

【特別推進研究】

生物系



研究課題名 アイドリング状態の脳における情報処理メカニズム

富山大学・大学院医学薬学研究部・教授

いのくち かおる
井ノ口 馨

研究課題番号： 18H05213 研究者番号：20318827

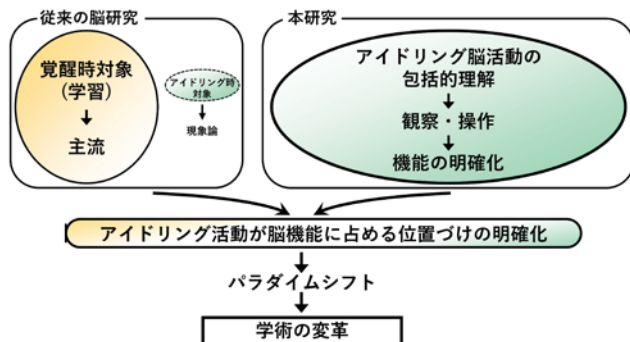
キーワード： 神経科学、アイドリング脳、記憶エンGRAM、睡眠、リプレイ

【研究の背景・目的】

脳は課題遂行中だけでなく睡眠中や休息時にも活動を続けていること、すなわちアイドリング状態であることが明らかになってきた。誰しもが「未解決の課題が睡眠やリラックスのあとなどに突然解決する経験」をしている。

私たちはマウスを用い、学習時に同期活動した脳海馬の数多くのニューロン集団（セルアセンブリ）のうち、引き続き睡眠時に再活動（リプレイ）したものだけが、その後の想起時にも活動することを発見し、特定のセルアセンブリの睡眠時におけるリプレイが記憶の固定化を担っている可能性を見いだした。これらは、脳のアイドリング活動は、従来考えられていた以上に様々な重要な機能を持っていることを示唆している。

本研究では、最先端の神経活動計測・操作テクニックを駆使して、従来アプローチ不可能であった「アイドリング中の脳活動の種々の機能を明らかにし、脳機能に占めるアイドリング活動の位置づけを明確化する」ことを目的とする。



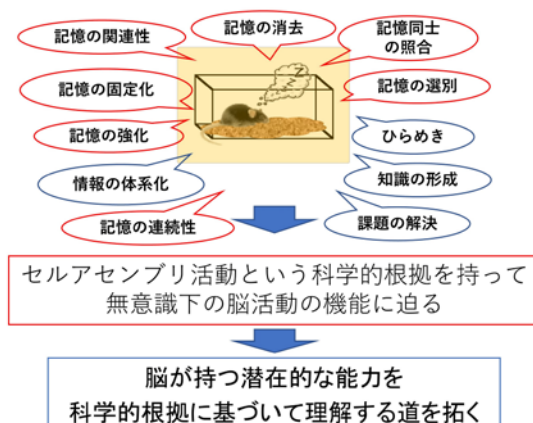
【研究の方法】

自由行動下のマウスを用いて、アイドリング中の脳ニューロン活動を超小型内視顕微鏡（nVista, nVoke）や超微細蛍光内視鏡（U-FEIS）を用いたライブカルシウムイメージング法で計測し、得られる大規模データから数理解析によりセルアセンブリ活動の特徴を抽出する。

また、リプレイしたセルアセンブリやプレプレイしたセルアセンブリの活動を、MiLSS/U-FEIS等の先端の技術を用いてアイドリング中に操作し、その後の記憶やセルアセンブリに与える影響を調べる。アイドリング中の各フェーズ間の相違や覚醒時の活動との比較を念頭に置いて解析する。

【期待される成果と意義】

本研究では、アイドリング中の脳がセルアセンブリのリプレイ活動を通して記憶エンGRAMを選別し、統合し、分離しているメカニズムが解明される。いろいろな記憶が長い時間軸の中でどのように関連しているのか、以前の記憶が新しい記憶にどのように影響を与えるかなど、記憶の連続性の本質にも迫ることが期待される。これによって、従来はアプローチされていなかった脳が持つ潜在的な能力を科学的な根拠に基づいて理解することが可能となる。



【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Abdou, K, ... (略) ..., and Inokuchi, K. Synapse-specific representation of the identity of overlapping memory engrams. *Science* 360: 1227-1231 (2018)
- Yokose J, ... (略) ..., and Inokuchi K. Overlapping memory trace indispensable for linking, but not recalling, individual memories. *Science* 355: 398-403 (2017)

【研究期間と研究経費】

平成30年度－34年度 427,200千円

【ホームページ等】

<http://www.med.u-toyama.ac.jp/bmb/index-j.html>
bmb@med.u-toyama.ac.jp