

氏名 相樂 隆正 Sagara Takamasa	役職 教授 Professor	専門分野 解析的電気化学 界面分子組織化学 Analytical Electrochemistry
-----------------------------	--------------------	---

1. 主な研究概要

① 分子ロボットのための分子発動システムの構築 (Design and Construction of Molecular Robots using Molecular Engine at Electrified Interface) : ソフトマターに高速で大きな振幅の可逆な動きを与えることを狙います。科研費新学術領域等の研究テーマで、アメーバのように電気化学制御界面を這動するヒドロゲル創製を目指します (右下図)。

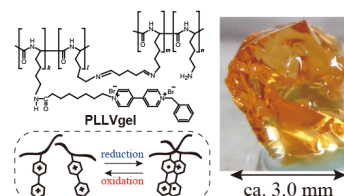
B. Wang, H. Tahara, T. Sagara, "Driving quick and large amplitude contraction of viologen-incorporated poly-L-lysine-based hydrogel by reduction", *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2018**, *10*, 36415–36424 and "Enhancement of deformation of redox-active hydrogel as an actuator by increasing pendant viologens and adding filler or counter-charged polymer", *Sens. Actuators, B*, **2021**, *331*, 129359: 1-13.



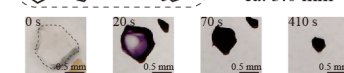
② ビオロゲンの電気化学を極める (Electrochemistry of Viologens: from Ionic Liquid to

Self-Assembled Monolayers) : イオン液体から組織化単分子膜まで、色変化と高速電子移動が魅力です。①の分子ロボットの駆動にも、ビオロゲンの酸化還元が用いられます。

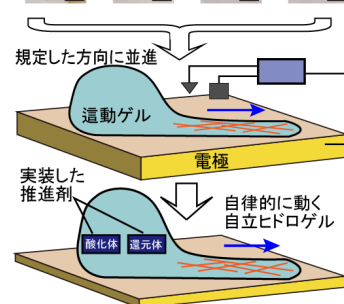
T. Sagara, T. Tahara, Redox of viologen for powering and coloring, *Chem. Rec.* **2021**, *21*, XXX (+1-15). H. Tahara, ..., T. Sagara (他5名), A redox-active ionic liquid manifesting charge-transfer interaction between a viologen and carbazole and its effect on the viscosity, ionic conductivity, and redox process of the viologen, *Chem. Sci.* **2021**, *12*, 4872-4882.



③ 世界をリードするエレクトロリフレクタンス法による電極/溶液界面の解析 (Electroreflectance Spectroscopy at Electrified Interface) : T. Sagara, UV-visible reflectance spectroscopy of thin organic films at electrode surfaces, *Advances in Electrochemical Science and Engineering*, Vol. 9 (2006), Chap. 2 (pp. 47-95).



④ 他に、電位制御で動く水中油滴 (Electrochemically Driven Oil Droplet in Water)、酸化還元による相転移 (Phase Transition by Redox Reaction)、ITO 電極上の機能性膜構築 (Surface Modification of ITO electrode with Redox-Active Monolayer)、金ナノ粒子 (Gold Nanoparticles)、生物電気化学 (Bioelectrochemistry) など。



2. キーワード

和文：分子ロボット、ビオロゲン、ヒドロゲル、電位変調反射分光、機能性電極
英文：Molecular robot, Viologen, Hydrogel, Electroreflectance method, Functional Electrode

3. 特記事項

2014年に科研費審査員表彰、2019年に特別研究員等審査員表彰。2008～2012年: *Review of Polarography* の編集長 (2008～2012年)、2020年からは日本ポーラログラフ学会会長をつとめる。NEDO 技術審査員。2019年初版発行の教科書「理工系の大学基礎化学」(倍風館)を編著。

researchmap : <https://researchmap.jp/read0043411>

研究室 HP : <http://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/douteki/>

★ヒドロゲルの高度化、電極上で動き回る液滴ロボット、透明電極酸化還元センサのユニバーサルなプラットフォーム構築を実現させることを目標とします。

We welcome new graduate students, both master & doctoral, and talented and energetic young post-doctoral fellows who want to study together, regardless of their country of origin (however, currently, external financial support may be a prerequisite). Please do not hesitate to e-mail me for inquiry.

4. 社会実装への展望・企業へのメッセージ

自立した自律性のある分子ロボットの実現を目指す研究成果は、人が近づけない場所や狭い空間において、窓・センサ・冷却設備・電池に着く不要な液滴を除去する技術、マイクロ液体輸送系内で3次元的に自在に反応性液滴を移動させる技術、バイオフィーリング防止技術、ハイスループットのバイオ医療素子技術などのバイオ・メディカルな応用に直結します。そのほかの研究成果も、種々の新しいセンシングや分析のためのプラットフォームとして社会実装を目指します。