

A1-03 “カチカチ”的固体化学でニオイを嗅ぐ

柳田 剛（東大院工）

我々の身の回りに存在する“ニオイ”的情報を嗅ぎ続ける材料とデバイスを作り出すことは可能であろうか？ニオイ計測における問題の一つとして、過酷な環境で計測データを取り続けるセンサ材料・デバイスの堅牢性が注目されている。これは、近年急速に発展してきた機械学習等のデータ解析技術の進展に伴い、センシングデータから抽出される多くの特徴量抽出を経て所望の状態量との相関性を利用するアプローチが人工嗅覚センサ研究においても主流となり、学習プロセス後のセンシングデータの特徴量における意図しない時系列変化が、本質的にその推定精度に致命的な影響を与えるためである。水素結合を含めた従来の分子認識機構である分子間相互作用に立脚した従来の分子識別材料は、まさに過酷なセンシング環境で意図しない計測データの変化を生み出す。この本質的な問題を克服するためには、頑強（“カチカチ”）な材料とデバイスでニオイを構成する分子群を識別することが要求される。我々の研究グループでは、空間選択的な金属酸化物ナノ材料の結晶成長技術に立脚して、実在系の揮発性分子群の計測とともに堅牢な人工嗅覚センサを展開してきた。^[1-5] 堅牢な固い材料でニオイを識別し続ける新しい相互作用として、極性金属酸化物ナノ構造表面と非極性分子骨格間に働く van der Waals 力（油と水の間の相互作用）が極めて重要な役割を果たすことを実験的に見出した。講演では、身の回りに存在する実在系のニオイ分析結果とそれらを計測し続けることを可能にする“カチカチ”的人工嗅覚センサデバイスの進展について紹介する。

- 1) J. Liu *et al.*, *Nano Letters*, **2022**, 22, 2569.
- 2) H. Honda *et al.*, *ACS Sensors*, **2022**, 7, 460.
- 3) K. Nakamura *et al.*, *Nature Communications*, **2024**, 15, 9211.
- 4) S. Takeda *et al.*, *Nano Letters*, **2025**, 25, 3398.
- 5) Q. Quan *et al.*, *Nature Communications*, **2025**, 16, 2908.

PROFILE

柳田 剛（東京大学工学系研究科応用化学専攻 教授）

① 2002 年 英国 Teesside 大学 PhD 修了、Panasonic 中央研究所 研究員、JSPS-PD 特別研究員、大阪大学産業科学研究所 助教・准教授、九州大学先導物質化学研究所 教授・主幹教授を経て、2020 年度より現職：東京大学工学系研究科 教授、②専門分野：ナノ材料化学、ナノデバイス、堅牢な人工嗅覚センサデバイス、③主な受賞歴：若手科学者賞、船井学術賞等、⑤所属学会：日本化学会、応用物理学会、表面真空学会、ナノ学会、粉体工学会等