

フリガナ	サトウ トシオ	学部 学科など	生物資源科学部 生態環境科学科
氏 名	佐藤 利夫	職 名	教 授
		講 座など	生態環境工学
専門分野	・水処理工学 ・機能材料工学 ・微生物制御工学	その特徴	・機能性無機材料を用いた水処理・造水技術の開発 ・水系微生物の新不活化・殺菌技術の開発
研究テーマ	・『高機能性無機吸着体、イオン交換体の開発』 ・『電磁気学的微生物制御技術の開発』 ・『機能膜・樹脂を使った高度分離技術の開発』	その特徴	・特定のイオンに高選択性と大吸着容量を有する無機吸着体・イオン交換体の開発 ・電磁気による水の解離現象を利用した水系微生物の不活化・殺菌技術の開発 ・イオン交換膜・樹脂複合透析法を利用した電解質（イオン）の高度分離技術の開発
可能な共同研究・地域連携	・テーマ・項目：環境対策・保全技術（特に水系）全般 資源循環技術全般（但し、上記研究テーマ関連） ・要望事項：商品開発、商品性能試験等ではなく、技術開発・材料開発であることを理解出来るのであれば可		
可能な科学技術相談	・項目：水処理技術（特に高度処理） 造水技術（飲料水・再利用水等）に関連する相談 有害微生物制御（水系・食品系／サニテ・ション・バリデ・ション）関連する相談		
キーワード	水処理（高度処理、有害イオン除去）、水系微生物の殺菌、造水技術、機能性無機材料		

* 研究のポイント

（１）高機能性無機材料の開発と水処理技術への応用

水処理は人間活動に不可欠な技術である。水質汚濁の原因は有機物と栄養塩（窒素・リン）が二大要因であるが、現在の焦点は富栄養化を起こす栄養塩の除去（高度処理）にある。中でもリンの除去は「規制あって技術なし」と言われるように、いくつかの既存技術があるが、富栄養化を防止できるレベルまでリンを除去できず、また大量の汚泥が発生するため、その処分が大きな問題となっているのが現状である。またリンは今後、約 80 年で枯渇すると言われている資源であり、水系からこれを除去・回収して再資源化する技術が開発できれば、**水環境の修復と資源の問題を一挙に解決**できることになる。その要素技術として高機能性無機材料の開発を行っている。その例として、既に層状粘土鉱物を母体とした**リン酸イオン高選択性無機イオン交換体を開発**した。この材はイオン交換により選択的に大容量のリン酸イオンを吸着でき、イオン態でリンを除去できることから汚泥も発生せず、吸着したリン酸イオンの脱離・回収も可能あり、吸着材の再使用とリンの再資源が容易にできるものである。更に、有機合成樹脂ではなく、地球に既存する無機材料を母体としていることから、仮に吸着能力の劣化や摩耗しても、リン酸イオンを吸着させたまま土壌改良材等として循環でき、**循環型社会の構築にも寄与**できる材である。また、組成変換技術の研究により選択性を制御できつつあり、現在は特に有害な陰イオンに対し**選択吸着性を示す材の開発**を行っている。この研究の一部は平成 12 年度注目発明（科技厅）に選定された。

（２）電磁気による水の解離現象を利用した水系微生物の不活化・殺菌技術の開発

（３）イオン交換膜・樹脂複合透析法を利用した電解質の高度分離技術の開発

水処理技術は一般に不純物の除去である。例えば排水では有機物を活性汚泥法等により除去し、次いで高度処理により窒素・リンを除去し、最終的に消毒を行い微生物学的リスクを低減し放流する。再利用水はそのレベルを上げたものであり、飲料水や生活用水はさらにレベルを上げ有害物質等も完全に除去した後、消毒により微生物学的安全性を確保した後、供給されるものである。消毒の主流は塩素殺菌に代表される化学的殺菌法が主流であるが、近年、この塩素殺菌が発癌・変異原性物質の生成を伴うことが明らかになり、その安全性が危惧されている。

上記の（２）（３）の技術は連動しており、（２）は**電気透析技術においてイオン交換膜・樹脂表層でおきる水の解離現象（ $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$ ）を利用して水中の細菌・ウイルスを殺菌・不活化する技術**であり、 H^+ および OH^- イオンは透析層から出ると中和反応により水にもどるため、極めて安全な殺菌法である。この技術は **ED 法**と呼ばれ平成 7 年度の日本イオン交換学会奨励賞を受賞している。（３）の技術はそれをさらに進歩させた技術であり、**殺菌能力と同時に高性能な電解質分離能も有する技術**である。現在は **EDI 法**と呼ばれ高度な分離技術として超純水の製造技術として一部実用化されている。この（２）と（３）の技術により、一般的な水処理・造水技術の後段に必ず必要な有害物質の除去と消毒を同時に行うことを目指している。さらに（１）の技術と（３）の技術を組み合わせより**高効率な栄養塩・有機物・有害物質の除去・回収・再資源化を目指したシステム構築も目指している**。

（注）ED 法：Electro-Dialysis

EDI 法：Electro-Deionization

連絡先 Tel / Fax : 0852-32-6589

E - Mail satotosi@life.shimane-u.ac.jp