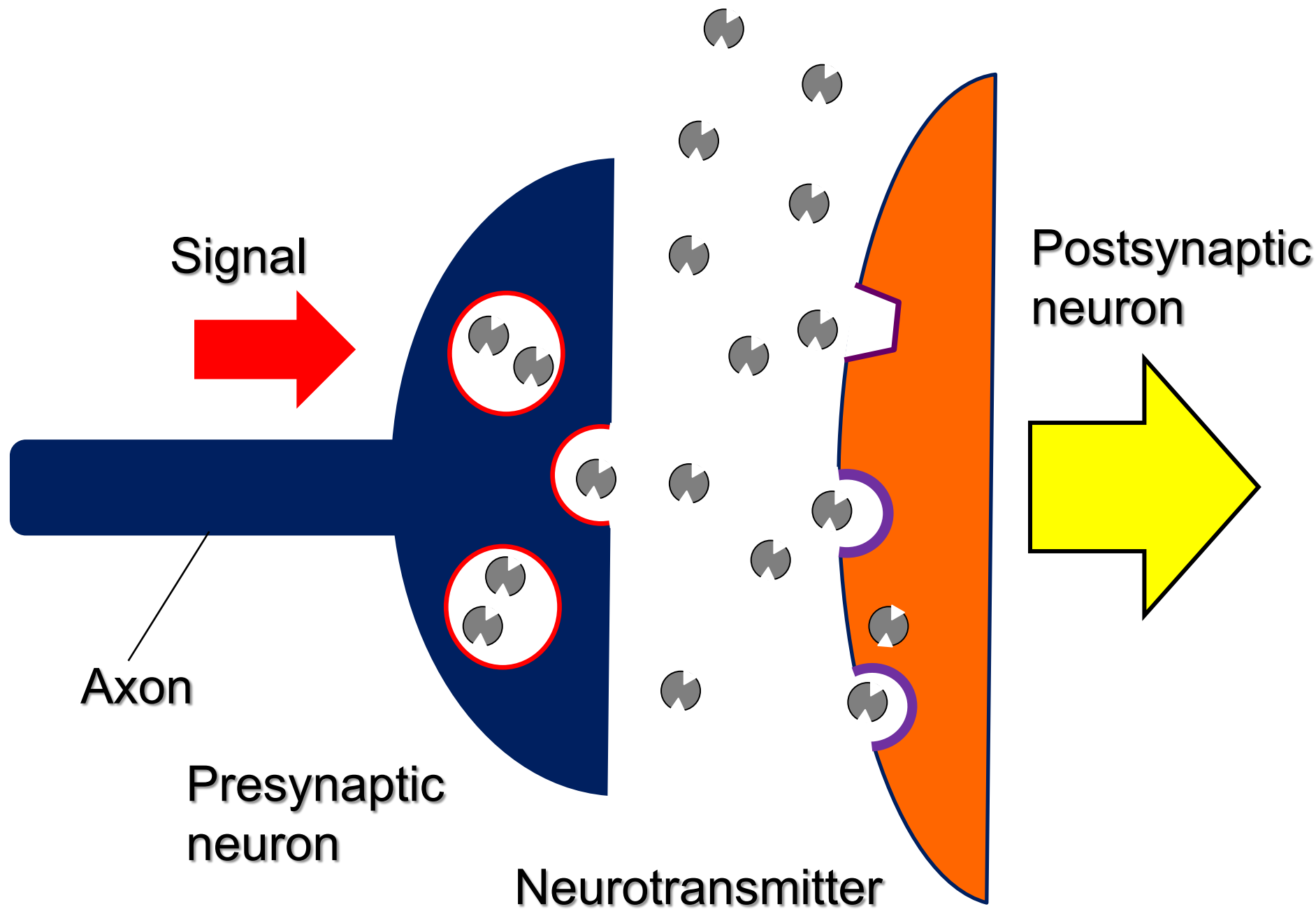


細胞からの分泌をリアルタイムに 検出できる蛍光ナノセンサ

芝浦工業大学 工学部 応用化学科
教授 吉見 靖男

2022年9月6日

Neurotransmitter

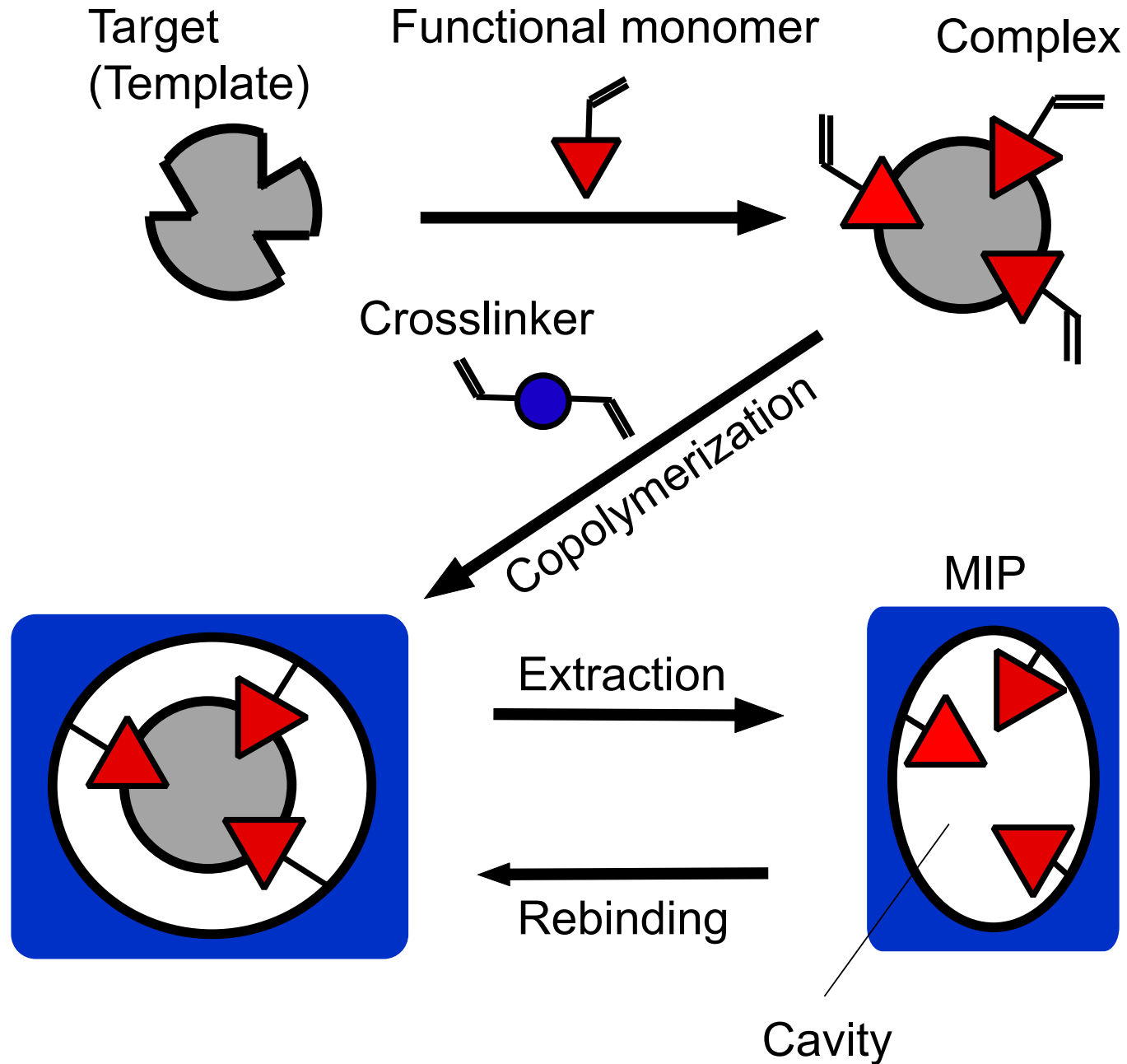


従来技術とその問題点

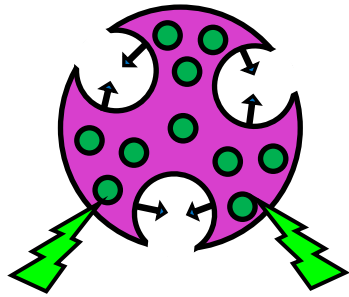
分泌を可視化したプローブには、ゲノム編集や遺伝子組み換えで、蛍光タンパク質とレセプターをハイブリッドしたものが主に研究されてきた。

しかし作製に数ヶ月かかる

分子インプリント高分子

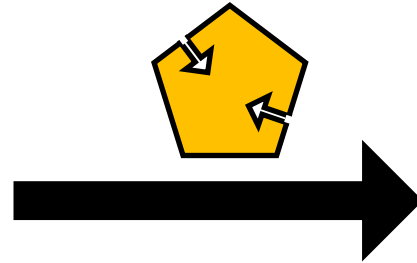


Possible mechanism of sensing

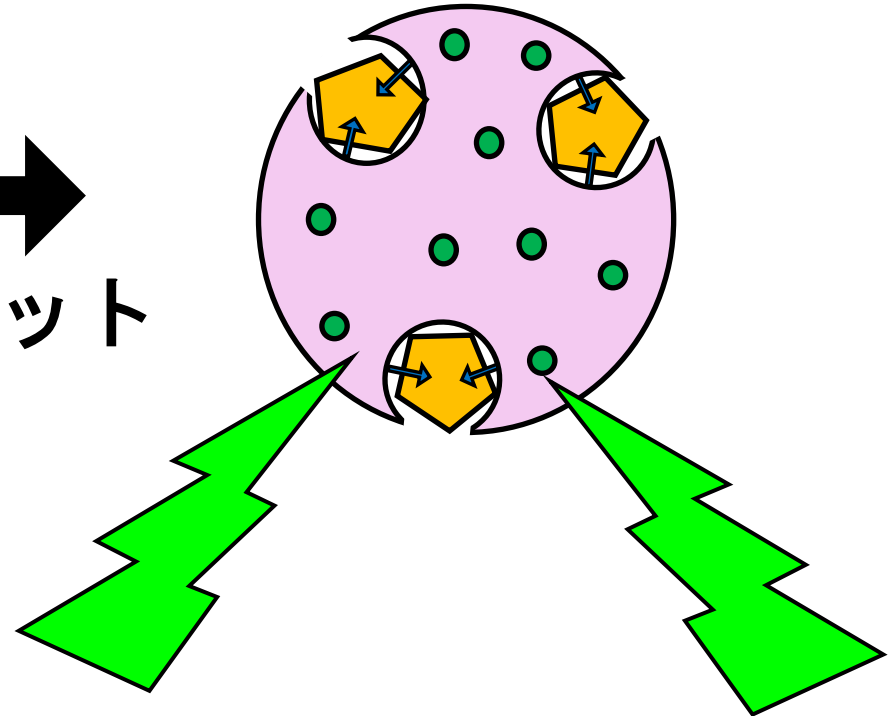


fMIP-NP

蛍光官能基間の
自己消光により、
蛍光強度が抑制
される



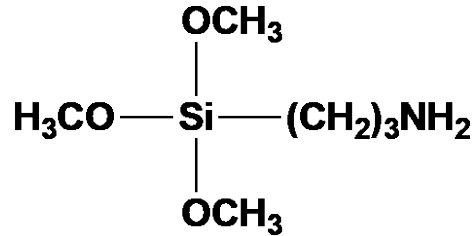
ターゲット



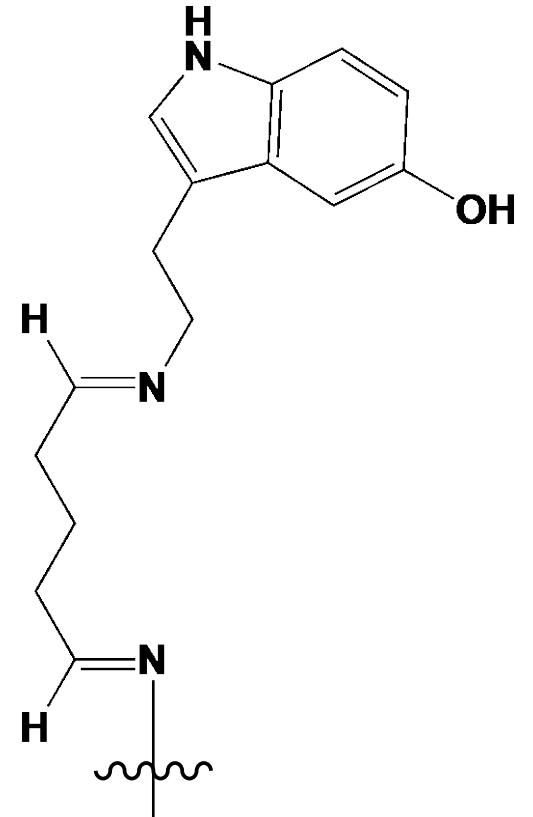
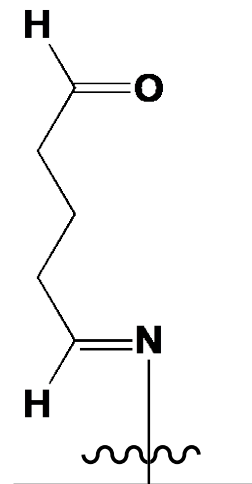
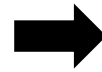
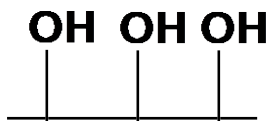
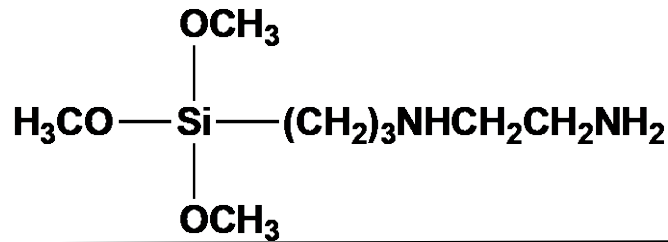
粒子の膨潤により自己消光が
軽減し、蛍光強度が増大する。

アミノシランによる鋳型の固定

分子鎖の短いもの

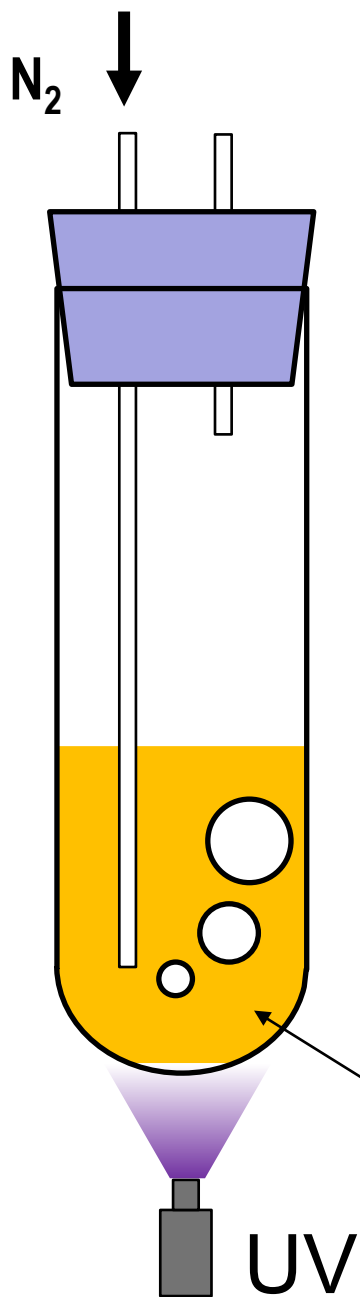


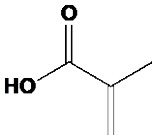
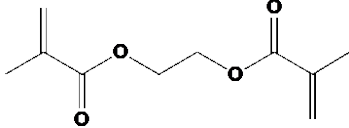
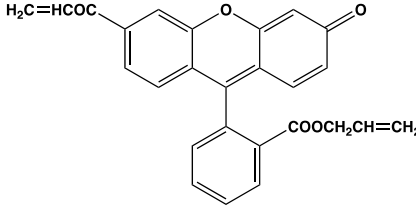
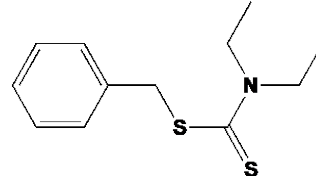
分子鎖の長いもの



fMIP-NPの合成

Prepolymer solution



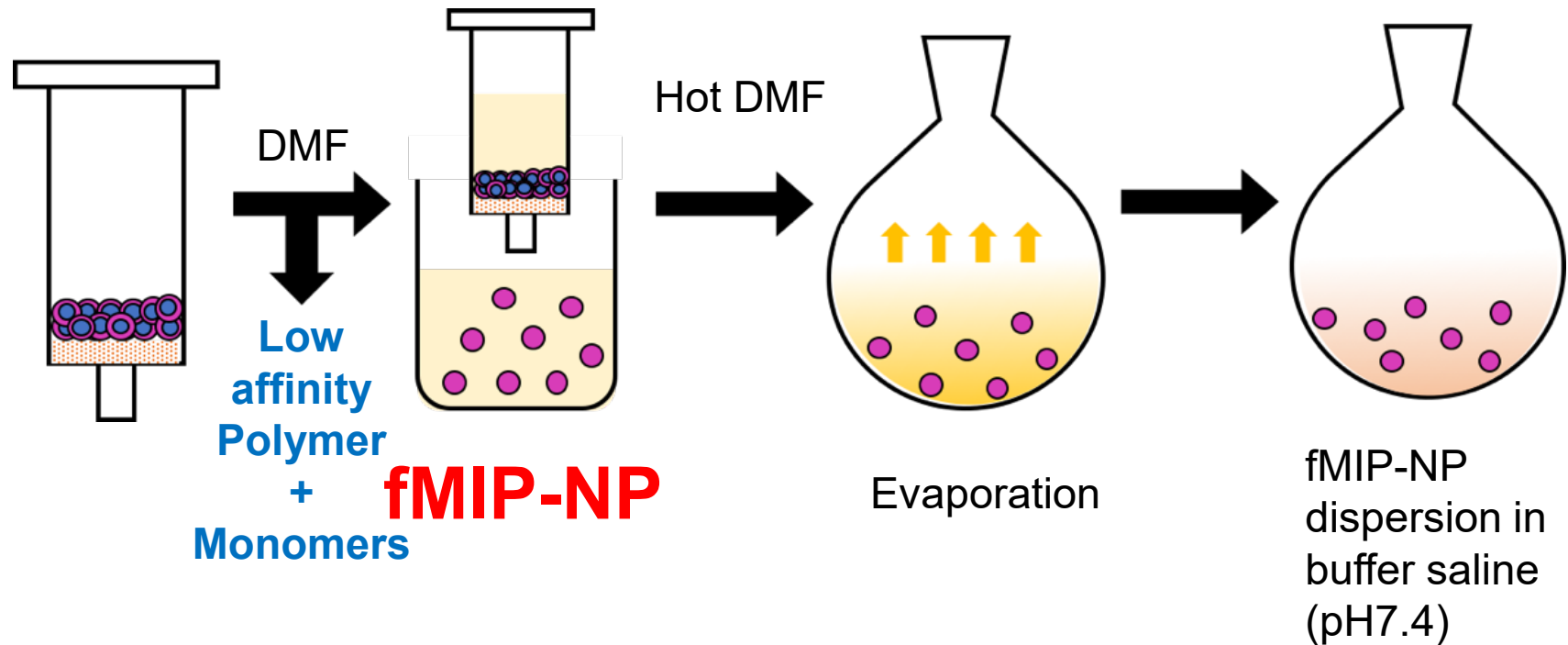
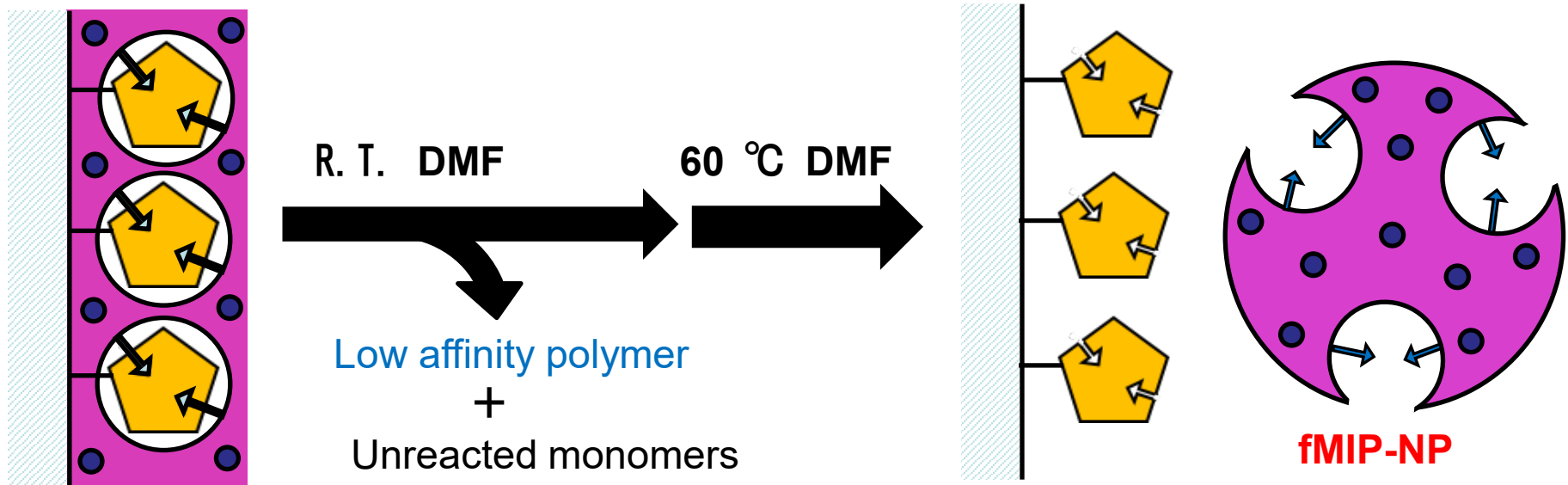
Roles	
機能性モノマー	Methacrylic acid 
架橋性モノマー	Ethyleneglycol dimethacrylate 
蛍光モノマー	Diallylfluorescein 
ラジカル重合開始剤	Benzyl diethyldithiocarbamate 

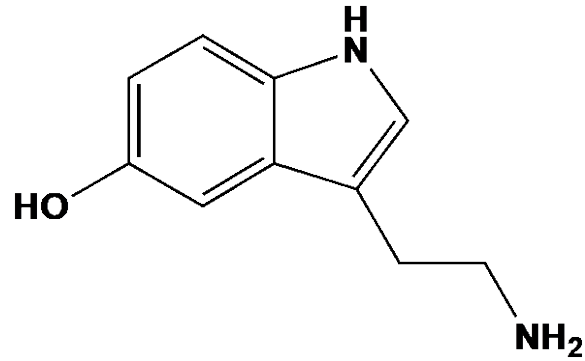
溶媒 DMF + 水

ガラスビーズと溶液の流動層

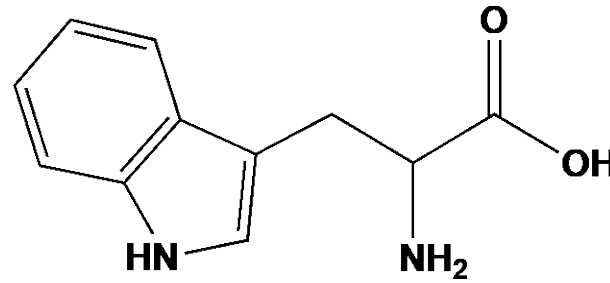
UV

fMIP-NPの合成

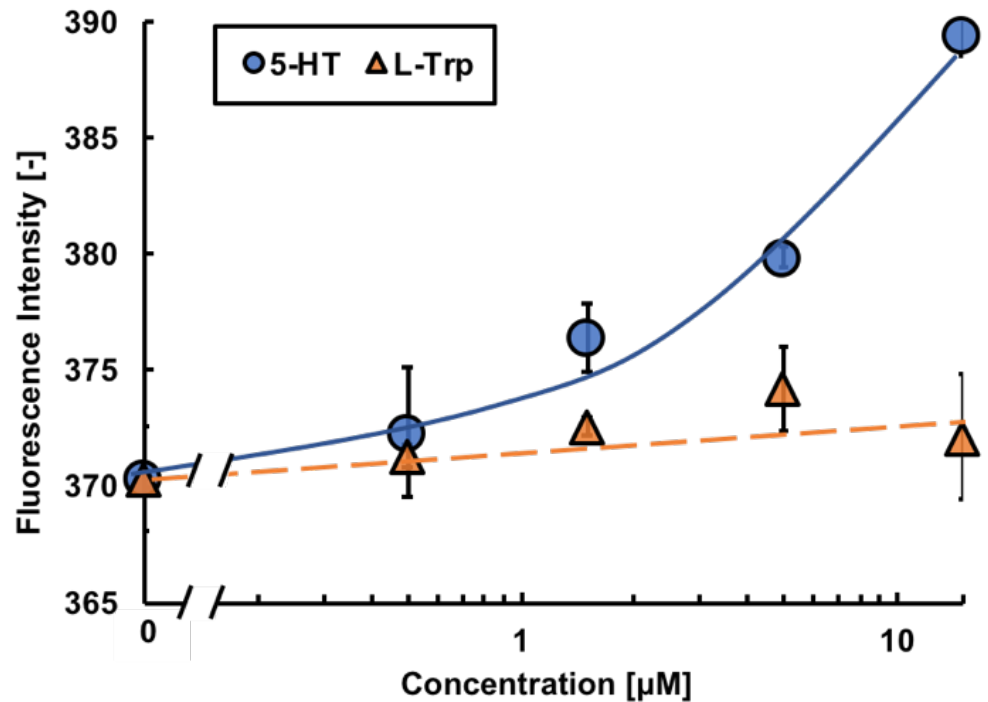
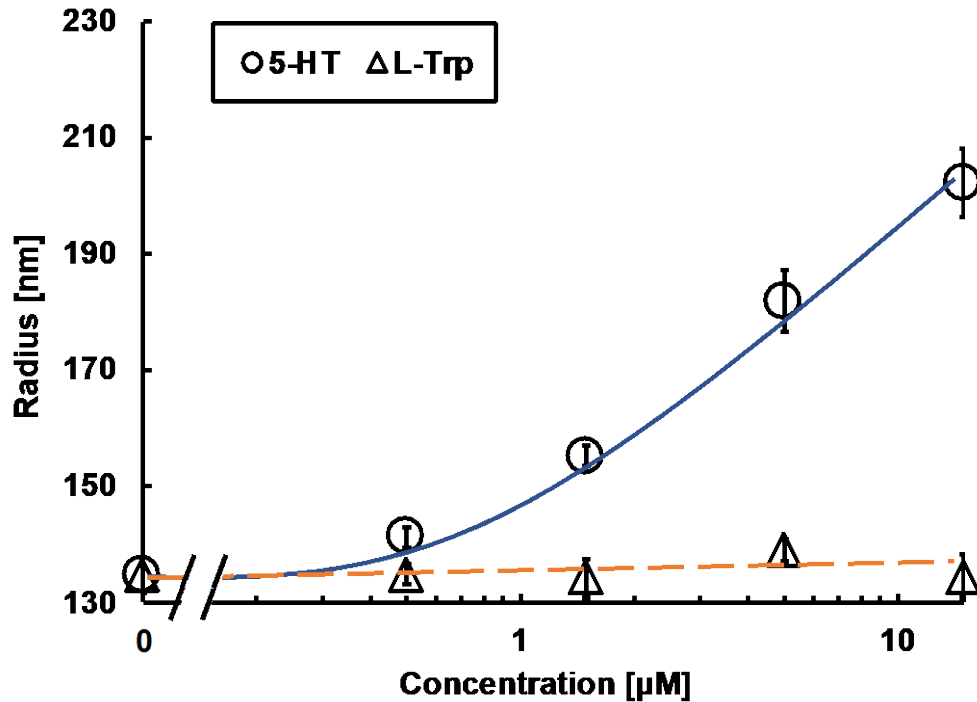




セロトニン 5-HT (鑄型)



L-Tryptophan (対照)

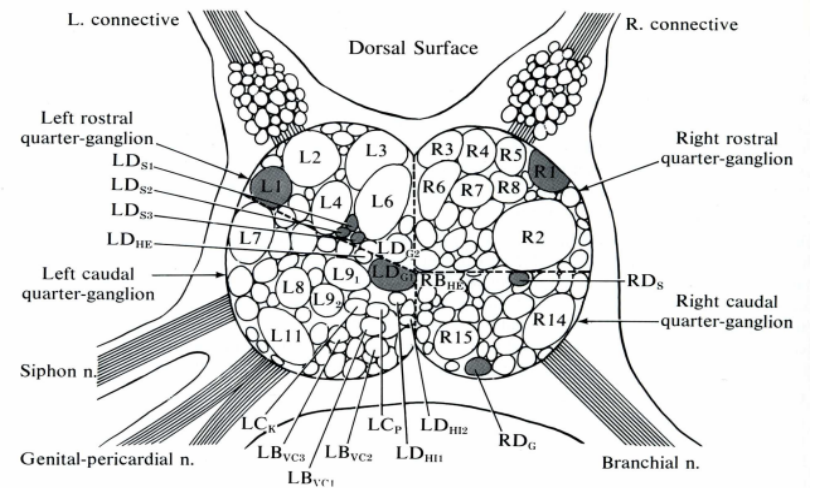


高い選択性!

動物実験



アメフラシ



神経の地図 (E. Kandel
1976)

Nori (海苔)

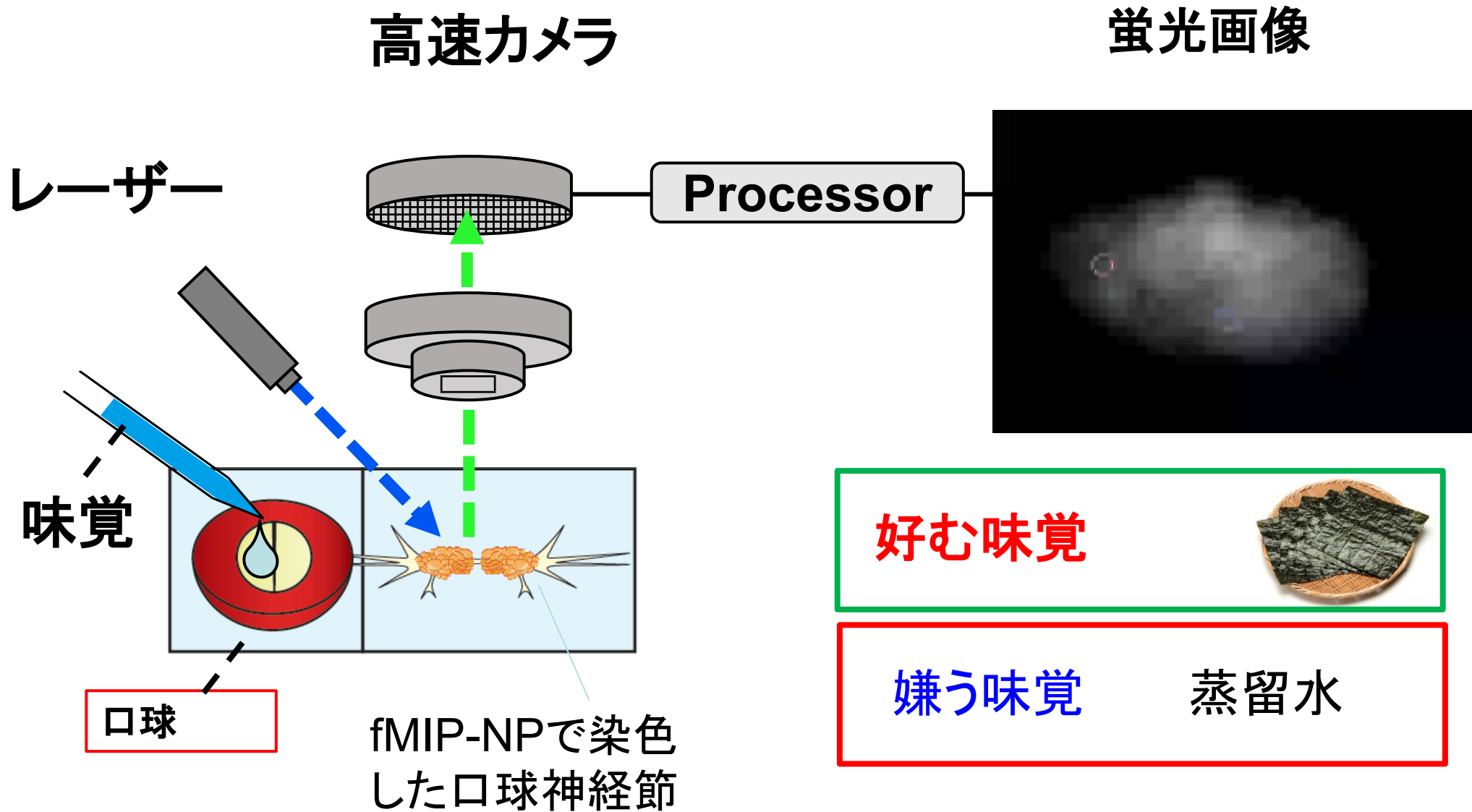


Distilled water

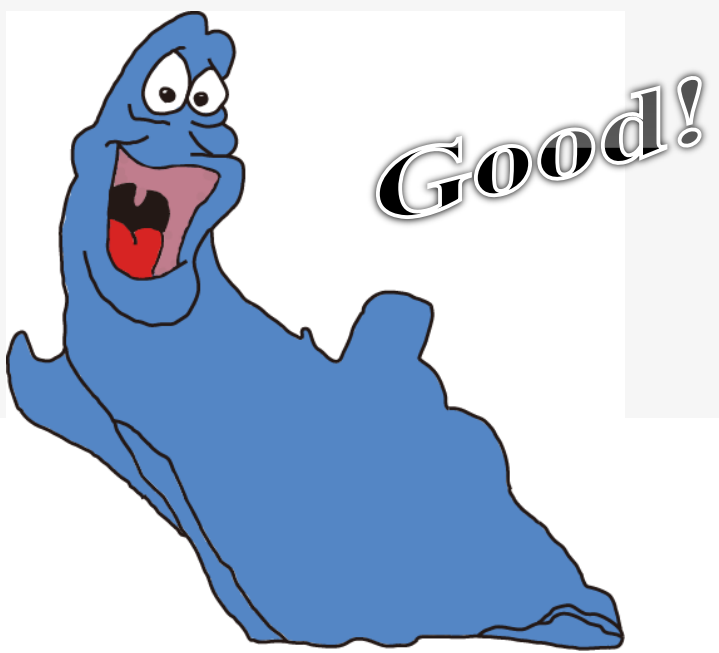
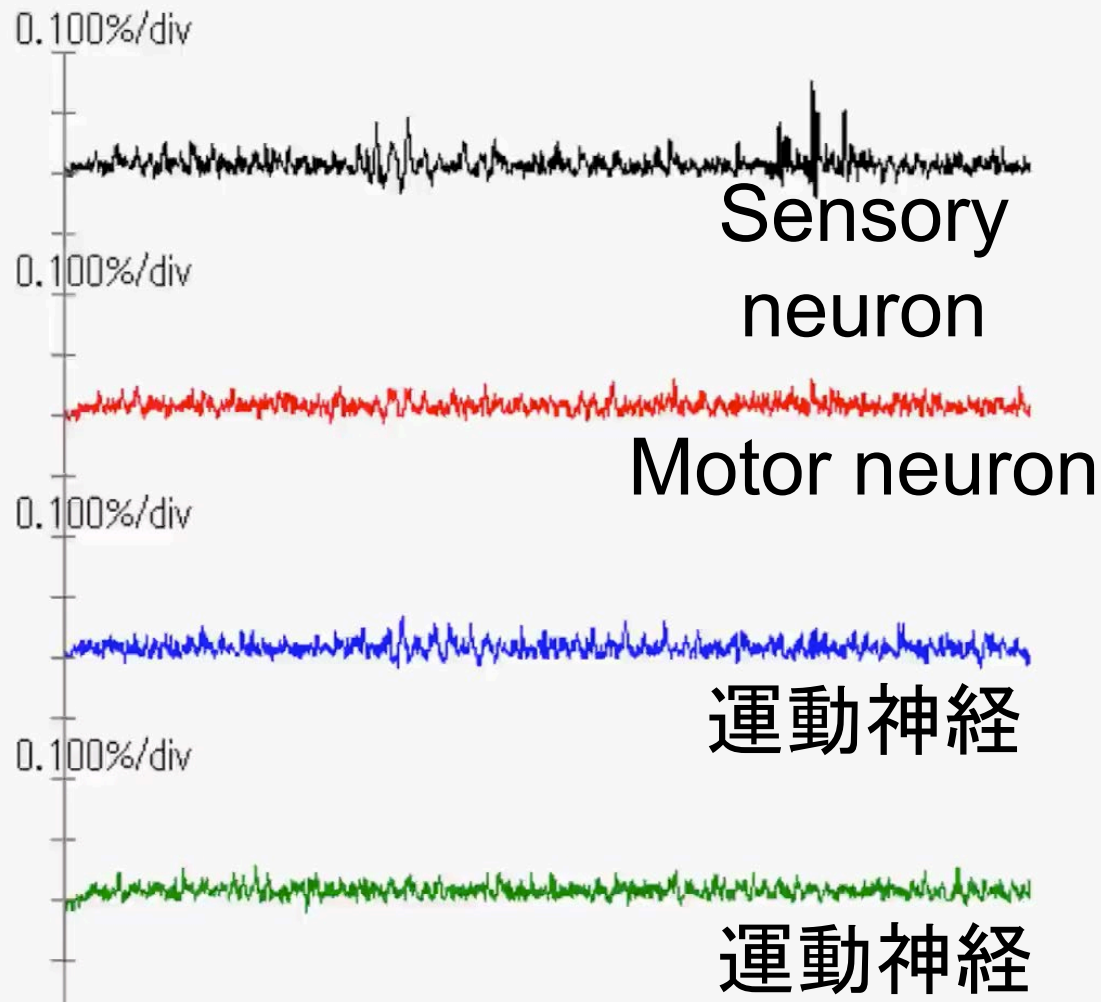
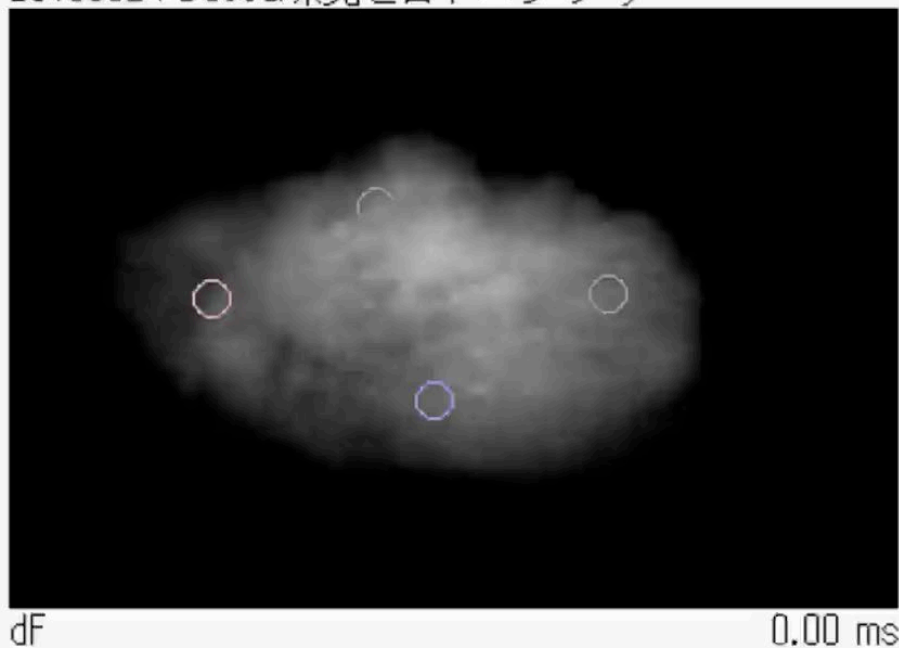


味覚の好悪が明確

セロトニンイメージング

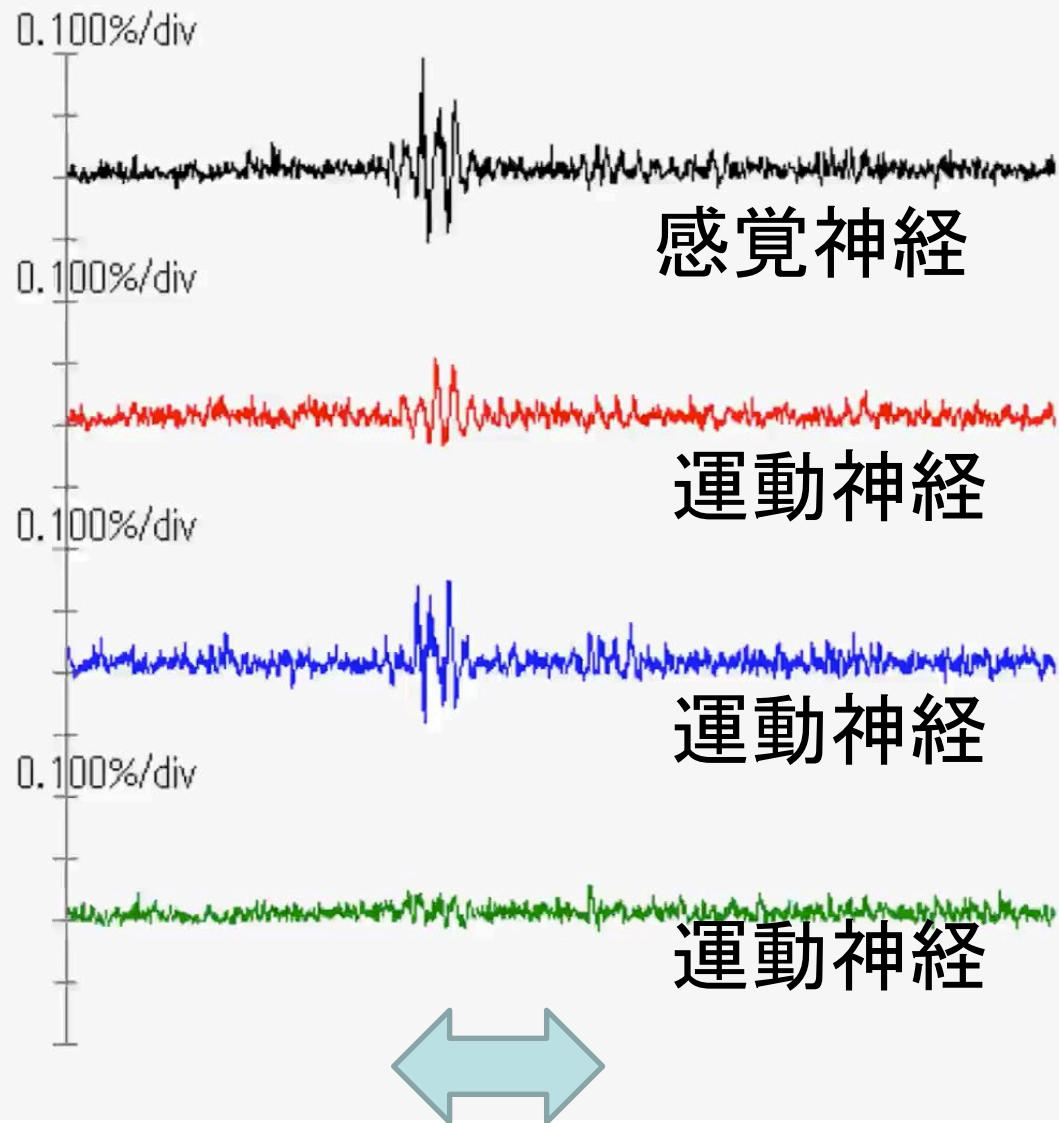
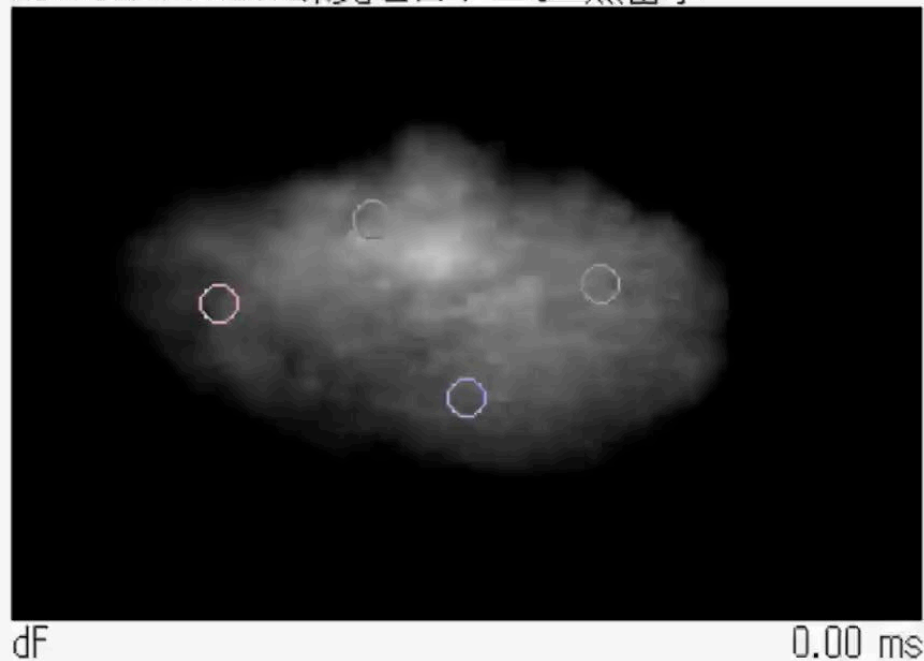


20180824 Buccal味覚セロトニンノリ

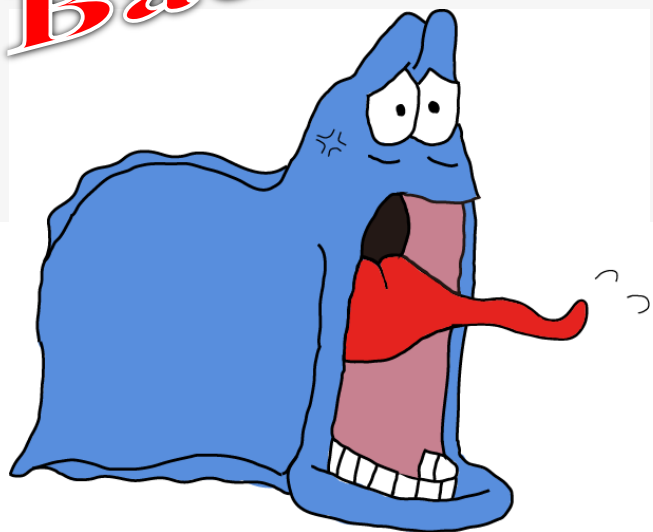


海苔エキス供給

20180824 Buccal味覚セロトニン 蒸留水



Bad!



蒸留水供給

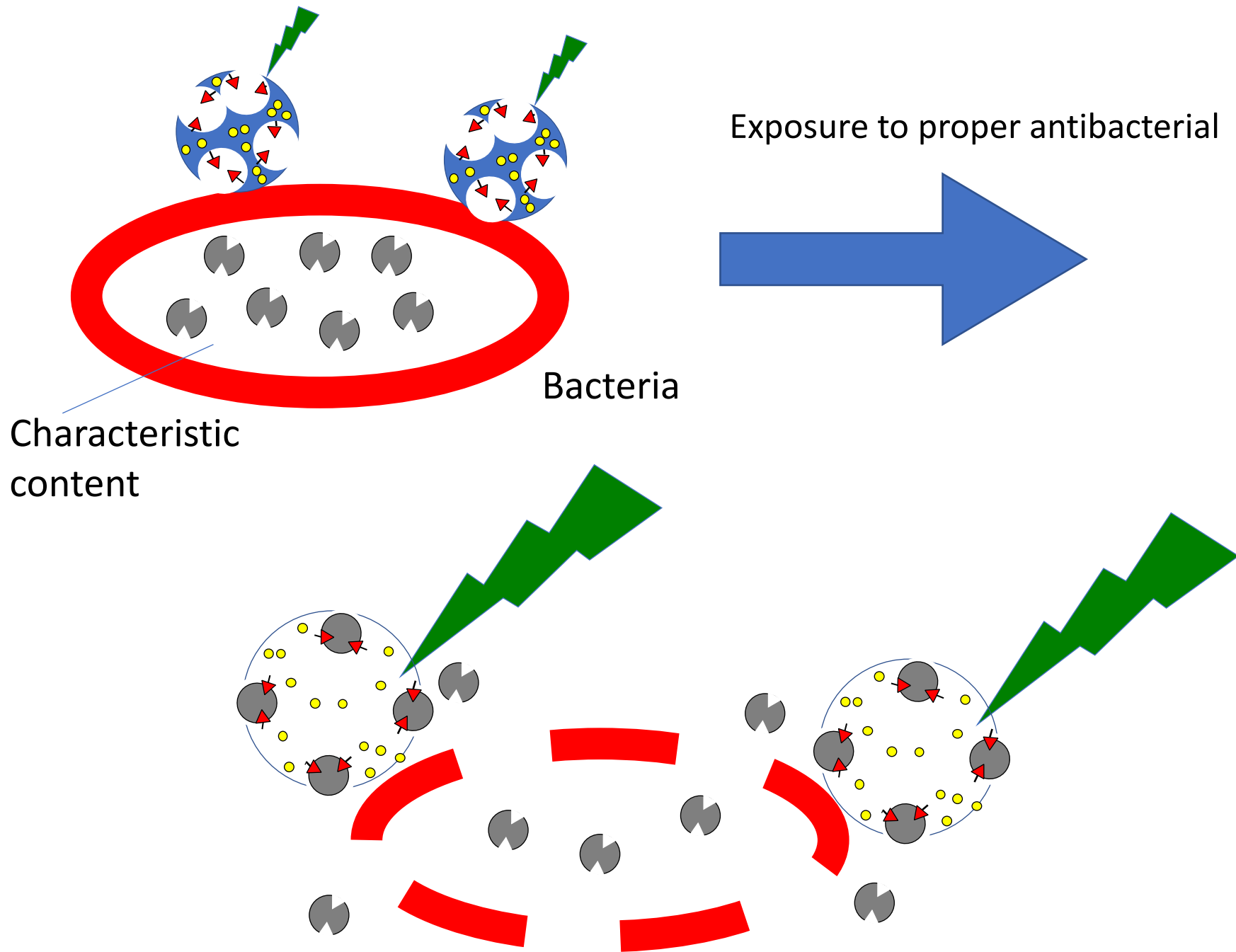
新技術の特徴・従来技術との比較

- 高い選択性と高速応答性をもつナノセンサの開発に成功した
- 合成に要する時間は2-3日程度と短い
- 幅広い物質を対象にできる

想定される用途

- 伝達物質に着目した脳内神経ネットワークの解明（グリア細胞も含めて）
- バイオフィルム内のクオラム物質を介した細菌間情報伝達の解析
- 抗菌薬の同定

fMIP-NPによるイメージングで抗菌薬スクリーニング



実用化に向けた課題

- 現在、セロトニンだけでなく、ドーパミン、アセチルコリンについてもセンシング成功
- 細胞表面への接着法の検討
- 弱い励起光や近赤外励起光でのイメージング

企業への期待

- 顕微鏡の最適化
- 励起光源の開発
- ニーズ提供

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：分子インプリント高分子を表面に有する粒子を用いたセンサ
- 出願番号：特願2018-557986(P2018557986), PCT/JP2017/045426
- 出願人：学校法人 芝浦工業大学
- 発明者：吉見 靖男

産学連携の経歴

- 本研究に関しては特になし
- MIPを用いた医療用センサについては、ベンチャー設立に向けて準備中

お問い合わせ先

芝浦工業大学
研究推進室研究企画課

TEL 03-5859 - 7180

FAX 03-5859 - 7181

e-mail sangaku@ow.shibaura-it.ac.jp