

# JADCI

# News



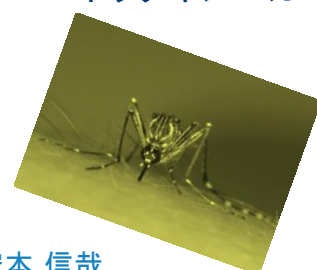
No.53 2021.1.10

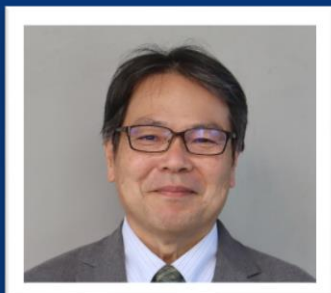
## Contents

Collection #9

ネッタイシマカ

- 2 会長就任のご挨拶
- 3 役員からのご挨拶
- 6 前会長からのご挨拶
- 7 第32回学術集会のご案内 水産大学校 近藤 昌和・安本 信哉
- 8 特別寄稿 コロナ禍の中の大学  
一年目の苦悩 慶応義塾大学 田口 瑞姫
- 11 私の実験動物 #9  
ネッタイシマカ 国立感染症研究所 佐々木 年則
- 15 留学体験(後)記 -ドイツにおけるポスドク生活-  
-第8回 研究の話(3)- 実験動物中央研究所 山口 卓哉
- 17 事務局からのお知らせとお願い
- 付録 令和2年度 日本比較免疫学会 総会議事録





# 会長就任のご挨拶

日本比較免疫学会会長  
九州大学大学院農学研究院  
中尾 実樹

この度、中西照幸前会長をはじめ役員の皆様のご推薦をいただき、日本比較免疫学会会長に選任されました。会員の皆様にとって役に立つ学会となるよう、微力を尽くしたいと思っております。会員の皆様にはこれまで以上にご支援とご協力の程よろしくお願い申し上げます。

2020年のコロナ禍は、学術集会開催の困難さだけでなく、私達の日々の研究・教育活動にさまざまな制限をもたらし、ひいては学会活動にもさまざまな影を落としているようです。残念ながら、本学会も2020年度の学術集会を中止するという決断を下さざるを得ませんでした。特に学術集会は本学会のメインイベントとして重要ですので、2021年度はあらゆる工夫を施して開催を実現したいと存じます。

さて、JADCIは1990年に設立以来、世界の比較免疫学研究者との交流を重要視してきました。現在、比較免疫学の国際学術団体としては、International Society of Developmental and Comparative Immunology (ISDCI)とInternational Society of Fish and Shellfish Immunology (ISFSI)が主な学会として活動しています。特に、ISDCIはJADCIを日本で生み出す母体であり、これまでにJADCI会員からISDCIの役員が選出されており、今後、JADCIの国際的プレゼンスを高め、比較免疫学を志す若い研究者・大学院生諸君に世界へ積極的に羽ばたいていただくためにも、これら国際学会との協調関係を深めていきたいと考えております。

アジアに目を向けますと、2018年にAsian Society of Developmental and Comparative Immunology (ASDCI)が中国人研究者を中心に組織されました。私はASDCIの副会長に指名され、2019年秋に大連にて開催された第1回学術集会に参加いたしました。そこにはISDCIの会長、次期会長、DCI誌編集長などの役員も参加しており、ISDCIとASDCIとの関係の深さが垣間見られました。多くの学問分野で認められることでしょうか、中国の学術的発展は急速であり、学術コミュニティの形成の面でも、今後さらに役割を大きくしていくものと推測します。JADCIは今後、中国・韓国・台湾を中心としたアジアの比較免疫学研究者との交流を広げる必要があるのではないかと感じております。

国内の状況を見ますと、JADCIはこれまでに、他の関連学会との連携を重んじてきました。以前は比較生理生化学会・比較内分泌学会と比較3学会合同シンポジウムを定期開催してきましたし、一方、生体防御学会とも、機会があるごとに学術集会の会期・会場を共有し、情報と研究者の交流を図ってきました。近年では、中西前会長のご努力によって、生体防御学会との連携をさらに深める協議が進んでおります。これら他学会との連携活動の背景には、比較免疫学の発展、本学会会員の皆様のご研究の発展のためには、自分の専門を超えた多様な学術分野に触れ、その刺激を受け、咀嚼し、新たな「学際」に気付くことが非常に重要であるとの

信念があります。多くの学会員の皆様は身を持ってそれを感じてくれたと存じますが、今後さらにその多様性の重要性を後進に伝える場として、JADCIを整えたいと考えております。

このような例にとどまらず、さまざまな「大事なこと」を狭い専門性を超えて、若い世代に伝える場として、学会は重要なインフラであるはずです。幸い、設立時からJADCIが本能的に備えていた、専門を超え、世代を超えたフレンドリーさはまだまだ生きています。JADCIのこのような美德を存分に活かして、この時期こそ、シニア世代と若い世代をつなぐ機能を充実させたいと望んでおります。そのためには、本学会の魅力学会内外に伝える広報活動は極めて重要です。広報担当の役員(中村先生、片倉先生)のご手腕に頼り切るのではなく、会員皆様から積極的に情報発信をしていただけるようなシステムを整備することも、私の任期における重要な仕事のひとつであると認識しております。

以上、会長の私見を思いつくままに書かせていただきました。これから役員の皆様、さらに会員の皆様のご意見を伺いながら、ゴールと方法を磨いて実施していきたいと考えております。皆様のご協力の程、あらためてお願い申し上げます。

## 役員からのご挨拶

## 副会長就任のご挨拶



東北大学大学院  
薬学研究科  
倉田祥一朗

中尾実樹新会長より、副会長を拝命致しました。微力ながら、職責を果たして参りますので、どうぞよろしくお願いいたします。今年度の第32回学術集会は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、延期となりました。異例の状況の中で、学術集会開催に向けてご尽力なされている、近藤昌和集会長をはじめ関係の皆様へ心から感謝申し上げます。比較免疫学会は、人と人との距離が近く人間関係を作りやすい学会で、学術集会も以前は、参加者が同じ宿に泊まり、夜通し議論することもありました。このようなアットホームな雰囲気が本学会の特徴です。多くの学術集会がオンラインで開催されるようになりました。本学会の良さを損なわず、コロナ禍の状況に対応する工夫がないものかと思っております。

## ごあいさつ



水産大学校  
生物生産学科  
近藤昌和

この度、事務局ならびに庶務会計を仰せつかりました水産大学校の近藤昌和です。初めて本会役員を務めることとなりましたので、慣れないうちはご迷惑をお掛けするかもしれませんが、職責を果たせるよう努力

する所存でございます。サポート役として、同じ研究室の安本信哉先生に補助役員を務めてもらい、協力してより円滑な運営を図りたいと考えておりますので、何卒宜しくお願い致します。会員の皆様におかれましては、ご意見ご要望がございましたら、気兼ねなく事務局までご連絡下さい。

今年下関で開催予定であった日本比較免疫学会第32回学術集会はCOVID-19感染拡大の影響で延期となりましたが、来年度に下関での開催を予定しております。状況の予測は困難ですが、開催可能な条件が整いましたら、皆様の積極的な参加をお待ちしております。

## 学術集会担当の

## 末武です

福井県立大学  
海洋生物資源学部  
末武 弘章



学術集会担当の末武です。以前とは異なり、新型コロナウイルス感染拡大に伴う様々な状況の変化に対応する必要性を強く感じています。中尾会長、学術集会担当の古川先生をはじめとする役員の方、今後の学術集会長、集会事務局の先生方と相談しながら、会員のみなさまとともに新しい学術集会のあり方を考えていきたいと思っています。今後ともよろしくお願い致します。

## 学術集会担当を

### 拝命しました



慶應義塾大学  
自然科学研究教育センター  
古川 亮平

このたび、中尾実樹新会長のもとで新たに学術集会担当を仰せつかりました。中西照幸前会長のもとでは、広報担当として4年間 JADCI News の編集を担当しておりました。まずはこの4年間、News への執筆依頼を快く引き受けてくださいました皆さまにお礼申し上げます。特に、山口卓哉先生には、大変お忙しい中、これまで7回に渡って留学記（現在は留学を終えられて留学後記になっていますが）を連載していただきました。毎回コンテンツに悩む中、連載があることは大きな拠り所でした。心より感謝申し上げます。今後、JADCI News は、新たに広報担当に就任された中村先生、片倉先生が引き継いでくださります。お二人のどのようなカラーが加わっていくのか、大変楽しみにしております。

今年度は、新型コロナウイルス感染症の流行により大変な一年となり、特に学術集会の延期は非常に残念な出来事でした。来年度は、延期された下関での学術集会を対面で開催すべく、集会長である近藤先生が準備を進めてくださっています。私も直接皆さま方にお会いできるのを楽しみにしています。一方で、このコロナ禍がいつ収束するのか、先行きの不透明さに対する不安があることも否めません。実は、中尾新会長から学術集会担当としてご指名いただいた際のメールに、「新しい学術集会の開催形態を模索する必要がある」という言葉があり、それが強く印象に残っています。現在、このコロナ禍によって様々な社会実験を強制的にやらされる、あるいはやらざるを得ない状況ですが、やってみると案外うまくいくものだなというのは皆さんも実感されているのではないのでしょうか。もちろん完璧さを求めると足りない部分や不満は多々あるのですが、何か新しいことを考えたり取り入れてみたりするには良い機会だと思います。比較免疫学という学問領域を停滞させることなく、多くの会員が楽しめる学術集会が実現できるように、微力を尽くす所存です。どうぞよろしくお願いいたします。

## 会計監査役のご挨拶



(株)ゴトー養殖研究所  
取締役副社長

中尾会長より会計監査を仰せつかりました。若い世代にどんどん移っていく中で、比較免疫学会の立ち上げ時の生き証人として、これまでの経験を踏まえ本学会の発展に少しでもお役に立てればと考えています。よろしくお願いいたします。

## 飼い犬に教えられたこと



九州大学大学院  
理学研究院  
川畑俊一郎

引き続き会計監査を担当させていただくことになりました。これからも健康第一で学会運営に参画するとともに、教育・研究に邁進したいと存じます。役員の挨拶に代えて、「日々を楽しんで生きる方法」のヒントを飼い犬のリッキー君に教わりましたので、お話したいと思います。

8年前のこと、北九州市で生後数か月の4匹の野良犬の兄弟が保護されて、その一匹を里親として引き取ったのがリッキー君である。私にとっては4代目の飼い犬である。こどものころに、「犬が餌を食べている間は、野生にもどり狂暴になるので、慣れた飼い犬であつてもさわらないように」と母に教わったことを覚えている。ところが、リッキー君の食事行動はこの規則の範囲外であり、彼に餌を与えてその場を離れると、すぐに鼻を鳴らし始める。「一緒に食べよう」と誘うのである。その日の留守番の頑張りを褒めてもらい、撫でてもらわないと食が進まないのである。私はこれまでこのような犬に出会ったことはない。



先月来、娘一家に誕生した孫の世話のために家内が出かけて行ったので、私が料理や洗濯、掃除など家事に忙しく立ち回っていると、リッキー君は一緒に食事をしようと誘わなくなった。不思議に思っていたが、餌を食べ終わったリッキー君の視線を感じて、そばに行ってみると、大喜びで餌袋をたたいて、餌の追加を要求したのである、一緒に食事しようと。撫でてもらって追加の食事を済ませると、リッキー君は満足して寝床へ戻っていった。私が家事に忙しいのに気づいて、いつものルーティーン行動を遠慮していたのだらう、気遣いのできる犬である。

1 万数千年前の縄文創成期には、縄文人はイヌと共同で狩猟生活をしていたという。おそらく狩猟に参加したメンバーやイヌだけでなく、老人や幼児まで含めた家族全員で車座に集まり、互いの活躍を賞賛しつつ、獲物を分け合って食事する楽しさを共有していたに違いない。日々物を食べることは、地球上に生きる生物にとっては必須ではあるが、その本質は、寂しくむなしく思える行為である。少ない獲物であっても、家族みんなで分配し、ともに食べることによって得られる満足感と充足感を共有することこそ、「毎日を楽しんで生きること」の基本であることを、ヒトもイヌも理解していたはずである。その記憶が遺伝子の奥底に潜んでおり、時として現代のイヌの行動に現れるのかもしれない。

この1年はコロナ禍で個人の日常生活だけでなく、社会全体が閉塞し、生き辛さを感じている方が多くおられることであろう。こんなときこそ、身近な人や動物と食事をともにして、ささやかな楽しみを共有することが、日々を生活する上で最も重要な要素のひとつであることを飼い犬のリッキー君に教わったのである。

## 広報(HP)担当就任のご挨拶



日本大学  
生物資源科学部  
片倉 文彦

この度、中尾新会長のもとで新たに広報担当を仰せつかり、学会ホームページ管理を引き継ぐことにな

りました日本大学の片倉です。まずは前任の佐々木年則先生に心から感謝申し上げます。ホームページ管理については全くの素人ではございますが、周りの助けを受けつつ、精一杯務めさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

本年度は新型コロナウイルス感染症が猛威を振るい、学術集会開催が延期となりました。会員間の繋がり・情報交換にあたり、オンラインツールの重要性は増しているのではないのでしょうか。また、ここ数年来、会員数の減少傾向が続いていることから、一般の方々や学生へ向けて学会の魅力を積極的に発信していきたいと思います。会員の業績・公募情報・一般向けページなどの新設、英語版サイトの充実など、課題は多く挙げられます。新会長、新事務局とも議論を重ね、優先すべき課題を明確にし、広報担当の中村修先生と協力してより良い方向に進めていければと思います。はじめは手探りになるかとは存じますが、皆様からも広くご意見を伺いながら魅力ある情報発信ツールとしていきたいと考えております。会員の皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

## JADCI Newsを担当します



北里大学  
海洋生命科学部  
中村 修

この度、広報担当を仰せつかった北里大学海洋生命科学部の中村です。JADCI ニュースの発行をやらせていただくことになりましたが、その第一回目から早速発行を遅らせてしまうという失態を演じてしまいました。この場をお借りして会員の皆様にはお詫び申し上げます。中村に任せたのは失敗だったかと中尾会長は不安に思っているのではないかと推察しますが、信頼を取り戻すべくがんばります。

本来ですと、この年末に発行されるニュースは学術集会の報告など盛りだくさんの内容になるのですが、今年度は学術集会が中止になってしまったために少ない内容になってしまいました(それでも遅れるってどういうわけだ、と突っ込みが入るのは重々承知しております)。8回にわたって執筆していただいた山口先生の好評連載も今回で最終回を迎えました。山口先生には厚く御礼申し上げます。

今号では特別企画として、「コロナ禍の中で」と題して慶応大学の田口先生に寄稿していただきました。各大学では様々なご苦労があったことと思いますが、田口先生の記事も現場の悪戦苦闘の様子が伝わる興味深い内容になっていると思います。未だ流行終息の兆しが見えず、もしかすると次号もどなたかに書いていただくことになるかもしれません。そうならないことを祈りますが。

ウイルスそのものの被害もさることながら、マスコミが不安を煽り立てたり、伝えるべきことを伝えなかったことによる被害も大きかったように思います。米国大統領選の報道でも感じましたが、既存のメディアが大

きく信用を失った一年でもあったのではないのでしょうか。私自身もTV ニュースをほとんど見なくなり、ネット番組や専門家の Twitter などから情報を拾うことが多くなりました。

会員の減少傾向にあるなかで、広報の役割は何と言っても新たな会員の獲得ということになるでしょう。しかし非会員の方がこのニュースを読む機会もそう多くはなさそうです。Twitter など別の手段による発信も考えなくてはいけないのかもしれませんが。すぐに妙手は思いつきませんが、皆様のお知恵とお力をお借りしながら、本学会の発展に貢献できるよう頑張りたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

## 前会長からのご挨拶



(株)ゴトー養殖研究所  
取締役副社長  
中西 照幸

インフルエンザの季節を迎えコロナウイルスの新規感染者が全国各地で連日最多記録を更新するなど、第3波の襲来により我が国においても経済や社会に甚大な被害が出ています。ただ、通常10年ほど要する人体用ワクチンの開発が10分の1の期間で実用化に至っており、幾つかのワクチンが承認され12月中旬から一部の国で接種が始まっています。本年度の学術集会は中止に追い込まれましたが、我が国でも来春ぐらいからワクチンの接種が始まると、来年夏には例年通り開催できるのではないかと期待しています。

相互の学術集会への参加を含めた生体防御学会との連携・協力の強化や比較内分泌学会との連携など、他学会との連携の課題については先送りになってしまいました。中尾会長の下で解決していただけだと思います。特に、中尾先生は吉田会長の下で組織された「日本比較免疫学会活性化委員会」の委員長として、現在の路線の礎を築かれた方です。

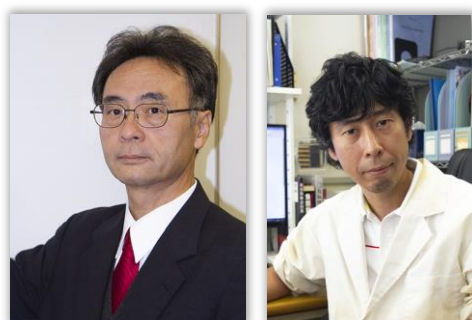
ご参考までに、活性化委員会について詳しく紹介しますと、この委員会において「JADCI 活性化のためのアクションプラン」として10の施策が提言されました(2007年)。この中には、「若手(院生)の学術集会への参加・発表奨励」、「活性の高い研究者のJADCIへの勧誘」、「国内の他学会との連携強化」、「ISDCIとの連携強化」、「広報担当役員の新設による広報活動の活性化」などが含まれます。

これらの施策が次の笠原会長の下で、「修士課程学生及び学部学生の年会費及び参加費の免除」、「ISDCI Congressへの参加補助のための古田トラベルアワード」、「古田優秀論文賞」などの施策が次々を実現しました。また、「活性の高い研究者のJADCIへの勧誘」については、笠原先生が学術集会の集会長をされた折に、シンポジストに他分野の多様な分野で活躍されている研究者を招聘し、本学会の裾野を広げようと努力されている姿が特に記憶に残っています。今後とも若手研究者の育成を中心とした本学会の発展を確信しています。

最後に、これまでの2期4年間の間、会員の皆様には学会の運営において多大なご協力を頂きました、この場をお借りして感謝申し上げます。次期も、中尾会長の下で役員として残ることになりましたが、本学会のさらなる発展のためにお役に立てればと思います。

## 第32回学術集会のご案内

## 日本比較免疫学会 第32回学術集会のお知らせ



水産大学校  
生物生産学科  
近藤昌和(集会長)・安本信哉(事務局長)

今年度延期となりました日本比較免疫学会第32回学術集会を令和3年8月27日(金)～29日(日)の期間に山口県下関市内で開催いたします。水産大学校に事務局を置きますが、会場は JR 下関駅から徒歩圏内(7分程度)にある「海峡メッセ下関(<http://www.kaikyomesse.jp/>)」です。学術集会では一般講演に加えてシンポジウム等(魚類免疫や棘皮動物に関する内容で現在再度調整中)の企画を予定しております。なお、COVID-19 感染拡大の状況によってはオンラインによる開催も検討しておりますので、ご理解の程、何卒宜しくお願い致します。

下関市は源平壇ノ浦の合戦、巖流島の決闘、そして明治維新などとこれまで幾度も歴史の表舞台となっており、多くの歴史的遺産がある場所であり、ふぐ、鯨、あんこうなどの水産物が豊富な街です。開催できる状況が整いましたら、市内観光も楽しんでいただければと思います。皆様のお越しを心よりお待ち申し上げます。





## 特別寄稿 コロナ禍の中の大学



## 1 年目の苦悩

慶應義塾大学  
自然科学研究教育センター  
田口 瑞姫

新型コロナウイルスが登場してから、私たちの生活は公私共にガラリと変わりました。3密(密集、密接、密閉)の回避からはじまり、感染拡大を予防するための新しい生活様式を実施するよう、どの組織も、私たち個人も強く求められるようになっていきます。各大学も今年度の授業形態や研究室の運営に関して様々な対策を実施し、先生方、学生のみなさんも諸々の対応に大変苦労されているのではないかと思います。

私は、今年度から慶應義塾大学の文学部自然科学部門に有期助教として着任しました。右も左もわからない中、コロナで大騒ぎ…。正直周りを気にかける余裕もなく、常にテンパリながらこの1年を過ごしてきた気がします。執筆現在、ようやく授業も残り1週というところまで

きて、やっと、やっとここまで…！となんだか感慨深い気持ちです。

慶應義塾大学では、今年度が始まる少し前、新型コロナウイルス感染防止のため、春学期のスタートが約1ヶ月遅れの4月30日に変更されました。新任向けのガイダンスも中止され、何をどうすれば良いのか全くわからないまま1年目が始まりました。さらに数日後には政府から緊急事態宣言が発令され、あれよあれよという間にキャンパスは閉鎖、原則として大学の施設はすべて立入禁止となってしまいました(図1)。教育研究活動全般が禁止され、例外は資料等の運搬や実験用生物の世話など、必要最低限の活動のみ。ウイルス感染防止対策を講じた上で、徐々に緩和していくことを検討するようでしたが、結局、春学期中の学生のキャンパス立ち

入りは禁止、授業は原則オンラインを活用して実施する形となりました。着任早々こんなことになるとは思ってもみなかったのも、この先どうなるのかと大変不安でした(新型コロナウイルスこのやろうと強く思いました)。

私が所属する自然科学部門の生物学教室では、文系(文学部・経済学部・法学部・商学部)の学生を対象に生物の授業を行っています。通常の授業(語学や体育など)は1コマ1.5時間ですが、実験を含む生物は2コマ連続の3時間が1つの授業になります(1、2限がセットという形)。1クラスの定員は64名で、講義と実験が隔週で交互に入れ替わりながら進行していきます。

前述の通り、今年度の授業形態は原則オンラインとされ、さらにリアルタイムの授業ではなく、オンデマンド方式が強く推奨されました。生物学も例外ではありません。実験コンテンツをどうやってオンラインで行えばいいのか、そんなことは今まで



図1: 閉鎖された日吉キャンパス。



経験したこともなく、何から手をつければいいのか途方に暮れました。しかし春学期が始まるまで時間はありません。どのような教材を準備して、学生には何をさせるのか、そして何よりもどうすれば実際に手を動かさない状況でも実験をやっているような臨場感が感じられるのか、スタッフでミーティングを重ねていきました。

ゼロからオンライン教材を作るのは非常に大変なので、昨年度まで対面授業で行っていた実験コンテンツの中から、オンライン版にできそうな内容のものをピックアップしました。が、どのようなスタイルの実験にするのか、ここにどうしても偏りができてしまいました。断然トップが生き物のスケッチです。オンライン版でできることを考えると、サンプル画像を見せて、これについてスケッチしなさい、という課題が一番出しやすいのです。しかし、これではあまりにも味気ないと、サンプル画像をたくさん用意して（顕微鏡で色々な視野を観察しているイメー

ジ）、その観察結果をもとにスケッチさせてみたり、動画資料では生き物を探すところからピントをずらす操作までを見せたり。小さい工夫かもしれませんが、できるだけ対面のときにやっていた実験作業に近いことができるようにと教材を用意してみました。せっかくなので、今年度実際に使用したオンライン教材の一部をご紹介します。

### ① 細胞は分裂する(図2)

これは、間期、分裂前期、分裂中期、分裂後期、分裂終期の細胞を観察し、スケッチで細胞分裂の様子を表現する課題です。本来であれば、学生がネギ *Allium fistulosum* の根端組織からプレパラートを作製し、顕微鏡で観察する実験ですが、オンラインなので実際の作業をすることはできません。実験を行うための説明資料と、観察用の画像を学生に閲覧してもらい、授業時間内にレポートとして提出してもらうという形式にしました。

この課題は春学期最初のスケッチだったのですが、生物実験におけるスケッチに慣れていないこともあってか、デッサンのようにになっているレポートが多く見られました。対面であれば、作業しているところを見ているから、その場で指摘してスケッチを仕上げていくことができますが、今年度はそうはいきません。オンライン実験の難しさと限界を感じました。

### ② PCR 法による遺伝子型の判定(図3)

PCR 法とアガロース電気泳動法の原理を理解し、実社会での応用の可能性について考える課題です。ヒト集団によって保持率が異なる PV92 座位の Alu 配列を標的 DNA とし、現代人の起源やヒト集団間の遺伝的近縁関係を推測します。これも本来であれば、学生本人の口内粘膜細胞からゲノム DNA を抽出し、PCR、アガロース電気泳動、すべての操作をやってもらいますが、今回のオンライン実験では、一連の実験操作を行っている動画を見てもらいました。その上で、50人分の泳動結果をもとに集団の Alu 配列の挿入頻度を計算し、DNA 抽出と PCR 法の原理についての説明と合わせてレポートにまとめてもらいました。

この課題では、こちらでレポート提出用ファイルを渡して、それに記入していく形でレポートを仕上げてもらいました。学生からするとレポートとしてはまとめやすかったのではないかなと思います。ただ、内容

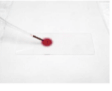
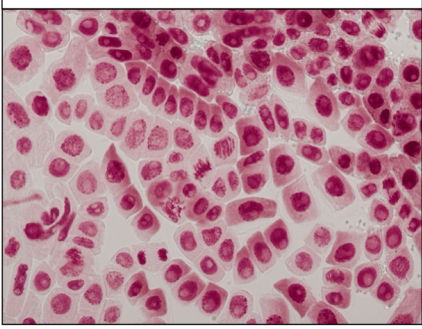
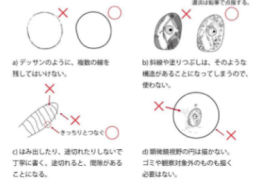
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <h2 style="text-align: center;">実験第3回</h2> <h3 style="text-align: center;">細胞は分裂する</h3> <p style="text-align: center;">－ 分裂時の染色体の動態 －</p> <p>レポートは、classroomからの提出です。<br/>授業終了45分前、授業終了時刻まで提出可能です。<br/>提出時間は厳守してください。</p> <p>本日のレポートはスケッチです。<br/>これまでアナウンスしたとおり、A4の印刷用紙（できれば上質紙）に、Hまたは2Hの鉛筆でスケッチしてもらいます。<br/>ただし、事前に準備していない人がこの時間に買いに行くことは禁止します。<br/>手元にある材料でスケッチしてください。</p> | <h4>方法</h4> <p>4. 根の先端に、2～3滴の染色液（酢酸オルセイン）をバスターピペットで滴下し、3分間浸染させる。</p>  <p>5. カバーガラスをそっと被せ、その上に紙を4つ折りにして置き、親指で強めに押しつぶす。</p>  <p>サンプルを押しつぶすことにより、物理的な力で細胞壁を破壊し、染色体をスライドガラス上に広げる</p>                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <h4>生物実験におけるスケッチの描き方</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 先の尖った硬い鉛筆（H or 2H）を使用する。</li> <li>・ 細胞まで表現するため、なるべく大きく描く。</li> <li>・ 構造を線で表すため、輪郭は1本の連続した線で描く。</li> <li>・ 濃淡は、密な部分や不透明な部分を点描することで表現し、斜線や塗りつぶしで表現しない（線は構造を表す）。</li> </ul>  <p>① デッサンのように、細胞の輪郭を線で描かない。輪郭は1本の連続した線で描く。</p> <p>② 斜線や塗りつぶしは、そのような構造があることになってしまうので、使わない。</p> <p>③ はみ出したり、塗りつぶししないですべてを線で描く。濃淡は点描で表現し、斜線や塗りつぶしで表現しない（線は構造を表す）。</p> <p>④ 顕微鏡視野の写し方は違わない。ゴミや細胞が写りこんだものもよく必要はない。</p> |

図2: 実際に使用した実験資料。

### 実験 第2回 PCR法による遺伝子型の判定

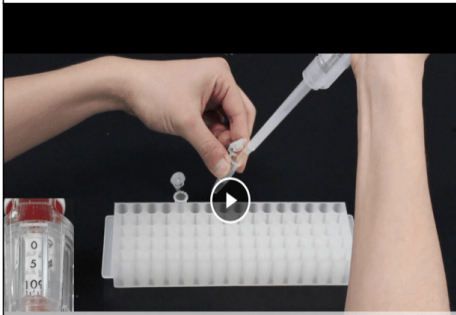
今回のレポートは、classroomからの提出です。  
授業終了30分前から、授業終了15分後まで提出可能です。  
提出時間は厳守してください。

今回の標的DNA：ヒトPV92座位のAlu配列

- ・PV92座位のAlu配列保持率は、ヒト集団により異なる。  
例えば、アフリカやヨーロッパにおけるAlu配列の保持率は~20%程度だが、東アジアでは70~90%程度に及ぶ。
- ・この特性を利用して、現代人の起源やヒト集団間の遺伝的近縁関係を推測することもできる。

本実験の目的

口内粘膜細胞から抽出したDNAを鋳型DNA、PV92座位のAlu配列の挿入部位を標的としてPCRを行い、ある集団におけるAlu配列の挿入頻度を調べる。



1M Tris-HCl (pH 7.5)をサンプルチューブに50  $\mu$ L加え、

#### レポート課題2

- ・下の図は、ある集団に属する50人が今回の実験を行った結果です。
- ・バンドサイズ（マーカー）とバンドパターンから、それぞれの遺伝子型を判定し、各遺伝子型（+/+、+/-、-/-）の人数をカウントしてください。電気泳動の歪みや、非特異的な増幅（標的DNA以外の増幅）がある場合があるので注意！
- ・その結果から、この集団におけるAlu配列の挿入頻度を計算してください。

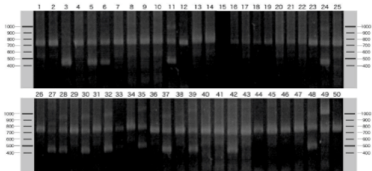


図3:実際に使用した実験資料。  
左下は動画の一部。

が理解できていないと回答が大きくずれてしまい、点数がひどいことに…ということも稀にありました。授業時間中は、チャットでの質問をリアルタイムで受け付けていましたが、やはり対面の方が質問しやすいのかもしれない。

オンライン実験が始まった当初、ファイルの容量やレポートの提出方法など、いかにもオンラインっぽい問題も出てきました。説明資料や画像、実験動画などはそれなりの容量があります。学生のインターネット環境はそれぞれ違いますし、オンライン授業に使用している機器も様々です。資料の閲覧に時間がかかったり、機器の不具合で作成したレポートが消えてしまったなど、実験内容以外の問い合わせが非常に多い印象でした。こちらも慣れない作業に辟易していましたから、いくつもオンライン授業を抱えている学生は本当に大変だったと思います。

春学期をなんとか乗り越え、秋学期には、学生のキャンパス立ち入り

が許可されました。春には閑散としていたキャンパスを学生が歩いているのを見ると、大学らしさが戻ってきたなあと嬉しくなりました。授業の方は対面とオンラインの併用が認められたので、基本的には春学期と同じ方法で授業を進めつつ、キャンパスにきたい学生には教室を開放する、という対応にしました。教室にきた学生には少しでも実験の雰囲気を感じてもらおうと、顕微鏡で観察できる生き物を準備しました。「わー、顕微鏡だー！やっぱり生で見るのはいいですね。」と言って楽しそうにレンズを覗いて観察している姿を見ると、自分で操作して、実際に観ることがいかに大切かを実感させられました。

振り返ってみると、新型コロナウイルスに振り回された今年度は一瞬で過ぎていったような、非常に長かったような、とにかく無事に今季の授業を終えられそうでほっとしています。まさかこんな初年度になるとは思ってもみませんでした。が、し

ようとしてもできない経験ができたのではないかなと思います(そんなこと言っているのかわかりませんが)。

研究活動について全然触れられませんでした。今年度は常にテンパっていたこともあり、あまり前進できていません。新任1年目に何たることかと自分自身呆れますが、今年度が終わるまでの少しの時間でもバリバリやっていきたいと思っています。

今年は学会もなく、少し寂しい年となりましたが、来年度は元気にみなさまとお会いできることを祈っております。新型コロナウイルス感染症の拡大が続き、収束の兆しが見えない状況ですが、どうぞみなさまも気を付けてお過ごしください。

最後までお読みいただきありがとうございます。ありがとうございました。

## 私の実験動物 #9

## ネッタイシマカ

国立感染症研究所昆虫医科学部  
佐々木 年則

学生時代はマウスのマクロファージを扱ってきたが、就職後は昆虫を含めた無脊椎動物を扱う仕事に携わった。蚊媒介性感染症対策として、蚊（ベクター）を研究する中で、デング熱やチクングニア熱のウイルスを媒介するネッタイシマカ（*Aedes aegypti*）に注目するようになった。ネッタイシマカの写真を図1と2に示した。元々は森林にいて、猿などを吸血源として生活していたが、人が町を作りその後森林に入ったことで、逆に人指向性の進んだ都市型のネッタイシマカが、町に定着し、人への被害が増えている。

ネッタイシマカは、デング熱ウイルス、黄熱ウイルス、チクングニアウイルス、ジカウイルスなど節足動物媒介性ウイルス（アルボウイルス）を媒介して人に大きな被害をもたらすことが知られている。



図1：左前からネッタイシマカ  
吸血写真



図2：前からのネッタイシマカ  
吸血写真

Kraemer ら(2015)によるネッタイシマカの分布予想図を図3に示した。0 から 1 のスケールで示され、1 に近づくほど分布の可能性が高い。ネッタイシマカは日本でも最近空港に侵入してきているという報告がある。かつてネッタイシマカの分布が第二次世界大戦後に沖縄や熊本で報告された。

ネッタイシマカのライフサイクルを示した総説があり参考にしていただ

きたい (Urdaneta-Marquez L and Failloux A-B, 2011)。メスは吸血後3日ぐらいから水面近くの壁に卵を産み付ける。卵は産卵の5日後ぐらいから孵化し始める。産卵後、5日ぐらいで卵を乾燥させた場合、2から3ヶ月間、乾燥状態で保存できる。蚊の種類によっては乾燥保存できない蚊がいる。また、ネッタイシマカは増えやすく生存率もよく吸血産卵しやすいということで、他の蚊

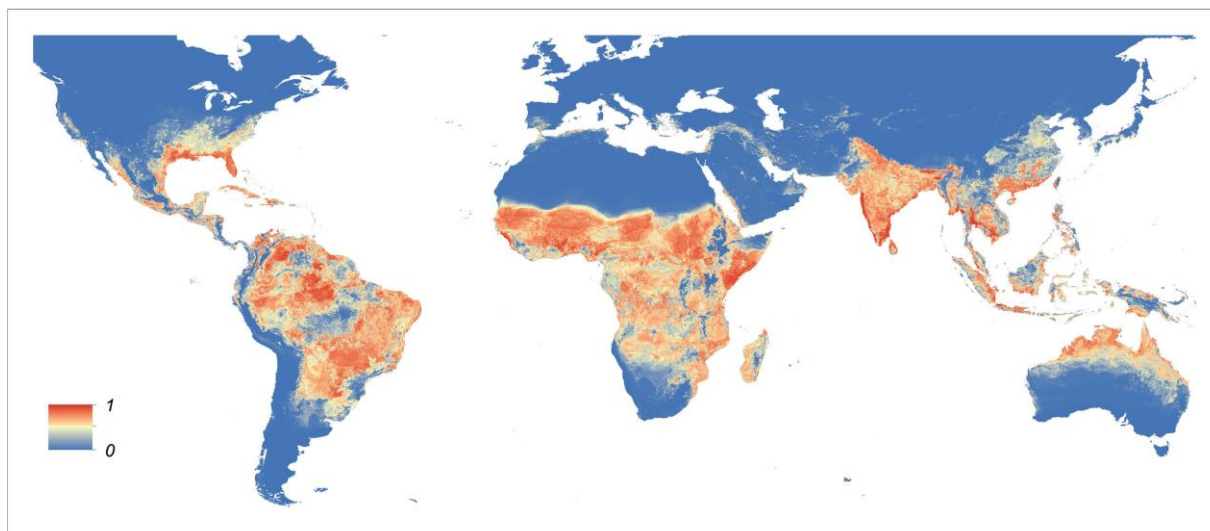


図3 ネッタイシマカの分布図 (Kraemer MUG et al. Elife 4, e08347, 2015)



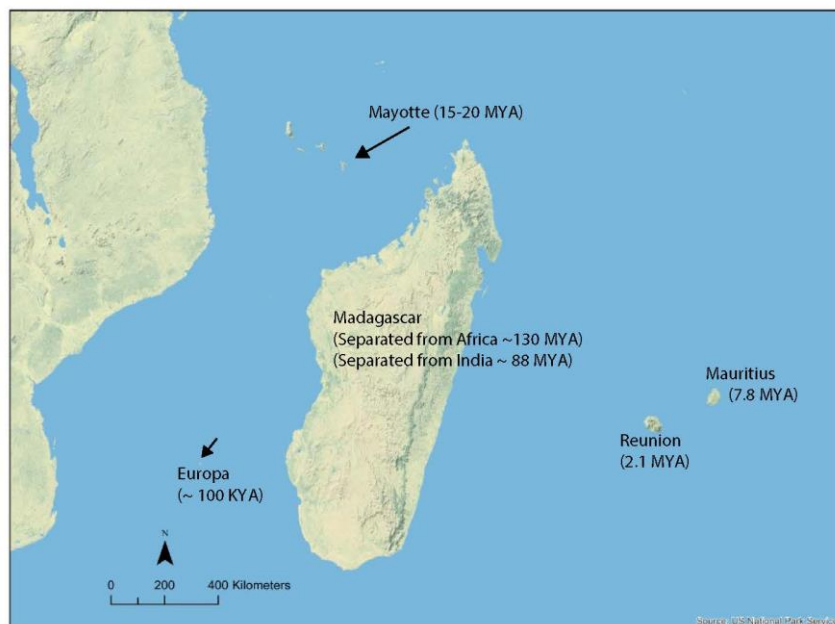


図4：インド洋南西とアフリカ東海岸の一部の地図。

(Soghigian J et al. Molecular Ecology, 29, 3593–3606, 2020)

に比べて飼育しやすい蚊である。孵化後昆虫飼育用ペレットや魚のえさを与え幼虫1令幼虫、2令幼虫、3令幼虫、4令幼虫と水中で脱皮を繰り返し5日ぐらいから蛹となり、蛹になってから3日ぐらいして成虫へと成長する。成虫になると砂糖水を与えて飼育する。この1サイクルに1ヶ月ぐらいを必要とする。

デング熱は熱帯地域や亜熱帯地域を中心に被害が報告されている(Urdaneta-Marquez L and Failloux A-B, 2011)。東南アジア、南アジア、アフリカ、中南米でデング熱の被害が報告されており、ネッタイシマカやヒトスジシマカ *A. albopictus* が主な媒介蚊である。2014年に日本でも約70年ぶりに国内のアウトブレイクが報告された。

ネッタイシマカはアフリカが起源とされており、その種分化については Soghigian ら(2020)が次のように推測している。図4にインド洋南西とアフリカの対岸地域の地図が示されている。ネッタイシマカ *A. aegypti* はマダガスカルやすべての島で確認されているのに対して、早い時期に *A. aegypti* と分岐した近縁種とし

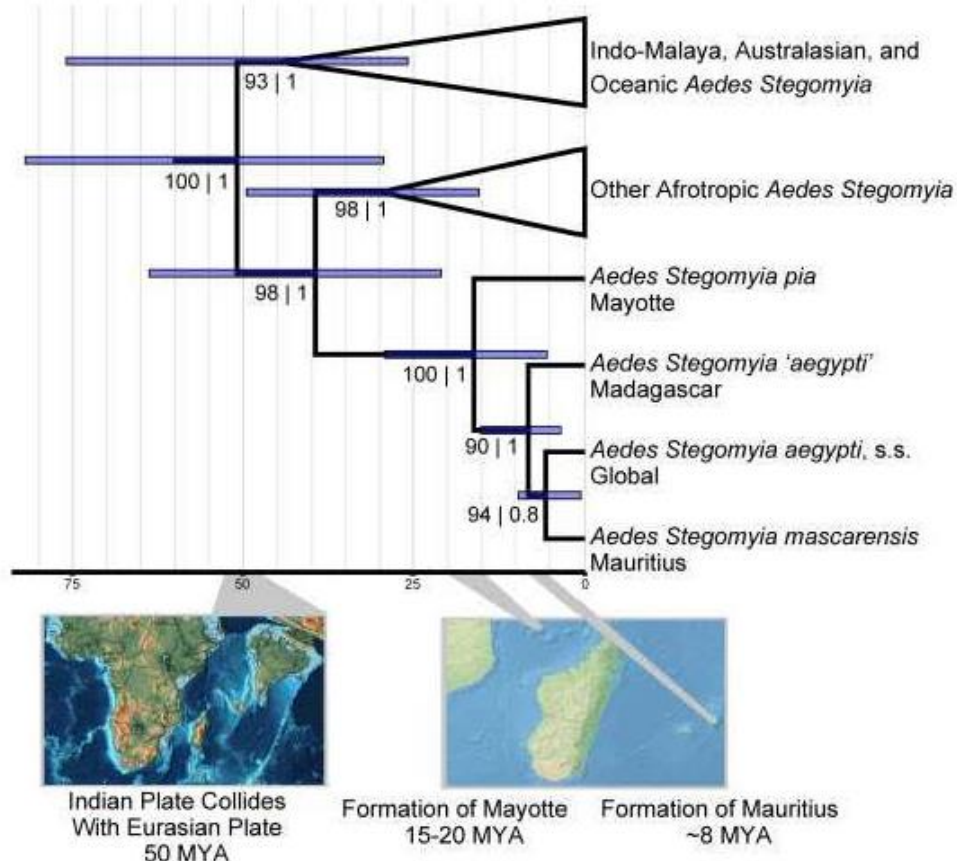


図5 *A. pia*と *A. mascarensis* の島情報と *A. aegypti* グループにおける分岐時間との関係(Soghigian J et al. Molecular Ecology, 29, 3593–3606, 2020)

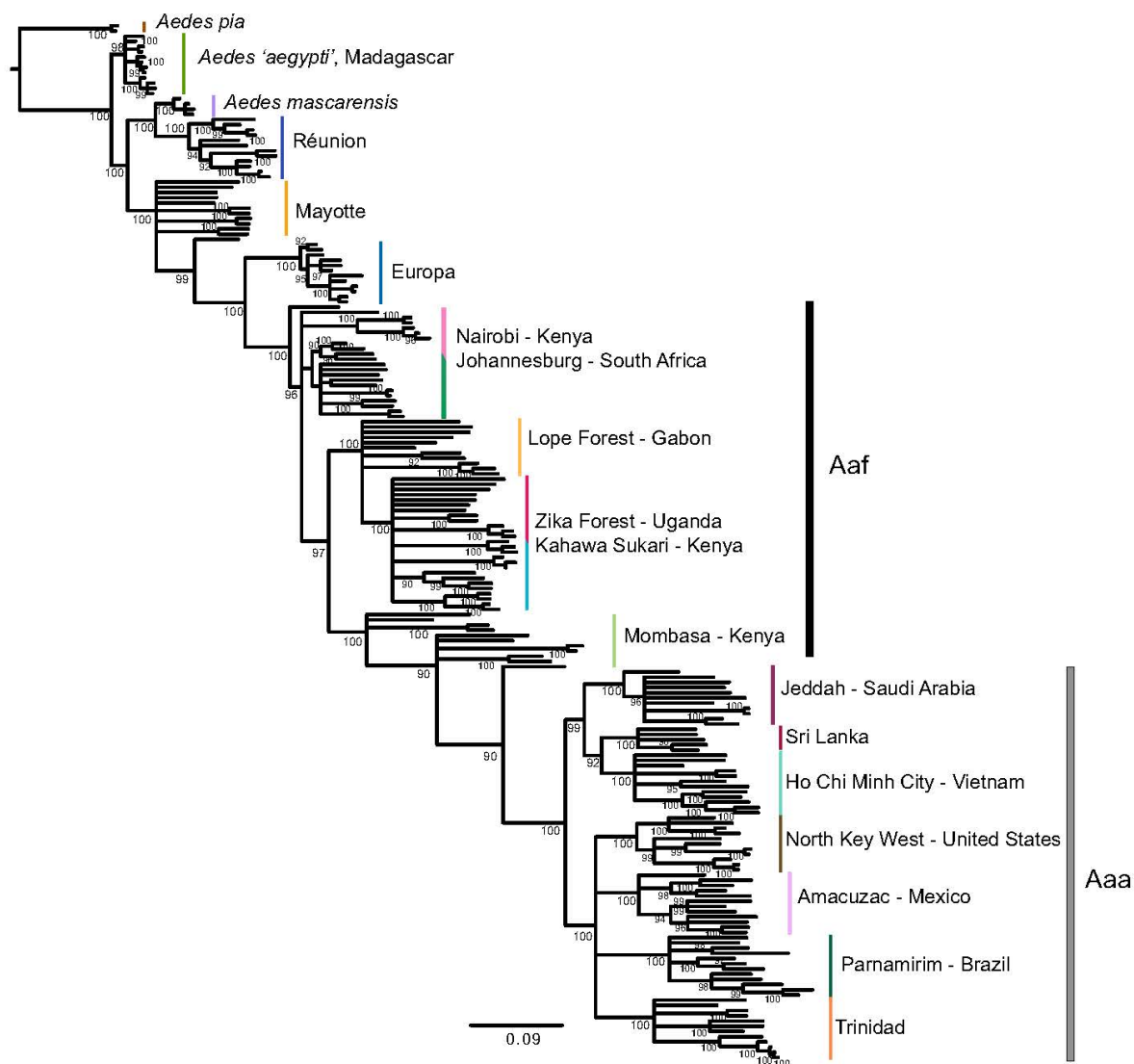


図 6 *A.aegypti* グループにおける分子系統樹

(Soghigian J et al. Molecular Ecology, 29, 3593–3606, 2020)

てまだよくわかっていない *A. mascarensis* は Mauritius 島で確認され、同様に近縁種としてまだよくわかっていない *A. pia* は Mayotte 島のみで確認されている。

5,000 万年前、ヨーロッパプレートとインドプレートは繋がっていた。1,500 万年前から 2,000 万年前に Mayotte 島が形成され、その後 Mauritius 島が約 800 万年前に形成された(図 5)。*A. aegypti* グループ

はそれに沿って遺伝的に分岐している。

ネッタイシマカには森林型(Aaf)と都市型(Aaa)が存在する。元々ネッタイシマカは、森林型から発生し、一部が都市に侵入し都市型として亜種が生じた。一般的に、都市型の方が森林型のネッタイシマカよりデングウイルス媒介能が高いと言われている。東南アジアやインドや

中東では、都市型のネッタイシマカが確認され、森林型はアフリカで報告されている。図には示していないが、アフリカでも都市型のネッタイシマカの報告はある。したがって、デングウイルスのアウトブレイクが懸念される。図 6 に *A. aegypti* グループの分子系統樹を示した。*A. pia*, *A. mascarensis* から始まり、森林型のネッタイシマカ、都市型のネッタイシマカと分岐している。

無脊椎動物には、抗体などは存在せず、獲得免疫機構は存在しないと考えられていた。しかしながら、最近になって蚊においてウイルス由来の DNA がチクングニアウイルスの感染に対して免疫寛容を誘導することが報告された (Goic et al. 2016)。さらにショウジョウバエにおいてウイルスに対する獲得免疫機構の報告があった (Samuel et al. 2018, Tassetto et al., 2017, West C and Silverman N, 2017)。抗体を産生する代わりにウイルス RNA を部分的に断裂後、DNA 断片に変換し免疫記憶を成立させるといった巧みな免疫機構であった。このようなネッタシマカには、自然免疫が勿論存在し、さらに獲得免疫も存在する。我々はこのような免疫を明らかにし、免疫機構を調整する薬剤等を使って蚊媒介性感染症のコントロールを目指している。

#### 参考文献

1. Urdaneta-Marquez L and Failloux A-B, Population genetic structure of *Aedes aegypti*, the principal vector of dengue viruses. *Infection, Genetics and Evolution* 11, 253–261, 2011
2. Goic B, Stapleford KA, Frangeul L, Doucet AJ, Gausson V, Blanc Herv é, Schemmel-Jofre N, Cristofari G, Lambrechts L, Vignuzzi M and Saleh M-C, Virus-derived DNA drives mosquito vector tolerance to arboviral infection. *Nature Communications* 7, 12410, 2016
3. Tassetto M, Kunitomi M and Andino R, Circulating immune cells mediate a systemic RNAi-based adaptive antiviral response in *Drosophila*. *Cell* 169, 314–325, 2017
4. West C and Silverman N, Drosophilosophical: re-thinking adaptive immunity in the fly. *Cell* 169, 188–190. 2017
5. Samuel GH, Adelman ZN and Myles KM, Antiviral immunity and virus-mediated antagonism in disease vector mosquitoes. *Trends in Microbiology* 26, 447–461, 2018



#### 著者プロフィール

佐々木 年則 (Sasaki Toshinori)

小学校ではソフトボールと野球、中学校では野球、高校ではバレーボールを行い、大学では免疫に興味を持ち、ほ乳類における補体系の研究をはじめ、帝京大学薬学研究科山崎正利先生と油井聡先生のもとで「生体内変性異物によるマクロファージの増殖誘導機構の解析」の研究を始めた。学生時代に日本比較免疫学会には所属していなかったが、セミナーや特別講義その後の懇親会等で日本比較免疫学会のご高名な先生方と幸いにも触れ合うことができた。それらが刺激となって現在の研究に生かされている。国立感染症研究所昆虫医科学部では、節足動物と感染症の研究を行っている。場所は、東京都新宿区戸山 1-23-1 (営団地下鉄東西線早稲田駅徒歩 10 分、都営大江戸線若松河田駅徒歩 10 分) ですので、気楽にお立ち寄りください。ホームページは、<https://www.niid.go.jp/niid/ja/from-ent.html> になります。ご興味のある方は、メール (tsasaki@nih.go.jp) でもいただけると幸いです。



## 留学体験（後）記 -ドイツにおけるポストドク生活-

## 第8回 研究の話(3)



実験動物中央研究所

(前職:Friedrich-Loeffler-Institut)

山口 卓哉

2020 年も残すところあとわずかとなりました。新型コロナウイルスの影響によって、言うまでもなく今年はいつもととは全く異なる 1 年となっていました。大学・研究室への立ち入りが制限され、とても研究どころではなかったという方が多かったのではないのでしょうか。私の所属する実中研実験動物研究部では、特に春先などは飼育室のケージ数を減らすために実験規模を最小限まで縮小せよとの指示は出たものの、2 交代勤務体制をとるなど研究員の接触を可能な限り減らすなど、小さな対策を積み重ね、どうにか研究活動を停止させることだけは回避しました。現在のいわゆる第 3 波の収束は、特に首都圏では見通しが立たないまま新年を迎えるような現状であるようです。来年以降どのように研究活動を行うことができるのかを見通すことはまだまだ難しい状況ですが、海外ではワクチン接種が始まりつつあり、少しずつでも状況が好転していくことを願うばかりです。

さて留学体験記ですが、先日、ようやく留学中の主要テーマの論文 (Ancient Cytokine Interleukin 15-Like (IL-15L) Induces a Type 2 Immune Response)を出すことができましたので、その紹介と裏話

を少しさせていただきたいと思います。以前の留学体験記でご紹介しましたが、私はニジマスの IL-2 ファミリーサイトカイン (特に IL-2, IL-15 ならびにその近縁サイトカインである IL-15L) が魚類ワクチンにおける新規分子アジュバントとなり得るかを調べていました。この論文では、それらのサイトカインのリコンビナントタンパクを作製して機能を比較しました。その結果、3 つのサイトカインのうち IL-15 (+IL-15R $\alpha$ , いわゆるヘテロダイマー) が最も広範な T 細胞サブセットを刺激できることを見だし、新規アジュバントとしての可能性を示すことができました。加えて、比較免疫学の視点から非常に興味深かったのは、哺乳類では機能が失われているかそもそも分子自体が存在しない IL-15L がニジマスでは機能を持っており、獲得免疫機構の制御においてニジマス IL-15 と IL-15L は近縁サイトカインでありながら正反対の機能をもつこと、すなわち、IL-15 は 1 型免疫応答を、IL-15L は 2 型免疫応答を惹起している可能性を示しました。このことは、脊椎動物における獲得免疫機構やその制御機構の多様性を示唆するものであり、大きなメッセージであると思います。しかし、この論文の弱点でもあるのですが、

このメッセージを証明するデータはウエスタンブロッティングによるリン酸化 STAT5 の検出と、刺激後のサイトカイン遺伝子発現の変化のみでした (本当はモノクロー抗体を作製してサイトカイン発現の変化をタンパクレベルで調べ、あるいは感染実験における影響などを調べられれば良かったのですが、全く手が回りませんでした)。それでも何とか論文の信憑性をあげたいとの思いから、留学中終始ご指導いただいた Dr. Dijkstra のアイデアで、この論文では 2 種類の発現系で作製したリコンビナントタンパクを用いて刺激実験を行いました。また、リコンビナントによる刺激実験も ex vivo だけでなく in vivo でも実験を行い、RT-qPCR にくわえ次世代シーケンサーによる transcriptome 解析を行いました (in vivo と NGS は私の帰国後に渡独した Sami さんの仕事です)。このようにして、結果の再現性と信憑性を確保できるように努めました。さらに、各 main figure については全ての replicates データを supplement data として明示することにしました。近年では短くまとめられた読みやすい論文が好まれているようで、実際、レフリーの一人からは最後まで論文の書き方についての辛口コメントを頂きました。

た。しかし別のレフリーからは研究に対する厳しい姿勢やデータの信頼性に対して最大級の賛辞を頂き (review は楽しかったが本当に大変だった、とは書いてありましたが。。。)、本当にうれしかったことは忘れられません。

2013 年に実験をスタートさせて論文発表まで実に 7 年、私は 35 歳ですから人生の 1/5 もの期間を費やしてしまいました。思えば、かなり回り道というか、無駄をしてしまったなと苦々しく思うこともあります。リコンビナントの機能解析は STAT5 のリン酸化を検出することから始めました。ニジマスの末梢血白血球には IL-2 や IL-15 の主要ターゲットである T 細胞が僅かしか含まれていないため、最初は脾臓白血球を使っていましたが、なかなか結果が安定しませんでした。そこで、とりあえず半定量の RT-PCR でサイトカインの遺伝子発現を見てみたところ、IL-15L 刺激によって IL-4/13 遺伝子のバンドが出ていた一方で、IL-15 刺激では出ていませんでした。普通なら、“おおっ！？”となるところで

ね。しかし、“IL-15L は IL-15 と近縁なんだから機能も似ているんでしょ”という先入観が邪魔し、愚かにもいろいろ理由をつけて当時はそれ以上追求をしませんでした。目の前に現れた現象を、バイアスをかけずに受け入れることがいかに大事なことから、今日の教訓となっています。そのために自分がどれだけそのデータを信じられるか、信憑性をどうやって高めていくかを今後も考え続けたいと思います。

さて、論文を出せたことによって、留学生活にも本当の意味で一区切りをつけることがようやくできたのではないかと思います。そこで、留学体験記は今回で最後とさせて頂きたく思います。皆様にはこれまで駄文にお付き合い頂き、誠にありがとうございました。現在のコロナによって以前と同じような状況とはいかないのかもしれませんが、これから海外留学を考えている学生の方の背中を少しでもポジティブに押すことができていたらうれしい限りです。現在は魚類免疫の研究からは離れてしまいま

したが、これまでの経験を糧にして日々チャレンジしていく所存ですので今後ともよろしくお願いいたします。最後になりましたが、古川先生ならびに中村先生には連載にあたり大変お世話になりました。ありがとうございました。

## 広報からのお願い

広報では、会員の皆様からの JADCI News へのご寄稿を募集しております！

実験動物の紹介や、実験手法のちょっとしたコツの紹介は、レギュラーコンテンツとして継続中です。皆さまのご寄稿をお待ちいたしております。

その他、エッセイ、JADCI へのご意見・ご提言をはじめ、書評や書籍の紹介、論文紹介なども歓迎いたします。また、会員のユニークな取組み (研究だけでなく教育も含め) についても紹介していきたいと考えています。自薦・他薦問いませんので、どうぞよろしくお願いいたします。

ご寄稿の際は、事務局 (jadci2office@gmail.com) までお寄せ下さい。

## 事務局からのお知らせとお願い

## ●第32回学術集会の開催予定

会期:令和3年8月27日(金)~29日(日)  
 会場:海峡メッセ下関  
 学術集会長:近藤 昌和  
 (水産大学校 生物生産学科)

## ●所属・住所が変わったらご連絡を！

所属や住所に変更が生じた場合には、学会事務局まで至急ご連絡下さい。E-mail(郵送、Fax 可)でお願いいたします。学会 HP 上に会員名簿記載事項変更届(<http://jadci.umin.ne.jp/page7/page7.html>)がありますので、「氏名、住所、所属、電話/Fax 番号、メールアドレス」をご連絡下さい。

## ●退会についてもご連絡を

今年度で卒業、修了する学生さんなど、今年度で退会予定の方は、学会事務局まで至急ご連絡ください。E-mail か Fax でお願いいたします。遅くとも2021年2月末日までにご連絡いただけると助かります。

## ●新会員の入会を歓迎いたします！

皆様のお近くに、比較免疫学にご興味の方がおられましたら、本学会への入会をぜひともお勧めいただけますようお願い申し上げます。メールで下記の情報を事務局までお知らせ下さい。

年会費(一般の個人会員:5,000 円、博士後期課程院生:3,000 円、入会金なし)の振替用紙を郵送いたします。

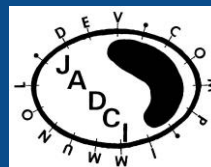
1. 氏名
2. 氏名(ローマ字)
3. 所属
4. 連絡先(所属先か自宅かを明記して下さい)  
郵便番号・住所・電話/Fax 番号
5. E-mail アドレス
6. 専門分野
7. 学生会員の場合は、指導教員の名前と学生証のコピーあるいはスキャン画像

## 発行者

日本比較免疫学会長 中尾 実樹

## 事務局

庶務担当 近藤 昌和(補佐:安本信哉)  
 住所 〒759-6595  
 山口県下関市永田本町2-7-1  
 水産大学校 生物生産学科  
 資源増殖学講座内  
 電話(ダイヤルイン) 083-227-3932(近藤)  
 083-227-3934(安本)  
 Fax 083-286-7435



## 編集

広報担当 中村 修