

受賞者名：大谷裕介

受賞論文題名：凝集フローテーションによる水中塩基性薬物の迅速捕集

掲載ページ：「分析化学」第66巻第8号，557-562ページ



大谷裕介¹，吉岡奏子²，岡田亮平³，○齋藤 徹²

(¹北見工業大学大学院工学研究科バイオ環境化学専攻，²北見工業大学工学部地球環境工学科，³名古屋大学工学部物理工学科)

「分析化学」編集委員会では、「分析化学」誌の若手研究者の初論文特集に掲載された論文の中から、最も優れていると認められる論文の筆頭著者に、編集委員長名で「分析化学」若手初論文賞を授与しています。本年度は多くの優れた論文の中から受賞論文1編を選考しました。その受賞者として、大谷裕介君が選定されましたので、お知らせいたします。

【選定理由】

病気の治療や健康維持を目的として、日常的に様々な医薬品類（以下、薬物）が用いられている。一方、環境水や排水中における薬物の検出例が世界各地で報告されており、生態系への影響や飲料水への混入が指摘されている。このため、環境水中薬物の詳細な把握が求められている。特に、塩基性薬物の中には、抗うつ薬のように高い生理作用を持つものが多く、水生生物への影響が懸念される。しかし、排水処理施設や環境水中に存在する薬物の濃度は $\text{ng} \sim \mu\text{g L}^{-1}$ レベルであり、分析に先立つ濃縮が必要不可欠である。一般に、水中薬物の濃縮には固相抽出が用いられており、今日では高極性を有する薬物を効果的に回収可能な吸着剤を充填したカートリッジが容易に入手できる。しかし、薬物の性質や共存物質により回収率が大きな影響を受けるため、分析値の信頼性の確保が課題である。また、高い濃縮倍率を得るためには、大容量の試料から薬物を濃縮する必要があり、手間と時間を要する。さらに、高価な固相抽出カートリッジの使用は分析のコストを上昇させる。

著者らは、水中に mg L^{-1} 量の界面活性剤と高分子電解質を添加し、気泡を送り込むと、塩基性薬物や色素が一斉に水中から除去され、水面上に形成される凝集物に捕集される現象に着目し、分離分析の前濃縮技術としての可能性を検討した。界面活性剤としてドデシル硫酸ナトリウム (SDS) を、高分子電解質としてポリアリルアミン塩酸塩を用いると、水中の抗うつ薬や抗アレルギー

薬等の塩基性薬物及び塩基性色素マラカイトグリーンが5分以内にほぼ完全 (>99%) に凝集物中に回収され、少量のエタノールによる再溶解により、吸光分析や高速液体クロマトグラフ分析に適用可能となった。薬物や色素の捕集は SDS が吸着した気液界面への疎水+静電相互作用によると考えられ、連続的な気泡の供給により、水面への濃縮が起こる。本法は、1 L のメスシリンダー中の試料を最終液量 1 mL とすることにより、容易に 1000 倍濃縮が達成できる。さらに、試料水中の共存物質による影響が極めて少ないことから、さまざまな環境水や処理水のモニタリングに適用できる。このように、本法は水中の塩基性薬物や色素の分離分析を著しく容易にする前濃縮技術を提供するものであり、近年問題視されているこれらの成分による水環境汚染の実態把握に貢献する。

以上の理由により、本論文を 2017 年「分析化学」若手初論文賞受賞論文に値するものと認め選定した。

〔「分析化学」若手初論文賞選考委員会〕

【受賞者のコメント】

この度は「分析化学」若手初論文賞に選定して頂き、誠にありがとうございます。編集委員会の皆様をはじめ、これまで本研究に携わっていただきました関係者の方々に深く御礼申し上げます。このような賞を頂いたのも、日々懇切熱心にご指導を賜りました齋藤徹教授、ともに切磋琢磨した研究室のメンバーのおかげと思っています。心より感謝申し上げます。この度の研究では、抗うつ薬や抗アレルギー薬等の水中塩基性薬物を 5 分以内に定量的に捕集し、環境水中のサブ $\mu\text{g L}^{-1}$ レベルの塩基性薬物の高速液体クロマトグラフィー (HPLC) 分析への前濃縮に適用するまで、大変苦勞しました。しかし、その苦勞を乗り越え、水中塩基性薬物の 1000 倍濃縮を達成した際には、分析化学の面白さと奥深さを実感しました。今後も、研鑽に励み、研究に取り組んで参りたいと思います。