

試験研究事例

受託研究

支援先

環境再生保全機構

水質保全を目指す革新的濃縮・スマートデバイス融合型コントロールシステムの開発

【研究の背景】



図1 機器分析（分光光度計）

6 価クロム等の重金属は低濃度でも人体に悪影響を及ぼすことから、排水基準を定める省令等で規制がされており、ppb レベルの高感度な測定手法が求められています。現行法では、分光光度計をはじめとする機器分析により測定がされていますが(図1)、現場での測定は難しく、煩雑な工程が必要となります。一方で、大規模な設備を必要としない簡易目視比色法が存在しますが、日本の排水基準である ppb レベルの濃度域を高感度に検出するのは困難であります。こうした濃度域を現場で正確に測定するため、「迅速に、高感度に、簡易に計測する」、これが求められる分析システム像です。

【研究の目的】

現場で迅速・簡易に ppb レベルの正確な測定を行うことを目的として、均一液液抽出(高倍率濃縮)、スマートデバイス計測(簡易計測)を融合したコントロールシステムの開発をめざします。

【研究の内容】



図2 スマートデバイスによる色差測定の様子

平成 30 年度の鉛に引き続き、今年度はカドミウムをターゲットとした均一液液抽出を検討しました。カドミウムは TAN (1-(2-チアゾリルアゾ)-2 ナフトール) との錯形成を利用して、均一液液抽出による分離・濃縮を行いました。水系混合溶媒との相分離性と環境負荷の低さから、フタル酸ジメチルを選定し、水／エタノール／フタル酸ジメチルによる三成分系均一液液抽出を行いました。良好に抽出がなされ、99.5%のカドミウム抽出率および 151 倍の濃縮倍率が確認されました。

上記の均一液液抽出後の下部析出相を、スマートデバイス(タブレット)のカメラ部において計測しました(図2)。色差に関する測定値を用いることで、ppb レベルのカドミウムの検出が可能であり、このシステムによる各種重金属への展開が期待できます。

【成果の用途・実用化】

三成分系均一液液抽出およびスマートデバイスの融合により、重金属であるカドミウムを ppb レベルで計測可能になりました。本システムは溶液を混ぜるだけの簡便な操作で、サンプル採取から測定完了まで 10 分程度と迅速に濃度測定が可能なものです。

本研究は環境研究総合推進費(環境省の競争的資金)で実施しました。

基礎となった事業

令和元年度 オンリーワン技術開発支援事業(受託研究)

テーマ名「水質保全を目指す革新的濃縮・スマートデバイス融合型コントロールシステムの開発」

現在の担当グループ

フード・ケミカル G

グループ長

武田 文宣

TEL:029-293-7497

主 任

安藤 亮

係 長

加藤 健