

## 研究室紹介

芝浦工業大学 工学部 物質化学課程  
化学・生命工学コース 生体化学工学研究室  
吉見靖男

当研究室は1997年に開設され、現在28年目である。かれこれ11年前に同欄で一度紹介させていただいている(77巻3号p219, 2013)。その当時より少々研究内容が変わってきているので紹介させていただく。

当研究室は吉見靖男教授、アーリヤシュリー准教授に2名の非常勤研究員、修士課程の院生が9名、学部生8名で構成されている(2024年10月1日現在)。

### 1. 研究テーマ

分子インプリント高分子(molecularly imprinted polymer: MIP)は、目的物質の構造を高分子にかたどることで、その分子に対する特異相互作用を付与された合成高分子である。目的物質を混ぜて重合反応させた後に、目的物質を洗い流すという簡単な操作だけで、得られるという利点がある。しかし実用例はいまだに皆無と言って良いだろう。このMIPに可能性をもたらすというのが我々のミッションと考えている。

#### (A) MIPを用いた使い捨てセンサの開発

当研究室は、発足当時、MIPの薄膜を固定した電極におけるファラデー電流が、鋳型とした分子との特異相互作用によって変化することを見出した。この電流の測定値から目的物質を定量するセンサの開発を試みてきた。血糖値センサのような使い捨てを可能にするためには、同じ感度を持つセンサを作製できなければならないが、MIPを固定したセンサの場合は、これが難しかった。その解決を目的として、MIPをグラファイト粒子表面にグラフトし、これを油で練ったペースト電極(MIP-CP)をセンサとする手法を開発した。この技術の特許は、日本、米国、インドにおいて権利化している。このMIP-CPをスクリーンプリントで配線したPETフィルム基板の上に塗布した、使い捨て型のセンサを開発している。MIP-CPをよく混練した上で、塗布することで均質なセンサを生産できることが、使い捨てを可能にしている。このセンサは、指示薬の試料への添加が不要で、測定にかかる時間も数十秒と短く、10円以下の材料費で作製できる。センサの主な使用場面としては、血中の薬剤や、生鮮食品の中の鮮度指標物質の濃度のリアルタイムモニタリングを想定している。いずれも従来は専門家の経験と勘に頼っていた。センサの導入で客観的



なデータを素早く簡単に得られることで、精度の高いコントロールが可能になる。このような社会実装を目指して、大学発スタートアップの設立を目指している。

#### (B) 神経工学の研究

前回は腹足動物アメフラシを使って神経ネットワークの解析を行っていることを紹介させていただいた。最近ではMIPを使ったネットワーク解析法の開発を試みている。蛍光官能基を内部に導入したMIPのナノ粒子は、鋳型とした物質との特異相互作用によって、粒子径と蛍光強度を増大させる性質があることを見出した。神経伝達物質(セロトニン、ドーパミン、アセチルコリンなど)を鋳型とした蛍光MIPナノ粒子で、動物の中樞神経系を染色し、行動に伴う伝達物質分泌の位置とタイミングが検知できるイメージング法の開発を試みている。脳内の情報処理における神経伝達物質の分泌の役割が明確になれば、新しい情報処理技術の開発に大きく貢献すると期待している。アメフラシを使った実験は、コロナ禍以来中断しているが、プローブの確立を機会に、再起動させるべく動いている。

### 2. 教育方針

前報の通り文章の指導については、継続して重視している。最近DeepLなどAIによる翻訳ツールで、英語の障壁はかなり低くなっている。またChatGPTなどの生成系AIなどで簡単に文章をまとめることができるようになりつつある。そういう時代だからこそ、正しい日本語、正しい論理展開で、そして人の心を惹きつける文章を書く能力が大事だと考えている。

昨今の世界の有為転変ぶりは余りにも激しい。その中で活躍できる人材は、化学や化学工学の基礎知識も然る事ながら、好奇心とユーモア精神に富み、そして厭わず手を動かせることが必須と考えられる。当研究室の研究は、合成、電子工作、実験動物狩りと、上記3条件を鍛えられる内容である。当研究室も残り9年足らずであるが、時流に翻弄されない人材を引き続き育てていきたい。