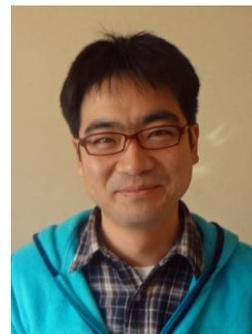


2012年度 日本分析化学会 フローインジェクション分析研究懇談会
フローインジェクション進歩賞

大平 慎一 君

Shin-Ichi OHIRA

熊本大学 大学院自然科学研究科 准教授



1978年熊本県に生まれる。2005年熊本大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了（博士（理学）の学位を取得）。2004年日本学術振興会特別研究員，2006年日本学術振興会海外特別研究員（テキサステック大学，2007年からテキサス大学アーリントン校）。2008年テキサス大学アーリントン校博士研究員。2009年熊本大学自然科学研究科准教授，現在に至る。

【業績】生体内化学物質分析などの新規なインライン前処理デバイスおよび自動分析システムの開発

大平慎一君は、卒業研究としてガス捕集部と検出器を一体化したマイクロデバイスに取り組んだのをきっかけに、以来、流れ分析におけるオリジナルなデバイスや手法を開発し、大気や生体内の微量化学物質の分析への展開をはかってきた。最近では、電界下におけるイオンの泳動を利用した溶存イオン分析のための前処理やガスセンサーを組み込んだシステムの開発を進めている。それぞれについて概要を紹介する。

1. 溶存イオン分析のための前処理デバイス

陽イオン交換膜と陰イオン交換膜の間に薄い溶液チャンネルを設け、両イオン交換膜の外側から電界を設けると、陰イオン交換膜側を正極にした場合のみ電流が生じるダイオード特性が見られた。このとき溶液に含まれるイオンの電荷量に応じた透過電流が得られるため、クーロン量から直接溶存イオンの絶対量を求めることができた [1, 2]。同君は、この原理をさらに展開し、溶存イオン分析のための前処理を電界下における溶存イオンの泳動と膜透過を利用し、溶液の流れの中で瞬時に行う手法を確立した[3]。さらに、試料とアクセプター溶液の流量比を大きく変えることで、前処理を行うと同時に任意の濃縮率で溶存イオンのみを濃縮する機構を確立した。本法を、飲料物や尿・血清のような生体試料分析の前処理に応用し、測定対象物質も一般的な無機イオン、重金属イオン、カルボン酸イオンへと広げている。このように、溶存イオンの分析に欠かせないマトリックスの分離や濃縮を新しいフローデバイスにより実現した。

2. 生体内化学物質の迅速分析法の開発と生体物質の動態解析への応用

生体内化学物質の迅速分析は、生体内における物質の循環や代謝を探る上で欠かすことができない。同君は、尿中化学物質の濃度の補正に広く用いられているクレアチニンに着目し、第3世代のフローインジェクション分析法といわれる zone fluidics をいち早く取り入れた迅速分析法を開発した[4]。小型の4チャンネル

の吸光度検出器アレイを開発し、反応速度を4チャンネル同時にモニタリングした。その結果、尿の色の干渉を受けずに70試料/時の高速分析を可能とした。本システムを2000以上の尿検体測定に用い、甲状腺発達を阻害する過塩素酸の母乳を介したこどもへの影響の解明やクレアチニンをを用いた尿中化学物質濃度補正の手法そのものの信憑性を評価した[5-8]。このように、開発した分析法の体内における化学物質の影響評価への展開も試みている。

3. 試薬フリーな有機溶媒中微量水分の分析システム

同君は、大気中微量ガス成分を検出するフローシステム[9-12]やセンサの開発も展開してきた。その中で湿度センサに気化機構を一体化することで、有機溶媒中の微量水分を試薬フリーで検出する流れ分析法を確立した[13]。開発した湿度センサは、水に対し高い感度と選択性を有するものの、有機溶媒マトリックスに存在する微量な水のみを検出するのは困難であった。しかし、水を選択的に気化する機構を組み込み、試料をキャリアーにインジェクトすることで、マトリックスシグナルは一定のベースラインとなり、水に対する応答がピークとして検出された。このように、フローインジェクション分析法の利点をうまく生かし、センサを検出器とすることで試薬フリーかつ迅速な有機溶媒中微量水分検出法を確立した。

(フローインジェクション分析褒賞委員会)

文献

- [1] *Anal. Chem.*, **82**, 951 (2010). [2] *Talanta*, **102**, 44 (2012). [3] *Anal. Chem.*, **84**, 5421 (2012). [4] *Anal. Biochem.*, **384**, 238 (2009). [5] *Environ. Sci. Technol.*, **42**, 9419 (2008). [6] *Environ. Sci. Technol.*, **42**, 8115 (2008). [7] *Sci. Tot. Environ.*, **420**, 73 (2012). [8] *Sci. Tot. Environ.*, in press. [9] *Anal. Chim. Acta*, **619**, 143 (2008). [10] *Anal. Chim. Acta*, **588**, 147 (2007). [11] *分析化学*, **55**, 109 (2006). [12] *Anal. Sci.*, **22**, 61 (2006). [13] *Anal. Chem.*, **84**, 8891 (2012).