

# 生物物理学研究室

矢野 陽子 准教授  
学部生 8 名

## 研究の概要

- **マランゴニ対流生成消滅にともなう自己組織化膜形成ダイナミクスの研究**  
マランゴニ対流は、表面張力が場所によって異なる場合に自発的に生じる対流のことである。一般に界面で自己組織化膜が形成されるとき、しばしばマランゴニ対流を伴う。本研究では、マランゴニ対流によって、界面に生成消滅する自己組織化膜の形成過程を、表面張力および時分割 X 線反射率測定によって観測する。界面の電子密度分布の時間変化から、両親媒性分子の自己組織化機構を分子レベルで理解することを目指す。
- **タンパク質の界面吸着ダイナミクスの観測**  
タンパク質は非常に複雑で多種多様の構造を持つ。これは、個々のタンパク質分子が生体内中に存在する何千という異なる分子をわずかな三次元的相互作用で認識することで、その機能を発現するというしくみによる。本研究では、タンパク質が熱力学的な最安定構造（ネイティブ状態）から、外部環境の変化に応じて変性（アンフォールド状態）する際の構造変化を追跡することで、最安定構造を決めるファクターについて検討している。放射光施設の高輝度 X 線を用い、構造変化の様子を実時間計測する手法の開拓も行っている。

## 学術論文（査読付）

1. “Visualization of the Orientation of Amphipathic Peptides at the Air-water Interface by X-ray Reflectometry”  
Mari Okuno, Makoto Itagaki, Taka-aki Ishibashi, and Yohko F. Yano  
Analytical Science, **37**, 1505 (2021) (11 月号)  
DOI: <https://doi.org/10.2116/analsci.21P068>
2. “Understanding the dynamics of a lipid monolayer on a water-surface under a Marangoni flow”  
Yohko F. Yano, Toshiaki Ina, and Tomoya Uruga  
Colloids and Interfaces, **5**, 31 (2021) (6 月号)  
DOI: <https://doi.org/10.3390/colloids5020031>

## 学術論文（査読なし）

1. “A Marangoni-Driven Molecular Automaton”  
Y. F. Yano H. Tada, E. Arakawa, W. Voegeli, T. Ina, T. Uruga and T. Matsushita  
Photon Factory Highlights 2020 (2021)  
ISSN 2432-4035
2. “液体表面に生じるマランゴニ対流の微視的観測”  
矢野陽子, Wolfgang Voegeli, 荒川悦雄, 伊奈稔哲, 宇留賀朋哉  
放射光, **35**, 22-31 (2022) (1月号)  
ISSN : 0914-9287

## 学士論文

- 「Python によるポアズイユ流れのシュミレーション実験」
- 「蛍光 X 線による物質の測定」
- 「赤外分光法による卵白の加熱及びタンパク質分解酵素による構造変化測定」
- 「移流拡散方程式のシミュレーション」
- 「相対湿度の分布を伴う大気の熱平衡」
- 「マランゴニ対流による表面張力の自発振動の振幅と膜弾性率の関係性」
- 「フーリエ赤外分光計 (FT-IR) を用いたセラミドを構成するラメラ構造の水分量測定」
- 「生分解性プラスチックの分解過程における構造解析」

## 国際学会・研究会講演

1. Yohko F. Yano(Invited talk)  
Proteins at liquid interfaces, Pacifichem2021, Hawaii [19 Dec. 2021]
2. Yohko F. Yano(Presenter)  
Marangoni-driven spontaneous oscillation of surface tension, Pacifichem2021, Hawaii [18 Dec. 2021]

3. Yohko F. Yano(Presenter)

Periodic structural changes in a self-assembled monolayer under spontaneous oscillation of surface tension, Pacificchem2021, Hawaii [20 Dec. 2021]

## 学外活動

- 『SPring-8 秋の学校』 グループ講習「ソフト界面の構造解析」 講師  
高輝度光科学研究センター, 2021年12月19日 - 22日

## 運営

### 学内委員

- 施設設備委員
- 体育会フィギュアスケート部部长

### 学外委員など

- SPring-8 ユーザー協同体「ソフト界面科学研究会」代表
- 大阪府原子炉問題審議会委員
- 文部科学省 学術変革領域研究 (A) 専門委員会審査委員