

パターン認識を用いたヘルスケアに資する分析技術開発

ナノバイオデバイス研究グループ 高橋 花奈子

研究のねらい

- 少子高齢化社会の進展に伴い、セルフケアや予防医療の必要性が高まっており、生体試料を迅速かつ簡便に評価する技術の開発が求められている。
- 個人差や生活習慣、環境要因により試料の組成は大きく変動するため、未知試料にも対応可能な特異的なプローブを網羅的に設計することは極めて困難である。
- 本研究ではこの課題を解決するために、人の味覚の仕組みを模倣した「chemical tongue」というパターン認識技術を用いて新規の診断ヘルスケアに資する分析技術の開発を進めている。

新規技術の概要と特長

人の味覚の仕組みから着想を得て、複数種から成る多様な蛍光ポリマーアレイと機械学習を融合することで解析するchemical tongue法を開発した。

蛍光ポリマーアレイに生体試料を添加すると、各ポリマーが試料中の成分と相互作用し、それぞれ異なる蛍光応答を示す。

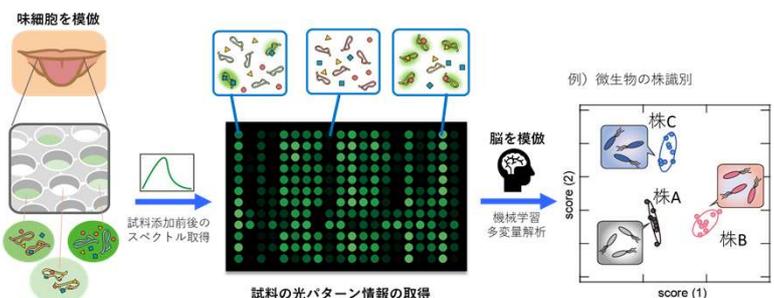


図1 chemical tongue法の模式図

これらの応答は多次元的な光パターンとして取得され、機械学習や多変量解析で解析することで試料の同定や分類、状態変化のモニタリングなどが可能である。

本手法は特定の分子を標的とする従来のセンサーとは異なり、試料とポリマー間の包括的な相互作用に基づくパターン情報を利用するため、試料全体の特徴を統合的に捉えることができる。このため、未知成分を含む複雑系試料に対しても適用可能であり、事前にすべての対象分子を想定することなく比較・評価を行うことができる。これにより、従来法では困難であった個体差や環境要因により変動する生体試料や微生物叢の違いを反映したフェノタイプの評価が可能となり、医療、食品、環境といった幅広い分野への応用が期待される。

期待される連携・応用分野

- 細菌叢や唾液、血清など個体差や生活習慣に依存して変動する複雑性試料への包括的評価
- 医療分野における微生物叢の状態評価や疾患リスクのスクリーニング
- 食品や農業分野における微生物汚染の検出及び品質・生態モニタリングへの展開

関連特許および文献

- Takahashi et al, ChemRxiv, 2025, DOI: 10.26434/chemrxiv-2025-z9mbs