

センサー膜材料への分子吸着状態に関する研究

【代表者】

吉田朋子 複合先端研究機構 教授

【共同研究者】

矢嶋摂子 和歌山大学 システム工学部 教授

【研究概要（申請書より抜粋）】

臨床検査する場合には、迅速かつ正確に検査結果を知ることが非常に重要である。生体試料中には様々な物質が混在しているため、目的物質のみを分離して測定するのが一般的であるが、この操作を行うと検査結果が出るまでに時間がかかる。そのため、目的物質以外の物質が含まれていても妨害されることなく、目的物質だけを選択的に測定できる装置の開発が望まれている。また、生体は異物を認識すると排除しようとするため、生体に適合している材料を用いた測定装置の設計が不可欠である。

本研究では、出来るだけ生体に適合し、さらに、測定機器としての機能を十分に発揮できる材料を用いた新しいイオンセンサーを開発することを最終目的として、イオン感応膜をイオン含有水溶液中に浸した時の、膜材料への分子吸着状態（膜界面の分子構造）を各種分光法により解析し、明らかにする。また分子吸着時の電位応答を調べることによってセンサーとしての性能も評価する。これらの知見をフィードバックさせ、新しい膜材料設計の指針を得ることを目的とする。

【研究成果（報告書より抜粋）】

臨床検査する場合には、迅速かつ正確に検査結果を知ることが非常に重要である。生体試料中には様々な物質が混在しているため、迅速に検査するためには、目的物質だけを選択的に測定でき、さらに生体に適合している材料を用いた測定装置の設計が不可欠である。本研究では出来るだけ生体に適合し、さらに、測定機器としての機能を十分に発揮できるイオン感応膜候補材料としてメソポーラスシリカ(SiO₂)を対象に研究を行った。メソポーラスシリカは直径数～数十 nm の規則的に配列した細孔を有する。この細孔内に、イオンと錯形成可能な有機配位子を化学結合させ、イオン含有水溶液中に浸した時の、材料へのイオンの吸着状態を電位応答などにより調べた結果、用いた有機配位子の錯形成能に加えて、細孔径の大きさや細孔の規則的な配列が影響して、イオンの取り込みの選択性が変化することが明らかになった。

一方、放射光施設で様々なシリカを対象として Si K-edge XAFS (X線吸収スペクトル)の測定を行ったところ、全電子収量法で殆どの試料のスペクトルの測定が可能であることを確認したが、チャージアップにより測定できないシリカも見出された。今後はチャージアップの影響のない蛍光収量法での測定も試み、上記メソポーラスシリカを対象とした測定へと展開していく。

研究業績 ※助成期間中に本研究課題を基に発表した著書、学術論文、学会発表、報告書等		
著書名/論文名/発表タイトル 等	発表年	出版社名/掲載雑誌名/学会名等
R. Kuriki, M. Yamamoto, K. Higuchi, Y. Yamamoto, M. Akatsuka, D. Lu, S. Yagi, T. Yoshida, O. Ishitani, K. Maeda Robust Binding between Carbon Nitride Nanosheets and a Binuclear Ruthenium(II) Complex Enabling Durable, Selective CO ₂ Reduction under Visible Light in Aqueous Solution	2017	Angew. Chem. Int. Edit.
T. Yoshida, M. Yamamoto, A. Ozawa, Y. Kato, S. Yagi Chemical state analysis of nitrogen doped titanium dioxide (Invited)	2017	18 th International Symposium on Eco-materials Processing and Design

その他 ※特許、産学官連携、受賞、メディア取材など特筆すべき事項
吉田朋子, 第4回大阪市立大学女性研究者特別賞(岡村賞)