

# 第50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 小林 香 苗

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)の最優秀賞という大変名誉ある賞をいただき、大変嬉しく思っております。ライオン株式会社の皆様、本会関係者の皆様およびポスター発表をご覧いただいた皆様に厚くお礼申し上げます。

私は「Anammox細菌の窒素同位体分別に関する研究」と題し発表しました。近年、Anammox細菌は海洋や沿岸域および陸水域などの幅広い環境で検出されており、自然界の窒素循環に大きく寄与していると考えられています。これら環境中の脱窒フラックスへのAnammox細菌の寄与を定量的に把握するために、脱窒細菌やAnammox細菌の窒素同位体安定比( $\delta$ )が測定され、同位体分別係数( $\epsilon$ )が求められてきました。脱窒細菌に関しては、比較的多くのデータが集積されていますが、Anammox細菌に関しては、集積培養が困難で淡水性の“*Ca. Kunenia stuttgartiensis*”の窒素同位体分別係数が唯一報告されているだけで、海洋性Anammox細菌を含め他のAnammox細菌の同位体分別係数は明らかになっていません。そこで、本研究室で集積培養に成功した海洋性の“*Ca. Scalindua japonica*”, 淡水性の“*Ca. Jettenia caeni*”, “*Ca. Brocadia sinica*”, “*Ca. Brocadia s.p.40*”の4種類のAnammox細菌の $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{N}_2$ ,  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$ ,  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ の反応について同位体分別係数を求め、細菌間の比較を試みました。その結果、同位体分別係数は菌種によって異なる値を示すことが明らかとなりました。また、今回Anammox細菌による $\text{NO}_3^-$ 生成の酸素・窒素安定同位体比の増加比( $^{18}\epsilon/^{15}\epsilon$ )を世界で初めて求

めました。脱窒反応による硝酸イオン消費の場合、一般的に $^{18}\epsilon/^{15}\epsilon = 1.0$ であるのに対しAnammox反応においては $^{18}\epsilon/^{15}\epsilon = 1$ よりも極めて低い値を示しました。以上の結果より、硝酸イオンの $^{18}\epsilon/^{15}\epsilon$ から窒素循環へのAnammox細菌の相対的寄与率の推定が可能であると考えられます。

今回、初めての学会発表で、ポスターを作るにも何をすることも初めてで慌ただしく準備しているうちに気が付いたら北の北海道から南の徳島に移動し発表当日になっていました。当日は、ポスターを見に来ていただいた多くの方に、自分の研究を端的に分かりやすく説明することが始めのうちはなかなかできませんでした。後半になると徐々に慣れてきて、発表し様々な視点から質問やコメントをいただくことで今まで思いつかなかった発想を得ることもでき、とても勉強になりました。今回の学会では様々な分野の方と研究に関して議論する楽しさを知りました。大学院修士課程における研究活動では、今回の学会の経験を活かし、より一層精進したいと考えています。

最後に、学会直前までポスターの内容や発表に関して親身に指導していただいた北海道大学大学院工学研究院環境創生工学部門岡部聡教授をはじめ、佐野大輔准教授、北島正章助教、共同研究者の長岡工業高等専門学校環境都市工学科の押木守先生、広島大学大学院工学研究院の金田一智規先生、安定同位体比測定で大変お世話になりました海洋研究開発研究機構の眞壁明子様、私の研究を手伝っていただいた研究室の皆様、いつも応援してくれる家族と友人に心より感謝申し上げます。

# 第50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 荒木美穂

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。

私は、「アオコ形成藻類 *Microcystis* 属八郎湖分離株のミクロシスチン産生特性」と題して、発表させていただきました。近年、有毒アオコやアオコが産生する毒素ミクロシスチン(MC)が世界的に問題となっています。私が研究対象としている秋田県の八郎湖においても、夏季から秋季にわたる長期的な有毒アオコの発生が問題となっていますが、その知見は少ないのが現状です。そこで、八郎湖におけるMCの季節変動を明らかにすることを目的にモニタリング調査を行いました。その結果、2015年には6月から10月まで長期的にアオコの発生が確認されました。発表の際、10月にアオコが発生するのは非常に珍しいというご意見も多く、同様の事象が2014年にも確認されていることから、低水温期にアオコが発生することは八郎湖の大きな特徴であると考えています。また、MC分析の結果、MC濃度やMCの種類は季節的に変動し、各月にMC産生特性の異なる株が存在する可能性が示唆されました。一方で、各月に存在する *Microcystis* 属のMC産生特性に違いがあるかを明らかにするため、7

月から10月の表層水より *Microcystis* 属を分離し、培養試験を行いました。14日間培養後、MC分析、*Microcystis* 属の16S rRNA 遺伝子と *mcyB* 遺伝子を対象にPCRを行いました。その結果、八郎湖より分離した8株には、MC産生株とMC非産生株が存在し、MC産生株間でもMCの産生量や種類が異なっていました。これらについて *mcyB* 遺伝子の系統解析を行った結果、MC産生の種類の違いは *mcy* 遺伝子の配列の変異に起因していることが明らかになりました。本研究より、各月の分離株のMC産生特性には多様性があり、このような株ごとのMC産生特性の違いが、八郎湖でのMCの季節的な変動に影響していることが示唆されました。

今回の学会発表において、多くの方々から貴重なご意見、ご質問をいただき、本研究の課題や反省点が明確になりました。また、他の湖沼でのアオコの状況や実験で失敗した点の解決法をお聞きすることもでき、とても貴重な時間となりました。今回いただいたアドバイスを生かしながら、大学院修士課程での研究も一層力を入れていきたいと思っております。

最後になりますが、本研究を遂行するにあたり、岡野邦宏先生には本当に熱心にご指導いただきました。実験や発表練習を支えてくださった研究室の皆様、そして陰ながら応援してくれた家族、友人に心より感謝申し上げます。

# 第50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

千葉工業大学工学部建築都市環境学科 池田 哲也

この度は、第50回日本水環境学会において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、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、審査に関わられた先生方、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上げます。

私は「エムポアディスクとELISA法を組み合わせた河川水中ネオニコチノイド系農薬分析方法開発に関する研究」という題目で発表させていただきました。ネオニコチノイド系農薬はミツバチが大量失踪した原因の一つとして、世界的に注目されており、ネオニコチノイド系農薬に対する詳しい情報が求められています。しかし、使用され始めて間もないことから情報が少なく、十分なリスク評価も進んでいません。このことから、まずは現状の汚染状況の把握が必要であると考えました。そのためには安価な測定方法を使用すれば、迅速に実態把握が行えるのではないかと考えました。よって、本研究ではパッシブサンプリング技術であるオンサイト濃縮と抗原抗体反応を用いるELISA法を組み合わせることで、低コスト、簡便、高感度な測定方法の確立を目指しました。

まず、一般的にELISA法では定溶に10%メタノールを用いるため、農薬を抽出する際に用いる有機溶媒がELISA法に与える影響を調べました。結果、窒素パーズを用いて有機溶媒を乾固させることで、抽出に有機溶媒を用いることが可能であると判明しました。次に、ネオ

ニコチノイドが吸着するディスクの選定を行いました。結果、2枚のディスクを用いることで、ニテンピラムとネオニコチノイド5種を回収可能であることが判明しました。その後、同一試料水を用いたELISA法とLC/MS/MS法での精度比較を行い、測定方法の正確さを確認した後に、千葉県内における汚染状況の把握をしました。今回の研究結果から、エムポアディスクとELISA法を組み合わせた河川水中におけるネオニコチノイド系農薬の測定方法を確立できたのではないかと思います。

この1年間は様々な苦労がありました。初めて使用する機器の使い方を覚えて、実験を行い、成功するまでは朝まで徹夜する日が続きました。自分の知識不足を実感させられ、実験内容に近い論文を読むことで、成功への糸口を見つけようと必死でした。また、2015年に行われた水環境学会シンポジウムにも参加し発表させていただいたのですが、質疑応答では素人である私の視点からは見えてこなかった点が多くあり、大変勉強になりました。この研究から学んだことを教訓として日々努力していきたいと思っています。

最後になりましたが、本研究において指導してくださった千葉工業大学の亀田豊准教授、試料水の提供とLC/MS/MSによる測定をしていただいた埼玉県環境科学国際センターの大塚宜寿様、研究室の仲間達、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上げます。

# 第50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

東京大学工学部都市工学科都市環境工学コース 石井 淑大

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。

本研究は、滅菌した都市河川水中に大腸菌を植種し培養することにより、環境水中における大腸菌の増殖可能性を評価し、その増殖基質を探索しようというものです。現在わが国では、環境水における糞便汚染の指標として大腸菌群数を用いていますが、大腸菌群と定義される細菌群の中には環境水中で増殖する細菌が含まれているなど、その指標性は疑問視されています。そこで近年では、より信頼できる指標として大腸菌数を用いようという動きが広がっています。しかしながら、環境水中における大腸菌の挙動に関しては知見が不足している現状です。このような背景において、本研究は非常に重要になると考えます。

本研究の結果から、大腸菌は滅菌した都市河川水中において、暗所で水温 30℃という条件下では増殖可能であるということが確かめられました。今回の実験条件は実環境中では起こり得ないですが、大腸菌が環境水中で増殖するポテンシャルを持っているということは示されました。今までは、大腸菌は環境水のような低栄養濃度の条件下では増殖不可能と考えられていたので、本研究の結果は非常に重要な意味を持つと考えています。今後

は、条件をより実環境中に近づけて培養実験を行い、大腸菌の挙動に関する知見を蓄積させていきたいです。また、本研究により、大腸菌は環境水中において様々な種類の有機物を増殖基質として利用することが可能であるということも示唆されました。このことから、大腸菌は特定の有機物が存在する場合だけでなく、様々な環境水中において増殖しうることが考えられます。以上の結果より、大腸菌の指標性についても問題がある可能性が示されました。今後、糞便汚染の指標をどのようにするのがよいのか、さらに議論をする必要があると考えます。

今回の学会は、私にとって初めて大学外の方々には自分の研究成果を知ってもらう機会となりました。ポスター発表を通して、とても多くの方が大腸菌の挙動に興味を持ち研究をされているということを実感し、とても刺激になりました。また、大腸菌の研究をしていない方々にも発表を聞いていただき、様々な角度からのアドバイスをいただくことができました。皆様からいただいたご意見や激励を胸に、これからも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先生方、実験の方法などを優しく教えていただいた先輩方、ともに励ましあい支えあった同期の人たち、そして、私が何不自由なく研究できるように常に陰から支えてくれた家族に、この場をお借りして心から感謝申し上げます。

# 第50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

群馬大学工学部社会環境デザイン工学科 楠 和也

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いただき、大変嬉しく思っております。学会関係者およびライオン株式会社の皆様、また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。

本研究では堆積物微生物燃料電池(Sediment Microbial Fuel Cells)による新規の底質改善技術の開発を目的としています。閉鎖水域では赤潮といった植物プランクトンの異常増殖が生じています。これらはいずれ死滅し、底質へと沈降することで、底質のヘドロ化・貧酸素水塊の形成といった底生環境への多大な悪影響が生じています。堆積物微生物燃料電池はこのような底生環境へと適用することで、底質の改善促進と電気としてエネルギー回収を同時に可能とします。これまでに堆積物微生物燃料電池の適用により底質の有機物分解促進や嫌氣的雰囲気緩和が報告されていますが、その程度や様相はわかっていませんでした。本研究では、この堆積物微生物燃料電池の底質改善特性の見積もりを行うために、堆積物微生物燃料電池適用時の底質改善の様子を底質の酸素消費速度、間隙水中のリン酸イオン濃度、ORP等の項目について経時的に評価しました。ORPは堆積物微生物燃料電池の適用直後より継続的に上昇し嫌氣的雰囲気

が緩和されていましたが、一方で酸素消費速度は発電性能が大きく上昇した一定期間中に大きく減少しており、発電状況との関係を含めた調査が必要であるといえました。また、リン酸イオン濃度は堆積物微生物燃料電池適用直後から継続的に減少しており、最終的に初期濃度の30%程度まで低減可能でした。これにより、底質からの栄養塩再溶出抑制も期待できることが示唆されました。

今回の学会発表において、水環境に携わるたくさんの方々からのご指摘やご意見をいただき、私自身に伝える能力の不足や知識不足を痛感するとともに大変勉強させていただきました。発表することの重要性、自らの言葉で伝えることの難しさを再認識し、私生活では到底経験できない貴重な経験をさせていただいたことに感謝し、これからの糧としていきたいと思えます。

最後になりましたが、本研究を進めるにあたり多大なるご指導を賜りました群馬大学大学院環境創生部門 渡邊智秀教授、窪田恵一助教、また多大なるご助力をいただきました共同研究者の国立環境研究所 地域環境研究センター 珠坪一晃様、牧秀明様、共に同じ研究室で学んだ友人達、また遠方から私のことを支えてくれた家族にこの場を借りて心より感謝申し上げます。

# 第50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 齋 木 真 琴

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いただき、大変光栄に思います。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、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、厚くお礼申しあげます。

本研究では、水田から流出する窒素負荷量の推定精度が高いモデルとなる手法を提案するため、形態別の窒素濃度分析と安定同位体による窒素起源の解析を行いました。水田からの栄養塩流出には、他の面源負荷と同様、施肥量や土壌条件、水管理方法など様々な要因が影響し、これらの要因は地域によっても異なるため、従来の原単位法では負荷量の推定に問題を抱えています。そこで、本研究グループでは、窒素流出負荷が大きい地域と小さい地域の例としてベトナムと日本(山梨県)の水田を対象に現地観測を続け、窒素濃度および安定同位体分析から、窒素流出に関わる複数の要因を解析し、それらをカバーした窒素収支モデルを作成(山梨県の水田のみ)することで、推定した窒素流出負荷量の検証を試みました。その結果、DTNとしては山梨で $\text{NO}_3\text{-N}$ 、ベトナムで $\text{NH}_4\text{-N}$ が優占していること、同時期の山梨とベトナムで発生源が異なることがわかりました。その理由としては、二つの地域の施肥量と土壌の違いが影響している可能性

があり、今後、負荷量推定法を改良するにあたって重要な点だと考えています。また、流入と流出に関わる各要因の年変動を考慮して窒素収支モデルにより推定された負荷量を検証し、全体の誤差が小さかった結果が得られましたが、現在のモデルでは土壌による窒素の吸脱着や、地下浸透水の影響が十分に反映されていないため、誤差が大きくなるケースも見つかりました。今後は、上記に挙げた課題を少しずつ解決し、アジア域で広く適用できる水田負荷量推定法を確立させていく予定です。

今回の学会発表で多くの方から貴重なご指摘、ご意見をいただき、また他の研究発表を聞く中で、自分の勉強不足を痛感するとともに、新しい視点や発想を得ることができました。本研究に残された課題はまだ多いですが、ここで感じたこと、得たものを生かして、大学院に進学後もさらに研究に励んでいきたいと思えます。

最後に、本研究を進めるにあたって熱心にご指導をくださった本学大学院総合研究部附属国際流域環境研究センターの西田継さん、中村高志さんをはじめ、共同で研究を行った研究室の先輩、ハノイ科学大学の皆様、調査のために水田を貸してくださった山梨とベトナムの農家の方々、そして、様々な面で私を支えてくださった同期、友人、家族に心より感謝を申しあげます。

# 第50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 廣 雄 高

初めに、今回日本水環境学会年会ポスター発表賞(ライオン賞)という立派な賞をいただけたことを誇りに思います。ライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様、そして私の未熟な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生ごみの嫌気性 MBR によるメタン発酵について研究を行いました。食品廃棄物の再生利用は他項目と比較して非常に遅れを取っており、地球温暖化問題が加速する現状、その再エネルギー化には予断を許しません。そこで、その再生利用方法としてメタン発酵を提案し、中でも嫌気性 MBR の導入によってその高効率化、省スペース化を促進できるのではないかと考えました。嫌気性 MBR は画期的な下水処理プロセスとして近年注目を集めている方法の一つですが、食品廃棄物処理への適用例は多くないのが現状です。また、実用化されている施設に着目すると、モジュール形態として平膜を用いているのがほとんどでした。そこでさらなる省スペース、高効率化という観点より中空糸膜を利用し、リアクターを設計して数ヶ月にわたる室内連続実

験を行いそのバイオガス生成能や COD<sub>Cr</sub> 除去率等を検討しました。結果、処理水質の除去率はいずれも 90% を超える性能を発揮し、メタン生成量も CSTR と比べてかなり多くの量が得られました。したがって嫌気性 MBR の食品廃棄物処理への適用は有効だということが確認されたのです。

このように私が一つのゴールとして見据えていた結果に達することができたことは嬉しい限りです。また、この発表会を通じて、たくさんの方々から質問や助言をいただき、自分の未熟さや研究の甘い部分等が浮き彫りになりましたが、私にとって大変よい経験になりました。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松井鐘慶先輩、活発な議論にお付き合いいただいた研究室の先輩方、ここで皆様に心より感謝申し上げます。

# 第50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

大阪大学工学部環境・エネルギー工学科 藤井大輝

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、そしてポスターをご覧いただきました皆様に厚くお礼申し上げます。

本研究では、東南アジアの埋立地浸出水を対象とした人工湿地による難分解性フェノール類の除去能力の検討を行いました。東南アジアの廃棄物処理は、オープンディングが主流で、埋立地浸出水による環境汚染が発生しています。浸出水はBODやアンモニアを高濃度で含み、低濃度でも影響の大きい有害物質も含んでいます。人工湿地は維持管理が容易で、BODやアンモニアの除去に優れ、浸出水処理に有効な手法として期待されていますが、有害物質の除去に関する知見が乏しいのが現状です。そのため、浸出水から検出される有害物質の代表としてフェノール、ビスフェノールA(BPA)、4-tert-ブチルフェノール(4-tBP)を選定し、“ラボスケールの人工湿地による合成浸出水中のフェノール類除去の検討”を行いました。

実験では、8基の人工湿地を作成し、ヨシの植栽の有無、水量変化、浸出水中の有機成分がフェノール類除去に及ぼす影響を半年間の連続バッチ処理によって調べました。浸出水中の低級脂肪酸、アンモニア態窒素、フェノールはいずれの条件でも良好に除去できましたが、BPAと4-tBPの効率的な除去には、ヨシの存在と有機物が低負荷である条件が必要でした。このことから、BPAと

4-tBPは、ヨシの根圏に吸着・濃縮され、活性化された根圏微生物が特定の酵素を生産することで分解されると考えました。そこで、人工湿地から採取した土壌によるフェノール類の吸着・分解試験を行いました。すると、BPAは微生物に分解されることが確認されました。しかし、4-tBPは土壌に吸着除去されるものの、完全分解には至っていないことが示唆されました。今後は、人工湿地内のより詳細な除去メカニズムを調査し、人工湿地による東南アジアの浸出水処理の可能性をさらに検討していく予定です。

今回は初めての学会発表で、ポスターの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、とくに人工湿地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大阪大学工学部環境・エネルギー工学科の池道彦教授、惣田訓准教授をはじめとする先生方、数多くのご支援を賜りました生物圏環境工学領域の皆様、ならびに私を支えてくれた家族に心より感謝申し上げます。

# 第50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 藤田 悠貴

この度はポスター発表賞(ライオン賞)を授与いただき大変光栄であるとともに感謝と喜びの気持ちでいっぱいでございます。ライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様、私のポスターに足を止めて見てくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

本研究では塩素処理後の農薬の変異原性(DNAに損傷を与え、発がんの原因になり得る突然変異をもたらす性質)に着目して研究を進めてまいりました。農薬の中には浄水場の最終工程である塩素処理まで残存し、塩素と反応することで変異原性を発現するものがあるということが報告されています。しかし、農薬の登録時には農薬原体や主要な分解物の変異原性を調べる義務があるものの、農薬と塩素との反応による分解生成物の変異原性については調べる義務がありません。そのため塩素処理後の農薬の変異原性についても検証されるべきですが、変異原性の一般的な検証方法の一つであるAmes試験にはかなりの時間と労力を要します。そこでLC/MS/MSで分解生成物の同定を行い、同定を行った物質に対してQSARモデルにより変異原性の推定を行うという方法を用いることで、より簡易的に変異原性の有無を推定できると考えました。除草剤DCMUを対象として変異原性の有無を推定した結果、今のところこの方法で変異原性

の有無を推定することは難しいと判断されました。しかし変異原性を発現することが明らかな物質に対して、その変異原性に寄与している物質の絞り込みには有用であると考えています。日本人の死亡原因のうち大きな割合を占めるものががんですが、このがんの原因となるものを少しでも解明し人々の健康に貢献できるように、今後もこの研究を進めていきたいと思っております。

今回学会に参加させていただいたことで自分の研究に対してより理解を深めることができました。発表当日は多くの方々に発表を聞いていただき、またご意見をいただくことができ、大変貴重で充実した時間でした。今後は大学院修士課程に進学いたしますが、今回いただきましたご助言やライオン賞を励みに、より一層精進してまいります。

最後に、本研究を進めるにあたり細やかな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下拓准教授、松井佳彦教授、白崎伸隆助教、そして実験方法を一から丁寧に教えてくださり、行き詰った時には的確なアドバイスをくださった先輩、様々な面で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深く感謝申し上げます。

# 第50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 山下玲菜

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、そして本ポスター発表に耳を傾けてくださった皆様に心より感謝申し上げます。

私は今回「トウガラシ微斑ウイルスは水系感染症ウイルスの浄水処理性指標となるのか? :凝集沈殿・砂ろ過処理における処理性比較」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おり、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後の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が非常に低く定量が困難なことから、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よりも高濃度で存在していることから、水道原水および浄水処理後の水中のウイルス濃度の定量およびリスク評価を行うことができると考えられます。しかしながら、トウガラシ微斑ウイルスの浄水処理性に関する知見はあまり得られておらず、浄水処理における水系感染症ウイルスの挙動指標としての有効性は明らかにされていませんでした。そこで、全国の浄水場の原水にトウガラシ微斑ウイルス

と4種類の水系感染症ウイルスを同時添加し、ラボスケールにおいて回分式凝集沈殿・砂ろ過処理を行い、その処理性を比較することにより、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と水系感染症ウイルスの凝集沈殿・砂ろ過処理における処理性は同程度であり、また、相関係数も非常に高かったという結果から、水系感染症ウイルスの浄水処理性指標としてトウガラシ微斑ウイルスが使用できる可能性が示唆されました。

今回の学会発表を通じて多くの人とコミュニケーションを取ることにより、自身では持っていなかった視点からのご指摘やアドバイスをいただいたことや、同世代の人たちと語り合えたことなど、すごく刺激的で貴重な体験をさせていただきました。また、ポスター発表では、要点をまとめて分かりやすく説明することの難しさや重要さを学ぶことができました。今回受けた刺激を糧に、今後も研究活動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、白崎信隆助教授、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より感謝申し上げます。

# 第50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

お茶の水女子大学生生活科学部人間・環境科学科 吉村 玖瑠美

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)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、審査に関わられた先生方、発表を聞いてくださった皆様に、厚くお礼申し上げます。

私は、「各増殖段階における従属栄養細菌のUV耐性」という題目で発表しました。食品製造用水の品質維持のためには、低栄養状態で増殖しバイオフィルムを生成する従属栄養細菌の抑制が必要です。食品製造用水は、主に食品の調理や加工に用いられるため、無薬注の紫外線(UV)照射処理が適していると考えられます。先行研究では、複数種の従属栄養細菌のUV耐性が調べられていましたが、いずれも菌の生活環でいえば静止期状態の菌体を用いた結果でした。微生物は、活性の高い対数増殖期や細胞数が一定になる定常期などいくつかの増殖段階があり、UV照射処理を実際に適用する際には、様々な増殖段階におけるUV耐性を考慮してUV強度設計を行う必要があると考えました。そこで本研究では、UV耐性が高いことがわかっている数種類の従属栄養細菌の単離株について増殖曲線を把握し、増殖性が比較的高かった菌に対し、各増殖段階にてUV照射を行い、その相違について比較検討しました。増殖曲線の把握については、従属栄養細菌の検出に用いられるR2A培地、食品製造用水として実際に用いられている地下水、RO水を媒体として使用したところ、*Deinococcus* sp. と *Methylobacterium hispanicum* は低栄養のRO水や地下

水においても増殖し、R2Aでは比較的増殖速度が速いことがわかりました。増殖性が確認された菌種に対してUV照射を行ったところ、増殖段階によってUV耐性に明確な差があること、UV耐性が最も高くなる段階は菌種により異なることがわかりました。*Deinococcus* sp. は対数増殖期、*Methylobacterium* 属は増殖開始期において最もUV耐性が高くなっていました。とくに対数増殖期の *Deinococcus* sp. は非常に高いUV耐性を示したため、UV強度設計の際に指標となる可能性が示唆されました。実用的には、*Deinococcus* sp. の増殖速度は約2日間で2 log増加となっていることから、この速度以上で不活化できるようなUV強度でよいことになります。推計したところ、その値は0.0029 mW cm<sup>-2</sup> となり、実用可能であると言えます。これからの課題としてはなぜ各増殖段階でUV耐性が異なるのかということになります。先行研究に示されているような色素の影響や酵素の役割等に注目しながら研究を進めていきたいと考えております。

最後に、どんなに結果が出ない時でも決して私を見捨てることなく熱心にご指導してくださった大瀧雅寛先生、菌株のご提供から実験、発表へのご助言など多大なるご協力をいただいた共同研究先企業の皆様、菌濃度の測定方法を教えてくださった東京大学 春日郁朗先生、貴重な研究結果を残してくださった本研究室 OG の渡邊寛子さん、いつも励ましてくださった研究室の先輩方と同期、温かく見守ってくださった友人と家族に心よりお礼申し上げます。

# 第50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

八戸工業高等専門学校専攻科建設環境工学専攻 類 家 渉

この度、第50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)という大変誉れ高い賞をいただき、誠に光栄に思います。学会関係者およびライオン株式会社の皆様、審査に関わられた先生方、ポスターにお越しいただいた皆様に厚くお礼申し上げます。

私は、「LED光源を用いたPMA-qPCR法による生存可能な大腸菌の計数」という題目でポスター発表させていただきました。PMA-qPCR法は光活性を有する核酸染色試薬PMAとリアルタイムPCRを組み合わせることで、死滅した細菌を分別排除し、生きてはいるが培養できない状態(VBNC: Viable but non-culturable)を含む生存可能な細菌のみを計数することができます。これまでのPMA-qPCR法では、PMAの分別機能を発揮させるためにハロゲン光を照射していましたが、照射にともない生ずる高熱により試料の劣化の可能性が危惧されました。そこで本研究では、ハロゲン光と比較して熱の発生を抑えることができるLED光を使用してPMA-qPCRを行いました。また、PMA-qPCRの検出感度を向上させるため、リアルタイムPCRの増幅対象DNAの塩基長についても検討を行いました。今回は水環境中の糞便汚染の指標細菌として大腸菌を対象とし、研究開始当初は次のような4ステップの研究計画を立てていました。①リアルタイムPCRの検出感度の検討、②LEDを照射した場合のPMA-qPCRの最適処理条件の決定、③②で得られ

た条件を用いたPMA-qPCRによる生菌/死菌の分別能力の検証、④河川や海域等の実水域からの試料を用いての水環境への適用。しかし実際には、本研究を水環境への適用段階まで進めることができませんでした。リアルタイムPCRの検出感度、LED照射の最適条件、そして分別能力の実験まで進めた段階である程度の結果を得ていましたが、PMA処理濃度やLED照射による試料の温度変化等の影響を検討している時に、PMA-qPCRによる生存可能な大腸菌の計数値がリアルタイムPCRの計数値と比較して減少しているという結果が得られました。この時点でPMA-qPCR法においてqPCR解析までの前処理の過程で生存可能な大腸菌が死滅している可能性が示唆され、その後はこの結果の原因究明に取り組みました。今後の検討すべき点が数多く残る結果となりましたが、専攻科での2年間の研究生活は正解のない研究の厳しさ、困難さを経験すると同時に研究の面白さ、奥深さを知ることができ、この経験はこれから進学する大学院での研究生活や社会に出てから必ず生かされる時がくると思います。

最後になりますが、何もわからなかった私に研究への取り組み方、データのまとめ方、研究発表の仕方等を一からご指導くださり3年間感謝してもきれないほどお世話になった八戸高専産業システム工学科の矢口淳一先生、また、ともに研究に取り組み支えてくれた水環境工学研究室の皆様、この場を借りて感謝の意を表します。