

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)

<高湿度下で発光変化により特定分子を認識できる層状無機／有機ハイブリッドの創製>

メンバー：山田 容士(総合理工学研究科・教授), 船木 修平(総合理工学研究科・助教)

<特定分子の吸着に伴い抵抗率変化を示す透明酸化半導体薄膜材料の創製>

矢野 彰三(医学部・准教授)

<実際の呼気収集と疾病と呼気中化学物質の相関関係の解明>

Leader: Ryou Sasai (Associate Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)

<R&D of layered inorganic/organic hybrids with molecular recognition ability by luminous change under high humid condition>

Members: Yasuji Yamada (Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)

Shuhei Funaki (Assistant Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)

<R&D of transparent oxide semiconductor thin films with molecular recognition ability by resistivity change>

Shozo Yano (Associate Professor, Faculty of Medicine)

<Collection of actual breath and clarification of relationship between disease and chemicals in breath>

概要

本プロジェクトでは、簡易疾病診断法として近年注目されている“呼気診断”を実現できる材料・素子・デバイスの創出を目的とした研究を推進しています。この目的のために、以下のようなテーマを進めています。(1) イオン交換性無機層状化合物と環境応答を示す発光性色素および吸着場形成物質である界面活性剤を複合化することにより得られるハイブリッド材料を創製し、この素材への分子吸着の影響を明らかにし、特定分子を吸着検知できる素材の創製を目指します。(2) 抵抗率が周辺湿度の影響を受けることが知られている透明導電体であるGa添加ZnOへの湿度が与える影響を解明し、分子検知材料としての可能性を探ります。(3) 糖尿病や腎臓・肝臓疾患の罹患患者の呼気に含まれる化学物質と疾病状態との相関を明らかにし、様々な疾病の診断を可能にする化学物質の特定を目指します。

In this project, we advance researches to develop materials and devices for a simple diagnostic technique of diseases by using aspirated air. Our final goals are as follows: (1) Preparation and characterization of novel materials with molecular recognition ability by luminous change under high humid conditions by hybridizing both surfactant, which is for formation of adsorption field for various molecules, and luminous dyes, which is for response parts, with ion-exchangeable layered inorganic compounds such as clay. (2) Understanding humid-resistivity response of a Ga-doped ZnO thin solid film, which is one of transparent conductive oxide films. (3) Clarification of relationship between disease conditions and chemicals in breath of patients with diabetes, kidney disease, and/or liver ailment, and then, identification of chemicals for conducting diagnosis on various diseases.

特色 研究成果 今後の展望

既存の半導体センサーが苦手とする高湿度下での分子検知を実現できる上記(1)の材料に分子認識能を付与し、最終目標である呼気診断装置の実現を目指し、これまでに以下のような成果を得てきました。

【成果例】

層状複水酸化物／フルオレセイン／ブタンスルホン酸複合体のアンモニア検知特性(図)。

相対湿度80%以上で3ppm程度のアンモニアを検知できる素材の開発に成功しました。

【今後の展望】

疾病の罹患状態と呼気中に存在する特定の化学物質との相関関係や検知対象と濃度レベルを明らかにすることで、それに応じた応答特性を示す材料の開発を進めます。

これにより将来的には呼気診断装置が実現可能です。

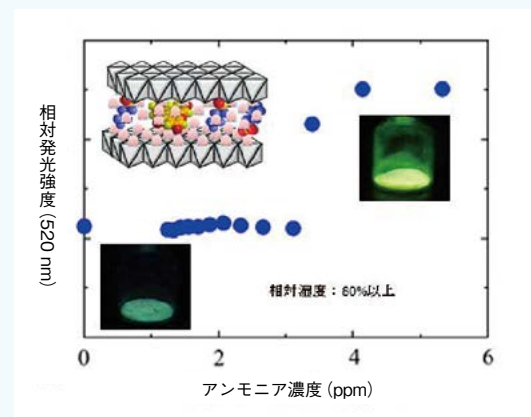


図 層状複水酸化物／フルオレセイン／ブタンスルホン酸複合体のアンモニア検知特性