

戦略課題2: 次世代フォトニクスバイオセンサーの開発

- 血清から迅速に血中ホルモンやたんぱく質を定量できる新手法を開発
- 微小な反応リザーバーを用いて、抗原抗体反応時間の大幅な短縮に成功
- 局在表面プラズモン共鳴 (LSPR) 法の面分光システムによりさらなる高速化を開発中

研究のねらい

血中に含まれるホルモンといったバイオマーカーの定量には抗体を用いる高感度な酵素免疫測定 (ELISA) 法が有用ですが、長時間を要する抗原抗体反応や煩雑な操作を必要とすることから、日常的な計測に適していませんでした。そこで私たちは、分析装置を小型化し微量な液量で様々な検査を高速化する装置開発を進めており、病院等において行われる健康診断を家庭レベルで実現することで、日常的な健康診断による健康で長寿な社会を目指します。

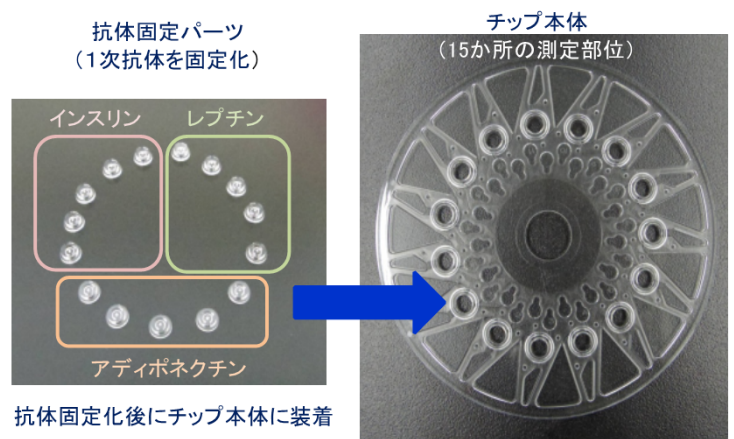
研究内容

抗体を用いたELISA法は高感度なため生体分析に広く利用されていますが、1時間以上かかる抗原抗体反応を2回繰り返すため、検査に半日以上を要していました。そこで私たちは、反応リザーバーを100 μmサイズまで微小化し、抗体固定化表面と測定分子との拡散に要する距離を短縮することで、一次抗体および二次抗体との抗原抗体反応の時間をそれぞれ5分まで大幅に短縮しました。この原理を利用したELISA用CD型マイクロ流体デバイスを開発し、極微量の溶液操作に適した遠心力を組み合わせることで、試料10 μlからの微量分析を16分で実現しています。

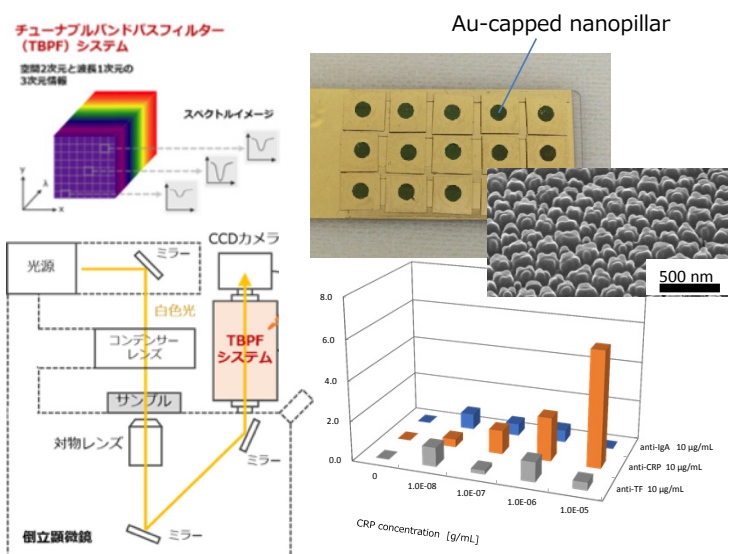
さらに現在、大阪大学との連携により面分光システムを用いた局在表面プラズモン共鳴 (LSPR) 法のイメージング技術の応用を進めています。LSPR法を用いることで測定対象分子が一次抗体と選択的に結合した段階で検出が可能となり、前述の二次抗体との抗原抗体反応を省略し、また面分光による多点同時計測によるハイスループット化により、さらなる分析時間の迅速化を目指しています。

連携可能な技術・知財

- 食品に含まれるアレルゲン物質の測定
- ウイルスなど病原体や有害物質の検査
- ガンマーカー等の迅速検査
- 特開2017-122618 (2017/07/13)
- *Anal. Sci.* 34 (2019) 379-382.
- *Anal. Methods* 7 (2015) 5157-5161.



遠心駆動型マイクロ流体デバイスの構成



面分光システムを用いた局在表面プラズモン共鳴 (LSPR) 法によるタンパク質 (CRP) の定量