若手研究紹介（オルガノ）セッション報告

博士研究奨励賞選考委員会

第26回日本水環境学会シンポジウムにおける「若手研究紹介（オルガノ）セッション」（以下，若手研究紹介セッション）の実施状況と「博士研究奨励賞（オルガノ賞）」（以下，博士研究奨励賞）の選考過程ならびに受賞者を紹介する。

1. セッションの趣旨

博士研究奨励賞は，大学院博士後期課程における研究を奨励するために設けられた賞であり，若手研究者の育成に資することを目的としている。シンポジウムにおける若手研究紹介セッションは，博士研究奨励賞の最終審査の場であり，発表者は本賞の最終候補者である。また，本セッションは，博士後期課程在学中に取り組まれた大学院生の優れた研究成果を紹介する機会となり，発表後の討議を通じて幅広い視点から多様な意見をいただき，さらなる研究の進展や視野の拡大につなげること，ならびに交流を深めることも期待されている。

博士研究奨励賞および若手研究紹介セッションは，オルガノ株式会社殿からのご出捐によって運営され，本年で17回目となった。博士後期課程在学中に取り組んだ研究は課程修了後に投稿論文等の形で発表されることもあるため，本賞の対象は「博士後期課程大学院生，もしくはシンポジウム開催年の前年以降に博士後期課程において学位（博士）を取得した者で，当該年3月末時点で35歳以下の会員」となっている。

2. 博士研究奨励賞の選考方法

博士研究奨励賞の選考は，例年と同様に一次審査と本審査の二段階で行われた。一次審査は書類審査であり，期日（本年度は2023年6月27日）までに応募者より提出された論文と研究業績の評価で構成される。論文審査は，論文ごとに3名の審査委員が評価し，業績審査は，複数名の選考委員が業績の内容を確認・評価して，これらの総計により一次審査通過者が選出される。本年度は12名の応募があり，総計点の上位7名が一次審査を通過した。

本審査では，若手研究紹介セッションにおける聴講者全員（ただし，各発表の利害関係者を除く）が採点者として各発表を審査し，口頭発表とそれに続く質疑応答が評価される。本審査の終了後，選考委員会において本審査の評価を集計し，一次審査の評点との総計に基づいて，最上位者を最優秀賞とする博士研究奨励賞の受賞候補者を決定する。その後，規程に従い，表彰委員長へ受賞候補者が推薦され，さらに会長への報告と承認を経て，受賞者が最終決定される。

3. セッション報告

シンポジウム初日午前（9月20日，9：00～12：30）に実施された若手研究紹介セッションでは，博士研究奨励賞選考委員会委員長である入江政安シンポジウム実行委員長の挨拶に続き，選考委員会委員である年会・シンポジウム等検討委員会の越後信哉委員長，井上大介幹事がそれぞれ前半，後半の司会進行を務め，7名の一次審査通過者による研究発表が行われた。発表は一般発表よりも長い25分（質疑応答を含む）とし，できるだけ厳密な時間管理に努めて公平性を確保した。本セッションでは45名程度の聴講者があり，持ち時間いっぱいを使って大変熱のこもった発表と活発な討議が行われた。

セッション終了後，聴講者から提出された採点表を回収し，厳正に集計を行った。評点は候補者ごとに全採点者の平均点として算出するため，候補者ごとの採点者数の違いは評点に影響しないことを申し添える。このようにして得られた本審査の評点と一次審査の評点の合計点による序列に基づいて，最優秀賞を含む4名の博士研究奨励賞受賞者を選定した。栄えある受賞者は下記の通りである。

4. 受賞者

（◎：最優秀賞，所属は大学院博士後期課程時）

◎白川　大樹（北海道大学大学院）
トウガラシ微斑ウイルスの水中病原ウイルスに対する代替指標性と実浄水工程における処理性

角田　貴之（北海道大学大学院）
都市下水処理パイロットスケールMBRの長期運転における槽内バイオポリマーの量・質的変化

Yize Chen（北海道大学大学院）
Hydrolysis of Polyaluminum Chloride and its Effect on Coagulation Performance: Role of Inorganic Ions

安井　碧（東京大学大学院）
精密ろ過におけるウイルスの挙動－実処理の除去能，表面相互作用および前凝集の影響－

5. 表彰式

2日目午後5時からの表彰式において，年間優秀論文賞（メタウォーター賞）の表彰に続いて，博士研究奨励賞の受賞者発表と表彰式が執り行われた。入江選考委員長による選考経緯の説明に続き，4名の受賞者が発表された。その後，池道彦会長から各受賞者に表彰状と副賞が贈られ，受賞者から喜びの声をいただき，出捐企業を代表してオルガノ株式会社の須田信良取締役常務執行役員技術開発本部長よりお祝いの言葉を頂戴した。続いて，受賞者，オルガノ株式会社の須田取締役，八木寿子様，池会長，入江選考委員長を交えて記念撮影が行われた。なお，最優秀賞の表彰楯は，後日，学会事務局から受賞者に送付された。

（博士研究奨励賞選考委員会委員
井上大介（大阪大学））

トウガラシ微斑ウイルスの水中病原ウイルスに対する代替指標性と実浄水工程における処理性

Suitability of Pepper Mild Mottle Virus as a Surrogate for Waterborne Enteric Viruses and its Reduction Efficiency in Full-scale Drinking Water Treatment Processes

北海道大学大学院工学研究院　白川　大樹

この度は，2023年度日本水環境学会博士研究奨励賞（オルガノ賞）最優秀賞を授与いただき，誠にありがとうございました。オルガノ株式会社様，ご選考賜りました先生方ならびに学会関係者の皆様方に深く感謝申しあげます。

受賞対象となりました研究は，水道水利用における病原ウイルスのリスク管理・制御の枠組みの構築を目的として行ったものです。WHOが示す飲料水中の病原ウイルス濃度の許容値は90,000 Lあたり1個と極低濃度であることから，水道水中の病原ウイルスの直接定量に基づいたリスク管理は事実上不可能であり，代替指標微生物を用いたリスク管理手法の構築が望まれています。そこで，本研究では，ヒトの糞便中に高濃度で存在する植物ウイルス（トウガラシ微斑ウイルス）に着目し，水中病原ウイルスの代替指標としての有効性および実浄水工程における処理性を評価いたしました。具体的には，水中から病原ウイルスおよびトウガラシ微斑ウイルスを効果的に濃縮可能な新たなウイルス濃縮法を構築し，トウガラシ微斑ウイルスが病原ウイルス9種よりも100倍以上高い濃度で水道原水中に存在していることを明らかにしました。また，構築したウイルス濃縮法を適用し，次世代の浄水技術である凝集－MF膜ろ過およびUF膜ろ過について，実浄水工程におけるトウガラシ微斑ウイルスの処理性を世界に先駆けて実測することにも成功しました。さらには，培養が困難なサポウイルスについて，2020年に確立された細胞増殖系をいち早く活用することにより，凝集沈澱－砂ろ過および凝集－MF膜ろ過における処理性を世界に先駆けて詳細に評価することに成功し，代替指標としてのトウガラシ微斑ウイルスの有効性を示しました。本研究で得られた知見を踏まえ，今後も，安全な水道水の将来にわたる安定的な供給に資する研究を実施していけるよう，一層の努力と挑戦を続けて参りたいと思います。

最後になりましたが，本研究を遂行するにあたり懇切なるご指導を賜りました北海道大学の松井佳彦名誉教授，松下拓教授，白崎伸隆准教授ならびに関係者の皆様方に心より感謝申しあげます。

都市下水処理パイロットスケールMBRの長期運転における槽内バイオポリマーの量・質的変化

Quantitative and Qualitative Variations of Biopolymers in a Pilot-scale Membrane Bioreactor Treating Municipal Wastewater throughout 3 Years of Operation

中央大学理工学部　角田　貴之

この度は2023年度日本水環境学会博士研究奨励賞（オルガノ賞）優秀賞を授与いただき，誠にありがとうございます。オルガノ株式会社様および学会関係者の皆様に厚く御礼申しあげます。

本研究では膜分離活性汚泥法（MBR）を用いた下水処理における膜目詰まり（膜ファウリング）の制御に向けて，MBR槽内バイオポリマーの量・質的変化と汚泥ろ過性（膜ファウリングの起こりやすさ）の関係を調査しました。実下水処理場に設置したパイロットスケールMBRを約3年間連続運転したところ，槽内バイオポリマー濃度と汚泥ろ過性との間に極めて高い相関があることが明らかになりました。また，バイオポリマーの中でも分子量100万以上の成分と糖類がとくに重要であることが示唆されました。実験室内において流入原水質と槽内水温を制御したベンチスケールMBRの連続運転も行い，バイオポリマーの量・質的変化がMBR槽内水温の変化に起因することを実証しました。本研究ではパイロットスケールMBR槽内からバイオポリマーのみを選択的に回収することにも挑戦し，実際のバイオポリマーの諸特性がこれまでに提唱されているモデルバイオポリマーとは異なることを明らかにしました。水晶振動子マイクロバランス（QCM）による分析では，膜材質であるPVDFとバイオポリマーの親和性が極めて高いことが示されました。この結果から，バイオポリマーが吸着しにくい膜材質を選定することで膜ファウリングを抑制できるのではないかと考えています。今回の受賞を励みにして，これまでの研究のさらなる発展に取り組むのはもちろんのこと，新たな研究課題にも挑戦していきたいと思います。

最後に，本研究の遂行にあたりご指導を賜りました北海道大学の木村克輝教授をはじめとする諸先生方，ご協力いただいた工藤憲三研究員をはじめとする北海道大学大学院工学院・水再生工学研究室関係者の皆様，札幌市創成川水再生プラザ関係者の皆様に心より感謝申しあげます。

Hydrolysis of Polyaluminum Chloride and its Effect on Coagulation Performance: Role of Inorganic Ions

ポリ塩化アルミニウムの加水分解とその凝集性能に及ぼす影響：無機イオンの役割

Research and Development Division, Tokyo Engineering Consultants Co., Ltd
Yize Chen（陳　芸澤）

It is a great honor to receive the JSWE-ORGANO Award at the 26th Symposium hosted by the Japan Society on Water Environment. This award is the best recognition of my research during my doctoral course, and it will continue to inspire my future work. I would like to thank JSWE, Organo Corporation, and every related specialist for giving me this award.

Even though coagulation-flocculation, sedimentation, and sand filtration（CSF）is the fundamental process for drinking water treatment, there are numerous unsolved issues still left. My research focused on the application of polyaluminum chloride（PACl）coagulant, especially the recently invented high-basicity PACl（HB-PACl）coagulant, and aimed on finding the optimal condition for PACl application in terms of water ion components.

This study revealed that the zeta potential, which is commonly used to evaluate coagulation, does not reflect HB-PACl effectiveness in the CSF process. This phenomenon encouraged me to find a new factor that can correctly reflect PACl effectiveness. From the perspective of hydrolysis-precipitation, we evaluated the rate of hydrolysis-precipitation for PACls with different basicities and found that PACls' floc formation is highly correlated with its hydrolysis-precipitation rate. Then, we evaluated how commonly found inorganic ions and natural organic matter（NOM）affect the hydrolysis-precipitation of PACl in water. We found that sulfate ion has the strongest ability to hydrolyze PACl, followed by bicarbonate ion. It is reported that HB-PACl performs poorly in some waters. This study revealed that sulfate ion is important for a satisfied effectiveness of HB-PACl because HB-PACl is hardly hydrolyzed by bicarbonate ion, therefore difficult to hydrolyze in water when compared with normal basicity PACl. NOM also showed the ability to hydrolyze PACl. We quantified their ability and furtherly revealed that the ability of sulfate ion, bicarbonate ion, and NOM followed the additive manner, and their overall effect can be expressed as the "sulfate-ion-equivalent concentration". This concentration is highly correlated with hydrolysis-precipitation and floc formation, which could be a useful metric of the effectiveness of PACl coagulant.

Overall, I am glad that my research filled in some blanks in the research of PACl application, and I hope that my research can solve some problems in the field application of PACl. I would like to express my best gratitude to Prof. Y. Matsui, Prof. T. Matsushita, Prof. N. Shirasaki, and other members in the Laboratory of Environmental Risk Engineering, Hokkaido University. Finally, I am grateful to Mitsubishi Corporation International Scholarship for the financial support during my doctoral course, which enabled me to focus more on my research.

精密膜ろ過におけるウイルスの挙動

－実処理の除去能，表面相互作用および前凝集の影響－

Virus Removal by Microfiltration: Full-scale Removal Efficiency and Effect of Surface Interaction and Pre-coagulation

京都大学大学院工学研究科　安井　碧

この度は，2023年度日本水環境学会博士研究奨励賞（オルガノ賞）を授与いただき，誠にありがとうございます。このような機会を設けてくださったオルガノ株式会社様，シンポジウム運営に関わられたすべての方に厚くお礼申しあげます。

本研究では，ウイルスの精密膜ろ過（MF）による除去に着目しています。ウイルスはナノサイズであるためMF孔径よりも小さく，米国ではMFのウイルス除去保証値は0-logとされています。しかし，これはウイルス濃度を実測して決定された保証値ではなく，実際の処理場での除去率は不明でした。本研究ではまず，実処理MFにおけるウイルス除去率を米国カリフォルニア州で稼働中の下水再生処理場にて調査しました。その結果，3-logのウイルス除去が実際にできていることが判明しました。続いて，MFにおいてウイルスが除去されるメカニズムを表面相互作用の点から解明するべく，拡張DLVOモデルを用いて静電相互作用と親疎水性相互作用を算出し，ウイルスの除去率との関係性を評価しました。その結果，静電相互作用がウイルスの膜への接近可否を決定し，除去率との間に相関を持つことが判明しました。最後に，MFでのウイルス除去率を向上させる手段として前凝集処理に着目し，凝集時にウイルス表面特性が及ぼす影響を評価しました。本研究の実験条件では，ウイルス表面特性に関わらず，6-logを超える高いウイルス除去率を確認しました。これらの成果によって，現状ウイルス除去が期待されていないMFによって十分に高い除去率が期待できることを示しました。

本研究は私が東京大学大学院都市工学専攻博士課程在学時に着手したものです。学部生で研究室配属されてから六年にわたりご指導くださった東京大学の片山浩之教授をはじめとするご助言いただきました多くの方々に心より感謝申しあげます。上記の研究活動を助成くださった日本学術振興会にもこの場を借りてお礼申しあげます。