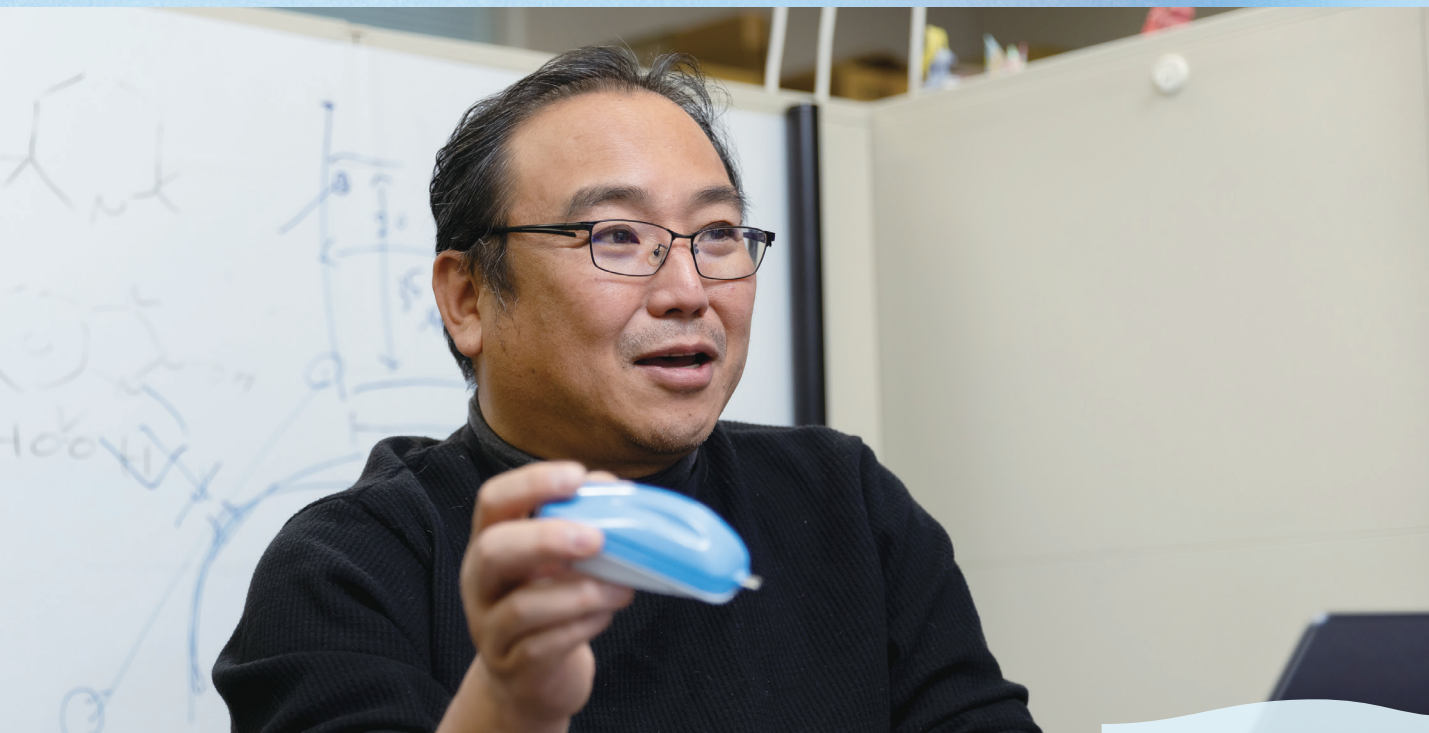




研究代表者 (PI)

木村 睦 教授

KIMURA Mutsumi

新しい機能性材料を開発し、 水やファッションの環境問題解決へ

MOFでフッ素濃度を検出、タンザニアの汚染水問題

私たちの研究室では、主に有機化学の手法で、環境の浄化や負荷低減につながる機能性材料を開発しています。

その一環として取り組んでいるのが、タンザニアでの水環境改善プロジェクトです。同国のアルーシャ県では、水源の地下水が場所によっては日本の10倍もの高濃度のフッ素で汚染されており、信州大学ではその課題解決へ向けた取り組みを進めています。特に私たちの研究室は、フッ素濃度の高感度化学検出センサーの開発と普及に取り組んでいます。フッ素濃度を可視化することで、現地の方にはリスクを知ってもらうことが狙いです。

センサーには、有機化合物と金属イオンからなる新たな多孔質材料「MOF」を使っています。ブラックライトを照射すると、フッ素濃度に応じて光る色が変わります。また、センサーを保護する筐体などは3Dプリンターなどを使って、比較的安価で簡単に作れるようにしています。設計図や作り方もウェブで公開していますが、それは最終的に現地の方が自分たちで作り、計測してもらいたいという想いからです。



再生セルロースで、世界の水資源を守る

また、私たちの研究室では、ファッション分野に関連した水環境問題の解決に資する研究にも取り組んでいます。衣服の多くは綿が原料ですが、1枚のTシャツを作るのに実は72ℓの水が必要というほど、綿栽培は多くの水を使用するため、綿花栽培で地域の湖が干上がってしまうという問題も起きています。

こうした課題に対して、私たちは綿のリサイクルを通じて貢献しているように取り組んでいます。綿の主成分はセルロースですが、私たちが開発したイオン液体で、廃棄される綿衣服を溶かし、化学的にもう一度セルロースを繊維化することができます。こうしてできた再生セルロースは人工芝や食品包装、農業用シートなどにも活用することができ、水関連だけでなく、石油由来のプラスチック原料からの転換という点でも、環境問題に貢献できる可能性も秘めています。



水を使って、 様々な機能性材料をつくり出す

研究代表者 (PI)

小川 誠 教授 (特定雇用)
OGAWA Makoto

■ 水が主要な原料 キッチンでもつくれる

傷をつけて水に浸すと、なんと1分以内に修復する。引っ張るとピンク色が青色に変化する——。

これは私たちが開発した機能性材料の驚くべき機能の例ですが、これらの材料はすべて“水”を原料としており、そこが私たちの研究のユニークな点です。材料化学では水は「溶媒」として使われるのが一般的ですが、私たちは水を材料の「構成要素」として積極的に取り込んでいます。材料にもよりますが、多いものでは9割以上が水からできています。

私たちの機能性材料は、非常に簡単につくることができるのが強みです。まず山から粘土鉱物を掘り出し、乾燥させて粉状にします。それに水を加えてゼリー状にし、そこにゼラチンやキチンなどの生物由来材料を混ぜることで、新たな機能を生み出す機能性材料が完成します。山から粘土鉱物を掘り出せば、あとは大がかりな設備が不要。キッチンでもつくれるほど安全安心な材料で、低コストです。



■ 環境にも人体にもやさしい材料 広がる様々な可能性

水を原料とすることのメリットは様々あります。

石油を使わず、有害な溶剤が不要で、廃棄時も安全であるため、環境に極めてやさしいです。また、人体にやさしいことも特長のひとつです。例えば、水と粘土鉱物とPVA（ポリビニルアルコール）でつくる機能性材料は、非常に高い自己修復機能を持っていますので、医療用途に応用できる可能性もあります。

水と粘土とゼラチンでつくる機能性材料は、食品としての活用も想定しています。粘土は脂質を吸着する性質もありますので、健康維持増進機能も期待できます。

環境にも人体にもやさしい、自然の恵みを活かした水由来の機能性材料——実に様々な可能性が広がっています！

