

# ナノバイオ材料による細胞制御と生体精密計測

Keywords: 細胞膜 免疫 分子認識 生命情報 界面 イメージング バイオフォトニクス

バイオ機能分野 ナノメディシングループ

貝塚 芳久

KAIZUKA.Yoshihisa@nims.go.jp | [https://samurai.nims.go.jp/profiles/kaizuka\\_yoshihisa](https://samurai.nims.go.jp/profiles/kaizuka_yoshihisa)



## 研究の背景

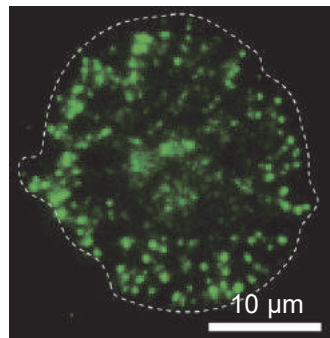
- ナノスケール材料は分子・細胞レベルで生体を精密に制御できるポテンシャルがあるが、有用な材料設計のためには、生体との界面の制御などの複合的な課題が存在する
- 材料と細胞の相互作用を含む複合的な生体システムの挙動を評価する手法は限定されるため、新しい計測法の開発が必要である

## 研究の狙い

- 細胞の化学システムに取り込まれ新しい生命機能を創る材料(各種ナノ粒子、ポリマー)を開発
- 細胞・材料の界面の分子反応をモデル化して計測する実験手法の開発
- 細胞と外部表面(材料、他の細胞を含む)との結合を計測する手法の開発

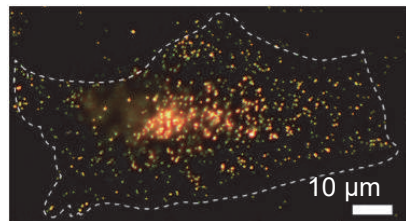
## 最先端研究トピックス

細胞膜界面の分子反応の例として、免疫細胞の活性化(右上図)に関わる因子を人工的に細胞外の化学システムとして再構成。細胞膜界面における分子反応と組織構造化をイメージングにより計測するシステムを構築した。



単一免疫細胞(白線)の細胞膜での分子反応(リン酸化)の進行(緑色蛍光ラベル)

細胞の主要機能を担う細胞質の区画へ、外部から物質を届けることは通常多くの制約がある。我々は細胞外環境の制御により、サイズ材質に依らず金属無機ナノ粒子を細胞質へ導入することに成功した(右下図)。また細胞膜への高分子導入法も開発した。



単一細胞(白線)の細胞質内に導入された金ナノ粒子

細胞と外部表面(材料や他の細胞)との結合を流路上で光学的にリアルタイム計測する手法を開発し、材料評価に活用している。

## 文献

- Kaizuka, Ura, Lyu, Chao, Henzie, and Nakao. Langmuir (2016)
- Ushiyama, Ono, Kataoka, taguchi, and Kaizuka. Langmuir (2015)
- Furlan, Minowa, Hanagata, Kataoka, and Kaizuka. J. Biol. Chem (2014)

## まとめ

- 細胞界面(細胞膜)の分子反応の計測系を構築
- 細胞質・細胞膜への物質導入法を開発
- 細胞と外部表面との結合計測法を開発

## 実用化への目標

- 細胞質内への分子導入条件の最適化
- 細胞膜結合分子による界面制御法の開発