

分子のわずかな違いを見分ける化学センサデバイス

ナノバイオデバイス研究グループ 南木 創

研究のねらい

- 構造異性体・類縁体群は、化学式・分子量が同一または類似する分子群であり、生体内や食品中において多様な代謝経路を反映することから、その網羅的な識別は重要である。
- これらの分子を識別するには、煩雑な前処理・精製工程を経て大型機器による分析を行うことが一般的であり、時間とコストを要することから、オンサイトでの識別は困難であった。
- 本研究では、この課題を解決するために、分子認識材料を固液界面に固定化することによって「分子のわずかな違いを網羅的に見分ける」ための化学センサデバイスの開発を進めている。

新規技術の概要と特長

低分子～中分子の構造異性体・類縁体群は、それぞれ化学的性状が似通っているにも関わらず、大きな機能の違いを示すことがある。また、生体内や食品中においては、多様な代謝経路を反映するマーカーとなる。通常、これらの分子同士を識別には、分離カラムや酵素による前処理・精製を行なったのちに、分析機器による測定を要する。このため、オンサイトでこれらのマーカーの情報を利活用することは困難であった。

本研究では、異性体・類縁体の共通骨格（一部の官能基等）を捕捉する分子認識モノマーを、センサ表面にその集積構造を制御しながら導入し、“少しずつ標的分子との親和性が異なる場”を作り分け・組み合わせることで、異性体・類縁体群を網羅的に識別するセンサデバイスの開発に取り組んでいる。これら分子群の定性分析だけでなく、混合成分中における相対濃度比の可視化にも成功している。リン酸類や糖類をはじめとした汎用的なマーカーに限らず、機器分析においても識別が難しい標的分子の分析にも挑戦している。

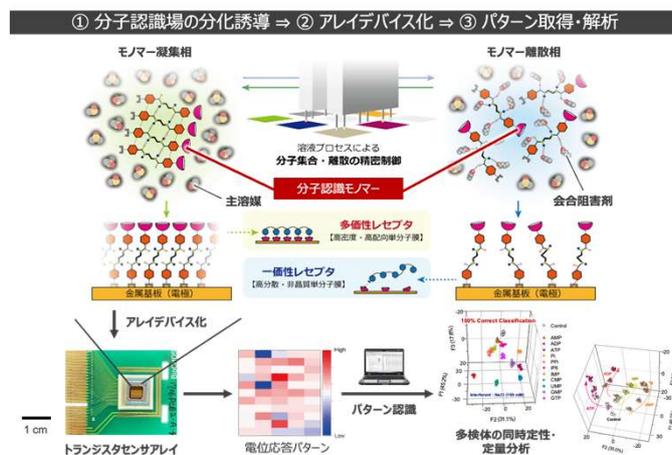


図. 化学センサデバイスの概要

期待される連携・応用分野

- 交差応答性を有する分子認識材料の設計とそのデバイス化に関する研究
- オンサイトでの低分子～中分子マーカー群の分析ニーズに対応した化学センサの開発
- 食品・薬品などの品質管理技術の開発

関連特許および文献

- 特願2025-076785；リン酸化合物を検出するためのセンサアレイ
- 特願2025-076786；糖化合物を検出するためのセンサアレイ
- Minamiki, T.* et al., RSC Appl. Interfaces, 2 (4), 976–983 (2025).