



高湿度環境下の高信頼性 匂いセンシングを実現する 水分子選択的除湿デバイスの開発

Water-Selective Dehumidifier for
Reliable Odor Sensing under Highly Humid Environment

北海道大学 長島一樹

研究開発の概要

○高湿度環境中のガス・匂いセンシング

環境中のガス・匂いを検知する人工嗅覚センサは、物理情報を遙かに凌駕する膨大で多角的な化学情報を収集する次世代センサ技術として多くの関心が寄せられていますが、環境湿度がガス・匂いセンシングへ及ぼす影響は本分野における深刻な問題となっています。本研究では、高湿度環境下における高信頼性のガス・匂いセンシングを実現する除湿デバイス開発に取り組んでいます。

○開発したナノワイヤ除湿デバイスの機能

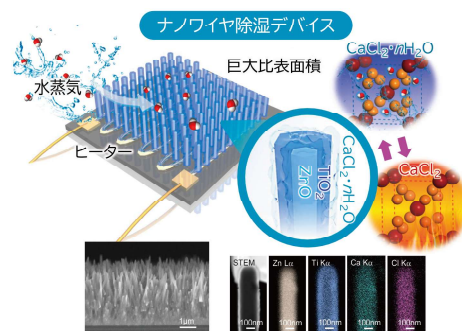
除湿機能を担う材料は、クローゼットの除湿剤にも使われる塩化カルシウムです。巨大表面積を持つナノワイヤ上に塩化カルシウム薄膜を形成することで、高い吸湿性能を実現しました。また、塩化カルシウム薄膜は、 $\text{CaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n=2-6$) という安定な結晶構造に起因して、完全に液体化しない状態では他の分子はほとんど吸着せず、またヒーターで加熱脱水することにより繰り返し使用できることを見出しました。

○ナノワイヤ除湿デバイスを用いた匂いセンシング

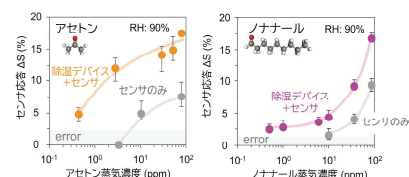
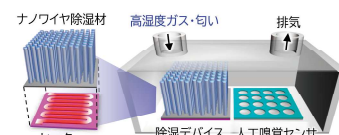
ナノワイヤ除湿デバイスを人工嗅覚センサの隣に設置し、匂いセンシングを実施し、相対湿度90%の環境下におけるセンサの分子検出下限濃度を20倍以上引き下げることに成功しました。

○今後の展望

現在、除湿性能をさらに向上させるナノ材料開発・デバイス設計に取り組んでいます。また、除湿デバイスと人工嗅覚センサの技術融合により、全天候型環境モニタリング、呼気健康診断、食品加工・製造・管理などガス・匂いセンシングを利用した新しい技術・価値創造を目指します。



ZnO/TiO₂/CaCl₂ コアシェルナノワイヤ除湿材



ナノワイヤ除湿デバイス-人工嗅覚センサ集積システムによる高湿度環境下の匂いセンシング

来場者へ向けて

従来の材料・デバイスでは除湿時に検出対象となる分子も環境から取り除かれてしまうといった課題を抱えていましたが、本開発品はその課題を本質的に克服できる可能性を秘めています。ガス・匂いセンシングの理想を叶えるべく、一緒に共同研究を進めて頂ける企業様との出会いに期待しております。

関連サイト紹介

<https://sites.google.com/view/nagashima-lab/>



NEDOプロジェクト名 官民による若手研究者発掘支援事業／高湿度環境下の高信頼性匂いセンシングを実現する水分子選択的除湿デバイスの開発

お問い合わせ先 北海道大学電子科学研究所 長島一樹 E-mail: nagashima@es.hokudai.ac.jp