

# 微粒子の誘電泳動応答を利用したタンパク質検出法の開発

～集積位置を指標とした標識不要な検出基盤の構築を目指して～

理学研究科 物質科学専攻

◎D1 朝山紗衣、助教 磯崎勇志、准教授 鈴木雅登、教授 安川智之

## キーワード

タンパク質検出、誘電泳動、微粒子、標識不要、  
バイオセンサー、創薬支援、医療診断



## 研究概要

タンパク質は、病気や細胞の状態に応じて量や種類が変化するため、創薬研究や医療診断において重要な測定対象である。一方、従来のタンパク質検出法では、酵素標識や二次抗体等による検出工程が必要であり、測定工程の複雑化や試薬コストが課題となる。

そこで本研究では、不均一交流電場中で微粒子を操作できる誘電泳動に着目し、標識不要なタンパク質検出基盤の構築を目指す。特に、ナノ粒子では体積に対する表面積の割合が大きいため、粒子表面の状態変化が電場中での動きに反映されやすい。この性質を利用すれば、タンパク質が粒子表面に吸着した際の誘電泳動挙動の変化を観察するだけで、タンパク質を検出できると考えた。

この原理を実証するため、透明電極であるITO（インジウムスズ酸化物）薄膜上にマイクロウェル構造を作製した。さらに、ウェル底面のITOを選択的に除去することで、ナノ粒子の誘電泳動を誘起する電極構造を構築した（図1）。また、作製した電極構造を用い、モデルタンパク質である抗体の吸着前後におけるナノ粒子の集積位置変化を評価した（図2）。本発表では、電極構造の作製法とナノ粒子の誘電泳動を利用したタンパク質検出への応用可能性について報告する。

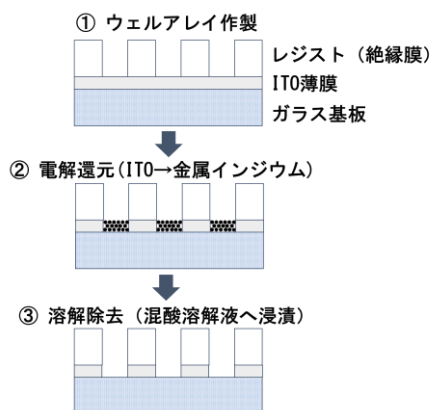


図1：ナノ粒子の誘電泳動を誘起する電極構造の作製

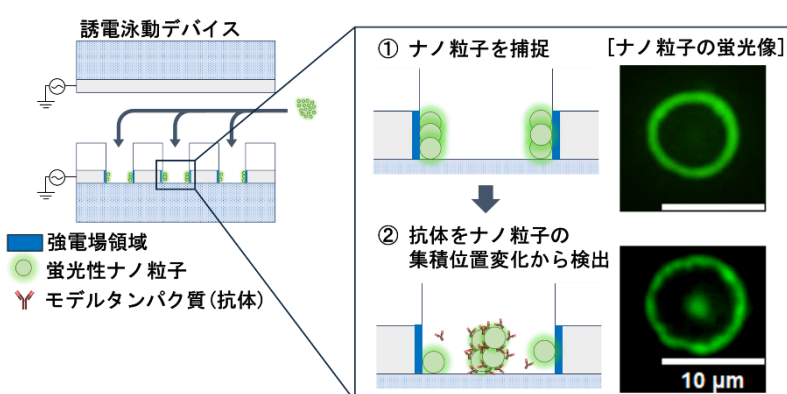


図2：抗体の吸着前後におけるナノ粒子の集積位置変化

## アピールポイント

本研究は、粒子の集積位置という視覚的に分かりやすい変化を検出指標とする点に特徴がある。従来法のような標識抗体や酵素反応に依存しないため、簡便なタンパク質検出法につながる可能性がある。また、微細加工デバイス上でナノ粒子の挙動を評価する手法であることから、小型化やチップ化への展開にも適している。将来的には、創薬研究や医療診断分野で利用可能な小型検出デバイスへの発展が期待される。