

# 巻頭言

## バイオセンサ技術の展開



民谷 栄一

バイオセンサは、生体の有する優れた分子識別機能を活用し、これと電極、半導体、光検出素子などのデバイスから構成される計測装置である。特に生体や環境などの状態を分子レベルで精密に理解できるため多くの有益な情報を与える。図に示すように臨床診断、環境モニタリング、食の安全安心などのためのバイオセンサが種々研究開発されている。

バイオセンサは、糖尿病診断のための血糖値センサとして開発された酵素センサに端を発している。印刷電極と酵素とメディエーター分子を配置することにより、簡便かつ迅速に1滴の血液試料から前処理なしに直接、被験者自身で診断できるようになっている。そのため、糖尿病の患者さんが登院することなく在宅で自己診断、治療（インシュリン投入）ができるシステムとして確立され、この世界市場は、1兆円規模となっている。現在では、皮下の浸出液中のグルコース濃度を測定できるようにパッチ状に電極を貼り付けて連続モニタリングできるようなバイオセンサも商品化され、糖尿病のモニタリングに限らず、色々な応用も示唆されている。

バイオセンサ研究は、こうした電気化学の手法を用いたデバイスから始まっているが、現在では、蛍光、発光などの光学手法も多く実用化されている。また、半導体加工技術を活用したマイクロ流体デバイスは、微量な試料を移送、分離、反応、検出などの操作を実現するものとして利用されている。21世紀に進展したナノテクノロジーは、バイオセンサ研究の底上げに大きな貢献をしている。Web of Scienceによる学術論文の状況を見ると、2000年には4%程度だったナノテクノロジーを活用したバイオセンサ関連の論文が、2017年には、約60%に達している。特に、カーボンナノチューブ、金属ナノ粒子、半導体ナノドットなどナノ材料の貢献が大きい。また、局在表面プラズモン共鳴、電界効果型トランジスタ、1分子イメージングなどのナノ計測デバイスを用いたバイオセンサ研究も多くなされており、感度などの性能向上に貢献している。

一方、Society 5.0に象徴されるように先端的

### Development of Biosensor Technology

Eiichi TAMIYA

1985年3月 東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了(工学博士)

1985年4月 東京工業大学資源化学研究所 助手

1987年12月 同上 講師

1988年4月 東京大学先端科学技術研究センター 助教授

1993年4月 北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科 教授

2007年4月～ 大阪大学大学院工学研究科 教授

2017年1月～ 産総研-阪大先端フォトニクス・バイオセンシングオープンイノベーションラボラトリー ラボ長

2017年4月～ 大阪大学フォトニクスセンター センター長

連絡先：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1

E-mail [tamiya@ap.eng.osaka-u.ac.jp](mailto:tamiya@ap.eng.osaka-u.ac.jp)

な情報ツールを用いてスマート社会に向けた技術革新とそれによるより安全安心なライフスタイルへの貢献も期待されている。バイオセンサにおいてもウェアラブルデバイスやスマートフォンなどに搭載し、ヘルスケアモニタリングをおこなう研究開発もおこなわれている。汗、唾液、涙など血液を用いずにストレスや生活習慣病の因子を測定され、その活用が始まっている。

こうしたバイオセンサは、医療診断に限らず、今後ますます我々の生活の中に日常的に使われていくようになればと期待している。特に、バイオセンサ技術が有する優位な利点を生かした展開がなされ、いろいろな現場で社会実装されることを願っている。

