

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

東京大学工学部都市環境工学コース 磯 光

この度は第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)をいただき、大変光栄に思います。新型コロナウイルスの影響で会場における発表は実現しませんでした。自分の研究を言語化し、専門家の皆様に評価していただく素晴らしい機会を用意してくださいましたライオン株式会社および学会関係者の皆様にお礼申し上げます。

今回は「米国 CA 州水再生施設におけるウイルス濃度実測による除去率の評価」というテーマで研究を進めました。近年世界中で下水を直接飲用可能なレベルまで浄化する施設が増えている一方で、そのような施設の各ステップにおける腸管系ウイルスの濃度および除去率はこれまでに定量化されたことがなかったのです。それは水サンプル中のウイルス濃度が低い場合、定量化が至難の業であることが主な原因と言えます。

そこで私は米国カリフォルニア州に出向き、Orange County Water Districtにて①大容量水サンプル採取 ②一次濃縮 ③二次濃縮 ④核酸抽出 ⑤定量 PCR という5ステップの手法を用いてウイルス濃度の定量化に試みました。またとくに濃度の低い腸管系ウイルスの代替となり得る指標ウイルスを探しました。

結果としては、

- ステップ①で十分な量(最大1000 Lにのぼる)を採取した
- ステップ②でウイルスの回収率が高い手法を明確化し、採用した

- ステップ⑤で問題となる定量 PCR 阻害を抑制することに成功した

ことで、複数のウイルス種についてその濃度を定量化することができました。

その結果から、各種の膜におけるウイルスの除去率も定量化でき、同一膜においてはウイルス種に関わらず除去率がほぼ一定と言えることを示しました。より具体的には、あらゆる水サンプル中に多く存在するトウガラシ微斑ウイルス(PMMoV)の膜前後の濃度を測定できれば、低濃度の腸管系ウイルスが膜でどのくらい除去できたかを推測できるということが示唆されました。

今回の研究が水再生施設における微生物リスク管理をより定量的に、より簡易的にする道に少しでも貢献できていたら嬉しいと思います。

日本水環境学会での発表に向けて、研究内容を言語化し、再思考するというプロセスを繰り返したことが今後の自分にとって大きな財産となると感じております。「自分が理解すること」と「他人に伝えること」のギャップをこれからも常に意識していきたいです。

最後に、締切ギリギリまで議論やご指導を重ねてくださった片山浩之教授と橋本崇史講師、現地での実験を可能にくださった横河電機株式会社の皆様、実験操作方法のご指導や現地でのサポートをくださった研究室の先輩方、明るく支えてくれた学科同期、そして家族に感謝申し上げます。最高に楽しい研究生活を素晴らしい方々に囲まれて送ることができたことを誇りに思います。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

北海道大学工学部環境社会工学科環境工学コース 市原りえ

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を授与していただき、大変に光栄に思っております。新型コロナウイルスの感染拡大の影響により困難な状況の中、誌上発表という機会を与えてくださった本会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様に厚く御礼申し上げます。

私は、「バイオ燃料電池を補助電源とする MEC システムによる窒素除去プロセスの開発」と題して発表させていただきました。現在、都市下水中の窒素除去には曝気や汚泥の処理に多大なエネルギーが消費されており、省エネ型の処理プロセスの開発が必要となっています。そこで本研究では、前段に有機物除去を担うバイオ燃料電池(Microbial fuel cell, MFC)を設け、MFCで発生する電位差を後段の微生物電気化学セル(Microbial electrolysis cell, MEC)に与えることにより、硝化細菌(AOBおよびNOB)がアノード電極を電子受容体として NH_4^+ を NO_2^- または NO_3^- まで酸化するMFC駆動型微生物電解セル(MEC)システムの開発に取り組みました。このMFC-MECプロセスは完全に曝気を必要とせず、発生汚泥量も削減可能であり、エネルギー自立型の窒素除去プロセスとなり得るシステムです。本研究では、MECの電極間に与えた電位差が NH_4^+ 酸化速度および全窒素除去速度に与える影響を、MFCとポテンシostat(PS)を補助電源として用いることにより検討しました。その結果、MFCを用いた場合、最大 NH_4^+ -N酸化速度は

900 mVで $0.173 \pm 0.01 \text{ kg-NH}_4^+\text{-N m}^{-3} \text{ d}^{-1}$ 、PSを用いた場合、400 mVで $0.133 \pm 0.033 \text{ kg-NH}_4^+\text{-N m}^{-3} \text{ d}^{-1}$ となりました。このように最適電位差に差が生じた理由として、同じ電位差を与えた場合でもアノード電位が異なっていたことが考えられます。このことから、アノード電位が適切な値となれば電極呼吸による硝化反応が進行することが示唆されました。また、最大の全窒素除去速度はMFCの場合900 mVで $0.095 \pm 0.04 \text{ kg-TN m}^{-3} \text{ d}^{-1}$ 、PSの場合400 mVで $0.062 \pm 0.01 \text{ kg-TN m}^{-3} \text{ d}^{-1}$ となりました。いずれの条件でもMEC内には NO_2^- の蓄積は検出されず NO_3^- が蓄積していました。さらに、 ^{15}N トレーサーを用いた実験より、全窒素除去(脱窒反応)の約2/3はアナモックス反応由来で残りの1/3は有機物脱窒もしくはカソード脱窒であることが明らかとなりました。

今回、新型コロナウイルスの影響により、実際にポスター発表を行うことが叶わず非常に残念でした。現在、依然として深刻な状況が続いており、研究活動にも少なからず影響が出ています。その中でも自分が現在できることに精一杯取り組み、より一層精進していきたいと思えます。

最後に、本研究を行うにあたり親身にご指導いただきまし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、北島正章助教、研究をお手伝いいただいた研究室の皆様、遠くからいつも応援してくれている家族や友人に心からの感謝を申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

東洋大学理工学部応用化学科 岩崎七海

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)という大変名誉ある賞をいただき、光栄に思っております。何より、選考に携わられた年会運営委員の皆様、ライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

私は、「アナモックス反応におけるメタノール阻害の影響と対策」について研究を行い、その成果を報告させていただきました。

近年、窒素排水によって閉鎖性海域で富栄養化による問題が起きており、従来法に代わる新たな処理法としてアナモックス反応を用いた処理技術が注目されています。このアナモックス反応はメタノールにより不可逆的な強い阻害を受けることが報告されていますが、その阻害メカニズムについては、解明されておませんでした。

そこで本研究では、メタノール阻害はメタノール分解の中間代謝物であるホルムアルデヒドやギ酸によるものと考え調査を行いました。その結果、ホルムアルデヒドの生成が確認され、ホルムアルデヒドが直接的な阻害物質と推定しました。確認のため、実際にホルムアルデヒドを添加すると、不可逆的な阻害が生じることを確認できました。よって、メタノール阻害の直接的な阻害物質はホルムアルデヒドであることを明らかにしました。

次に、ホルムアルデヒドは共存する脱窒菌の活性が少ない時に過剰なメタノール負荷がかかることで生成して

いると推定しました。そこで、低濃度のメタノールで馴養することで脱窒活性を上昇させ、阻害濃度のメタノールを添加することで阻害影響の変化が生じるか調査しました。その結果、馴養後に阻害濃度のメタノールを添加しても不可逆的な阻害が生じませんでした。しかし、メタノールは他の有機物と比較すると低濃度で阻害影響が生じることが報告されていることから、馴養時に不可逆的な阻害が生じる可能性があります。そこで、各種有機物で馴養を行い、阻害影響の変化が生じるか調査しました。その結果、エタノールで馴養を行うとメタノール阻害の特徴である不可逆的な阻害が生じませんでした。

これらの結果から、メタノールによるアナモックス反応への阻害は、共存する脱窒菌が生成したホルムアルデヒドが原因であり、あらかじめ脱窒活性を上昇させることでホルムアルデヒドの生成を抑制し、メタノールによる不可逆的な阻害を回避できることを明らかにしました。

最後になりましたが、本研究の遂行にあたり熱心な御指導御支援を賜りました東洋大学の井坂和一准教授、生物叢解析で多大なるご協力を賜りました早稲田大学の常田聡教授、東京女子医科大学の大坂利文先生、多くの面で支えてくれた東洋大学環境工学研究室の皆様、研究に対してご理解をいただき、常に暖かく応援し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54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

東京大学工学部都市工学科 上原 悠太郎

この度は「第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)」を授与していただき幸甚に存じます。このような素晴らしい機会をくださりました学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様に厚く御礼申し上げます。

私は今回「入間川の溶存有機物による大腸菌の増殖ポテンシャルと増殖基質のノンターゲット分析」という題目で発表しました。大腸菌(*Escherichia coli*)は糞便汚染の指標微生物としてひろく使用されていますが、環境水中でも増殖することが知られています。糞便なしに大腸菌が増殖可能な環境水では現行の糞便汚染指標の指標性に問題がありますが、現在この問題を解決した指標あるいは代替となる指標微生物は存在しないため、大腸菌が環境水中でどれくらい増殖可能なのか、またこの時どのような有機物を消費しているのかを知ることは非常に重要だと考えます。そこで本研究では荒川支流の入間川を対象として、滅菌した河川水に大腸菌(*E.coli* K-12)を植種、培養し大腸菌がどれくらい増殖可能なのか(増殖ポテンシャル)を評価するとともに、高分解能質量分析計を用いてこの時消費された大腸菌の増殖基質をノンターゲット分析しました。

実験の結果、暗所で水温 25℃と実際の環境とはかけ離れた条件下ではありますが、大腸菌は下水処理水の影響を受けた滅菌済み河川水中において増殖可能であること、ま

た水道原水に用いられる上流部の河川水中でも大腸菌が有意ではないが増殖することが確認されました。またノンターゲット分析の結果、様々な組成の有機物が増殖基質候補として推定され、さらに大腸菌の増殖基質とは知られていない有機物も候補として推定されました。推定された増殖基質候補の1つ、 $C_6H_6O_3$ に対してLC/MS/MS分析を行った結果、異性体はサリチル酸である可能性が高いことが判明しました。サリチル酸は大腸菌のデータベースには増殖基質と記載されていませんが、今回の研究では大腸菌が増殖基質として利用可能であることが判明しました。これらの研究結果は環境水中での大腸菌の挙動の解明の一助となるだけでなく、糞便汚染の指標性や都市水インフラの水質モニタリングの改善等に繋がるものと考えております。

私は高校生の時分に部活動での活動実績が評価され、水環境学会関東支部から水環境保全活動奨励賞をいただきました。再び水環境学会から賞を授与いただいたのは喜ばしく思うと同時に、自身がより「研究者」としての立振る舞いや実績が求められているのだという責務も感じます。修士課程においても水環境分野の優れた研究者になれるように、より一層の精進を重ねてまいります。

最後に、指導教員として長い時間懇切丁寧にご指導くださった栗栖太准教授および水環境制御研究室の先生方、先輩方、同期、ご支援くださりましたすべての方々に心より感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

東京農工大学工学部化学システム工学科 大場 康平

この度は、第54回日本水環境学会年会において年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)という大変名誉のある賞をいただき、光栄に思っております。このような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には厚く御礼を申し上げます。

私の研究は、高い温室効果を有する亜酸化窒素(N_2O)の生成と消費の微生物反応を同時定量可能な手法開発です。窒素除去を行う排水処理施設からの N_2O の排出が、水処理分野の大きな課題となっており、削減のための技術開発が求められています。生物学的窒素除去の後段にある脱窒は、微生物による窒素除去の主要な経路であり、硝酸イオンが段階的に還元されていく一連の反応です。この過程で N_2O が還元され無害な窒素ガスへと変換され、この還元反応は唯一の N_2O の消費経路として知られています。 N_2O は脱窒反応における中間体であり生成と消費が同時に起こるため、 N_2O 排出削減には消費と生成のバランスが重要となります。しかしながら、現時点では N_2O の生成経路と消費経路を分けて評価する手法が確立されていません。つまり、精査される N_2O の量は消費と生成の差し引きの見かけの値であり、その内訳を明らかにすることができていませんでした。微生物による N_2O の生成と消費の様子を理解するために、それらを正確に定量することが求められます。そこで真の N_2O 生成・消費速度を同時定量可能な手法を開発しました。 ^{15}N 安定同位体で標識した硝酸イオンと分子量44の N_2O を脱窒細菌

に供給することで、窒素化合物の動態を追跡しました。

まず、新たに開発した手法を脱窒細菌として N_2O 還元を担う *Azospira sp.* strain I13 に適用し、 ^{15}N がラベルされた硝酸イオンの変換を追跡可能であるとともに、 ^{15}N の収支が取れることを確認しました。そして同手法を用いて、*A. sp.* strain I13 に近縁である *A. oryzae* strain PS とで N_2O 生成・消費速度の比較を行いました。その結果、*A. oryzae* strain PS と *A. sp.* strain I13 の最大 N_2O 消費速度は統計的に優位な差はないものの、 N_2O 生成速度に大きな違いがあることがわかりました。*A. oryzae* strain PS の N_2O 生成速度は、消費速度の60%であるのに対し、*A. sp.* Strain I13 は消費速度の28%未満であり、*A. sp.* strain I13 は N_2O に対して相対的に高い親和性を有し、優先的に N_2O 還元を行える可能性が示唆されました。これらの結果から、新たに開発した手法を用いることによって N_2O 生成速度と消費速度を同時に定量でき、異なる細菌の N_2O 消費ポテンシャルを体系的に比較できることを示しました。今後、様々な脱窒細菌群の N_2O 生成・還元速度を網羅的に評価していきます。

最後となりましたが、いつも親身に御指導いただいた寺田昭彦先生、利谷翔平先生、末永俊和先生、また研究室生活を支えてくださった笠原和子様、そして先輩方や同期、支えてくれた家族にこの場をお借りしまして心より感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

東洋大学理工学部応用化学科 岡田 有未

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)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。選考に携われました年会運営委員の皆様、ライオン株式会社の皆様、このような機会を与えてくださいました学会関係者様に厚く御礼申し上げます。

今回は、新型コロナウイルス感染症の拡大防止の対応として、ポスター発表が中止となってしまう、大変残念に思いますが、誌上発表として研究成果を示すことができましたことに感謝申し上げます。

私は、「新規1,4-ジオキサン分解菌の単離と分解活性評価」と題して報告させていただきました。新規規制物質である1,4-ジオキサンは、環境中に広く分散し、残留しやすい特性を持ち、ヒトに対する発がんの可能性のある有害物質です。2012年には、一律排水基準が制定されましたが、通常の生物処理では除去が困難です。近年、1,4-ジオキサンを唯一の炭素源とする分解菌を用いた排水処理への適用が進められおり、1,4-ジオキサンを資化分解できる未知の分解菌が生息する可能性は十分にあると考えられます。本研究では、1,4-ジオキサンが含まれている可能性のある土壌サンプルから、新規1,4-ジオキサン分解菌の単離を行うと共に、得られた分解菌の分解性能について評価しました。土壌サンプルから分離培養を行った結果、1,4-ジオキサンを単一の炭素源とする資化分

解する培養系をいくつか獲得することができました。9-D系について、1,4-ジオキサン濃度と1,4-ジオキサン分解速度の関係から、ミカエリス・メンテン式に近似すると、 V_{max} は $7.2 \text{ mg (L h)}^{-1}$ 、 K_m は 30.5 mg L^{-1} と計算されました。さらに、6~40℃の温度条件における1,4-ジオキサンの分解速度を求めたところ、最大除去速度は35.5℃で観察され、低温の6.8℃でも分解活性が確認されました。また、これらの結果に基づき活性化エネルギーを求めた結果、 49 kJ mol^{-1} と算出されました。これらのことから、新規1,4-ジオキサン分解菌の獲得に成功し、9-D系は広い濃度範囲、低温条件でも1,4-ジオキサンの分解が期待できることを明らかにしました。今後、これらの分解菌の単離を進めると共に、これらを活用した排水処理システムの開発が期待されます。

最後になりましたが、本研究を遂行するにあたり、研究手法から学会発表指導まで多大なるご指導を賜りました東洋大学 井坂和一准教授、生物分野に関する分析のご指導をいただいた東洋大学 峯岸宏明准教授、1,4-ジオキサンの分析のサポートをいただいた埼玉県環境科学国際センター 見島伊織先生、共に励まし合い、支えていただいた環境工学研究室の皆様、そして陰なが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54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

高知大学農林海洋科学部農林資源環境科学科 桶谷 昌宏

この度は、日本水環境学会第54回年会において、特別賞(ライオン特別賞)という名誉ある賞を授与いただき、大変光栄に感じております。このような賞をご用意してくださった本年会関係者の皆様、ならびにライオン株式会社の皆様に厚く御礼申し上げます。

今回、私は「回転円板型促進酸化装置による淡水養殖廃水中オキシリン酸の除去機構」というテーマで研究を進めてまいりました。近年、世界的な人口増加や魚食文化の浸透にともない、食用魚介類の生産量は増加傾向にあります。漁業生産の現場では感染症予防や治療のため多様な医薬品を使用しますが、自然分解しない一部の医薬品は河川へ流出し薬剤耐性遺伝子の発現リスクを高めるため、養殖廃水中医薬品の除去技術の開発が希求されています。

本研究では、難分解性物質かつ生態毒性を有するオキシリン酸に焦点を当て、オキシリン酸およびその分解生成物の除去機構の評価を目的としました。また、養殖廃水中の共存物質による阻害影響評価を行うことで、当該医薬品の除去に回転円板型促進酸化装置を用いる有益性を評価しました。

回転円板型促進酸化装置は、ステンレス製の円板両面にゼオライトと酸化チタンの複合シートを取り付け半水没回転させ、水上で紫外線を照射することで光触媒反応により対象物質を分解する装置です。

実験の結果、回転円板型促進酸化装置を用いた処理では、純水中および養殖廃水中のいずれの溶媒においても、オキシリン酸は速やかに除去され、光触媒分解にともない発生した8種の分解生成物も24時間以内にはほぼ完全に処理される結果が得られました。さらに、オキシリン酸処理中の擬一次反応速度定数は純水中、養殖廃水中でそれぞれ、 $3.00 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ 、 $2.98 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ であったことから、回転円板型促進酸化装置による水上分解では養殖廃水中共存物質による阻害影響を緩和できることが明らかになりました。

今回、新型コロナウイルスの影響により年会在中止となったことは非常に残念ではありますが、研究を行う中で、多くのご指導やアドバイスをいただき、多角的に物事を見る視点や伝え方の工夫など数えきれない経験を得ることができました。この経験を活かし、今後の研究活動をより一層実りあるものにしていきたいと考えております。

最後になりましたが、本研究を行うにあたり、終始多大なるご指導を賜った野村洋平氏、藤原拓先生に心より感謝いたします。また、回転円板型促進酸化装置とその複合材料を製作してくださった深堀秀史先生(愛媛大学)と、養殖廃水の提供をしてくださった大島俊一郎先生、その他研究に協力してくださったすべての皆様に心より感謝申し上げます。これからのさらなる科学技術の発展と水環境の向上を願い、私の報告とさせていただきます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

北海道大学工学部環境社会工学科環境工学コース 柏本 ゆかり

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)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。ライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様および要旨をご覧いただいた皆様に厚くお礼申し上げます。

私は、「ディープラーニングを用いた活性汚泥フロックの認識」と題して誌上発表をさせていただきました。活性汚泥プロセスを用いる下水処理場では、顕微鏡観察にて、フロックの形態的特徴、原生動物と微小後生動物の種類と数、糸状菌の有無と種類などを把握し、総合的にフロックの特徴を判断しています。処理場の平常時の顕微鏡観察を行って行けば、処理性が悪化した際に顕微鏡観察にて原因を特定し、効率的な対策を講じることができます。しかしながら、顕微鏡観察によりフロックの特徴を適切に把握し原因を特定することには、熟練の技術が求められ、下水道担当職員数が減少傾向にある近年、技術継承が課題となっております。そこで、顕微鏡観察の機械化を試みました。本研究では、活性汚泥フロック画像を自動的に撮影できるシステムを構築しました。また、ディープラーニングを用いて作成した画像分類器を

用いて、活性汚泥フロックを、形態的特徴に基づいて分類できました。本画像分類器は、フロックの形態的特徴の1割の変化も認識でき、実処理場の活性汚泥中の糸状菌も認識できることが明らかとなりました。

今回、初めての学会中止を経験し、学会発表がいかにか恵まれた機会であるかを、身をもって実感しました。学会発表の場は、自分一人では作れません。自分が学会発表をできる背景には、学会関係者の皆様の長期にわたる準備と、貴重な時間を私の発表のために使ってくださいの方々の存在があることを強く実感しました。今後、学会発表の機会が得られた際には、これまで以上に一回一回の発表を大切に、全力で取り組みたいです。また、なに不自由なく卒業研究に取り組めた環境にも感謝します。大学院修士課程では、日常を過信せず、そして日常を大切にしながら研究に取り組むたいと思います。

最後に、本研究を行うにあたり終始懇切なご指導を賜りました北海道大学大学院工学研究院環境創生工学部門佐藤久教授をはじめ、研究室の皆様、遠くからいつも応援をしてくれている家族や友人に心からの感謝を申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

創価大学理工学部共生創造理工学科 金田 明日香

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)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。ライオン株式会社の皆様、本会関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

私は、「ホテイアオイの圧搾-メタン発酵処理による栄養塩・エネルギー回収法の検討」と題して発表させていただきました。南米原産の水草であるホテイアオイは、世界各地の湖沼に侵入・大量繁茂し、航行障害や生態系の攪乱などの様々な問題を引き起こしています。ホテイアオイは含水率が高く、生物分解性が低い細胞壁を含有するという特徴を有するうえ、増殖速度が極めて高く、高速で処理できるプロセスの確立が求められています。固液分離法である圧搾処理は、易分解成分を液分に抽出でき、それをメタン発酵することで高速で処理・エネルギー回収できると考えられます。また、副産物であるメタン発酵消化液は高濃度の栄養塩を含有するため、藻類培養の培地等への高次利用が可能であり、含水率が低下した固形分はバイオ炭として製炭し高次利用できます。

本研究では上記の処理プロセスのうち、とくに圧搾-メタン発酵プロセスに着目し、ホテイアオイからより効率的に有機物と栄養塩を回収することを目指しました。既往研究では、圧搾前に破碎処理を行うことで、より多くの易分解成分を液分に抽出できることが報告されています。そこで、異なる破碎条件(無破碎・細断・粉碎)と圧力条件(30・40・50 MPa)を設定し、ホテイアオイの破碎方法ならびに圧搾圧力が、搾汁液の脱水性能(搾

汁率)や液分中の有機物と栄養塩濃度、そして、メタン生成に与える影響を評価しました。

本研究の結果、搾汁率は、圧搾圧力を増加させても最大で7%程度の向上であったが、粉碎処理によって30%向上でき、最大でホテイアオイの79%を液分として回収できることが示されました。また、搾汁液の溶存有機炭素、全窒素ならびに全リン濃度は、粉碎処理によって、2~6倍と大きく増加しました。したがって、粉碎処理は液分回収量および各成分濃度を増加でき、本プロセスに有用であることが示されました。粉碎処理後の液分を用いたメタン発酵処理では、メタンガス量は574~666 mL g-C⁻¹を示し、4日間で収束しました。これに対し、未圧搾のホテイアオイのメタンガス量は560 mL g-C⁻¹、20日程度で処理され、圧搾-メタン発酵プロセスによって大幅な処理時間の短縮が可能であることが明らかになりました。

本研究は文部科学省の支援によって、現在エチオピアで展開中のPLANE3Tプロジェクトの一環として実施されました。現地で社会実装化されることが期待されており、今回の受賞は今後の大きな励みとなります。

最後に、一年間熱心にご指導いただきました本学の戸田龍樹教授、多くの助言をくださった岡村和夫博士、岸正敏助教、様々な面でサポートしてくださった研究室の皆様、これまで見守ってくれた家族に心より感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

広島大学工学部第四類社会基盤環境工学プログラム 川本 泰斗

この度は、日本水環境学会年会ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)という名誉ある賞を授与いただき、大変光栄に思っております。ライオン株式会社の皆様、本会関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

私は、「メタン酸化細菌による生分解性プラスチック原料 PHA の生成」と題して要旨を提出させていただきました。近年、石油由来のプラスチックは、自然界に長期間残留することで海洋プラスチックなどの問題を引き起こしており、持続可能な社会を形成するために従来のプラスチックに替わる材料の生産技術が必要とされています。また、下水処理場では嫌気性消化によって生じたメタンガスは燃焼され温室効果ガスである二酸化炭素として、大気中に放散されています。一方、自然界ではメタンから生分解性プラスチックの原料である PHA (ポリヒドロキシアルカノエート) を生成するメタン酸化細菌が存在し、その中でも PHA を生成するのは、酸性条件下で優占化するタイプ II グループであることが知られています。さらに、PHA 生成を促す条件の一つとして窒素源の制限が効果的であると報告されており、これまで多くの研究者がメタン酸化細菌タイプ II による PHA 生成に成功してきましたが、そのほとんどがバッチ実験によるものであり、実用化を踏まえた連続的な PHA 生成に関する知見はあまりありません。そこで、本研究ではメタンを連続供給するリアクターを用いてメタン酸化細菌タイプ II を培養し、24 時間の窒素制限とメタン酸化細菌タイプ II の増殖を繰り返すことで、連続的な PHA 生成を

試みました。

実験ではメタン酸化細菌タイプ II を培養し、8 回の窒素制限とサンプル回収を行いました。8 回すべての窒素制限において二酸化炭素発生量 (ΔCO_2) / メタン除去量 (ΔCH_4) の値は窒素制限前後で減少し、窒素制限によりメタンが PHA 生成に用いられたことが予測されました。また、回収したサンプルの顕微鏡観察により PHA 生成が確認され、24 時間の窒素制限とメタン酸化細菌タイプ II の増殖を繰り返すことによる連続的な PHA 生成に成功しました。しかし、PHA 回収において窒素源制限期間が 24 時間で最適であるかは不明であるため、制限期間を短く設定するなどして最適な期間を検討しようと考えております。

今回の日本水環境学会年会は新型コロナウイルスの影響のため、ポスター発表は中止となり要旨の投稿のみでの表彰で例年とは異なる形でしたが、ライオン特別賞をいただけたことをモチベーションにして研究に励みたいと思います。

最後になりますが、本研究を進めるにあたり多くの時間と労力を割き熱心なご指導を賜りました、広島大学大学院先進理工系科学研究科環境保全工学研究室の大橋晶良教授、尾崎則篤准教授、金田一智規准教授に心より感謝申し上げます。そして多くの助言、ご指導して下さった広島大学大学院環境保全工学研究室の先輩や同期、陰ながら支えてくれた家族に感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

北里大学医療衛生学部健康科学科 須江 渚

この度は、第54回日本水環境学会学生年会ポスター発表特別賞という名誉ある賞を賜り、大変光栄に感じる次第でございます。ライオン株式会社の皆様をはじめ、審査関係者の皆様、そして、今回、年会は中止となってしまいましたが、ご準備をしてくださった皆様に厚く御礼申し上げます。

私は、「衛生動物の高感度検出手法の開発および時間的感度の評価」という題目で発表いたしました。

近年、衛生動物が媒介する感染症が世界的に問題となっており、日本でもその症例が報告されるようになってきました。感染症を媒介する衛生動物は、通常、比較的人目につかない場所に棲息しており、目視や捕獲といった従来法によるモニタリングは多大な労力を要することになります。そこで、衛生動物のモニタリング手法として、環境 DNA (以下、eDNA) に着目しました。eDNAとは、環境中に存在する DNA の総称であり、試料中の eDNA を分析することで、対象生物の残否や残存量、多様性の推定が可能になります。しかしながら、eDNA は水環境に放出後、数週間から数ヶ月にわたって残存し得ることが指摘されており、該当生物種の存否における時間的感度が問題となる可能性があります。そこで、DNA と比較し環境中における残存期間が短い RNA に着目し、環境 RNA (以下、eRNA) による衛生動物モニタリング手法が有用であると考えられます。本研究では、住血吸

虫症の媒介に関連する *Biomphalaria glabrata* をモデル衛生動物として用いて、eRNA 濃縮精製法の確立、および衛生動物検出の時間的感度を検証することを目的としました。

本研究の結果、eRNA 濃縮精製法の検討において、回収された eRNA 濃度および RIN 値の比較から、一般的に用いられるろ紙の中でも、より安価な 0.8 μm のセルローズアセテート製ろ紙を用いることが好適であると考えられました。また、時間的感度の検証においては、eRNA と eDNA のいずれからでも、*B. glabrata* を飼育開始後 1 日で検出することができました。また、水槽から *B. glabrata* を除去後 1 日で *B. glabrata* 由来の eRNA は検出されなくなったことから、eRNA によって衛生動物の存否を時間的に高感度で判別できる可能性を示すことができました。

研究生活においては、多くの失敗をして挫折を経験し、研究室に行くのが辛い時期もありましたが、先生方や友人、家族の支えがあってこのような賞をいただくまでに至りました。本受賞を励みとし、今後 2 年間の研究活動に尽力していく所存でございます。

最後になりましたが、本研究を行うにあたり数多くの御指導と御助言をいただきました。北里大学医療衛生学部の清和成教授、古川隼士先生および研究室の皆様、ならびに本研究活動に理解を示し、多大なる支援を賜りました家族に心より感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)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 簾内君仁

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)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った学会関係者の皆様、ライオン株式会社の皆様、審査に関わられた皆様に厚く御礼申し上げます。

私は「マンガン酸化菌を用いた有機物無添加条件でのマンガン含有坑廃水の接触酸化処理」と題して応募させていただきました。休廃止鉱山から発生するマンガン含有坑廃水の中和処理では、pHを10程度にまで上げる必要があります。効率的な処理技術の開発が求められています。マンガン酸化菌はpH中性付近でマンガニオンを酸化して酸化物として析出させるため、これを利用した生物処理により中和剤の使用量やスラッジ発生量の削減につながると期待されています。一方で、既知のマンガン酸化菌は従属栄養のため有機性基質の供給が必要であり、基質添加方法や処理コストの点で課題があります。

本研究では、とくに有機性基質および窒素源を添加しなくても、マンガン酸化菌が持続的に機能する接触酸化プロセスの構築を検討し、模擬坑廃水を対象としたマンガン除去特性やマンガン酸化を担う細菌群を明らかにすることを目的としました。有機性基質および窒素源を無

添加としたマンガン含有模擬坑廃水を接触酸化槽に流入したところ、マンガンの高い除去率が得られ、排水基準を十分にクリアできることが分かりました。また、沈積物の菌叢解析により、処理槽内には α -Proteobacterium U9-li株および*Pedomicrobium*属近縁種といった既知の従属栄養マンガン酸化細菌が維持されていることが明らかとなり、これらがマンガン除去に寄与していたと推察されました。今後は実坑廃水を対象として、本プロセスの処理性能を明らかにすることが必要であると考えています。

残念ながら今回の年会は中止となり会場で発表することは叶いませんでしたが、自身の研究内容がこのような形で評価されたいことを大変うれしく思います。大学院修士課程ではより一層研究活動に励み、日々努力したいと思えます。

最後になりますが、本研究の遂行にあたり、熱心にご指導を賜りました秋田県立大学生態工学研究室の宮田直幸教授、岡野邦宏准教授、九州大学都市環境工学研究室の藤林恵助教、そして研究をお手伝いいただいた研究室の皆様、普段から支えてくれている家族に心より感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

秋田工業高等専門学校専攻科環境システム工学専攻 竹田 壮太

この度は、第54回日本水環境学会年会において年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)という大変名誉のある賞をいただき、光栄に思っております。このような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には厚く御礼を申し上げます。

近年、循環型社会の構築を目指し、下水道資源の活用に注目が集まっています。私の研究は、下水処理水(以下、処理水)の農業分野に対する利活用のなかでも、酒造好適米(以下、酒米)栽培への処理水の利用に着目し、実験水路およびポットにおいて処理水を用いた酒米の栽培実験を行いました。既往研究においては、食用米および飼料米に対して処理水を利用する検討が行われており、飼料米については旺盛な生育かつ粗タンパク質含有量の増加による栄養価の向上が報告されている一方で、食用米においてはその粗タンパク質が雑味成分の上昇を促すことから、食味の低下が懸念されております。そこで本研究では、利用される段階において、玄米の外側に多く残る粗タンパク質が除去される酒米を選択するに至りました。先行研究においては、処理水が酒米の生育特性、収穫物の品質、栽培土壌および周辺環境へ与える影響の定量的な評価はなされていなかったことをふまえ、本研究では、処理水が酒米栽培において各特性へ与える影

響の定量化を目的とし、処理水の投入量や灌漑方法を変化させた栽培を三年間にわたって行いました。

実験の結果、玄米品質に強く影響を与えるとされる稲の生育時期である幼穂形成期において、処理水によって投入されたアンモニウム量と玄米粗タンパク質含有量には高い正の相関が得られました。また、幼穂形成期における処理水の投入量の適正值と、栽培全期間における処理水中のアンモニウム濃度の適正範囲を定めることができました。さらに生育時期における投入方法の条件としては、生育初期においては連続灌漑により投入量を増加させて水稻の成長を促進させ、幼穂形成期においては比較的低負荷条件の間欠灌漑、以降は葉色の推移に応じた間欠灌漑を行うことで、玄米の粗タンパク質含有量を基準値の範囲内に制御できることが示唆されました。今後は、今回得られた知見をもとに実験水田での栽培実験を行い、本栽培方法の実用化に繋げていければと考えています。

最後となりましたが、いつも親身にご指導いただいた増田周平先生、研究生活を共にした同期や先輩、後輩方、支えてくれた家族に、この場をお借りしまして心より感謝を申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

鹿児島大学工学部化学生命工学科 濱田 隆太郎

この度、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)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。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に厚くお礼申し上げます。

私は、「質量分析によるアナベナ属の種の判別法の開発」をテーマとして研究を行っています。アナベナ属は、水道水におけるカビ臭被害の主要な原因生物です。実環境中には、形態の酷似したアナベナ属カビ臭物質産生種と非産生種が混在しており、浄水場で効率的なカビ臭対策を行うためには両種を迅速に判別することが求められます。そこで本研究では、微生物の判別法として注目されているmatrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOFMS)に着目し、アナベナ属の種の判別法を開発することを目的としました。

まず、培養した2種のアナベナ属(アナベナA, B)をMALDI-TOFMSにより分析し、両種の判別が可能か検討しました。得られた両種のスペクトルは酷似していたため、分析結果を主成分分析に供することで、スペクトル間の差の可視化を試みました。その結果、第一主成分に対するスコア値がアナベナAでは正、アナベナBでは負となるモデルが得られたため、主成分スコアにより両

種のスペクトルが判別可能であることが示唆されました。このモデル構築に寄与したイオンを探索したところ、種特有イオンの存在が認められ、MALDI-TOFMSがアナベナ種の判別法として有効であることが示唆されました。また、珪藻類等の実環境に生息する微生物を夾雑物として試料に添加し、同様に分析を行った場合でも、種特有イオンを確認することができました。すなわち、分析対象試料に夾雑物が含まれている場合でも、本研究で開発した判別法は有効であると予想されます。

私にとってこの1年間は、非常に内容の濃いものとなりました。本格的に研究がスタートしたものの、時には自分自身の知識不足を実感したり、研究に行き詰まったりと、忙しく苦しい日々が続きました。一方で、そのような状況であっても、望む結果へと少しずつ近づいていることを実感し、研究の楽しさに気づくことができました。今大会は残念ながら中止となってしまいましたが、初めての学会に向けて発表準備をしてきた日々は私にとって、貴重な経験の一つとなりました。最後に、手探り状態の私に一から根気強くご指導いただきました高梨啓和先生をはじめ、指導教員の先生方、分析試料をご恵与くださいました共同研究者の皆様、一緒に苦しい日々を乗り越えてきた先輩方、友人たち、そして陰ながら応援してくれた家族に、深く感謝いたします。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

広島大学工学部第三類化学工学専攻 原 田 穂 高

この度は、第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)という名誉ある賞をいただくことができ、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、そして審査員の皆様に、厚くお礼申し上げます。

私の研究は、環境省が瀬戸内海全域の海底環境の把握を目的として行った瀬戸内海環境情報基本調査の底質特性項目および底生生物(ベントス)のデータを用いて、これまで特定の希少種の分布推定に利用されてきた生息地予測解析(Maxent model)を瀬戸内海に出現する主要ベントス種に適用し、底質環境から各ベントス種の出現率を推定するモデルを構築することを目的としました。現在、ベントスを調査するためには海底からの採泥と専門家による同定が必要です。しかし、既存の方法では採泥面積の小ささによるサンプル毎の違いや、その労力の大きさからどうしてもデータ数が限られるという問題がありました。そのため、より変化の小さい底質の物理化学的環境からベントスの出現確率を推定する方法の開発を試みました。瀬戸内海環境情報基本調査の12項目の底質特性(粒度組成、酸化還元電位など)とベントスの出現データを用いて、瀬戸内海におけるベントスの生息確率をMaxent modelを用いて算出し、実際の出現データから算出した確率と比較することでモデル予測精度を調

べました。その結果、1990年における調査結果の底質特性および異なる底質特性を好む代表5種の存在データからMaxent modelを用いておおよそベントスの分布域を推定が行えました。また、ベントスの分布予測における底質特性の寄与率を算出したところ、粒度組成(とくに礫分)に関するパラメータが大きく寄与していたことがわかりました。

今回の学会は、自分の研究成果を初めて他大学や他機関の方々に発表する機会でしたが、新型コロナウイルスの影響により学会発表が中止となり、大変残念に思っております。しかし、今回の発表にむけての準備は、今まで行ってきた自分の研究をまとめる良い機会となり、今後にむけてのデータの整理ができ、現状の課題を改めて認識できたと思います。本受賞を今後の糧とし、日々精進して参りたいと存じます。

最後に、一番身近な存在として指導し、多大なるご助力をいただきました広島大学環境安全センターの西嶋先生、梅原先生、大変な時でも声援や助言をいただいた研究室の先輩方、他分野の立場から協力してくれた同期の友人たち、そして温かく見守りながら支えてくれる家族に、心より感謝申し上げます。これからも人生を謳歌しつつ、研究も私生活もより一層精進して参ります。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

大阪大学工学部環境・エネルギー工学科 廣 嶋 直 人

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)という素晴らしい賞をいただき、大変光栄に思っております。このような機会を提供していただいたライオン株式会社の皆様、学会関係者の皆様、本研究を評価してくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

私は「ウキクサ亜科植物マイクロバイオームの特徴づけ」と題した研究を行いました。ウキクサ亜科植物は、植物界で最大の成長速度を誇り、デンプンやタンパク質を多く含むことから、水質浄化とバイオマス生産の両面で有望な水生植物です。近年、ウキクサ亜科植物の共生細菌群集(マイクロバイオーム)が宿主の成長速度や水質浄化能に大きく影響することが示されましたが、その群集構成や共生系の成立機構はほとんど明らかにされていないのが現状です。そこで本研究では、ウキクサ亜科植物15種を下水二次処理水および池水に植栽し、集積した共生細菌群集の構成、および遺伝的機能の解析により、ウキクサ亜科植物に共生する細菌群集の特徴づけを行いました。

まず、ウキクサ共生細菌群集の16S rRNA アンプリコンシーケンスを行い、ウキクサ共生細菌群集に共通して高頻度で出現する細菌系統を特定しました。その結果、90%以上のサンプルに共通して出現する細菌系統は

ComamonadaceaeやMethylophilaceae, Caulobacteraceaeに属しており、またこれらの科はウキクサ共生細菌群集に共通して優占することが明らかとなりました。このことより、ウキクサとの相互作用によって特定の細菌が選択的に集積されるため、環境水中とは大きく異なる細菌群集を形成することが示唆されました。次に、予測メタゲノム解析を行いウキクサ共生細菌群集が共通に保有する遺伝的機能の予測を行いました。その結果、供試水中の細菌群集よりウキクサ共生細菌群集で一貫して高い傾向が見られた遺伝的機能の多くは、細菌の運動性や特定の環境への応答に関わる機能であることが明らかとなりました。これらは、水中の細菌がウキクサ表面に集積し、そこで生残・増殖するために不可欠な機能であると考えられました。今後もウキクサ共生細菌群集に関する研究・解析を続け、さらなる特徴づけをできるよう励んでいきたいと思っております。

最後になりましたが、本研究の遂行にあたり、終始ご丁寧な指導をいただきました大阪大学大学院工学研究科の池道彦教授、井上大介准教授、黒田真史助教、石澤秀紘博士、実験や調査にご協力いただいた研究室の皆様、本研究活動を陰ながら支えてくれた家族に心より感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

京都大学工学部地球工学科 藤川由季

この度は、第54回日本水環境学会年会において、年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)という名誉ある賞を授与いただき、大変光栄に思っております。COVID-19の感染拡大により年会は残念ながら中止となりましたが、このような状況の中で審査ならびに授賞して下さったライオン株式会社の皆様、日本水環境学会関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

私は「HILICによる環境水中の超親水性溶存有機物の特性解析」と題し研究を行いました。消毒副生成物の一つであるハロ酢酸について、環境水中の非常に親水性の高い物質が極めて高いトリクロロ酢酸生成能を持つことが知られています。しかし、その構造や量についての情報は皆無であります。そこで、本研究ではこの有機物を超親水性溶存有機物と定義し、親水性物質に対して高い分離性能を示す親水性相互作用液体クロマトグラフィー(HILIC)を用いて超親水性溶存有機物の特性解析を行いました。

本研究では、琵琶湖・淀川流域圏から3地点を選定し、超親水性溶存有機物の炭素量を測定しました。また、トリクロロ酢酸生成能が高いとされる個別物質や親水性が高いと推測される個別物質を計41種類選定し、HILICカラムに対する保持時間との比較、および各固相への保持特性から構造、官能基の推定を行いました。

実験の結果、超親水性溶存有機物のTOCは0.2~0.5 mg-C L⁻¹程度であり、各総TOCに対する超親水性溶存有機物の割合は10~15%でした。また、個別物質のうち超親水性を示したのは、アミノ酸や窒素を含む糖類、ペプチド類であったことから、超親水性溶存有機物は窒素原子を有する可能性が示唆されました。さらに、各固相への保持特性から、芳香環等二重結合を有する超親水性溶存有機物は両性物質であると推定されました。今後は、超親水性溶存有機物の構造特定を目標に、より一層研究に励んでいきたいと思っております。

本研究で苦労した点はTOC測定のための濃縮法の決定です。濃縮倍率が中々決まらず、原因としてブランク値が0であるか確認できていないとの指摘を受けました。そこで、ブランク値を確認したところ0になっておらず、濃縮過程において考えられうるあらゆる汚染原因箇所を改善した結果、ブランク値を0にすることができ、濃縮法が決定した時は本当に嬉しかったです。

最後になりましたが、本研究の遂行にあたり手厚いご指導と多大なるご助言をくださいました京都大学大学院の伊藤禎彦教授、越後信哉准教授、中西智宏助教、ならびに研究活動のみならず数多くのご支援をくださいました研究室の皆様、そしていつも支えてくれた家族にこの場をお借りして感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

日本大学理工学部土木工学科 吉田輝生

この度は日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を授与していただき、大変光栄に感じております。

今回、新型コロナウイルスの影響により、残念ながら第54回年会は開催されませんでした。ライオン(株)の皆様、学会関係者の皆様のご厚意によりライオン特別賞をご用意していただき、誠に感謝申し上げます。

私は今回「一槽式微生物燃料電池の設置条件とエアカソード面の湿潤状態による発電能への影響」というタイトルで執筆させていただきました。下水処理は主に好気性微生物を用いて有機物を分解するため、反応槽に酸素を供給するための曝気ポンプに多くの電力を使用しています。一方、微生物燃料電池(MFC)は嫌気性微生物の代謝により有機物が分解される際に放出される電子を電極に受け取り発電するものであるため、下水処理の省エネ化にもつながると考えました。本研究は下水処理場へのMFCユニットの導入を検討するため、下水処理場の反応槽を模した水槽に、容積や形状は同一のエアカソード型一槽式MFCユニットを3つの条件で設置し、エアカソード面の湿潤状態と発電特性の関係を調査いたしました。設置条件は、反応槽に見立てた水槽の上部にエアカソード面を下(水槽の水面)に向けて設置したもの2つと、MFCユニットを水中に沈めたもので行い、上部に設置したものは曝気をせずにカソード面を乾燥させたものと水槽の水中で曝気を行いエアカソード面が湿潤し

やすい条件にしたもので検討いたしました。実験の結果は、水面直上に設置し曝気していたものと、水槽に沈めたものが安定して発電し、曝気をせずエアカソード面が乾燥していたものの電力密度は低い結果となりました。このことからエアカソード面の湿潤を保つことが重要だと分かりました。また、水中に沈めた条件において、ユニットの高さを調節することでエアカソード面の水没部と大気露出部の割合を変化させ、さらに水没部(水槽内)の溶存酸素濃度(DO)を変動させた実験を行ったところ、DOが高いほど、大気露出割合が大きいほど、高い電圧が得られ、またDOの大小よりも大気露出割合の大小の方がより影響が大きいことが確認されました。このことから水中の溶存酸素より大気中の酸素を用いた方が効率が良いことが示唆されました。今後は水面直上に設置した条件の最適化や、低有機物濃度条件での発電能の検討を予定しています。

現在も新型コロナウイルスの影響が続いておりますが、この苦境を乗り越え、次回の年会では皆様とお会いできることを願っております。

最後になりましたが、本研究に多大なご指導を賜りました日本大学理工学部土木工学科の吉田征史先生、共に研究に励んでくれた研究室の仲間たち、また日本水環境学会年会ポスター発表を審査して下さった運営理事・幹事、年会・シンポジウム等検討委員会委員、年会実行委員会委員の皆様へ深く感謝申し上げます。

第54回日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)を受賞して

都城工業高等専門学校物質工学科 吉田実桜

この度は、日本水環境学会年会学生ポスター発表特別賞(ライオン特別賞)をいただき、大変嬉しく思っております。大変な状況の中、このよう賞をご用意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。

私は「UASBリアクターによるPET製造複合模擬廃水の高負荷連続処理実験」の題目で発表させていただく予定でした。PETの製造過程は、3段階のプロセスで構成されており、それぞれの段階で排出される異なる性質の廃水は別々の生物学的廃水処理法で処理されています。PETの需要の増加にともない製造廃水も増加しており、処理の効率化が求められています。そこで、私たちの研究室では、個々で処理されていた廃水を複合廃水として処理することで、ランニングコストの削減と敷設面積の縮小による効率化ができると考えました。これまでに、単独のUASBリアクターを用いた連続処理実験を行い、設定COD容積負荷 $3.5 \text{ kg (m}^3 \text{ day}^{-1})^{-1}$ の条件において90%以上のCOD除去率を維持できることを明らかにしました。しかし、実工場で求められる容積負荷は $3.5 \text{ kg (m}^3 \text{ day}^{-1})^{-1}$ より高いことから、本研究ではUASBリアクターのCOD容積負荷を上昇させ、廃水処理効率の変

化とリアクター内の保持微生物への影響を評価しました。

本研究の結果、COD容積負荷 $3.9 \pm 0.3 - 6.1 \pm 0.5 \text{ kg (m}^3 \text{ day}^{-1})^{-1}$ の条件においては90%以上のCOD除去率を達成しましたが、COD容積負荷 $7.8 \pm 0.3 \text{ kg (m}^3 \text{ day}^{-1})^{-1}$ 以上の条件では除去率が90%を下回ったことからUASBリアクター単独での複合処理廃水の許容COD容積負荷に近づいていると考えられました。また、微生物群集構造解析の結果からCOD容積負荷の上昇が、メタン発酵に関与するメタン生成アーキアや芳香族分解に関与するシントロフの存在割合に影響を与えていることが分かりました。

今回の学会で自分の研究内容を発表することや様々な研究をされている方々の発表を聞かせていただくことを心待ちにしておりましたので、中止となってしまいとても残念でした。しかし、本研究を遂行するにあたりたくさんの方のアドバイスを学び、貴重な経験をすることができ、今後の社会人生活への自信にもなりました。

最後になりましたが、1年間丁寧かつ熱心にご指導くださいました黒田恭平先生、本研究に際しご助言賜りました共著者の皆様、協力してくださった黒田研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。