

受賞者名：宮下 賢

受賞論文題名：カーボンモノリスカラムを用いるオンライン酸化還元化学種変換液体クロマトグラフィー

掲載ページ：「分析化学」第67巻第8号，469-478ページ



宮下 賢^{1,7}，田中 諒¹，長谷川丈二²，中西和樹³，森岡和大⁴，曾 湖烈¹，加藤俊吾¹，内山一美¹，齊藤和憲⁵，渋川雅美⁶，○中嶋 秀¹

(¹首都大学東京大学院都市環境科学研究科環境応用化学域，²九州大学大学院工学研究院応用化学部門，³京都大学大学院理学研究科化学専攻，⁴東京薬科大学薬学部，⁵日本大学生産工学部応用分子化学科，⁶埼玉大学大学院理工学研究科物質科学部門，⁷現在所属：ジーエルサイエンス株式会社)

「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、宮下 賢君が選定されましたので、お知らせいたします。

【選定理由】

高速液体クロマトグラフィー (HPLC) は、工業、化学、生物学、医学、薬学、環境科学など多くの研究・産業分野で日常的に広く用いられている分離分析法の一つである。しかし、近年のナノテクノロジーやバイオテクノロジーなどの科学技術の急速な進展に伴う分析対象物質の多様化への対応や、多成分を含む試料中の超微量成分の正確な分離・定量は必ずしも容易ではなく、分離選択性に優れた新しい HPLC システムの開発が求められている。

著者らは、相分離を伴うゾルゲル法を用いて鉄含有マクロ多孔性レゾルシノール-ホルムアルデヒドゲルを合成し、これを不活性雰囲気下で焼成してグラファイト化した後、酸で洗浄して内部に残存する鉄を除去することにより、比較的低温 (1000~1500 °C) で、かつ簡便にカーボンモノリスを作製する方法を開発した。このカーボンモノリスを用いて HPLC 用カラムを試作し、金属-EDTA 錯体の保持特性を詳細に検討したところ、カーボンモノリスカラムは酸化還元能を有しており、Co(II)-EDTA 錯体を Co(III)-EDTA 錯体に酸化することを明らかにした。また、カーボンモノリスカラムを酸化剤または還元剤で処理すると、その酸化還元能が変化することも明らかにした。そこで、HPLC の分離選択性の向上を目的として、カーボンモノリスカラムを酸化還元ユニットとして2本の ODS カラムの間に設置したオンライン酸化還元化学種変換 HPLC システムを構築し、こ

れを用いて Co 錯体を他の金属錯体から選択的に分離できることを示した。さらに、通常の HPLC では大量に存在する共存物質の影響で定量が困難な銅合金中に含まれる微量コバルトを、開発したオンライン酸化還元化学種変換 HPLC システムを用いて分離定量できることを実証した。

このように、著者らが開発したカーボンモノリスカラムを用いるオンライン酸化還元化学種変換 HPLC は、酸化還元反応によって異なる化学種に変換できる化合物を高選択的に分離定量できる有用な手法であり、今後、Porter らが開発した電気化学クロマトグラフィー (EMLC) と組み合わせることにより、分離能の向上のみならず、測定対象物質の適用範囲の拡大も期待できる。

以上の理由により、本論文を2018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いただき、編集委員会をはじめとする関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。今回の受賞にあたり、熱心にご指導ならびにご助言をいただきました中嶋秀准教授、内山一美教授、長谷川丈二助教、中西和樹准教授、渋川雅美教授をはじめとする先生方に、心より御礼申し上げます。また、研究生活において苦楽を共にし、切磋琢磨してきた研究室のメンバーに、この場を借りて感謝申し上げます。

本研究では、銅合金標準試料中のコバルトを定量する際に、再現性の良いデータがなかなか得られず大変苦労しました。しかし、種々の分析条件を検討し、再現性に優れた分析条件を明らかにすることができたときには、化学の面白さを実感しました。私は現在、研究から離れてしまいましたが、今でも分析化学に関わる仕事に従事しています。本研究で得た経験を活かして、今後も分析化学の発展に少しでも貢献できるよう、日々精進してまいります。