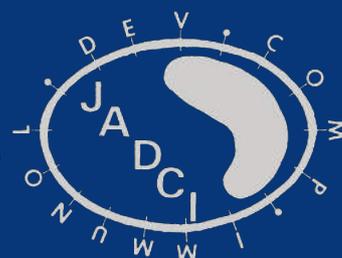


JADCI

News



No.49 2018.12.26

Contents

- 2 会長・役員からのご挨拶
- 6 第30回学術集会のご報告 日本大学 森友 忠昭
8 学術集会参加記
10 受賞者からの寄稿文
- 15 第31回学術集会のご案内 九州大学 川畑 俊一郎
- 16 書籍紹介
Advances in Comparative Immunology UCLA Edwin L. Cooper
動物学の百科事典 元北海道大学 柄内 新
- 20 私の実験動物 #5
タコノマクラ 埼玉大学 教育学部 日比野 拓
- 23 留学体験記 -ドイツにおけるポスドク生活-
-第4回 困ったこと- Friedrich-Loeffler-Institut 山口 卓哉
- 24 実験のコツ #4
-小型魚類からの採血及び細胞浮遊液調製のコツ-
九州大学大学院 農学研究院 長澤 貴宏
- 25 事務局からのお知らせとお願い

Collection #5

タコノマクラ





再任のご挨拶

日本比較免疫学会会長
日本大学生物資源科学部
中西 照幸

師走を迎え、あわただしい日々をお過ごしのこととお察しいたします。会員の皆様には、本年も学会の運営において多大なご協力を頂き感謝申し上げます。この度、日本比較免疫学会の会長に再任されました。次の2年間も本学会のさらなる発展のために微力を尽くしたいと思っております。

新役員体制については、2年前に会長を拝命した際に事務局も含めて新しく刷新いたしましたので、2年間の経験と実績を踏まえ引き続き担当していただくことになりました。但し、他学会との連携等を担当する将来計画委員会に若手会員を起用し、次の学会を背負う人材の育成を図っております。なお、事務局（庶務・会計）は一人では負担が大きすぎるので補助役員1名を置くことにいたしました。

古田トラベルアワード募集要綱については、「本人が日本国内で行った研究の成果を、その年の国際比較免疫学会(ISDCI)で発表する者」という項目を削除することに致しました。これについては、発表する研究内容を日本国内に限定すると、海外でポスドクとして活躍し帰国した若手研究者を排除することになり、好ましくないとの判断によるものです。

既にお知らせの通り、来年度の学術集会は九州大学の川畑俊一郎教授が集会長となり、日本生体防御学会との合同学術集会として平成31年9月初旬に開催することになっています。懸案の生体防御学会との学術集会への相互の参加等を含めた両学会の連携・協力の強化については、来年度の合同学術集会の開催準備と運営を通して

具体的な課題や問題点を明らかにし、これを踏まえて改めて両学会間で協議したいと考えております。

本学会は、異分野の研究者が集い、比較免疫学に関する質の高い魅力的な研究を発展させることを目的としております。そのためには、いろいろな分野で活躍されている方々にご参加いただき、多様な観点から論議することが重要だと思っております。引き続き学会の活性化と若手研究者の育成を進めていきたいと考えております。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。

役員からのご挨拶

副会長再任のご挨拶



九州大学大学院
農学研究院
中尾 実樹

中西照幸の二期目に、私も副会長としての任期を更新させていただく事になりました。個人的には、2018年夏に米国 Santa Fe で開催された国際比較

免疫学会(ISDCI)学術集会で、合計9年間に渡るISDCI 役員の任期を終えました。おかげさまで肩の荷が下りた気がしておりますが、これまでの経験と問題意識をこれから JADCI に活かすべく、もう一度自分自身のネジを巻かねば、と思っております。JADCI がもっと若い研究者に魅力のある集まりになるよう、会員の皆様のお知恵をいただき、自らも知恵を絞りたいと存じます。JADCI は Association = 協会 = ある目的のため、会員が協力して維持する会です。逆の見方をすれば、みんなが集って協力したくなる目標とアクションプランを作っていくことが重要かと存じます。よろしくお願い申し上げます。

若狭小浜の事務局より



福井県立大学
海洋生物資源学部
末武 弘章

中西照幸会長のもと、再び事務局、庶務・会計を務めさせていただくことになりました。今期からは事務局には補助役員として瀧澤文雄先生に加入してもらっています。昨期以上にスムーズな事務局運営を務められるよう努力いたします。また、2年前の初任時と同様に中西会長をはじめ役員の方、会員の皆様のご意見、ご希望を気軽に伝えてもらえるような敷居の低い事務局を目指したいと考えています。よろしくお願い致します。

現在、NGS やゲノム編集などの技術の発展に伴い、面白い生命現象をもつ非モデル生物の研究が盛んになる下地ができてきており、比較免疫学はこれからの成長分野になりうるだろうと希望を持っています。こうした比較免疫学の魅力をなるべく多くの方と共有できるよう尽力したいと考えています。JADCI NEWS や日本生体防御学会との合同学術集会などの他学会との連携活動などを通して比較免疫学の楽しさや重要性が広まり、深まることを願っています。ぜひ会員の皆様の周囲の方々にも入会をお勧めください。

広報担当の佐々木先生がメーリングリストを立ち上げてくださっています。今後、ホームページと合わせて会員の交流の場として有効活用されるようになると思っています。研究上の質問や公募の案内などでもいいのではないかと思います。ぜひ使ってみてください。

学術集会担当役員として



東北大学大学院
薬学研究科
倉田 祥一郎

中西照幸会長より、学術集会担当役員を拝命致しました。次回、第31回学術集会は、川畑俊一郎学術集会長のもとで、日本生体防御学会との合同大会として開催されます。2014年に仙台で開催しました第26

回学術集会は、生体防御学会の第25回学術総会と、同じ会場で連続して開催致しました。中日には、特別講演、各種受賞講演、懇親会を一緒に行い、同一参加費で他方の学会発表を聴講できるようにしました。学術集会担当役員として、第26回集会での問題点を踏まえ、合同集会が両学会にとって実り多いものとなり、さらなる連携が進むよう務めて参ります。どうぞよろしくお願い申し上げます。

ごあいさつ



北里大学
海洋生命科学部
中村 修

北里大学海洋生命科学部の中村です。学術集会担当を引き続き務めるよう仰せつかりました。締め切りぎりぎりまで怠けようとする子供のころからの性質をいまだ引きずっているため、庶務の末武先生には毎度ご心配をおかけしておりますが(この原稿も締め切りを守れず古川先生にご迷惑をおかけしてしまいました)、今度こそ早め早めに行動しようとは度目の決心をしました。

たよりない担当ですが、学術集会が盛り上がるよう微力ながら努力する所存です。皆様の活発なご参加をお待ちしております。

会計監査再任のご挨拶



北海道大学大学院
医学研究科
笠原 正典

中西 照幸会長から再度、会計監査を仰せつかりました。大変光栄に存じます。川畑 俊一郎先生とともに職責を果たしてまいりますのでよろしくお願いいたします。

設立以来30年が経過し、本学会では世代交代が進んでいます。学会が今後とも活力を維持していくためには、これからの比較免疫学を担う若手研究者を惹きつけることがなにより重要です。そのために微力を尽くしたいと思っております。

会計監査役の再任の挨拶にかえて



九州大学大学院
理学研究院
川畑 俊一郎

本学会の会計監査のお役目を再任されました。よろしくお願いたします。その挨拶に代えまして、福岡で開催されました第三回アジア無脊椎動物免疫シンポジウム(The third Asian Invertebrate Immunity Symposium)の開催報告をさせていただきます。

本シンポジウムの第一回は釜山大学校構内の Samsung University-Industry Cooperation Building (会長:釜山大学 李福律教授。2014年2月14~15日開催)、第二回は中国杭州の浙江大学構内の Yuanzheng Qizhen Hotel(会長:上海植生生態学研究所 中国科学院大学 Erjun Ling 教授。2016年10月14~17日開催)、第三回目となる今回は、本年9月5~8日にかけて、私が会長として福岡市東区箱崎のリーセントホテルで開催された。口頭発表(24演題)の6セッションにおいて、キーノートスピーカーから昆虫のサイトカイン、甲殻類トランスグルタミナーゼを介した生体防御機構、昆虫と真菌との相互作用、昆虫と常在細菌との共生における二次代謝産物、ゴミムシダマシの自然免疫機構、魚類補体系の古典的経路の機能解析についての講演があり、さらに関連の一般演題が続き、活発な議論やコメントで討論時間を制限することが座長の重要な仕事となった。ポスターセッション(14演題)では、所定の1時間を超えて討論が盛り上がり、中国、韓国、日本から参加した若手3名にポスター賞が授与された。また、朝食、昼食、夕食と参加者全員で会食を行い、お互いの研究の近況を探るとともに旧交を温めることができた。次回は、2020年にソウルで開催される予定である。ぜひとも皆様のご参加をお待ちいたしております。

今回の参加者は、中国21名、韓国11名、ヨーロッパ1名、日本16名(院生7名)の合計49名であり、過去のシンポジウムに比較して参加者が半減した。韓国と日本からの参加者の減少が原因である。李福律教授によると、彼の研究室で推進していたホソヘリカメムシを用いた共生研究やゴミムシダマシを用いたフェノール酸化酵素研究の資金が打ち切られて、大学院生の参加もなく、これらの研究プロジェクトの推進が困難となってきており、基礎研究への研究費削減は彼の研究室だけではないという。日本の当該領域

の研究者からの声に等しい。限られた研究予算や人材をもとに、過度の研究者間の競争が研究を進展させることはなく、国内外の研究者仲間の協力が必須である。各研究者のプロジェクトの棲み分けを図ることも不可欠であろう。自然科学の目的とするものは、社会や企業の利益に貢献し、国家の政策や要請に従うことだけで得られるはずはない。なぜなら、社会や国家の利益を生み出したと思える研究成果が、時として大きく逆方向へ振れることがあるからである。一方では、研究者は、自己の研究が社会や科学に対して、あるいは科学史上、いかなる意味や意義をもつのか常に意識しておく必要がある。自然科学を担う研究者の好奇心と良心が問われている。

学会ホームページ管理の3期目を迎えて



国立感染症研究所
昆虫医科学部
佐々木 年則

学会ホームページ管理をさせていただいてはや3期目を迎えた。前回あげた4つの構想を振りかえりたいと思う。一つ目が、会員の業績を掲載したい。これは、実際まだ掲載するに至っていない。情報提供いただいた責任著者や学会長と相談しながら、いずれ掲載できるように努めたいと思う。二つ目が、メーリングリストの開設であった。しかしながら、セキュリティ上、サーバー上の受信拒否で返信が来たことも有り、会員全てにメールが届いていないと思われる。さらに、会員の最新リストを把握して、メーリングリストを更新しなければならない。今一步使い勝手が悪いように思われる。三つ目が他の学会からの情報を掲載する。日本生体防御学会のnewsletterが配信されたため、ホームページへ掲載できた。さらに、他の学会情報も掲載できればと思う。四つ目が一般の人にもわかるページを掲載したい。今のところ、会員向けの情報を提供しているが、いずれ一般人向けのページを掲載したいと思う。今後学会長と調整し、いい方向へ向かえたいと思う。

実際4年間担当してみて、大会用のホームページの開設や学会ホームページ管理も皆様のおかげで比較的上手く軌道にのることができた。また、ラボの若い人に聞きながら何とか対処してきた。課題として、笠原前会長も述べられていた英語版のホームページの充実があげられていたが、集会長および集會事務局

のご協力で大会報告までは掲載できた。今後、斬新なホームページを希望でしたら、若い会員のご協力なしでは不可能と思われる。広報の仕事として少しでも、向上するように務めるとともに会員皆様のご協力よろしくお願いいたします。

JADCI News 担当より



慶應義塾大学
自然科学研究教育センター
古川 亮平

皆様、JADCI News はお楽しみいただけてますでしょうか？ JADCI News の編集を担当させていただいている広報の古川です。この度、中西会長から再度広報担当を仰せつかり、JADCI News 担当として2期目を迎えました。私が JADCI News の編集を仰せつかった2年前は、ちょうど生体防御学会との news letter の相互配信が始まる時期で、それまでの会員向けの内向きの情報発信ではなく、「非会員に向けた学会のアピールの場としてより広い読者の興味を喚起するようなコンテンツに拡充する」という編集方針に変換することになりました。結果として、毎回多くの方にご寄稿をお願いすることになりました。幸いにも皆様にご快諾いただき、1期目に配信した4回の news はどれも充実した内容で配信することができたのではないかと考えております。ご寄稿いただいた皆様に深く感謝申し上げます。

今後も皆様に楽しんでいただけるよう、いろいろなアイデアを出しながら、さらにコンテンツを充実させていきたいと考えています。また、皆様からのご寄稿もお待ちしております。ご希望がない限り字数指定等は設けておりませんので、ご自由に思いの丈をお寄せください。どうぞよろしくお願いいたします。と、ここまで書いたところで、スペースがだいぶ余ってしまいました。字数指定せずにご寄稿をお願いしているため、毎度フォーマット調整には難儀しているのですが、(中西会長の挨拶文より長くなってしまい恐縮ですが)仕方がないのでもう少しお付き合いください。

現在、レギュラーコンテンツになっている実験動物の紹介コーナーは、さすが比較生物学の学会だけあってネタに困ることがありません。このコーナーでは、あえて免疫というより動物そのものの紹介(生態や入手・飼育方法、研究材料としての歴史など)にフォーカスしてご執筆いただいているのですが、

そのせいか先生方の実験動物愛がとても良く感じられ、私自身毎回原稿をいただくのを非常に楽しみにしています。

一方、もう一つのレギュラーコンテンツである実験のコツの紹介コーナーは、幅広い動物種を扱う学会であるがゆえに、逆に何をどうお願いして良いものやら毎回頭を悩ませております。あの実験のコツが知りたい！というリクエストをお待ちしております。どうぞよろしくお願いいたします。

また、Friedrich-Loeffler-Institute の山口先生に連載いただいている留学記は、海外留学に興味のある学生さんや若手研究者の方には非常に参考になるのではないかと考えています。こちらも、こういうところが知りたいというリクエストがあれば、遠慮なくご連絡ください。

今回の JADCI News では、たまたま会員の先生方が関わった書籍の刊行が続いたこともあり、書籍紹介の記事を2つ掲載することができました。一つは Edwin L. Cooper 先生が編集された「Advances in Comparative Immunology」について、Cooper 先生直々に紹介文をご寄稿いただきました。もう一つは、動物学会が編集した「動物学の百科事典」です。本事典の生体防御セクションでは会員の先生方が多く執筆されており、編集担当委員の一人を務められた栃内 新先生に紹介文をご寄稿いただきました。これを機に、会員の先生方が執筆されたものも含め、おすすめ書籍の紹介コーナーを作りたいと考えております。何かご紹介いただける書籍がありましたら、ぜひお寄せください。

新しい JADCI News が軌道にのってきたこともあり、学会からの情報発信のあり方について、中西会長と相談しながらアイデアを練っています。特に、不特定多数に向けた情報の発信には、学会 HP だけでなく、SNS などの積極的な利用も時代に即したアプローチとして考えても良いのかもしれませんが、例えば、書籍やプレスリリースも含め会員の業績を HP と連動させた SNS で発信するという方法は、会員の皆様にとっても学会の活性化という点でも、メリットはあるような気がしています。また、時限付きの公募情報なども、HP での掲載よりは SNS のほうが親和性はありそうです。将来的にどのようなスタイルがよいのか、中西会長、佐々木先生と連携しながら考えていければよいなと思っています。会員の皆様におかれましても、何かアイデアやご希望があればどうぞお寄せください。

というわけで、なんとかスペースが埋まって良かったです。それでは2期目もどうぞよろしくお願いいたします。

第30回学術集会長からのご挨拶



この度、平成 30 年 8 月 20 日（月）から 8 月 22 日（水）の日程で日本大学生物資源科学部湘南キャンパス 1 号館 121 講義室を会場として第 30 回学術集会を開催いたしました。神奈川県藤沢市に位置する本キャンパスでの開催は、現学会長の中西照幸先生が集会長として開催された第 21 回集会以来、通算 3 度目の開催となりました。今夏は連日猛暑が続きましたが、集会期間を通して終始好天に恵まれ、お集まりいただいた皆様には学術的議論とともに真夏の湘南を楽しんでいただけたと存じます。

今回は「免疫細胞とその起源」と題したシンポジウムを企画し、3 名の先生方にご講演頂きました。田久保圭誉先生（国立国際研究センター研究所）には「造血幹細胞の運命制御」について、茂呂和世先生（理化学研究所、横浜市立大学）には「2 型自然リンパ球の進化論」について、邊見弘明先生（和歌山県立医科大学）には「ケモカイン受容体 XCR1 陽性樹状細胞の機能的意義」について、それぞれの細胞種に関する



日本比較免疫学会 第30回学術集会のご報告

日本大学 生物資源学部獣医学科
魚病／比較免疫学研究室
森友 忠昭



基礎的な定義や発見の経緯から先生方の論理的思考に基づいた研究手法および最新の知見に至るまでお話を頂くことができ、とても有意義な内容でした。御三方ともに哺乳類モデル動物を対象とした研究に携わっておられるものの、比較免疫学分野にも精通され白熱した討議が展開されました。

また、特別講演として北海道大学大学院・医学研究院教授の笠原正典先生に「適応免疫系の起源と進化」と題したお話を伺いました。笠原先生は「脊椎動物の進化と免疫系遺伝子の起源および進化」ならびに「無顎類における適応免疫系」の二つのトピックについて研究の流れから最近の進展まで体系的にお話され、我々のもつ適応免疫系の成り立ちを考察する上で極めて示唆に富む内容でした。

今集会は若い研究者が多く参加することもあり教育講演として 3 名の先生方にお話いただきました。前仲勝実先生（北海道大学大学院・薬学研究院）には「免疫系細胞表面受容体群の多様な分子認識」につ

いて、廣野育生先生（東京海洋大学・学術研究院）には「クルマエビ類の免疫・生体防御機構に関する最近の研究」について、酒井正博先生（宮崎大学・農学部）には「魚類のサイトカインとその応用」についてお話ししていただきました。いずれのご講演においてもご自身の研究への情熱と若手の研究者に向けた熱いメッセージが込められた充実した内容でした。

加えて、古田優秀論文賞受賞講演として、福井県立大学の小高智之先生に「真骨魚類の好塩基球は IgM 依存のおよび抗体非依存の脱顆粒機構を持つ」と題したお話を伺えたことは、比較免疫学的にたいへん有意義でした。古田奨励賞には、「ニジマス IgT による粘膜面の病原体感染および常在細菌叢の制御」と題した研究内容を発表された福井県立大学の瀧澤文雄先生が選ばれました。米国留学の集大成を発表され、若手の研究者の励みにもなったことと思います。また、今夏に開催された国際比較免疫学会への古田トラベルアワードを受賞され





た北里大学の田口瑞姫さんが表彰されました。

一般講演としては、「棘皮動物・節足動物の生体防御分野」で7題、「魚類の生体防御分野」で14題、「鳥類・哺乳類の生体防御分野」で4題の計25題のご発表がありました。今学術集会では若手の研究者による発表が多く、またどの講演においても外の暑さに負けない活発な質疑応答が繰り広げられました。2

日目夕方に開催された懇親会では、会員同士が和やかな雰囲気の中で気軽に意見交換と情報交換を行うことができたものと存じます。本学術集会は参加者65名を得て、盛況のうちに三日間に亘るプログラムを終了しました。

末筆になりますが、本学術集会を開催するにあたり、労苦を惜しまず支えてくださった集會事務局の皆様、



様、学術集会開催の趣旨に賛同し協賛・寄附して下さった企業様、多大なるご支援をいただいた学会関係者の皆様、快く講演を引き受けていただいた招待講演者の皆様、そして集會を盛り上げていただいた全ての参加者の皆様に心から御礼申し上げます。



学術集会参加記



日本大学大学院 獣医学研究科 西谷 広平

私は本年8月20日から22日にかけて行われた第30回日本比較免疫学会学術集会に参加させていただきました。今回の学術集会は私が在学している日本大学での開催であり、主催者側として参加させて頂く初めての学会となりました。私自身、比較免疫学会の参加自体も初めてでしたので、とても貴重な経験となりました。

今回私が発表させて頂いた内容は、魚類造血前駆細胞維持機構の解明を目的とした、コイ Kit-ligand の機能解析に関するものでした。魚類造血機構に関する知見は依然として不明な点が多いため、常に自分の研究結果を様々な角度から客観視し、修正を行いながら、研究を進めていかなければなりません。比較免疫学会では様々な生物種を扱っており、それぞれの先生方が独自の視点で研究を行っています。そのような先生方に向けて研究成果を発表し意見を頂くことで、新たな視点から自分の研究を見つめなおす事が出来る良い機会だと考え、今回の参加を非常に楽しみにしていました。本番では、普段授業を受けていた教室で、大勢の前で発表をするということに変な感じがしましたが、思った以上に緊張はしませんでした。発表を終えて、幾つかの意見や疑問を投げかけて頂き、やはり、自分だけでは気づくことが出来なかった点について見つめ直すことが出来ました。発表を終えた後も、懇親会や休憩時間に様々な方に声をかけて頂き、魚類血球染色を得意にしている先生に、実験で躓いていた点について相談することが出来、更に同年代の魚類造血研究者の方とも知り合うことが出来ました。

今回の学術集会では発表とは別に、本学での開催という事もあって、運営にも関わらせて頂きまし



た。森友先生、片倉先生の指示のもと、事前から準備を行い、当日もいらっしゃる先生方の受付、お茶の用意や会の進行など、細やかな気配りが必要な仕事が多く、学術集会には学会の役員の先生方をはじめとして多くの方の連携と協力があって成り立つものだと感じました。会員の先生方は非常に快活で親しみやすく、会の運営も楽しく行いう事が出来ました。この比較免疫学会は非常にアットホームな雰囲気、初めての参加になりましたが、とても居心地がよく、来年の学術集会も是非参加したいと強く思いました。私もこの学会の会員として、国内外で多くの成果を挙げ、皆様をあとと驚かせるような成果を発表出来る様に日々精進していきたいと思えます。

九州大学大学院 生物資源環境科学府 吉迫 郁子

今回、第30回比較免疫学会学術集会に参加させていただき、とても刺激的な3日間を過ごすことができました。この学会は私にとって初めての学会でした。学部4年生の時に、卒業論文発表を経験していましたが、このように初めてお会いする先生方や学生達との研究発表会の経験は殆どなかったため、とても貴重な機会になりました。

今回、私は「コイ体表粘液中に存在する補体成分の検出」というテーマで口頭発表させていただきました。研究室に入ったばかりの頃に、体表は魚類生体防御の第一線であるにもかかわらず、その免疫機構はまだ明確になっていないというお話を聞いて興味を持ったことから、このテーマを選んでこれまで実験を行ってきました。データが出始めると、早いうちに学会発表を経験しておきたいと思うようになり、先生に申し出て、この比較免疫学会に参加させていただくことが決まりました。当日は、一人で福岡から会場まで向かいながら不安な気持ちでいっぱいでした。そして、発表の順番が来るまで、同世代の学生が堂々と発表している姿を見ながら、私も自信をもって発表をしよう、と思っていました。しかし、いざ本番になると、緊張し、声が震えて満足いく発表をすることが出来ませんでした。その上、普段と異なる観点からの質問に対して上手く返答することが出来ず、悔しい思いをしました。それでも、先生方から多



多くのアドバイスを頂けたことから、「悔しい」だけで終わるのではなく、視野を広げて今後の研究をより良いものにしていこうと思いをもちました。

また、他の参加者の発表を聞いたり、交流したりすることが出来たのも貴重な経験でした。普段、魚類免疫に関する研究発表を聞いたり、論文を読んだりすることが殆どなので、棘皮動物および節足動物の生体防御、ヒトやマウス以外の哺乳類や鳥類の免疫機構に関する研究内容は非常に興味深いものでした。また、素晴らしい発表を聞かせていただく中で、多くの学ぶべき点を見つけました。プレゼンテーションの仕方だけでなく、スライドの作り方および質問への答え方などにおいて、参考になる点がたくさんあり、自分の発表をもっと改善していきたいと思いました。さらに、交流会では博士を目指しておられる学生さんとお話する機会があり、その研究姿勢にはとても刺激を受けました。

私はこの3日間で普段の大学生活だけでは得られない刺激を受けることが出来ました。今後、この経験を自分の成長に繋げ、また参加させていただく機会がありましたら、成長した姿を見せられるように頑張っていきたいと思っています。



北里大学 海洋生命科学部 飯山 千尋

日本比較免疫学会学術集會に参加させていただき、多くのことが学べたと感じております。私は一般講演で、ウニの凝集素について発表させて頂きました。学会での発表は初めての経験で、普段研究室で行っているゼミ発表とは異なるスライド作り、原稿作りに四苦八苦しました。また、免疫のエキスパートの方々が集まっている中での発表で、自分の番が終わるまではとても緊張していたのを覚えています。発表時間はあっという間に過ぎ去り、質疑応答

が一番緊張しました。こんな質問来るかな？と考えていたことは何も聞かれず、違った角度からの質問に慌て、聞かれていることとは違う解釈をしてしまいうまく答えることができませんでした。このような場できちんと返答できなかったことは悔やまれますが、質問と同時に多くのアドバイスを頂きました。多くの分野に携わる方々からの意見はとても参考になりました。学会が終わってから、実験の方法を再検討したり、新たに実験を加えたりと今まで以上に邁進しております。この経験は口頭発表に参加したからこそ得ることができたと感じております。

多くの発表を聴講することができたことも良い経験だと感じました。学外で行われている研究を知ることができる機会は学会以外にあまりないので、どの発表もとても新鮮でした。まず、棘皮動物のセッションがあったことに驚きました。私はウニの研究をしており、研究室にはナマコを扱っている方もいますが、今まで棘皮動物を扱う研究はとても少ないと感じていました。しかし今回の学術集會でウニ以外の棘皮動物を扱っている発表を聞くことができとても嬉しく思いました。また、棘皮動物に限らず、多くの発表を聞き、今まで触れてきていないような生物や実験方法など、新たに知れたことも多く、とても集中して聞くことができました。口頭発表及び多くの発表を聴講できたことはとても貴重な経験であり、嬉しく思っております。

懇親会も参加させていただきました。お酒を交わしながら、他大学の学生と研究内容についてだけでなく、お互いの研究室の話や休みの日はなど他愛もない会話もできてとてもリラックスできました。また、先生方からも直接意見を頂くことができ、学生の研究に対しても興味を持ってアドバイスをいただけたことにとっても感動しました。こんなに和気あいあいと交流できると思っていなかったのに驚きましたが、自分への刺激になることもたくさんあり吸収できたことも多く、とても良い時間を過ごせたと感じております。

今回比較免疫学会では多くのことを学ぶことができ、参加してよかったと心から思っています。今回得た経験を活かして、さらなる成長を図ってまいります。ありがとうございました。



受賞者から



古田優秀論文賞を受賞して

福井県立大学
海洋生物資源学部
小高 智之

この度はこのような大変栄誉ある古田優秀論文賞をご授与いただきまして、誠にありがとうございます。賞の選考に携わってくださった選考委員の先生方、会長の中西先生、学術集会長の森友先生、故古田恵美子名誉会長に厚く御礼申し上げます。

本研究の対象は好塩基球と呼ばれる顆粒球の1種になります。この細胞は哺乳類において寄生虫に対する免疫応答やアレルギーを含む種々の疾患に関わる白血球として、近年注目されております。しかし、極めてレアな細胞集団であることから、130年以上前からその存在を見出されていたものの、長年その機能については明らかにされず日陰者の存在でした。当然ながら、このような経緯を持つ白血球ですので、哺乳類を除く脊椎動物においてその詳細な機能についてはほとんど明らかにされておりました。

そこで、「Teleost basophils have IgM-dependent and dual Ig-independent degranulation systems.」*J Immunol.*, 2018, 200: 2767-2776」では、血中に好塩基球が豊富に存在するトラフグをモデルとして魚類好塩基球の免疫学的機能の解明にアプローチし、脊椎動物における好塩基球の進化的起源について考察しました。しかし、実のところを言いますと、この研究を始めるに至った経緯は、福井県立大学海洋生物学研究部の学生さんが好塩基球らしき細胞が取れそうと気づいたのがきっかけになり、私が何か面白い研究

テーマのヒントになればいいなと始めてみた研究でした。それがこのような栄誉ある賞を頂けるまでに育つとは、その時はあまり考えておりませんでした。

本研究では、まず、トラフグの血液から好塩基球の精製方法の確立を行い、トラフグ好塩基球の細胞学的特徴について調べることにしました。トラフグ好塩基球は大型で青紫の顆粒と小型で赤紫の顆粒を持ち、なおかつ哺乳類の好塩基球同様、トルイジンブルーに対するメタクロマジー、好塩基球の分化に関わる転写因子 C/EBP α の発現といった細胞学的特徴を持っていました。好塩基球は種々の刺激に対して、脱顆粒により自身の持つ顆粒を放出し、免疫応答の調節を行っています。そこで、本研究では脱顆粒に着目し、トラフグ好塩基球の免疫学的機能の解明を試みました。哺乳類の好塩基球は抗原特異的・非特異的な脱顆粒機構を持っていますが、IgE や IgG を持たない魚類では、好塩基球は IgM への結合能を持ち、こ

れらの架橋によって即座に脱顆粒が生じました。一方で、抗原非特異的な刺激を受けると、興味深いことにトラフグ好塩基球は刺激の種類によって異なる応答を起こしました。パパインによる刺激では、ヒスタミンを含む赤紫の顆粒が脱顆粒すると共に様々な白血球の遊走を誘導しました。キチンの刺激では大型で青紫の顆粒が脱顆粒し、CD4⁺T 細胞の遊走が誘導されました。さらに、トラフグ好塩基球は MHC class II を恒常的に発現するとともに、可溶性抗原を取り込むと、細胞表面への B7-H1/DC の発現が誘導されたことから、トラフグ好塩基球も哺乳類の好塩基球同様、抗原提示細胞として機能する可能性が示されました。

以上のことから、魚類好塩基球は IgM を介した抗原特異的な脱顆粒機構および 2 種類の抗原非特異的な脱顆粒機構を持っており、これによって免疫応答を調節するとともに、抗原提示によって獲得免疫に関与している可能性が見えてきました。さらに、トラフグ好塩基球では IgM の



架橋により脱顆粒を起こすことから、好塩基球の抗原特異的な脱顆粒機構は IgE や IgG の出現に先立ち、魚類ですでに獲得されていたことが示唆されました。このことは、IgE を介するヒトに I 型アレルギーの起源について光を当てるものではないかと考えております。

最後になりますが、この研究の遂行にあたりまして多くのご指導ご鞭撻いただきました福井県立大学の宮台俊明先生、末武弘章先生、東京大学の鈴木讓先生、水産大学の近藤昌和先生に深く感謝申し上げます。また、多くのご助力を頂きま

した海洋生物工学研究室のみなさまに深く感謝申し上げます。現在、私は研究の現場から離れてしまっていますが、学術集会にはできる限り

参加していきたいと思っておりますので、今後とも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

福井県立大学
海洋生物資源学部
瀧澤 文雄

第30回学術集会にて、「ニジマス IgT による粘膜面の病原体感染および常在細菌叢の制御」と題して行った口頭発表に対して、日本比較免疫学会 古田奨励賞を授与していただき、大変光栄に存じます。本受賞に際して、日本比較免疫学会会長の中西照幸先生、学術集会長の森友忠昭先生、選考委員の先生方および大会事務局の先生方に厚く御礼申し上げます。そして、素晴らしい学術集会を運営していただいた学術集会事務局長の片倉文彦先生、会員の皆さまおよび日本大学の学生の方々に感謝いたします。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謝申し上げます。

また、この度は比較免疫学会の庶務・会計の補助役員を仰せつかりました。比較免疫学会の事務局が福井県立大学であり、これまで庶

務・会計を末武弘章先生が一人で切り盛りされてきました。今後は、学会運営について学ぶと共に、今以上に比較免疫学会が盛り上がり、いけるよう尽力致しますので、皆様よろしくお願いいたします。

さて、私は、今年度(2018年度)から福井県立大学に着任しましたが、2011年から2018年3月までは、アメリカ・ペンシルベニア大学の Dr. Oriol Sunyer の下で、博士研究員として研究を行ってきました。当時から Oriol の研究室は、魚類の B 細胞が貪食活性を持つことや、魚類特有の免疫グロブリンアイソタイプである IgT を発現する B 細胞を同定し、2006年と2010年に Nature Immunology 誌に発表するなど、魚類免疫学および比較免疫学の分野では抜きん出た研究室の一つでした。ちなみに、Dr. Oriol は、2009年に日本大学で行われた第21回学術集

会に参加し、魚類 B 細胞の貪食活性について特別講演を行っており、縁のある学術集会における私の受賞を大変喜んでいただきました(当時の JADCI News #34 p.11 (http://plaza.umin.aq.jp/~jadci/resources/0023-34_2020-dec.pdf))に、今と変わらぬ元気な姿が写っています。

IgT とは聞きなれない抗体かもしれませんが、IgT (もしくは IgZ) は、2005年にゼブラフィッシュ、ニジマスおよびフグで立て続けに発見された魚類の免疫グロブリンです。そして、2010年に Oriol のグループによって、次の事が分かって来ました。

(1) IgT+ B 細胞は IgM+/IgD+ B 細胞とは異なる B 細胞集団であり、脾臓や腎臓に比べて、腸管組織に多く分布している。



(2) IgT は哺乳類の IgA のように IgT は腸管の粘液中では多量体で存在するのにに対して、血清中では単量体で存在する。

(3) IgT は腸管の常在細菌叢をコートしている中心的な抗体である。

(4) 腸管に寄生する *Ceratonova shasta* の感染魚では腸管に多くの IgT+ B 細胞が集積し、*C. shasta* 特異的な IgT が腸管粘液中に分泌されている。

以上から、IgT は粘膜免疫に深く関与しており、哺乳類の IgA と機能的に同様な免疫グロブリンであることが分かってきました。さらに、IgT は、ニジマスの腸管のみでなく、皮膚やエラにおいても、同様な働きを持つことも明らかになってきました。

私が Oriol の研究室に所属していた際の研究テーマは、ニジマスのヘルパー T 細胞の同定と IgT B 細胞の機能解析であり、今回の学術集会で発表いたしました2演題は、これら研究の成果です。そのうち、IgT+ B 細胞の機能解析の研究は、当初はエラにおける IgT の機能解析を行っていました。しかし、Oriol がグラント申請のためのテーマを考えている際に、突如 IgT+ B 細胞を Depletion させるぞ、と意気込んで言ってきたのを、今でも覚えています。当時はまた無理難題を押し付けてきたものだと思っていましたが、運よく既存のモノクローナル抗体とニジマス血清を組み合わせるにより、ほとんどの IgT+ B 細胞を枯渇させることができ、血清や粘液中の IgT 濃度を減少させることが可能な系を確立することが出来ました。

そこで、この系を用いて、粘膜面における病原体に対する感染防御および常在細菌叢のバランス維持のための IgT の役割について検討していききました。その結果、体表に寄生する白点虫の感染実験において、IgT+ B 細胞を枯渇させたニジマスは、対照魚に比べてより高い死亡率及び病原体の感染量を示されました。さらに、IgT+ B 細胞枯渇ニジマスでは、エラ組織における常在細菌叢の構成が有意に変化していることが分かりました。以上から、IgT が粘膜組織における病原体の感染防御に重要な役割を果たしていることに加えて、常在細菌叢のバランスの維持に必要であることが明らかとなりました。現在、IgT がコートしている常在細菌叢をソーティングしてきて、その種類について検討し、IgT+ B 細胞枯渇ニジマスにおいて変化した細菌叢との関係性を検討しているところです。

このように、ニジマスにおいては IgT が粘膜面において中心的な役割を果たしている免疫グロブリンであることが分かって来ましたが、IgT+ B 細胞の活性化機構や他魚種の IgT が同様な機能を持っているかなど、まだまだ不明な点は多くあります。一方で、IgT は寄生虫感染や粘膜免疫応答の重要な因子であるため、寄生虫に対するワクチンや粘膜ワクチンのターゲットとして、これからもニジマスや他魚種における IgT に関する研究を推進していきたいと考えております。

末筆になりますが、本研究は数多くの方々との共同研究により進められてきました。アメリカで研究する機会を与えてくれた PI である Dr. Oriol Sunyer、IgT B 細胞枯渇モデルの確立を共に行った元同僚の Dr. Zhen Xu(現、華中農業大学・教授)、常在細菌叢の解析を行っている New Mexico 大学の Dr. Irene Salinas と Dr. Elisa Casadei、ペンシルベニア大学でこの研究を更に推し進めてくれている Dr. 柴崎康宏と Dr. Yang Ding、と多くの方々との協力で成り立っており、皆さまには心から感謝申し上げます。また、本学術集会の開催地であった日本大学生物資源科学部は、私にとって学部と博士課程の10年間の学生生活を過ごした懐かしい場所でもあるので、このキャンパスで本学会賞を受賞でき、恩師である中西先生と森友先生に多少なりとも成長した姿をお見せできたかと思えば安堵すると共に大変うれしく思っています。今後は、この賞に恥じぬよう、福井県立大学にて研究活動に励み、比較免疫学の発展に貢献していく所存でございますので、何卒ご厚誼ご支援を賜りますようお願い申し上げます。





14th ISDCI 参加記

北里大学
海洋生命科学部
田口 瑞姫

この度、栄誉ある日本比較免疫学会古田トラベルアワードを賜り、第14回国際比較免疫学会(14th ISDCI)にて「Coelomocytes-aggregation-promoting factor in the intestine of sea cucumber *Apostichopus japonicus*」というタイトルでポスター発表をさせていただきました。受賞に際しましては、日本比較免疫学会会長の中西照幸先生をはじめ、選考委員の先生方、故古田恵美子名誉会長に深く感謝申し上げます。

私が14th ISDCIへの参加を決意したのは、学生のうちに国際学会を経験したいという気持ちからでした。今年度博士課程3年の私は、今回が最後のチャンス！ということで、英語に若干の(本当はかなり)不安を覚えつつも挑戦を決めました。日本での準備期間は、院ゼミでの成果報告を英語で行なったり、発音の練習を試みたりと英語のレベルアップを図りましたが、なかなか厳しく…。初めての国際学会を楽しみに思う反面、不安な気持ちを抱えたまま日本を発ったのでした。

今回の学術集会は、アメリカ、ニューメキシコ州のサンタフェで開催されました。街並みは日干しレンガの建物で統一されていて(アドビ建築というそうです)、いわゆるアメリカとは少し違う、落ち着いた優しい雰囲気を感じました(写真1)。人気の観光地というだけあって、お土産屋さんやアートギャラリーなどがたくさんあり(写真2、3)、多くの観光客で賑わっていました(どうやらISDCI以外にも2つの学会が同時開催されてい



写真1: サンタフェの街並み。殆どの建物がこの色。

たらしく、お店にいたたくさんの人々は学者さんだったのかもしれない)。学会会場のLa Fonda on the Plazaは街の中心部に位置しており、歴史を感じさせる趣のあるホテルでした。会場に入ると、国内の学会とは異なる独特の空気感があり、一気に緊張が高まると同時に、いよいよ始まるのだと、なんとも言えない高揚感を覚えました。

国際学会初参戦の私にとって、口頭発表やポスターセッションはもちろん、コーヒブレイクやランチタイム、そのすべてが新鮮で、とても刺激的な時間でした。口頭発表やポスター会場では、研究に対する聴衆の反応が大きく、積極的な議論が交わされているのがとても印象的に映り

ました。また、ちょっとした隙間時間にも活発な意見交換が行われていて、この積極性が学会をより充実したものに行っているのだと感じました。最初は会話に入ることが難しかった私も、身振り手振りを交え(メモ紙も駆使)、コミュニケーションを取ることができ、少しだけ自信が持てました。

いざ私のポスター発表。ワインやチーズを片手に議論を交わす場合は、話に聞いていたまさに国際学会！という感じで、強く印象に残っています。ポスターの前には、主に無脊椎動物の研究者の方々が来てくださり、貴重なご意見をいただくことができました(写真4)(日本の先生方も暖かく応援してくださいました)。緊張と興奮で断片的にしか思い出せないのですが、とても楽しく、充実した時間を過ごすことができたと感じております。

私が発表したポスターセッションは学会最終日の前日で、サンタフェに到着した日からずっと緊張し続けていました。発表後、アートギャラリーで行われたGala Dinnerで飲んだビールはとてもとても美味しかったと



写真2: お土産が並ぶ路地。壊したら弁償の頭骨。\$40!



写真3: アート作品が並ぶ広場。風が吹くとクルクルする作品がいたるところに。

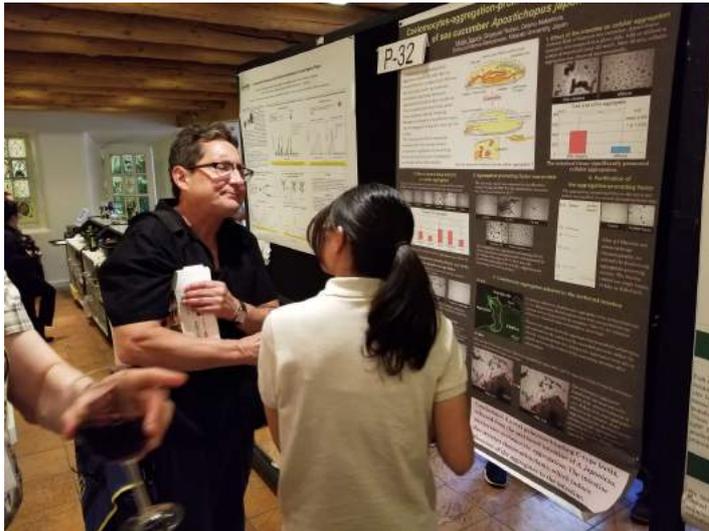


写真4: ポスター発表時。頑張って英語で説明中。

記憶しています。またISDCIが開催されている期間は、日本でお世話になっている先生方とも、いつも以上にお話をさせていただけた気がいたしております。同世代の新しい友人とも出会うことができ(写真5)、とても有意義な時間を過ごすことができました。最終日(学会終了日の午後)には、先生方と友人たちとサンタフェ観光を思う存分、満喫いたしました(帰路、サンフランシスコ空港に

て13時間のトランジットが一番キツかったかもしれません…)

今回、ISDCIに参加して過ごした時間すべてが私にとってかけがえのないものとなりました。国際学会で発表した経験は、今後の私にとって大きな支えとなってくれるはずです。世界中の研究者と交流する中で、比較免疫学研究の幅広さ、面白さを改めて感じることができました。一方、

自分の未熟さを痛感させられる旅でもありました。とくに語学力が妨げになり、研究の本質でないところで、自分の研究内容や考えを伝える機会を失ったり、新たな知識を吸収したりすることができないのは非常に悔しく感じられました。今回の経験を糧に、様々な面で自分を成長させていけたらと思っています。

最後になりましたが、本研究を遂行するにあたりご指導いただきました先生方、ともに研究に励む研究室の皆様には心より感謝申し上げます。今後ともなお一層のご指導、ご鞭撻を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。



写真5: 友人たちと楽しくご飯。街にあるレストランのほとんどはメキシコ料理屋。

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。

第31回学術集会長からのご挨拶

日本比較免疫学会 第31回学術集会のお知らせ

(第30回日本生体防御学会学術総会との合同集会)

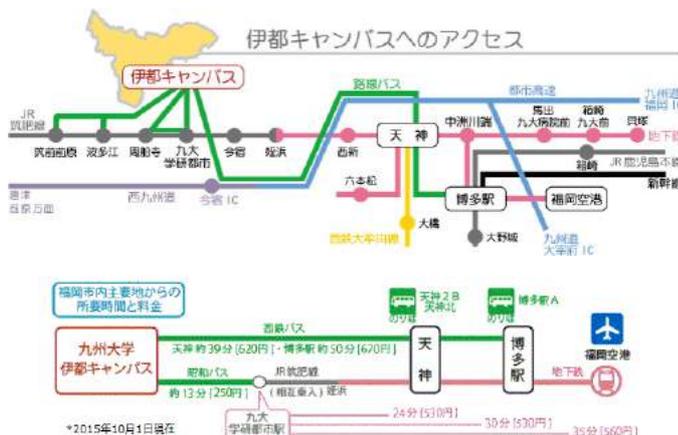


九州大学大学院
理学研究院
川畑 俊一郎

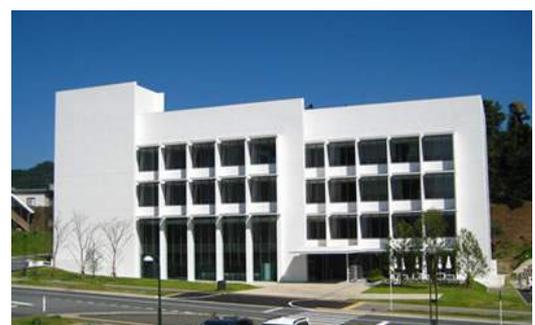
2019 年度の学術集会は、生体防御学会の学術総会との合同となります。場所は、福岡市内から離れてはおりますが、近代的なビル群が立ちならぶ広大な九州大学伊都キャンパスで開催します。皆様のお越しを心よりお待ちしております。

記

1. 会期:平成 31年9月4日(水)~6日(金)の2泊3日
2. 会場:稲盛財団記念館(九州大学伊都地区キャンパス; 福岡市西区元岡 744)
3. 内容(現時点での予定です)
 - 一般講演
 - 特別講演
 - 早川 洋一先生(佐賀大学農学部 教授)
「昆虫のストレス順応性誘導機構に関する研究」
 - 深津 武馬先生(産業技術総合研究所 主席研究員)
「共生、寄生、社会性:自己・非自己認識の論理と峻別の基礎」
 - 教育講演
 - 和合 治久先生(埼玉医科大学短期大学 名誉教授)
「自律神経を整え免疫力を高める音楽療法」
 - シンポジウム
 - 比較免疫学会 担当オーガナイザー 中尾 実樹先生(九州大学大学院農学研究院 教授)
 - 生体防御学会 担当オーガナイザー 住本 英樹先生(九州大学大学院医学研究院 教授)
 - 両学会の受賞講演
4. 演題締切:平成31年5月末日を予定



稲盛財団記念館





Why Comparative Immunology A Brief Essay

Edwin L. Cooper, Ph.D., Sc.D.

Distinguished Professor
 Founding Editor-in Chief, *DCI*, *eCAM*
 Laboratory of Comparative Neuroimmunology
 Department of Neurobiology
 David Geffen School of Medicine at UCLA
 University of California, Los Angeles

Remembering Boyhood Encounters

I remember well what happened! Already fascinated with rapidly moving ants in an indestructible line. They recognize each other! If anything foreign is introduced into their well-worn path, it is promptly examined and disposed of. Polite nurse ants clean up the debris. It was easy to visualize certain important features in nature. Recognition of certain behaviors piqued my interest early where I could leave my home and convene in nature -- check what available colonies of ants were doing. Were bees equally busy with their tastes of sampling flowers simultaneously and conveniently attacking any foreign intruder? Actually my fascination at an early age with elements of behavior were essential to an inquiring mind. First, there was my insistence to record immediately perhaps not by pencil and paper but mentally. During the earliest days of beginning visions of comparative immunology, I realized that to implement my musings -- It was time to seize the moment. After all, other disciplines treated many diverse subjects from a comparative viewpoint was realistic, necessary and valuable to adequately explain existence.

What happened in 1988

Why Japan as a center for comparative immunology? Perhaps an unnecessary and unambiguous question? After all Japan, an ancient center of culture, would seem to be the natural place to launch and expand a new idea. And what was the idea? Was there promise of relevant approaches, both technical and creative? What else was required in order to organ-

ize defined characteristics and provide the essential features of an international emerging concept? First reaction to this proposal: excellent, on the mark, ready to proceed, all systems go! With this enthusiasm our efforts were productive.

Immunology became the central target around which to embrace, to be nurtured and with a quick opening of approaches, enthusiasm for a fresh examination, the idea of comparative immunology for Japan was born. This fertile idea was easy to implement! There were no administrative hurdles, no conceptual barriers to prevent implementation. And so in 1988 and beyond resulting from pockets and patches our discipline was born first from numerous friendships the idea of expansion rapidly became no longer a fanciful idea. It was real. There was even no need for elaborate discussions. I was able to move to implement and establish with the greatest of ease my sincere desire, my wish, my fertile idea. Expanding comparative immunology to include Japan as a serious academic incubator, one that hatched as an infant bird or fish, amphibian, reptile, a vibrant living organism, only in need of periodic feeding, watering and appropriate attention, yielding a strong, formidable organism of substantial strength and influence.

This is the enthusiasm that I felt without any hindrance in 1988 while accepting a prestigious award from the Japan Society for Promotion of Science, related somewhat to the Japan Prize. The journal *DCI* (*Developmental and Comparative Immunology*) was already flourishing, observing its 10th anniversary so on firm ground, it seemed potentially unproductive to delay any approaches that held great promise for establishing a successor to *DCI* journal promised in



Symposium "Evolution and Differentiation of the Immune System"
30 January 1988, Ube Japan



日本比較免疫学研究会第1回学術集会 1989年11月28日.29日 於:エーザイ・ホール

ともに写真の最前列中央が Cooper 博士

1977. An editorial board was appointed and intact so there was no need to implement tedious formalities concerning membership. Whatever ideas that had already begun simple incubation needed only a quick implementation in order to move, to establish, proceed, unimpeded by what sometimes are formidable hurdles, sometimes unproductive with respect to implementation. We moved rapidly with accuracy and intentional fairness as we proceeded to higher and even higher heights! No initiative was too difficult to implement, every idea was pushed to its creative limit, fostering the rapid implementation of ideas with ease and no fury. The fertile soils of academic and scholarly creativity continued to expand in several directions and in so doing incubating and ultimately hatching academic offspring worthy of recognition took the form of published focused volumes, journals and ultimately academic books worthy of note.

Advances in Comparative Immunology

This first revision of *Comparative Immunology* is an exciting contribution. Boyhood observations (e.g. ants on a well-worn trail always attacked non-members) have been transformed into important real world concepts (e.g. ants recognize *self / not self*, a cardinal principle of immune competence). Early hunches are now channeled into tangible events. As a discipline, comparative immunology is an offshoot of the parent field, immunology, and is an amalgam of immunology and zoology. Comparative immunology has gained wide acceptance in the biological sciences. All animals from protozoans to humans have solved the threat of extinction by evolving an immune-defense strategy that ensures the capacity to react against foreign microorganisms and cancers that disturb the homeostatic *self*. Invertebrate-type innate immune responses evolved first and they characterize the

metazoans. These rapid natural responses act immediately and are often essential for the occurrence of slower, more specific, adaptive vertebrate-type immune responses. As components of the innate immune system, there is an emphasis on several major steps in the evolutionary process: (i) recognition; (ii) the phagocytic cell; and (iii) the natural killer cell. We now know that some invertebrate and vertebrate mediators are homologous.

Because of its evolutionary success, innate immunity is no longer considered primarily a stopgap measure, a temporary expedient for host defense; it is ubiquitous and omnipresent. There seems to be an absence of genetic-recombination mechanisms to generate specificity or 'memory,' because first and second exposures to a microbial substance elicit similar responses; yet there are exceptions. Acquired immunity first appeared in vertebrate animals including humans. When they evolved, beginning with fish, thymus-controlled T cells appeared, as did bone marrow-derived B cells (first found in anuran amphibians with long bones crucial in metamorphosis). These were precursors of plasma cells that synthesize and secrete antibodies. Confirming the concept of *self / non-self*, invertebrates possess *natural, non-adaptive, innate, non-clonal, non-anticipatory* immune responses, whereas vertebrates possess *acquired, adaptive, induced, clonal, and anticipatory* responses. Despite some ambiguity the

immune system assists greatly in surviving and resisting threats of pathogens and cancer.

Thus the book *Comparative Immunology*, one of many contributions to immunology about 1976 provided real evidence, not guess work, constituting the basis for a legitimate discipline. That survey added strong and palpable support for going forward, reaching out to scattered hints of observations that belonged to the ancestral parentage of animals. Through persistent local initiatives at many levels and cultures, there accumulated consistent evidence for the ubiquitous phenomenon of immunity. Immune competence is everywhere, global and has thrived. It provides and gives back its fruits of understanding. During evolution, a cross fertilization of many disciplines need not necessarily threaten the original views that were chiefly derived from mammals and therefore human oriented, essential but not universally pertinent?

Literature Cited

Cooper, E. L. 1976. *Comparative Immunology*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 338 pp. (Translated into Russian, 1980).

Symposium on Evolution and Differentiation of the Immune System. *DCI* 12: 409-434 (1988)

Cooper, E. L. (ed.) 2018. *Advances in Comparative Immunology*. New York: Springer, 1050 pp.



日本動物学会では書下ろしで丸善出版から「動物学の百科事典」を刊行した。中味は動物学の歴史から始まり、関連した項目がまとめられて章立てされていて、「百科事典」とはいうものの「物語」のように通して読んでもらうスタイルになっている。主に中等教育の理科教師、高校生・一般社会人などが読む

新刊「動物学の百科事典」 9章「生体防御」

元北海道大学
栃内 新

ことを念頭に、専門家でなくともスラスラと読み通せることを目指して作られた。その中で「9章生体防御」は、私と日本女子大の永田三郎先生、県立広島大の藤井保先生が編集を担当したが、各項目の執筆の大部分を比較免疫学会の諸先生にお願いしたこともあって、ここに紹介のスペースを頂けた。

9章「生体防御」は以下の項目からなっている。

動物の生体防御／自己、非自己認識と認識分子の進化／適応免疫の進化／創傷治癒／マクロファージの起源／抗菌ペプチド／レクチン／補体系の進化／ショウジョウバエの腸管免疫と恒常性維持の分子機構／カブトガニの感染防御機構／無顎類における適応免疫の進化／貪食作用を示す B 細胞／変態にかかわる免疫の自己・非自己認識／受精と生体防御(コラム)／原核生物における防御機構(コラム)／新型インフルエンザウイルスの脅威(コラム)

章全体の概要「動物の生体防御」をまとめてみた。

●ホメオスタシスとしての生体防御 病原性細菌が体内に侵入して発症した場合でも基本的には体内の無菌状態を保つホメオスタシスの働きで処理され症状も軽快する。このような病気からの回復がまさに「生体防御」として我々の目にうつる。

●自己と非自己 多細胞動物の 1 個体を構成する細胞のすべてが 1 個の受精卵が分裂してできたクローンであることを考えると、「1 個体を構成する細胞が受精卵由来のクローンだけでできていることを監視するホメオスタシス」が生体防御であるとも定義できる。

●認識分子と進化 動物の中には、ヒトと同じように非常に厳密に「自己と非自己」の区別を行うものもあれば、そうではないものもある。こうした違いは進化段階のいつどこでどのように生じてきたのだろうか。

●自然免疫と適応免疫（獲得免疫） 適応免疫で使われる細胞（リンパ球）とそれらが持つ分子は軟骨魚類とともに進化してきたことがわかっているため、それより原始的な「サカナ」である円口類（ヤツメウナギなど）には適応免疫はないと、ごく最近まで考えられてきた。

●適応免疫における収れん進化 ところが、なんと自然免疫系しかないと考えられていた円口類にも適応免疫系があることがわかっただけではなく、彼らは脊椎動物の適応免疫系で使われている細胞や分子とはまったく異なる細胞や分子を使って、脊椎動物の適応免疫系と極めて相同性の高い「適応免疫」のシステムを進化させていることが明らかになってきた。

●生体防御細胞の進化 自然免疫反応を引き起こす細胞膜分子は脊椎動物、無脊椎動物のマクロファージは言うに及ばず、いわゆる「免疫細胞」とは考えられていない細胞にも存在し同様の機能を果たしている。

●多様な自然免疫因子 自然免疫反応の出発点に位置する細胞膜分子のひとつとして知られる TLR は免疫細胞に限らず、上皮細胞などにも存在する。

●腸管と免疫 常在の共生腸内細菌は全身症状に大きな影響を与えているだけでなく、免疫系の正常な発生や、免疫系全体のコントロールにも働いていることが知られてきている。

●創傷治癒と再生 再生は創傷を伴うトラウマからの自己修復過程で生体防御だけではなく、発生の再現過程を彷彿とさせる組織を再構築するために、生体防御と形態形成が統制のとれた形で進行する。

●発生と生体防御 変態する動物では、幼生にも成体にもそれぞれ独自の自己認識をもとにした生体防御系が成立しているので、幼生が成体になる時には幼生という自己が成体という自己へとどのようにシフトするのかについて研究ができるまたとない機会が提供される。

ノーベル賞を持ち出すまでもなく、日本は免疫学に代表される生体防御研究においては過去 50 年間を通じて、間違いなく世界をリードしている国のひとつであり、免疫や生体防御関連の書籍や読み物もたくさんあるが、そのうち多くのものがヒトの病気を中心に扱ったものであり、登場してくる動物もヒトを除くとそのほとんどがマウスなど少数のほ乳類だけである。しかし 38 億年の生物進化および 7 億年の動物進化の歴史を考えると、ほ乳類は地球では超のつくほどの後発組である。ほ乳類が現在の地球で繁栄している理由の一つに、先祖たちが進化とともに洗練させてきた生きるしくみを受け継いでいることがある。しかし、逆にいうとそれらのしくみがどのように進化の過程の中で生み出されてきたのかはほ乳類だけを見てもわからない。この事典を読むことでそうしたフラストレーションから抜け出せる可能性が見えてきたなら本企画は大成功といえる。

私の実験動物 #5

タコノマクラ

埼玉大学
教育学部
日比野 拓

生物学科をもつ大学では、夏季集中講義として臨海実習を行うところが多いかと思います。実習では大学付属の臨海実験施設に2、3日泊まり込んで海の生き物を扱った観察実験を行います。海なし県にある埼玉大学教育学部では神奈川県三浦市にある東京大学附属三崎臨海実験所や、千葉県館山市にあるお茶の水女子大学附属湾岸生物教育研究センターなどを利用して臨海実習を行っています(図1)。臨海実習の内容は、磯採集とウニの発生観察がゴールドスタンダードとなっており、夏の時期に発生観察できるウニとしてタコノマクラが重宝されています(図2)。ムラサキウニも夏が生殖シーズンですが、受精時に受精膜の形成が見えづらいうことや、胚が透明でないことから、実習にはあまりおすすりできません。その点、タコノマクラ胚は「水の如く澄明ですばらしく美麗」であり、原腸陥入のダイナミックな形態形成のみならず、胞胚腔内の細胞一つひとつが遊走する様子まで、高価な顕微



図1: 今年新設された三崎臨海実験所の実習室にて臨海実習を行った様子。

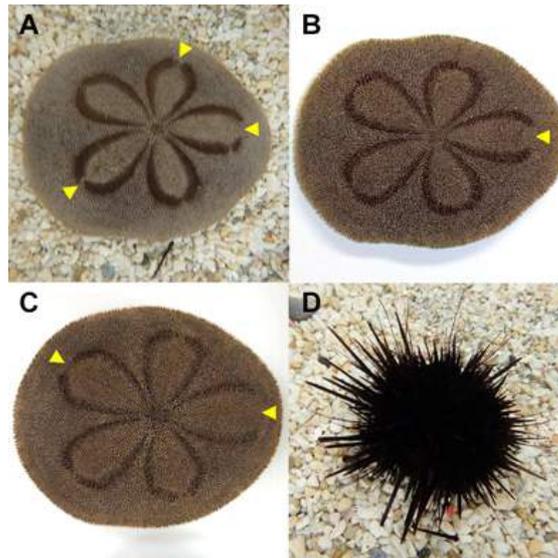


図2: 個体ごとに異なるタコノマクラの花紋(A-C)。黄色矢印は花紋が閉じていない部分。この位置が個体識別の重要な指標となる。ムラサキウニ(D)の個体識別は難しい。

鏡でなくとも観察できます。臨海実習ではタコノマクラの発生観察を通して、生命の誕生とその神秘を感じてほしい、と学生には事前に伝えていきます。しかし海に来て多様な生物を捕まえた学生たちは、ウミウシやエビ、カニなどの海産動物に夢中になってスケッチを行い、あまりタコノマクラの発生観察をしてくれませんが、「先生、タコノマクラの受精卵がいつの間にかプルテウス幼生になっていました、おどろきです！」と発生過程をすつとばしている学生もいるほどです。ん～なかなかタコノマクラの良さが伝わらない。そこで本稿では、タコノマクラの良さを伝えかつ実験動物として興味をもってもらうために、タコノマクラの入手と運搬、飼育と個体識別、そして今、私が興味を抱いている現象やウニの病気について説明したいと思います。

【分類や古名】

ウニは体制から大きく二つのグループに分けられます。ムラサキウニなどのように棘が全身を覆い、五放射相称の形をしているものが正形ウニ類、それ以外は不正形ウニ類と呼ばれます(図3)。今回紹介するタコノマクラは、タコノマクラ目あるいはカシパン類に属していて、これらは不正形ウニ類に入ります。カシパン類は砂に潜るため棘が短く殻は扁平になり、かつ砂の中を一方方向に進むことから前後の方向性を持った体制へと進化しました。タコノマクラは湾内の浅瀬でかつ砂礫のある場所に生息しています。砂の中に潜っているというよりも砂礫をかぶって身を隠しているため、海底を見るとまるで小山が点在しているようです。このような小山を枕にして、蛸が休んでいる姿を思い描いて「タコノマクラ」という生物名が

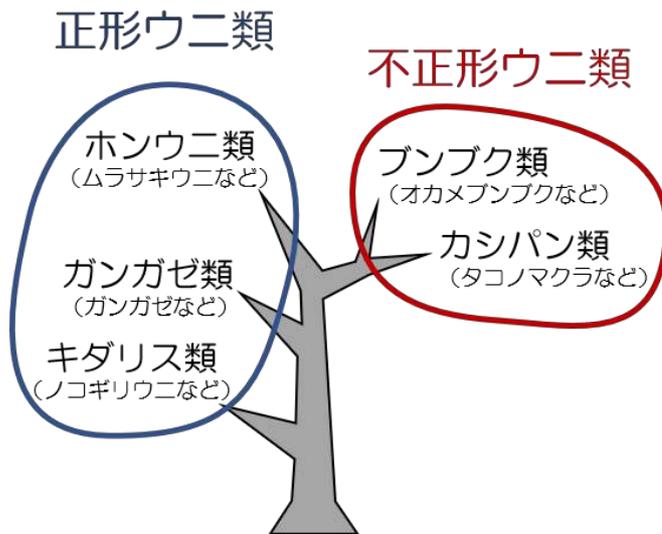


図3: ウニ系統樹。

ついたなんて、ロマンチックですよ。しかし磯野(2006)によると、江戸時代は、ヒトデ類もカシパン類もひっくるめてタコノマクラと呼んでいたらしく(食えない生き物に興味が無かったのか?)、現在のタコノマクラは「キンツバ」「饅頭介」などいろいろな名前と呼ばれていたらしいです(お菓子として食べたらなあと思ったのか?)。

【入手や運搬】

タコノマクラを海底から採集するには、スキューバダイビングで手づかみで採集するのがよいのですが、私はスキューバの免許を持っていないので、動物採集はいつも臨海実験所の技官さんをお願いしています。多くの臨海実験所では、動物採集依頼を受け付けてくれるので、ホームページの書式に従って申し込みを行います。タコノマクラの生殖シーズンは地域によって異なりますが、三崎臨海実験所や湾岸生物教育研究センターに依頼するなら6月から8月中旬です。また湾岸生物教育研究センター経由で高知産のタコノマクラを5月から分けてもらうことも可能です。臨海実験所から郵送も可能ですが、なるべく輸送の時間を短縮するために、私は毎回臨海実験所まで出向くよ

うにしています。そしてタコノマクラを海水に浸した古着の切れ端で1個体ずつくるみ、クーラーボックスに入れて埼玉まで大事に持ちかえています。

【飼育】

カシパン類を水槽飼育する時には底に砂を敷いておく必要がありますが、水槽に砂を入れるとメンテナンスが面倒になります。タコノマクラはカシパン類の中では例外的に、砂も礫も無い状態でも飼育可能です。タコノマクラは管足を使って水槽のガラス壁面を上ってくるのですが、しばしば自重で逆さまに落下することがあります。逆さまになると自分では起き上がることができず、しばらくこの状態であると、

悪いことに放卵・放精してしまいます。したがって毎日タコノマクラの様子を観察して、ひっくり返っていないかチェックするようにしています。

飼育時だけでなく運搬時にも当てはまりますが、タコノマクラは状態が悪くなると、緑色の体腔液を出します。さらに体表面も緑色になります。この緑色の体腔液は受精を阻害するようで、タコノマクラを放卵・放精させるときには緑色の体腔液が配偶子に混ざらないように心がけて作業をする必要があります。水槽飼育においても、体表面が深い緑色になった個体を放置しておくと、その個体の配偶子の状態が悪くなるだけでなく、他の個体にも影響を及ぼすので、水槽を分けるか早めに処分をするようにしています。

【個体識別】

同じ空間で飼育している動物群を個体識別する場合、タグをつけたり体の模様などの特徴で判断することが考えられます。正形ウニ類には個体識別できる特徴が乏しく、さらに外見から雌雄を見分けられません。一方タコノマクラは、棘が非常に短いので、体のサイズを計測できますし、体表に刻まれた花紋のパターンを基に個体識別することが可能です(図2、黄色矢印)。さらに良いことに、タコノマクラは生殖孔から生殖突起が伸びていて、その

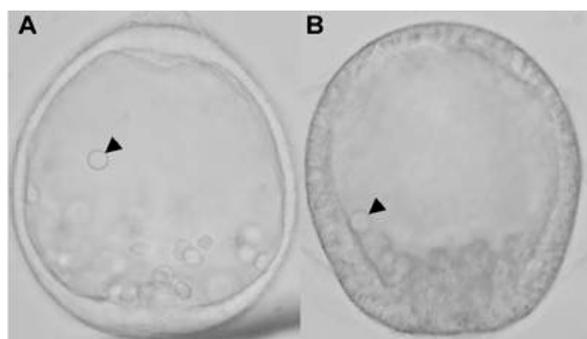


図4: インジェクションされた油滴の位置(黒矢印)。タコノマクラ胚(A)では胞胚腔の中央に油滴があるが、パフンウニ胚(B)では外胚葉に密着している。これは胞胚腔中央では針先から油滴が外れず、針を引き抜くときに油滴が外胚葉に引っかかって外れるからである。

長さで雌雄を判別することができません。正形ウニ類では雌雄が分からないので1セットの配偶子を得るためにランダムに2~5匹の個体を使っていますが、タコノマクラでは前回実験に使った状態の良い雌雄1セットを水槽から選別することができます。0.1~0.2 mlの1 mM 塩化アセチルコリン海水を肛門から注射針で打ち込むことで、少量の配偶子が得られます。この方法で同じ個体から約5回に分けて配偶子を回収できるのもタコノマクラのメリットといえます。

【気になること】

私はこれまでウニを用いて発生学を研究してきました。免疫学に足を踏み入れてからは、この透明な胚や幼生を用いて *in vivo* で免疫現象を観察し、そのしくみを明らかにしたいと考えています。そこで、ウニ胚内に油滴をマイクロインジェクションして、間充織細胞が貪食を開始する時期や貪食の効率を調べています。タコノマクラ胚では他のウニの胚と比較して貪食効率が非常に高いため、釣りの仕掛けにすぐに魚が食いついたときのように心が躍り、実験が楽しくなります。実験をしていて気づいたことは、油滴をインジェクションしたときに、タコノマクラ胚では胞胚腔内の中空に油滴を置くことができますが、正形ウニ胚ではこのようなことができないことです(図4)。これはつまり胞胚腔内に充填されている細胞外マトリックスがウニの種間で異なっているからだと考えられます。胞胚腔内の成分の違いがタコノマクラの高い貪食率を生み出しているのなら、ウニ胚を用いた *in vivo* 実験のメリットをより強く示すことができるのかなと考えています。



図5: タコノマクラの症状。図2の個体と比較すると花紋周囲の棘が抜け表皮が溶けた状態になっている。裏面の口周辺部が最も症状が重い。

今年6月に三崎臨海実験所の技官さんにタコノマクラの採集を依頼したところ、「病気のタコノマクラがよく見られ、体表面がドロドロになりしばらくすると死んでしまうし、水槽に入れておくと他のウニも同じ症状になる」と言っていました(図5)。この話を聞き、病原菌を特定できれ

ばとマリンプロス培地に感染部位を植え付けてみましたが、コロニーは形成されませんでした。来年感染症がもっと広がって、タコノマクラが激減したらと危惧しております。対処法などご存知の方、ご教授いただければ助かります。

参考文献

磯野(2006). タコノマクラ考: ウニやヒトデの古名. 慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 No.39, p53-79.



著者プロフィール

日比野 拓 (Hibino Taku)

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ウ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

留学体験記 -ドイツにおけるポスドク生活-



第4回 困ったこと

Friedrich-Loeffler-Institut
山口 卓哉

今回は、ドイツにおける研究生生活で私が特に困ったことをご紹介します。と思います。

研究関連用品の発注 ～1週間前注文は十分ではない～

海外生活における困難で一番に思いつくのは言葉の壁ではないでしょうか。確かに私の研究所内でも、ドイツ語を理解できないとコミュニケーションがとれない場面が多くあり、ドイツ語が全くわからなかった最初の1-2年は大きなストレスを抱えることがありました。しかしそれよりも衝撃的だったことがあります。研究関連用品の納期の遅さです。中には、プライマーなど3-4日に来るものもありますが、通常は2週間待つのは当たり前、それを見越して実験計画を立ててもひどい時は1ヶ月かかったことも。研究所の所在地がいくら僻地とはいえ一応国の研究機関なのに、、、と思ったのでいろいろ聞いてみたところ、問題はディーラー・業者側が殿様商売の状態にあり、ただ単に注文を忘れていただけの

ことも多く、「仕事を効率的にきちりこなすドイツ人」のイメージは正直損なわれ、また同時に、日本のこのあたりの環境がどれだけ素晴らしいかを思い知らされました。

ワーク・ライフバランス ～誰のための就業時間規則か～

最近、遅くまで残らないように、帰宅から出勤までの間を11時間取るように、などと事務からお説教をうけました。私の働き方が効率的でないのは確かですが理由はそれだけではなく、リンパ球サブセットをソーティングしてアッセイを行う実験の性質上(朝早くから始めても)どうしても時間がかかることを説明しましたが、労働者側を守るだけでなく雇用側も(責任問題から)守るためだと返され、それ以上何も言えませんでした。責任問題はさておき、ドイツではワーク・ライフバランスが大変重要視されており、労働者の権利が手厚く守られているのはご紹介したとおりです。しかし一方で、今日の好調なドイツ経済を必死に築き上げた

世代である私の知人は、最近の若い世代は仕事しなさすぎであると危惧していました。研究所でも、仕事の性質上時間が来たからといってスパッと帰宅できるワケではないはずなのに何で?と思うほど、17時を過ぎると人影がまばらになります。自然科学の研究では、一般的に言って仕事時間が少なくなればそれだけ成果が減ってしまうはずであり、それはそのまま労働者(研究者)に跳ね返ってきてしまいます。日本でもワーク・ライフバランスの重要性が叫ばれるようになってきており、私も以前好意的な紹介をしましたが、オンとオフのメリハリをつけつつも、ハードワークは日本人の美德として大切にしたいと感じています。

実験のコツ #4

小型魚類からの採血及び 細胞浮遊液調製のコツ

九州大学大学院 農学研究院
長澤 貴宏

PCRやタンパク発現といった一般的な実験操作と比べると、実験動物からのサンプリング手法というのは論文にも詳しく書いていないことがほとんどで、ある種のブラックボックスのようなところがあると思います。今回は小型魚類からのサンプリングということで、私達が普段行っているゼブラフィッシュからの採血及び臓器からの細胞浮遊液調製について簡単にご紹介させていただきます。

1. 採血

キナルジン等で麻酔した魚体の水気を切ってから、尾部をカミソリやメス等鋭利な刃物で切断し、速やかに背骨の下部(腹側)にチップの先端を当てて採血します(写真1)。ヘマトクリット管などのキャピラリーに比べチップ式のピペットの方が取り回しが良いのと吸引力をかけられるので私はこちらを用いています。血清を回収する場合にはこのサンプルをそのままチューブに回収し、血球を回収したい場合には予め少量のヘパリンを含ませたチップを用いるのがよいと思います。魚類の血液は凝固が非常に早いです、中で凝固したチップごとチューブに入れてスピンドアウンすれば血清を回収することができます。

2. 臓器からの細胞回収

臓器からの細胞回収には金属メッシュ等を用いた方法(実験のコツ#2、中西先生ご紹介の方法等)が一般的かと思いますが、小型魚では臓器自体が小さいため作業が辛いことや、ロスを減らすためになるべく少量の培地に回収したいこと等があると思います。私がオススメするのは、1.5 ml のチューブに培地と摘出した臓器を入れ、これを 1 ml シリンジのピストンで軽くほぐして懸濁させる方法です(写真2, 3)。一般的な組織用のホモジナイズ棒と違って先端がゴム製且つ適度に隙間ができるのが良いようで、細胞の生存率も一般的な手法と遜色なく良好です。この懸濁液をフローサイト等に用いるメッシュフィルターに通して組織片を除き、細胞懸濁液として使用します。ちなみに魚種や魚の状態にもよりますが生理食塩水や Hanks 液よりも MEM や RPMI などの一般的な培地に懸濁する方が細胞の生存率がよい場合が多いです。

なお最近では哺乳類以外の実験動物でも倫理規定等を細かく問われる事が増えていますので、サンプリングの際には各所属機関及び雑誌社の規定に注意し適切な操作手法を選択くださるようお願い致します。



写真1: 尾部からの採血の様子。



写真2: 組織破碎に用いるシリンジピストンとチューブ。



写真3: 組織破碎の様子。無理に潰そうとしないことがポイント！

事務局からのお知らせとお願い

●第31回学術集会(日本生体防御学会との合同集会)の開催予定

会期:平成31年9月4日(水)–6日(金)
 会場:九州大学伊都キャンパス 稲盛財団記念館
 学術集会長:川畑俊一郎先生
 (九州大学大学院理学研究院)

●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 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2019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

