

南豪（東大生研）

化学センサは、目には見えない標的種を捕捉し、その認識情報を可視化するための分析手段である<sup>1)</sup>。細胞から海洋に渡って、水を媒体としたスケール横断分析を達成するためには、水中で分子認識能を発揮するレセプタの設計・具現化とそれらをセンサデバイスへと組み込む手法が求められる。水環境には多種多様な構造を示すイオン・分子が存在するため、センシング目的に応じて、選択的ないし交差応答性を示すそれぞれの化学センサを設計する必要がある。選択的に標的種検出を達成する化学センサの場合、「鍵と鍵穴」の関係に従って、レセプタの構造が設計される。選択的な応答能を示すセンサを得るために、超分子化学に基づき、標的種との多点的な相互作用を考慮しながら分子形状を維持したレセプタの設計が求められる。講演者は、これまで

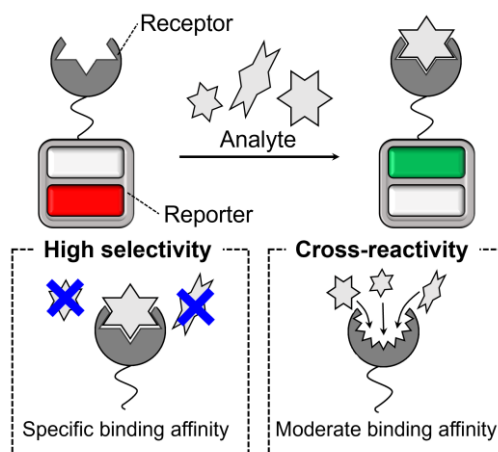


図 1. レセプタ設計の指針.

に計算化学を積極的に活用することで、複雑な構造を有するキラル薬剤<sup>2)</sup>やホルモン分子<sup>3)</sup>などに対する認識場の設計を達成してきた。他方、交差応答性を示す化学センサの設計には、天然の分子認識機構の一つである哺乳類の嗅覚系に着想を得たパターン認識型のレセプタ設計が求められる。類似構造を有する標的種に対して、比較的緩やかな結合能を有するレセプタを必要とするパターン認識において、交差応答的な認識を得意とする超分子レセプタは有利となる<sup>4)</sup>。パターン認識技術との組み合わせによって、誘導体の僅かな構造変化を識別する超分子センサは、依存性薬物<sup>5)</sup>や除草剤<sup>6)</sup>に対して高い分析能を示している。本講演では、スケール横断分析の基盤技術となる化学センサの開発において、目的に応じたレセプタの設計に関する方法論について紹介する (図 1)。

1) R. Kubota, Y. Sasaki, T. Minamiki, T. Minami, *ACS Sens.* **2019**, *4*, 2571 (Invited Paper, Front Cover).

2) Q. Zhou, Y. Sasaki, K. Ohshiro, H. Fan, V. Montagna, C. Gonzato, K. Haupt, T. Minami, *J. Mater. Chem. B* **2022**, *10*, 6808 (Invited Paper).

3) Y. Sasaki, Y. Zhang, H. Fan, K. Ohshiro, Q. Zhou, W. Tang, X. Lyu, T. Minami, *Sens. Actuators B Chem.* **2023**, *382*, 133458 (Invited Paper).

4) Y. Sasaki, R. Kubota, T. Minami, *Coord. Chem. Rev.* **2021**, *429*, 213607 (Invited Paper).

5) T. Minami, N. A. Esipenko, A. Akdeniz, B. Zhang, L. Isaacs, P. Anzenbacher Jr., *J. Am. Chem. Soc.* **2013**, *135*, 15238.

6) T. Minami, Y. Liu, A. Akdeniz, P. Koutnik, N. A. Esipenko, R. Nishiyabu, Y. Kubo, P. Anzenbacher Jr., *J. Am. Chem. Soc.* **2014**, *136*, 11396.

## PROFILE

南豪（東京大学生産技術研究所 准教授）

①2011年首都大学東京大学院 博士課程修了、同年ボーリング・グリーン州立大学（米国）にて博士研究員、2013年同大学 Research Assistant Professor、2014年山形大学 助教、2016年東京大学 講師・東京大学卓越研究員、2019年より現職、②超分子材料デザイン、③文部科学大臣表彰若手科学者賞、高分子研究奨励賞、電気化学会 進歩賞（佐野賞）、日本分析化学会奨励賞など、④Sensor Technologies for Food Safety and Quality (RSC book) (分筆)、⑤所属学会：日本化学会など