoder (Find Coding Regions Within Transcripts). *Website*.
9. Manni, M., Berkeley, M. R., Seppey, M. & Zdobnov, E. M. BUSCO: Assessing Genomic Data Quality and Beyond. *Curr. Protoc.* **1**, e323 (2021).
10. Manni, M., Berkeley, M. R., Seppey, M., Simão, F. A. & Zdobnov, E. M. BUSCO Update: Novel and Streamlined Workflows along with Broader and Deeper Phylogenetic Coverage for Scoring of Eukaryotic, Prokaryotic, and Viral Genomes. *Mol. Biol. Evol.* **38**, 4647–4654 (2021).
11. Brůna, T., Lomsadze, A. & Borodovsky, M. GeneMark-ETP significantly improves the accuracy of automatic annotation of large eukaryotic genomes. *Genome Res.* **34**, 757–768 (2024).
12. Stanke, M. *et al.* AUGUSTUS: ab initio prediction of alternative transcripts. *Nucleic Acids Res.* **34**, W435–W439 (2006).
13. Gabriel, L. *et al.* BRAKER3: Fully automated genome annotation using RNA-seq and protein evidence with GeneMark-ETP, AUGUSTUS, and TSEBRA. *Genome Res.* **34**, 769–777 (2024).
14. Jones, P. *et al.* InterProScan 5: genome-scale protein function classification. *Bioinformatics* **30**, 1236–1240 (2014).
15. Blum, M. *et al.* InterPro: the protein sequence classification resource in 2025. *Nucleic Acids Res.* **53**, D444–D456 (2024).
16. Huerta-Cepas, J. *et al.* eggNOG 5.0: a hierarchical, functionally and phylogenetically annotated orthology resource based on 5090 organisms and 2502 viruses. *Nucleic Acids Res.* **47**, D309–D314 (2019).
17. Hart, A. J. *et al.* EnTAP: Bringing faster and smarter functional annotation to non-model eukaryotic transcriptomes. *Mol. Ecol. Resour.* **20**, 591–604 (2020).
18. Chaverra-Rodriguez, D. *et al.* Targeted delivery of CRISPR-Cas9 ribonucleoprotein into arthropod ovaries for heritable germline gene editing. *Nat. Commun.* **9**, 3008 (2018).
19. Yu, B. *et al.* Cas9-Mediated Gene Editing Using Receptor-Mediated Ovary Transduction of Cargo (ReMOT) Control in Bombyx mori. *Insects* **14**, 932 (2023).
20. Muto-Fujita, A. *et al.* Data integration aids understanding of butterfly–host plant networks. *Scientific Reports* **7**, srep43368 (2017).
21. Zlatkov, B., Vergilov, V., Santa-Rita, J. V. P. & Baixeras, J. First 3-D reconstruction of copulation in Lepidoptera: interaction of genitalia in Tortrix viridana (Tortricidae). *Front. Zoöl.* **20**, 22 (2023).
22. Kishi, J. Y. *et al.* SABER amplifies FISH: enhanced multiplexed imaging of RNA and DNA in cells and tissues. *Nat. Methods* **16**, 533–544 (2019).

社会に開かれた活動報告

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/3/7	一般	オンライン	尾崎 問い合わせフォームの質問に回答 「プラスチック容器内で産卵した蝶について」	1 件
2024/3/31	科学者	仙台 国際センター	宇賀神 日本昆虫学会第 84 回大会・第 68 回日本応用動物昆虫学会大会 合同大会　口頭発表	100 名
2024/4/3	一般	オンライン	尾崎 問い合わせフォームの質問に回答 「昆虫にハマる子供と怖がる子供について」	1 件
2024/4/4	一般	オンライン	尾崎 問い合わせフォームの質問に回答 「ツヤのある黒い虫という共通点があるのに嫌われるゴキブリと人気のカブトムシについて」	1 件
2024/4/4	一般	オンライン	尾崎 問い合わせフォームの質問に回答 「水没した蛹が無事に羽化したとの報告について返信」	1 件
2024/5/1	一般	オンライン	尾崎 問い合わせフォームの質問に回答 「アゲハチョウの休眠と越冬時の耐寒性について」	1 件
2024/5/4	一般	オンライン	尾崎 問い合わせフォームの質問に回答 「アゲハチョウ幼虫臭角が放つ臭い物質の人体への影響について」	1 件
2024/5/8	一般	オンライン	尾崎 問い合わせフォームの質問に回答 「シネフリンを合成できないミカンの作成が可能であるかについて」	1 件
2024/5/14	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場のコメントに回答 「越冬したクロアゲハの羽化について」	1 件
2024/5/14	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場のコメントに回答 「オーストラリアで飼育している蝶 orchard swallowtail の蛹化について」	1 件
2024/5/18	科学者 一般	BRH オンライン	尾崎・佐々木 虫の会(拡張版) 「ピン留め」と「退縮」で作る昆虫の鋭い構造　-カブトムシの角とクワガタムシの大顎を例に-	BRH　41 名 Zoom 参加　8 名 YouTube ライブ視聴　50 名
2024/5/30	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場のコメントに回答 「クロアゲハ蛹の羽化時期を調整する方法について」	1 件
2024/6/21	科学者	オンライン	尾崎 論文査読結果を提出 MDPI Insects 誌	不特定多数

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/6/25	科学者	オンライン	尾崎 論文査読結果を著者に通知 DNA Research 誌	不特定多数
2024/7/2	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 アゲハ類の幼虫が、寄主植物に対して発育を促す物質を出していのか？	1 件
2024/7/5	一般	オンライン	尾崎 8 月 8 日放送　読売テレビ「ダウンタウン DX」出演者によるコメントの事実確認。 （テロップ内容） 「蝶は自分の幼虫が食べる適切な植物の葉っぱを見つけるため、前脚にある感覚毛に味覚センサーがあり、味を感じることができる。(JT 生命誌研究館 尾崎 克久研究員より)」	
2024/7/16	科学者	チェコ生命科学大学プラハ校	尾崎 国際化学生態学会シンポジウム招待講演	約 160 名
2024/7/19	科学者	オンライン	宇賀神 投稿論文アクセプト Journal of Experimental Biology	不特定多数
2024/7/27	一般	BRH オンライン	尾崎 生命誌レクチャー運営 「昆虫の変態のふしぎ」　大門高明教授（京都大学）	BRH: 48 名 ｵﾝﾗｲﾝ: 96 名
2024/8/1	高校生	BRH	香川県立高松西高等学校 研究フロア見学	24 名
2024/8/6	一般	早稲田大学	尾崎・佐々木 【共創】ユニラブ 「チョウが植物を見分ける仕組みを知ろう」	参加者：7 名 父兄：5 名
2024/8/7	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 アゲハ類幼虫の発育速度や体サイズの個体差について	1 件
2024/8/10	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 蝶の幼虫が蛹化前に歩き回る行動について	1 件
2024/8/20	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 幼虫が下痢状のフンをしないまま蛹化できるのかについて	1 件
2024/8/23	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 買ってきた野菜についていたイモムシの様子について	1 件
2024/8/24	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 チョウが蛹になる場所の選択について	1 件
2024/8/24	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 何も食べなくなって数日経過した幼虫に関して	1 件

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/8/27	高校生	京都府立 桃山高等学校	尾崎 特別講義の依頼を受けて 「チョウの好き嫌いを最新の技術で読み解こう」 「進化という言葉の生物学的な本当の意味」	生徒：74 名 教員： 4 名
2024/8/27	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 市販のミツバを与えたキアゲハの幼虫の様子について	1 名
2024/8/27	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 ジャコウアゲハの卵が孵化しないのは高温の影響なのかについて	1 名
2024/8/27	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 畑から連れ帰ったキアゲハの幼虫の様子について	1 名
2024/8/27	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 ナミアゲハの幼虫が 1 個体だけ終齢期間が長くなっていることについて	1 名
2024/8/28	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 蛹の中で起きていることについて	1 名
2024/8/31	一般	BRH オンライン	尾崎 生命誌レクチャー運営 「ベジタリアンなハエの作り方 -ワサビ受容体の進化に着目して-」 鈴木啓博士（イェール大学)」	台風接近のため 中止
2024/8/31	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 幼虫が脱皮した際、古い皮が残っている場合について	1 名
2024/9/2	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 アゲハチョウ成虫の餌について	1 名
2024/9/3	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 蛹になる直前に黒くなってしまった幼虫について	1 名
2024/9/3	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 アオスジアゲハの蛹を保護するかどうかについて	1 名
2024/9/18	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 休眠蛹を無事に羽化させる方法について	1 名
2024/9/18	一般	オンライン	尾崎 ラボ質問フォールからの情報提供に回答 クスノキを食べて育っているシロオビアゲハについて	1 名
2024/9/28	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 キアゲハ幼虫の餌変更について	1 件

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/9/28	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 クロアゲハ幼虫の瘤について	1件
2024/9/28	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 オオスカシバの鱗粉がなぜ作られるのかについて	1件
2024/9/28	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 弱ったナミアゲハ成虫が再びげんきになるのかについて	1件
2024/9/28	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 蛹化に一部失敗したナミアゲハが羽化できるのかについて	1件
2024/10/8	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 ナミアゲハの蛹に、幼虫の脱皮殻が残っている場合、取り除いた方が良いのかについて	1件
2024/10/8	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 アオスジアゲハの蛹に、幼虫の脱皮殻が残っている場合、取り除いた方が良いのかについて	1件
2024/10/8	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 終齢幼虫への餌の補充を行うべきかについて	1件
2024/10/8	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 柚子で育ったアゲハチョウの幼虫に、代わりに与える餌について	1件
2024/10/10	一般	オンライン	尾崎 ラボ質問フォールからの質問に回答 休眠蛹なのか否かの見分けかたについて	1件
2024/10/18	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 蛹から出てきた寄生蜂について	1件
2024/10/18	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 前蛹から出ている黒い液体について	1件
2024/10/22	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 イモムシサガシステムについて	1件
2024/10/22	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 逆さまに固定している前蛹について	1件
2024/10/23	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 蛹化直前に動かなくなった幼虫について	1件
2024/10/29	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 ガットパージの成分について	1件

日程	対象者	場所	行事名・内容	定量実績
2024/10/30	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 アゲハチョウの病気について	1 件
2024/10/31	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 飼育容器の天井で蛹になったチョウを無事に羽化させる方法について	1 件
2024/11/1	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 ナミアゲハの蛹は、固まったら取り外して逆さまに置くのが良いのかについて	1 件
2024/11/5	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 脱皮しないで動かなくなった前蛹について	1 件
2024/11/5	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 3 齢幼虫のまま前蛹になったキアゲハについて	1 件
2024/11/5	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 ナミアゲハの終齢幼虫の発育が遅いことについて	1 件
2024/11/8	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 季節外れで羽化してしまったナミアゲハの取り扱いについて	1 件
2024/11/8	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 蛹化が進まないナミアゲハの前蛹について	1 件
2024/11/13	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 アオスジアゲハ幼虫の脱肛について	1 件
2024/11/13	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 ナミアゲハ幼虫の発育遅延について	1 件
2024/11/28	科学者	福岡国際会議場	尾崎 日本分子生物学会年会 フォーラム「虫の会(まじめ版)」運営	150 名
2024/11/29	科学者	福岡国際会議場	尾崎 日本分子生物学会年会 ポスター発表	40 名
2024/12/6	一般	オンライン	尾崎 みんなの広場の質問に回答 12 月に羽化してしまったナミアゲハについて	1 件

Ⅴ．発　表

発　表

１．著書・共著・対談集など

永田和宏

（2024）『基礎研究者―真理を探究する生き方』（大隅良典博士との共著）角川書店
（2024）『未来の科学者たちへ』（大隅良典博士との共著）　韓国語版　角川書店

近藤寿人

Kondoh H. Molecular Basis of Developmental and Stem Cell Regulation (Springer-Nature, 2024) ISBN 978-3-031-39026-5/978-3-031-39027-2 (eBook)

２．論文・総説

永田和宏

“Tolerable glycometabolic stress boosts cancer cell resilience through altered N-glycosylation and Notch signaling activation” S.Iwamoto, **K.Nagata** 他 18 名、Cell Death Dis. 15(1):53,2024 Doi:10.1038/s41419-024-06432-z (2024)

“Zn2+-dependent functional switching of ERp18, an ER-resident thioredoxin-like protein, Chika Tsutsumi ,Kaiku Uegaki,Riyuji Yamashita ,Ryo Ushioda ,**Kazuhiro Nagata** Cell Reports February 07, 2024

近藤寿人

Nakamura K, Watanabe Y, Boitet C, Satake S, Iida H, Yoshihi K, Ishii Y, Kato K, **Kondoh H**. (2024) Wnt signal-dependent antero-posterior specification of early-stage CNS primordia modeled in EpiSC-derived neural stem cells. Front Cell Dev Biol. 11:1260528. doi: 10.3389/fcell.2023.1260528.

Kondoh H, Takemoto T. (2024) The Origin and Regulation of Neuromesodermal Progenitors (NMPs) in Embryos. Cells. 13(6):549. doi: 10.3390/cells13060549.

Konya K, Watanabe Y, Kawamura A, Nakamura K, Iida H, Yoshihi K, **Kondoh H.** (2024) Chicken embryo cultures in the dorsal-upward orientation for the manipulation of epiblasts. Dev Growth Differ. 66(8): 426-434. doi: 10.1111/dgd.12943.

小田広樹

Oda, H., Nishiguchi, S., Song, C., Murata, K., Uchihashi, T., Suzuki, Y. (2025) Nanoscale visualization of *Drosophila* E-cadherin ectodomain fragments and their interactions using DNA origami nanoblocks.　*Journal of Molecular Biology* 437, 168875. https://doi.org/10.1016/j.jmb.2024.168875

宮下怜・宇賀神篤・小田広樹・尾崎克久

Identification and in vivo functional analysis of furanocoumarin- responsive cytochrome P450s in a Rutaceae-feeding Papilio butterfly.
Journal of Experimental Biology, 227, 2024, jeb247791
Rei Miyashita, **Atsushi Ugajin**, **Hiroki Oda**, **Katsuhisa Ozaki**

蘇智慧・佐々木綾子・南紘彰・尾崎克久

Arthropod Phylotranscriptomics With a Special Focus on the Basal Phylogeny of the Myriapoda
Genome Biology and Evolution, Volume 16, Issue 9, 2024, evae189
Zhi-Hui Su, **Ayako Sasaki**, Hiroaki Minami, **Katsuhisa Ozaki**

蘇智慧

Chou, P.-A., Yeh, W.-B., Su, Z.-H., Tzeng, H.-Y. (2024) Taxonomic study of *Sycoscapter* Saunders (Hymenoptera: Pteromalidae) associated with monoecious *Ficus* in Taiwan, with description of four new species. *Zoological Studies* 63:34.

Su, Z.-H., **Sasaki, A**., Minami, H., **Ozaki, K**. (2024) Arthropod phylotranscriptomics with a special focus on the basal phylogeny of the Myriapoda. *Genome Biology and Evolution* evae189.

Arimoto, K., Yukawa, J., Yafuso, M., **Sasaki, A**., **Su, Z.-H**. (2024) New genus and two new species of Cecidomyiidi (Diptera: Cecidomyiidae) inhabiting the fig wall of *Ficus subpisocarpa* and *Ficus caulocarpa* (Moraceae) in Japan and Taiwan. *Entomological Science* 27(3), e12583.

３．評論・随筆

（１）新聞

永田和宏

「たんぱく質 ERp18 過酸化水素の除去特性(京都産大)」
朝日新聞、読売新聞、日刊工業新聞、東京報道新聞、大学プレスセンター
「【天眼】ミスターラグビー平尾誠二の三十五年」京都新聞(2024. 2. 4)
「【天眼】賀茂曲水宴という場と時間」京都新聞（2024. 4. 21）
「天皇陛下ご即位５年 全国に交流の足跡（コメント掲載）」産経新聞（2024. 4. 30）
「令和皇室の現在地ご即位５年 時代映すご一家像共感（コメント掲載）」
産経新聞（2024. 5. 1）
「【天眼】大学院生を増やさなければ」京都新聞（2024. 7. 7）
「【天眼】イモムシのレストラン」京都新聞（2024. 10. 13）
「日本人の忘れもの知恵会議―未来を拓く京都の集い」紙上討論　京都新聞(2024. 12. 18)

（２）雑誌他

永田和宏

「食草園って知っていますか？」（『トイロビジネス』・自然総研）(2024. 1)

「巻頭インタビュー・素敵なこのひと」（『SKY』・京都新聞 SKY センター）（2024.1）
「科学」（岩波書店）巻頭言「ヒトにしかできないこと」2024 年 2 月号
「週刊新潮」皇室関係インタビュー　2024.2.1 号
「女性自身」皇室関係インタビュー　2024.2.6 号
「例会報告“知の体力”と“問う力”」
（『KYOTO RAKUSAI』・京都洛西ロータリークラブ）（2024.3）
「【わたしの湖郷】近江追憶歌合」（『［近江 ARS］別日本で、いい。』・春秋社）
（2024.5.13）
「第 807 回講演会“寄り添う言葉”（講演録）（『會報』・一般社団法人監査懇話会
（2024.5.13）

４．学会などの発表

（１）特別講演・シンポジウム講演等

永田和宏

日本皮膚科学会　特別講演「ｺﾗｰｹﾞﾝ特異的分子ｼｬﾍﾟﾛﾝ Hsp47 のこれまで、そして今」
（2024.6.6　京都・京都国際会館）
資生堂研究所講演「分子シャペロンからプロテオスタシスへ一基礎研究の現場から」
（2024. 10.31　横浜）

近藤寿人

Hisato Kondoh “Transition of embryonic central nervous system cell origin from neural-specific progenitors to neuromesodermal progenitors
” 57th Annual meeting of JSDB（第 57 回日本発生生物学会年会）京都　2023 年 6 月 20 日

小田広樹

藤原基洋、**秋山-小田康子**、**小田広樹**、オオヒメグモにおいて重複胚形成 を解析するシステムの開発、日本動物学会第 95 回大会（2024. 9.12, 長崎）

小田広樹、西口茂孝、Song Chihong、村田和義、内橋貴之、鈴木勇輝、DNA オリガミナノブロックを用いたショウジョウバエ E-カドヘリン細胞外ドメイン断片とその相互作用のナノスケールレベルの可視化、第 47 回日本分子生物学会年会（2024.11.27、福岡）

秋山-小田康子

Akaiwa, T., **Oda, H.**, **Akiyama-Oda, Y.** Genome-based study of an arthropod segmented body plan using single-nucleus RNA-sequencing、第 76 会日本細胞生物学会大会 (2024.7.18, つくば)

Akaiwa, T., **Oda, H.**, **Akiyama-Oda, Y.** A single-cell and genome-wide approach to dissect pattern formation along an arthropod embryonic axis、Self-Organization in Biology, Freiburg Spemann-Mangold Centennial Symposium (2024.9.16-17, フライブルグ、ドイツ)

秋山-小田康子、**赤岩孝憲**、**小田広樹**、クモ初期胚におけるヘッジホッグシグナル伝達を介した動的波状遺伝子発現の単一核 RNA-seq 解析、第 47 回日本分子生物学会年会（2024.11.28、福岡）

藤原基洋

Fujiwara, M., **Akiyama-Oda, Y.**, **Oda, H.** A mathematical model based on the spider embryo to test the multicellular self-organization of dynamic patterning of gene expression and cell convergent extension. 日本発生生物学会第 57 回大会 (2024. 6.22, 京都)

Fujiwara, M., **Akiyama-Oda, Y.**, **Oda, H.** A mathematical model based on the spider embryo to test the multicellular self-organization of dynamic patterning of gene expression and cell convergent extension.
国際シンポジウム Mechanical control of biological self-organization (2024.6.17-18, 京都)

Fujiwara, M., **Akiyama-Oda, Y.**, **Oda, H.** Development of a systematic experimental system to induce body axes duplication in a common house spider, the emerging arthropod model、Self-Organization in Biology, Freiburg Spemann-Mangold Centennial Symposium (2024.9.16-17, フライブルグ、ドイツ)

丹羽将之

丹羽将之、**小田広樹**、ショウジョウバエ上皮カドヘリンの結合様式解明に向けたアラニン置換体の網羅的スクリーニング、第 47 回日本分子生物学会年会（2024.11.27、福岡）

中川恒

中川 恒、**秋山-小田 康子**、河野 暢明、**小田 広樹**、モデル節足動物オオヒメグモ（*Parasteatoda tepidariorum*） における遺伝子発現系の開発とその応用、第 47 回日本分子生物学会年会（2024.11.28、福岡）

尾崎克久

尾崎克久、龍田勝輔、西岡樹里、Frédéric Marion-Poll、谷村禎一、吉川寛
A gustatory receptor gene involved in host selection in Swallowtail butterflies.
39th International Society of Chemical Ecology in Praha, 2024 年 7 月 16 日（招待公演）

シングル核 RNA-seq によるアゲハチョウ味覚受容体の共受容体探索
第 47 回 日本分子生物学会年会、2024 年 11 月 28 日

宇賀神篤、尾崎克久

宇賀神篤、宮下怜、**尾崎克久**　ミカン科食アゲハ幼虫におけるフラノクマリン応答性 cytochrome P450 遺伝子の機能解析　第 68 回日本応用動物昆虫学会大会
2024 年 3 月 31 日

廣嵜由利恵、尾崎克久、宇賀神篤

廣嵜由利恵、**尾崎克久**、二河成男、**宇賀神篤**　アゲハチョウの産卵管に高発現する Odorant binding protein (OBP)の解析　第 68 回日本応用動物昆虫学会大会

2024 年 3 月 30 日

廣嵜由利恵、**尾崎克久**、二河成男、**宇賀神篤**　産卵前にまた味見？アゲハチョウの産卵管に発現する化学感覚関連遺伝子の解析　日本動物学会第 95 回大会、2024 年 9 月 14 日

蘇智慧

蘇智慧、岡本朋子　「絶対送粉共生系における共進化・共種分化機構の解明」
日本進化学会第 26 回大会（2024.08.21-24、東海大学湘南キャンパス・神奈川県立生命の星・地球博物館）

５．講演・講義・シンポジウム

（１）講演

永田和宏

監査懇話会講演（2024.3.4　東京・日比谷文化図書館）
京都洛西ロータリークラブ 講演「知の体力と問う力」（2024.3.22　京都）
奈良高専、鈴鹿高専講演会　「知の体力―科学とことばの力」（2024.7.9　奈良）
たかつき市民環境大学講演（2024,8. 22　高槻・BRH）
ふれあいアップ講座「生命、このすばらしきもの」（2024.9.11　高槻・日吉台公民館）
講演「基礎研究者としてやってきて」AMED/PRIME 統括講演（2024.9.18　宮崎）
京都大学医学部校友会総会、特別講演「感受性をしなやかに」
（2024.9.13　京都・京都大学）
京都 SKY シニア大学特別講座「科学を文化として楽しむ」（2024.9.30　京都）
第一回滋慶中ノ島セミナー（滋慶医療科学大学）「知の体力―科学とことばの力」
（2024.10.5　大阪）
Breast Cancer Network Japan（あけぼの会）全国大会基調講演
「寄り添う言葉―患者と家族を支える言葉の力」
（2024.10. 12　東京・ウイメンズプラザ）
九条の会・高槻「私たちにできるささやかなこと」
（2024.10.14　高槻・高槻市総合センター）
西宮市ライフサイエンスセミナー40 周年記念講演会
「50 年を生命科学とともに―今後の期待と危惧」
（2024.10. 26　西宮・西宮市フレンテホール）
女子学院高等学校「表現することで変わっていく〈私〉」（2024.11.14　東京）
鳥居薬品新人社員研修「科学的に考えるとは」（2024.11.15　オンライン）

小田広樹

大阪大学　生物科学の最前線「細胞間接着の進化」（2024.12.9）

秋山-小田康子

奈良県立医科大学　基礎生物学実習　非常勤講師（2024.4.9～7.10 奈良）

蘇智慧

「イチジク属植物とイチジクコバチの共生と共進化」琉球大学理学部
（2024.02.28，那覇）

館内講演（ミニレクチャー）

日本分析化学専門学校 30 名（2024.05.23）
株式会社自然総研 27 名（2024.06.26）
大阪教育大学　自然科学コース生命科学系 4 年 18 名（2024.06.26）
NPO 法人大阪府民カレッジ高槻校 40 名（2024.07.05）
京都府立洛北高校附属中学 3 年生 80 名（2024.07.11）
大谷中学校　理科　中学 2 年生 60 名（2024.07.19）
大谷中学校　理科　中学 2 年生 60 名（2024.07.23）
香川県立高松西高等学校 27 名（2024.08.01）
成城学園中学校科学部 13 名（2024.08.07）
三重県立伊勢高等学校 23 名（2024.08.07）
愛媛県立松山南高校理数科 1 年生 42 名（2024.12.04）

（２）講義

永田和宏

龍谷大学 新入生講義「知の体力と問う力」（2024.5.22　京都）
大阪医科薬科大学　生命誌講義「タンパク質の一生」（2024.9.9　高槻）

吉田賢右

大阪医科薬科大学　生命誌講義「細胞とエネルギー」（2024.9.2　高槻）

秋山-小田康子

大阪医科薬科大学　生命誌講義「研究館の研究から：体の軸はどのようにできるのか？」
（2024.9.30 高槻）

平川美夏

大阪医科薬科大学　生命誌講義「ライフステージ医療」（2024.8.26，10.7,21,28　高槻）
高槻市立芝谷中学校　「総合的な学習」（2024.9.11　高槻）

蘇智慧

琉球大学理学部集中講義「DNA で探る系統と進化」（2024.02.28-29，那覇）

（３）シンポジウム

小田広樹

生命誌公開シンポジウム　「多細胞動物の根幹をなす細胞間結合構造の多様化とその意味」
（2024.9.28 BRH）

秋山-小田康子

The 2nd JST International Symposium: Dynamics of Cellular Interactions in Multicellular Systems ‘A molecular network that generates various stripe-forming dynamics.’ (2024.2.28 京都)

Kyoto University International Symposium: Dynamics in Cell Communications ‘Quantitative dissection of the spider segmented body plan at single-cell resolution’ (2024.12.4　京都)

（４）その他

永田和宏

歌会始（2024.1.19　東京・皇居）
Voox インターネット放映「あなたの選ぶ一冊」「数式を使わない物理学入門」
（2024.8.24　東京）
公開対談　相良直彦「私のきのこ学」（2024.9.7　高槻市 BRH）
京都新聞フォーラム「日本人の忘れもの知恵会議」公開座談会（2024.12.10　京都）

６．テレビ・ラジオ出演

（１）テレビ

永田和宏

「皇室日記」読売テレビ(2024.1.28)
「皇室ご一家」関西テレビ(2024.1.28)
NHK 全国短歌大会 挨拶・出演（2024.3.30　東京・NHK ホール）
「皇室の窓」スペシャル（インタビュー出演）日本テレビ(2024.3.24)
「Mr.サンデー」（愛子様お歌についてコメント）フジテレビ(2024.4.7)

（２）ラジオ

永田和宏

NHK ラジオ「高橋源一郎の飛ぶ教室」生放送（2024.5.24　京都・NHK 京都放送局）
NHK ラジオ「こころの時代　寄り添う言葉」公開対談
（2024.8.24　東京・国立・NHK 学園）
NHK ラジオ「こころの時代　歩くということ」
四国八十八か所栄福寺住職白川蜜成氏と対談　(2024.10.20)（再放送 2024.10.27）
NHK ラジオ「こころの時代　喪われた人と生きる」随筆家若松英輔氏と対談
（2024.10.27）（再放送 2024.11.3）
NHK ラジオ第一　文芸選評(2024.11.9　東京)

７．学会活動、社会貢献活動等

永田和宏

盛岡大学客員教授
日本医療研究開発機構（AMED）CREST/PRIME 研究「プロテオスタシス」研究統括
（プログラムスーパーバイザー）
文部科学省　科学研究費補助金　学術変革領域研究（A）
「マルチファセットプロテインズ」外部評価委員・領域アドバイザー
文部科学省　科学研究費補助金　学術変革領域研究（A）
「非ドメイン型バイオポリマーの生物学」外部評価委員・領域アドバイザー
文部科学省　科学研究費補助金　学術変革領域研究（A）
「タンパク質寿命が制御するシン・バイオロジー」外部評価委員・領域アドバイザー
ロレアル－ユネスコ女性科学者日本奨励賞審査委員長
安田記念医学財団　理事
大隅基礎科学創成財団　評議員
Scientific Reports, Editor
日本細胞生物学会　名誉会員（元学会長）
日本生化学会　評議員
日本結合組織学会　評議員
日本臨床ストレス応答学会　アドバイザー
京都府立嵯峨野高等学校「スーパーサイエンスハイスクール」運営委員会委員長
高槻高等学校「スーパーサイエンスハイスクール」運営委員会委員
自然科学研究機構　教育研究評議会評議員
たかつき能楽を楽しむ会　顧問
湯川秀樹旧宅の保存と活用を願う市民の会　顧問
猿橋賞(女性科学者を表彰する賞)　選考委員
稲盛財団　評議員

吉田 賢右
大阪大学 医学部　非常勤講師
文部科学省　科研費　新学術領域「マルチファセットプロテインズ」アドバイザー
大隅基礎科学創成財団　審査委員長
日本タンパク質科学会　名誉会員
東京都総合医学研究所　外部評価委員

近藤寿人
近藤寿人
ナショナルバイオリソースプロジェクト「ニワトリ・ウズラ」運営委員長
JST さきがけプログラム「多細胞システムにおける細胞間相互作用とそのダイナミクス」領域アドバイザー
日本発生生物学会運営委員会監事
Developmental Biology, Editorial Board
Genes to Cells, Associate Editor

小田広樹
大阪医科薬科大学 生物安全管理委員会外部委員

尾崎 克久

科学誌 DNA Research 編集委員
昆虫 DNA 研究会幹事
まび蝶復活プロジェクト 2070　アドバイザー

蘇智慧

昆虫 DNA 研究会幹事

８．外部資金獲得状況

宇賀神篤

継続
チョウの食草選択的産卵行動における「食草品質検査器官」としての産卵管の役割の解明
科学研究費補助金（基盤研究 C），2022 年-2024 年，代表者

継続
ミツバチの攻撃を解発する警報フェロモン「酢酸イソアミル」の受容と合成機構の解明
公益財団法人サントリー生命科学財団 SUNBOR GRANT，2023 年-2025 年，代表者

小田広樹

科学研究費補助金　基盤 C 一般(分担) 2020 年度～2023 年度（2024 年 3 月まで）
シングルセル解析による体節形成の多様性を統合する分子基盤の解明

科学研究費補助金　基盤 C 一般(代表) 2022 年度～2024 年度
昆虫を系統づける細胞間接着構造の解明と機能分子デザインへの応用

科学研究費補助金　基盤 B 一般(分担) 2024 年度～2026 年度
多様な遺伝子発現波を制御する分子ネットワークの解明

秋山-小田康子

戦略的創造研究推進事業、個人型研究（さきがけ）2020 年 11 月～2024 年 3 月
縞パターン形成の多様性を生み出すネットワーク

科学研究費補助金　基盤 C 一般(代表) 2020 年度～2023 年度（2024 年 3 月まで）
シングルセル解析による体節形成の多様性を統合する分子基盤の解明

科学研究費補助金　基盤 B 一般(代表) 2024 年度～2026 年度
多様な遺伝子発現波を制御する分子ネットワークの解明

蘇智慧

基盤研究（C）（代表）
研究課題：絶対送粉共生系における機能的共進化・共種分化の統合的解明
課題番号：23K05883

研究期間：2023 年度～2025 年度

基盤研究（B）（分担）
研究課題：植物と送粉者の種特異性における化合物のブレンドとキラリティーの役割
課題番号：21H02562
研究期間：2021 年度～2024 年度

近藤寿人
基盤研究（C）（代表）
研究課題：頭部形成を制御する転写因子 OTX2 の、エピブラストでの新しい機能の解明
課題番号：21K06204
研究期間：2021 年度～2024 年度

VI. 事務セクター

【事務セクターミッション】

会社の持続的成長のため、経営と現場、ステークホルダーをつなぎ、事業を支える

わたくしたちは、経営と事業、研究部門・表現部門を強力にサポートする事務の専門的集団です。

事務セクターの業務は、館運営・コンプライアンスの推進・従業員教育・総務業務・経理業務・秘書業務・受付業務等、多岐にわたっており、それぞれの業務において適正な取り組み、安定したサービスの提供、従業員サービスの向上に努めております。

また、宣伝・広報・イベント開催等の活動の支援と協力を積極的におこなっています。

Ⅶ. JT 生命誌研究館について

JT 生命誌研究館　概要等

来館者実績・グッズ販売実績

SDGs への貢献

JT 生命誌研究館　概要等

【設立経緯　沿革】

1980 年	総合研究開発機構 NIRA の下河辺理事長（元国土庁事務次官）が三菱化成生命科学研究所の中村桂子氏に「科学技術と人間」をテーマにした報告書を 5 年間でまとめるよう依頼。
1987 年 7 月	中村氏が「生命誌研究館の提案」を掲げた報告書を NIRA へ提出し、これを現実に作りたいと訴える。 下河辺理事長が JT の長岡社長と水野繁氏を紹介。
1990 年 6 月	生命誌研究館の設立が決定 ＜決定理由＞ JT は NIRA の提案に基づき検討した結果、JT の企業理念「生き生きとした時間をすべての人に提供する生活文化産業」に合致し、企業としての社会文化活動の実践としても適切であると判断し、高槻市に建設を決定。 ＜高槻市に設立した理由＞ 資産の有効活用のため、旧高槻工場の跡地に医薬総合研究所を建設するにあたり、併設することとした。また、この地区は京大、阪大をはじめとする大学や国立研究所、博物館も多く、開かれた活動を目指すため適切であると判断し、文化・学術都市を指向する高槻市の意向と街の活性化につながるという地域の声も受けて設立を決定した。
1991 年	生命誌研究館設立準備室設置（東京・虎ノ門）
1993 年 4 月	株式会社生命誌研究館を設立 ＜株式会社とした理由＞ 新しい試みである生命誌研究館の自由な活動を担保するため、財団ではなく株式会社とした。
1993 年 11 月	生命誌研究館開館 ＜生命誌研究館紹介＞ 生命科学と多分野の学問研究との架け橋となる研究機関であり、一般来館者に開かれた文化施設でもある。
1997 年 7 月	JT 生命誌研究館に館名変更

【JT 生命誌研究館 ミッション】

生命論的世界観に基づく「科学的知」の創造と、その社会への還元

〈解説〉

JT 生命誌研究館：JT Biohistory Research Hall

人間も含めてのさまざまな生きものたちの「生きている」様子を見つめ、そこから「どう生きるか」を探す新しい知が「生命誌」“Biohistory”です。私たち人間を含む生きものの長い長い歴史物語でもあります。

地球上の生きものたちは 38 億年前の海に存在した細胞を祖先とし、時間をかけて進化し、多様化してきた仲間です。すべての生きものが細胞の中に、それぞれが 38 億年をどのように生きてきたかの歴史をしるすゲノム DNA を持っています。ゲノム DNA は、壮大な生命の歴史アーカイブです。その歴史物語を読み解き、美しく表現することで、生きものの魅力を皆で分かち合い、生きることについて考えていく場が「研究館」“Research Hall”です。

生命論的世界観

人間だけが特別の生物なのではなく、細菌（バクテリア）や植物、動物を含めて、多くの生き物の一つ、自然の一部であることを基本的な考え方とするのが、JT 生命誌研究館の持つ「生命論的世界観」であります。その上に立って、自然を知り、自然を壊すことなく、しかも他の生物とヒトとの違いを認識するところから、いかに自然のなかで人間独自の社会、生き方を培っていくのか、その大切さを模索してまいります。

科学的知の創造と、その社会への還元

発生、進化、生態系に的を絞った 4 つの研究室と、サイエンスの知の喜びを一般社会に還元しようとする表現部門が一体となりユニークな活動をしている小さな集団ではありますが、「科学的知」の創造をいつまでも大切にしていくこと、その成果等を社会へ発信し、共有し続けていくことが JT 生命誌研究館の使命であると考えています。

【会社概要】

社名 館名	株式会社生命誌研究館（Biohistory Research Hall） JT 生命誌研究館
代表取締役社長	廣渡清栄
所在地	大阪府高槻市紫町 1-1
HP	https://www.brh.co.jp/
設立	1993 年 4 月設立、同年 11 月開館
資本金	1 千万円（日本たばこ産業株式会社の全額出資）
事業内容	日本たばこ産業株式会社から、JT 生命誌研究館の運営を受託 企業文化活動として生きものを通じて自然・生命・人間について考える機会を提供 ・ 研究成果の発表 ・ ワークショップ、セミナーの参加 ・ JT 生命誌研究館の記録・活動を紹介 ・ 展示物制作・展示 ・ ホームページの運営 ・ オリジナルグッズの制作・販売、季刊誌等の印刷物の制作 ・ JT 生命誌研究館の一般公開 ・ 各種イベント開催、文化施設等のイベント参加、出張展示 ・ その他

従業員数	35 名（2024 年 12 月現在）	
役員	代表取締役社長 代表取締役 取締役 取締役館長 監査役	廣渡清栄 妹川久人 嶋吉耕史 永田和宏 西崎朱美
歴代館長	1993/10～ 2002/ 4～ 2020/ 4～	岡田節人 中村桂子 永田和宏

【事業・活動内容】

1. 研究部門　～ユニークなアプローチで、生命の本質に迫る発見をし、新たな知を創る～

生命の基本単位は細胞です。JT 生命誌研究館では、小さな動物の細胞を出発点に「進化、発生、生態系」という切り口で生命誌を読み解く基礎研究をおこなっています。

また、研究成果を国内外の専門雑誌、学会で発表しています。その他、シンポジウム、オープンラボの主催、高等学校の科学・理科クラブへの研究指導等、アウトリーチ活動をおこなっています。

＜研究室の紹介＞

(1) 細胞・発生・進化研究室　～ハエとクモ、そしてヒトの祖先を知ろう～

私たちがモデル生物として開拓したオオヒメグモを中心に細胞や形作りの仕組みを調べ、昆虫や脊椎動物と比べることによって、動物多様化の根底に存在する基本原理を探ります。

(2) 昆虫食性進化研究室　～チョウが食草を見分けるしくみを探る～

チョウは食草の選び方を生まれながらにして知っています。本能のしくみを分子の言葉で理解し、どの様な変化が進化を引き起こしたのか解明します。

2. 表現部門　～多様な表現媒体を活用して“生命を知る”知を社会と共有する～

研究は論文発表では終わらず、誰でも楽しめるよう美しく表現するところまでを含むという考えから、研究内容を様々な媒体がもつ特徴を活かして社会へわかりやすく発信しています。科学も、音楽や絵画のように人の心に伝わるものでなければ社会に入りこむことはできません。スタッフ一人一人が考え、議論し、ものづくりのプロと協力して作品をつくり上げます。JT 生命誌研究館では、独自で美しいものをつくる、この姿勢で表現を通して生きものを考えるという挑戦をしています。そして、生きものを基本に置く社会づくりにまでつなげて参ります。

3. JT 生命誌研究館の一般公開

1F、2F の展示ホールを入館無料で公開（自由に見学）しています。館内の展示・映像作品から、生きもの研究が物語る生命誌の世界をじっくりお楽しみいただけます。また、スタッフによる展示ガイドもおこなっており、”JT 生命誌研究館の活動”と”展示の見どころ”を紹介しています（ご利用には事前予約等条件があります)。

開館時間　　毎週火曜～日曜日 10：00～16：30

休館日　　毎週月曜日、年末年始（12 月 29 日～翌年の 1 月 4 日）

4. オリジナルグッズの制作・販売

生命誌に関するグッズを制作し、館内グッズコーナーで販売しています。また、ホームページからも通信販売でお求めいただけます。

5. 研究成果等を社会へ広く発信

- 国内外の専門雑誌、学会でのシンポジウム・ワークショップを通じて研究成果を発信
- グッズ、カード式刊行物を通じて科学を発信
- 科学を物語として伝える展示による発信
- 科学と芸術を融合したオリジナル作品（映像・朗読劇等）の上映・上演による発信

6. イベントの開催

皆様に、研究を身近に感じていただく、研究現場（実験をしたり考えたり）を実感いただくことを目的とした参加型のイベントを開催しています。また、実験講習会、ワークショップ、その他特別イベント等も開催しています。

＜研究員レクチャー＞

研究員が、探求と発見の日々、進行形の研究、そこで考えたこと、苦労話などを語るイベント。

＜オープンラボ＞

「実験室フロア」で実験の見学・体験、生きものの観察、研究員との語り合い等、皆様に生きもの研究の現場を体験いただけるイベント。

＜サマースクール＞

皆様に JT 生命誌研究館の一員となっていただき、実験したり、考えたり、話し合ったり、表現したり、研究員が取り組んでいる課題に一緒に取り組んだりする等、研究員を体験いただけるイベント。

＜シンポジウム＞

研究員がゲストを迎え、講演やトークでテーマを深めるイベント。

7. 研究指導　大学院生の受け入れ

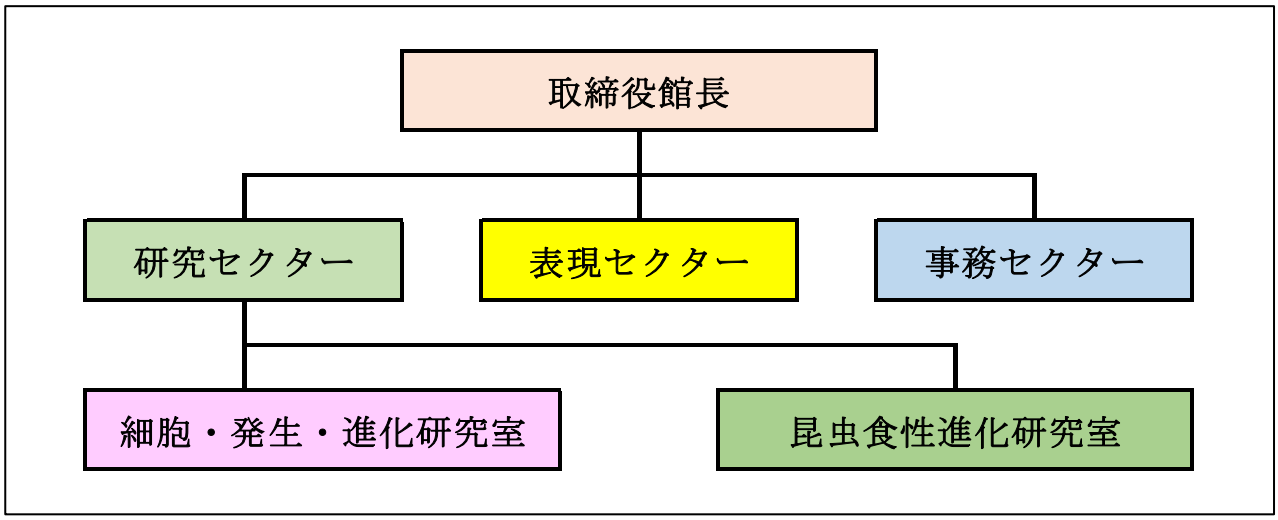
JT 生命誌研究館は大阪大学大学院理学研究科生物科学専攻の連携講座として大学院生を受け入れ、大学院生は、連携招聘教員の指導のもと研究をおこないます。

研究指導の他、日常的に自然全体を見渡して研究する、あるいは研究について学外のさまざまな方と直接お話をするといった機会も提供しています。

8. 対外イベントへの出展

- 高槻市観光協会、高槻市のイベントに参加（出展）
- 他の博物館、文化施設、教育機関での出張展示、ワークショップ

【組織図】



【従業員数（2024 年 12 月現在）】

研究セクター	11 名	
表現セクター	13 名	
事務セクター	11 名	
計	35 名	

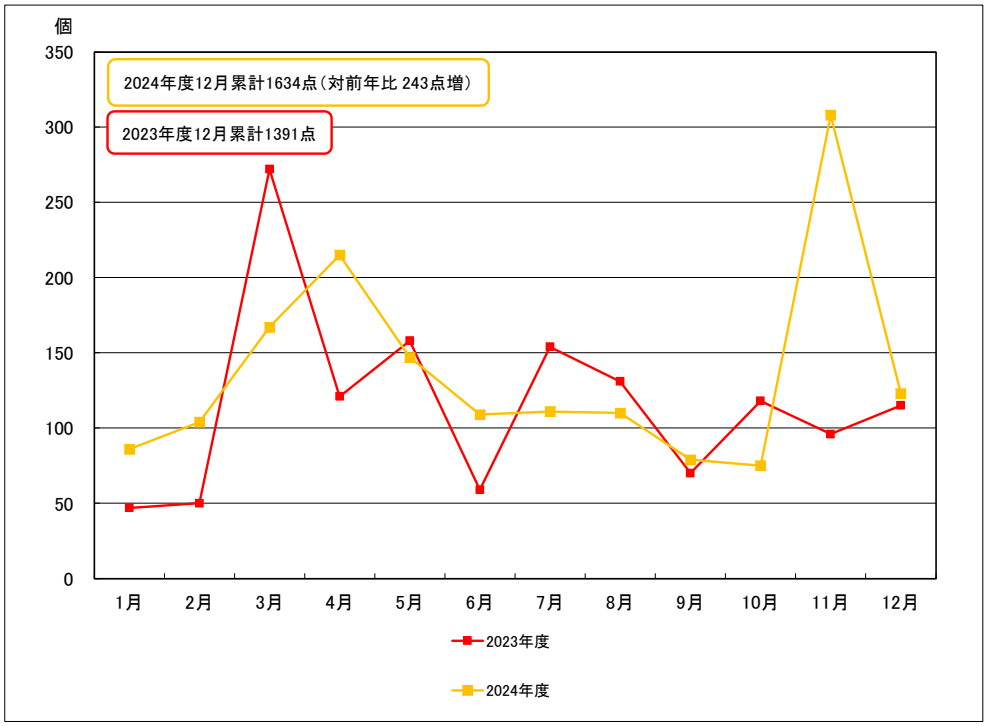
月別来館者数実績

	前年実績				2024年度実績				営業日数	主な予約来館者	（単月）前年比	（累計）前年比
	一般来館	予約来館	月間計	年間累計	一般来館	予約来館	月間計	年間累計				
1月	450	131	581	581	521	57	578	578	23	1/16ウオーキング同好会、1/23個人、1/25個人、1/26高齢者大学	99.5%	99.5%
2月	504	146	650	1,231	648	48	696	1,274	25	2/2高槻市役所、2/15好文学園女子高等学校、2/20武庫川女子大学附属高等学校、2/28近畿大学農学部学生団体FeeLink	107.1%	103.5%
3月	1,166	106	1,272	2,503	1,194	74	1,268	2,542	27	3/1パナソニック　燃料電池・水素SBU　技術企画課、3/6京都橘高等学校2年1組生物選択者、3/12NPO　大阪シニア自然カレッジ、3/14山梨県立日川高等学校、3/19神戸海星女子学院理科　教員、3/27小学生と保護者、3/28六甲山自然案内人の会　2班、3/29千原さま	99.7%	101.6%
4月	1,428	19	1,447	3,950	2,348	73	2,421	4,963	22	4/3京都産業大学 川根研究室、4/17無碍の会、4/23JT医薬総研 新入社員研修、4/24JT関西工場 新入社員研修、4/25JTサスティナビリティマネジメント部・JTPS 沙支店長、堀次長他２名	167.3%	125.6%
5月	819	160	979	4,929	829	81	910	5,873	26	5/15きずなの会（堺市民大学の同期生）、JTPS 新社長ほか同行者2名　ご見学、NPO法人たかつき市民カレッジ、5/16茨木高校同窓会、5/18立命館中学校・高等学校、5/23日本分析化学専門学校	93.0%	119.2%
6月	491	139	630	5,559	704	98	802	6,675	24	6/4高齢者大学武家政権同窓会、6/11片野田さま、6/13桜宮いきいきクラブ、6/19ご家族、6/20KDDI執行役員/JCOM代表取締役社長岩木陽一様、6/26自然総研、大阪教育大学　自然科学コース生命科学系4年、6/30兵庫県立大院	127.3%	120.1%
7月	985	145	1,130	6,689	736	266	1,002	7,677	26	7/5NPO法人大阪府民カレッジ高槻校、7/10大阪市北区EXPO 2024関係者、7/11京都府立洛北高等学校 附属中学校3年生、7/12個人、7/18シニア自然大学校木曜日コース、7/19大谷中学校①、7/23大谷中学校②、7/31シニアCITYカレッジ、大阪府立大宮小学校3年生	88.7%	114.8%
8月	1,134	186	1,320	8,009	1,005	155	1,160	8,837	26	8/1香川県立高松西高等学校、JT新任社外取締、8/6秋田県立秋田中央高等学校課進探究部、8/7成城学園中学校科学部、三重県立伊勢高等学校、8/9民間学童放課後ベースわくわく、サンスポBASE、8/21家族・従姉妹、8/22たかつき市民環境大学、8/23個人、8/27言語交流研究所ヒッポファミリークラブ	87.9%	110.3%
9月	645	48	693	8,702	672	100	772	9,609	23	9/11日本みどりのプロジェクト推進協議会、9/19高槻市文化財スタッフの会、9/20芥川高校理数探求ゼミ、好文学園女子高等学校、9/25フリースクールいずみ、9/27個人	111.4%	110.4%
10月	565	173	738	9,440	611	107	718	10,327	27	10/1個人、ご家族、10/2ご家族、10/4JT医薬総合研究所 中西さま(外部よりナカジマさまが来館)、10/8のばら、10/9島根県高校生団体、10/10ご家族、10/18JT医薬総合研究所　生物研究所　西宇様、10/23ボランティアあゆみ、山形大学附属中学校、10/25茨木手話サークルのばら、ヨッシー会、JT Consumer Satisfaction	97.3%	109.4%
11月	587	110	697	10,137	528	112	640	10,967	25	11/7鹿児島県立指宿高校2年生、11/14ボランティアグループあゆみ、11/19個人、11/20いきいき倶楽部高槻支部、団体、11/23松田さまご一行(自由見学)、11/26ご友人、11/27八尾市北地区校長会	91.8%	108.2%
12月	679	178	857	10,994	607	133	740	11,707	23	12/4愛媛県立松山南高校理数科1年生、12/5熊本市立出水中学校、12/11長崎県立対馬高等学校、12/18EDU ALL、12/20兵庫県立北条高等学校1学年、彦根東高校？（自由見学）、12/26都立高校教員	86.3%	106.5%
合計	9,453	1,541	10,994		10,403	1,304	11,707		297			

年度別来館者数実績

年度		営業日数	来館者数 A	営業月数 B	月平均来館者数 A/B	備　考
1993年度	617	99	617	5	123	11月3日～3月31日
1994年度	6,407	245	6,407	12	534	
1995年度	6,615	245	6,615	12	551	
1996年度	5,948	246	5,948	12	496	
1997年度	5,884	248	5,884	12	490	
1998年度	5,465	248	5,465	12	455	
1999年度	6,743	247	6,743	12	562	
2000年度	6,069	245	6,069	12	506	
2001年度	5,949	247	5,949	12	496	
2002年度	6,912	248	6,912	12	576	
2003年度	6,166	251	6,166	12	514	
2004年度	8,440	248	8,440	12	703	
2005年度	6,359	246	6,359	12	530	
2006年度	6,283	247	6,283	12	524	
2007年度	6,841	249	6,841	12	570	
2008年度	7,665	249	7,665	12	639	
2009年度	8,964	249	8,964	12	747	
2010年度	9,159	248	9,159	12	763	
2011年度	7,609	249	7,609	12	634	
2012年度	11,332	255	11,332	12	944	
2013年度	7,273	258	7,273	12	606	
2014年度	8,503	198	8,503	9	945	決算期変更(4-3月→1-12月)
2015年度	9,706	258	9,706	12	809	
2016年度	11,250	257	11,250	12	938	
2017年度	9,612	259	9,612	12	801	
2018年度	9,853	259	9,853	12	821	
2019年度	10,460	259	10,460	12	872	
2020年度	2,931	187	2,931	9	326	2月28日～5月31日　コロナ対応により臨時休館
2021年度	4,795	232	4,795	11	436	4月27日～6月21日、8月23日～9月13日、21日、28日臨時休館
2022年度	8,112	305	8,112	12	676	
2023年度	10,997	303	10,994	12	916	
2024年度	11,707	297	11,707	12	976	
累計			240,623			

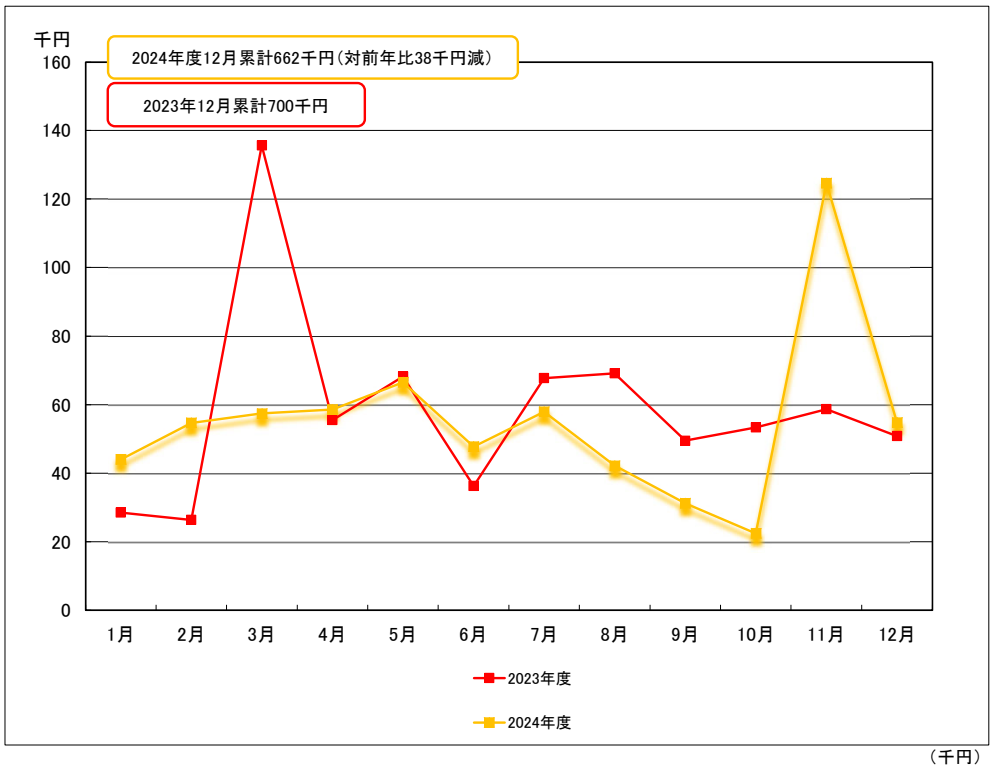
■グッズ・書籍の販売数量



（個）

区　　分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年度計
2023年度	47	50	272	121	158	59	154	131	70	118	96	115	1391
2024年度	86	104	167	215	147	109	111	110	79	75	308	123	1634

■グッズ・書籍の売上金額



（千円）

区　　分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年度計
2023年度	29	26	136	56	68	36	68	69	49	53	59	51	700
2024年度	44	55	57	59	67	48	58	42	31	23	125	55	662

※販売数量・売上金額のマイナス値は取引先(新曜社)からの返品による。

JT 生命誌研究館の SDGs への貢献

JT 生命誌研究館は、1993 年の設立以来一貫して、生物種の多様性の重要性と、それに立脚した社会の持続可能性について訴えてきました。「SDGs」は 2015 年 9 月に国連で採択され、社会課題解決へ向けた世界共通目標になりましたが、それに先んじた活動です。

これまでの活動をさらに発展させることによって、今後も「SDGs」の広がりに対して貢献してまいります。

生物多様性の大切さ

地球上の生物は全て、約 38 億年前に生まれた共通祖先の末裔です。また、どの生物も細胞内にある DNA で命を繋いできました。

生物は 38 億年の時間を掛けて、一千万種近くと推定されるまでに多様化しました。

「ヒト」は他の生物と同様に本来は「自然の一部にすぎない存在」なのですが、科学技術を高度に発達させたことにより、自分たちが「特別の存在」であると考えるようになりました。

豊かな地球は生物の多様性により保たれています。しかし、この多様性は生物の繋がりの絶妙なバランスの上に成り立っており、バランスが崩れ一旦破壊されると元に戻すことは難しいと言われています。

「ヒト」は有史以来、自然と共に生活を営み地球に対して大きな負荷を掛けることはありませんでしたが、科学技術を利用した近年の爆発的な拡大を続ける経済活動に伴う過度な負荷により、生物の多様性が急速に失われてきています。「ヒト」の活動により地球は今まさに危機に瀕しているのです。

社会全体が生物の多様性についてその重さを認識し、行動を変えれば危機を脱する可能性があります。

JT 生命誌研究館には、生物の「共通性」と「多様性」に関する展示物が豊富にあるだけでなく、様々なコンテンツ(設備・映像・図書・スタッフによる館内案内・イベント等)も有します。更に、生物の「共通性」と「多様性」について他にはないユニークな視点から、また分かり易く説明をすることができる研究者が在籍していますので、生命科学を扱う研究者の間では一目置かれる存在です。

このように JT 生命誌研究館は「ヒト」が「特別の存在」ではないことに気付くための、そして生物の多様性の大切さ・かけがえのなさについて考えるための契機を提供することができる場所であると自負しております。

BRH が貢献する「SDGs 目標」

陸の豊かさも守ろう

海に生まれ陸にも広まったとされる生命体は、38 億年の年月をかけて、一千万種を超えるといわれる多様な生物種に発展してきました。このようにして生まれた生物種の多様性によって、(1)生物種の住み分け、(2)生物種間の共生、(3)生物種間のバランスの取れた食物連鎖――これらが安定して営まれるようになり、各々の生物種を繁栄させてきました。生物全体の生存戦略の成果といえます。

JT 生命誌研究館は、設立時より時代を先取りして、この生物種の多様性の重要性、さらにその中でのヒトの在り方について、学術的な基盤をもとに社会の洞察を促す活動を展開してきました。当館では、常設展示の場で、初期の生命体から、さまざまな生き物が生み出されてきた地球上の歴史を、標本やパネルを用いて具体的に示すとともに、館内案内スタッフによる「巡回ツアー」で一つ一つの展示の意義を説明しています。また、生き物の多様性に関わる最新の研究を調査・発掘して、その現状を平易な表現で社会と共有する活動を、積極的に行っています。さらに、生物種の住み分けや共生など、生物の多様性の重要性を実感させるコンテンツについて、特別企画展を開催、映像を制作して上映、季刊誌やホームページ上での定期的な掲載などを行っています。

当館の４つの研究室では、生物の多様性を生み出してきた進化についての研究を進めています。「昆虫食性進化研究室」では、チョウが種ごとに幼虫の食草を変えて住み分けるために、それぞれの母チョウが卵を産みつけるべき植物を瞬時に見分ける、鋭敏な感覚機構の進化を研究しています。「系統進化研究室」では、イチジク属の種ごとに異なった寄生バチに花粉を運ばせるという共生関係が、どのように進化してきたのかを研究しています。「細胞・発生・進化研究室」では、クモと昆虫の発生の仕組みの違いを、ゲノムの変化の観点から研究しています。クモは、海から上陸した節足動物の祖先の一つであるカブトガニに近縁であり、海から上陸したばかりの節足動物から、どのようにして多様な昆虫が進化していったのかを示す研究です。「形態形成研究室」では、両生類を中心に脊椎動物種ごとの発生の仕組みを比較しています。脊椎動物が海から陸へと生活圏を変えるに伴って卵から親に発生する基本的なプロセスは維持しながらどこを変化させてきたのかを研究しています。これらの、生物が多様化する由来を明らかにする研究の成果は、専門誌に発表するだけでなく、ホームページ上で平易に解説し、一般社会人向けの講演を行い、さらに以下に示す様々な方法で、社会に浸透させています。

近代以降のヒト社会の大きな変化によって、ヒトが生物の共生の破壊者になりかねない今、当館が発するメッセージは、SDGs の目標の一つである「陸の豊かさも守ろう」についての科学的な根拠となっています。また、当館も一員である JT グループの使命を記した「JT グループミッション」は、『私たち JT グループの使命。それは、自然・社会・人間の多様性に価値を認めお客様に信頼される「JT ならではのブランド」を生み出し、育て、高め続けていくこと。』を掲げており、多様性に価値を認めることを前提としています。上述した生物の多様性の大切さが示すことは、自然・社会・人間も多様性を持つことの大切さを示す根拠にもなっています。

海の豊かさを守ろう

生命体は海に生まれ、植物、動物の順で陸に上がってきましたが、陸上の生物はなお海の豊かさに、そしてまた海も陸上の生き物の営みに、相互に依存しあっています。その結果、(1)生物種の住み分け、(2)生物種間の共生、(3)生物種間のバランスの取れた食物連鎖は、海と陸とを繋いだ地球規模のスケールで行われています。豊かな森林と生物相を源とする川によって海の生物資源が栄えています。

地上を覆う森林が CO2 を吸収する（グリーンカーボン）とともに、海洋の豊富なプランクトンや藻類も CO2 を吸収する（ブルーカーボン）ことによって地球の温暖化が抑制されています。ブルーカーボンを効率よく生み出すのは、サンゴ礁など多様な動物と植物が共生する海の世界である一方、地球の温暖化はその共生社会を容赦なく破壊します。

JT 生命誌研究館がさまざまなメディアを用いて発信している科学的な情報は、上で述べた、海の生き物の多様性の維持の重要性にも向けられています。

質の高い教育をみんなに

JT 生命誌研究館の表現セクターおよび研究セクターは、最先端の科学を基礎として、生物の多様性に関わる様々な課題について、いろいろな切り口から掘り下げ、それらの現状について社会に発信しています。季刊誌やホームページでのわかりやすく噛み砕いた解説のほか、さまざまな「質の高い教育をみんなに」を与える活動を行っています。

先に述べた「巡回ツアー」の参加者の多くは、「社会人学級」の一環として、来館された方々です。また、大学・高等学校・中学校からの「学外学習」として来館されたグループに対しては、館長・顧問・研究員がそれぞれのレベルに応じた講演を行うとともに、研究の場としての当館を紹介しています。また、様々な参加者を対象とした対外講演を定期的に開催して、当館が関わる諸分野の現状について解説しています。特に若い世代に向けては、サマースクールやオープンラボなどの形で、科学の現場を体験する機会を提供しています。

住み続けられるまちづくりを

JT 生命誌研究館は、国内外の関係機関(博物館、研究機関、教育機関、行政、地域、企業等)が主催する様々な文化活動やイベントへ、できる限りの機会を捉えて積極的に参加しています。パネル展示・映像上映・出張講演等を行い生物の多様性の重要性についての理解を広め洞察を促すことにより地域貢献しています。また、当館４階のルーフガーデンに設置した「Ω食草園」は、生物の共生という学術的なメッセージを持った植生区画を都市空間に導入した実例として注目され、高槻市の知名度およびイメージ向上の一翼を担っています。

産業と技術革新の基盤をつくろう

全世界が合意した 2030 年までに達成すべき SDGs による未来像と現状の間に大きなギャップがあり、このギャップを埋めるためには社会の在り方を変えるイノベーション創出が不可欠です。産業界における科学研究の促進や社会インフラの構築においても「持続可能性」は優先課題であり、JT 生命誌研究館は、この課題解決に向けての基礎研究を行っています。

パートナーシップで目標を達成しよう

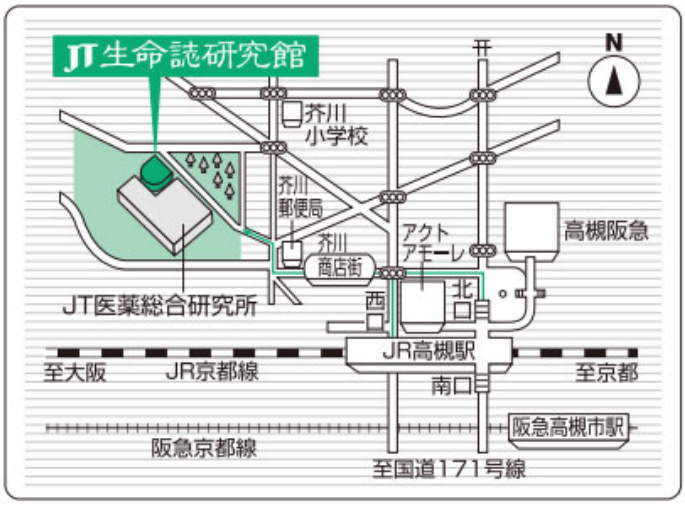
JT 生命誌研究館は、設立以来、国内外の関係機関と連携し「生物種の多様性に立脚した持続可能社会の構築」の重要性を唱えてきています。また、一貫したメッセージを学術研究の国際的な公開や、ホームページ国際版によって発信することでグローバルなレベルでの様々な施策に規範を与えています。

人間は自然の一部であり、地球 38 億年のいのちのつながりを経て存在し、多様性豊かな自然の中で生かされています。全ての人を取り残さず、SDGs が目指す持続可能な社会の実現に貢献するため、JT 生命誌研究館は下記の活動に取り組んでいます。

JT生命誌研究館

〒569-1125　大阪府高槻市紫町 1-1
Tel：072-681-9750（代表）　www.brh.co.jp

開館時間　10：00–16：30　入館無料
休館日　毎週月曜日
年末年始（12 月 29 日–翌年の 1 月 4 日）
臨時休館/休館はホームページで
ご確認ください。
交通　JR 京都線高槻駅より徒歩 10 分
阪急京都線高槻市駅より徒歩 18 分
JR のご利用が便利です。



「問い」を発掘する場
JT 生命誌研究館 年報 2024 年度版

発行日　2025 年 06 月 01 日