

従来の「水をきれいにする」役割に加えて「資源・エネルギーの創出」もできる次世代型水処理技術の開発に挑んでいます。膜技術を核に、膜の目詰まりの原因となるバイオポリマーの挙動解析や、メタンガス回収による創エネ、リンの再資源化を研究しています。2050年を見据え、下水処理場を資源循環の拠点へと変革することを目指します。



助教 角田 貴之

2022年3月北海道大学大学院工学院環境創生工学専攻修了、博士（工学）。中央大学理工学部助教を経て、2026年4月より現職。膜技術による水処理の高度化と資源回収の研究に取り組んでいる。

>> 私の学問へのきっかけ

下水という「汚れたもの」の中に、実はエネルギーやリンなどの「資源」が詰まっているというギャップに驚き、そこに研究の可能性を感じました。条件を組み立て、膜を使って効率よく水処理をしながら資源を取り出す。そんな試行錯誤の楽しさが、今も研究を続けている原動力です。

>> 研究から広がる未来

下水処理場を「処理」だけでなく、エネルギーやリンなどの貴重な資源を「産出」する場に変えたいと考えています。膜技術の力で下水処理場を「都市の資源・エネルギー鉱山」へと転換し、持続可能な社会の実現に貢献します。

>> 卒業後の未来像

官公庁や、最先端の水処理システムを開発するプラントメーカー、環境コンサルタントなど、国内外のインフラを担うプロフェッショナルとして活躍できます。技術で地球環境を守り、気候変動対策や資源循環をリードするエンジニアや研究者を育成します。

先鋭融合

環境・エネルギー材料

水環境・土木

研究キーワード

膜分離活性汚泥法（MBR）、嫌気性膜分離法（AnMBR）、リン回収、バイオポリマー

研究シーズ

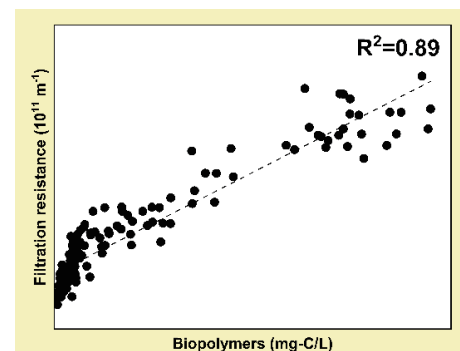
- 「水処理」と「資源回収」を両立する膜分離システム
- 下水をエネルギー源に変える「創エネ型」処理技術
- 独自のリン吸着膜による高純度リン酸回収
- バイオポリマー解析による膜目詰まり（ファウリング）制御

最近の研究トピックス

膜処理の普及を阻害する「膜の目詰まり」に着目し、ファウリング原因物質のバイオポリマーの挙動を精密に解析することで、安定した膜ろ過技術の確立を目指しています。また、下水からのメタンガス回収による創エネに加え、独自のリン吸着膜を用いて排水や富栄養化した湖沼から高純度なリン酸を回収する研究にも注力しています。これらを通じ、水環境の保全と資源の有効利用を同時に達成するための基盤技術を構築しています。

共同研究・外部資金獲得実績

- 公益財団法人 日本下水道新技術機構 令和7年度 下水道新技術研究助成（2025年4月 - 2027年3月）
「下水処理場を高純度リン酸回収施設へと転換する新規リン吸着膜処理法の開発」
- 公益財団法人 日立財団 2024年度（第56回）倉田奨励金（2025年3月 - 2027年3月）
「下水処理場を創エネ施設へと転換する高速嫌気性膜分離法の開発」
- 国土交通省 上下水道科学研究費補助金（2024年9月 - 2027年3月）
「バイオポリマー高速除去装置を活用した新規ファウリングフリーMBRの開発」など



図：MBR槽内バイオポリマー濃度と膜ファウリング発生ポテンシャルの相関。バイオポリマーを低減できれば膜ファウリングはほとんど発生しない。

Water Environment and Civil Engineering Division

Pioneering a sustainable future: Water
quality control meets resource creation

QRを配置

The research focuses on developing next-generation water treatment technologies that not only purify water but also generate energy and resources. With membrane technology at its core, the work involves analyzing the behavior of biopolymers that cause fouling, alongside researching energy creation through methane recovery and the recycling of phosphorus. Looking toward 2050, the ultimate goal is to transform wastewater treatment plants into hubs for a circular economy.



Assistant Professor Takayuki Kakuda

Ph.D. in Engineering, Hokkaido University (2022). Following an assistant professorship at Chuo University, appointed to the current position in April 2026. Research focuses on enhancing water treatment and recovering resources through membrane processes.

>> Beginnings of my path to academia

Discovering the hidden potential of sewage—not just as waste, but as a rich source of energy and phosphorus—was a turning point for me. I was fascinated by the challenge of developing membrane processes that balance effective water treatment with resource recovery. The excitement of navigating this trial-and-error process is what continues to drive my research today.

>> In the Future

The objective is to transform wastewater treatment plants from simple "processing facilities" into "production hubs" for valuable energy and phosphorus. By leveraging membrane technology, these plants can be redefined as "urban mines," playing a crucial role in achieving a sustainable society.

>> After Graduation

Career opportunities extend to various infrastructure sectors, from government bodies to advanced water treatment plant manufacturers and environmental consultancies. The focus is on developing experts capable of safeguarding the environment and leading the way in climate action and the circular economy through innovative technology.