

JADCI

News



No.57 2023.1.5

Contents

2 会長挨拶

3 新役員挨拶

8 第 33 回学術集会報告

学術集会事務局から

各賞受賞者から

学術集会参加記

13 第 34 回学術集会のお知らせ

14 連載 この論文 推します！

性的寄生の免疫遺伝学

福井県立大学 瀧澤文雄

17 事務局からのお知らせとお願い





会長挨拶

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

いったい何度の波をかぶったら、我々の暮らしをモヤモヤと覆うCOVID-19の雲から抜け出せるのだろうか、うんざりしながらも「やるべき」対応策に追われる日々が続いております。免疫学、ウイルス学、分子生物学など様々な学問が結集して乗り越えようとしていますが、まだまだ最適解にたどり着いたとは言えないようです。

このような状況下、2022年度の本学会学術集会は、北里大学海洋生命科学部の中村集会長・筒井事務局長によって、充実した内容でオンライン開催することができました。2023年度は、私が集会長を務めさせていただき、対面開催を目指しております。九大の伊都キャンパスでの開催は4年前(2019年)以来となりますが、皆様と久しぶりに集う機会を楽しみにしております。また、本年は延期されました第15回国際比較免疫学会(ISDCI)の学術集会在オランダ・ワーヘニンゲンで開催されることになりました。皆様の積極的なご参加をお願い申し上げます。

す。なお、ISDCIに参加する若手研究者を対象として、JADCIは古田トラベルアワードによる支援を行います。募集の準備が整いましたらお知らせいたしますので、奮ってご応募ください。

さて、私にとって比較免疫学研究を進める主な意義と醍醐味は、進化を超えて変わらない免疫機構のエッセンスをあぶり出す一方で、進化・適応による驚くほどの免疫機構の変化・多様化にも出会うことだと思っています。様々な動物の様々な免疫因子・免疫応答に関する知見を持ち寄って、生体防御的な意味を超えた、免疫の統合的・多面的な理解を共有することが、比較免疫学会の重要な役割でしょう。この意味で最近物足りなく感じるものの一つに、多様な動物の免疫系を縦串・横串で束ねられるような視点を育むための教科書がないことが挙げられます。私の研究室に新たに迎える卒論生や修論生にとって比較免疫学の入門となる教科書を紹介できない状態が続いています。恥ずかしながら、私が特に専攻

する「魚類の免疫」に限っても、教科書的な資料を用意できていません。皆様の教育・研究の現場ではいかがでしょうか。今、比較免疫学・Comparative Immunologyの教科書をネットで探してみると、我々の先達による著作・翻訳の成書がいくつか見つかりますが、流石に近年のゲノム科学・分子細胞生物学による研究の大きな進展が盛り込まれてはいません。一方、新しい成書には、様々な研究トピックの単なる集成の域を出ないものが多い印象です。

ないものをおねだりしても問題は解決しませんね。比較免疫学会として、比較免疫学の教科書をそろそろ編纂すべき時が来たのだと感じています。会員・非会員から広くお知恵を頂いて、教科書として必要な大枠のストーリー(縦串)と様々な学術が総合して描き出す免疫系の姿(横串)を備えた中身を築いていきたいと思っております。

本年もよろしくお願い申し上げます。

新役員挨拶

副会長就任に際しまして



東北大学大学院
薬学研究科
倉田 祥一朗

中尾実樹会長より、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ひいたします。JADCIでも、学術集会を3年間対面形式で開催できませんでしたが、少しずつ対面開催への光が見えつつあります。JADCIによる若手研究者の育成・活性化のための活動の1つに「古田トラベルアワード」があります。この支援で参加できるISDCI大会は、今年オランダWageningenで開催される予定と伺っております。ぜひ多くの若手研究者の方々にご応募頂いて、JADCIの活性化に繋げていけたらと思っております。また、次回の第34回学術集会は、中尾先生が、九州大学伊都キャンパスにて対面で開催なさる予定です。次こそは、お目にかかって楽しく、会員同士の距離が近いJADCIならではの良さを堪能したいと思っております。

再任のご挨拶



水産大学校
生物生産学科
近藤 昌和

引き続き、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。再任ということで、これからもほかの役員の方々とともに、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も引き続き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、何卒宜しくお願ひ致します。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。

学術集会担当として



福井県立大学
海洋生物資源学部
末武 弘章

コロナ禍の中、この2年間学術集会担当を古川先生と共に務めてきました。さらに、もう2年担当させていただきます。どうぞよろしくお願ひします。1年目は延期になっていた下関での集会がオンラインになり、オンライン開催に明るい古川先生と学術集会事務局の水産大学校の近藤先生、安本先生が方向性を示し、素晴らしい集会を開催してくれました。2年目もコロナ禍は続き、北里大学の中村先生、筒井先生が色々と工夫されてオンラインで開催され、こちらも大いに盛り上がりました。両集会の先生方、後援者集めなど多くのご苦勞があったことと思います。苦しい状況の中、本当にありがとうございました。

この2-3年間は本学会だけでなく、多くの学会がオンライン開催で、修士の学生さんなどにとっては、オンラインが当たり前のまま修了した

りしてしまうケースもあったのではないかと思います。オンライン開催は、旅費を気にしないでいい、その恩恵もあって海外や遠方にいる先生に講演をお願いできる、会場費用がいない、学会初参加の人にとってはハードルが低くなるといったメリットもあります。しかし、やはり昔からの人間からすると、学術集会以て会員の皆さんに会うことがやっぱり楽しみです。発表でのライブ感のある丁々発止の質疑応答や、ブレイク中のディスカッション、もちろん夜の部も。研究のアイデアや共同研究、留学先や就職先の情報なんかはむしろ陽が落ちてからが本番のような気がします。最近 Nature に掲載された研究によるとオンライン会議は対面と比較して創造力に富むアイデアが生まれにくいそうです。やっぱり個人的には対面開催が好きです。今度こそはコロナが落ち着いて、対面で開催されることを期待しています。次回は中尾会長が集会長で、再び前回の対面開催と同じく福岡です。美味しいものがいっぱいあって、街に活気があって、そんな福岡でみなさんに会えるのを楽しみにしています。

再任のご挨拶



慶應義塾大学
自然科学研究教育センター
古川 亮平

中尾実樹会長のもと、再び学術集会担当役員を務めさせていただくことになりました。同じく学術集会担当役員を担当される末武先生をはじめ、他の役員の方としっかり連携しながら、少しでもお役に立てるよう努力したいと考えております。

新型コロナウイルスの感染状況により、一昨年度の学術集会是延期、昨年度、今年度の学術集会是オンラインでの開催となりました。昨

年度は水産大学校の近藤先生、安本先生に、学会として初めてのオンラインでの学術集会開催にご尽力いただき、今年度はそのノウハウを引き継いだ北里大学の中村先生、筒井先生に充実したオンライン集會を開催していただきました。いずれの年もぎりぎりまで対面開催を模索しながらの準備であったため、近藤先生、中村先生のご苦勞は計り知れませんが、オンラインであってもアットホームな本学会の良さというのは十分に発揮されるものだと強く感じる機会でもありました。今後は徐々に対面開催に戻っていくことと思いますが、この数年でオンラインの良さというのもなく感じるところでもあります。オンライン集會のノウハウはしっかり維持しつつ、本学会の良さがさらにしっかり現れる、活気のある学術集會を模索していきたいと思っています。どうぞよろしくお願ひいたします。

会計監査役のご挨拶



(株)ゴト一養殖研究所
取締役副社長
中西 照幸

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。学会の運営に少しでもお役に立てればと思います。

新型コロナウイルス感染症の流行により学術集會の開催延期など当学会も大きな影響を受けましたが、Web 開催の機会が増え国内外の学術集會やセミナーに自宅から気軽に参加できるようになり、情報の伝達・共有手段の普及が促進されたと思います。

対面での学術集會における発表や質疑応答並びに懇親会は参加者にとってオンライン参加では得られない刺激・感動や出会いをもたらす代えがたいものですが、今後の学術集會において一部

Web 開催を織り交ぜると多くのメリットが発生すると思います。例えば、シンポジウムにおいて海外からのシンポジストにオンラインで参加していただくことで旅費や時間の節約になり気軽に依頼することが出来ます。また、教育講演をオンラインで開催し一般にも公開して気軽に参加してもらうようにすれば比較免疫学の面白さをより多くの人に知ってもらえると思います。

新型コロナウイルス感染症は研究・教育を含め社会的、経済的に甚大な被害をもたらしていますが、禍を転じて福となし将来に繋げていきたいものです。

リーダーを支える有能なブレインの重要性



九州大学大学院
理学研究院
川畑 俊一郎

JADCI の役員(会計監査)として再任させていただきました。今後ともよろしく願いいたします。先日、北部九州では最大の前方後円墳である岩戸山(いわとやま)古墳(墳丘長 135 m)を訪れました。その際に、大和朝廷や地方豪族とそれを支えた頭脳集団について考察しましたので、役員あいさつに代えて寄稿いたします。

岩戸山古墳の被葬者は、筑紫君磐井(つくし/ちくしのきみいわい)である。5 世紀前半から 6 世紀末かけて福岡県の八女地方には筑紫国があって、磐井の時代に最盛期を迎えた(文献 1, 2)。筑紫国は、周辺の肥国(ひのくに)、豊国(とよのくに)らと婚姻関係で結ばれた連合王国を形成しており、八女地方だけでも 10 基を超える大型の前方後円墳が現存している。例えば、

磐井の祖父の嶽八女(たけやめ)の石人山(せきじんさん)古墳、磐井の子である葛子(くずこ)の乗場(のりば)古墳などである。しかし、父である隈井(くまい)の古墳は、岩戸山古墳の西側に位置する神奈無田(じんなむた)古墳とされるが、すでに消滅している。

磐井の系譜をみると、隈井の妻のひとは新羅王の妹である紫雲媛(しうんひめ)であり、磐井の母でもある(文献 1)。紫雲とは、レンゲソウを意味する紫雲英(しうんえい)に由来し、紫雲姫によりレンゲソウの種子が筑紫国にもたらされ、貴重な田の肥やしとなった。筑紫国は、農業生産力が向上するとともに、須恵器の製造、朝鮮半島との交易により豊かな財力を保有し、漢字を用いた法律が制定されていたという。事実、岩戸山古墳には別区が円墳部に付随しており、そこに当時の裁判の様子を示す石像(裁判官、罪人、猪など)が置かれている。実は、筑紫連合王国は、子弟(豪族の王子)を大和や新羅へ留学させており、筑紫連合王国のブレインは、これらの国際感覚を身に着けた有能でかつ勇猛な若き王子たちであったことは想像に難くない(文献 1)。

一方、大和地方では天皇家(大王:おおきみ)を中心として物部(もののべ)氏、大伴(おおとも)氏、平群(へぐり)氏、蘇我(そが)氏などの有力豪族の連合政権により、九州北部から関東の地方豪族をゆるやかに従属させていた。当時の大和朝廷の中心的なブレインは、百済系豪族である大伴金村(おおとものかなむら)である。25代武烈天皇(在位:499-506)が没すると、金村に擁立された越前国の男大迹王(おほどおう:15代応神天皇の5世孫)が、507年に河内国の樟葉宮(くすはのみや)で継体天皇として即位した(在位:507-531)。しかし、大和の豪族たちの反対により大和に入ることができず、526年になってようやく大和入りを果たした。

大和朝廷は継体天皇の代においても、金村の暗躍により百済重視の朝鮮半島政策を継続し、任那(みまな、あるいは伽耶)の四か国の百済編入を承認したため、新羅との関係がさらに

悪化することとなった。磐井は、任那諸国を援助しつつも新羅との交易も継続していたため、朝廷との対立が際立ってきた。新羅が任那諸国に侵入したため、527年、継体天皇は任那諸国を回復するために、近江毛野(おおみのけ)の率いる6万の朝廷軍を派遣しようとした。その計画を知った新羅は、磐井に朝廷軍の妨害を要請し、磐井軍は朝鮮半島への海路を封鎖して朝廷軍の進軍を阻むことに成功した。しかし、翌年、物部麴鹿火(もののべのあらかひ)の率いる朝廷軍と筑紫三井郡で交戦し、磐井軍は敗北したとされる。この一連の戦いが磐井の乱である(文献1-3)。

磐井の子である葛子は糟屋の地を大和朝廷に献上して罪を免ぜられ、528年には糟屋屯倉(かすやのみやけ:屯倉は大和朝廷の地方行政組織)が置かれた。しかし、磐井の乱の後も筑紫一族は前方後円墳を築造していることから、実際は筑紫王権と大和朝廷は和睦を結んだと考えられている(文献1, 2)。なお、大和朝廷の朝鮮半島外交における百濟一辺倒は、663年の白村江(はくすきのえ)の戦いまで続き、日本に多大な経済的損害を及ぼしたことは周知の事実である。思考が偏重したブレーンのもとでの一国重視の外交がいかに危ういかを思い知らされる。

ところで、九州最大の前方後円墳は、宮崎県西都原(さいとばる)古墳群にある女狭穂塚(めさほづか)古墳(墳丘長:176m)であり、国内最大の帆立貝形古墳である男狭穂塚(おさほづか)古墳(墳丘長:176m)に隣接している(文献4)。男狭穂塚と女狭穂塚の被葬者は、それぞれ瓊瓊杵尊(ににぎのみこと)とその妻の木花開耶姫(このはなさくやひめ)と伝承され、その曾孫が第1代神武天皇である。木花開耶姫は、瓊瓊杵尊が霧島の地に降り立った際に、地上の神(国津神の大山津見神)から差し出された娘であり、天津神と国津神の子孫が天皇家への系譜となっていることが古事記や日本書紀に記載されている。両古墳の築造は5世紀前半と推定され、現実的年代とは一致しないが、宮内庁管理下の陵墓参考地となっている。現実味のある一説では、男狭穂塚は諸県君牛諸

井(もろかたのきみうしろい)、女狭穂塚は諸県君牛諸井の娘で16代仁徳天皇(4世紀末-5世紀前半)の妃、日向髪長媛(ひむかのかみながひめ)の墓とされている(文献4)。古代には南九州には、大和朝廷への従属を拒む隼人族をはじめとした地方豪族が跋扈していたはずであり、おそらく古事記(712年成立)や日本書紀(720年成立)により、地方豪族と天皇家が姻戚関係にあることを明示することで、その後の不必要な戦争を避けて両者を和睦へと導いたのではないかと素人判断している。記紀成立当時の天皇は、43代元明天皇(在位:707-716)であるが、先帝の天武天皇(673-686)・持統天皇(在位:690-697)・文武天皇(在位:697-707)に渡り、その全期間を通してブレーンとして活躍したのは藤原不比等(ふじわらのふひと:659-720)である。記紀の成立の裏には不比等の優れた政治手腕があったはずである。

3世紀中頃の大和の纏向(まきむく)に、最初の方後円墳である箸塚(はしづか)古墳(被葬者は7代孝靈天皇皇女の倭迹迹日百襲姫命やまもととひももそひめのみこと)が築造されたことをもって古墳時代の始まりとし、7世紀中頃まで大和朝廷の勢力下にある国内諸地域や朝鮮半島南部で数多くの前方後円墳が築造された(文献5)。しかし、646年、大化の改新の一環として「薄葬令」が発布されたことで、古墳は小型化して簡素化されるとともに前方後円墳の造営は途絶え、古墳時代は終わりを告げる(文献6)。大和朝廷だけでなく地方豪族たちは、財政難や人材不足のなか法律という建前を作ることにより、ようやく古墳造営という重責から解放されたのである。この政治改革の有能なブレーンは言わずと知れた中大兄皇子、中臣(藤原)鎌足、蘇我倉山田石川麻呂などである。

この岩戸山古墳の訪問は、九州大学理学部同窓会の特別事業の一環で、前同窓会長であった小生が提案し、SARS-CoV-2の蔓延するなか3年越しでようやく11月12日に実現できたものである(令和4年11月14日)。

【参考文献】

- 1) 太郎良盛幸(原作)・鹿野真衣(作画)「筑紫の磐井」、新泉社(2014)
- 2) 柳沢一男 シリーズ「遺跡を学ぶ」(094) 筑紫君磐井と「磐井の乱」・岩戸山古墳、新泉社(2014)
- 3~6) ウィキペディア「磐井の乱」、「男狭穂塚・女狭穂塚」、「箸塚古墳」、「薄葬令」

ホームページによる広報を担当します



日本大学
生物資源科学部
片倉 文彦

引き続き広報担当として学会ホームページ管理を担当させていただくことになりました、日大・獣医の片倉です。2年前に全くの素人がHP管理を引き継ぐこととなり不安ばかりでしたが、多くの先生方のお力添えをいただきながら(冷や汗かきながら)なんとか現HPへと刷新することができました。ご協力いただきました皆さまに心より感謝申し上げます。

コロナ禍のため過去3年にわたり対面での学術集会を開催することができず、皆さまに直接お会いして議論を深めることができなかつたことは大変残念でした。そのような中でも会員間の交流を活発化させられるようなオンラインでの施策も考えていければと思います。また、広報の大切な

役目である新たな会員の獲得のためには、学生や若い研究者に向けて本学会の魅力を発信し続けていくことが求められます。一般向けのページ等の開設や英語版サイトの充実など、前回拝命時に挙げた諸課題にも取り組んでいく所存です。皆さまのお知恵とお力をお借りしながら精一杯務めさせていただきますので、どうぞよろしくお願いたします。

またも JADCI News を担当します



北里大学
海洋生命科学部
中村 修

2年前、古川先生から JADCI ニュースの担当を引き継ぎ、自分のスキルのなさを嘆きながらなんとか4回のニュースを発行できました。さらに2年やれという中尾会長からの御下命です。

本学会の会員獲得に少しでもお役に立てればと、読んで面白い News づくりを目指してきたつもりですが、非力さを痛感しております。自由闊達な議論が行われるこの学会の良さをニュースでも伝えて行けたらと思っはいるのですが、御多忙の中、記事を書いてくださった皆様には心より御礼申し上げますとともに、今後も皆様の積極的な御寄稿をよろしくおねがいたします。

第15回国際比較免疫学会(ISDCI)が開催されます！

場所:オランダ Wageningen (中国 大連から変更になりました)

期間:2023年8月28日~9月1日

国際比較免疫学会学術集会ホームページ
<https://isdci.org/congress/>

JADCI ではこの学会に参加する若手研究者を対象としたトラベルアワードを設けています。詳細は追って学会HPにてお知らせしますので、奮ってご応募ください。

第 33 回学術集会報告



学術集会のご報告と御礼

集会長 北里大学海洋生命科学部

中村 修

今年の学術集会の集会長を務めさせていただいた北里大学の中村です。皆様のご協力が無事集会を終えることができました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

今年の学術集会(8月28、29日)は、昨年に引き続きオンラインでの開催となりました。昨年の学会が終わった時点では、翌年こそは対面で開催できたらうと、甘い見通しを持っていたのですが、案に相違して、状況はなかなか好転してくれません。それでも各種イベントは行われるようになっていましたから、対面でできなくはないだろうと希望を捨てずにいたのですが、北里大学は医療系であることもあっていろいろさいます。「どうしても対面で行う場合は、ハイブリッド形式とし、また対面で実施できなかった場合についても用意せよ」みたいな通達に心が折れて、ついにオンライン開催とする決断をいたしました。

オンラインといっても様々なやり方があり、どんなのがよいか悩みました。水大校の近藤先生、安本先生が主催された昨年のオンライン大会は素晴らしい構成でしたが、これは非力な我が事務局(IT弱者の中高年2名によって構成される)にとってなかなか高いハードルとなりました。近藤先生たちからもアドバイスをいただき、業者に委託することを当初考えていたのですが、かなりお金がかかります。近藤先生と違ってあまりお金を集められそうにないことがこの足を踏ませ、準備が遅れ加減になってしまいました。皆様にはご心配をおかけしたことと思います。ようやくいくつかの業者に打診してみると、参加費をカード払いなどできるようにするためには時間がかかる、と言われ、これは間に合わない、と少し青ざめました。夏休みの宿題をぎりぎりまでためるタイプの子どもであった私が、「算術の少年唄泣けり夏」という西東三鬼の句をしみじみかみしめていたのはこのころです。

結局、全部自分たちでやればよいのだと開き直ったことで、事態を打開できました。本学会は規模が大きいので、参加費の管理などそれほど難しくはありません。もう一つ幸いだったのは、学術集会の直前に「バイオサイエンスフォーラム」という北里大学の学内イベントがやはりオンラインで行われ、我々はその幹事でもあったことです。2つのイベントを連ちゃんで行うのは大変でしたが、おかげでZoomウェビナーを実地で使いこなす機会を得て、余裕をもって本番に臨むことができました。

実は、対面でやるつもりで予約していた大教室が、オープンキャンパスとぶつかるから使えないと後から言われて驚きました。その時点ではオンライン開催が決まっていたので喧嘩せずに済みましたが、対面開催だったら大変なことになっていたでしょう。まさに塞翁が馬です。しかしこれは事前に周知しておかなかった大学広報委員会の手抜きです。「担当者に『バカ野郎』と言っておいてください」と事務に伝えましたが、言ってくれたでしょうか。

シンポジウムもずいぶん悩みました。私はいたって付き合いの狭い人間で、お友達が多くありません。ある人が高市早苗さんを「立派な人物だが、人脈作りを怠ってきたツケはかなり大きい」と評していましたが、人脈が乏しいところだけは私は高市さんと似ているようです。ちょっとうれしい。いや、喜んでいる場合ではなくて。当研究室の卒業生である弘前大学医学部の齊藤絵里奈先生にアドバイスをもらって、シンポジストになってくれそうな方々をリストアップしました。面識のなかったみなさまに快く引き受けていただき、感謝のほかはありません。特別講演の講師の皆様も含め、あらためて御礼申し上げます。何人かの方から面白かったと言っただけで安堵しました。

準備の遅れにもかかわらず、皆様のご協力もあって、一般講演は昨年と同じ 16 演題が集まりました。51 名の方が参加してくださり、この学会の最大の長所でもある、フレンドリーな空気の中での活発な討論が行われたと思います。

そのようなわけで、結果オーライとなりました。いろいろな幸運と、皆様のご協力に助けられました。これでまた反省する機会を失いました。私は算術の少年、じゃなくてジジイのまま死ぬと思います。

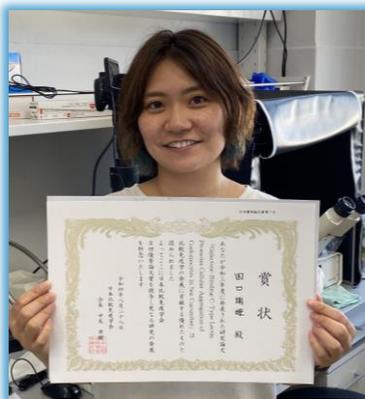
しかし、やはりじかに会って話した方が楽しいですし、なにより「人生には飲食店がある」(by サントリー)のです。オンラインだと情報の漏洩も気になります。

というわけで、来年の福岡大会でみなさまにお会いできることを楽しみにしております。

古田優秀論文賞受賞者から

古田優秀論文賞を受賞して

慶應義塾大学自然科学研究教育センター 田口 瑞姫



受賞対象論文: Taguchi M, Tanaka C, Tsutsui S, Nakamura O.
Galactose-Binding C-Type Lectin Promotes Cellular Aggregation of Coelomocytes in Sea Cucumber.
Frontiers in Immunology, 2021;12:783798.

この度は大変栄誉ある日本比較免疫学会古田優秀論文賞を授与していただき、会長の中尾先生、選考委員の先生方、ならびに会員のみなさまに厚く御礼申し上げます。また、本賞の創設者である故古田恵美子名誉会長に深く感謝申し上げます。

マナマコの体腔細胞は、他の棘皮動物と比較しても非常に高い凝集能を持っており、体腔液ごと生体外へ取り出すだけで早急に凝集してしまいます。多くの動物の免疫細胞は、体内に病原体が侵入したときなど異物を包囲化するように凝集しますが、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ます。この凝集反応は、現象自体 19 世紀頃にはすでに観察されており、細胞が凝集することで組織の傷口を塞ぐのではないかと考えられてきました。しかし、実際の機能や細胞が凝集する分子メカニズムは長年明らかにされていませんでした。今回の受賞論文「Galactose-binding c-type lectin promotes cellular aggregation of coelomocytes in sea cucumber」(Taguchi et al., *Front. Immunol.* 12, 786798)では、マナマコが持つ特異

な行動生態である「腸排出」に着目し、マナマコ腸組織から同定した C タイプレクチン AjGBCL が凝集反応を促進することを示すことができました。本研究は体腔細胞の凝集反応を促進する内因性因子を報告する初めての研究となりました。

マナマコは、外敵からの攻撃や傷害、養殖場での過密飼育によるストレス等の強い刺激を受けると、自らの腸を排出します。腸は 1~3ヶ月ほどで再生されますが、排出直後には組織損傷がみられ、腸内細菌や生体外の病原体による感染リスクを伴うため、感染を回避しつつ早急に組織を修復・再生する必要があります。これに体腔細胞の凝集反応が関与しているのではないかと予想し、まずは腸排出行動時の体腔細胞の動態を調べました。腸排出を人工的に誘導したマナマコに、あらかじめ蛍光標識した体腔細胞を自家移植したところ、蛍光シグナルは腸切断面に集中し、凝集塊が腸切断面を被覆していることがわかりました。

また、腸組織存在下での凝集反応は、非存在下と比較して非常にすばやく進行し、形成される

凝集塊も有意に大きいことが明らかになりました。この結果から腸組織には体腔細胞の凝集促進物質が含まれているのではないかと予想し、腸抽出液からの精製と同定を試みました。この実験を行っている当時、私はまだ一度も比較免疫学会に参加したことが無く、次回開催予定だった2017年の第29回学術集会にどうしても出たいという一心でデータを取りまくっていました。腸存在下で巨大な凝集塊が形成されたのを目にしたときには、これでいける…！ととても嬉しかったことを覚えています。

候補タンパク質の精製は、陰イオンクロマトグラフィーとゲルろ過クロマトグラフィーを用いて行いましたが、配列決定を目指したLC-TOF/MS解析にはかなり苦戦していました。何かないかと腸抽出液をさまざまな糖溶液と混合したところ、ガラクトースと混合した場合に凝集促進効果が阻害されることがわかりました。このとき得られた「ガラクトース結合性のレクチン」という情報が、その後の研究を進める上でも重要なデータとなりました。この結果を師匠の中村先生にお見せしたとき、「唯一、褒めてもいいかな」と言っていたのが強く印象に残っています。

苦戦していた遺伝子配列の解析は、他の研究テーマとの相乗りで解析していただいたマナマコの腸と体腔細胞のトランスクリプトームデータを用いることでなんとか進めることができ（運良くといいますか、本当にありがたい事でした）、無事、全長を決定し、ガラクトース結合性のC-タイプレクチン(AjGBCL)を同定することができました。今後はAjGBCLの同定を足がかりとして、細胞遊走因子やそのレセプターの同定など、長年不明であった細胞凝集の分子機構の全容を解明したいと考えております。

本研究テーマは私が学生時代から取り組んできたもので、論文に載せている図のほとんどが比較免疫学会の学術集会で発表させていただいたものです。当時はこのような賞をいただけるとは思ってもおりませんでした。執筆しながら振り返ると、周りの方々に支えられて論文にすることができたのだと深く実感いたします。いただいた賞に甘んじることなく、今後も研究に邁進してまいりますので、ご指導ご鞭撻のほどどうぞよろしくお願いいたします。

古田奨励賞受賞者から



古田奨励賞 受賞のお礼

北里大学大学院海洋生命科学科

博士課程3年 松井 信太郎

受賞対象講演:ネコザメ皮膚 C-type レクチンを
起点とする新奇血液凝固系

この度、「ネコザメの皮膚に存在するC-typeレクチンによって開始される新奇血液凝固系」というタイトルで発表し、古田奨励賞を賜りました。大変光栄に存じます。会長の中尾実樹先生、副会長の倉田祥一朗先生、選考委員会の先生方、大会委員

の先生方、並びに学術集会に携わられた先生方に御礼申し上げます。また、本賞創設者の故古田恵美子名誉会長に感謝申し上げます。

私の比較免疫学会との出会いは修士課程2年時、九州大学で開催された第31回大会でした。こ

れが私にとって初の学会参加で、会場の雰囲気には圧倒され、十分満足のいく発表とはなりません。またこの時、私にとって衝撃的な出来事がありました。それは学部生時代から同じ研究室、環境で過ごしてきた同期生が、古田奨励賞を授与されたことです。彼女とはライバル関係でもあったこともあり、強い焦燥感を感じたことを今でも鮮明に思い出します。当時、博士課程への進学を決めていた私は、いつかベンジを果たすことを心に固く誓い、博多のモツ鍋屋に突入しました。それ以降、怠けなくなった時や実験がうまくいかず挫けそうになった時は、この時の経験を思い出し、自分を鼓舞しながら博士課程の3年間を過ごしました。本学会の存在は私が研究に向き合う原動力の一つだったとつくづく感じております。

さて、私達の研究室では長年、魚類皮膚や粘液のレクチンについて取り組んできました。ネコザメの皮膚からも C-type レクチンである HjCL が見出され、RT-PCR や免疫組織観察の結果から、このレクチンは表皮の大型細胞にのみ局在していることがわかりました。HjCL を発見した経緯等は私の指導教員、筒井繁行准教授の記事 (JADCI News No. 54) で詳しく記述されておりますので、そちらをご参照いただければと思います。これまでの先行研究で HjCL が他の C-type レクチンとは異なるユニークな特性を持つことが次々に見出されてきましたが、その最たるものが血液凝固促進能を持つことです。HjCL をネコザメの血液や血漿に加えると、極めて急速に凝固が起こるのです。先述の通り、HjCL は表皮の大型細胞にのみ存在することから、本レクチンは健康な状態のネコザメでは血液と接触することなく存在しますが、皮膚での受傷により表皮の大型細胞と真皮の血管が破壊され、血液と HjCL が接触することで、血液凝固を引き起こす、すなわち本レクチンは血液凝固の起点因子として働いているものと考えられます。しかし、HjCL がどの血漿タンパク質に作用し、血液凝固を開始させるのかその具体的なメカニズムについては不明でした。私は博士課程に進学後から、このレクチンによって開始される血液凝固系の分子機構解明に取り組むはじめました。

まず、私が行ったのは HjCL が標的としているタンパク質の同定です。多くの血液凝固因子は分解されることで活性化されるため、HjCL と血漿を混合することで分解される血漿タンパク質を探索しました。その結果、血液凝固カスケードにおいて、下

から 2 番目に位置するプロトロンビンが、HjCL の添加によって分解されることが見出されました。続いて、ネコザメの血漿からプロトロンビンを精製し、これに HjCL を加えました。その結果、プロトロンビンの分解が見られ、HjCL がプロトロンビンに直接作用していることが明らかになりました。さらに、HjCL によるプロトロンビンの分解産物中に活性型のトロンビンが含まれること、そして HjCL、プロトロンビン、フィブリノゲンを混合すると、フィブリン塊が産生されることも示しました。以上のことから HjCL がプロトロンビンからトロンビンを作り出し、このトロンビンがフィブリノゲンをフィブリンに変換するという、非常に単純な血液凝固系が存在することがわかりました。

このプロトロンビンの精製についての論文は、おかげさまで Journal of Comparative Physiology B に掲載されました。なお、北里大学大学院の博士論文審査の条件には「論文提出日の 12 月 1 日までに、First Author の論文が 1 つ以上あること」とあるのですが、11 月が終わりに近づいても Accept のメールは届いていませんでした。論文提出期限が刻々と迫る 11 月 26 日、いても立ってもいられなくなった筒井先生は、神奈川県高座郡寒川町にある寒川神社に参拝し、1000 円をお供えました (本人は 1 万円お供えしたと書いてお供えしていました)。学業成就のお守りもしっかりいただき、満を持して Editor からのメールを待ちました。その 2 日後の 11 月 28 日、なんと本当に Accept のメールが届いたのです。私の心配で眠れない夜は終わりを告げました。ありがとう筒井先生。ありがとう寒川神社。

多くの脊椎動物から哺乳類の血液凝固因子のホモログが見出され、ほとんどの脊椎動物が哺乳類と同様の血液凝固機構により止血されると考えられてきました。そのため、新規の発見があまりない分野とみなされてきました。その証拠として、哺乳類以外の脊椎動物の血液凝固系研究者は、国内外問わず数えるほどしかいません。余談ではありますが、上記のプロトロンビン論文を最初、別のジャーナルに投稿したところ、Under Review のまま 2 週間以上放置され、挙句の果てに「Reviewer が見つからなかった」という Unbelievable な理由で Reject を頂きました。その遅れもあって、締め切り 3 日前のアクセプトという劇的な展開になったのです。中村先生は「あと 2 日遅れればもっと劇的になったのに」と残念がっていましたが。

本研究により、レクチンにより開始される新奇血液凝固系の全容が明らかとなり、脊椎動物の血液凝固系は多様性に富んでいることが示されました。これをきっかけに、私はまだまだ未知の血液凝固系が隠されているのではないかと、そして取り組んできた先駆者が少ない分、哺乳類以外の血液凝固系研究は新たな発見の宝庫となるのではないかと考えるようになりました。現在、新しい魚の血液凝固のネタをひょんなことから思いつき、早くその解明に着手したいとウズウズしながら博士論文審査の準備に取り組む毎日を送っております。あ、その前に博士論文の主要部分を投稿論文として仕上げなくては....

末筆ながら、本研究に取り組むにあたり、ご指導賜りました北里大学海洋生命科学部水族病理学研究室の筒井繁行准教授、中村修准教授に心より感謝申し上げます。学会員の皆



本研究の立役者、ネコザメさまと喜びを分かち合いました。

様におかれましては、今後とも厳しいご意見とご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

第 33 回学術集会参加記



学術集会にはじめて参加して

慶應義塾大学大学院
理工学研究科修士課程 1 年
土方 希

私は尾索動物であるホヤ(カタユウレイボヤ)の血球の発生学的起源について研究を行っています。このテーマは私の代から新しく始めたテーマになります。その発端はホヤ幼生が自家蛍光する動く細胞を持つことに気がついたことでした。この動く細胞は、間充織細胞と呼ばれ、血球や心臓などに分化します。しかし、その動く、すなわち遊走という現象が持つ発生学的意味や自家蛍光の直接的原因について

はよくわかっていません。これらの謎を解明したいという思いから、着実に研究を積み上げるためにも、まずはボトムアップ的に成体の血球について焦点をあて、自家蛍光を用いた血球の分類から研究を進めています。所属研究室では、これまで誰もホヤ血球を扱ったことがなく、研究の土台が全くない状態だったので、右も左もわからず、初めはこのテーマで上手くいくのだろうかと不安を抱えていました。しかしなが

ら、研究を進めるうえで多くの学会員の方々のお力添えをいただき、これまでの進捗をまとめることができました。発表資料の用意や発表練習なども本当にたくさんの方々にお世話になりました。右往左往しながら、なんとか学術集会に参加できたのも、研究室、学内の先生方、メンバーをはじめ、私の研究に相談にのっていただいた学会員の先生方のおかげです。

本来であれば自身が生まれ育った相模原の地で対面参加したかったところですが、今回学術集会に初めて参加して、「比較」免疫学会とあるとおり、タコノクラやカブトガニ、魚類など本当に多種多様な生物を用いた素晴らしい研究発表を拝聴させていただきました。また、限られた時間の中で非常に多くの先生方にご質問、意見を賜りまして、誠にありがとうございます。

ございました。まだまだ小さな研究ですが、多くの先生方に興味を持っていただけることで、自信にも繋がったように思えます。様々な研究者の方々と交流させていただくことで得られる刺激や新たな視点は、学会に参加してこそのものだと思います。この貴重な体験を積極的に次に活かしていく所存です。

改めて、日頃の実験等の相談だけでなく、今回の学術集会に誘っていただいた慶應大の古川亮平先生・田口瑞姫先生に、この場を借りてお礼申し上げます。ありがとうございました。また本研究を進めるにあたってご指導、ご鞭撻を賜りました慶應大堀田耕司准教授・岡浩太郎教授、そして共に研究に励む研究室のメンバーに深く感謝を申し上げます。

第 34 回学術集会のご案内



九州大学大学院農学研究院

中尾 実樹（集会長）

杉本 智軌（事務局長）

2023 年度の第 34 回学術集会は、九州大学伊都キャンパスにて開催させていただきます。2019 年に川畑俊一郎集会長によって開催されて以来、4 年ぶりに福岡開催となります。国際比較免疫学会学術集会が本年 8 月 28 日～9 月 1 日にオランダで開催されることから、本学術集会の会期は、9 月 10 日(日)～12 日(火)を予定しております。対面での開催を再び福岡で復活させたいと意気込んでおります。福岡市西区の田舎での開催ですが、伊都キャンパス周りの自然も楽しんでいただけるよう、準備を進めてまいります。皆様のお越しを心からお待ち申し上げます。

会場：〒819-0395 福岡市西区元岡 744

九州大学伊都キャンパス ウェスト5号館

日時：2023 年 9 月 10 日(日)～12 日(火)

連載企画 この論文 推します！ 第4回

研究・教育だけでも忙しいのに、その他の業務も増える一方、ゆっくり研究のことを考える時間もなかなかとれず、ましてや自分の専門外の論文にまでは目が届かない・そんな方も多いのでは。せっかく多士済々の比較免疫学会ですから、面白い論文やトピックを紹介していただくという企画です。第4弾は、瀧澤文雄先生です。



福井県立大学

海洋生物資源学部海洋生物資源学科

瀧澤 文雄

性的寄生の免疫遺伝学

Swann JB, Holland SJ, Petersen M, Pietsch TW, Boehm T.

The immunogenetics of sexual parasitism. *Science*. 2020 Sep 25;369(6511):1608-1615. doi: 10.1126/science.aaz9445

鍋が美味しい季節。今回の推し論文は日本三大鍋の具材の一つであるアンコウに着目している。アンコウといえば、さおの部分の「イリシウム (illicium)」と先端部の「エスカ (escae)」からなる頭部の「チョウチン」を思い浮かべる人も多いと思うが、アンコウ目のうち深海に生息しているチョウチンアンコウ垂目は、かなり独自の繁殖機構を持ち、小型なオスがメスに付着する性的寄生という特徴的な繁殖方法を行っている(図1)。さらに、付着方法にも、(1)一時的に付着する、(2)一尾のオスが永続的に付着する、(3)複数のオスが永続的に付着する、という3種類があり、特に永久的に融合する場合は、オスは循環系もメスと共有し、栄養供給もメスに依存し、同一個体内での受精をおこなう自家受精のシステムを使っている。しかし、一般的に脊椎動物の個体間で組織移植を行う場合、移植された非自己成分は、MHC 抗原に対する免疫応答により拒絶される。それにもかかわらず、チョウチンアンコウの永久的な融合はなぜ可能なのだろうか？

この謎に取り組むために、アメリカ・ワシントン大学のアンコウの生物体系を専門とする Pietsch 博士とドイツ・マックスプランク研究所の進化免疫学の専門家である Swann 博士と Boehm 博士らの

グループは次の3つの仮説に基づき、チョウチンアンコウ垂目と付着しないカエルアンコウ垂目の魚種のゲノム解析に取り組み、MHC や獲得免疫に関わる遺伝子の特徴について調べた。

(1)チョウチンアンコウ垂目の魚は、クローンのように遺伝的に同一である。

(2)MHC の遺伝型を嗅神経系を介して評価することにより、安定的な交配相手を見つけることができる。

(3)獲得免疫に関わる遺伝子の変化により性的寄生を可能にした。

始めに、(1)と(2)の可能性を調べるために、MHC の多様性を調べた。一時的に付着するチョウチンアンコウの MHC クラス I は、非付着性のアンコウや一般的な真骨魚類と同様に多数の *mhc1u* と限られた *mhc1z* から構成されていた。一方、一尾のオスが永続的に付着する種では、わずかな *mhc1u* と多数の *mhc1z* の遺伝子型が認められ、この MHC クラス I の多様性の大きな変化が、付着を許容するのに重要であることが考えられた。さらに、複数のオスが永続的に付着する魚種では機能的な MHC クラス I 分子が失われていることが明らかになった。以上から、永続的な付着を起こす魚種では、メスへのオス個体の付着が許容されるように

MHCの多様性の変化が生じていることが分かった。

移植片の拒絶には、CD8 分子を発現する細胞傷害性 T細胞や CD4 分子を発現するヘルパーT細胞が関与することが知られている。そこで著者らは、さらにチョウチンアンコウ亜目の *cd8* および *cd4* 遺伝子の存在について調べた。その結果、複数のオスが永続的に付着する魚種では、*cd8* 遺伝子が偽遺伝子化しており、抗原特異的細胞傷害活性が存在しないことが考えられた。また *cd4* 遺伝子についても、永続的にオスが付着する魚種のほとんどでは *cd4* 遺伝子が機能的ではないことが判明した。さらに、T細胞の抗原認識受容体である T細胞抗原受容体(*tcr α* と *tcr β*)の遺伝子と TCR と複合体を形成する CD3 遺伝子(*cd3e* および *cd3gd*)も欠いており、T細胞の機能に関わる重要な分子種がほとんど欠損していることを見出した。

組織移植時には、細胞性免疫による移植片拒絶に加えて、液性免疫で働く抗体による拒絶反応も起こることが知られている。そこで、チョウチンアンコウでは、オスの付着に対して抗体の拒絶応答を回避する機構も存在すると考えられる。そこでまず、B細胞の機能に関わる B細胞抗原受容体に関連する *IgM* と *cd79* の遺伝子の存在を確認したところ、永続的にオスが付着する魚種ではこれら遺伝子が欠失し抗体産生能力がないことが示唆され、それ以外の魚種では抗体産生が行われていることが示唆された。次に抗体の親和性成熟に関わる *aicda* 遺伝子を探索したところ、付着を起こさないアンコウでは *aicda* 遺伝子が存在しているのに対して、他の一時的あるいは永続的に融合する魚種では *aicda* 遺伝子が欠損していることを発見した。以上から、一時的に付着する魚種においても、抗体を産生できるものの、*aicda* 遺伝子をなくすことにより付着したオスに対する抗体を介したアロ抗原拒絶応答のリスクを減らし

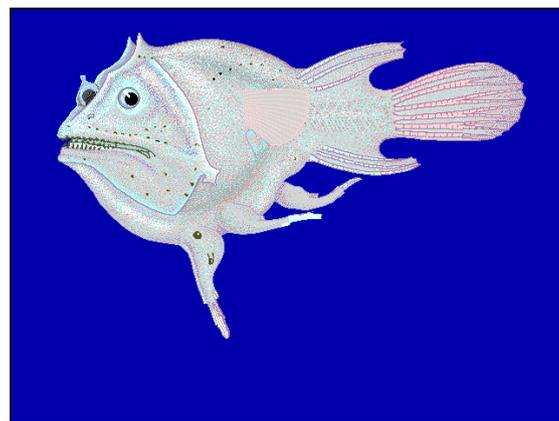


図 1. 萎縮した雄が付着したユウレイオニアンコウ (by Cada, L.A.)

ていることが推察される。さらに、永続的なオスの付着を許容する魚種では、B細胞・T細胞の抗原受容体の可変部の多様性を生み出すための *rag* 遺伝子も存在せず、B細胞や T細胞などの獲得免疫で働く白血球に加えて、獲得免疫の特徴的な分子である RAG や AID も欠失していることが明らかになった。

以上から、チョウチンアンコウ亜目においては、性的寄生の度合いにより次のように獲得免疫応答の程度が変わることが分かった。

1. 一次的な付着を行うアンコウは AID を欠くため抗体の親和性成熟が起こらず、抗体による拒絶の可能性が減少している。
2. 持続的かつ排他的(1尾のオスのみ)に付着するアンコウはさらに CD8+ T細胞による細胞性免疫を破棄し、ヘルパーT細胞の機能も減弱している。
3. 永続的に癒着するアンコウでは、AID による親和性成熟とヘルパーT細胞の機能を欠いており、T細胞による細胞傷害性機能が完全に失われていることに加えて、抗体応答機能も減弱している。

様々なアンコウの種類における免疫関連遺伝子の有無

魚種	<i>aicda</i>	<i>rag1&2</i>	<i>tcr</i>	<i>cd3</i>	<i>cd8</i>	<i>cd4</i>	<i>ighm</i>	<i>cd79</i>
一般的な魚類	○	○	○	○	○	○	○	○
非付着型アンコウ	○	○	○	○	○	○	○	○
一次的付着アンコウ	×	○	○	○	△	△	○	○
永続的付着アンコウ(単数)	×	○	○	×	×	○	○	○
永続的付着アンコウ(複数)	×	△	×	×	×	×	△	△

○：存在、△：魚種により存在しない、×：存在しない

4. その中でも、特に *Photocorynus spiniceps* とユウレイオニアンコウ *Haplophryne mollis* では抗原受容体の多様性を生み出す RAG 分子も欠き、獲得免疫の特徴をすべて欠いている。

我々ヒトは、原発性免疫不全症や AIDS などの続発性免疫不全症において獲得免疫系が欠如してしまうと、予後が非常に重症となるケースが多い。一方、獲得免疫を欠く *rag1* 変異型ゼブラフィッシュがほぼ野生型と同様に成長できるように、魚類では獲得免疫を持たなくても自然免疫を中心にして異物に対応できることが考えられている[1]。チョウチンアンコウ亜目では、哺乳類では必須と考えられている獲得免疫系を断捨離し、生息環境に最適な繁殖方法を成立させるための性的寄生を確立したと考えられる。一方、深海では豊富な微生物が存在し、アンコウに寄生する寄生虫が存在する中で、チョウチンアンコウ亜目が、これら異物に対してどのような免疫応答を誘導しているのか非常に興味がある。

近年、魚類のゲノム解読が進み、様々な分野で興味深い発見が報告されてきている。免疫分野においては、フグゲノムの解読により魚類が哺乳類の免疫系に関わる因子の相同分子をほとんど有することが明らかになり、魚類免疫学の新たな道筋を示した[2]。さらに、タラ、ヨウジウオのゲノム解読により、これら魚種が CD4-MHC クラス II による液性免疫の活性化経路を欠き、自然免疫に関わる分子を多様化させていることが分かってきた[3, 4]。魚類は脊椎動物のうち初期に誕生した動物種でもあることから、最下等の脊椎動物であり原始的な獲得免疫を有しているなどとも形容されてきた。しかし、近年の発見から、魚類の免疫系は、生息環境や繁殖方法に合わせて独自に進化してきたことが明らかになり、原始的などと言うべきではないだろ

う。今後、ヤツメウナギなどの無顎魚類で発見された VLR のように[5]、TCR、BCR とは異なる魚類独自の抗原受容体や異物を認識するセンサーが同定される可能性もゼロではない。技術の進歩とともに、比較免疫学で対象となる非モデル生物やこれまで注目されていなかった魚類において驚くべき発見が報告されている。今後、比較免疫学分野が着目される機会も増えていこう。

[1] Tokunaga Y, Shirouzu M, Sugahara R, Yoshiura Y, Kiryu I, Ototake M, Nagasawa T, Somamoto T, Nakao M. Comprehensive validation of T-and B-cell deficiency in *rag1*-null zebrafish: Implication for the robust innate defense mechanisms of teleosts. *Scientific reports*. 2017 Aug 8;7(1):1-10.

[2] Suetake H, Saha NR, Araki K, Akatsu K, Kikuchi K, Suzuki Y. Lymphocyte surface marker genes in *fugu*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*. 2006 Mar 1;1(1):102-8.

[3] Star B, Nederbragt AJ, Jentoft S, Grimholt U, Malmstrøm M, Gregers TF, Rounge TB, Paulsen J, Solbakken MH, Sharma A, Wetten OF. The genome sequence of Atlantic cod reveals a unique immune system. *Nature*. 2011 Sep;477(7363):207-10.

[4] Roth O, Solbakken MH, Tørresen OK, Bayer T, Matschiner M, Baalsrud HT, Hoff SN, Briec MS, Haase D, Hanel R, Reusch TB. Evolution of male pregnancy associated with remodeling of canonical vertebrate immunity in seahorses and pipefishes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2020 Apr 28;117(17):9431-9.

[5] Boehm T, Hirano M, Holland SJ, Das S, Schorpp M, Cooper MD. Evolution of alternative adaptive immune systems in vertebrates. *Annual review of immunology*. 2018 Apr;36(1):19-42.

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！

実験動物紹介、論文紹介は、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、書評や書籍の紹介なども歓迎いたします。また、会員のユニークな取り組み(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

●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があります(下記)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。

(<https://plaza.umin.ac.jp/jadci/wp/index.php/n-yukai/hennkou/>)

●退会についてのご連絡を

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、学会事務局までご連絡ください。E-mail か Fax でお願いいたします。遅くとも 2023 年 2 月末日までにご連絡いただくと助かります。

●新会員の入会を歓迎いたします！

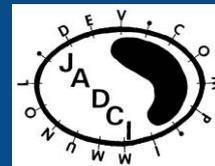
皆様のお近くに、比較免疫学にご興味の方がおられましたら、本学会への入会をぜひともお勧めくださいますようお願い申し上げます。メールで下記の情報を事務局までお知らせ下さい。

年会費(一般の個人会員:5,000 円、博士後期課程院生:3,000 円、ともに入会金なし)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