

# JADCI

# News



No.46 2017.6.1

## Contents

### 2 ご挨拶

日本比較免疫学会会長 日本大学 中西 照幸

### 3 第29回学術集会のご案内

### 5 Topic

-免疫カードゲーム教材の開発-

埼玉大学 日比野 拓

### 7 私の実験動物 #2

-おたまじゃくしの尾を認識して排除するカエルの免疫システム-

新潟大学 井筒 ゆみ

### 9 新連載！ 留学体験記 -ドイツにおけるポスドク生活-

-第1回 初めての海外ポスドク生活-

Friedrich-Loeffler-Institut 山口 卓哉

### 11 実験のコツ #1

-SDS-PAGE のサンプルウェルをみやすく-

九州大学大学院 中尾 実樹

### 12 事務局からのお知らせとお願い

### Collection #2

### アフリカツメガエル





# ご挨拶

日本比較免疫学会会長  
日本大学生物資源学部  
中西 照幸

昨年 9 月に学会長に就任してから半年余りが経過しました。この間の本学会の取組みについてご報告いたします。主な取り組みは、1)JADCI NEWS No.45 の発行・生体防御学会への電子配信、2)生体防御学会ニュースレターの会員への配布、3)学会ホームページの改訂、4)将来計画委員会の発足、5)古田優秀論文賞の募集です。

先ず、JADCI News No.45 を 12 月末に会員の皆様にお届けいたしました。また、1 月中旬には News の学会ホームページへのアップロードと生体防御学会への配布を行いました。なお、会員に配布した News には、総会議事録や会計報告などかなり詳細な内部資料が記載されており、不特定多数の方が見ることのできる学会ホームページ上での公開は不適切と考え内部資料に相当する記事は削除しました。これを Web 版(配布版)とし、他の学会への配信においても会員向けとは別に Web 版を配布しました。

今期の重点課題を他学会(生体防御学会、比較 3 学会)との連携・協力と位置付けています。これまでも連携・協力学会とは互いの情報を交換するためにニュース

レターの交換を行って参りましたが、今期から JADCI のホームページにおいて冊子が届いたことを会員に通知するとともに、リンクをはって興味のある会員には閲覧できるようにしました。また、昨年の学術集会総会において、生体防御学会との連携を一層強化するために、両学会の News letter を電子配布により相互に行うことが了承されました。これを受けて本年 1 月に生体防御学会のニュースレター(Host Defense News Letter 2016-2)を比較免疫学会の会員の皆様に配布いたしました。

学会ホームページについては、ここ数年改訂されておらず掲載されている内容が古くなっているため全面的に改訂しました。特に、古田優秀論文賞については詳細な案内が無かったため、募集要項を掲載するとともに授与規定や推薦書様式をダウンロードできるようにしました。また、会員名簿記載事項変更届も修正しました。

生体防御学会の松崎会長より、ニュースレターの交換や合同学術集会の開催に加え、学術集会への相互の参加等を含めた両学会の連携・協力の強化が提案されています。そこで、この問題を

検討する中核として、4 月中旬に倉田先生を委員長として4名の中堅及び若手会員よりなる将来計画委員会が発足しました。また、将来計画委員会において、平成 31 年の学術集会(九州大学川畑先生が集会長の予定)を生体防御学会との合同学術集会として開催する方向で検討を進めています。

昨年 8 月に亡くなられた前々会長の吉田彪先生の奥様よりご寄付をいただいております。故古田恵美子名誉会長及び遺族の方からのご寄付と併せて、今後の各賞の副賞として使わせていただくことになりました。なお、賞の名称は従来通りと致しますが、各賞の規約に寄付された方の意思が伝わるように明記したいと考えております。古田賞をはじめ各賞の選考等に関わる学術委員会のメンバー 6 名が 4 月中旬に決定しました。古田優秀論文賞への会員の皆様の積極的なご応募をお待ちしております。

日本比較免疫学会 第29回学術集会のご案内

JADCI

# 日本比較免疫学会第 29 回学術集会

The 29th Scientific Meeting of the Japanese Association for Developmental & Comparative Immunology

会期：平成29年8月24日(木)～26日(土)

会場：北海道大学医学部学友会館

学術集会長 笠原 正典

北海道大学大学院医学研究院 分子病理学教室 教授



日本比較免疫学会第29回学術集会事務局 北海道大学大学院医学研究院 分子病理学教室  
〒060-8638 札幌市北区北15条西7丁目 TEL: 011-706-5050 Fax: 011-706-7825  
E-mail: jadci29@med.hokudai.ac.jp



事務局長 宮武 由甲子(北海道大学大学院医学研究院分子病理学教室)  
事務局長補佐 平川 亜希子(北海道大学大学院医学研究院分子病理学教室)

JR 線

札幌駅下車  
徒歩約 20分

地下鉄

南北線

北12条駅下車  
徒歩約 10分

北18条駅下車  
徒歩約 10分

東豊線

北13条東駅下車  
徒歩約 15分

バス

札幌駅北口バスのりばから乗車  
中央バス屯田線 01・03・04  
北大病院前下車：徒歩約 3分

新千歳空港から  
札幌駅まで

JR 利用 約 40分  
バス利用 約 80分

交通のご案内



敷地内のご案内



北13条門からイチョウ並木を通り、T字路を右折。噴水のあるロータリーが目印です。  
管理棟正面玄関から入って直進。すぐ右手にあるホールが会場です。

# 日本比較免疫学会 第29回学術集会のご案内

## 【日程と概要】

- 8月24日(木)
    - <午後> 開会の辞  
一般講演
  - 8月25日(金)
    - <午前> 一般講演
    - <午後> 総会  
古田賞、奨励賞、優秀論文賞 発表・表彰  
古田賞受賞者講演  
古田優秀論文賞受賞者講演  
特別講演  
・藤田禎三  
(福島県立医科大学名誉教授)  
・高濱 洋介  
(徳島大学教授)  
記念撮影  
懇親会  
北海道大学ファカルティハウス  
「エンレイソウ」
- 
- 8月26日(土)
    - <午前> シンポジウム  
「比較免疫学への新しい視座」  
・石野 智子  
(愛媛大学 プロテオサイエンスセンター)  
・井筒 ゆみ  
(新潟大学 理学部 生物学科)  
・菊池 義智  
(産業技研総合研究所 北海道センター)  
・名川 文清  
(東京大学大学院 理学系研究科)  
・三浦 恭子  
(北海道大学 遺伝子制御研究所)

詳細は学術集会 Web サイトでご確認ください。

宿泊等については、各自、  
ご予約をお願いいたします。



学術集会 WEB

## 【参加費・懇親会費】

- 参加費  
正会員:5,000 円  
博士課程後期学生:3,000 円  
修士(博士課程前期)・学部学生:無料
- 懇親会費  
正会員:4,000 円  
博士課程後期学生:3,000 円  
修士(博士課程前期)・学部学生:2,000 円

## 【振込先】

- ゆうちょ銀行で払込取扱票をご利用の場合  
口座記号番号:02700-4-71029  
口座名称:第29回日本比較免疫学会学術集会
- ゆうちょ銀行以外からお振り込みの場合  
銀行名:ゆうちょ銀行  
金融機関コード:9900  
店番:二七九店(ニナナキュウ)店(279)  
口座番号:当座 0071029  
口座名称:第29回日本比較免疫学会学術集会

## 【参加・演題申込(〆切:6/19 必着)】

参加申込書の全ての項目について、必要事項を E-mail の本文中に書き込み、**学術集会事務局** (jadci29@med.hokudai.ac.jp) に送信してください。参加申込書は、以下からダウンロードできます。

→ [参加申込書ダウンロード](#)

講演要旨(一般講演)(A4 版 1 枚)は和文または英文で作成し、「**pdf と MS-word ファイルの両者**」を、E-mail の添付ファイルで**学術集会事務局**に送信してください。講演要旨の見本は、以下からダウンロードできます。

→ [要旨見本ダウンロード](#)

## 【発表要領】

PC 用液晶プロジェクターを使用します。USB メモリー対応のパソコン(PowerPoint2010/Windows7)を用意しますので、PowerPoint ファイルを事前にコピーするか、ご持参のメディアを接続してください。試写用のパソコンを会場受付に用意しますので、事前に動作のご確認をお願いいたします。ご自分の PC の接続をご希望の方は、事前にご連絡ください。

Topic



# 免疫カードゲーム教材の開発

埼玉大学 教育学部  
自然科学講座  
日比野 拓

最近の高校生物の教科書には、先端の免疫学の知識を含め、自然免疫と獲得免疫の複雑なしくみが記載されています。ところが、覚えるべき情報量と比較すると、免疫に関する実験・実習は旧来の「バツヤコオロギの食細胞の観察」だけで、物足りなさを感じます。免疫の実験・実習の種類が増えない理由として、1) ヒトやマウスの免疫のしくみを学習するのに、実物を使った実験が困難であること、2) 高校には分子や細胞用の実験設備や器具がほとんどないこと、3) 50分授業内で完結する実験ができないことなどが挙げられます。そこで私の研究室では、高校生が複雑な免疫のしくみを理解し、かつ免疫学に興味関心をもつようなカードゲーム教材を開発しています。カードゲームなら上記の問題をクリアできますし、今後の学習指導で主流となってくるアクティブラーニングやグループワークといった授業形態とも適合します。というのは表向きの理由で・・・私は毎年同じような授業を行っていますが、カードゲーム教材を高校生のためだけでなく自分が担当する授業にも活用できないか、という思いも教材開発を始めた動機です。生物学演習という講義内で学生に話し合いの場をもたせて、免疫に関するカードゲームを発案させ、それをレポート提出させます。そしてレポートの中から、免疫カードゲームのヒントを探します。それをブラッシュアップし、パソコンでカードやボードのイラストを描き、

最後にカードゲーム専門の印刷会社に発注をします。完成品を出張授業で使用したり、高校の先生方に配布したりして、学校現場への普及に努めています。誤解のないように記述しておきますが、制作したものは非売品で、すべて無料配布しています！ それでは、開発した2つの免疫カードゲーム教材をご紹介します。

## ① TLRカードゲーム

**【ゲームのコンセプト】** マクロファージなどの食細胞は、微生物などの異物を細胞表面の化学物質の違いから識別することや、トル様受容体 (TLR) がその識別を担うことが、高校生物基礎・生物の教科書で紹介されています。また教科書と併用される生物図説には、TLRの種類と認識される病原体分子パターンの組み合わせについて詳しく記載されています。TLRが病原体の分子パターンを認識するためには、ヘテロダイマーやホモダイマーになる必要が

あります。この TLR ダイマーを手札の TLR カードでペアを作り、病原体を認識してポイントを得るというアイデアをもとに、「TLR カードゲーム」を開発しました(図1)。

**【ゲームの手順】** それぞれのプレイヤーは自分の手番に、手札から2枚の TLR カードを TLR ダイマーとして病原体の横に提示します。このとき、病原体に対応した TLR カードを提示しなければなりません(図2)。



図2. TLRカードゲームの内容物を展開したところ



図1. TLRヘテロダイマーを描いたカードゲームのパッケージ

TLRダイマーによる認識力は基本2ポイントです。病原体にはそれぞれ認識可能ポイントがあり、認識力の合計ポイントが認識可能ポイントを上回ったとき、最後のカードを提示したプレイヤーがそのポイントを獲得することができます(図3ではプレイヤー③が5ポイントを獲得)。最終的に得点の一番高いプレイヤーが勝ちとなります。特殊カードもあるので、さまざまな駆け引きが必要となります。



図3. TLR ゲームの流れ

興味がある方は、私の研究室のホームページ(<https://sites.google.com/view/hibino-lab/>)で、説明書・カード・ボードの PDF ファイルがご覧になれます。個人的には TLR1~6 カードの色鮮やかな分子モデリングが気に入っています。

② 免疫理解で大冒険

【ゲームのコンセプト】 中等教育では、学習した科学的な知識や概念を社会や生活と関連付けて定着させることが求められます。免疫学は感染症やアレルギーなど社会や生活と関連付けやすいものの、日常茶飯に実感できるものではありません。そこで免疫に関わるさまざまイベントが怒涛のごとく押し寄せるゲームを作り、そのゲームを通して免疫のしくみと社会とのつながりを実感させることを考えました。名づけて「免疫理解で大冒険」ゲームです(図4)。プレイヤーは冒険家となり、ゴールにある財宝を目指して冒険をします。冒険中には生命を脅かすさ



図4. 免疫理解で大冒険のパッケージ

まざまな危険が待ち構えています。これらの危険を免疫の知識と治療薬を活用して乗り切っていくというものです。



図5. 免疫理解で大冒険のカードとボードの展開した様子

【ゲームの手順】 このゲームはすごろく形式で、自分の手番でさいころを振り、ボード上の駒を進めていきます(図5)。スタート直後の街ゾーンでは、止まったマス目すべてで山札から「治療カード」を1枚引き、冒険のための治療カードを集め、その後のゲームを有利にします。街ゾーンを過ぎると未開ゾーンに入ります。ここでは止まったマス目すべてで山札から「イベントカード」を1枚引き、そのカードに書かれたイベントが発生します。イベントには危険な動物やウイルスとの遭遇や、食物

の現地調達が含まれます。生命を脅かすような危険な状況に適切に対処する治療カードを手札から提示しなければなりません。たとえばヘビ毒には血清療法で対処し、アナフィラキシーショックになったら、アドレナリン注射薬で対処する必要があります。もし治療できない場合はスタート地点の救急病院に戻って最初からやり直します(図6)。さまざまな危険を回避し、ゴールにある財宝を目指すというゲームです。



図6. イベントカードの例と対処するために提示した治療カードの例

これまで制作した免疫カードゲーム教材はこの2点です。ネタは豊富に(学生レポート内に)あるので、次の新たな教材制作は可能ですが・・・私の本業であるウニの免疫研究がおろそかにならないように精進しなくてははいけません。

著者プロフィール

日比野 拓 (Hibino Taku)  
埼玉大学教育学部 准教授

東工大 4 年次にはホヤ胚の不等卵割を、東大大学院に入学後はウミユリの発生やウニ幼生の左右非対称性を研究。学生時代は発生生物学を貫いていたものの、博士論文提出前にフランス勢に圧倒的な研究量で先を越され、意気消沈。研究室の先輩からカナダでウニの免疫学を始めるラボがあると勧められ、比較免疫学の世界に入る。海外留学後 2008 年より現職。最近ではタコノマクラ胚を用いて貪食作用の研究を行っている。

日比野研ホームページ: <https://sites.google.com/view/hibino-lab/>  
問い合わせ先: [hibino@mail.saitama-u.ac.jp](mailto:hibino@mail.saitama-u.ac.jp)

私の実験動物 #2

# おたまじゃくしの尾を認識して排除する カエルの免疫システム

新潟大学  
理学部 生物学プログラム  
井筒 ゆみ

おたまじゃくしがカエルへと変態する時に尾が消失することは、誰でも子供の頃から知っていると思います(図1)。両生類の変態の研究の歴史は古く、今から100年以上前の1912年にグーターナッチ(Gudernatsch)がおたまじゃくしにウマの甲状腺を食べさせると、変態が早まったという報告が最初です<sup>1)</sup>(図2)。この報告を知ってからたった4年後に、アレン(Allen)は、発生初期のおたまじゃくしから外科的に甲状腺を除去すると変態が阻止されるという実験結果をサイエンス誌に発表しました<sup>2)</sup>。これによって変態の研究は一躍脚光を浴びることとなりました。その後両生類の変態研究は、多くの国内外の研究者がかかわって発展し、甲状腺ホルモンが引き金となって進行するというメカニズムが広く一般的に理解されることとなりました。尾を構成する幼生細胞は、甲状腺ホルモンによりアポトーシス関連遺伝子が活性化され、それが直接的な細胞死をもたらすという考えが主流となっていき、甲状腺ホルモン以外の要因をだれも考えることはありませんでした。

一方、変態期の両生類では、リンパ球集団の幼生型から成体型への入れ変わりを含む免疫系の大規模な変動が起こることが1980年代初頭に見いだされました。幼生にとって成体という新しい細胞や組織を受け入れるときに起こるトレランス(免疫寛容)とのかかわりで注目されましたが、成体型免疫系の発生

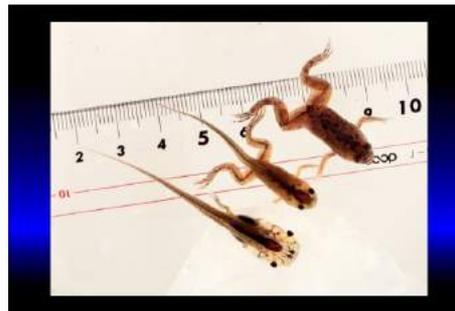


図1. J strain アフリカツメガエルの変態の様子

的意義については不明のままです。筆者らは、カエルにとって不要な組織である幼生の尾が、変態期に新たに分化してくる成体型の免疫細胞によって異物として認識され積極的に排除されるという機構が、従来の甲状腺ホルモンによる幼生細胞死誘導に加えて働くのではないかと考えました。「成体は尾を非自己として免疫的に拒絶する」という発想です(図3)。

この考えをサポートする最初の報告には、J ストレイン(系統)というMHC (major histocompatibility complex) が同一な近交系のアフリカツメガエルを使用しました。J ストレインは、スイスのパーゼル研究所の前身であるチバ研究所(Ciba Institute)にいた4対のカエルが祖先です。この祖先に連なるカエルたちは、さまざまな研究者たちの手にわたり、その度に場所を移動しながら、やがて日本で片桐千明(Katagiri Chiaki)・柄内新(Tochinai Shin)博士らにより系統が樹立され、Japanの「J」をとってその名がつけられました。性的成

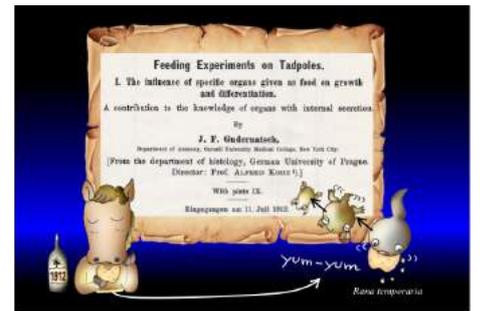


図2. おたまじゃくしにウマの甲状腺を食べさせた最初の論文

熟に約2年を要するというツメガエルの性質を抱えながら、両生類のモデル動物の完成という研究者らの熱意だけで30代以上の近親交配を経て、互いに交換移植が可能な遺伝的に均一な世界で唯一の近交系両生類が誕生しました。近年、J ストレインは、複雑なゲノムのため解読が困難だったアフリカツメガエルのゲノムの解読を成功させるために使われました<sup>3)</sup>。多くの生物は、父方と母方から受け継いだゲノムを2つずつ二倍体ですが、アフリカツメガエルは2つずつ異質四倍体(昔は偽四倍体と呼んでいました)でした。アメリカと日本で別々に読まれたJ ストレインのゲノム配列に違いは見られませんでした。

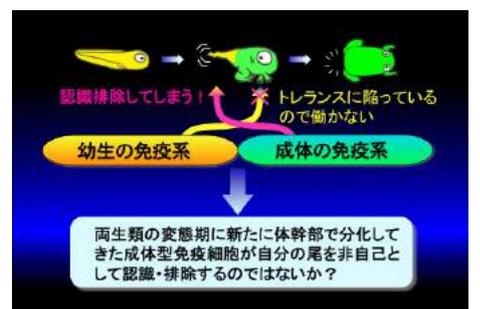


図3. 免疫モデル

J ストレインの前置きが長くなりましたが、遺伝的に均一な J ストレインは成体同士の互いの皮膚移植を拒絶しません。それを使って変態直後の成体に同系統の幼生の皮膚を移植すると、拒絶が起きました<sup>4)</sup>(図4)。この移植実験では二次応答が見られました。二次応答はカエルの体の中で幼生の皮膚に発現する抗原タンパク質に対する抗体が産生されることにより起こったと考えられるので、これを利用し、幼生皮膚移植を繰り返すことにより、幼生皮膚に対するカエル抗体(抗血清)を作成しました。カエルは体が小さいのでわずか 500 マイクロリットル程度の抗血清を使って、抗原タンパク質のアミノ酸に対する部分配列を同定しました。それにより抗原タンパク質をコードする新規の遺伝子をクローニングし、尾を自ら壊すときの目印(抗原)となることから、己の尾を食らう空想上の生き物のギリシャ語であるオウロボロス(Ouroboros)と命名しました。オウロボロスには *ouro1* と *ouro2* の2種類あり、皮膚に発現するケラチンのファミリーに属していますが、既存の皮膚を構成するケラチンとは異なるグループ(サブファミリー)に属するユニークなケラチンでした。オウロボロスは、もしかしてケラチンが抗原として特異化したものなのかもしれません。その発現は、初期胚の時期には見られず変態が開始されてから初めて2つ同時に発現し、尾では発現が増加し、変態最盛期の尾が退縮し始める時に最大値に達します。一方、胴体部分では変態末期に2つとも急激に消失します(図5)。この発現パターンは尾の退縮に関わっていることを予感させました。

これらオウロボロスタンパク質をコードする遺伝子 *ouro1* と *ouro2* について、遺伝子組換え技術を使って、gain-of-function と loss-of-function を行いました<sup>5)</sup>(図5)。尾の縮む前の幼生の尾に、2つのオウロボロスタンパク質を同時に過剰

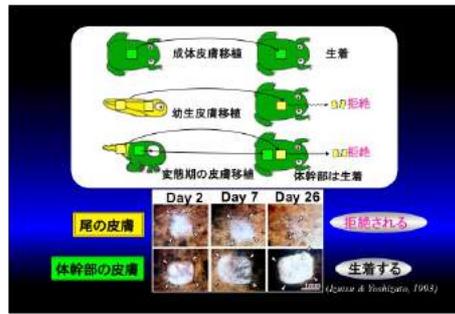


図4. J strainをつかった皮膚移植実験

に発現させますと、通常は 10 日ほどかけて縮む尾が 4 日間ほどで壊れました。このとき、片方だけのタンパク質の過剰発現では尾は崩壊しません。実際の尾においても2つのオウロボロスタンパク質がそろって発現することから、両方が存在してはじめて機能するタンパク質であることが考えられました。その考えと矛盾することなく、オウロボロス遺伝子のノックダウン実験では、*ouro1* と *ouro2* 両方の遺伝子機能を阻害した場合はもとより、2つのうちのどちらか片方を阻害だけでも尾の特に皮膚組織が残りました。これらの結果から、オウロボロスというケラチン様の免疫抗原タンパク質が、変態期に分化してきた成体型免疫細胞の標的となり、それによって尾が消失することが実験的に示されました。免疫が動物の

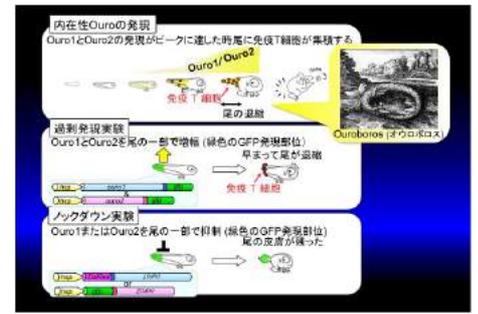


図5. 内在性オウロボロスタンパク質の発現とオウロ遺伝子組み換えツメガエルを用いた実験

体づくりに関与している、ということを初めて明らかにした例となりました。

この仕事は、従来の甲状腺ホルモンの直接的な幼生細胞死誘導に加え、変態現象の理解にユニークな視点を提供するだけでなく、生物現象の理解に新たな視点を加えることができるものと思っています。今後は、このシステムが皮膚だけでなく他の組織・器官や、他の動物でどのように使われているのかを明らかにする必要があると思います。また、2つのタンパク質が同時に発現しないと尾を壊さないことから、T細胞の自己抗原に対する認識のしくみや発生経路についても明らかにする必要があると思います。

参考文献

- 1) Gudernatsch JF (1912) Archiv f. Entwicklungsmechanik 35: 475-483.
- 2) Allen BM (1916) Science 44: 755-758.
- 3) Session AM et al. (2016) Nature 538: 336-343.
- 4) Izutsu Y, Yoshizato K (1993) J Exp Zool 266: 163-167.
- 5) Mukaigasa K et al. (2009) Proc Natl Acad Sci U S A 106: 18309-18314.



著者プロフィール

井筒 ゆみ (Izutsu Yumi)

高校時代、スーパーマン(Spemann)のイモリを使った予定胚領域の研究に色素の多い黒いイモリの胚に色素の少ない別種のイモリを移植することを思いついたのがマンゴルド(Mangold)であると高校生物の授業で習った。自分もなにか実験のアイデアを思いつけば新しいしくみを見つけられるかもしれないと、東京都立大学理学部生物学科に進学し、発生学研究室で卒業研究を行った。その時から、おたまじゃくしの尾の退縮についての研究に取り組む。自分のアピールポイントは「卒研のスライド(現在では PowerPoint)が今でも使えること」。指導教官と共に移籍した広島大学大学院動物学専攻で学位(理学)を取得。その後、J 系統を提供してくれた北海道大学理学研究科にて学術振興会特別研究員(PD)、北海道大学免疫学研究所 助手を経て、J 系統ツメガエルと共に新潟大学理学部生物学科助手として転任、現在准教授。

## 留学体験記 -ドイツにおけるポストドク生活-



## 第1回 初めての海外ポストドク生活

Friedrich-Loeffler-Institut  
山口 卓哉

この度、事務局の末武先生にご推薦を頂き、私のドイツにおけるポストドク生活について、留学体験記という形で連載させていただくことになりました。海外における研究活動や日常生活を通じて得られた経験、考えさせられたこと等を紹介することで、若手研究者にとっての海外留学の意義や、さらには今後目指していくべき研究者像について、学部生・大学院生の皆さまと一緒に考えてみたいと思っています。そして、この連載がきっかけとなって、海外留学を今後の進路の一つとして前向きに考えていただけるようになれば幸いです。拙い文章ですが、何卒お付き合いくださいますようお願い申し上げます。

さて、早速ですが海外留学の本当の意義とは何なのでしょう。これに対する大学院生時代の私の答えは、新しい知識や技術を習得する、語学力を向上させる、度胸をつける(笑)等でした。確かにこれらも重要なポイントなのでしょうが、5年目を迎える留学生活で見えてきたのは、これまで全く知らなかった世界(いわゆる“非常識”)に“ガイジン”として飛び込み、これまでの自分の生きてきた世界(いわゆる“常識”)と比較することによって、自分自身を、さらには日本人を俯瞰的に見たり考えたりする機会が日常的に得られる、ということです。そのような機会を通じて、長所は自信をもってそのまま維持していく一方で、外から見習うべきところはどんどん取り入れようと努力をすることが、月並み

ですが、世界に通用する研究者像に近づいていく道となるのではないかと考えます。本連載を通じて、そのあたりの感覚についても学生の皆さまと共有していきたいと思っております。

前置きが長くなりましたが、まずは自己紹介と、留学に至った経緯を簡単にご紹介いたします。私は2013年3月に日本大学大学院魚病学研究室を修了し、同4月からFriedrich-Loeffler-Institut (FLI)のDr. Fischerラボ(魚類免疫学)に所属しています(写真1、2)。2016年9月末まではヨーロッパ連合のプロジェクトであるTARGETFISHに参画しました。同10月からはTARGETFISHで得られた結果を元にDFG(ドイツ版JSPS)に申請したプロジェクトに採択され、2019年9月末までの予定で研究を続けています。詳しい研究内容は次回以降に譲りますが、ニジマスのIL-2ファミリーサイトカイン(IL-2, IL-15, IL-15L)の性状・機能解析を、日本のDr. Hans Dijkstra等と共同で行っています。



写真1: Fischerさんと私



写真2: Fischer ラボの様子。開放感あふれる大きな窓が特徴的だが、春・夏は強すぎる日差しが気になることも。

さて、上述の通り早くも海外ポストドク5年目ですが、実は私は日大で研究室に入った後もそれほど海外には強い興味がありませんでした(なぜだろう、と今考えてみても、よくわかりません。恥ずかしいですが、なにも考えていなかったのでしょうか...)。それでも、大学院生として2度連れて行っていただいた国際学会や、日大で毎年開催されていた海外の若手研究者を招いての研修では、英語でのアウトプットが苦手なためコミュニケーションがうまく行かず、研究者として生きていくためにはもっと英語ができないといけなことを痛感し、そのためには海外に行ったほうがいいのか?などは考えるようになっていました。そんな中、博士課程の最終年に、共同研究をしていたDr. Hans Dijkstraを介して、Dr. Fischerラボでのポストドクのお話をいただきました。Dr. Fischerは日本と関係が深いこと(私の指導教官のお一人である中西先生のもと、日本でポストドクをしておられ、また、日大魚病の瀧澤先輩が



写真3: Greifswald 市中心の広場にて。中央の赤い建物は現役の市庁舎。

以前 Dr. Fischer ラボでポスドクをしておられた等)、研究分野が大学院生時代と大きく異なること、ソーセージが好物であること、等が自分の背中を押し、決断することができたように記憶しています。

FLI はドイツ連邦における動物衛生研究所であり、私が所属するいわゆる本所は北ドイツ・バルト海沿岸のハンザ都市 Greifswald (写真3、4) から車で 30 分ほどの Riems という小さな島にあります。もともとは口蹄疫の研究から興った研究所(写真5)で、outbreak を防ぐために小島の上に建てられ、昔は本土との連絡手段は船かロープウェイのみであったということですが、今日では橋が架けられています。そのような背景をもつ研究所であることから、ウイルス、細菌、寄生虫を問わず病原体のラボは数多く存在する一方で、免疫学のラボは片手で数えられるほどのマイナーな存在です。反面、ラボ間の協力関係はとても良好で、遺伝子、タンパクそして細胞など様々な材料を扱う種々のテクニックをフレンドリーに教えていただける上、最新式のセルソーターや次世代シーケンサー等の充実した共用実験設備を自由に使用できます。加えて、ポスドクでありながらラボ付き技術員の方にベクター作りや PCR などの実験、細胞調製などの補助をお願いでき (Mrs. Schares、いつもありがとうございます)、この上ない研究環境にあります。また、研究所外においては、高校から大学までパレーボールを続けていたことが功を奏し、地元リーグのチームに加えても



写真4: 自宅近くのヨットハーバーにて。

らってレギュラーとして活躍しています！(スポーツは本当に役に立ちます) このように、研究所内外を問わず多くの方々にとっても良くして頂いており、充実した毎日を送っています。

しかし、当然、特に渡独直後にはいろいろな苦労がありました。まず一番は、やはり言葉の問題でした。私の拙い英語が原因では・・・とご想像のことと思います。確かにそれもありましたが、多くの場合はそうではなく、街における日常生活に加えて研究所の中でさえ英語を全く使わない方が多かったのです。ヨーロッパの方は英語できると思っていた無知な自分にとってこれは衝撃的でした。各ラボリーダーや Mrs. Schares とは英語でできますが、他の多くの技術員や事務の方とはコミュニケーションが全くとれず、仕事し始めの頃は、たとえば LB 寒天培地を作るのにオートクレーブをお願いしたり抗生物質をお借りしたりするだけで 3 - 4 日もかかるような状態でした。また研究所外でも、たとえば BBQ に誘ってもらっても、皆さんほぼドイツ語だけで会話するので、それについて



写真5: 研究所に飾られている絵。当時の研究所の様子がモチーフとなっている。

ていけずにポツン・・・なんてこともしよつちゅうでした(少なくとも楽しそうな雰囲気は分かるのでそれで十分だろう、とは思って楽しんでいました)。一般教養ドイツ語授業を 2 - 3 回で辞めなければ良かったという後悔と、以前、どこかで聞いた“broken でも英語しゃべらないと、外国人には分からないよ”という言葉が思い出されました。

次の問題は、今回のメインメッセージですが、仕事の進め方に対する考え方でした。上述のように、今では技術員の方の協力を仰いでいますが、ポスドク 2 年目くらいまでは実験は全部自分の手できっちりコントロールし完遂しないといけないんだ！という頭のカタさから、協力はお願いしていませんでした。今思うと、当時は時間ばかりが経過し効率的な仕事の仕方ではなかったなと反省するところです。ドイツでは、ワーク・ライフ・バランスが重要テーマです。平たく言うと仕事をいかに効率的に早く終わらせるか、という点を皆が重要視しているということですが、それは研究所でも同様であり、ラボではそのために実験を分担して共同で行うことが結構あります。加えて、これはむしろ時短よりも重要な点ですが、協力して仕事をするにより、仕事の質を高めていけるということも実感するようになりました。ドイツをはじめとするヨーロッパでは、TARGETFISH プロジェクトに代表されるように、各国から数多くのパートナー (TARGETFISH では約 30 グループ) が参画し、それぞれの得意分野で研究課題を分担・補完することにより、大規模かつ多面的な研究活動を推進している様子が数多く見受けられます。このような経験を通じ、我が国の比較免疫学ならびに魚病・魚類免疫学研究をさらに発展させるためには、今後、より積極的に共同研究を推進していくことが重要なのではないかと考えるようになりました。(次回に続く)

## 実験のコツ #1

# SDS-PAGE のサンプル ウェルを見やすく

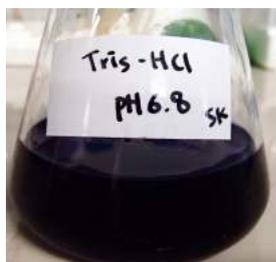
九州大学大学院 農学研究院  
中尾 実樹

老眼が進んだ 40 台半ばから、SDS-PAGE にサンプルを入れるのさえ難儀するようになっていた。ここでは、同じ悩みをお抱えの皆様にも少しでも役立つのではないかと、すでに周知のことかもしれないが、サンプルウェルを見やすくするティップをご紹介したい。なお、この方法は、1997 年に留学していた英国 MRC Immunochemistry Unit で Alister Dodds 博士から教わったものである。以来、私のラボでは常法としている。

使用例については、下記の写真をご覧いただきたい（留学生 SK 氏の作だが、私の好みはもう少し濃い目である）。副次的な効果として、ゲルをキャストする際に、分離ゲル用と濃縮ゲル用の緩衝液（同じ Tris-HCl だが水素イオン濃度が 100 倍異なる）を取り違えるミスが無くなった。なお、濃縮ゲルを使わないで泳動する場合に、ウェルを見やすくする目的で分離ゲルにも BPB を入れて大丈夫かどうかは不明である。

### ○ 方法

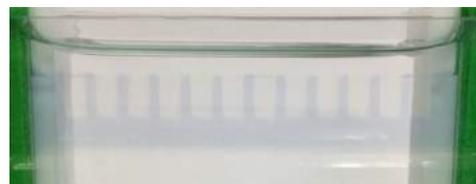
SDS-PAGE のサンプル & 濃縮ゲル用緩衝液（私のラボでは 1 M Tris-HCl, pH 6.8）に 0.05% 程度 BPB（Bromophenol Blue）を溶かしておく（BPB 濃度は適当でよく、見やすい濃度となるように目分量で加えればよい）。



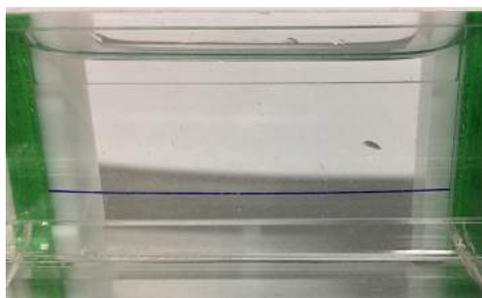
BPB 入り緩衝液



ゲル作製時



ゲル化したサンプルウェル



泳動途中



泳動後のゲル

### <広報より>

今号より、新コーナー「実験のコツ」をスタートしました。論文には書かないけれど、実験をスムーズに進めるためのちょっとしたコツというのは、どのラボにもあると思います。また、オーソドックスな実験であっても、動物種によってちょっとしたコツというのは違いかも知れません。そのようなコツを紹介し合うコーナーになれば良いなと思っています。皆さまのご寄稿をお待ちしております。

## 事務局からのお知らせとお願い

### ●年会費納入のお願い

平成29年度までの年会費を、メール便にてお送りしました「年会費振り込み用の用紙(年会費の記載があります)」を用いてお振り込みください。

- ✓ 一般会員:5,000円
- ✓ 学生会員:3,000円
  - ◇ 博士課程以上の学生。学生証のコピーを郵送、あるいはスキャンイメージをメールで事務局までお送りください。指導教員のお名前と所属をご記入ください。

修士課程までの学生は年会費免除です。但し、入会手続きは行ってください。学生証のコピーを郵送、あるいはスキャンイメージをメールで事務局までお送りください。

郵便局備え付けの振替用紙をご利用の場合は下記の情報をご記入ください。

振替口座記号番号:00730-0-42105  
加入者名:日本比較免疫学会  
※ XX年度年会費と明記してください。

### ●第29回学術集会(北海道)への参加・発表申込

第29回学術集会が、平成29年8月24日(金)から26日(土)に、北海道大学にて開催されます。皆さまのご参加・ご発表をお待ち申し上げます。メール便にてお送りしました「参加費振込用の用紙(日本比較免疫学会第29回学術集会の記載があります)」を用いて参加費・懇親会費をお振り込みください。会則により、学術集会の講演者は本学会の会員に限ることが定められております。第29回学術集会で初めて発表する方は入会手続きをお願いいたします。

### ●古田優秀論文賞の募集

平成29年度の古田優秀論文賞への応募を募集いたします。多くの方々にご応募いただきますようお願い申し上げます。授与規定および推薦書様式はWebサイトからダウンロードできます。

応募締切りは平成29年6月12日です。

### ●第30回学術集会の予定

会期:平成30年時期未定  
学術集会長:森友忠昭先生  
(日本大学生物資源科学部)

### ●JADCI News へのご寄稿を募集しております

エッセイ、学会参加記、実験のコツや、JADCI へのご意見・ご提言などをお待ちしております。事務局までお寄せください。また、News を充実させるため、構成や編集についてのご意見も歓迎いたします。

### ●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、事務局まで至急ご連絡下さい。メールか Fax でお願いいたします。書式は特にありませんので、「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。

### ●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し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 中西 照幸

事務局

庶務担当 末武 弘章

住所 〒917-0003  
福井県小浜市学園町1-1  
福井県立大学 海洋生物資源学部  
海洋生物工学研究室内

電話 0770-52-9600

Fax 0770-52-6003

E-mail [jadci2office@gmail.com](mailto:jadci2office@gmail.com)

Web <http://plaza.unim.ac.jp/~jadci>

編集

広報担当 古川 亮平

