

## 超解像イメージングによるシナプス機能解析と脳機能再生・人工シナプス創生への応用

### 研究キーワード

神経シナプス、シナプス可塑性、人工シナプス創生、シナプス操作技術開発、神経再生、超解像イメージング、電気生理、数理モデルシミュレーション

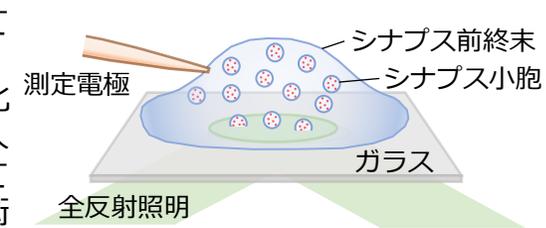
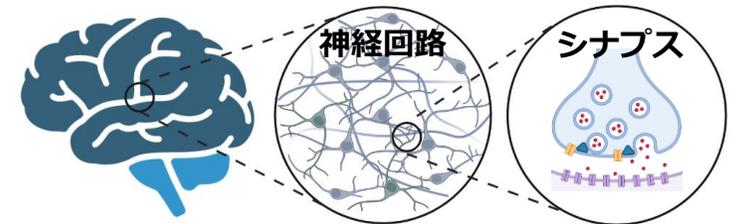
### 研究概要

脳神経は、外部からの情報を受け取り処理し出力する単なる情報処理装置としての機能だけでなく、環境の変化などに適応したり経験などにより学習・記憶したりする柔軟な機能も持ち合わせています。この脳の柔軟性は、例えば、個々がもつ多様な人格を生みだしたり、また変わりゆく社会や環境などにより生じる問題を解決するための独創的な知性を生みだしたりします。また、脳機能の破綻はアルツハイマー病や統合失調症などの様々な疾患の原因ともなります。この脳神経の基盤となる機能素子が、神経細胞間の情報伝達を担うシナプスです。シナプスは経験や状況に応じて自身の情報伝達効率を変化させる柔軟性を有しており、それが動物個体の適応的な行動様式や思考能力の形成に寄与しています。また、シナプス機能の変調は、神経変性疾患や精神疾患で多く見られます。

当講座では、①神経シナプス伝達の作動原理を分子レベルで明らかにし、②それが発達時や病態時にどのように変化するかを解析しています。また、③脳血管障害や神経損傷後の回復を目指した神経シナプス・回路の再生・再建や④人工シナプス創生にも興味を持って研究を進めています。さらに、①～④を研究するためのツール・技術開発も並行して行っています。実験手法には、分子生物学や生化学、電気生理学を用いたアプローチのほか、超解像イメージング技術を活用したナノ形態学、数理モデルシミュレーションなどの先進的な技術も取り入れています。このような多様な技術を駆使して、研究を進めています。

### SA学生さんへのアピールポイント

- ・ 上記研究テーマに関連して、学生さんの興味に沿ったテーマや実験と一緒に考えながら進めます。
- ・ 学生さんのペースに合わせた実験が可能です。自主性を尊重し、ハイペースで研究を進めたい方も、じっくりマイペースで取り組みたい方も歓迎します。
- ・ 学会に参加していただけます。研究成果によっては、学会発表や学術論文への掲載にもチャレンジできます。
- ・ 国内外の大学・研究機関と共同研究を行っています。研究テーマによっては、学内や国内機関（東京大学、京都大学、北海道大学、山梨大学、同志社大学など）、海外機関（フランス、オーストリアなど）とも連携し、幅広い視野で研究に取り組みます。
- ・ 研究分野は多岐にわたり、生理学、神経科学、生物物理学、分子生物学、細胞生物学、ケミカルバイオロジーなど多様な視点を学べます。
- ・ 個々のスタイルに合わせて、自由に楽しく研究できる環境を大切にしています。興味のある方は、お気軽にご連絡ください。



超解像イメージングによるシナプス分子の観察と分子動態解析 (Miki et al., PNAS 2024)

