第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

東北大学大学院工学研究科土木工学専攻　岩　野　　寛

この度は，日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を授与いただき，大変光栄に思っております。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様，学会関係者の皆様，審査関係者の皆様，そして私の口頭発表およびポスター発表を聞いてくださった皆様に厚く御礼申しあげます。

私は「ウキクサ亜科植物を用いたエネルギー自立型下水処理システムの開発」という題目で発表させていただきました。慢性的なエネルギー不足に直面している途上国では下水処理施設が普及せず，水質汚染が深刻です。そこで，下水中の栄養塩を利用しながらバイオマス資源を生産できるウキクサ亜科植物に着目し，「最初沈殿池+DHS+ ウキクサ + 嫌気性消化」といったエネルギー自立型下水処理システムの開発を目指しました。このシステムでは，一次沈殿，DHS，ウキクサ処理に必要な電力を初沈汚泥およびウキクサ亜科植物の嫌気性消化による発電で補填してエネルギー的に自立します。本研究では，3 種の下水処理水を用いて 2 種のウキクサ亜科植物のバイオマス生産および排水処理を評価し，さらに初沈汚泥とアオウキクサの混合メタン発酵の長期運転を行いました。

DHS 処理水および最初沈殿池越流水を用いた際は 2 種のウキクサ亜科植物で安定したバイオマス生産・排水処理を行うことができましたが，活性汚泥処理水を用いた際はリンの枯渇からバイオマス生産・排水処理が不安定でした。さらに供与排水と根圏の微生物群集構造解析から，根圏には供与排水とは異なった群集構造が形成されており，DHS 処理水と最初沈殿池越流水を用いた場合の根圏には *Rhizobiales* 由来の微生物が多く存在していることを発見することができました。また，初沈汚泥とアオウキクサ（TS 比 25%）の混合メタン発酵は長期安定運転が可能であることが示すことができ，提案システムの電力計算を行うことで，下水の持つ潜在エネルギーのみで下水処理できることを示すことができました。

私から始まったこの研究は，これまで 2 年間楽しいことだけでなく，たくさんの苦労がありましたが，その努力が今回このように評価されたことは非常に光栄で，嬉しく思っています。この研究は一人では行うことができなかったと思っており，ご協力していただいた多くの方々，とくに，文句も言わず日々実験を手伝ってくれた後輩の鳩原翔君には非常に感謝しています。また，今回の口頭発表およびポスター発表で交わした議論は，とても刺激的で楽しく，そこから多くのことを学ぶことができました。これからこの経験と今回の受賞を励みに，再び研究に精進したいと考えております。

最後になりましたが，本研究の遂行にあたり，終始懇切なるご指導とご高配を賜りました東北大学大学院の李玉友教授，久保田健吾准教授，香川高等専門学校の多川正准教授，産業技術総合研究所の玉木秀幸主任研究員，活発な議論に付き合ってくれた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あげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

北里大学大学院医療系研究科医科学専攻　大津留　知　樹

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）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。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆さまをはじめ，審査関係者の皆さま，私の口頭発表およびポスター発表にご足労いただきました皆さま，そして本年会を運営してくださった皆さまに厚く御礼申しあげます。

私は今回，「*Rhodocyclaceae* 科細菌のポリヒドロキシアルカン酸（PHA）蓄積能の評価」という題目で発表いたしました。

近年では，低炭素社会や循環型社会の構築が課題となっており，下水処理場で発生する多大な汚泥に対しても，利活用の推進が求められています。一方で，注目されているのがPHAという物質です。PHAは，微生物が炭素およびエネルギー貯蔵物質として細胞内に蓄積する物質であり，生分解性，生体適合性，熱可塑性を有した，バイオプラスチック原料の一つとして知られています。また，下水汚泥の減容化および資源・エネルギー転換に有用な嫌気性消化において，PHAを汚泥に蓄積させることでメタンの生成が増大することが報告されています。すなわち，汚泥のPHA高含量化は，下水汚泥の資源価値向上に有用であると考えられます。

過去の研究において，feast-famine法を用いて下水汚泥から構築したPHA蓄積能に優れる微生物集積系内で，*Rhodocyclaceae* 科に属するPHA蓄積細菌が優占化することが明らかにされたのですが，*Rhodocyclaceae* 科細菌のPHA蓄積能についてはほとんど知見が得られていません。

そこで，本研究では *Rhodocyclaceae* 科に属するPHA蓄積細菌の複数株を代表に，単一炭素源を用いたPHA蓄積能の評価を行いました。その結果，本研究で用いた *Rhodocyclaceae* 科細菌は，酪酸と乳酸，ピルビン酸を炭素源として高いPHA蓄積能を示しました。中でも，*Zoogloea oryzae* NBRC 102407は，乳酸を炭素源として6時間で68.9%，*Z. resiniphila* JCM 21744では，ピルビン酸を炭素源として6時間で71.9%の蓄積率を示したことから，既知のPHA高蓄積菌に準ずる高いPHA蓄積能を有していることが明らかとなりました。これらの結果から，*Rhodocyclaceae* 科に属するPHA蓄積細菌は，下水汚泥におけるPHA蓄積のキープレーヤーとして大きな可能性を有していることを見出しました。今後は，*Rhodocyclaceae* 科に属するPHA蓄積細菌によるPHA蓄積に対する種々の要因を解明し，それらの特性を活用した下水汚泥のPHA含量を短時間で大幅に高める手法について検討していく予定です。

最後に，研究を遂行するにあたり終始丁寧かつ適切なご指導をいただきました北里大学医療衛生学部の清和成教授，大阪大学大学院工学研究科の井上大介准教授，環境衛生学研究室の皆さま，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両親に心より感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

北海道大学大学院工学院環境創生工学専攻　河　合　大　樹

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）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。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様をはじめ，審査関係者の皆様ならびに本年会を運営してくださった関係者の皆様に心からお礼申しあげます。

私は「共存細菌との結合が水系感染症ウイルスの感染効率に与える影響」という題目で発表をさせていただきました。近年ウイルスを特異的に捕捉するウイルス吸着性細菌が報告されました。例えば *Enterobacter cloacae* SENG-6は，菌体外に有しているHBGA様物質を介してノロウイルスを捕捉することが確認されています。通常，定量的微生物リスク評価（QMRA）において，ウイルス粒子はフリーな状態が想定されており，細菌に捕捉された状態のウイルス粒子は想定されておりません。そこで本研究では，培養が困難なヒトノロウイルス（HuNoV）の代替として広く用いられているマウスノロウイルス（MNV）とMNVと相互作用可能なシアル酸GD1aを菌体外に分泌しているGD1a陽性細菌，GD1aを分泌していないGD1a陰性細菌を用いて，ウイルス吸着性細菌の存在がウイルスの感染効率に与える影響について評価しました。

まず，MNVと2つの試験菌株における結合評価を行った結果，GD1a陽性細菌の方がGD1a陰性細菌よりも結合効率が高いことが確認されました。この結果を踏まえて，試験菌株がMNVの感染に与える影響を評価しました。GD1a陰性細菌とMNVを混合させた系ではMNV感染に与える影響が確認されなかったのに対して，GD1a陽性細菌とMNVを混合させた系では，試験菌体濃度が高濃度の場合にMNV感染が抑制されたことが確認されました。これらの結果から，共存細菌との結合によりウイルスの感染価低下が生じるため，共存細菌の存在はウイルス感染リスク評価において考慮すべき情報の1つであることが結論付けられました。

今回の発表では，口頭発表およびポスター発表という機会を頂戴し，多くの方からのたくさんの貴重なご意見に触れられる素晴らしい経験をさせていただきました。昨年も本年会に参加させていただきましたが，上手く説明できない場面が多々あり悔しい思いをしました。そのため，私は本年会に参加することにあまり積極的にはなれませんでした。しかし，本年会では昨年よりも参加者の皆様と様々な観点からディスカッションを行うことができました。本年会に参加することができたことを，大変嬉しく思います。

最後になりましたが，本研究を遂行するにあたり終始懇切なるご指導を賜りました東北大学大学院工学研究科の佐野大輔准教授，北海道大学大学院工学研究院の岡部聡教授ならびに北島正章助教，研究室生活を支えてくださった水質変換工学研究室の皆様，友人ならびに家族に感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

群馬大学大学院　栗　原　尚　輝

この度は，日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）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。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様，学会関係者の皆様，そしてポスターをご覧になってくださった皆様に厚くお礼申しあげます。

私は，「汽水域の微生物選択作用が担う生態学的・衛生的役割」について発表いたしました。本研究では，河川水と海水が交わる汽水域で生じる塩濃度変化が，微生物を細胞構造や細胞径の違いにより，系統分類ごとに選択的に溶菌させるのではないか，と考えました。溶菌現象とは，細胞膜が壊れ，細胞内の核酸やタンパク質などの高分子有機物が外部に放出される現象です。結果として，汽水域の塩濃度変化は微生物群集を系統分類ごとに選択的に溶菌させていました。これにより，溶菌は，河川から海洋にかけて微生物群集構造が大きく変化する要因であることが示唆されました。また，大腸菌や大腸菌群も塩濃度変化により溶菌しており，汽水域の塩濃度変化は糞便性細菌を減少させる衛生的役割も担うと考えられました。また，一般に汽水域には栄養が豊富に存在し，その栄養供給源は上流の森林が主とされていますが，溶菌による栄養の放出，とくにリンの放出は汽水域の重要な栄養供給源であることも示されました。本研究で得た知見は，汽水域の環境管理において非常に重要であると言えます。

本研究を通じて，自然環境中の現象を誰が見ても明らかな普遍的事実として証明することはとても難しいと再認識しました。実環境で起きている現象を検討するために試行錯誤することは大変ではありましたが，楽しい部分でもありました。中でも，実際の汽水域の塩濃度変化を微生物細胞に与えるために，河川を河口までボートで下ろうと試みましたが，上げ潮に阻まれて全く進めず，むしろ河川をのぼってしまったことが心に残っています。これまで明らかにされてきた自然現象は，多くの方の英知や苦労の結集であると考えると，感慨深い思いです。私は，水環境中の現象に対する漠然とした知的好奇心から研究に邁進しましたが，このような研究活動を体験できたということは，人生において非常に有意義であったと感じています。

昨年もポスター発表をしましたが，今年は昨年以上に多くの方にご覧いただき，大変貴重なご意見や激励をいただきました。普段の研究の中では気づくことができない視点からの質問も多く，大変有意義な発表となりました。最後になりますが，本研究を遂行するにあたり熱心で的確なご指導をいただきました伊藤司准教授，研究活動のみならず多くの支援をいただいた水環境微生物研究室の皆様，また，学業に専念させてくれた家族に対し，心より感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

北海道大学大学院工学院環境創生工学専攻　小　林　香　苗

この度は，日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）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。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様，学会関係者の皆様，ポスター発表・口頭発表に足を運んでいただいた皆様に心よりお礼申しあげます。

私は，「アナモックス細菌の窒素・酸素同位体効果の解析」というテーマで発表をさせていただきました。アナモックス細菌は海洋や沿岸域などの幅広い水圏環境で検出され，脱窒反応と共に窒素除去へ寄与していると考えられています。アナモックスおよび脱窒プロセスの寄与推定のために，実環境中の窒素化合物の濃度と，物質の起源やプロセスの情報を保持している安定同位体比（δ）の測定が行われており，この推定には窒素循環に関わる各プロセスの固有の同位体効果 ε が不可欠です。脱窒細菌やアンモニア酸化細菌に関しては，すでに比較的多くのデータが集積され，菌種間の比較がなされていますが，アナモックス細菌は難培養性細菌であり，淡水性の“*Ca.* Kuenenia stuttgartiensis”の窒素同位体効果（$^{15}\varepsilon$）が唯一報告されているだけで，酸素同位体効果（$^{18}\varepsilon$）に関しては全く解析されていませんでした。そこで，本研究では海洋性を含む3種類のアナモックス細菌の窒素および酸素同位体効果を求め，細菌間の比較を試みました。その結果，世界初アナモックス細菌の酸素同位体効果を求めることに成功しました。反応に関与する酵素の違いにより同位体効果が変化することが示唆されました。また，脱窒菌との比較では，アナモックス細菌による硝酸生成の硝酸の $\delta^{18}O$ と $\delta^{15}N$ の変化は，脱窒菌による消費（$\Delta\delta^{18}O/\Delta\delta^{15}N=1$）とは大きく異なることにより，アナモックス細菌の窒素除去への寄与推定が可能であることが示唆されました。

ポスター発表では，普段なかなかお話しする機会のない，様々な分野の方からたくさんの貴重なご意見をいただき，有意義な学会発表となりました。また，学会参加を通して，同年代の学生と交流することで，非常によい刺激を受けました。私は，4月から博士後期課程に進学し，研究を続けていきますので，この受賞を励みに，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，本研究を遂行するにあたり，いつも親身に，熱意をもってご指導していただいた北海道大学大学院工学研究院の岡部聡教授をはじめ，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科の金田一智規先生，安定同位体比測定および解析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，私の研究生活を支えていただいた水質変換工学研究室の皆様，いつも応援してくれる家族と友人に心より感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

東京大学大学院　鈴　木　美　有

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）という名誉ある賞をいただくことができ，大変嬉しく思っております。学会関係者の皆様，公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団，発表を聞いてくださった皆様，審査していただいた方々に厚く御礼申しあげます。

私は，水道水中の微生物再増殖に利用される有機物分子組成とそれらの生物活性炭（Biological Activated Carbon: BAC）ろ過における除去特性の解明を試みてまいりました。水道水は塩素消毒によって給配水中の微生物再増殖が制御されていますが，給水末端において残留塩素が消失すると再増殖リスクが高まります。カルキ臭対策の一環として残留塩素濃度の低減化を進めている水道事業体も多く，残留塩素に依存しない再増殖制御のために，微生物再増殖の基質として利用される生分解性有機物（Biodegradable Organic Matter: BOM）の制御が重要であると考えました。オゾン処理とBACろ過による高度浄水処理ではオゾン酸化によって有機物の生分解性が向上し，後段のBACに付着した微生物によって生分解されます。しかし，微生物再増殖の要因となるBOMの組成やそれらの浄水処理における挙動は明らかになっていないという課題があります。そこで，本研究では高分解能質量分析計であるOrbitrap質量分析計を活用し，微生物再増殖に利用されうる水道水中のBOMの分子組成の推定を行うと共に，実際の高度浄水処理工程における動態を評価しました。培養実験と質量分析計を組み合わせた手法によって，微生物再増殖に利用されるBOMおよびBACろ過に生分解されるBOM分子組成の推定，ならびに塩素消毒がBOM分子組成に及ぼす影響を評価しました。その結果，再増殖に利用されると推定されたBOM成分は，主に塩素消毒により生成しており，BACろ過で生分解されるBOMとは分子組成が異なることがわかりました。このことから，塩素消毒も微生物再増殖に関わるBOMの組成に影響を及ぼすことが推察されました。また，BACろ過で生分解されるBOM分子はオゾン酸化によって生成し，後段のBACろ過によって実際に除去される傾向があることがわかりました。

ポスター発表および口頭発表では多くの方に聞いていただき，ご質問やご指摘を頂戴することができました。誠にありがとうございました。さらに考察を重ねるほか，今一度研究の原点に立ちかえって考え直すよい機会となりました。本年会や研究を通して培った経験を今後の活動にも生かしていく所存です。

最後に，本研究を行うにあたり最後まで手厚いご指導を賜りました東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻の春日郁朗准教授，栗栖太准教授，古米弘明教授，同専攻の先生方やご支援いただいた皆様，家族に対し，心より感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

東京農工大学大学院工学府応用化学専攻　須　田　和　美

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）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した。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様，学会関係者の皆様および審査に関わられた先生方に心からお礼申しあげます。このような結果を納めることができたことを嬉しく思うと同時に，研究を成し遂げるまでに本当に多くの方々にお力添えをいただいたことを改めて感謝いたします。

私の研究は，オゾン層破壊物質かつ温室効果ガスである亜酸化窒素（N_2O）の消費経路に関する研究です。N_2Oは土壌や排水処理場から排出され，その削減や排出抑制が試みられています。また，その消費経路は脱窒の最終経路のみと限定されております。一方で，窒素固定を行う海洋性のシアノバクテリアのうち，N_2Oを窒素源として菌体内に取り込むN_2O固定を行う種が発見されました。しかし淡水性のシアノバクテリアではN_2Oの固定能は報告されていません。当研究グループはこれまで，河川を接種源としてN_2O濃度が高い環境下で集積培養し，N_2O固定能を持つシアノバクテリアを獲得しました。本研究では，窒素固定酵素がN_2Oを基質として利用するという報告に着目し，この単離菌に加えて，窒素固定を行うシアノバクテリアにおけるN_2O固定能を評価することを目的としました。

当研究グループにて単離した*Nostoc* sp.と，窒素固定能が報告されているシアノバクテリア4種を用いて，窒素源として^{15}Nでラベルした$^{46}N_2O$を与えて培養し，菌体中の^{15}Nの割合を測定しました。$^{46}N_2O$がシアノバクテリアによって固定されると，菌体中の^{15}Nの割合が高くなることを利用して，N_2O固定能を評価しました。さらに同様の条件で窒素固定速度を測定しました。その結果，*Nostoc* sp.に加えて窒素固定活性を示した3種が，新たにN_2Oを固定することが明らかになりました。さらに，窒素固定速度が高い種ほどN_2Oの固定活性は高くなることが示されました。これにより，N_2O固定活性は窒素固定活性に依存し，窒素固定を行うシアノバクテリアは普遍的にN_2O固定能を持つ可能性が示唆されました。今後は，他の窒素固定菌を調べ，N_2O固定の条件や機構の解明を行っていく予定です。

今回のポスター発表・口頭発表では，様々な分野の方々と議論し，数多くの貴重なご意見や激励をいただくことができました。いつもとは異なる視点から自分の研究を再考することができ，研究の新しい可能性を見出すきっかけとなりました。最後に，本研究を遂行するにあたり終始懇切なるご指導を賜りました寺田昭彦先生，細見正明先生，利谷翔平先生，末永俊和先生，松崎壮一郎さん，セルソーターを用いたシアノバクテリアの単離にご協力いただいた早稲田大学常田聡先生，藤谷拓嗣先生，ともに研究室生活を過ごした同期や先輩方，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申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

京都大学　谷　田　実　穂

この度は，第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）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。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様，本会を運営してくださった関係者の皆様，審査に関わられた皆様，ポスター発表を聞いてくださった皆様に厚くお礼申しあげます。

私は「ベトナム国ダナン市の都市河川における年間微生物負荷量および主要な負荷源の推定」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ダナン市は近年，東南アジア有数のリゾート地として人気が高まっており世界から注目を集めています。一方で，下水道や下水処理場の整備が追いついておらず水環境の汚染が深刻な状況です。とくにダナン市の都市河川であるPhu Loc川は同市で最も微生物汚染が深刻であると報告されており，効率的で適切な対策が望まれます。そのため，主要な微生物汚染の経路を推定する必要がありますが，途上国での流域単位における汚染源推定の事例は極めて少ないのが現状です。そこで本研究では，Phu Loc川流域（流域面積：34.6 km^2）において水質調査と排水量の情報収集を行うことにより，経路ごとの大腸菌負荷量を算出し，主要な負荷源の推定を行いました。大腸菌負荷量は大腸菌濃度（CFU mL^{-1}）と流量（m^3 $year^{-1}$）および残存率（－）を乗じて算出しました。

その結果，環境中（地下水，Phu Loc川，Da Nang湾）に排出される大腸菌負荷量は年間で5.6×10^{16}（CFU mL^{-1}）であると推定されました。また，Phu Loc川に着目すると，晴天日における最大の負荷源は，家庭からの生活雑排水2.2×10^{13}（CFU day^{-1}）（62％）であると推定されました。雨天日においては，家庭からの生活雑排水2.3×10^{13}（CFU day^{-1}）（33％）に次いで，市街地からの路面排水が2.0×10^{13}（CFU day^{-1}）（28％）と家庭排水と同等であったため，路面からの大腸菌の洗い流しが及ぼす負荷も見逃すことができないことが示唆されました。

今回の研究を行うにあたり，修士2年間のうち約半年間，ダナン市に滞在し調査活動を行いました。私自身の成果だけでなく，本研究グループが2011年から行ってきたダナンでの調査活動の成果の積み重ねにより，今回の研究発表を行うことができました。ダナンという研究フィールドを開拓してくださり，貴重なデータを残してくださった研究室の先輩方に感謝と敬意を表します。

最後に，懇切丁寧な指導を賜りました，京都大学大学院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，現土木研究所の鈴木裕識先生，ダナンでの調査活動に協力してくださったダナン理工科大学のTran Van Quang准教授，Ngoc An Hoang先生ならびに学生の皆様，研究のアドバイスをしていただいた近畿大学工業高等専門学校の安井宣仁先生に感謝申しあげます。また，研究室生活を支えてくれた研究室の皆様に感謝申しあげます。そして，経済面・精神面ともに支えていただい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52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

山梨大学大学院医工農学総合教育部流域環境科学特別教育プログラム　堤　　裕　也

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）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。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様をはじめ，本年会の運営関係者の皆様，審査関係者の皆様，そしてポスター発表・口頭発表をご覧くださいました皆様に心からお礼申しあげます。

私は「硝酸汚染地下水を対象とした水素添加微生物浄水処理の能力評価」という題目で発表させていただきました。水素ガスを電子供与体として利用する独立栄養細菌による水素酸化脱窒反応は，処理水に水素ガスを供給する簡便な操作で窒素除去を行うことができます。通常の従属栄養性脱窒に必要な有機物がいらないことから，浄水処理への適応も検討されていますが，水素ガスの供給コストが課題と言われてきました。しかし，水素ガスの供給方法の検討や，大型の装置での長期運転など，実用を視野に入れた検討は意外と報告がありません。そこで私は，本処理方法の浄水処理技術としての実用化を目指し，検討を行いました。家庭レベルの処理装置として1日40 L程度の処理水を得ることを想定し，硝酸性窒素50 mg L^{-1}の原水を13.5 Lの円筒形リアクターを用いて処理し，処理水中の窒素濃度がWHO飲料水基準値を満たすために最低限必要な水素添加量を探りました。マイクロバブルを用いることでより少ない水素添加量での窒素除去を可能にし，添加水素量のうち反応に使われたと考えられる水素利用効率を，最大で21％にまで上昇させることができました。またその処理水を塩素消毒した後の総トリハロメタン（THM）生成能の有無を検討した結果，THMの検出は確認できず，本処理方法は十分に浄水処理へ適応可能な方法であることを示すことができました。一方，リアクター内の微生物群集構造解析結果からは，同条件で運転し高い窒素除去率を示していても，リアクター内の優占種は変動していることを見出しました。より詳細な微生物解析から，リアクター内では，水素酸化脱窒細菌による反応だけが起きているのではなく，水素条件下で生息できる従属栄養細菌による脱窒反応も起きている可能性が示唆されたことは，非常に興味深いことでした。

今回の発表は，私にとって学生生活最後のポスター発表で，とにかく自分のやってきた研究に自信を持って説明することを心がけました。多くの方々にポスターの前で足を止めていただき，私の研究に興味を持っていただけたことはとても嬉しいことでした。その際，貴重なご意見やご質問もいただき，異なる視点から自分の研究を捉えることができました。

最後に，本研究を遂行するにあたり厚いご指導を賜りました，山梨大学大学院・国際流域環境研究センターの風間ふたば教授をはじめとする指導教員の先生方，快適な研究環境を与えてくれた風間研究室の仲間，そして温かく見守り応援してくれた家族に，心より感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

広島大学工学研究科社会基盤環境工学専攻　寺　地　裕　康

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）という名誉ある賞を受賞させていただきましてありがとうございました。公共財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様，学会関係者の皆様，審査関係者の皆様，そしてポスター発表・口頭発表をご覧くださいました皆様に厚くお礼申しあげます。

私は今回，「亜硝酸酸化細菌 *Nitrospira* の休眠と覚醒－未知増殖制御メカニズムの解明－」という題目で発表させていただきました。現在，人類は微生物を多方面で利用していますが，多くの環境微生物は，培養できず，その原因とメカニズムはほとんど明らかにはなっていません。一方で，我々のグループでは，新規培養手法によって難培養性微生物である *Nitrospira* の純菌株を獲得しました。そして，研究を進める中で，*Nitrospira* は死滅せず，増殖しない特異的な状態（休眠状態）と休眠から覚醒した状態を持つことが判明しました。

そこで，本研究では *Nitrospira* の休眠状態と覚醒状態という，未知増殖制御メカニズムを解明し，微生物の難培養性の原因との関連を明らかにすることを目的として研究を行いました。このメカニズムを解明すると，亜硝酸を消費する *Nitrospira* の増殖の促進や停止を可能にし，排水処理や産業的方面への活用が可能になります。また，多くの難培養性微生物の難培養性を解消することも可能になると考えております。

このメカニズムを明らかにするために，① *Nitrospira* が休眠する条件と覚醒する条件の摸索，②休眠状態と覚醒状態での亜硝酸酸化活性の違い，③休眠中の菌体数の変化，④休眠状態と覚醒状態での遺伝子（nxrB：亜硝酸酸化還元酵素遺伝子）の発現の違い，の四つの項目について検討しました。結果は，① *Nitrospira* は7日間程度の主たる基質（亜硝酸塩）の枯渇によって休眠し，自身の培養上清に含まれる未知なる因子によって休眠から覚醒する，②覚醒状態と比べ，休眠状態では亜硝酸活性が著しく低下する，③休眠中では菌体数はほとんど変化しない，④覚醒時には nxrB の発現が関係している，ことが明らかになりました。今後は，培養上清に含まれる覚醒因子の特定や休眠状態と覚醒状態の遺伝子発現パターンの網羅的解析を行うことを考えています。

私が研究で用いた *Nitrospira* は培養自体が非常に困難で，実験を進めていくうえで苦労することも多々ありました。その一方，研究を通じて，新しい発見や考察を行うことを楽しめるようになりました。また，ポスター発表および口頭発表を通して多くの方々が興味を持ってくださったこと，様々な観点からの意見をいただいたこと，すべて大きな財産となりました。この経験と今回の受賞を励みに，今後も研究に励んでいきたいと思います。最後に，本研究にあたりご指導を賜りました，広島大学大学院先端物質科学研究科の青井議輝准教授を始めとする指導教員の先生方，快適な研究環境を与えてくれた二つの研究室の仲間，そして，終始懇切丁寧に指導していただいた村上千穂博士に心より感謝を申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

東京大学工学系研究科都市工学専攻　鳥　居　将太郎

この度は，日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）という栄誉ある賞をいただき，誠にありがとうございました。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様，ポスターに目を留め，発表を聞いてくださった皆様，そして，北海道大学をはじめ，学会を支えてくださった皆様に，この場をお借りして厚くお礼申しあげます。

私は今回，「間欠運転による家庭用RO膜のウイルス除去性能の低下」という題目で発表させていただきました。RO膜は低廉化，必要操作圧の低下にともない，とくに開発途上国の都市部において家庭への適用が進んでいますが，家庭用RO膜は浄水施設での連続運転と異なり，間欠的に運転されるため，膜は繰り返しの圧力負荷にさらされます。しかし，この負荷が膜のウイルス除去性能に与える影響を調査した研究はありません。本研究では，間欠運転を模擬した加速圧力負荷試験を実施し，除去性能への影響を評価しました。実験の結果，家庭用RO膜が間欠的に運転された場合，連続的に同じ量を通水した場合に比べて劣化が進みやすいことが明らかになりました。また，家庭用RO膜が広く利用されているハノイ市にて，実際に経年使用されたRO膜の除去性能を評価したところ，間欠運転の影響が膜の劣化に支配的に寄与している可能性が示唆されました。したがって，膜が間欠的に運転される状況では，膜の交換頻度の基準として通水量のみならず，膜の加圧回数を考慮する必要があることが示唆されました。

今回，口頭発表，ポスター発表の時の際に，様々な方々から貴重なご意見をいただき，これまで検討を加えていなかった部分や，行き詰まっていた部分に対してもアドバイスを頂戴しました。これらは，自らの研究を俯瞰的に見直すきっかけとなり，今後の研究計画を立てるうえで大変参考になっております。今後も，このような発表の機会と，関わる人々を大切にしながら，研究に邁進したい所存です。最後に，終始手厚いご指導を賜りました片山浩之准教授をはじめ指導教員の先生方，親身になって助言していただいた共著者の方々，様々な面で支えてくださった研究室の皆様，お互いに刺激しあいながら研究を進めてきた同期，そしてどんな時も温かく見守ってくれた家族に心より感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

北海道大学大学院工学院環境創生工学専攻　中　沢　禎　文

日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を授与していただき，大変名誉に感じております。本賞をご提供してくださっている公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様をはじめ，学会の運営に尽力してくださった皆様，発表会場へ足を運んでくださった皆様方に，この場を借りて心からお礼申しあげます。

私が取り組んでいる研究は，浄水処理で吸着材として使われる粉末活性炭の高性能化を担保しようとするものです。水道水にかび臭や土臭を感じることがありますが，そうした異臭の原因物質などを取り除くために活性炭による吸着処理が行われます。とくに，原水へ添加して用いる粉末活性炭（粒度～10 μm）は，さらに微粉砕する（粒度～1 μm）ことで，吸着面が増すため吸着容量・速度が飛躍的に大きくなり，活性炭使用量を大幅に削減できることが判明しています。この微粉化活性炭は，精密な分離が可能な膜分離と組み合わせて浄水場へ導入されていますが，現在の浄水処理の主流である急速砂ろ過には微細な活性炭粒子の分離性の懸念から未だ使われていません。そこで私は急速砂ろ過による粒子分離に重要な役割を持つ凝集工程に着目し，凝集剤として使われるポリ塩化アルミニウムの凝集性能を改良して，微粉化活性炭の分離性を向上させることを試みました。

まず，アルミニウム水溶液に塩基を滴加してポリマー化する方法に取り組みましたが，除濁性が高い試作品は得られませんでした。そこで製法を一変し，論文報告がほとんど見られない水酸化アルミニウム粉末を溶解する方法に着手したところ，除濁性の高い試作品が得られました。さらに，高凝集性を達成するためには硫酸根が必要であり，硫酸根を対アルミニウムモル比で13～14％含有する場合に凝集沈澱後の濁度および微粉化活性炭の残留濃度を最も低く抑えられることが分かりました。

修士課程最後の学会でしたので，とくに入念な準備を心掛け，内気な自身を盛り立てて発表に臨みました。会場では様々な分野で活躍される方々に発表を聞いていただけて嬉しく思っています。議論の中でいただいた意見を糧に研究を育てていきたいです。受賞を励みにして，博士課程でも抜かることなく地道に努力を続けたいと思います。

最後に，本研究を遂行するにあたり日々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の松井佳彦教授，松下拓准教授，白崎伸隆助教に感謝申しあげます。また，共に研究に取り組んでくださった花村悠佑氏，信野光貴氏をはじめとする環境リスク工学研究室の皆様に心から謝意を表します。文末になりますが，実家から離れた地で生活する私を信頼し研究に専念させてくださった両親に心から感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

愛媛大学大学院理工学研究科環境機能科学専攻沿岸環境科学研究センター　野　崎　一　茶

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）という非常に名誉ある賞をいただき，誠にありがとうございました。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様および学会関係者の皆様，審査をしていただいた先生方，口頭発表・ポスター発表をご覧いただきました皆様に厚くお礼申しあげます。

私は，「医薬品類およびパーソナルケア製品由来物質（PPCPs）によるアジア途上国の水環境汚染と水生生物への影響評価」という研究テーマで発表をさせていただきました。

アジア途上国は近年，生活水準の向上および感染症対策によりPPCPsの使用が増加しています。さらに，これら地域では未処理排水の水環境流入，および下水処理技術の未発達に起因する水環境汚染も深刻化しています。医薬品類はヒトや動物に対する特異的な薬理作用を意図して分子設計されており，受容体や酵素などの作用標的分子は種を超えて広く保存されていることから，水生生物に対するPPCPsの慢性的な曝露リスクが危惧されています。化学物質の生理活性は一般に生物体内濃度，とくに血中濃度が閾値を超えることで発現することから，曝露リスクをより正しく評価するためには，生物体内濃度の把握が重要です。 これまで途上国において，水生生物を対象にしたPPCPs汚染のモニタリング調査はほとんど実施されていません。

本研究ではインド，インドネシア，ベトナムの３ヵ国を対象に，環境水と魚血漿への残留が予想されるPPCPs 43種を分析し，汚染実態の解明，魚類への移行残留性の解析，および曝露リスク評価を実施しました。分析の結果，途上国の都市河川や工場地域の河川において，顕著な水環境汚染が明らかとなりました。また，魚類中の血漿レベルを測定し，解析を試みた結果，いくつかのPPCPsが高い移行 / 残留性を示しました。さらに，一部医薬品の魚血中濃度は薬効血中濃度を超過しており，魚の摂餌率低下などの影響を引き起こす可能性が推察されました。本研究の目標は，アジア地域住民への環境意識の啓発，政府に対する環境政策の実施を促すことと考えており，今後も継続的なモニタリング調査を続け，水域環境の保全や生態系の保護に役立てたいと考えています。

本年会での口頭発表およびポスター発表を通して，多くの研究者の方々と議論する機会を得ました。たくさんの有用なご意見やご質問をいただき，新たな課題を見つけることができました。今後はクリタ賞をいただけたことに誇りを持ち，より一層，研究活動に尽力していきたいと思います。末筆ながら，本研究を遂行するにあたりご指導・ご協力をいただきました先生方，ならびに研究者の皆様に深く感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

北海道大学大学院工学院環境創生工学専攻　松　永　光　司

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）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。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆さまをはじめ，審査関係者の皆さま，ポスター発表および口頭発表をご覧いただきました皆さま，そして本年会を運営してくださった皆さまに厚く御礼申しあげます。

私は今回，「DNA アプタマーを用いた簡易ヒ素分析法の開発」というテーマで発表致しました。DNA アプタマーとは，抗体のように特定のターゲットに特異的に結合する機能を有した一本鎖 DNA の総称であり，化学的安定性と高い選択性を有します。また，抗体と異なり作製時に免疫動物を必要とせず，低コストで大量生産が可能である等の特徴があります。本研究では，多種多様に存在する DNA アプタマーのなかでも As（III）と特異的に結合する DNA アプタマーを利用し，環境サンプル中に含まれる As（III）の簡易測定を試みました。As（III）はヒ素のなかで最も毒性の強い化学種であり，WHO の水道水質基準では 10 μg L^{-1} と設定されておりますが，昔から世界各地の地下水から 10 μg L^{-1} 以上の As（III）が検出されることがよく知られています。なかには，バングラデシュのような，地下水から高濃度の As（III）が検出される国もあります。しかしながら，現在用いられているヒ素分析の公定法はいずれも簡易測定には適していません。ヒ素の脅威に緊迫している発展途上国においてヒ素を含む地下水を使用する際には，ヒ素の除去と処理水の簡易測定が必要になります。そこで本研究では，As（III）用 DNA アプタマーと金ナノ粒子（AuNPs）を用いた比色法によって，As（III）の簡易測定法を開発することを試みました。これは，AuNPs の凝集状態によりサンプル中の As（III）濃度を評価するという手法です。本手法における測定条件の検討後，As（III）標準液を用いて検量線を作成し，検出限界値を算出した結果，WHO 水道水質基準値に迫る 12.7 μg L^{-1} の検出限界値を得られ，かつ広範囲の As（III）の測定が可能である検量線を作成することに成功しました。また，この検量線を用いて，擬似地下水（地下水に As（III）標準液を添加したサンプル）の測定を行ったところ，擬似地下水において添加した濃度と検出した濃度が概ね一致しました。地下水から As（III）が検出される研究背景を考えますと，本法は地下水中の As（III）測定に適用することは十分可能であると考えられます。

本研究は，同研究室の先輩から引継いだ研究でしたが，過去の研究データや先行研究を確認したところ，環境サンプルの測定を行うことを考えた場合，実験条件の検討方法が不適切であると判断し，再度測定条件の検討を行い，検量線の作成を行いました。条件検討では，一つのパラメータが変わると，他のすべてのパラメータも検討しなければならず，条件検討後に検量線を作成しても上手く作成できなかった場合，再度条件検討を行わなければならないため，年会発表に至るまでに試行錯誤を繰り返しました。未解決の課題も残っておりますが，本研究がこのように評価されたことは非常に光栄です。本年会での経験や今回の受賞をきっかけに，今後も研究に励んでいきたいと思います。

最後に，年会直前までスライドやポスターの内容，そして発表について親身に指導してくださった北海道大学大学院工学研究院水環境保全工学研究室の高橋正宏教授，佐藤久准教授，深澤達矢助教，ならびに，お世話になった皆様に心より感謝申しあげます。

第52回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻　山　崎　創　史

この度は日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）という大変名誉ある賞をいただき，誠にありがとうございました。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様，私の口頭発表とポスター発表をご覧になってくださった皆様，そして北海道大学の皆様，学会を運営してくださった皆様に厚くお礼申しあげます。

この度，私は「重力式膜ろ過における膜の特徴がバイオフィルム形成に及ぼす影響」について発表させていただきました。世界では水処理が不十分なため安全な飲料水を確保できない人が未だに10億人以上いると推定されており，これを受けてSDGsではすべての人に安全な水を供給することを目標としています。とくにすべての人への水供給のためには途上国や農村部での水供給が重要だと考えられ，本研究ではそのような地域でも適用可能なPoint-of-use型の重力式膜ろ過処理に焦点を当てました。ろ過途中で膜を洗浄せず，低圧の条件で行われる重力式膜ろ過では，膜面上に形成されるバイオフィルムが膜ファウリングに大きな影響を及ぼすとされています。実装置への応用のためにはさらに流量を確保する必要があり，膜ろ過抵抗に寄与するバイオフィルムの構造と，ろ過圧力や原水組成や水温などの運転条件との関連性がこれまでに明らかにされていますが，本研究では未報告である膜の特徴によるバイオフィルム形成への影響を検討しました。本研究では特徴の異なる二種類のろ過膜を用いて重力式膜ろ過実験を実施し，共焦点レーザー顕微鏡による観察や，観察画像の定量分析を行いました。本研究の結果から，ろ過流束の大きいろ過膜において比表面積と空隙率の大きいバイオフィルムが形成され，ろ過抵抗が小さくなることが示されました。本研究の結果は，今後途上国で適用可能なPOUとしての重力式膜ろ過において，有効なろ過膜を選択するための重要な知見の一つになると考えられます。しかし，成果を深めるためにはさらなる検証が必要であり，口頭発表およびポスター発表でいただいたご意見やコメントをもとに，さらに研究内容の発展に貢献すべく精進したいと思います。今回の研究発表は修士学生としての最後の学会発表でしたが，数多くのご意見をいただいて活発に議論を交わすことができ，大変有意義な学会発表となりました。ありがとうございました。

また，最後に，手厚いご指導を賜りました滝沢智教授，橋本崇史助教，多くの助言をくださった研究室の皆様，研究を支えてくださった専攻の皆様，共に刺激しあいながら研究を進めてきた同期，そして遠方から温かく支えてくれた家族に，心から感謝いたします。