重金属分析用蛍光色素の開発と環境試料への適用

Development of Fluorescent Indicators for Heavy Metals and Their Application to Environmental Samples

中央大学理工学部人間総合理工学科　羽　深　　昭

この度は，平成 26 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およびご選考いただいた先生方をはじめとする学会関係者の皆様に厚く御礼申しあげます。

本研究では蛍光分光法による重金属の簡易分析に向け，新規蛍光色素の設計・合成，性能評価および環境試料への適用に関する研究を行いました。蛍光分光法は高感度な分析手法として知られ，環境工学分野においては励起蛍光マトリックス（EEM）や，有機金属錯体を利用した溶存酸素センサーに用いられています。また，蛍光分光法に頻繁に利用される蛍光色素は低分子の有機化合物であり，その化学構造を改変することで特定の物質（イオンや酵素など）を認識すると蛍光特性が変化するといった機能性を持たせることが可能です。そのため蛍光色素は生化学分野における細胞および組織の分子イメージングに広く用いられています。既存の重金属簡易分析法には，吸光光度法や電気化学的などが存在しますが，本研究では重金属イオンを認識する蛍光色素を開発し，蛍光分光法を利用することで，より優れた簡易分析が行えるのではないかと着想し，研究を行いました。結果として，特定の重金属に関しては環境基準値以下の濃度を検出可能であり，実環境試料中の重金属に関しても定量可能なことが明らかとなりました。一方で，溶存有機物や競合イオンの妨害も明らかとなり，定量可能な重金属種を増やすこと，センサーデバイスを開発することと合わせて今後の研究課題であります。今回の受賞を励みに，これまでの研究の発展はもちろん，新たな研究課題にも挑戦していきたいと思います。

最後になりますが，本研究を遂行するにあたり，ご指導を賜りました佐藤久准教授をはじめとする諸先生方，北海道大学大学院工学院・水環境保全工学研究室の関係者皆様に深く感謝申しあげます。

河川流下過程における医薬品類の減衰：実態把握とメカニズム解明

Natural attenuation of pharmaceuticals and personal care products during the river transport

京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻　花　本　征　也

この度は平成 26 年度博士研究奨励賞（オルガノ賞）を授与いただき，誠にありがとうございます。発表の機会を与えてくださいましたオルガノ株式会社および学会関係者の皆様にお礼申しあげます。

自然環境には，元来，微生物による生分解，太陽光による光分解，底質への収着といった浄化機能（自然浄化機能）が備わっています。自然環境は，下水処理場等と異なり，人工的に制御されていないため，自然浄化機能も効果が不安定であることが予想されますが，自然浄化機能には余分なエネルギーを要しないという大きな利点がありますので，低コスト省エネが重要性を増している昨今においては，労力をかけてでも，その不安定さのメカニズムを解明し，モデル化して有効活用につなげる価値があると考えられます。そこで，本研究では，この自然浄化機能を下水処理水等の水質浄化に活用することを最終的な目的とし，有害化学物質として懸念されている医薬品類を対象として，河川における自然浄化機能による医薬品類の減衰について研究を行いました。研究の進め方としましては，まず，現地調査を繰り返し実施することで，河川における医薬品類の減衰の実態をとらえ，実態の時空間的分布や既往研究をたよりに減衰のメカニズムについて仮説を立て，ラボ実験によってその仮説の検証，さらには必要なパラメータの把握を行い，最終的に減衰を予測できる推定式を構築する，すなわちモデル化するというもので，環境工学としてオーソドックスなアプローチであると考えられます。その結果，河川における医薬品類の減衰には，太陽光による直接光分解と，底質・SS への収着が主に寄与していることが明らかとなり，直接光分解については，推定手法をほぼ確立することができました。また，収着についても，河川水―底質間が平衡に到達しておらず，底質への移行が重要であることが示されましたが，こちらは推定手法確立にはまだ多くの課題が残されています。今後は，現在解明途中の収着についてメカニズム解明を行い，また，流域や対象物質を変えて同様のアプローチを行うことで，最終的には自然浄化機能の戦略的な利用に貢献したいと考えています。

最後になりましたが，本研究を遂行するにあたりご指導を賜りました田中宏明教授，山下尚之講師，中田典秀助教をはじめ，ご協力・ご助言をいただきました諸先生方ならびに所属研究室の皆様に心より感謝を申しあげます。