

多機能ナノ／メソ空間材料創出プロジェクト

R & D Project on Nano-/Meso-Space Materials with Multiple Functions

グループ紹介

研究代表者：笹井 亮(総合理工学研究科・准教授)
 メンバー：山田 容士(総合理工学研究科・教授)
 舩木 修平(総合理工学研究科・助教)
 藤村 卓也(総合理工学研究科・助教)
 矢野 彰三(医学部・准教授)

Leader : Ryou Sasai (Associate Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)
 Yasuji Yamada (Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)
 Shuhei Funaki (Assistant Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)
 Takuya Fujimura (Assistant Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)
 Shouzo Yano (Associate Professor, Faculty of Medicine)

概要

本プロジェクトでは、呼吸を用いた簡易疾病診断法の実現に必要な不可欠な分子検知素材やデバイスの創出を目指しています。この目標のために、(1)色調や発光の増強・消光により特定分子を検知・認識できる固体材料の創製、(2)特定分子の吸着の場合にのみ抵抗変化を示す導電性薄膜の創製および(3)疾病と呼吸中分子の相関に関するデータベース作成を進めています。

In this research project, we aim at developing materials and devices for detecting specific molecules, which is essential to realize a simple diagnostic technique of diseases by using the aspirated air. For our goal, we are investigating the following research themes: (1) preparation of solid materials with detecting and recognizing ability for specific molecules by color change and/or enhancement/quenching of light emission, (2) preparation of conductive thin films, which exhibit resistance change by adsorption of specific molecules on the surface, and (3) database establishment for the interrelationship between specific molecules in the aspirated air and specified diseases.

特色 研究成果 今後の展望

本プロジェクトは総合理工学研究科の材料研究者と医学部の臨床検査の専門家からなる医・理工連携グループにより、近年注目されている非侵襲性簡易診断法の一つである“呼吸診断”を実現するために必要な材料、デバイス、データベース構築を主眼とすることを特色とした研究です。このプロジェクトを推進することにより、次のような研究成果を得られています。

(1)層状複水酸化物(LDH)/アルキルスルホン酸(CnS)/フルオレセイン(AFD)複合体に関して、アルキル鎖長の異なるCnSを用いた複合体およびCnSとしてブタンスルホン酸を用いた薄膜(LDH/C4S/AFD)を作製し、①この材料に吸着する水分子の影響をCnSにより制御できること、②薄膜についてもセンシング能が確認できたこと、③薄膜においてアルデヒドが検知できる可能性が示唆できました。【図(1)】

(2)カチオン交換性粘土であるサポナイトの層間にMg²⁺を中心金属としたポルフィリンを高密度で集積した材料が、空間の相対湿度に応じて連続的な色調変化を示すこと、さらに、この色調変化が空間中に含まれるVOC分子に応じた色調になることを示し、この材料が色調により分子検知できる材料であることを示すことができました。【図(2)】

(3)Ga添加ZnO透明導電膜の電気伝導度が、空間の相対湿度に応じた変化を示すだけでなく、NH₃をも検知できる可能性が示唆できました。一方で、水分子の脱着に長時間を要することから、素子の清浄化方法の検討が必要であることがわかりました。【図(3)】

今後は、疾病-呼吸中分子のデータベースの構築を急ぐとともに、このデータベース化で得られた各疾病に特有な分子を検知・認識できる材料系の創出研究を進め、実際の呼吸診断装置の実現を目指します。

