

## 単分子計測によるマウス脳内神経伝達物質検出

### Detection of Neurotransmitters in Mouse Brain with Single-Molecule Measurement

阪大産研<sup>1</sup>, 阪大院生命機能<sup>2</sup> ○小本 祐貴<sup>1</sup>, 大城 敬人<sup>1</sup>, 吉田 剛<sup>1</sup>,  
足澤 悦子<sup>2</sup>, 八木 健<sup>2</sup>, 鷲尾 隆<sup>1</sup>, 谷口 正輝<sup>1</sup>

Osaka Univ. ISIR<sup>1</sup>, Osaka Univ. FBS<sup>2</sup>, °Yuki Komoto<sup>1</sup>, Takahito Ohshiro<sup>1</sup>, Takeshi Yoshida<sup>1</sup>,  
Etsuko Tarusawa<sup>2</sup>, Takeshi Yagi<sup>2</sup>, Takashi Washio<sup>1</sup>, Masateru Taniguchi<sup>1</sup>

E-mail: komoto@sanken.osaka-u.ac.jp<sup>2</sup>

神経伝達物質は、神経活動の理解に欠かせず、Parkinson 病などの疾患との関与がよく知られているが、神経伝達物質を直接検出する手法がなく、新しい検出方法が求められている。そこで、我々は単分子計測に着目した。単分子計測は、金属細線を破断させることにより形成したナノギャップ間を通過する分子を介したトンネル電流を計測し、単一分子を検出する手法である [1-3]。しかしながら、従来の単分子計測は平均的な伝導度がわかるのみで、分子の選択性が低かった。神経伝達物質センサーには、生体中の夾雑物を多く含む環境で、よく似た構造の分子を識別できることが要求される。そこで、本研究では、単分子計測に、機械学習を適用することにより、分子識別能を向上させ、夾雑物を多く含む生体サンプルである脳内の代表的な神経伝達物質である、ドーパミン、ノルアドレナリン、セロトニンを検出、識別する手法の開発を目的に実験、解析を行った。

実験は、図 1 に示すように、Mechanically Controllable Break Junction(MCBJ)法を用い、それぞれの神経伝達物質の溶液を訓練用データとして、マウス脳切片を載せ、人口脳脊髄液に浸し、テスト用データとして単分子計測を行い、機械学習で識別を行った。

それぞれの溶液から得たシ

グナルを、機械学習を用いて識別したところ、精度 0.52 で識別することに成功した。マウス脳から得たシグナルに対して、機械学習によるノイズ除去及び識別を行い、先行研究と一致する神経伝達物質の濃度比を得ることに成功した。機械学習を単分子計測に適用させることにより、単分子計測の分子選択性を向上させることに成功し、脳試料中の神経伝達物質の検出・識別を行う手法を開発した。

[1] Ohshiro, T. et al. Sci. Rep., 2, 501 (2012).

[2] Ohshiro, T. et al. Sci. Rep., 8, 8517 (2018).

[3] Ohshiro, T. et al. Nature Nanotech., 9, 835 (2014).

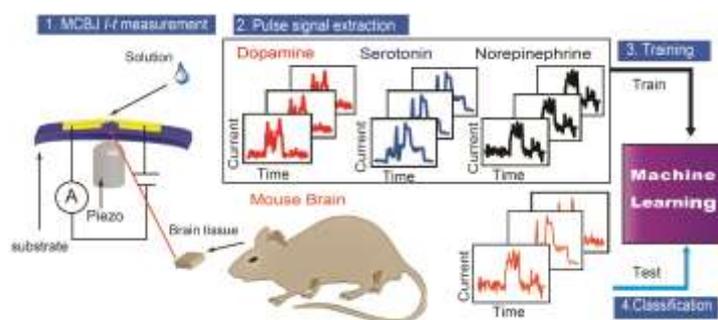


図 1 本実験・解析のスキーム