

新VOCセンサ材料の開発

近年住宅の高気密化に伴い、建材、家具、塗料、接着剤などから放出されるVOC(揮発性有機化合物)によるシックハウス症候群が問題となっており、室内におけるVOCモニタリングに対するニーズが高まっている。しかしながら、従来のVOC検出器では、ガス選択性に乏しい、検出時間が長い、大型である、あるいは高価であるなどの問題点を抱えており、現場での簡便な各種VOC測定を可能とするリアルタイムモニタリング小型センサデバイスの開発が望まれている。

我々はこのようなニーズに応えるため、ラテイスコンポジットのコンセプトに基づき新しいセンサ材料を開発した。ラテイスコンポジットとは、物質の結晶格子を機能発現のための最小単位として考え、異なる機能を持つ物質を結晶格子レベルで複合化し機能調和させることにより、元の物質に比べはるかに高い機能あるいは新規な機能を示す材料の創製を目的とする技術である。複数種の結晶格子の複合化は、複数種の機能をナノレベルで複合化することに対応する。VOCセンサ材料の開発では、ラテイスコンポジットの概念を無機化合物のみならず有機化合物にも拡張し、センサ材料に必要な分子認識機能と信号変換機能をそれぞれ有機化合物と無機化合物に分

担させることで高い選択性が実現出来るのではないかと考えた(図1)。今回このコンセプトに基づいて、無機層状化合物である酸化モリブデン(MoO_3)の結晶層間にポリピロール(PPy)がインターカレートした有機無機ハイブリッド材料($(\text{PPy})_x\text{MoO}_3$)を作製した(図2)。

この化合物の室温における1000ppm濃度の各種VOCガスに対するセンサ感度(R_g/R_a : R_a は空気中での抵抗値、 R_g はガス雰囲気中での抵抗値)を評価した(図2)。代表的なVOCであるホルムアルデヒドとトルエンに注目すると、ホルムアルデヒドに対しては明確な応答を示すのに対して、トルエンには応答しない。VOCに対するセンサ応答は可逆的であり、VOCガスが存在しない雰囲気に戻すと電気抵抗値は初期値に戻るため、リアルタイムモニタリングのためのセンサデバイスへの応用が期待できる。さらに特徴的な点は、有機化合物と無機化合物の組み合わせの多様性であり、この組み合わせを変化させることで、特定VOCガス種のみに応答するセンサ材料が創成できる可能性がある。

今後は有機化合物と無機化合物の組み合わせを種々変化させ、高感度化を含めさらなる高性能化を図るとともに、耐久性についても様々な評価を実施していく予定である。

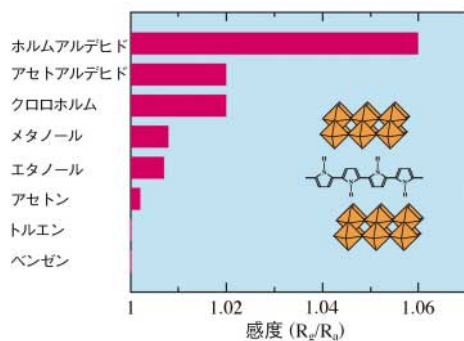
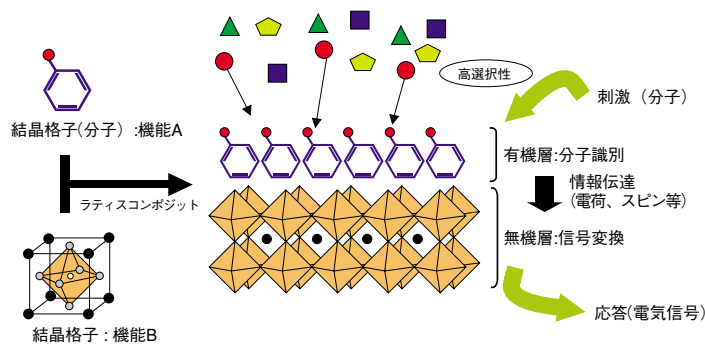


図1(上) ラテイスコンポジットのコンセプトに基づく有機無機ハイブリッドセンサ

図2(左) $(\text{PPy})_x\text{MoO}_3$ の結晶構造の模式図と各種VOCガスに対するセンサ感度



まつばらいちろう
松原一郎
matsubara-i@aist.go.jp
シナジーマテリアル研究センター

関連情報

- 共著者：細野幸太、村山宣光、申ウソク、伊豆典哉
- 「新しいVOCセンサ材料を開発」(プレスリリース) 2003.5.7 発表。
- 松原一郎、舟橋良次、マテリアルインテグレーション, Vol. 13, 67-71 (2000).
- http://unit.aist.go.jp/synergy/jpn/j_res-t4.html