

堅牢なナノ界面と分子認識エレクトロニクス

Robust Nanomaterial-Interface and Molecular Recognition Electronics

¹東大院工, ²JST さきがけ

長島 一樹 ^{1,2}, 高橋 綱己 ^{1,2}, 細見拓郎 ^{1,2}, 柳田 剛 ¹

¹Univ. Tokyo., ²JST PRESTO

E-mail: kazu-n@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

IoT ネットワークを通じてフィジカル空間(現実社会)とサイバー空間が高度に融合した「超スマート社会(Society5.0)」の実現へ向けて、基盤となるデータ収集へ向けたセンサ開発への機運が高まっており、2023年には年間1兆個のセンサを生産・消費するトリオンセンサ社会が到来すると予測されている。ありとあらゆる空間に配置されたセンサを通じて時空間的にデータを収集し、人工知能やエッジコンピューティングを通じて膨大なデータ群から価値のある情報を抽出することにより、情報による世界の可視化や社会問題の顕在化、各種サービスの質の向上が劇的に進み、多成分が複雑に相互作用し合うアンサンブル現象のダイナミクスを取り扱う複雑系サイエンスなど新しい学術・産業分野が切り拓かれると期待されている。

この様な超スマート社会へ向けたセンサ開発においては、長期的にデータを収集するための“堅牢性”と収集するデータの“多様性”が強く求められる。現在は温度・光・圧力・加速度などのデータ収集を行う物理センサが主流であるが、情報の宝庫である揮発性分子群(=匂い)を通じて生体活動や化学物質に直結するデータを長期安定的に収集する堅牢な分子センサが実現すれば我々の社会は加速度的に進化すると予想される。しかしながら現状、化学センサの利用範囲は極めて限定的であり、未だ多種多様な分子群のデータ収集や化学データを活用したサイエンスには至っていない。これは有機化学で用いられる高度な分子認識技術は堅牢なセンサへ適用できるものでなく、また市販のガスセンサに利用される金属酸化物の様に堅牢な無機材料では化学的性質が類似した分子群を識別することが困難なためである。この様に、超スマート社会における化学データの利用に向けて、長期安定的に多様な化学データを収集するための堅牢な分子認識センサ材料、及び新しいデバイスが今まさに希求されている。本講演では、我々が現在取り組んでいる金属酸化物を用いた堅牢な分子認識ナノ界面の創製や新奇分子認識センサエレクトロニクスデバイスへの展開を、関連する幾つかの研究成果と共に紹介する。

References

Nano Lett. 20, 599 (2020), *Nanoscale* 12, 9058 (2020), *ACS Appl. Electron. Mater. in press*, *Nano Lett.* 19, 2443 (2019), *Nano Lett.* 19, 1675 (2019), *Sci. Rep.* 9, 14160 (2019), *ACS Omega* 4, 8299 (2019), *ACS Appl. Mater. Interface* 11, 40260 (2019), *ACS Appl. Mater. Interface* 11, 15044 (2019), *ACS Sens.* 2, 1854 (2017), *Nano Lett.* 17, 4698 (2017), *Nano Lett.* 16, 7495 (2016), *ACS Appl. Mater. Interface* 8, 27892 (2016), *ACS Sens.* 1, 997 (2016), *Nano Lett.* 15, 6406 (2015)

More information is available at: <http://yanagida-lab.weebly.com/>