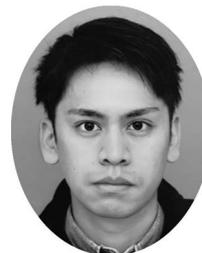


受賞者名：伊藤健太郎

受賞論文題名：ナノポアを用いるエンドトキシンセンサ

掲載ページ：「分析化学」第68巻第8号，575-580ページ



伊藤健太郎¹，井上（安田）久美^{*1}，伊藤-佐々木隆広^{1*}，末永智一¹，珠玖 仁^{**2}

(¹東北大学環境科学研究科，²東北大学工学研究科応用化学専攻)

「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、伊藤健太郎君が選定されましたので、お知らせいたします。

【選定理由】

Coulter-counter法は、1940年代後半にW. H. Coulterが発明した、電解質溶液中に分散した粒子の個数や体積などを測定する方法である。細孔で仕切られた二つの電解液に電極を挿入し、それらの電極間に一定電圧を印加すると、イオン電流が観察される。粒子が細孔を通過するとき、細孔が塞がれることによってイオン流が阻害され、瞬間的な電流値低下によるパルス電流が観察される。このパルス電流から粒子の情報を得ることができる。

他方、著者らはエンドトキシンと呼ばれる、環境中に存在する毒素をオンサイトで簡便に検出する方法を長く研究していた。エンドトキシンは、極微量でも血中に入ると炎症反応を引き起こすため、透析液を含む医薬品で厳重な管理が求められている。これまでの研究では、公定法で利用されるカプトガニ血清由来のリムルス試薬を用いていたが、試薬が高価で、反応時間を必要とする問題があった。さらに、試薬とサンプルを混合する工程が必要となるため、連続測定への適用が困難で、透析液等のラインで自動的にエンドトキシンの混入をモニタリングするシステムには向かない問題もあった。そこで、著者らは、試薬不要で連続測定への適用ができる方法として、Coulter-counter法に着目した。すなわち、エンドトキシンが溶液中でミセルを形成するという性質から、ミセル化したエンドトキシンはCoulter-counterの原理で測ることができると考え、先端に260 nmのナノポアを有するガラスナノピペットを用いて検証を行った。その結果、500 エンドトキシン活性単位 L^{-1} 以上のエンドトキシンを含む溶液では、エンドトキシン濃度の上昇

とともにパルス状の電流変化の現れる頻度が上昇することが分かった。さらに、著者らは、出現するパルスの個数は、文献から考えられるナノポア通過ミセルの個数よりも大幅に少ないことに気が付き、ある大きさ以上のミセルのみがパルスとしてカウントされているのではないかと考えた。このことは、ポア径などの最適化を行うことで、より低濃度のエンドトキシンを検出できる可能性を示唆している。

著者らが開発したCoulter-counter法を利用するエンドトキシン定量法は、簡単、迅速、かつ連続的にエンドトキシンを定量できる有用な手法であり、今後、ポア径の最適化やエンドトキシンミセル形成に関する検討を進めることで、高感度なフロー型のエンドトキシンセンサの実用化につながると期待できる。

以上の理由により、本論文を2019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、編集委員をはじめとする関係者の皆様には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井上久美准教授、伊藤隆広博士、末永智一教授、珠玖仁教授に、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、再現性の高いナノポア作製技術の習得や、測定溶液中に不純物が入らないようにすることに苦勞しました。しかし、測定に成功し、ミセルのナノポア通過現象をパルス電流として確認できた時には、達成感と分析化学の面白さを実感しました。私は2020年度、博士課程後期に進学します。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。

※「分析化学」68巻8号掲載の表記に誤りがありましたので、正しい表記にて記載いたしました。