



日本藻類学会 学会賞（学術賞，特別賞，第 19 回研究奨励賞， 第 26 回論文賞，第 47 回大会学生発表賞）

【日本藻類学会 学会賞 受賞記念特集】

2023 年 3 月 22 日（水）に日本藻類学会第 47 回大会（オンライン北海道 2023）でのオンライン授賞式において、学会賞および大会学生発表賞が発表された。各賞の概略的な内容と選考方法については日本藻類学会のウェブサイト参照されたい。学会賞は、学術賞（山田賞）が堀口 健雄氏，特別賞（岡村賞）が田中 次郎氏，研究奨励賞が石川 達也氏，論文賞が Hara *et al.* の「Gene expression of a canopy-forming kelp, *Eisenia bicyclis* (Laminariales, Phaeophyceae), under high temperature stress. *Phycological Research* 70(4): 203–211, DOI: 10.1111/pre.12497」であった。大会学生発表賞は、口頭発表の大型藻の部が新井 高博氏，古里 匡志朗氏，微細藻の部が鎌倉 史帆氏，ポスター発表の大型藻の部が牧野 虎太郎氏，関 莊一郎氏，微細藻の部が中島 菜々子氏であった。

日本藻類学会学術賞を受賞して

堀口 健雄（北海道大学名誉教授）

このたびは日本藻類学会学術賞（山田賞）という名誉ある賞を授与いただき、大変光栄に思います。賞の選定にあたってご尽力いただいた推薦者ならびに関係の皆様には心より御礼申し上げます。受賞記を書くようにとのご依頼をいただきましたので大まかにではありますが研究の足跡を振り返ってみたいと思います。

はじめは気仙沼

思い返せば、筑波大の学部 3 年生の終わりに所属研究室を選ぶ際、千原光雄先生の藻類学研究室に加入させていただいたのが藻類との出会いであった。研究室に入りたいと千原先生にお願いしに行った際には、開口一番「ところで君は大きいのがやりたいのかね、それとも小さいのがやりたいのかね」と質問された。その時には、特に深い考えがあった訳ではないが、何となく面白そうかなということで「小さい藻類」と答えたのが、その後の 40 数年に及ぶ微細藻類とのつきあいの始まりであった。卒業研究のテーマは、当時、正体不明であった宮城県気仙沼湾で赤潮を形成する渦鞭毛藻の 1 種の種同定をおこなうというものであった。原慶明先生の運転で毎月気仙沼に出かけて、水試の船に乗せていただいて採集をおこなった。結果として種名を特定することはできたのだが、研究室の誰一人として鑑板配列の意味すら知らないという環境の下、我ながら独学でよく結論に辿り着いたと思う。で、これが渦鞭毛藻類との長いつきあいの始まりであった。

タイドプールの渦鞭毛藻類から底生性渦鞭毛藻類へ

大学院に進学して、テーマは、「タイドプールに特異的に生息する渦鞭毛藻類の分類学的研究」に決まった。このテーマも千原先生のサジェスションによるもので、結果としてはこれが私のメインテーマである底生性渦鞭毛藻類の研究につながった訳で、節目節目で重要なきっかけを与えてくださった

千原先生には感謝の他ない。ここで言うタイドプール性渦鞭毛藻類とは、特異的にタイドプールに生息し、干潮時に大繁殖しブルームを形成する渦鞭毛藻類を指す。これらの渦鞭毛藻に関する研究は当時ほとんどなく、夢中になって研究をおこなった。月に 1 回は大学のある筑波からフィールドである神奈川県三浦半島まで通い、年間を通した生活史などを調査した（水温が 20°C 以下ではブルームを形成しないなどの事が明らかになった）。また、タイドプール種の多様性を明らかにするために日本中の沿岸を採集してまわった（ほとんどの都道府県は回ったと思う）。タイドプール種はプランクトン性種と底生性種の間接的な性質を示すことから、次第に研究の興味は底生性渦鞭毛藻類全般に拡大していった。世界的にもプランクトン性の渦鞭毛藻を研究する人の方が多かったこともあり、人と違うことをやりたいという若干天邪鬼的な気分もこのグループを選んだ背景にはあったかもしれない。タイドプール種研究についてはその後、当時は考えもつかなかった分子系統学的手法が使えるようになり、学生諸君の力を借りて分類の再検討なども実施することができた。

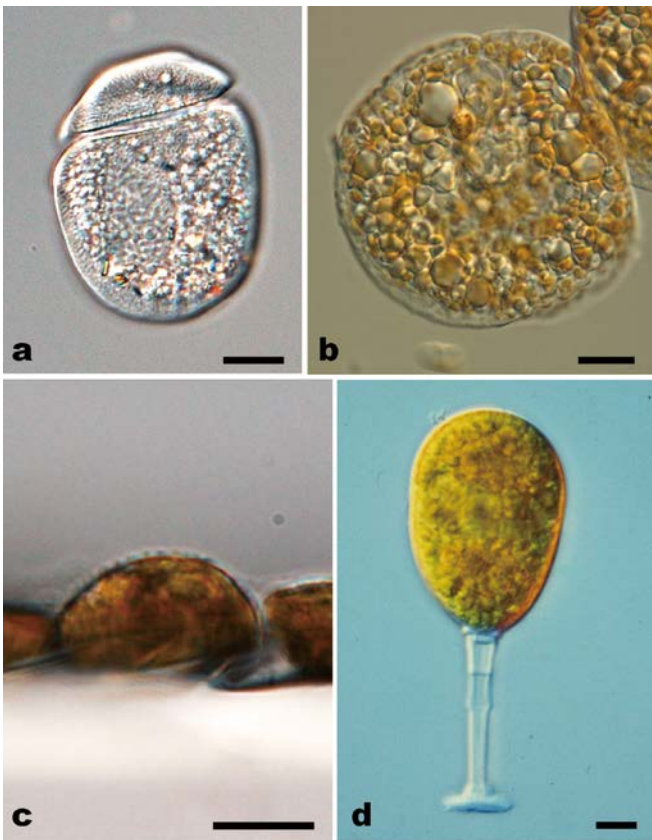
底生性渦鞭毛藻類の分類学的研究

博士課程修了後、学振の研究生を経て、南アフリカ共和国の Richard Pienaar 教授の下にポスドクとして留学した。当時南アはまだアパルトヘイトの時代であり、政情も安定的とは言えず、そんなところにノコノコ出かけて行くことに不安が無い訳でもなかったが、研究室の先輩である井上勲博士がすでに南アでポスドクを経験されていたこともあり、行き先も同じ研究室であったので、背中を押してもらって妻とともに出かけた。アフリカの自然（哺乳動物、鳥類、植物 etc.）を大いに楽しみつつ、研究は本格的に底生性渦鞭毛藻類の分類学的研究をおこなった。いくつかの新種も発見したし、自分にとってはその後の重要な研究テーマとなる、ディノトムや盗葉緑体をもつ渦鞭毛藻類（下記）と出会ったのも南アでのことであった。南アへの留学は、その後の研究の良いきっかけ

けを掴むことができたし、人種問題等を考えさせられる機会ともなり、色々な意味で良い経験であった。

海岸の砂浜の砂粒の間隙や表面あるいは海藻類の表面付近やタイドプールに生息する渦鞭毛藻類を一般に底生性渦鞭毛藻類と呼ぶ。底生性の渦鞭毛藻類は、プランクトン性の種類とは別物で、形態も極めて独特なものが多い。また、細胞学的な特徴も付着のための柄を発達させたものや、細胞を覆う透明のドーム状の殻をもつものや、極端に平たい細胞を支えるための「柱」を何本も細胞内に発達させたものなどなど、興味深いことこの上ない(写真参照)。新しい種に出会う度のワクワクのおかげで、40年間、本グループに魅了され続けてきたと言える。

新しいハビタットを調べるとしばしば未知の多様性に出会うことがある～まさしくこの事を経験させてもらったのが、北海道石狩海岸の地下水脈と鹿児島県馬毛島周辺海域の水深30～40メートルの海底の砂を調べた時である。前者は砂浜の波打ち際から25メートルも陸地側の場所であっても1メートル以上穴を掘ると水の層が存在することに気づき、試しに



底生性渦鞭毛藻の例。a, *Ankistrodinium semilunatum*. 砂粒の間隙を泳ぎ回る従属栄養性；b, *Testudodinium magnum*. 水深35 mの砂から発見。極端に平たい細胞をもち、細胞内部には細胞を支える「支柱」を多数もつ；c, *Spiniferodinium palauense*. 普段は透明なドーム状の殻に囲まれて動かない。繁殖の時のみ遊走細胞を形成する；d, *Halostylodinium arenarium*. 付着のための立派な柄を形成する。繁殖の際には2個の遊走細胞を形成するが、柄の原基は遊走細胞の段階ですでに出来上がっている。全てスケールバー = 10 μm 。

その水を持ち帰って調べたところ、そのような暗黒の世界にも多くの従属栄養性渦鞭毛藻類が存在することがわかったというものである。一方、馬毛島周辺の海底のサンプルは鹿児島大学の寺田竜太教授との共同研究で調査したもので、この亜熱帯の中途半端に深い海底の砂の中には、数多くの未記載の底生性渦鞭毛藻類が存在することが明らかとなった～まさしく未解明のハビタットであった。これらの特殊な環境に加えてごく普通の海岸の砂なども北から南まで調べてまわった。これらの底生性渦鞭毛藻類の多様性研究に関する成果は、ドイツ、オーストラリア、フランスの同業の仲間達と世界で最初の底生性渦鞭毛藻類に関するガイドブックとしてまとめることができた(Hoppenrath *et al.* 2014: *Marine Benthic Dinoflagellates*, Senckenberg, 276 pp.)。この本の出版により、2015年度のアメリカ藻類学会のPrescott Awardを受賞した。大変名誉なことであった。

研究生活の間には、寄生性渦鞭毛藻類(広島大学の塚攻教授や原田愛さんとの共同研究)や淡水産渦鞭毛藻類(高野義人君との共同研究)などの種多様性やプランクトン性の従属栄養性渦鞭毛藻の *Protoperidinium* 属の系統の解明(山口愛果さんとの共同研究)など底生性渦鞭毛藻類以外のグループに関しても研究を展開することができた。最近では、渦鞭毛藻類であるにも関わらず多細胞体制を発達させた奇妙な寄生性のグループ、*Haplozoon* に関して、Kevin Wakeman 博士と共同研究をおこなっている。初期の頃のこれらの研究では、当時ではまだ珍しかった単細胞の同一個体から形態情報と分子情報を同時に得る顕微鏡法と単細胞 PCR 法を組み合わせた手法を駆使することにより、培養が困難な微細藻類の多様性研究の進展に貢献することができたかと思う。

渦鞭毛藻類の葉緑体の進化あれこれ

ももとは渦鞭毛藻類の種多様性と系統関係の解明が目的で研究を進めてきたのであるが、単細胞生物を相手にしているので、分類形質として使える特徴を増やしたいとの思いから透過型電子顕微鏡による切片観察も欠かせないルーチンとなる。実際に、個々の種と向き合って細胞内の構造を観察してみるとそれぞれ実に個性的である。そんなルーチンの中で出くわしたのが、細胞内に1枚の膜で仕切られた珪藻の細胞を共生させた渦鞭毛藻の存在である。そのような性質をもつ渦鞭毛藻類はのちにディノトムと総称されることになる。私が博士課程で三浦半島の荒崎のタイドプールからディノトムの1種を見つけた時には、すでに2種類のディノトムが報告されていた。しかしながら、その後、私たちが次々とディノトムを報告するまでは、世界的にも長らくこの2種が知られるのみであった。私たちの研究でディノトムであることが明らかになった渦鞭毛藻は10種におよぶ。10種ほどの存在が明らかになったところで彼らの進化過程を明らかにしようとして試みた。分子系統学的研究の結果、全てのディノトムは形態や生活環の様式の違いにかかわらず単系統であることがわかった。すなわち、共通の祖先が珪藻を共生させ、その後、

多様に種分化したと考えられた。さらに、元々は同じ共生珪藻藻をもっていたであろうにもかかわらず、一部の系統では進化の過程で別の珪藻と共生藻を入れ替えるという奇妙な現象が複数回起こっていることを世界で最初に報告することができた（この論文に関しては国際藻類学会から Tyge Christensen Prize をいただいた）。私が始めたディノトムの研究に関しては、元院生の山田規子さんが現在も分子レベルでの研究を進展させてくれていて、その成果と今後の進展が楽しみである。

葉緑体に関しては、盗葉緑体をもつ渦鞭毛藻類の研究も印象深いプロジェクトであった。きっかけは、南アフリカの Rocky Bay という海岸で左右の葉緑体の色の異なる渦鞭毛藻を見つけたことに始まる。扁平な細胞のちょうど左右に配された葉緑体様の構造は実は葉緑体として働かせるために取り込まれたクリプト藻（この場合は左右で別種なので色が異なる）の細胞であった。このように一時的に他の藻類の葉緑体を取り込んで光合成を行わせ、やがて消化してしまい、また新たな葉緑体を取り込むという行為を繰り返す現象を盗葉緑体現象と呼ぶ。当時院生だった高野義人君と海産・淡水産の盗葉緑体渦鞭毛藻類を調べ、これらが単系統であることを確認し、盗葉緑体性の渦鞭毛藻のために *Nusuttodinium* という新属を設立した。葉緑体を盗むということで *Nusutto* 'ヌット' は盗人から来ている。さらにこの *Nusuttodinium* に関しては、取り込んだ葉緑体の扱いに関して、海産種がより原始的で淡水種がより進化的（海産種は取り込んだクリプト藻をしばらくすると消化するが、淡水種は分裂後の娘細胞に分配する！）な特徴を見せることから、この差が何に基づくものかを比較細胞学的に調査した。当時院生の大沼亮君の粘り強い研究の結果、取り込んだ葉緑体を健全に維持するためには、クリプト藻の核を保持することが重要であることが証明された。このことは、二次共生によって葉緑体を獲得する初期段階においては、取り込んだ真核藻類の核を残せるか否かがその先のステップに進めるかどうかの分かれ目になることを示している。現在、大沼君が分子レベルで盗葉緑体現象の解明にあたっており、今後の成果に大いに期待するところである。

葉緑体は獲得するばかりではなく、失うこともある。渦鞭毛藻類の約半数は従属栄養性であり、これらは二次的に葉緑体を失ったものと考えられている。では葉緑体を失うことはどのような現象なのか？このことを探究したのが私の最後の博士課程の学生であった横内洗君である。彼は同属ながら光合成のみをおこなう種と葉緑体を持ちながら捕食もする混合栄養性の種の比較研究をすることによって、葉緑体を失うとはどのようなことかを解明することに挑戦した。北大の鈴木光次教授のご指導の下、比較生理学的な研究をおこない、混合栄養性の種は葉緑体をもつもののその生存はほとんど捕食に依存しており、色素組成の異常など光合成機能の消失を示すいくつかの現象を見出すことができた。また、トランスクリプトーム解析では、光合成関連の特定の遺伝子の発現が欠落しており、生理学的研究結果と良く整合していることを見出し、葉緑体の消失進化の初期段階で何が起きているのかの

示唆を得ることに成功した。葉緑体の獲得の研究もさることながら、消えゆく葉緑体の研究まで含めて葉緑体関連の研究を締めくくれたことには感慨深いものがある。

異分野交流の楽しみ

およそ 30 年におよぶ北大での教育研究活動の中で、特に個人的に貴重な経験と感じたことは、文科省の 21 世紀 COE プロジェクトへの参加の機会を得たことである。プロジェクト名は「新・自然史科学創成」というもので、地球科学と多様性生物学を融合させ、地球と生物の相互作用・進化を理解しようとするユニークな教育研究プロジェクトであった。このプロジェクトが無ければ、当時、地球惑星科学分野の古生物学分野において一人でコツコツと微化石の解析（正十二面体の細胞をもつユニークな *Braarudosphaera bigelowii* という円石藻の一種の研究）に勤しんでおられた萩野恭子さんと出会うこともなかったであろう。理学部の隣のビルにいなながら、共に微細藻類を扱っているながら、化石と現生生物の分野というちょっとした分野の壁で実際全く接点がなかったのである。たまたま COE の懇親会で知り合って、彼女の抱えている問題は、現生種の分子系統解析をおこなうことで部分的にでも解決できるのではないかということになり、さっそく共同研究の開始となった。結果、実際に古生物学上のいくつかの問題解決に結びついたし、当初予想していたよりも多くの成果を得ることができた。萩野さんは現在進行形で古生物学と現生生物学の枠に囚われることなく活躍されており、しばしば藻類学会でもその発表を聞くことができる。21 世紀 COE という異分野融合プロジェクトがあつてこそ新たな発見の数々に興奮する日々を過ごすことができたし、改めて異分野交流の醍醐味を認識した次第である。

また、異分野と言えれば同じ藻類学会のメンバーであるが、神戸大の川井浩史先生や高知大の奥田一雄先生・関田諭子先生との出会いも私の研究の幅を広げてくれた。川井先生は渦鞭毛藻類の走光性に、奥田・関田先生は有殻渦鞭毛藻の鎧板形成のメカニズムの世界に誘ってくださり、興味深い研究を展開することができた。感謝しかない。

最後に

何もわからずに飛び込んだ藻類の世界で、渦鞭毛藻類という不思議の宝庫のような分類群にすっかり魅了され、分類学的研究に加え、細胞内共生と葉緑体の進化など当初は思ってもみなかった分野に研究テーマを広げることができた。また、実を言うところの間、海藻類の研究にも若干携わらせていただいたことがあり、吉田忠生先生、増田道夫先生、小亀一弘先生には大変お世話になった。ここでは全ての方のお名前を記すことはできなかったが、これまでそれなりに幅広く研究を展開できたのも、一緒に研究活動に参加し、発見の喜びと興奮を共有してくださった先生方並びに学生諸君のおかげである。改めて共に研究に参加してくれた皆さんに感謝したい。

海藻～回想（特別賞を受賞して）

田中 次郎（東京海洋大学名誉教授）

臨海植物学実習～海藻との出会い

物理学者の朝永振一郎博士に憧れて、東京教育大学理学部応用物理学科に入学しましたが、この分野での資質、能力がありません。植物の写真が好きで、生物学科植物学専攻に転学科し、その3年時に静岡県下田市にある同大理学部附属の臨海実験所で千原光雄先生の植物学実習で初めて海藻に触れました。毎日おにぎり持参で海藻採集と標本作りです。野外採集の楽しさに触れました。磯で大波の写真を撮っていて、波しぶきでニコンの一眼レフカメラを駄目にしました。

卒業論文～褐藻イワヒゲの発生

卒業論文のため千原先生から与えられたテーマは、当時米国のM.J. Wynne博士が行った学位論文の研究でした。そこで私は臨海実験所付近の小型褐藻類（カヤモノリ、ハバノリ、フクロノリ、シワノカワ、ネバリモノなど）を採集して生活環の解明という大胆無謀な挑戦をしたのですが、結果は無残でした。まず培養してもあまり育たず、育ってもそれがどのステージかも判別できません。最終的には褐藻イワヒゲの発生学的研究というタイトルで、植物学教室の仲間同士でいい加減な発表をしました。しかし、この研究もどきが後にウツロイワヒゲ *Myelophycus cavus* Ji.Tanaka et Chihara（新種）の発表に繋がりました。

修士論文～褐藻シオミドロの分類

心を入れ替え、培養などという身の丈に余る研究から足を洗いました。千原先生の先生であるF. Papenfuss博士が南アフリカで採集した小型褐藻類の液浸標本が研究室に大量に保管されていたので、2年間千原先生の研究室でスケッチしつづけました。並行して、日本各地に採集に出かけてシオミドロ類標本を集めて液浸標本を作成しました。その結果日本新産種をいくつか見つけました。牧野富太郎博士が100年以上前に創刊した植物研究雑誌に、「日本産海藻の分類学的研究」と題して、シオミドロ目の *Giffordia sandriana*、ミルシオミドロ *Feldmannia irregularis*、*Acinetospora crinita* を初論文として発表しました。その後、シオミドロ目ナンカイシオミドロ *Bachelotia antillarum*（日本新産属、種）、ナガマツモ目のムカシシオミドロ *Protectocarpus speciosum* などを記載しました。研究が楽しかったですね。でも大学への就職の夢破れました。

博士論文～褐藻イソガワラの分類

就職もできないので、大学院後期課程に残ったら、千原先生から今度は人がやってない褐藻の分類をやってみると言われて、最も人目につかず、人の役に立たない海藻をやろうと思いつき、イソガワラ目の分類学的研究を行い、発足当初の筑波大学の博士号第11号を取得しました。植物研究雑誌にいくつか論文が書けました。その一環で、下田産の日本新産の属・種である *Mesospora schmidtii* をタイプ種にしてメソスポ

ラ科（新科）を設立して、国際藻類学雑誌の *Phycologia* に論文として出せたのは嬉しい思い出です。本種は沖縄でも見つけられました。下田では記載の翌年の台風でその場所が削られてしまい、今では発見できません。

研究生～褐藻カジメの生産力

まだ就職がないので、とりあえず大学の研究生となり、下田臨海実験所で1年間ぼーっと海藻を採集しておりました。そんな時、横浜康継先生が進めていたカジメ藻場の生産力に関する調査研究に興味を持ち参加しました。吉田忠生先生のアラメの生産に関する論文にヒントを得て、2年間毎月等間隔での調査です。海の仕事を等間隔でやるのは海況の関係で極めて困難です。特にカジメの生育場は波当たりが強いのでなおさらです。藻場のその研究は翌年からの学術振興会の奨励研究員の時にも続けることができ、植物学雑誌に論文が掲載されました。現場の仕事の醍醐味をこのとき味わいました。そのあと、筑波大学生物学類で准研究員となり下田を引き払って、筑波に移り、千原光雄先生のところで研究教育を続けることができました。

国立科学博物館1～褐藻アミジグサの分類

やっと新宿区百人町にある国立科学博物館植物研究部に就職できました。標本の山に囲まれて何をしようと考えましたが、とりあえず、海藻を採集して何千枚もの標本を作り続けました。研究は、やはり役に立たない小型褐藻がいいと思いアミジグサ類の研究に着手しました。シワヤハズは春と秋で別種と思われるくらい形が違い、秋型だけが生殖器を持ちます。ヘラヤハズも夏場に生殖します。この時期は海藻採集があまり行われないので、成熟個体が発見されにくいでしょう。雌雄の生殖器を初めて記載できました。コモングサ類の分類にも興味がありました。アツバコモングサ *Spathoglossum crassum* やヒロハコモングサ *S. latum* を新種として発表しました。コモングサ *S. pacifica* を含めたこれらは3種は伊豆半島の白浜海岸では同所的に生育しております。ちなみに上述の *Giffordia sandriana* はコモングサの上でしか発見できません。

国立科学博物館2～汽水藻の分類

その後、千原先生からのお誘いでマングローブ域の汽水藻調査に没頭しました。主に西表島、石垣島に出かけました。生育しているものほとんどが初めて見るものばかりで新鮮でした。紅藻アヤギヌ類、コケモドキ類、イソモッカ類、緑藻モツレチョウチン属など日本新産属や新産種を記載できました。汽水藻の調査ではインドネシア、フィリピン、タイ、パキスタン、アメリカ、メキシコに足を運びました。オーストラリアは何度も訪れて国を一周しました。

東京水産大学・東京海洋大学～博物館学・珪藻

科博にちょうど10年在職した後、東京水産大学水産学部資源育成学科藻類学研究室の有賀祐勝先生の研究室の助教授

として赴任しました。「藻類学」の講義を受け持ちました。初めて体系的に藻類を勉強したような気がします。日本でも藻類の分類系統だけで1年間4単位の講義は当大学だけです。それもそのはずで、東京水産大学は水産植物学の講座が2つあり、両講座が協力して海苔の研究をしております。世界でNo.1の海苔研究拠点です。私はそんな中で相変わらず役に立たない海藻のことを考えておりました。赴任早々博物館学の立ち上げ教官として力を注ぎました。学部生の時に学芸員科目取得に失敗しましたが、科博に10年いて学芸員資格を持っていたのが役立ちました。ここでも博物館学の面白さに初めて触れました。研究室では4年生、修士、博士学生の指導で大わらわ。自分の研究はもうしません。学位の大雑把なテーマをあけておきます。緑藻シオグサ属の分類学的研究(松山和世博士)、褐藻カジメの生態学的研究(芹澤如此古博士)、サンゴの褐虫藻の生産(中村恵理子博士)、褐藻アミジグサ類の分類形態学的研究(長谷川和清博士、孫忠民博士)、海藻の乾燥耐性(季琰博士)、珪藻類の分類形態学的研究(長田敬五博士、田中宏之博士、小林敦博士、豊田健介博士、寺坂隆博士、李宇航博士)、コンブ目藻類の生理生態学的研究(坂西芳彦博士)、褐藻アントクメの生理生態学的研究(駒沢一朗博士)、鮎の食性における藍藻の役割(阿部信一郎博士)、藍藻の分類(福岡将之博士、修士論文まで指導)などです。現在でも鈴木秀和教授が海藻付着珪藻の研究を続けています。海藻付着珪藻の研究の利点は、採集の再現性が高いことです。それゆえ分布や生育環境の考察ができます。この分野も何も人の役に立たないことから始まりました。

退職～生物学講義

退職後に私立大学で「生物学」を講義することになりました。大学で小林弘先生の一般生物学講義でDNAの発見を教えていただいて以来の生物学の勉強です。これが楽しいのです。現代生物学の進歩に全てが目から鱗です。今は環境省が行っているモニタリング1000での藻場調査や、絶滅危惧種の隠花植物部門藻類の担当委員などで細々と藻類に関与させていただいております。これまでを振り返ると、野外や実習が好きなので参画できた「藻類学実験・実習」の分担執筆、写真が好きなので、写真家の中村庸夫さんと共著で作った「日本の海藻～基本284種」、生物学を体系的に初めて勉強させていただき、一般生物学の講義に役立っている「やさしい基礎生物学」の分担執筆、海藻や藻類をいまだに「うみも」「もるい」と読む人たちの啓蒙のための「海藻の疑問50」の編著出版など、できる範囲で記録を残せました。牧野富太郎博士もムジナモで一躍有名になり、岡村金太郎博士もハスの研究から始めました。藻類研究者は海でも山でも川でも湖でも、水があれば藻類があるので他の生物学者たちよりも幸せですね。

第19回藻類学会研究奨励賞を受賞して

石川達也(尾鷲市役所)

第19回藻類学会研究奨励賞を頂き、大変光栄に存じます。

研究への姿勢をご指導いただいた三重大学の前行幸先生、学部生からご指導を頂き、現在も研究に協力頂いている三重大学の倉島彰先生に改めてお礼申し上げます。私の研究は尾鷲の海に支えられてきました。恵まれた研究フィールドである尾鷲の海とそれに関わる人々に深謝いたします。

研究対象である磯焼けとガンガゼ類との出会いは、研究室配属前にダイビングサークル生として三重県尾鷲市の早田浦でのガンガゼ類除去作業に参加したことがきっかけです。ガンガゼ類除去による藻場再生を研究テーマにすれば、好きなダイビングをしながら研究ができるという不純な動機で三重大大学の藻類学研究室への配属を希望しました。研究室に配属され、早田浦におけるガンガゼ類除去による藻場再生の実証が初めのテーマとなりました。早田浦の磯焼け海域では高密度に生息するガンガゼ類の摂食圧が磯焼け継続の主要因と予想されていました。そこでガンガゼ類について文献を調べると、ガンガゼ類が様々な生態系において重要な役割を果たしていることに驚きました。同時に、自分でも調べたいという思いが沸き上がり、ガンガゼ類の生理・生態学の研究も始めました。

三重大学大学院の博士後期課程2年生時に尾鷲市役所の水産技師として採用され、研究フィールドであった尾鷲市へ移住しました。移住後、平日は市役所の水産技師として勤務、休日は大学生として課程を継続して学位を取得しました。学位取得後も、平日は水産技師、休日は在野研究者、研究テーマは磯焼けとガンガゼ類という二足の草鞋の研究生活を続けています。水産技師としてはウニ類除去による藻場再生活動を漁業者等と行いながら、藻場の長期的なモニタリングデータを蓄積し、在野研究者としてはガンガゼ類と磯焼けの基礎的な研究を行っています。

これからも、公私ともに研究に尽力し、地域に根付いた調査や実験を地道に続けていきたいと考えています。研究機関に属していない私にとって藻類学会でお会いする皆様との交流は、研究を続ける上で欠かすことのできない刺激となっております。今後とも、変わらぬご指導ご鞭撻のほど、よろしく願いいたします。

第26回日本藻類学会論文賞を受賞して

原淑乃¹、大竹佑衣¹、秋田晋吾²、山崎誠和³、
高橋文雄⁴、吉川伸哉⁵、鳥田智(代表執筆)¹
(¹お茶の水女子大学、²北海道大学、³JAXA、
⁴東邦大学、⁵福井県立大学)

このたび、Yoshino Hara, Yui Otake, Shingo Akita, Tomokazu Yamazaki, Fumio Takahashi, Shinya Yoshikawa, Satoshi Shimada. Gene expression of a canopy-forming kelp, *Eisenia bicyclis* (Laminariales, Phaeophyceae), under high temperature stress. Phycological research DOI: 10.1111/pre.12497 の論文に対し、第26回日本藻類学会論文賞を賜りましたこと、大変光栄に存じます。日本藻類学会会長の小亀先生(北海道大学)をはじめ、評議員・審査員の皆様、会員の皆様に心より御礼

申し上げます。筆者が山形大学から北海道大学に移り、大学院修士課程を始めるにあたって、小亀先生が実験所のある忍路で海藻のイロハをお教え頂いてから30年が経とうとは、人生早いものです。

本論文は、海中林構成種として広く日本に分布している褐藻アラメの高水温耐性に関わる発現遺伝子について論じたものです。最近の気候変動による海水温上昇は、まったく止まる気配がなく、世界各地で海藻類の減少・消滅が報告されていて、一次生産者として沿岸生態系を支える海中林の保全は非常に緊急を要する案件になっています。

この研究を始める前、海中林の保全や保全生態学は非常に興味深い分野だと思っていましたが、保全生態学など講義を受けた覚えもなく、褐藻類にも明るくない色々素人でした。筆者は、北海道大学での修士論文「淡路島の海藻相」から海藻研究がスタートして、博士論文では「紅藻テングサ目の系統分類学的研究」、北海道大学の助手時代には緑藻ミル属や緑藻アオサ・アオノリ類に興味をそそられて、採集しては分子系統したり培養したり形態比較したり、という典型的な分類学を楽しんでいました。しかも、修士課程で大変お世話になった神戸大学の川井先生の影響か、海中林構成種を含む褐藻類はなんとなく手をだしにくく、これまで遠目から「褐藻類も面白そうだなあ」と眺めるだけでした。

しかし研究は不思議なご縁が重なるもので、緑藻ウムトウチュラノリ (*Ulva limnetica* Ichihara et Shimada) の新種記載や低塩濃度適応に関する研究で筆者の研究室で博士号を取得した市原さん(北海道大学)からのご縁で山崎さん(JAXA)とのRNA-seqの共同研究が進み、山形大学の先輩・後輩の高橋さん・吉川さんから褐藻類のRNA抽出をご教授ただけて、さらに、さまざまな褐藻類研究を精力的に進めていた秋田さん(北海道大学)が畠田研に学振PDで所属したことで、あっという間に畠田研は褐藻類のRNA-seq研究が実現することになりました。

本論文の実験は、本論文の第一著者の原さんが主体となって行ったものです。何もかもが初めてで、まず最初の褐藻アラメの系統保存株(配偶体)作出とそこからの孢子体作出は、川口先生(九州大学名誉教授)にご教授いただき、可愛い配偶体が作出できたときは二人で喜んだものです。RNA-seqの結果として、発現上昇した遺伝子を赤丸で、減少した遺伝子を青丸で、変動しなかった遺伝子は緑丸で示した図(本論文Fig.3)が出た時は、非常に感動し興奮したのを覚えています。結果的に、高水温条件下で発現上昇した遺伝子にはヒートショックプロテインや抗酸化ストレスなど、高水温適応に関与しそうな遺伝子が多く含まれていて、今後のゲノミック育種などの研究に貢献できることを期待しています。たくさんの専門家と一緒に、頑張る学生さんたちとワクワクする実験ができたこと、研究者冥利につきます、ありがとうございます。

筆者が海藻類の研究を始めた頃は、「なんで藻の研究なんかしてるの?」とよく言われたものです。最近の藻類は、SDCs関連のブルーカーボンやカーボンクレジットなどで注目され

ることが多く、「海草」ではなく「海藻」と表示されることも多くなった気がします。藻類に興味をもつ若い世代の皆さんが、好奇心の赴くままに藻類の不思議を追求できる、藻類の関与する社会問題解決に邁進できる、そういう環境がますます広がるよう願わずにはられません。日本藻類学会の会員の皆様には、引き続き、ご協力のほど、どうぞよろしく願います。

日本藻類学会第47回大会学生発表賞口頭発表(大型藻)の部を受賞して

新井 嵩博(東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科)

今大会で学生発表賞を頂きましたこと、大変光栄に思います。本研究は日頃よりご指導頂いている藻類学研究室の神谷充伸先生、鈴木秀和先生に加え、東京海洋大学ゲノム科学研究室の廣野育生先生、近藤秀裕先生、小祝敬一郎先生、野崎玲子氏にトランスクリプトーム解析についてご指導いただき、解析機器の提供をいただきました。ご指導頂いた諸先生方に感謝申し上げます。

今大会は「分子マーカーを用いた褐藻アミジグサの世代比と成熟率の調査」というタイトルで発表いたしました。本研究は、45回大会の際に発表した内容を発展させた内容で、これまで未成熟個体の世代判別が困難だったために解明されていなかったアミジグサの孢子体と配偶体の割合を分子マーカーによる世代判別で明らかにした研究です。アミジグサの性判別分子マーカーを開発し、それらを用いて野外のアミジグサの世代・性判別をした結果、未成熟個体の大部分が孢子体であったことを報告しました。発表を聞いて頂いた方から、「長い間観察していてもアミジグサは成熟した孢子体ばかりが採れるため、未成熟個体の中に配偶体が沢山混じっているとも考えていた。確かめる方法がなかったのが、今回の発表で長年の疑問が解消した」というご感想を頂き、他にも様々な方から有り難いお言葉を頂きました。ご感想やコメントを伝えて頂いた中で感じたことは、多くの藻類研究者が長年疑問に感じていたアミジグサの繁殖生態について、その一端を自身で解明できた喜びです。世界各地のアミジグサ属やウミウチワ属、ヤハズグサ属でも同様に成熟した孢子体ばかりが観察され、成熟した配偶体がほとんど発見されないため、この現象はアミジグサ目に共通した繁殖戦略の1つではないかと考えています。アミジグサの繁殖生態についてはまだまだ未解明な点が多く、分子マーカーを開発してやっと繁殖戦略の解明へのスタートラインに立てた状態だと考えています。研究を進めていますと、春に成熟した孢子体が放出した四分孢子の行方や、孢子体が継続的に優占する仕組みなど、新たな疑問も生じてきました。四分孢子の行方については現在、群落に基質を設置する野外実験を行い、加入した藻体の加入方法や世代を調べることで四分孢子が個体群の維持に関与しているのか検証しています。さらに、孢子体が継続的に優占する仕組みについては孢子体の栄養生殖の可能性を推測し、マイクロサテライトマーカーを開発して通年の個体識別調査を

行い、栄養生殖の有無を判断していく予定です。引き続きアミジグサをモデルに褐藻類の同形世代交代の研究を継続していきたくと考えております。

また、今大会で発表した内容は博士課程の研究内容であったため、本受賞を励みに、今後も海藻の世代交代の研究において研究成果を積み上げていきたいと思っております。引き続きのご指導、ご鞭撻の程、よろしくごお願い申し上げます。最後に、本研究は笹川科学研究助成、藤原ナチュラルヒストリー振興財団による助成によって実施されました。この場をお借りして重ねて感謝申し上げます。

日本藻類学会第 47 回大会学生発表賞口頭発表（大型藻）の部を受賞して

古里 匡志朗（北海道大学大学院水産科学院）

この度は日本藻類学会学生発表賞を拝受し、大変光栄に存じます。このような名誉ある賞をいただけたのも、日頃よりご指導いただいている秋田晋吾先生をはじめ、幅広い知識と経験に基づいたアドバイスをいただいている共著の川越力博士（アルガテック Kyowa）や、毎月の調査にご協力いただいている戸井漁業協同組合小安支所の皆様のおかげです。この場をお借りして深く御礼申し上げます。

今大会では「函館市戸井小安地先の囲い礁におけるウニ除去に伴う海藻植生の変化とコンブ藻場回復の試み」という演題で発表いたしました。近年、世界各地で藻場の減少（＝磯焼け）が発生し、沿岸域に深刻な影響を及ぼすことが報告されてきましたが、函館市でも同様に、マコンブの藻場が最近 10 年で大幅に減少しています。マコンブは高付加価値の水産資源であることに加え、函館市はコンブの生産量が日本で重要な産業であることから、磯焼けへの取り組みを地元漁業従事者は熱望されていました。磯焼けに関する研究は多数実施され、特に植食動物の高い摂餌圧によって持続する磯焼けは、ある一定量以下に植食動物を減らすことで藻場の回復が実証されてきました。調査地である戸井小安地先でも多数のキタムラサキウニが生息していることから、函館市の沿岸でも継続的にウニ類を除去し、捕食者と被食者のバランスを整えることにより、天然コンブの藻場が回復するかを検証することを目的とし、研究に取り組んできました。潜水調査の実施は、急な悪天候といった環境的な理由や、多くの方が携わる活動なのでスケジュールの都合により予定通りに進まないことも多く、研究の難しさを感じました。また、海藻の生長や新規個体の加入といった成果が出るには非常に時間がかかることから、漠然とした不安や焦りを感じたことも多くありました。しかし、直近の調査（2023/4 実施）では、今までは認められなかったマコンブの 2 年目の藻体が観察されたことや、1 年目の藻体が多数加入し、生長している姿が確認されたことから、藻場の回復傾向が表面化してきたと考えられ、確かな手ごたえとやりがいを感じています。

今回が初めての学会参加ということもあり、諸先生方への発表はとても緊張するものでしたが、藻類に携わる多く

の皆様と懇親会などで交流ができたことや、特に同年代の方の活動や研究成果からは刺激を受け、大変有意義な時間を過ごすことができました。今大会の開催にご尽力下さった大会会長である小亀一弘先生をはじめ、大会運営の皆様には深く感謝いたします。また、一部ではありましたが私自身も運営に携わせていただき、貴重な経験をすることができました。

今年度から修士課程に進学しましたが、藻場の回復には非常に長い年月がかかることから、引き続き潜水調査や研究に取り組み、函館が盛り上がる一因になっていきたいと思っております。これからもご指導ご鞭撻のほど、何卒よろしくごお願い致します。

日本藻類学会第 47 回大会学生発表賞口頭発表（微細藻）の部を受賞して

鎌倉 史帆（福井県立大学大学院、

現所属：奈良女子大学共生科学研究センター）

このたび学生発表賞を賜り、大変うれしく光栄に思います。このような賞をいただけましたのは、研究を支えてくださった方々のおかげです。大変お世話になった指導教員の佐藤晋也先生、研究室の吉川伸哉先生、山田和正先生、ならびに解析にあたってサポートして下さったゲント大学の Gust Bilcke 博士に心より感謝いたします。また、研究室の後輩の皆様にはいつも優しく、楽しく接していただきました。皆様のおかげで、私にとってこの上ない環境で研究を行うことができました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

私たちは「珪藻 *Pleurosira laevis* の立体的な被殻形態を制御する遺伝子発現の探索」という演題で発表を行いました。珪藻の被殻形態を制御する遺伝子や分子メカニズムはこれまでほとんど知られていません。本研究の材料である *P. laevis* は、浸透圧に応じて平らな殻面をもつ形態（フラット型）と、ドーム状の殻面をもつ形態（ドーム型）を形成するというまれな特徴をもちます。そこで私たちは RNA-seq を通じて *P. laevis* のフラット型・ドーム型の細胞間で網羅的な遺伝子発現を比較することで、珪藻被殻の立体的な形態の制御にかかわっている遺伝子発現を探索しました。その結果、殻面の形態は、細胞による浸透圧の感知とそれにともなう細胞質 Ca^{2+} 濃度の制御およびアクチン動態の制御を含む Ca^{2+} 依存性の応答によって変化している可能性が示されました。今後はこのプロセスにかかわると予測しているタンパクの細胞内局在やたらきの詳細を明らかにできればと思います。*P. laevis* のこれらの研究を通じて得られる知見は、珪藻の被殻形態の多様性を創出したメカニズムを理解する一助となると期待しています。

今大会は私の学生生活における最後の大会でした。受賞の折に、発表の準備で手一杯だった初めての藻類学会（2018 年仙台大会）のことが思い出されました。私は 3 月に博士課程を修了し、今年度より新たな環境で珪藻の研究を続けています。このたびの受賞を励みに、研究に一生懸命取り組んでいく所存ですので、今後ともよろしくごお願いいたします。

日本藻類学会第 47 回大会学生発表賞ポスター発表(大型藻)の部を受賞して

牧野 虎太郎 (鹿児島大学大学院農林水産学研究所)

この度は日本藻類学会第 47 回大会学生発表賞を賜りましたこと、大変光栄に存じます。このような栄誉ある賞をいただくことができましたのも、共同発表者の寺田竜太先生と Gregory N. Nishihara 先生をはじめ、ご指導いただきました皆様、そして研究室の同期のおかげです。この場を借りて厚く御礼申し上げます。特に、指導教員である寺田先生には、懇切丁寧なご指導をしていただき深く感謝申し上げます。

私が研究対象としているチスジノリは、川内川の生育地の株が天然記念物に指定されており、環境省レッドリストで絶滅危惧 II 類にも指定されている淡水紅藻です。これまでの研究で、光合成における光の応答や阻害の影響は報告されていましたが、光の波長利用特性や塩分や乾燥への耐性など、未解明の部分が多く残されています。今大会では「紅藻チスジノリの光合成における光の波長利用特性と環境ストレスの影響」という題で発表させていただきました。詳細については Phycological Research に論文を投稿する予定ですので割愛しますが、海藻類とは異なる応答を示す部分も多くあり、大変興味深い結果が得られたと考えています。また、意見交換や質疑応答では大変参考になるご意見をいただきました。これらのご意見を基に解析を改善したり、他の淡水紅藻との比較に反映させたりし、論文として発表することに取り組んでいきたいと考えております。そして、私の研究成果が淡水紅藻の保全に少しでも役立つことができるよう、残り少ない学生生活で研究に精進してまいります。

新型コロナウィルスの影響で、今年もオンライン開催となった本大会ですが、その分ポスター以外の参考資料や音声解説を付けることができ、昨年の発表より充実した内容にすることができました。昨年、発表賞を受賞された方々の研究発表を聴講した際、当時の自分の研究との差を実感し、自信を無くしました。しかし今回、このような賞をいただくことができ、自分の研究に少し自信を持てるようになりました。まだまだ未熟で至らないところもありますが、今回の受賞を励みに研究に打ち込みたいと思います。これからもご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

日本藻類学会第 47 回大会学生発表賞ポスター発表(大型藻)の部を受賞して

関 莊一郎 (大阪市立大学理学研究科)

この度は第 47 回大会ポスター賞を頂き、大変光栄に存じます。私は 4 年生で研究室に配属された一年目の冬に、初めて日本藻類学会の大会(京都)に参加させていただきました。自身にとっての初めてのポスター発表で、非常に緊張しながらも沢山の方に来ていただき、非常に勉強になった事を記憶しております。その大会の最後にポスター賞の受賞式を見て、個人的に非常に悔しく感じ、「絶対次こそは取ってやるぞ」と志したのを覚えております。そこからコロナもあり、しばら

く日本藻類学会の大会には参加出来ておりませんでした。4 年後の今回、この賞を受賞することで、積年の気持ちを晴らすことができ、非常に嬉しく感じております。また今回、このような賞を受賞することが出来たのは、これまで協力して頂いた皆様のお陰です。指導教員である藤井先生には、私に自由に研究する場を与えてくれたことに感謝いたします。加えて、ミルの光合成アンテナ SCP の構造解析は、サーモフィッシュャー社の Qian Pu さん、Pablo Castro-Hartmann さん、Kasim Sader さん、大阪大学蛋白質研究所の栗栖源嗣教授、田中秀明准教授、川本晃大助教、仲庭哲津子研究員には大変お世話になりました。加えて、シフォナキサンチンの生合成中間体の合成に神戸薬科大学の山野由美子教授、海藻ミルの採集に徳島大学の岡直宏准教授、アクションスペクトルの作成に基礎生物学研究所の亀井保博准教授に大変お世話になりました。以上の皆様にはこの場をお借りして御礼申し上げます。

今回発表させて頂いた内容は、大型海藻ミルの光環境への適応機構について、タンパク質の構造と結合色素組成より、分子レベルで考察したものでした。照射する光波長依存的に色素組成が変化するという内容は、僕が B4 ~ M1 にかけて実施した内容で、タンパク質の構造解析は M2 ~ D2 にかけて実施した内容です。今回の発表にはこれらのデータが詰まっております。これまでの集大成と言えるような内容でした。またポスターセッションには、ミルに非常に詳しい方から、光合成やその色素に興味がある方まで、幅広く、沢山の方々に来て頂き、他の学会で発表した際とは段違いに活発な議論が行えたことから、僕の中で非常に記憶に残る学会となりました。今後も継続的に日本藻類学会に参加させていただきます。

近年、光合成研究は微細藻が中心となっており、大型藻は軽視されて来ました。理由として、微細藻類が非常に扱いやすく、ゲノム編集等も容易であるのに対し、大型藻はすべてが相反し、非常に扱いづらい点が挙げられます。しかし、今後、大型藻の養殖等の需要が高まっていく中で、大型藻類の光合成器官に関する知見を蓄積する必要があります。そのため我々としては、将来的に大型藻の生産量の拡充やカロテノイド等の有用物質の生産に、分子レベルでの知見の蓄積から貢献していきたいと考えております。付きまして、興味深い海藻類をお持ちの方は、ぜひ私にお声がけいただき、コラボレーションしましょう！

この度はありがとうございました。

日本藻類学会第 47 回大会学生発表賞ポスター発表(微細藻)の部を受賞して

中島 菜々子 (佐賀大学大学院農学研究所)

この度は、日本藻類学会第 47 回大会ポスター発表(微細藻)の部において学生発表賞を賜りましたこと、大変光栄に思います。このような賞を頂きましたのも、日頃から熱心に指導して下さる木村圭先生(佐賀大学)をはじめ、多くのアドバイスをいただきました外丸裕司先生(水産機構・水産技術

研究所), 吉田和広先生 (佐賀大学), 電子顕微鏡での観察についてのご指導をいただきました本村泰三先生 (北海道大学), 長里千香子先生 (北海道大学), 普段から一緒に頑張ってくれる研究室のメンバーのおかげです。この場を借りて感謝申し上げます。

今回は, 「珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* 感染 DNA ウイルスに付随する DNA 因子の性状解析」というテーマで発表させていただきました。私の所属する研究室では, 珪藻の中でも *Chaetoceros tenuissimus* という種に着目し, それに感染するウイルスについての研究を行っています。私はその中でも DNA ウイルスに付随する DNA 因子について研究していますが, この DNA 因子については特にわかっていないことが多く, 手探りで研究を進めてきました。この機能も生態も, 何もかもが謎に包まれている DNA 因子について詳細に解明し, ひいては珪藻やそれに感染するウイルスとどのような関係性があるのかを調査することが本研究の目的です。今回の発表では, この DNA 因子の遺伝的な部分と形態的な部分について紹介致しました。先行研究では *C. tenuissimus* に感染する DNA ウイルス株 1 株から DNA 因子が見つかっていましたが, 本研究では 274 株中 29 株から発見しました。発見した DNA 因子のいくつかについて DNA 配列を解読すると, ORF 領域は共通していましたが, ORF ではない領域は大きく異なっていることが分かりました。また, 付随する DNA ウイルスに見合っ

た 50 ~ 80 塩基ほどの共通配列が DNA 因子の ORF ではない領域に存在することが分かりました。このことから, ORF 領域は何かしらの重要な機能を保存するために因子間で共通しており, ORF ではない領域を変化させることで, 多様なウイルスに対応しているのではないかと示唆されました。また, DNA ウイルスと DNA 因子を珪藻とともに培養したものの電子顕微鏡による観察では, DNA ウイルスと珪藻をともに培養した区に比べて, DNA 因子も添加した区のほうが小さい粒子が多く存在することが分かりました。これは先行研究で推察された, DNA 因子は DNA ウイルスよりも小さい粒子であるという可能性を客観的に強く示唆する結果となりました。今回, 本研究で新たに解明されたことをいくつか発表させていただきましたが, まだ分かっていないことも多く存在します。今後もさらに面白い発見ができるよう精進を続け, またこの場で, より良い発表することができたらと思っています。

最後に, 今回の学会で多くの方に本研究に興味を持っていただき, たくさんのご助言・ご質問をいただきました。私が現在取り組んでいるテーマは, 藻類学やウイルス学の中でメジャーであるとは言えないかもしれませんが, ですので, このような場で多くの方と議論することができたことは, 大変充実した時間となりました。来年度, またこの場でさらにブラッシュアップした内容で, 多くの方と議論できたらと思っています。この度は, 本当にありがとうございました。



日本藻類学会第 47 回大会オンライン授賞式での 1 コマ (最上段左から 小亀学会長・大会会長, 仲田大会実行委員長, 学術賞受賞者 堀口 健雄氏, 特別賞受賞者 田中 次郎氏, 二段目 研究奨励賞受賞者 石川 達也氏, 論文賞受賞者 鳥田 智氏, 学生発表賞受賞者 新井 高博氏, 古里 匡志朗氏, 三段目 学生発表賞受賞者 鎌倉 史帆氏, 牧野 虎太郎氏, 関 壮一郎氏, 中島 菜々子氏)。