HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	研究室だより：北海道大学大学院工学研究院生物機能高分子部門 渡慶次研究室
Author(s)	渡慶次, 学
Citation	電気学会論文誌E, 133(11), NL11_1-NL11_1 https://doi.org/10.1541/ieejsmas.133.NL11_1
Issue Date	2013-11
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/71689
Type	journal article
File Information	nl1.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

研究室だより

北海道大学大学院工学研究院生物機能高分子部門　渡慶次研究室

正員　渡慶次　学（北海道大学）

1.　研究室の紹介

当研究室は，マイクロ・ナノデバイスを利用した新しいバイオ分析・医療診断技術の開発に取り組んでいる。トップダウンプロセスの MEMS 的なアプローチと，ボトムアッププロセスの化学的なアプローチの両方を利用してデバイスを作製し，新しい分析・計測技術の研究を推進している。

筆者は 2011 年 11 月に着任したが，2012 年 3 月まではスウェーデンのカロリンスカ研究所に滞在していたため，本格的には 2012 年度から研究室がスタートした。現在は，筆者（教授），谷博文（准教授），石田晃彦（助教）の体制で研究室を運営している。まだスタートしたばかりで，研究環境の整備と研究活動を軌道に乗せるべく奮闘中である。現在は，研究生（外国人国費留学生）1 名，修士課程学生 7 名，学部学生 4 名が在籍している。研究室には MEMS 系の加工装置がないため，本学の他部門や筆者の前職の名古屋大学，あるいは文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」を利用して，デバイスを作製している。また，国内外の研究機関（企業や大学など）との共同研究を積極的に行っている。以下に現在進行中のいくつかのテーマについて紹介する。

2.　研究内容

〈2･1〉　イムノアッセイデバイス　微量，迅速，簡便，安価という要求をすべて満たす免疫分析デバイスの開発に取り組んでいる。光硬化性樹脂とフォトリソグラフィーを利用して，マイクロ流路内に柱（ピラー）状の構造体を作製する。このピラー構造には，抗体を固定化した直径 5 μm のビーズが多数内包されており，効率的な免疫反応を行うことができる（図 1）。がんなどの各種バイオマーカや病原菌が産生する毒素の検出などに成功している。このデバイスは，2 μL の血液で，わずか 5 分程度の測定時間でがんマーカを検出することができる。

また，食品中の抗生物質を検出する目的で，ピラー構造とは異なるフォーマットの蛍光偏光イムノアッセイデバイスの開発にも取り組んでいる。

〈2･2〉　マイクロ流体デバイスを利用した DDS ナノ粒子の構築　ドラッグデリバリーシステム（DDS）用のナノ粒子の作製が可能なマイクロ流体デバイスの開発に取り組んでいる。従来法では作製が困難な直径 100 nm 以下のナノ粒子を作製するために，マイクロミキサーが流路内部に構築されたマイクロ流体デバイスを開発している。

〈2･3〉　液体クロマトグラフィーシステムの構築　可搬型液体クロマトグラフィーシステムの開発に取り組んでいる。検出用の電極とカラムが集積化されたマイクロデバイスと溶液駆動に電気浸透流ポンプを組み合わせることで，オンサイト分析が可能な可搬型システムの開発に成功した（図 2）。

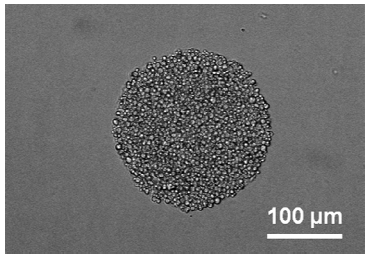


図 1　マイクロ流路内に構築されたピラー構造の明視野像

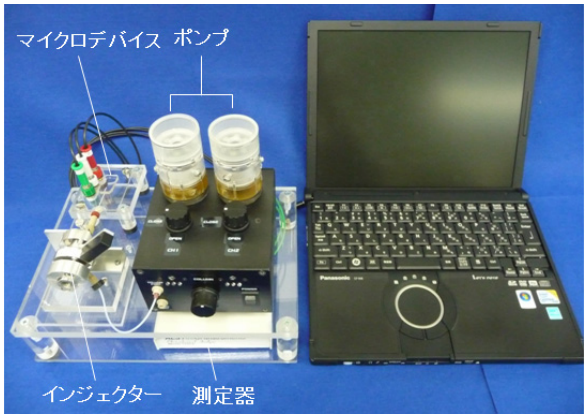


図 2　液体クロマトグラフィーシステム

〈2･4〉　バイオナノデバイスを利用した高感度分析システムの開発　生物発光試薬を内封した脂質ナノ粒子による高感度バイオ分析法の開発に取り組んでいる。遺伝子組換技術を利用して，高性能なホタルルシフェラーゼを作製し，直径数百 nm のリポソームに内封する。これにより，ルシフェラーゼの活性の安定性向上と発光強度の増感が可能になる。

3.　おわりに

十分な研究環境とはいえない状況の中で，スタッフと学生達の努力と，共同研究者の協力で，研究成果が少しずつ出始めている。今後は，研究環境を整備しつつ，「社会に貢献する新しい分析・計測技術の開発」と「若手人材の育成」にも取り組んでいきたい。

（平成 25 年 9 月 3 日受付）

© 2013 The Institute of Electrical Engineers of Japan.