The Japanese Association for Developmental & Comparative Immunology

JADCI News

No.51 2019.12.25

Contents

2 ご挨拶
日本比較免疫学会会長 中西 照幸

3 第31回学術集会のご報告 九州大学 川畑 俊一郎
5 学術集会参加記
6 受賞者からの寄稿文

9 第32回学術集会のお知らせ 水産大学校 近藤 昌和・安本 信哉

10 故矢野友紀先生を偲んで

12 *Essay*
第1回アジア比較免疫学会学術集会に参加して
九州大学 中尾 実樹

13 私の実験動物 *#7*
マナマコ 東京農業大学 生命科学部 田口 瑞姫

16 留学体験(後)記 −ドイツにおけるポスドク生活−
−第6回 研究の話(1)− 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

Collection #7
マナマコ

ご挨拶

日本比較免疫学会会長
中西 照幸

令和元年も余すところあと数日となり、慌ただしい日々をお過ごしのことと存じます。会員の皆様には、学会の運営に多大なご協力を頂き感謝申し上げます。

本年度の学術集会は、日本生体防御学会との合同学術集会として、9月4（水）～6日（金）に九州大学の伊都キャンパスにおいて、川畑俊一郎教授が集会長となり開催されました。本年度は生体防御学会との合同開催となったため、比較免疫、生体防御側から、それぞれ1つずつ併せて2つのシンポジウム及び特別講演が行われ、比較免疫学会単独の開催に比べより充実した学術集会となりました。一度の学会でより多くの話題・トピックスに触れることができ、私自身得をしたような気分になりました。開催の労をとられた川畑先生に改めて感謝申し上げます。

本年度の古田賞の受賞者は日本大学の森友忠昭教授、古田優秀論文賞には、J. Biol. Chem.に発表した論文に対して九州大学の柴田俊生氏が受賞されました。また、一般演題の中から内容及び発表ともに優秀な発表を選ぶ古田奨励賞には熊莉玖さんが受賞しました。受賞者の皆様には、この場をお借りしてお祝いを申し上げます。若手研究者の皆様には今後とも積極的に応募していただきますようお願いいたします。

なお、柴田氏は2回目の受賞となります。古田優秀論文賞の授与規程には、「同一あるいは大幅に重複する研究内容に対して，優秀論文賞と古田奨励賞の重複受賞は認めない」とありますが、同一人物の複数回の受賞について禁止する規定はありません。これまでの受賞者の皆様におかれましても、引き続き積極的に応募してくださることを期待しています。

本年度の学術集会の総会において、来年度の学術集会は下関の水産大学校の近藤教授が集会長となり、令和2年8月下旬に開催することが承認されました。フグ料理を準備してくださるとのことです。奮ってご参加の程よろしくお願い申し上げます。

生体防御学会との合同学術集会の開催準備と運営を通して明らかになった課題や問題点に基づいて、学術集会への相互の参加を含めた両学会の連携・協力の強化について両学会間で協議することになっております。私の任期中に何とか一歩踏み出せればと考えております。引き続き会員の皆様方のご支援・ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

森友 忠昭氏

柴田 俊生氏

熊 莉玖さん

第31回学術集会長からのご挨拶

日本比較免疫学会
第31回学術集会のご報告

九州大学大学院
理学研究院
川畑 俊一郎

第31回日本比較免疫学会学術集会は、令和元年9月4日（水）～9月6日（金）の日程で、九州大学伊都キャンパス稲盛財団記念館を会場として、第30回日本生体防御学会学術総会との合同開催となりました。8月末からの北部九州の集中豪雨もおさまり、学術集会期間中は好天にめぐまれました。開催責任者として安堵いたした次第です。ご参加いただきました会員の皆様に心より御礼申し上げます。

今回は、比較免疫学会からシンポジウムⅠとして、「下等脊椎動物のゲノム編集：比較免疫学の活用に向けて」を中尾　美樹（九大院・農）先生に企画していただき、4名の研究者の方々にご講演いただきました。木下政人（京大院・農）先生には、「魚類を中心とした下等脊椎動物でのゲノム編集技術と応用利用」について、末武弘章（福井県立大・海洋生物資源学部）先生には、「ゲノム編集を利用した魚類二次リンパ組織機能の解析」について、引間順一（宮崎大・農）先生には、「メダカ IL-17A/F1 による腸内微生物叢の調整」について、モデル魚類だけでなく、非モデル動物の養殖魚類を用いた

最先端のゲノム編集の基礎と応用について紹介していただきました。さらに、中村崇裕（九大院・農）先生には、「PPR 蛋白質を利用した DNA/RNA 編集技術の開発」と題して、植物に多く含まれる配列特異的 RNA/DNA 結合タンパク質の PPR（pentatricopeptide repeat）タンパク質を用いた新しいゲノム編集技術について講演していただきました。将来、ゲノム編集されたタイやトラフグ、トマトなどが街角の商店に並べられているのでしょうか。

生体防御学会からは、シンポジウムⅡとして「活性酸素／活性イオウと生体防御」を住本英樹（九大院・医）先生に企画していただき、同じく4名の研究者の方々にご講演いただきました。住本先生には、「活性酸素と生体防御：NADPH オキシダーゼから考える」について、山田健一（九大院・薬）先生には、「酸化ストレス疾患に関与する酸化脂質の検出と抑制」について、西田基宏（九大院・薬）先生には、「活性イオウによる心筋の環境ストレス応答制御」について、赤池孝章（東北大院・医）先生には、「活性イオウ分子種の代謝と抗酸化・抗炎症・免疫制御機能」について、最新の知見を踏まえたお話しを伺うことができました。特に、活性イオウ分子種とタンパク質ポリスルフィド化に関するご研究は、生化学の教科書を書き換えるほどの大きなお仕事に発展されるのでは、と感じました。

次に、特別講演Ⅰとして早川洋一（佐賀大・農）先生が、「昆虫のストレス順応性誘導性分子機構」について紹介されました。寄生蜂（カリヤコマユバチ）が寄生している際に宿主昆虫（アワヨトウ）に対してストレス順応性を付与することを証明され、その物質が単純なアミノ酸誘導体（*N*-アセチルチロシン）であったとの報告でした。早川先生のいつもながらの素早いスマートなご研究の推進力には敬服いたしました。特別講演Ⅱとして深津武馬（産総研・生物プロセス）先生には、「共生、寄生、社会性：自己・非自己認識の論理と峻別の基礎」についてご講演いただきました。共生・寄生に関する多様な昆虫を用いたこれまでの深津先生のご研究は、質・量ともに聴衆を魅了し、ご講演や討論時間を延長したい気分でした。常々、多細胞生物は、

宿主自身の細胞よりも多くの共生微生物を有する生命複合体であるという考えを支持しておりますが、まさに、その実体を拝見できたご講演でした。

また、教育講演として和合治久（埼玉医大短期大・名誉教授）先生には、「自律神経を整え免疫力を高める音楽療法」についてご紹介いただきました。ご講演では、和合先生のご経験も含めて、モーツアルトによる約 4,000 ヘルツの周波数を含む楽曲が、副交感神経を刺激して自律神経を正常化することを、科学的データを用いて示されました。私自身も和合先生の影響を受けて、バイオリン演奏曲を流しながら車通勤しています。安全でかつ持続可能な音楽療法を気軽に取り入れていくことが、超高齢化が避けられない将来にあっては、「未病」の改善に大いに期待されます。

さらに、比較免疫学会古田賞の受賞講演として森友忠昭（日大・生物資源科学部獣医学科）先生に、「魚類造血機構の解明」と題してお話しいただきました。魚類の造血幹細胞の証明から分離、性状解析、造血幹細胞の前駆細胞の同定にいたるまでのこれまでの貴重な研究成果をまとめてお聞きすることができました。加えて、古田優秀論文賞の受賞講演として、当研究室の柴田俊生（九大院・理）助教が、「リポ多糖依存的なプロテアーゼ前駆体の自己触媒的活性化機構」と題して、カブトガニ凝固 C 因子の自己触媒的活性化の際の「遷移状態」を捕捉した成果を紹介いたしました。一方、生体防御学会より、畑野晋也（九大・生体防御研究所）先生のご研究、「γδT細胞による生体防御は個体発生を繰り返す」に対して奨励賞が授与されました。畑野先生は、γδT 細胞の胸腺での分化過程を詳細に解析され、γδT 細胞の生体防御における役割解明について紹介されました。

一般講演としては、比較免疫学会で10題、生体防御学会で7題、計17題の口頭発表がありました。今回は、一般演題としては質疑応答を含めて20分間の時間を確保でき、常連の研究者だけでなく、若手研究者による発表に対しても活発な質疑応答が行われ、比較免疫学会の講演から、大学院生の熊　莉玖（北里大・海洋生命科学部）さんの「マダイのメラノマクロファージセンターで発現する遺伝子の網羅的解析」が、古田奨励賞に選ばれました。

また、会期の中日の夕方に開催された懇親会は、糸島半島の沿岸にある「活魚茶屋ざうお本店」において、参加者全員が座卓に座り、玄界灘や博多湾の鮮魚や地酒を楽しむことができました。今回の懇親会は会場予約の関係で「会費の事前払いのみ」といたしましたが、ご理解をたまわりまして多くの方にご参加いただきました。

最後になりますが、本合同学術集会を開催するにあたり、ご支援をいただいた両学会事務局の皆様、お忙しいところ快くご講演を快諾していただいた招待講演者の先生方、そして、交通の便が決して良いとは言えない伊都キャンパスにお越しいただいた参加者の皆様、協賛広告にご協力いただいた（株）ゴトー養殖研究所、および（株）生化学工業に心より感謝申し上げます。

学術集会参加記

日本大学
生物資源科学部
森 美里

私は令和元年 9 月 4 日から 6 日にかけて九州大学伊都キャンパスで開催された平成 31 年度学術集会に一般演題の発表者として参加させて頂きました。現在、所属している日本大学水圏生物病理学研究室は魚病を専門とする研究室ですが、私は魚病対策として広く利用されている免疫賦活剤の作用機序に関する研究に取り組んでいます。免疫賦活剤は水産用ワクチンと比較すると効果が安定しないとの指摘も多く、機序解明により、安定した効果効能を引き出したい、というのが本研究課題を選択した理由になります。今年に入り、幾つか知見が得られましたので、免疫を専門とする先生方から評価・意見を頂きたいと思い、本学術集会に参加しました。

大学入学当初は養殖場等で働きたいと考えていましたが、インターンシップ等の経験を経て、水産現場そのもので働くことは体力的に難しいと感じ、別の視点・立場から水産の現場に関わることを目指し大学院に進学しました。養殖場では、未だ魚病被害が大きく、その予防・治療対策は重要な課題です。一方で、使用できる水産用ワクチンがない魚種も多く、最後の手段として自然免疫を向上させる免疫賦活剤が利用されています。現在、私は知見の乏しい魚類の皮膚などの粘膜組織に着目し、免疫賦活剤を投与した魚体ではどのような免疫機序が強化されるのが探っています。これまでに、免疫賦活剤を投与した魚体では抗菌ペプチドの分泌が増加することを見出しました。今後、免疫賦活剤が皮膚のような局所の組織に働きかけるメカニズムを解明したいと考えているのですが、本集会において、複数の先生方と研究談義をして頂き、大変有意義な時間を過ごすことができました。

比較免疫学会は、モデル生物以外の多様な生物種における研究演題も多く、テーマの幅が広いことが特徴として挙げられると思います。そして、様々な演題に対して複数の質問が必ずあり、活発な討論が行われ、新しい知見や今までになかった視点を獲得できることが魅力です。また魚類などの免疫に関する論文で名前を見ない日はない、著名な先生方と近い距離でお会いすることができるという、とても大きな利点があります。そして懇親会等で程よく酔いが回った先生方から研究内容や研究以外の率直なお話を伺うこともでき、自分の知識不足・経験不足を痛感しつつも、「新しい知見を発見してみせる」という意欲を強く抱かせていただける場でした。今回の経験を糧として更に研究に励み、本学術集会で評価して頂けるような成果を出したいと考えています。

北里大学
海洋生命科学部
松井 信太郎

私は、九州大学で行われた比較免疫学会に参加し、とても良い経験をさせていただきました。昨年度の学会にも参加したものの、自分の発表はなく、研究室の先輩たちや、他の参加者達が発表している姿を見て、来年は自分もこの場に立って発表し、成果を見てもらいたいと思いました。

今回、私は「トラフグ発生初期におけるマンノース結合レクチンの発現解析」というテーマで発表いたしました。実のところ、本研究テーマは今年度の 4 月から始めたもので、それまでは、全く別の研究テーマを取り扱っていました。研究室に配属されてから 2 年間は思うように良いデータを得ることができず、研究テーマを転々としていました。当時は不安でいっぱいでしたが、なんとか成果を出そうと実験台に向かい、少しずつデータを積み重ねていきました。そして、先生から学会参加の GO サインを頂いたときは、安堵と歓喜の思いでいっぱいだったことを覚えています。

本番当日は、会場の大きさと参加人数の多さに驚きました。研究室単位のゼミとは大きく異なる環境と、学会発表が初めてだったこともあり、とても緊張し、なかなかいつも通りの力を出し切ることができず、自分の未熟さを痛感しました。しかし、参加された先生方は、私の研究発表を温かく聞いてくださり、様々なアドバイスや質問をしてくださいました。自分では気づけなかった点や、研究室のメンバーとは異なる視点からのご意見を頂くことができ、自分の研究の改善点や問題点を知ることができました。また、様々な研究内容を聞けた点も非常にいい経験となりました。他の学生や研究者の方のプレゼンテーションの技術、実験のプロセスを見ることができ、多くのことを勉強させていただきました。

学会後に行われた懇親会にも参加させていただきました。研究に関する話はもちろんのこと、他の研究室での生活や、研究の裏事情などを聞くことができ、発表とは違った刺激を受けることができました。

今回の比較免疫学会へ参加させていただき、今後の課題と、研究の目標を明確にすることができました。本学会への参加は今後の研究生活の大きな励みになると思います。次回の学会では、研究者として一回りも二回りも成長した姿を見せられるよう努力精進していきたいと思います。

受賞者から

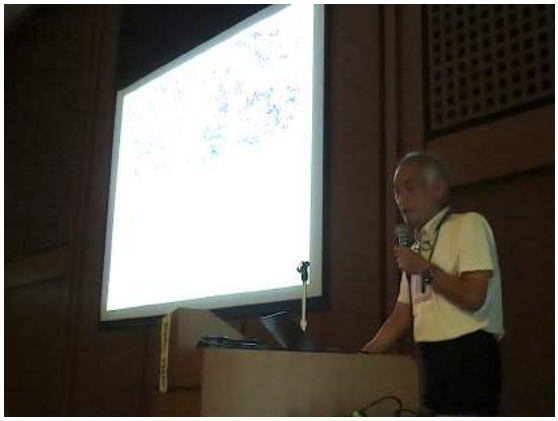
古田賞受賞のお礼

日本大学
生物資源科学部 獣医学科
森友 忠昭

この度は古田賞を頂きまして誠にありがとうございます。ご存じのように、古田賞は古田恵美子名誉会長のお名前を冠する賞であり、生前の古田先生に大変お世話になった私にとって思い出深く、この上無い名誉であります。古田先生には日本比較免疫学会を通して学術的な面のみならず、研究者としてのあり様等、色々とご助言を頂きました。改めて感謝申し上げます。

思い起こせば、日本比較免疫学会には、私が大学院生であった30年ほど前から参加させて頂き、多様な生物を対象とする方々から、免疫というものを俯瞰して見ることを教わってきました。今回受賞のテーマ「魚類造血機構の解明」も25年ほど前、埼玉医科大学で開催された本学会の懇親会の席で、当時の会長であられた村松 繁先生から“脊椎動物全体から造血を見る”とのアイデアを頂いたのが発端でありました。その後も、菊池・中村先生の研究から魚類の血球分類の考え方等を学び、本テーマの中核をなすクローンギンブナを用いた移植実験法では、現会長である中西先生から直接手ほどきを頂きました。また、魚類造血因子の組み換えタンパク質の作製では、福井県立大の末武先生に当時大学院生であった片倉先生（現、日本大学・専任講師）が手ほどきを受けました。ここに感謝を込めて、皆さまにお礼を申し上げます。

日本比較免疫学会の良さは、いうまでも無く、多様な生物から免疫を俯瞰できるところにあります。多様性を理解することで、初めて物事の本質が理解できると思います。このような貴重な場である、本学会のさらなる発展を祈念申し上げます。



カブトガニ凝固開始因子の活性化機序

九州大学大学院
理学研究院 生物科学部門
柴田 俊生

この度は栄誉ある賞を賜りまして、関係の先生方、また川畑俊一郎先生をはじめ当研究室のメンバーに深く感謝いたします。この度の古田優秀論文賞の対象論文ではカブトガニの凝固因子についての研究を行いましたので、簡単にご紹介いたします。

グラム陰性菌の細胞壁成分であるリポ多糖（LPS）は過剰に体内に侵入すると、発熱や多臓器不全、さらには致死性のショック症状（エンドトキシンショック）を引き起こします。一方で、カブトガニ血球から分泌されるセリンプロテアーゼ前駆体群は、ごく微量の LPS に

反応して凝固を引き起こすため、LPSの高感度検出試薬（LAL 試薬）として古くから利用されてきました。実に半世紀以上も前から研究が行われている、由緒正しい反応であると言えると思います。本論文ではカブトガニ凝固反応の開始を担うセリンプロテアーゼ前駆体のC因子に着目し、このLPS依存的な活性化機序に迫りました。

前駆体 C 因子の活性化には被切断部位であるPhe737（F737 部位）のC末端側の切断が必須であり、この部位が切断されてはじめて活性型となり、下流の因子の活性化を引き起こします。当然ながら、C 因子は LPS 非存在下の前駆体の状態では F737 部位の切断はできません。これまでに、LPSに結合したC因子はF737部位の切断を受けないままの状態で「活性化の遷移状態（C*因子）」となり、このC*因子同士が LPS 上で接近し、自己触媒的に F737 部位切りあうことで活性化すると推定されていました。しかし、自己触媒的活性化の重要なステージである活性化遷移状態はきわめて不安的で寿命が短く、その存在を証明することはできていませんでした。本研究では培養細胞により調製した C 因子の各種変異体を用いて、活性化遷移状態を捕らえることに成功しました。本研究論文では主に 2 つの変異体、すなわち、1）セリンプロテアーゼの活性中心である Ser941 の Ala 変異体（S941A = 相手を切ることができない変異体）、2）活性化に必要な被切断部位である Phe737 の Pro 置換体（F737P = 相手から切られない変異体）になります。両変異体はLPS存在下においても単独では自己触媒的に活性化できません（なぜならばそれ自身は切断能または被切断能を有していないため）。一方で、両変異体を混合させてLPS存在下で反応させると、F737P変異体は自身の切断を受けないまま、S941A変異体のF737部位の切断を引き起こすことを発見しました。つまり、LPSで誘導されたC因子の活性型遷移状態（F737P–C*因子）の存在が明確に示されたと同時に、C 因子は分子内ではなく、分子間で C 因子同士を切断することも明らかとしました。

C 因子のように近接することで自己触媒に活性化されるプロテアーゼ前駆体は、インフラマソームにおけるカスパーゼ–1 など数例が報告されています。今回の遷移状態を捕らえる研究手法は、自己触媒的に活性化される他のプロテアーゼ前駆体活性化機序の解明に応用されることが期待されます。一方で、LPS は臨床的には注射液や透析液への混入によりエンドトキシンショックを引き起こす可能性があります。LPS の医療用製品への混入検査には、前述のLAL試薬が世界中で利用されており、C 因子を含むカブトガニ血球の抽出液を材料にしています。最近、当研究室の研究成果をもとに、カブトガニ凝固因子の組換え体を用いたLPS検査試薬が上市され、絶滅危惧種にあたるカブトガニ生体に頼ることのない製品化の道を切り拓きました。本研究によりC因子活性化機序の一端が解明されたことにより、野生型以上にLPSに反応しやすい変異体の開発が期待されます。

本研究室では、現在は組換え体を用いて凝固経路の研究を行っておりますが、以前は生きたカブトガニから体液を採取し、血球を用いた実験を行っていました。そのときに私自身、常々体感していたことがあります。カブトガニの体液はなんと凝固しやすいことか！採取した体液が入ったチューブのふたをほんの少し閉め忘れただけ（またはチューブを軽くぶつけるだけ）で固まってしまうため、戦々恐々と、まるで爆発物を扱っているような気持ちで取り扱っていた記憶があります。一方で、今回の実験のように培養細胞にて発現させ高純度に精製したタンパク質を用いた再構成系では、自然界ではあり得ないと言っても過言ではない程の「超」高濃度のLPSを添加しないと反応が開始しません（実際にわざと反応チューブに素手を突っ込んでみたりしましたが、ウエスタンブロットレベルでも C 因子の自己触媒的活性化は確認できませんでした）。LPS の検出感度としては実に 100 万倍の隔たりがあります。ではこの違いはなにか。ごく最近、この疑問がひょんなことから、つまりショウジョウバエの実験系（もっと言うと生物に備わる普遍的なシステム）を取り入れることにより解き明かされようとしています。従来の常識に捕らわれない比較免疫学的な新しい切り口で謎に取り組むことで、さらに高感度の LAL 試薬の開発のみならず、多くの生物が有している凝固反応の本質解明につながるのではと期待し、本稿を執筆中もワクワクしております。肝心の結果につきましては、残念ながら今回は伏せさせていただきますが、いつか本会にて発表できることを楽しみにしております。末筆ですが、今後とも本会を微力でも盛り上げられますように励んでいきたいと存じますので、引き続き皆様の温かいご支援のほどをどうぞよろしくお願い申し上げます。

古田奨励賞 受賞の御礼とご挨拶

北里大学
海洋生命科学部
熊 莉玖

このたび、「マダイメラノマクロファージセンターに発現する遺伝子の網羅的解析」についての発表に対し、日本比較免疫学会古田奨励賞を賜りました、北里大学大学院海洋生命科学研究科の熊莉玖と申します。このような大変栄誉ある賞を賜り、光栄に存じます。日本比較免疫学会長の中西照幸先生をはじめ、選考委員の先生方、大会事務局の先生方、ならびに学会運営に携わっていただきました会員の皆様方に厚く御礼申し上げます。また、古田奨励賞の創設者であります故古田恵美子名誉会長に深く感謝申し上げます。

かねてより本学術集会には聴講者として参加させていただいておりましたが、発表者としての参加は今回が初めてでした。尊敬する研究室の先輩方やさまざまな先生方の発表を聞き、次は自分もこの学会で発表したいという思いで研究に励んでいたため、今回の受賞は大変嬉しく思います。懇親会でもさまざまな先生方に声をかけていただき、身の引き締まる思いでした。実を言うと、私は知らない方々との宴会のような場が苦手で、途中ちょっと雲隠れをしていたのですが、クワガタと戯れていたところを森友先生に発見され、連れ戻されました。でも戻った席では皆様に温かく接していただき、比較免疫学会のこの温かい雰囲気は素晴らしいと思いました。

私は、我が国の水産重要種であるマダイ *Pagrus major* を用いて、魚類の異物集積器官であるメラノマクロファージセンター（MMC）の特性解明に取り組んできました。哺乳類の体内に抗原が侵入すると、リンパ節における親和性成熟により高親和性抗体が産生され、免疫記憶が獲得されます。魚類でも同様の反応が生じることが見出されていますが、リンパ節を欠く魚類の獲得免疫応答成立機構は未だ解明されていません。そこで、魚類体内で異物を集積する MMC に着目しました。我が水族病理学研究室では、魚類の中でもマダイは頭腎によく発達した MMC を有し、ステンレスメッシュを用いた破砕程度では崩壊しないことを見出していました。この性質を利用して、私はマダイ頭腎 MMC を単離する手法の確立に至りました。次世代シーケンサーを用いた *de novo* RNA-seq を利用することで、MMC 構成細胞の発現遺伝子を網羅的に解析してその特性を明らかにし、機能解明の手掛かりを得ることができると考え、研究に励んでまいりました。結果として、マダイ MMC ではさまざまな免疫関連遺伝子が発現しており、哺乳類の胚中心明領域と類似した機能を持つ可能性を見出すことができました。

まだ必要な実験も残っていて、今回賞をいただくのは面はゆいところがあるのですが、このテーマの面白さと重要性を評価していただいたのだろうと思っています。MMC の特性を明らかにしていくことは、比較免疫学的な視点から興味深いとともに、魚病ワクチンの開発にも貢献できる可能性があります。やれるところまで精いっぱい努力してみようと思います。

末筆にはなりますが、本研究を行うにあたって、日頃より親身なご指導をしてくださっている中村修准教授、筒井繁行准教授、共同研究者である福井県立大学の末武弘章教授をはじめ、さまざまな面で支えてくださった多くの方々に感謝申し上げます。また、日本比較免疫学会の皆様におかれましても、今後ともよろしくご指導くださいますようお願いいたします。

第32回学術集会長からのご挨拶

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
生物水産学科
近藤昌和（集会長）・安本信哉（事務局長）

日本比較免疫学会第32回学術集会を令和2年8月26日（水）～28日（金）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調整中）の企画を予定しております。下関市は源平壇ノ浦の合戦、巌流島の決闘、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す。また、ふぐ、鯨、あんこうなどの水産物が豊富な街でもあり、市内観光も楽しんでいただけると思います。皆様のお越しを心よりお待ち申しあげます。

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。

故矢野友紀先生を偲んで

故 矢野 友紀 先生
（1940-2019）

矢野友紀先生とJADCIの思い出

九州大学大学院
中尾 実樹

九州大学名誉教授　矢野友紀先生は、2019年9月18日に福岡市内の介護施設で逝去されました。享年79歳でした。先生は、第5回学術集会（1993年）からJADCIに参加し、1999年には第11回学術集会（於　九州大学同窓会館）の集会長を務められました。この時、私は集会の事務局長として準備・運営をお手伝いいたしましたが、福岡の不安定な天気を心配されて、会期中に参加者への貸出用にビニール傘を10本以上調達するほどの気配りに驚かされました。また、その学術集会の特別講演者として、1990年来のお友達だったChris Bayne教授（オレゴン州立大学）を福岡に迎えることができたことをとても喜んでおられたことを思い出します。

矢野先生は、魚類の免疫研究の早い時期に、それまであまり顧みられてこなかった補体系に着目し、その魚類における活性測定、成分タンパク質の同定を生化学者の視点で精力的に進めてこられました。当研究室における魚類免疫研究の黎明期から、卒論生として加わり、先生といっしょに免疫学を勉強させていただいたことは、新たな研究を立ち上げる醍醐味を十分に味わうことができた点で、私にとってとても貴重な経験でした。また、矢野先生は水産学者の立場から、魚類免疫学の応用展開を常に狙っておられ、担子菌由来のβ-1,3-グルカンや褐藻由来のアルギン酸ナトリウムによる魚類の免疫賦活効果の解明も精力的に進められました。

研究室での矢野先生は、よくタバコを燻らせながら、ゆったりとした雰囲気を漂わせ、研究室の学生ができるだけ自由・闊達に議論できるように心を砕いておられました。私達が研究テーマ・計画を「やってみたい」と提案すると、大抵は「ええよ、やってみぃ。」と背中を押してくださいました。ご自身が若い時に味わった、上から実験を押し付けられたり自由にものが言えないといった苦しい経験から、そのような気配りをしてくださったのだと感謝しています。

研究室の外でも、先生は、私たちをご自宅に招いて奥様の美味しい手料理をお腹いっぱい振る舞ってくださったり、ご実家の柿園（うきは市吉井）での柿狩りに招いてくださったりと、研究室メンバーの親睦に温かい心遣いをくださいました。また、テニス、ゴルフ、山歩きがお好きで、私たちもゴルフ以外は楽しくご一緒させていただきました。先生を失って、寂しさばかりが募りますが、これまで私達を暖かくご指導くださったことに深く感謝し、追悼の言葉とさせていただきます。

矢野友紀先生との思い出

水産大学校
近藤 昌和

九州大学名誉教授の矢野友紀先生がお亡くなりになりました。数年前から体調が思わしくないと聞いていたので、訃報の連絡を中尾実樹先生から受けた時は、ついにこの日が来てしまったかと感じました。先生の通夜と葬儀に出席し、式の間、先生との思い出が次から次に溢れてきました。

矢野先生は私が大学院生（修士課程と博士課程の半年）の時の指導教官であり、後年、博士論文の指導も先生にしていただきました。先生との出会いは私が水産大学校の４年次生の時に遡ります。進学先に矢野先生の研究室を希望し、挨拶がてらお話を聞きに伺ったのが最初でした。「なんて温和な先生なのだ」との印象を受けました（研究の内容については全く記憶にありませんが）。この印象は研究室に入ってからも変わることはありませんでした。当時の私は、相当生意気だったような気がします（いまでもそうかもしれませんが）。大学院での研究テーマを相談する時に、卒業論文のテーマとして行っていた「クルマエビの血球に関する研究」を続けたいと先生に申し出ました（卒業論文の指導教官であった高橋幸則先生は、「近藤君、進学してもエビの血球の研究を続けたらいいじゃないか！」とおっしゃってくださいました）。当時、矢野先生の研究室ではコイを主に用いた魚類の免疫系（特に補体系）に関する研究が研究室を挙げて行われており、それらとの関連性がほとんどない研究をやりたいと直談判したわけです。これに対して先生は、「補体系の研究も面白いよ」などのコメントをされたものの、最終的には、「私はエビのことは全くわからないから、近藤君は自分で研究を進めなさい。君だけが使う試薬等の予算は〇〇円だから」と承諾してくださいました。実際、先生からは研究結果を早く出せなど一言もなく、好き勝手にさせてくださいました。現在の私に、当時の矢野先生のような対応ができるかと聞かれれば、「かなり難しいし、むしろ怖い」と答えます。自由に研究ができたのは良いのですが、あまりにも進捗状況を聞かれないので、「やはり先生は私の研究に興味がないのかな」と思っていました。しかし、私の修士論文の一部と類似する研究を行っていた研究者の元に、修士論文を見せてきたとの話を聞いた時は、「少しは気にかけてくれているのだ」とうれしくなりました。

大学院を中退後は、学会で先生にお会いすることがしばしばありましたが、簡単な挨拶と、「元気にやっているかね」とお声をかけていただくだけで、研究の話はありませんでした。しかし後年、私が学位論文をまとめるために、先生のご自宅に宿泊させていただいた時、先生の研究に対する思いの一端を知ることができました。先生が教職について駆け出しのころ、自分のやりたい研究が自由にできなかったこと、やりたい研究を行うために、当時の上司と2度大喧嘩をしたことなどを話してくださいました。そのような若い時の苦労があったので、私が好き勝手やっても何も言わずに見守ってくださったのではないかと思います。

現在の私は、初めてお会いした時の先生の年齢をすでに超えています。今でも好き勝手に研究をしていますが、最近、私がやっていることに対し，矢野先生ならどうコメントされるのかと時々考えます（存命中にコメントをいただいくことはありませんでしたが）。先生がコメントに窮しないような研究をしていきたいと思います。先生、ありがとうございました。

1994 年オランダ Wageningen で開催された ISDCI Congress に奥様と一緒に参加されたときのスナップ写真（Stephane Kattaari 博士と議論中）

Essay

第1回アジア比較免疫学会学術集会(大連)に参加して

九州大学大学院
農学研究院
中尾 実樹

2019年11月1～3日に、中国遼寧省の大連にて、第1回アジア比較免疫学会(ASDCI)学術集会が開催されました。この集会に ASDCI 役員として参加しましたので、ASDCI とこの学術集会について、簡単に報告させていただきます。

アジア比較免疫学会(Asian Society of Developmental and Comparative Immunology)が設立されたのは、2018年11月でした。発起人兼第1代会長は、大連海洋大学学長のLincheng Song(宋 林生)博士が務め、副会長として、Tassanakjon Anchalee 博士(チュラロンコン大学・バンコク)、Jianguo He 博士(中山大学・広州)、Yaofeng Zhao 博士(中国農業大学・北京)、中尾実樹(九州大学・福岡)が就任しました。この設立は、2018年開催の ISDCI Congress において2021年国際比較免疫学会の開催地として大連が決まったことを受け、Song 博士が ISDCI にアジアの比較免疫学会設立を相談し、ISDCI の現会長 Courtney Smith 博士、次期会長 Geert Wiegertjes 博士ら役員が承認したとのことです。

第1回学術集会ということで、ISDCI から、Smith 会長、Wiegertjes 次期会長、Forlenza 教育担当役員、そして DCI 誌 Söderhäll 編集長が招待され、基調講演を行いました。一般演題は4つのセッションにまとめられ、Evolution and Origins of Immune System で23演題、Innate Immunity で67演題、Ecoimmunology and Immunometabolism で58演題、そして Adaptive Immunity and Vaccines で21演題が、口頭またはポスター発表されました。また、参加者は、ほとんどが中国国内からでしたが、約330名を数え、大変盛況な学術集会となりました。

この集会を開催する大きな目的は、ISDCI 2021 の会場となる、大連郊外のホテルにて数百人規模の国際学会を1週間開催するための問題点の洗い出し、ノウハウの蓄積であったと感じました。実際、300名を超す参加者を得て、参加受付、セッション会場の運営、食事・懇親会の提供など、今回の経験が2021年にきっと生かされることでしょう。今回は、中国語による情報提供が多かった点など、国際学会としては物足りない面が見受けられましたが、学生や若いスタッフが一生懸命運営に携わる姿には感心いたしました。ISDCI 2021 がさらに洗練されて活発な国際学術集会になると期待できます。

また、ASDCI 自身も、2年に一度のペースで開催されるとのことでした。第2回は ISDCI と重なりますが、今後日本はじめアジア諸国からの会員登録、学術集会参加者が増えて、アジアに於いて比較免疫学研究がさらに活性化することを祈っています。

ASDCI ホームページ:http://asdci.dlou.edu.cn/

私の実験動物＃7

マナマコ

東京農業大学 生命科学部
（兼 慶應義塾大学 自然科学研究教育センター）
田口 瑞姫

【ナマコの構造】

ナマコはウニやヒトデ、ウミユリと同じ棘皮動物の仲間で、これまでに約1500種類が知られています。棘皮動物に特徴的なのは、5放射相称の構造です。ヒトデの腕は基本的に5本なので、5放射であることがわかりやすいのですが、ナマコでは少々わかりにくいです。ナマコの体を輪切りにしてみると、体軸方向に沿って5本の筋肉がはしっています。これをみると、ちゃんと5放射なのね、と視覚的にわかります。ナマコの全体像は円筒形で、英語でsea cucumberと言われるだけあって、きゅうりのようです（図1）。軽く刺激を与えてあげるとびよーっと伸びて、まさしくきゅうり！になります。なぜこんな形になったのかと、本当に不思議です。

この時点で我々脊椎動物とは随分と違った形態をしていることがわかりますが、これだけではありません。まず特徴的なのは、その体表・体壁です。我々でいうところの皮膚ですが、ナマコの体壁はとても分厚く、姿勢を保ったり、その身を守る役割があります。体壁には骨片という細かい骨がたくさん含まれていて、体壁をより丈夫にしています（図2）。我々に備わっている脳や心臓、目、鼻、耳などの器官はナマコには存在しません。大きな体腔に消化管が一本浮いているだけの単純な構造です（図3）。足は約1000本、先端が吸盤になった管足という足を器用に使ってどこでも歩きまわることができます。

体の前方に口があり、その周辺に触手があります。この触手で海底の砂を口に運び、細菌や砂に紛れた動物の破片などを食べます。この形は種によって様々で、マナマコの触手はチアリーダーが持っているポンポンのようです。肛門側の総排泄腔からは、呼吸樹という袋状の呼吸器がつながっています。ここに海水を取り込み、ガス交換をすることで酸素を得ています。大きな体腔は体腔液で満たされていて、明瞭な循環系がないナマコでは、体腔液が物質循環を担っているといわれています。体腔液中には、貪食能を持つ細胞や顆粒細胞など、様々な種類の細胞が存在しています。

図１：マナマコ。いじめたあとなので体をくねらせ中。

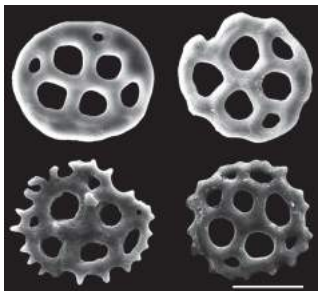


図２：体壁に含まれる骨片。
上が赤ナマコ、下が青ナマコ。
スケールバー：20 μm。

【赤なのか青なのか】

マナマコには、赤色の体表をもつ赤ナマコ（アカ型）、青緑色の青ナマコ（アオ型）、黒色の黒ナマコ（クロ型。クロナマコとは別です）の3つのタイプがいます。赤ナマコは外洋性の岩礁や磯帯に、青ナマコ・黒ナマコは内湾性の砂泥底に生息するとされていて、体色が異なるのは生息場所の違いによると考えられていました。しかし近年、ミトコンドリアDNAを解析した結果、アカ型とアオ・クロ型は遺伝的に異なる集団であると報告されました。現在は、マナマコはアオ・クロ型、学名を*Apostichopus armata*とし、もともとのマナマコの学名*A. japonicus*はアカ型に、和名はアカナマコとする説が提唱されています。アカ型とアオ・クロ型は、ポーリ嚢や骨片の形態にも差があることがわかっています（図2）。体腔液に含まれる体腔細胞の種類についても調べてみたところ、アカ型はアオ・クロ型が持たない形態の細胞をもっていることがわかりました。

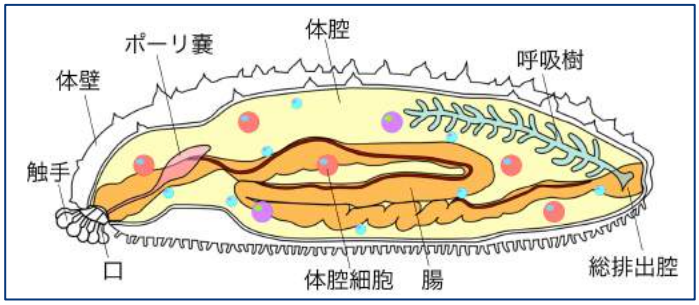


図３：マナマコ体構造の簡略的な模式図。

【ナマコと日本人】

普段の生活の中では、ナマコという生き物に関わることはなかなか無いと思いますが、日本人との関わりは、実は古くから続いています。現存する日本最古の歴史書である古事記にも海鼠（なまこ）という名前が記されています。ナマコを題材にした俳句もたくさんあり、夏目漱石や正岡子規の作品にも登場します。ナマコは冬の季語でもあるそうです（知りませんでした..）。日本の歴史書や俳句でナマコに出会えるとは、また新たな一面を見ることができたようで嬉しくなりました。

我々が生活の中で一番ナマコに出会えるのは、食卓でしょうか。日本では古くからナマコを食材として用いていて、江戸時代の食材図鑑にはすでにナマコが載っていたようです。食用のナマコは500種類ほど、日本では主にマナマコが食べられています。体壁をぶつ切りにして三杯酢で和えた“ナマコ酢”、消化管を塩漬けにした“このわた”、ナマコの消化管とホヤを塩辛にした“莫久来”（ばくらい）、生殖巣を干し固めた“くちこ”、ほぼ全身を食べ尽くすことができます（図4）。しかもどれも美味で、お酒に非常に合う！最高です。わたしの実験には消化管を使うことが多かったので、塩漬けや塩辛にはできませんでしたが、体壁は実験のたびに美味しくいただきました。

ちなみに、赤ナマコと青ナマコ、どちらも美味しいのですが、より美味しいのは赤ナマコのようです。身がより柔らかく食感が良いと言われています。市場では、青ナマコよりも赤ナマコの方が高値で取引されています。個人的にも赤ナマコの方がお気に入りです。黒ナマコは生食ではなく、干しナマコに加工し、煮付けにします。この干しナマコは中国で非常に人気が高く、昔から輸出されていました。

【ナマコの飼育】

マナマコのシーズンは冬、漁獲時期が決められているため、入手できるのは12月から3月の間のみです。そのため冬に大量に仕入れて水槽で飼育し、少しずつ大事に大事に使用していました。

基本的な飼育はとても楽で、漁解禁時期に漁師さんからナマコをいただき、水槽に入れるのみです。海水温と塩濃度さえ管理していればお健やかに過ごしてくれますが、管理が悪く、海水の塩濃度が急激に変化したりすると、途端に調子が悪くなり、溶けて死んでしまったり、消化管を排出したりと大惨事になります。あんな見た目をしていますが、結構デリケートなのです。毎日元気だろうかと気にかけて観察するうちに愛着も湧き、いつのまにかナマコは私の心の友です。最近はナマコに触れる機会もあまりなく、寂しく思っています。（現在自宅でのナマコ飼育を検討中。）

図4：ナマコ食三昧。左上から時計回りに、ナマコ酢、このわた、ばくらい、くちこ。

ナマコが食べてくれるエサはなかなか見つかりませんでした。ナマコは海の掃除屋と言われるように、海底の砂を取り込んで、細菌や砂に紛れた動物の破片、他の生物の卵などを食べて、きれいな砂を排出します。飼育水槽にはサンゴ砂を敷いていたのですが、水槽に入れて日数を重ねていくほど、ナマコが取り込む砂の量が減り、体は小さく縮んでいきました。どうしたらいいものかと頭を悩ませていたとき、ふと手元にあった熱帯魚用のエサ（カラフルなフレークのやつです）をナマコ水槽に入れてみました。数日後、ナマコのうんち（砂ですが）がいつもよりも多く転がっていて、そういえば小さくなっていないような？と気づきました。それからはフレークを愛用していましたが、現在は給餌せずに飼育しているようです（北里大院生情報）。

【ナマコの生体防御】

単純な構造をしているナマコですが、ほかの生物には真似できない独自の戦略でその身を守っています。ナマコに触れてみると、あっという間にカチカチに硬くなってしまいます。そのまましばらく触っていると、次はぐにゃぐにゃと軟らかくなります。もうとろけてしまうのでは、というくらいです（最近では水族館のタッチプールにも展示されていて、ナマコ様に会える機会も増えたように思います。是非一度触ってみてください。なかなかさわり心地がよいです。）

これはキャッチ結合組織という棘皮動物に特有の結合組織に起因しています。ナマコや棘皮動物の仲間は、結合組織の硬さを自由に変化させることができるのです。我々は姿勢を保つのに筋肉を使いますが、ナマコの筋肉はあまり発達していません。その代わりに、キャッチ結合組織を使ってその姿勢を維持しています。筋肉を使って姿勢を維持するためには、筋肉を収縮させるのに常に

図5：ナマコが腸を排出しているところ（矢印）。
口側の組織が切れて肛門から排出される。

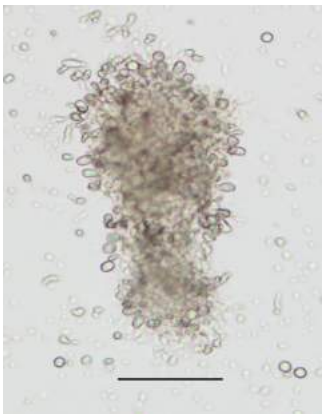


図6：マナマコ体腔細胞の凝集塊。
スケールバー：100 μm。

エネルギーを消費しますが、キャッチ結合組織は一度動かすときのみエネルギーを必要とするため、非常に省エネルギーに活動することができます。

この仕組を使って、ナマコは外敵から自分の身を守っています。外敵から襲われた刺激によって、最初は体を硬くして、防御します。これで去ってくれれば良いのですが、なかなか相手が諦めずしつこく襲われた場合、体を軟らかくして、その一部を食べさせてしまいます。その間に、本体はすたこら逃げてしまうのです。まさに驚きの防衛術です。さらに攻撃されたとき、自分の腸を排出してしまうこともあります（図5）。これも腸を食べさせている間に逃げるためだと考えられています。この排出した腸は1～3ヶ月で完全に再生することができます。省エネのわりに、やることがとても大胆です。そんなところもとても好きです。このような技を可能にしているのは棘皮動物の優れた再生能力ですが、どのようにして再生能力の高さが生み出されているのか、とても興味深いです。

【ナマコの細胞凝集】

私がこれまで研究してきたのは、マナマコ体腔細胞の凝集についてです。免疫細胞は、体内に異物が侵入した際、貪食したり、包囲化したりしてそれらを排除します。しかし、マナマコの体腔細胞は異物が存在しない環境下でも凝集し、凝集塊を形成するのです（図6）。この現象がなぜ起こるのか、まったくわかっていませんでした。

先ほど紹介したナマコの防御戦略では、自分の体壁や腸を失ってしまいます。腸を排出した部分は傷口となるため、早急に塞ぐ必要があります。体腔細胞の凝集は、この傷口の被覆に寄与しているのではないかと仮定して研究を進めてきました。腸排出後の腸切断面には、予想通り、凝集塊が接着していました。現在は、凝集塊が付着した後、どのように組織再生へ向かっていくのか、凝集塊が形成した微小環境の寄与はどのようなものなのか、研究をしていきたいなと思っています。

著者プロフィール

田口 瑞姫（Mizuki Taguchi）

海の近くで暮らすことを夢みて、岩手県の三陸にキャンパスがある北里大学海洋生命科学部に入学したものの、東日本大震災により神奈川県相模原市にキャンパスが移り半グレ。そんなときに卒論研究でナマコと出会う。細胞が凝集するさまに心を惹かれ、学位を取得。現在は東京農業大学でマウスの取り扱いと分子生物学実験のスキルを磨きながら、慶應義塾大学自然科学研究教育センターの共同研究員としてヒトデ幼生の再構築現象を研究中。バイオインフォマティクス解析も修行中。

留学体験（後）記　–ドイツにおけるポスドク生活–

第6回　研究の話（1）

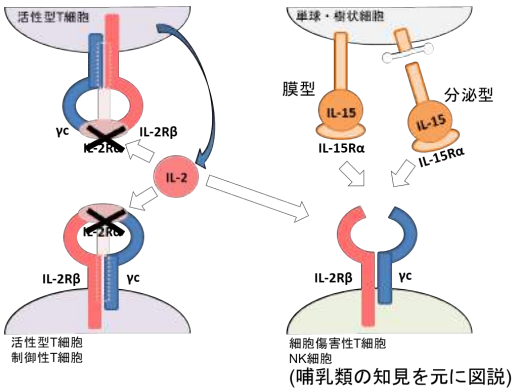
実験動物中央研究所
（前職：Friedrich-Loeffler-Institut）
山口 卓哉

帰国してからあっという間に半年が過ぎました。研究対象動物がコイやニジマスからマウスやヒトに変わり、マウスへの静脈投与や自分自身の血液を用いた実験（個人的にはかなり驚きました）の日常にも慣れてきたものと思います。研究室の外に目を移すとドイツと同様に、クリスマス飾りやイルミネーションなどで溢れ、クリスマスの季節だなぁと感じさせられますが・・・。文化の違いとはいえ、帰国してみると日本のクリスマスの商業的な側面が目立ってしまいちょっと残念な気持ちになりました。

さて本題ですが、今後何回かに分けて留学中の研究内容や、どのようにやってきたのかについてご紹介をしたいと思います。自分の反省点も踏まえて正直に書きますので、これから海外留学される若い方々へ参考になればと思います。

私は主要課題として、ニジマスの分子アジュバンドの開発に取り組むこととなり、その候補分子として IL-2 ファミリーサイトカインを選びました。IL-2 や IL-15 は、主要な T 細胞刺激・増殖因子であることが哺乳類では古くから知られており、魚類でも既に組換えタンパク質がリンパ球を刺激することが報告されていました。近年、新たな IL-2 ファミリーサイトカインとして、IL-15 のパラログと考えられる IL-15-like (IL-15L)が、魚類をはじめとする一部の脊椎動物で見つかってきました。興味深いことに、IL-15L はヒトやマウスでは偽遺伝子化している一方で、魚類では intact であったためサイトカイン IL-15L が存在し何らかの機能を持っていることが考えられていました。また、これらのサイトカインを考える上で重要なのは受容体ですが、本研究で特に着目したのは受容体α鎖（IL-2Rα または IL-15Rα）でした。哺乳類の IL-2 と IL-15 は似た機能を持つサイトカインですが、IL-2 は Treg 細胞、IL-15 は CTL や NK 細胞といったように、それらの主要な標的細胞は異なります（図）。この違いを生み出しているのが受容体α鎖です。具体的には、IL-2Rαはサイトカインの標的細胞に発現し、$\alpha/\beta/\gamma$鎖の三量体レセプターとして IL-2 と特異的に結合します。他方、IL-15Rαは通常のサイトカイン受容体とは異なり、IL-15 産生細胞に発現して IL-15 とともにヘテロダイマーとして産生・分泌され、”真の受容体”であるβ/γ鎖を発現する標的細胞に作用します。ところが、魚類では IL-2Rαを欠くことが知られており、魚類の IL-2、IL-15 さらには IL-15L は、哺乳類とは異なるメカニズムによって制御されている可能性が考えられました。そこで、ニジマスの IL-2、IL-15、IL-15L に加え、IL-15Rαについて研究を行うことにしました。

まず初めに、これらサイトカインと IL-15Rαの発現ベクターを準備し、哺乳類細胞での発現系を用いて組換えタンパク質を作製しました。それらを用いた解析により、ニジマス IL-15Rαはニジマス IL-2、IL-15 そして IL-15L のすべてと結合し、加えて、IL-15 と IL-15L の培養上清中への分泌を促進していることを見出すことにより、魚類では IL-2 ファミリーサイトカインが IL-15Rαをシェアしている可能性を示すことができました。たったこれだけの結果を得るのに、大変時間がかかってしまった苦い記憶があります。同様の実験は大学院生時代にもやっていたのですが、環境が変わり英語も不自由であり、培地 1 つ滅菌するのも自分ではできませんでした（私の英語が不自由なのに、英語が全く分からない方に頼まなくてはならない仕組み）。それらをストレスと感じてしまい、今思い返すと当時は大変消極的に活動していたように思われます。留学 2 年目以降はそれらのストレスはあまり感じなくなってきた記憶がありますが、留学先で素早く業績を上げるためにはいかに早く環境に順応することがカギを握っているのは間違いないでしょう。（続く）



(哺乳類の知見を元に図説)

図：魚類では IL-2R αを欠くため、IL-2・IL-15 の制御は哺乳類と異なる。

z

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2年 8月26日（水）–28日（金）
会場：海峡メッセ下関（下関市）
学術集会長：近藤昌和先生（水産大学校）

● 次期会長選挙について

会則に従いまして、次期会長選挙を行うことになりました。投票用紙など詳細は、年会費などの書類と一緒に春頃にメール便でお送りいたします。ご協力をお願い申し上げます。

● 所属・住所が変わったら至急ご連絡を！

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 も可）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 2020 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
Web　http://plaza.umin.ac.jp/~jadci

編集
広報担当　古川 亮平