

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

京都大学工学部地球工学科 牛 島 大 志

この度、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)の最優秀賞という大変名誉ある賞をいただき、大変光栄に思っております。このような素晴らしい機会を与えてくださった学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、ポスター発表の際にご意見などをいただいた皆様に、厚く御礼申し上げます。

プラスチックは目にしない日はないと言えるほど現代の生活に密着していますが、今それが普段目にしないマイクロプラスチック(粒径5 mm以下のプラスチック粒子)へと姿を変え環境中に存在しています。マイクロプラスチックは世界中の水生生物から検出されており、近年はその毒性についても研究されています。しかし日本における知見は少なく、調査も不十分です。そこで日本の様々な魚類におけるマイクロプラスチックの存在量を把握することを目的に、6地点(女川湾、東京湾、敦賀湾、琵琶湖、大阪湾、英虞・五ヶ所湾)7魚種(マイワシ、片口イワシ、アジ、サッパ、シマダイ、ワカサギ、スズキ)の魚類消化管中にある100 μm以上のマイクロプラスチックを対象とした調査を行いました。

本研究では全体の約4割(197匹中74匹)から計140個のマイクロプラスチックが検出されました。16種類の成分が検出され、ポリプロピレン(PP:41%)とポリエチレン(PE:35%)、次にポリ-1,4-シクロヘキサジメチレンテレフタレート(PCT:8%)が多く検出されま

した。摂食方法別にろ過摂食魚類(マイワシ、片口イワシ、サッパ)とそれ以外の魚類に分けて考察すると、前者からは後者の2倍以上のマイクロプラスチックが検出されました。琵琶湖のワカサギに注目すると、検出されたマイクロプラスチックの約5割がPCTであり、どれも細長い形状でした。ここでPCTは比重が約1.27と一般的に水中で沈殿します。またワカサギは底質に生息する細長いイトミミズなどを食する傾向にあります。これらから琵琶湖のワカサギがイトミミズなどと間違えてマイクロプラスチックを誤飲したのではと考えられ、魚類のマイクロプラスチック汚染に摂食方法の影響が示唆されました。

研究を始めてから学会が終わるまで、楽しいことばかりの1年でした。研究ではサンプリングのため雨に打たれながら釣りをし、学会では様々な方と多くのディスカッションを重ねることができました。今後はこれらの経験を活かし水環境問題の解決に貢献できるよう精進し、ライオン賞の名に恥じぬ人材を目指します。

最後に、いつも熱心なご指導をくださった、京都大学地球環境学堂の藤井滋穂教授、田中周平准教授、原田英典助教、ならびに鈴木裕識特定助教に心より感謝申し上げます。また、多くの助言をくださった東京農工大学の高田秀重教授ならびに研究室の皆様に感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

東北大学工学部建築・社会環境工学科 池田 聡

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)という名誉ある賞を授与いただき、誠にありがとうございます。このような素晴らしい機会を与えてくださいました学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、ポスターを見てくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

私の発表は、「バイオガス発電排熱を用いた前処理による下水汚泥嫌気性消化システムの効率化の評価」と題し、下水汚泥の嫌気性消化によって生成したバイオガスを発電に利用する際に発生する排熱を、嫌気性消化の前段階として熱処理に活用する汚泥処理システムの提案に関する研究です。近年、FIT法の施行や下水道法の改正により、下水道分野での再生可能エネルギーの利用に注目が集まっていますが、処理場におけるバイオガスの発電利用は、嫌気性消化を行っている処理場数の中で約2割と再生可能エネルギーとしての有効利用が行われていないのが現状です。そこで、発電排熱を利用した下水汚泥の熱処理を行う汚泥処理システムにおけるエネルギー効率や汚泥処理システムに適した熱処理の温度条件を調査することを目的とし、回分実験による下水汚泥の熱処理のガス生成ポテンシャルへの影響の調査および汚泥処理シ

ステムのケーススタディ比較による導入に適した熱処理条件の調査を行いました。その結果、排熱を利用する下水汚泥の熱処理を導入することは、発電のみを導入するケースと比較して、汚泥処理システム全体の電力自給率を向上させることに有効であり、最適な熱処理は余剰汚泥に70℃で加温を行う条件であることが示唆されました。

今回の学会発表においては、多くの方々からご質問およびご意見をいただくことができ、本研究の課題や、今後の研究の方向性がより具体的なものとなりました。いただいたアドバイスやご指摘を今後の研究生活に活かしていきながら、今後の大学院修士課程でもより一層研究に邁進していきたいと考えております。

最後になりましたが、本研究を進めるにあたり、東北大学李玉友教授、久保田健吾准教授、とくに研究指導教員である北條俊昌助教には、数々のご助言、ご協力を賜りました。研究を進めていく上で終始多大なるご協力をいただいた神山和哉先輩、活発な議論にお付き合いいただいた研究室の先輩方や友人、進学を様々な面で支援してくれ、常に私の味方でいてくれる家族にこの場をお借りして感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

山梨大学生命環境学部環境科学科 伊藤友里

この度、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)という名誉ある賞を授与していただき、大変光栄に思っております。学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、そして私のポスター発表に耳を傾けてくださった皆様に、厚くお礼申し上げます。

私は「カトマンズ盆地における生活用水の利用形態と健康影響の関係」という題目で発表させていただきました。本研究の対象地であるネパールのカトマンズ盆地地域では水不足が深刻な問題となっており、住民は多様な水源を使用して生活しています。同時に、水へのアクセス制限が健康へ及ぼす影響も心配されており、5歳未満児の下痢性疾患発生率は50%といわれています。本研究では、同地域における水安全性を世帯レベルで評価することを目的としました。本研究の解析には、同地域に住む1300世帯を対象に行われた水利用や健康等に関する聞き取り調査の結果と、同地域で採水された水中微生物濃度のデータを用いました。まず、水利用が下痢症発症に与える要因を多変量解析により抽出する作業を行いました。その結果、水道水の飲用は下痢症を抑制している一方で、代替水である地下水と給水車の汚染が下痢症の確率を高めている可能性が示されました。さらに、これらの代替水の主な使用目的が水浴であることから、水源と用途の二つを下痢症発症の要因として抽出しました。続いて、できるだけ現地の状況を反映させたシナリオを想

定して、地域全体の水系感染リスクの推定を行いました。その結果、病原性大腸菌よりも原虫の感染リスクが高いこと、代替水のうち地下水と給水車の水の感染リスクが高いことが明らかになりました。また、直接的な摂取である飲水に加えて、水浴による感染も見逃すことのできない重要な感染経路であるということがわかりました。さらに、水道公社の給水区ごとに感染リスクの推定を行い、健康影響に地域格差が生じている可能性が示されました。このことは、この地域で将来計画されている給水事業を評価する上で重要な知見であると考えています。

今回の学会発表では、多くの方々から貴重なご指摘やご意見をいただき、自分の未熟さを痛感するとともに、一人では至ることのできない新しい視点や発想を得ることができ、とても刺激的で貴重な経験ができました。この経験を生かし、大学院進学後もより一層研究活動に励んでいきたいと思っております。

最後になりましたが、本研究を行うにあたり多大なるご指導を賜りました本学国際流域環境研究センターの西田継教授、新藤純子教授、原本英司准教授、Sadhana Shresthaさん、中村高志さん、この研究を行う機会を与えてくださった地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS)関係者の皆様、そして様々な面で私を支えてくださった研究室の皆様、友人、家族にこの場を借りて心より感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

東北大学工学部建築・社会環境工学科 岩野 寛

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)の優秀賞を授与いただき、大変光栄に思っております。ライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様、そして私のポスター発表に耳を傾けてくださった皆様に、厚くお礼申し上げます。

私は「水生植物を用いた排水処理とバイオエネルギー生産」という題目で発表させていただきました。現在、慢性的にエネルギーが不足している途上国では、水質汚染が深刻であり下水処理施設の普及が急務の課題となっています。そこで本研究では、下水処理水中に残存する栄養塩を除去しながらバイオマス資源を生産し、それをエネルギー源とするために、固液分離が容易なウキクサ亜科植物に着目しました。ウキクサ亜科植物を浮かべた装置に下水二次処理水をHRT1日となるように供給させ、流入水と流出水の水質を分析し、ウキクサ亜科植物の栄養塩除去性能を確かめました。さらにアオウキクサの生分解性試験を行い、メタン発酵によるバイオエネルギー生産を検討しました。

実験の結果、ウキクサ亜科植物により下水二次処理水から約15%の窒素、約70%のリン除去しながら、陸生のエネルギー作物をはるかに凌駕するバイオマス生成速度を達成しました。またアオウキクサの生分解性試験では、

破碎の有無に関わらず速やかにメタンガス生成が見られたことから、ソフトバイオマスであるアオウキクサがメタン発酵に適しているということを明らかにすることができました。さらに、DHSとウキクサ亜科植物を組み合わせたエネルギー自立型の排水処理プロセスを構築できる可能性も示すことができました。

今回は初めての学会であり、ポスター作成や説明の仕方などに不慣れで、自分の至らなさを痛感することが多くありました。しかし、参加者の皆様、とくに水生植物やメタン発酵の研究を行っている方々から多くの貴重なご意見をいただくことができました。今回いただいたご助言を活かし、研究活動に励んでいきたいです。また、本研究は先生方や先輩、同期をはじめとした多くの方々のご支援なくしては実現しなかったということを忘れずに、この賞に甘んじることなく、日々精進して参ります。最後になりましたが、本研究の遂行にあたり、終始懇切なるご指導とご高配を賜りました東北大学院工学専攻科土木工学専攻の李玉友教授、久保田健吾准教授、産業技術総合研究所の玉木秀幸主任研究員、米田恭子博士、また、多くの御助言、温かい御指導をいただいた東北大学環境保全工学研究室の皆様、何よりこれまで私を支えてくれた家族に心より感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

熊本大学工学部社会環境工学科 大津 里香保

この度は、日本水環境学会年会において学生ポスター賞(ライオン賞)という名誉ある賞をいただき、誠にありがとうございました。このような賞を用意してくださいましたライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様、そしてポスターの前で足を止め、真剣に発表を聞いてくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

今回私は、「白川中流域水田の窒素除去能力の解明」というテーマで発表いたしました。100万人の人口を有する熊本地域は、生活用水のほぼ100%を地下水で賄う全国においても珍しい地域であります。しかし近年、市街地の拡大や畜産廃棄物の不適切な処理により、一部の地域において、湧き水量の減少や地下水位の低下、地下水質の悪化傾向がみられます。地下水資源は、河川水と比較して汚染や降水量の影響を受けにくいという利点がある一方で、汚染や枯渇が生じた場合には短期的な回復が難しいという難点があります。これらの地下水を取り巻く問題を解決するためにも、熊本地域の地下水涵養に大きな影響を与える白川中流域郡の公益的機能を明らかにすることが重要であると考えました。

そこで本研究では、これらの地下水を取り巻く問題の解決に向け、白川中流域水田における水収支、物質収支を明らかにしました。その結果、白川中流域水田においては一日あたり30mm以上の浸透能力があり、地下水を育む重要な役割を担っている一方、水田の湛水維持や高温対策のために用水が過剰に取水されるとともに、排

水も過剰に流出していることがわかりました。また窒素の収支から、水田は硝酸態窒素による地下水汚染問題に対する効果が期待でき、白川中流域水田郡が熊本地域の地下水涵養に水質の面でも有益に働いていることがわかりました。

今回が私にとって初めての学会参加で緊張と不安でいっぱいでしたが、多くの方が足を止めて熱心に発表を聞いてくださり、そしてたくさんの質問や指摘、助言をいただきました。第一線の先生方に自分の研究内容を説明し議論するという大変貴重な経験ができました。今回発表するにあたり、ポスターのデザインや研究内容の説明の仕方など学会前には多くの試行錯誤を繰り返しました。それでも、当日には説明を上手くすることができなかったり、時間がかかってしまったりと皆様にはご迷惑をおかけしました。この学会で自分の勉強不足を痛感したことはもちろんですが、水環境という分野でご活躍なさる方々を目の当たりにして、研究の重要性を改めて実感いたしました。

最後になりましたが、本研究を進めるにあたり温かいご指導を賜りました熊本大学工学部社会環境工学科の濱武英准教授をはじめ、指導教員の先生方、そして身近な存在で何度も助言と励ましをくださった研究室の皆様、また様々な面で私を支えてくださいました友人、家族に、心より感謝いたします。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

北里大学医療衛生学部健康科学科 糟谷まり

この度は、日本水環境学会年会ポスター発表賞(ライオン賞)という名誉ある賞をいただき、心より嬉しく思っております。ポスター発表する機会を与えてくださった日本水環境学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、そしてわたしの未熟なポスター発表に足を止めて耳を傾けてくださった皆様に厚くお礼申しあげます。

私は、「排水中の細菌群が微細藻類の増殖に及ぼす影響」と題した発表をいたしました。微細藻類は増殖速度が高く、バイオマス中に油脂を高濃度に蓄積することから有望なバイオ燃料資源として注目されています。低コストな微細藻類バイオマスを目指し、下水などの排水を利用した微細藻類培養が試みられています。一方、微細藻類は水中の細菌と相互作用を及ぼし合いながら共生し、その一つに微細藻類成長促進細菌(micro growth promoting bacteria: MGPB)が知られています。微細藻類とMGPBの共生関係を理解し、合理的に利用することができれば微細藻類由来の燃料生産の飛躍的な効率化に繋がるのと考えました。環境水や排水中でのMGPBの存在と作用についてはほとんど研究されていないのが現状です。そこで排水中にMGPBが存在すること、排水中のMGPBの特徴を明らかにすることを試みました。

実験では、下水二次処理水と養豚排水を用いて *Euglena gracilis*, *Chlamydomonas reinhardtii*, *Chlorella vulgaris*, *Auxenochlorella protothecoides*, *Chlorococcum sp.* の5種類の微細藻類を培養し、排水中の細菌群が各微細藻類の増殖に及ぼす影響を調査しました。その結果、排水中に生細菌がいるときに *Euglena gracilis*, *Chlamydomonas reinhardtii*, *Chlorella vulgaris*,

Chlorococcum sp. の増殖が促進することがわかりました。すなわち、排水中に *Euglena gracilis*, *Chlamydomonas reinhardtii*, *Chlorella vulgaris*, *Chlorococcum sp.* の増殖を促進するMGPBが存在することが強く示唆されました。そのMGPBによる増殖促進効果は *Euglena gracilis* と *Chlamydomonas reinhardtii* に対するものが比較的高くなり、MGPBの作用の強さは微細藻類ごとに異なることもわかりました。今後はMGPBを分離し、その作用メカニズムの解明と微細藻類燃料生産の効率化に向けた応用研究に取り組んでいきます。

今回の日本水環境学会が私にとって初めての学会発表であり、ポスター作成やその説明にとっても苦労しました。そして発表当日はとても不安でしたが、多くの方々が優しく声をかけてくださり、貴重なご意見、質問をたくさんいただき、本研究の課題や反省点が明確になりました。今回の学会発表は、自分の能力や課題を客観的に捉えることができたとても充実した経験で、大学院修士課程での研究意欲も高まり、水環境分野の研究が一層好きになりました。

最後になりましたが、本発表を行うにあたり最後まで熱心に指導してくださった北里大学医療衛生学部健康科学科清和成教授、井上大介准教授、山梨大学大学院総合研究部国際流域環境研究センター森一博准教授、遠山忠准教授、実験の方法などを優しく教えてくださった先輩方、ともに励まし合い支え合った北里大学と山梨大学の研究室の友人たち、そしていつも支えてくれた家族にこの場をお借りして心より感謝申しあげます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

北海道大学大学院工学院 環境リスク工学研究室 高力 聡 史

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)という名誉ある賞をいただき、誠にありがとうございました。学会を運営してくださった皆様、ライオン株式会社の皆様、そして本ポスター発表に耳を傾けてくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

私は今回、「トウガラシ微斑ウイルスと水系感染症ウイルスの塩素処理性の比較：感染性評価手法とPMA-PCR法の併用による評価」というテーマで発表をさせていただきました。水道原水中にはノロウイルスに代表される水系感染症ウイルスが存在しています。これらウイルスのリスク評価を行うためには、水道原水および浄水処理水中のウイルス濃度を定量する必要があります。しかしながら、環境水中の水系感染症ウイルスの濃度は非常に低く定量が困難であり、評価を行うことが難しいのが現状です。そこで、本研究ではトウガラシ微斑ウイルスという植物ウイルスに着目しました。トウガラシ微斑ウイルスは環境水中に水系感染症ウイルスと比較して高濃度で存在しています。したがって、仮にトウガラシ微斑ウイルスが水系感染症ウイルスと同様の浄水処理性を示した場合、水系感染症ウイルスの浄水処理性を把握するための有効な指標として使用できる可能性があります。しかしながら、トウガラシ微斑ウイルスの浄水処理性、とくに、塩素に代表される消毒処理における処理性については知見が得られていませんでした。そこで、本研究で

は、塩素処理におけるトウガラシ微斑ウイルスの処理性をラボスケールにおいて感染性評価手法により評価し、代表的な水系感染症ウイルスの塩素処理性と比較し、トウガラシ微斑ウイルスの水系感染症ウイルスに対する浄水処理性指標としての有効性を評価しました。実験結果より、トウガラシ微斑ウイルスは水系感染症ウイルスと比較して、非常に高い塩素消毒耐性を有することが明らかとなりました。この結果から、塩素処理の場合において、トウガラシ微斑ウイルスは水系感染症ウイルスの処理性を安全側に評価することが可能であり、指標としての有効性が示唆されました。

今回の学会発表を通じて、自分の研究内容を相手に分かりやすく伝えることの重要性、難しさを痛感しました。また、来場者の方々と発表を通じてコミュニケーションをとる中で、多様な視点からの疑問、アドバイスを聞くことができ、貴重な体験をさせていただきました。今回の学会で得たものを生かし、今後も研究に励んでいきたいと考えております。

最後に、本研究を進めるにあたり、多大なるご指導とご助言を賜りました北海道大学大学院工学研究科の松井佳彦教授、松下拓准教授、白崎伸隆助教、そしていつも私を支えてくださった環境リスク工学研究室の皆様と家族に心より感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

東北大学工学部建築社会環境工学科 鹿野 滉平

初めに、第51回日本水環境学会年会ポスター発表賞(ライオン賞)という大変光栄な賞をいただき、誠に誇りに思います。ライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様、そして私のポスター発表を聞いてくださった皆様には多大なる感謝の意を申し上げます。

今回、私は中空糸膜を用いた嫌気性 MBR による下水処理性能の評価について研究を行いました。現在、国内外の下水処理分野のほとんどで低濃度排水の処理を得意とする好気性処理が適用されております。しかし、好気性処理は、多くのコストがかかり、温室効果ガスが発生してしまうというデメリットを有しています。地球温暖化やエネルギー問題が話題に挙げられる今日において、下水処理分野でもこれらの問題を見直す必要があると言えます。そこで、本研究では、処理の際に発生するバイオガスを回収し、エネルギー源として利用ができ、低コストでの運転が可能な嫌気性処理に着目いたしました。また、嫌気性処理に膜分離法(MBR)を合わせることで、低濃度排水の処理を苦手としていた嫌気性処理を下水にも適用できるのではないかと考えました。近年注目を集めている嫌気性 MBR ですが、下水処理への適用は未だに進んでいません。そこで、嫌気性 MBR は下水を安定して処理ができるのか、その水質は排水基準を満たせる

ほど良好なのかという観点から、人工下水に対する連続処理実験を行った後、リアクターを下水処理場へと設置し、実下水に対する連続処理実験を行いました。結果、処理水質の BOD、COD の除去率はいずれも 90% を超える性能を発揮し、処理水中の BOD、SS 濃度も下水道処理施設における二次処理の放流水質の基準を十分に満たす結果を得られました。また、実下水の実験中にリアクター内の pH が下がってしまうといった問題が発生しましたが、アルカリ剤を添加し、pH のコントロールを行うことで、長期に渡って安定した運転が可能であると判明しました。したがって嫌気性 MBR の下水処理への適用は有効だということが示唆されたのです。

今回のポスター発表を通して、多くの方々から質問や助言をいただき、引き続き大学院で研究を行っていくにあたって、非常に貴重な経験となりました。まだ至らぬ部分や勉強不足な部分もありますがこれからも日々精進して参ります。

最後になりましたが、研究に際して数々のご助言やご協力を賜りました李玉友教授や久保田健吾准教授、北條俊昌助教、研究を進めていく上で終始多大なる協力をいただいた歌代哲也さん、紀佳淵さん、陳榮先生に心より感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

秋田県立大学生物資源科学部生物環境科学科 菅原 巧太郎

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)の優秀賞という名誉ある賞を授与していただき、大変光栄に思っております。このような素晴らしい機会を与えてくださいました本会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、審査に関わられた先生方、そして私の拙いポスター発表に耳を傾けてくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

私は、「二枚貝の可食粒径範囲とアオコ粒径の鉛直分布に着目した二枚貝の濾過摂食機能の評価」と題して、発表させていただきました。近年、世界中の富栄養化湖沼でアオコの発生が原因による飲料水の異臭味、毒素産生、魚や水鳥の斃死等の障害が発生しており、問題解決への気運が高まっています。私が研究対象としている八郎湖でも夏季から秋季にかけての長期的なアオコの発生が問題となっています。そこで、私は一般的に広く富栄養化湖沼に生息する濾過摂食者である二枚貝に注目しました。既往の研究で二枚貝がアオコ形成藻類 *Microcystis* 属の単細胞を濾過することは明らかとされてきました。そこで、二枚貝を用いたアオコ除去の検討を目的に二枚貝が濾過可能な可食粒径範囲を明らかにし、八郎湖のアオコを含む懸濁粒子の粒径の鉛直モニタリングを行いました。そして、八郎湖のアオコを含む懸濁粒子の粒径と二枚貝の可食粒径範囲の整合性を評価しました。本研究では、マールライトという 10~352 μm の粒径の粒子を含んだ比重 0.5~1.7 の非常に水に懸濁しやすい無機物粒子を用いた可食粒径範囲の同定試験を行いました。結果、八郎湖

に生息していたセタシジミおよびイシガイで与えられた粒子の粒径範囲すべての濾過摂食が確認され、八郎湖に生息するセタシジミおよびイシガイの可食粒径範囲は少なくとも 10~352 μm よりも広範囲であることが明らかになりました。そして、八郎湖のアオコを含む懸濁粒子の粒径の鉛直モニタリングでは、現場の懸濁粒子の中央粒径が最低約 20 μm 、最大約 260 μm ということが明らかになり、現場の懸濁粒子の中央粒径がセタシジミとイシガイの可食粒径範囲に収まっていたということが分かりました。以上本研究より、八郎湖ではセタシジミとイシガイを用いたアオコ除去が期待できるという結果になりました。

本ポスター発表では、多くの方々からの貴重なご意見をいただき、研究室内のディスカッションでは挙がらなかった本研究の反省点や課題をご指摘いただきました。ご指摘いただいた本研究の反省点は今後研究を遂行していく上でしっかり改善し、課題は大学院修士課程での研究で克服していきたいと思っております。

最後になりますが、本研究および本ポスター発表に取り組むにあたって藤林恵先生には本当に熱心に指導していただきました。また、分析機器の取り扱いを指導していただいた秋田県産業技術センターの遠田幸生様、サンプルを提供してくださいました丸中白土株式会社様、調査・実験を手伝ってくださいました研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

北海道大学工学部環境社会工学科衛生環境工学コース 高木 達馬

この度は日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を授与いただき、誠にありがとうございます。学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様方および審査に関われた委員の先生方に厚く御礼申し上げます。

私は、レジオネラに感染するバクテリオファージの探索を行ってまいりました。本研究の特徴は、メディアでも頻繁に取り上げられる病原性レジオネラを対象に、バクテリオファージを用いた水系感染制御という新しいアプローチを提案している点です。バクテリオファージを用いた細菌感染症の治療(ファージセラピー)に関する研究は約100年前に世界中で行われていましたが、抗生物質が発見されて以来、抗生物質に研究対象が取って代わられていました。そして現在、この抗生物質を多用した結果、生まれた多剤耐性菌を制御する方法として再びバクテリオファージが注目されています。そこで私はこの下火となっていたファージによる病原菌制御の考え方を水質管理に取り入れ、水環境学およびファージ研究の分野を盛り上げていきたいと考えています。

ポスター発表会場では多くの人に本研究を知っていただき、議論を交わしたいと考え、設けられたコアタイム以外の時間もポスター前で発表を行っていました。私の研究のコンセプトは奇抜とも言える斬新なものですが、会場での議論を通して多くの人がバクテリオファージを使った水系感染菌の制御に興味を持っていただいたこと

を実感し、励みになりました。それと同時に、今の日本水環境学会の関係者の方々は情熱に燃えており、常に新しい革新的な研究を模索していると感じ、今後の水環境分野の未来はとても明るく、末永く関わっていきたいと感じました。様々な分野に関わる方々が私のポスターに足を止めていただき、私では考えもつかなかった大変有用なご意見をくださいました。このような貴重な機会を与えていただきましたことに感謝しております。

このような立派な賞をいただいたことは、水処理分野での活躍を目指している私をさらに勇気づけてくれるものでした。研究では苦勞が報われず、よい結果が残せなかったことがしばしばありました。この一年間は、私の今までの人生23年間で一番落ち込み、失敗を経験した一年でしたが、一番成長できた一年でもありました。この一年間の研究経験と日本水環境学会年会での発表経験を糧に、今後も研究に全力を注いでいく所存です。

最後になりましたが、いつも私の意見を真剣に聞いていただき、熱い熱いPassionを注いでくださった北島正章助教、岡部聡教授、佐野大輔准教授、北海道大学工学部環境社会工学科の諸先生方、ファージに関してアドバイスをいただきました国立研究開発法人物質・材料研究機構の岡本章玄先生、そしていつも私を支え励ましてくれた研究室の皆様や、すべての関係者、そして家族に心から感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 中 嶌 泰 介

この度は、第51回日本水環境学会年会において学生ポスター発表賞(ライオン賞)をいただき、誠にありがとうございました。このような賞を用意してくださいましたライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

今回私は、「琵琶湖湖水から分離された細菌に由来する有機物と湖水溶存有機物との関連」というテーマで発表を行いました。溶存態の有機物を起点とする、細菌を介した炭素フローである「微生物ループ」は湖沼の炭素フローに大きく寄与しているとされますが、その実態の解明は不十分です。また、微生物ループに由来する、細菌の代謝産物や死菌成分等は生分解性が低いことが知られており、湖沼における難分解性有機物の蓄積にこのフローが大きく関係していると考えられます。そこで今回私たちは琵琶湖の微生物ループに焦点を当て、目・OTUのレベルでどの細菌が活発に増殖しているか、そしてこうした細菌は分子式レベルでどういった溶存有機物を排出しているかという点に着目し、研究を行いました。

まず、琵琶湖湖水中の細菌を全菌数を1/10希釈して培養する実験により、目レベルではCommamonadaceae科のBurkholderiales目の増殖活性の高さが、単一のOTUレベルではBurkholderiales目の一つの属である*Limnohabitans*属に近縁なOTUの増殖活性の高さが推定されました。この高増殖活性であったOTUに近縁な単離株(B1株)を獲得し、純粋培養してその産生溶存有機物の特性をEEMおよび精密質量分析計を用いて分析

し、琵琶湖の溶存有機物と比較しました。EEMによる分析の結果、高増殖活性細菌に近縁なB1株の産生する溶存有機物ではタンパク質様物質とフミン質様物質に対応する蛍光発色団が観察され、琵琶湖の溶存有機物でも同様の蛍光発色団が観察されたことから、これらが琵琶湖の溶存有機物の一つの起源になっていることが推察されました。また、精密質量分析計による溶存有機物の分子式推定を行った結果、B1株由来の溶存有機物には窒素を含んだCHON型の分子が多く、琵琶湖の溶存有機物では窒素を含まないCHO型の溶存有機物が多いという特徴が分かりました。さらに、これらの分子を照合した結果、B1株に由来する溶存有機物のうち窒素を含んだCHON型の分子はほかの組成の分子と比べて琵琶湖の溶存有機物には見られないことが多く、逆に窒素を含まないCHO型の分子は琵琶湖の溶存有機物中にも多く見られるということが分かりました。本研究の今後の課題として、こうした発見を足掛かりに難分解性溶存有機物と細菌の関係を、細菌の代謝機構を踏まえて分子組成の観点から研究することが挙げられます。

今回の学会は私の研究成果の初めての発表の場であり、また同時に水環境の問題に取り組む全国の学友との初めての交流の場でした。この経験は私の今後の研究生活にとって大変有意義なものとなりました。最後に私に研究について一から十まで教えてくださった春日郁朗准教授および水環境制御研究室の指導教員の方々、先輩、同期に感謝いたします。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

宮崎大学工学部 西村 恵美

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)という大変名誉ある賞を授与していただき、誠にありがとうございました。ライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様、審査をしていただいた先生方、ならびにポスター発表に足を運んでくださった皆様に厚くお礼申しあげます。

我々は、水環境中における薬剤耐性大腸菌の存在実態に関する調査を行って参りました。現在、細菌感染症の治療において重要な抗菌薬(β ラクタム系、カルバペネム系)に耐性を示す薬剤耐性大腸菌が出現し、その存在が世界中で懸念されています。薬剤耐性大腸菌の存在は、医療機関や畜産場などの特定の施設に限定されていると認識されていました。しかしながら、現在では特定の施設や食品の他、土壌や水環境などの環境中からも検出され始め、出現範囲が拡大しています。このため、環境中における薬剤耐性大腸菌の情報蓄積は重要です。しかしながら、わが国において水環境中を対象とした調査事例は少なく、そのほとんどは都市河川を対象としており、人為的な影響が極めて少ない自然河川を対象とした研究は見当たりません。そこで本研究では、都市河川と自然河川を比較対象に薬剤耐性大腸菌の存在実態を調査することを目的として、河川水から大腸菌を単離・同定し、重要な抗菌薬を含む9種類の抗菌薬について薬剤感受性試験を実施しました。

その結果、両河川から単離・同定した大腸菌全214株のうち、1薬剤以上に耐性を示す大腸菌は、都市河川で20%(20/98株)、自然河川で26%(30/116株)が検出されました。自然河川からも都市河川と同等かそれ以上の耐性率で薬剤耐性大腸菌が存在しました。全薬剤耐性大腸菌の90%(45/50株)は、大腸菌に有効な β ラクタム系抗菌薬(アンピシリンとセファゾリン)に耐性を示しました。以上の結果から、都市河川だけでなく、自然河川において薬剤耐性大腸菌が広く拡散しており、その中には重要な抗菌薬に耐性を示す大腸菌も存在することを明らかにしました。

今回の学会発表において、多くの方々から大変貴重なご指摘やご助言をいただきました。普段の研究の中では気づくことのできなかった視点からの質問もあり、非常に有意義な機会になりました。また、同世代の学生の活力ある発表姿に強い刺激を受けました。今回の受賞を励みとし、今後の研究発展に努めていく所存です。最後に、本研究を遂行するにあたり手厚いご指導をいただきました宮崎大学工学部・鈴木祥広教授、糠澤桂助教、宮崎大学大学院農学工学総合研究科・西山正晃氏(現・山形大学農学部)、研究活動のみならず数多くのご支援を賜りました鈴木研究室の皆様、ならびに学業に専念させてくれた家族に対して心より感謝申しあげます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

豊橋技術科学大学 環境・生命工学系 萩原達也

この度は、日本水環境学会学生ポスター賞(ライオン賞)という名誉ある賞を授与いただき、誠にありがとうございます。ライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様、そして私のポスター発表に耳を傾けてくださった皆様に厚く御礼申し上げます。

現在、私は、オンサイトで迅速・簡便に廃水処理プロセス内の微生物を検出する技術について研究を行っています。本研究では、DNA アプタマーと 5-cyano-2,3-ditotyl-2-tetrazolium chloride (CTC) 法を組み合わせた新しい測定技術の原理を考案しました。DNA アプタマーは、特定の分子に結合する核酸分子であり、DNA アプタマーが特定の微生物の細胞表層タンパクに結合することによって、特異的に微生物を検出することができます。さらに、微生物の呼吸活性を利用した CTC 反応を利用することで、生きている微生物の検出が可能となります。本研究では、廃水処理プロセスにおいて、アンモニア酸化反応を担う重要な微生物であるアンモニア酸化細菌(AOB)を標的微生物としました。しかしながら、CTC 法による AOB の生菌数の最適検出条件は明らかにされておらず、AOB の細胞表層タンパクに特異的な DNA アプタマーの報告事例もありません。そこで本研究では、CTC 法による AOB 最適検出条件を明らかにするとともに、AOB の細胞表層タンパクに特異的な DNA アプタマーの探索を目的としました。CTC 法によって AOB の生

菌数を測定する最適検出条件を検討した結果、CTC 濃度 5 mM および CTC 反応時間 3 時間が好適であることを突き止めました。さらに本研究では、AOB を特異的に検出できる可能性のある DNA アプタマー候補の濃縮にも成功しました。今後、DNA アプタマー候補の特異性を高めるために、濃縮工程を追加した後、最終的な DNA アプタマーの塩基配列を獲得する予定です。

日本水環境学会でのポスター発表は、私にとって初めての学会発表でした。発表当日は至らぬ点ばかりの発表でしたが、たくさんの方々に発表を聴いていただき、たくさんのご質問をいただいたことで、いつもとは違った視点から自分の研究を見つめることができました。私自身、携わった研究に対して深く洞察するよい経験をさせていただきました。また、研究内容や発表について多くのアドバイスや改善点をいただいたことで、研究への好奇心や意欲が一段と高まりました。今後、大学院へ進学後も、日本水環境学会でたくさんの方から学ばせていただいたことを胸に、より一層研究に励みたいと思います。

最後になりましたが、本研究を進めるにあたり、数々のご助言やご協力を賜りました豊橋技術科学大学環境・生命工学系の山田剛史講師、ともに励まし合った水圏環境生物学研究室の皆様、いつも陰から支えてくれた家族に、この場をお借りして心より感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

北海道大学工学部環境社会工学科衛生環境工学コース 平野 誠也

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を授与いただきありがとうございます。ライオン株式会社の皆様方および審査に関わられた委員の先生方、学会関係者の皆様そして私のポスター発表をご覧いただいた皆様に厚く御礼申し上げます。

私は「DNA アプタセンサー：水中ノロウイルスの即時・高感度検出に適した新技術」と題して発表させていただきました。本研究では、わが国で2016/2017冬シーズンにおいても流行し社会的にも大きな問題となったノロウイルスの即時・高感度検出が可能なセンサーの開発に取り組んでいます。現在、環境サンプル中のウイルス検出にはRT-PCR法が最も広く用いられています。しかし、RT-PCR法には試料を実験室に持ち帰る必要があること、結果の判定までに2-3時間を要すること等の課題があります。そこで、RT-PCR法と同等の感度・特異性を持ちながらも迅速な現場検出を実現する方法の開発が必要であると考え、近年研究開発が進んでいるアプタセンサーに着目しました。アプタセンサーとは、機能性核酸であるアプタマーを認識分子としたバイオセンサーのことで、アプタマーのターゲットとの結合能の高さと特異性の高さから高感度検出を可能とするものです。また、バイオセンサーの中でも電気化学バイオセンサーは小型化が比較的容易、検出にかかる時間が短いという利点があります。これらの特徴を利用したノロウイルス検出のための電気化学アプタセンサーの開発事例がすでに2例

報告されていますが、電極材質などの電気化学的条件がそれぞれ違っているため、実用に当たっての条件検討が必要であると考え、本研究に取り組みました。最適検出条件を詳細に検討し、最適条件では期待通り高感度かつ迅速にノロウイルスを検出できる可能性を示すことができました。

電気化学アプタセンサーという日本水環境学会では珍しい内容であり、当日はポスター発表を聞いていただいた皆様にもっと分かりやすく説明すべきだったと反省していただけに、賞をいただいたことに驚いています。まだ至らない点の多い発表をした私を選出していただけたのは自分が楽しんで研究をしているということが皆様に伝わったからではないかと思っておりますので、これからもこの気持ちを忘れずに精進してまいります。また、私事ではありますが、先日天寿を全うした祖母に最後に受賞のよい報告ができ、喜んでもらうことができました。祖母に自分の研究内容を知ってもらうことは叶いませんでしたが、今後はより多くの方々に自分の研究を知っていたけりよう研究に邁進してまいります。

最後に本研究を遂行するにあたり懇切なるご指導を賜りました、物質・材料研究機構の岡本章玄主任研究員、北海道大学の岡部聡教授、佐野大輔准教授(現・東北大学)、北島正章助教をはじめ、お世話になった皆様に謝意を表し本稿を閉じさせていただきます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

中央大学理工学部人間総合理工学科 松 永 光 司

この度は、第51日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)という名誉ある賞を授与いただき、誠にありがとうございます。このような素晴らしい機会を与えてくださいました学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、ポスターを見てくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

私は、「藻類に対する銀ナノ粒子との複合影響を及ぼす下水中化学物質のサイズ画分」と題して、発表させていただきました。近年、家庭や工場から排出された銀ナノ粒子による生態系への影響が懸念されています。これまでは、銀ナノ粒子の単独影響についての研究が数多くなされておりますが、実際の環境中では、他の化学物質と共存することが多く、銀ナノ粒子と他の化学物質との複合影響に関する知見はほとんどありません。また、家庭や工場で使用された銀ナノ粒子は、下水へ流入しますが、下水処理法によっては、流入した銀ナノ粒子の一部が環境中に排出されてしまうという報告もあります。そこで本研究では、藻類を用いて、下水中化学物質と共存した場合の銀ナノ粒子の複合影響を評価すること、および銀ナノ粒子と複合影響を及ぼす下水中化学物質について知見を得ることを目的として実験を行いました。その結果、藻類に対する銀ナノ粒子と下水中化学物質の複合影響は相殺効果、つまり、各化学物質の単独影響を加算した場合よりも低くなったことが分かりました。また、下水を様々なサイズの膜を用いて分画を行った各試料で、同様

の実験を行った結果、処理水では50 kDa ~ 10 kDaに、流入原水では0.1 μm ~ 0.02 μm 、50 kDa ~ 10 kDaにおいて、藻類の生長速度が統計学的に有意な低下が見られました。さらに、有意な低下が見られたサイズの範囲にて、下水をEEM分析し、既往研究と比較した結果、フミン様物質が銀ナノ粒子と相互作用を起こして藻類の生長速度に影響を与えていると推定できました。

今回の学会は、私にとって初めての学会発表で、発表自体も締め切り間近で決定したこともあり、発表直前まで慌ただしく準備しておりました。ポスター発表当日も、発表していくうちに、私の理想としていた発表と、実際の発表にずれがあったことに気づきながらも修正できずに発表を終えてしまい、反省点は多かったです。また、発表を聞きに来てくださった方々から、貴重なご質問、ご意見をいただき、今後の研究の方針が明確になったと思いました。

最後に、学会直前までポスターの内容や発表について親身に指導してくださった、中央大学理工学部の山村寛准教授、羽深昭助教、中央大学研究開発機構の渡辺義公機構教授、研究室の皆様、共同研究の受け入れ、実験の指導、発表の指導までしてくださった土木研究所の對馬育夫先生、武田文彦先生、土木研究所水質チームの研究員や補助員の皆様、そして、陰ながら応援してくださった家族や友人に心より感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

新潟薬科大学応用生命科学部応用生命科学科 丸山千賀

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)という名誉ある賞をいただき、大変嬉しく思っております。学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、審査に関わられた先生方およびポスター発表に耳を傾けてくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

私は、「東日本大震災後の回復過程における波津々浦湾干潟底質中のシルトの起源推定」と題して、発表させていただきました。東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波は、東北地方および関東地方太平洋沿岸に甚大な被害をもたらしました。この津波により、研究対象である宮城県東松島市宮戸島の波津々浦湾では、アサリ等の底棲生物の生活の場である干潟が侵食による大きな被害を受けました。震災後、干潟の侵食は年々回復傾向にありますが、震災前と比較し底質中のシルトの増加が確認されるなど必ずしも震災前の状態には回復していません。このように底質環境がアサリ等の二枚貝の生息に不適な環境に変化していますが、その原因と考えられるシルトの起源は明らかになっていません。そこで、本研究では底質環境の変化の原因を明らかにするため、底質の金属組成に基づくクラスター分析により底質中のシルトの起源推定を行いました。

その結果、湾内では、震災後の護岸工事現場の排水口流入物由来のシルトによる影響を受けていることが明らかになりました。また、その影響は湾内における潮汐流によって拡散していることが確認されました。今後は、

様々な統計的手法を用いて各起源の寄与率についても検討していく予定です。また、底質中の有機物の炭素安定同位体比分析による起源推定を行い、今回得られた結果と対照することによって、起源をより明確にしていきたいと考えています。

研究を進める上で、様々な苦勞があり、辛く大変な日々が続きましたが、周りの方々の支えもあり、努力を惜しむことなく研究を続けることができました。今まで、本研究室の先輩方が受賞することのできなかった賞を今回、受賞することができ、大変嬉しく思っております。今回の学会発表では、多くの方々に発表を聞いていただき、自分自身では気づくことのできなかった様々な視点からのご指摘やご意見もたくさんいただき、大変勉強になりました。今回の学会での経験を活かし、大学院修士課程における研究により一層、励んでいきたいと思います。

最後に、本研究を進めるにあたり、様々なご指導を賜りました新潟薬科大学応用生命科学部の川田邦明先生、小瀬知洋先生に深く感謝申し上げます。現地調査および試料採取への協力を賜りました石巻専修大学理工学部の玉置仁先生に深く感謝申し上げます。また、研究や実験の助言を賜りました本研究室の鈴木まゆみ先輩、松縄泰天先輩、私の研究を手伝っていただいた本研究室の皆様、そして、いつも支えてくれた家族に心から感謝申し上げます。

第51回日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)を受賞して

北海道大学工学部環境社会工学科衛生環境工学コース 山口 拓 郎

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表賞(ライオン賞)という名誉ある賞をいただき、大変光栄に思っております。このような素晴らしい機会を与えてくださった日本水環境学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、そして私のポスター発表に耳を傾けてくださった皆様に、厚くお礼申しあげます。

私は今回、「DNA アプタマーを用いたカドミウム簡易測定法の開発」という題目で発表させていただきました。カドミウムは人体に高い毒性があり、またコメなどの食物に蓄積しやすい性質があるため、アジア地域ではとくに問題になっている重金属です。現在のカドミウム分析の公定法は原子吸光光度法や ICP-MS 法などですが、これらの方法には分析が高コストである、オンサイト分析ができないといった欠点があります。そこで本研究ではカドミウム簡易測定法を開発するために、「DNA アプタマー」に着目しました。DNA アプタマーというのは、特定の物質に特異的に結合する一本鎖 DNA です。本研究ではカドミウムに特異的に結合する DNA アプタマーと、2本鎖 DNA に特異的に結合し蛍光を発する SYBR Green という蛍光色素を用いてカドミウム簡易測定法を開発することを試みました。実験の結果、カドミウム濃度と蛍光強度の関係から検量線を作成することができました。次に、イカの内臓中のカドミウムを測定することを試み

ました。イカの内臓には重金属が多く含まれており、水産廃棄物として問題になっております。イカの内臓を酸分解した後に ICP-MS により、また、本測定法によりカドミウム濃度を測定し、結果を比較しました。その結果、本測定法はカドミウム濃度を過大評価することが分かりました。これはイカの内臓に含まれるカドミウム以外の重金属の濃度がカドミウムに比べて数百倍以上であり、これが測定を妨害したためと考えられました。今後はサンプルをカラムに通すなど、他の妨害イオンを取り除き、測定精度を高めていきたいと考えています。

今回の学会発表を通じて多くの参加者の皆様から意見をいただくことができ、大変よい経験となりました。また、ポスター発表では、相手に分かりやすく説明することの難しさや重要性を学ぶことができました。今回いただいたアドバイスやライオン賞を励みに、今後も研究活動に取り組んでいきたいと考えております。

最後に、本研究を進めるにあたり様々な助言と熱心な指導してくださった北海道大学大学院工学研究院の佐藤久准教授、高橋正宏教授、深澤達矢助教、何もわからなかった自分に実験の仕方やポスターの作り方を教えてくださった奥山優先輩、そして1年間共に高めあいながらも支えてくださった水環境保全工学研究室の皆さまに心より深く感謝申しあげます。