

受賞論文題名：ジャングルジム型構造体を抗体固定化媒体とする 簡易 ELISA システムの開発

掲載ページ：「分析化学」第70巻第12号，721-728 ページ

著者名：熊谷直也¹，森岡和大²，中村好花²，千明大悟²，北谷菜津美²，加藤祐史¹，東海林敦^{*2}
(¹東海光学株式会社，²東京薬科大学)



「分析化学」編集委員会では、「分析化学」誌に掲載された論文の中から、独創性があり、実用的にも優れた分析技術や測定機器、並びに科学技術や産業の発展に貢献すると認められる論文の著者全員に、編集委員長名で「分析化学」産業技術論文賞を授与することになっています。本年度は多くの優れた論文の中から受賞論文として、上記の論文が選定されましたので、お知らせいたします。

【選定理由】

著者らは、炎症性バイオマーカーであるC反応性タンパク質(CRP)をマーカーモデルとし、微細な格子状構造体(ジャングルジム構造体: Jungle-gym structure, JGS, 寸法: 6.5 mm × 6.5 mm × 13.6 mm)と手のひらサイズの蛍光光度計(寸法: 6.5 mm × 6.5 mm × 13.6 mm)とを組み合わせたELISAシステムを開発した。JGSは3Dプリンタを用いて作製した。JGSに設けられたロッドを持ってCRPの捕捉操作を行うため特殊な器具は不要であり、専門的知識がなくても容易にイムノアッセイを行うことができる。CRPの捕捉から二次抗体の結合までの工程は、マイクロチューブ内の溶液にJGSを浸漬させる操作の繰り返しにより行うが、JGSは表面積が大きいことにより血清中から効率よくCRPを捕捉できる。多量の酵素標識 anti-CRP 抗体分子がJGSに結合するため効率よく酵素反応が進行し、短時間で多量の蛍光色素が生成されることとなる。このような特徴を示すJGSを開発したことにより、市販1 cm角キュベットを用いるにもかかわらず蛍光プレートリーダーによるイムノアッセイ法と同等の測定感度を達成している。本ELISAシステムを用いたCRPの検出限界(3σ)およびRSD(n=3)はそれぞれ50 pg mL⁻¹および8.517.3%であり、血清中CRP濃度の測定も達成している。なお、開発したJGSはアクリレート系樹脂製であることからJGS表面に様々な官能基を導入可能であり、多孔質化による比表面積の向上などを行うことで、さらなる高感度

化も実現可能であると考えられる。

地域医療が推進されている現在、中小医療機関の役割や期待は大きく、血液や尿などの生体試料中のバイオマーカーの自主計測することが望まれている。しかし、バイオマーカーの計測を外部機関に委託している機関が多く、検査結果取得までには数日ほど要してしまうのが現状である。近年、精力的に開発されている安価かつ小型のオンサイト型分析機器を活用すれば中小医療機関でも保有可能となり、バイオマーカーの自主計測の拡大が期待される。著者らにより開発されたELISAシステムは良好な操作性とともに、数十 pg mL⁻¹レベルの検出感度を持ち併せていることから、地域医療の実現に大いに貢献できるものと期待される。

以上の理由により、本論文を2021年「分析化学」産業技術論文賞受賞論文に値するものと認め、選定した。

[[「分析化学」産業技術論文賞選考委員会]

【代表著者のコメント】

このたびは「分析化学」産業技術論文賞に選定いただき、誠にありがとうございます。編集委員会の先生方をはじめとする関係各位に対し、著者一同、厚く御礼申し上げます。

私ども東海光学㈱は、「光を自由に操る企業」として、眼鏡レンズの製造販売のほか、光学薄膜加工および光学薄膜製品の製造販売を本業とするメーカーです。また、光学薄膜製品開発技術を活用したオンサイト型光学分析装置の開発・製造も行っており、製造業の視点から産学連携の共同研究も行っております。今回は、東京薬科大学の東海林敦准教授と森岡和大助教のご指導のもと、バイオマーカーの計測システムの開発に取り組みました。今回紹介させていただいた小型蛍光光度計に留まらず、種々のオンサイト型光学分析装置が現場分析やフィールドワークに広く応用されることを期待しております。今後もモノづくり側の視点も交えながら情報発信をし、分析化学の発展に少しでも貢献して参りたいと思います。