


アイドリング脳の作動原理

	研究代表者	富山大学・学術研究部医学系・教授 井ノ口 馨 (いのち かおる)	研究者番号: 20318827
	研究課題情報	課題番号: 23H05476 キーワード: 潜在意識、睡眠、情報処理、ひらめき、忘却記憶	研究期間: 2023年度～2027年度

なぜこの研究を行おうと思ったのか（研究の背景・目的）

●研究の全体像

2018～2022年度に行った特別推進研究で、解析するのが非常に困難であった潜在意識下の脳機能解析に挑み、マウスを用いて、アイドリング脳が多様な情報処理に能動的に関与していることを明らかにし、「アイドリング脳研究」という新しい学術分野を切り拓いてきた（図1）。

本研究では、その過程で明らかになってきた3つの課題、

- ①アイドリング脳の情報処理の仕組み
- ②潜在意識下に存在する忘れってしまった記憶の痕跡がその後の行動に影響を与える仕組み
- ③アイドリング脳で処理され潜在意識下に存在する情報が意識に上る仕組みの解明に取り組む。

（注）アイドリング脳：睡眠中や休息中の脳を指す。

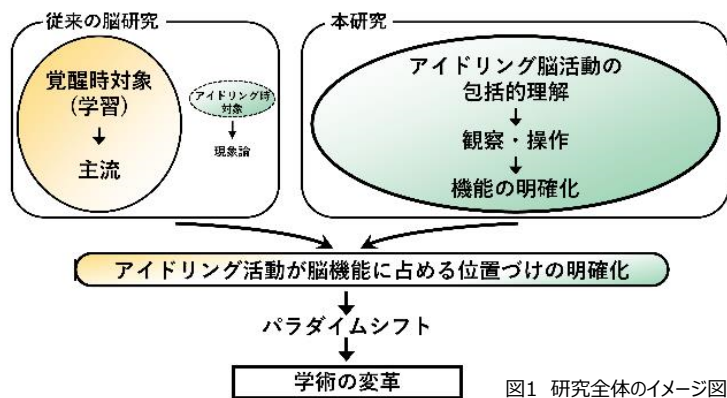


図1 研究全体のイメージ図

●研究の背景

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。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。誰もが「未解決の課題が睡眠やリラクスのあとなどに突然解決する経験」をしている（図2）。

私たちはマウスを用い、学習時に同時に活動した脳海馬の神経細胞グループのうち、引き続き睡眠時に再活動（リプレイ）したもののだけが、その後の記憶の思い出し時にも活動することを発見し、特定の神経細胞グループの睡眠中リプレイが記憶の定着を担っている可能性を見いだした。

これらの発見は、脳のアイドリング活動は、従来考えられていた以上にさまざまな重要な機能を持っていることを示している。

アイドリング脳によるひらめき・問題解決

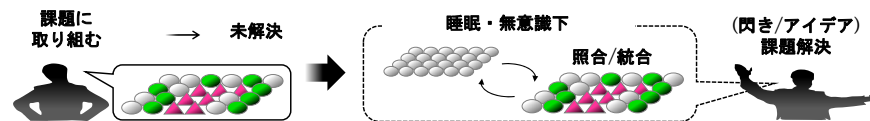


図2 アイドリング脳の働き

特別推進研究では、アイドリング脳の働きとして3つの重要なことを発見した。

- ① 複雑な学習には、睡眠中の脳内の神経細胞の活動が必要であることを見出した。
- ② 忘れってしまった記憶でも、その記憶の痕跡が潜在意識下の脳内に残っており、その後の似たような体験の記憶に影響を与えることを見出した。
- ③ 睡眠中に脳で処理された情報は潜在意識下に存在しているが、これらの情報が意識に上る仕組みを明らかにする手がかりを得た。意識に上る瞬間（Eureka! moment）は、ひらめきや創造性とも関連していると考えられる

●研究の目的

上記の3つに発見にそれぞれ対応する以下の3つの問いに答えることを目的とする。

- ① 睡眠中のどのような神経細胞の活動が必要なのか？
- ② 忘れってしまった記憶はどのようにしてその後の似たような体験の記憶に影響を与えるのか？
- ③ 潜在意識下に存在している情報はどのようにして意識に上るのか？

この研究によって何をどこまで明らかにしようとしているのか

●マウスを用いた研究を展開する（図3）

- ① アイドリング中、特に睡眠中の神経細胞の活動の測定や神経回路の解析により、睡眠中の脳における情報処理の原理を明らかにする。
- ② 忘却した記憶の痕跡とその後の学習で形成される記憶の痕跡の間の相互作用の仕組みを明らかにする。
- ③ マウスが隠れたルールに突然気づく瞬間の神経活動を解析し、潜在意識に存在する情報が意識に上ってくる仕組みを明らかにする。

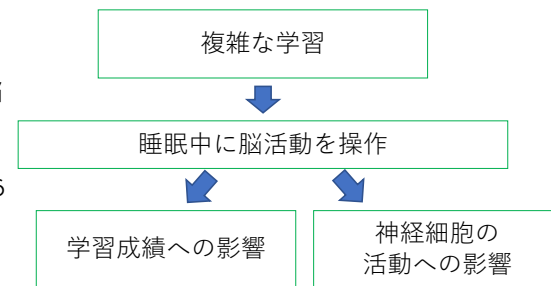


図3 実験の概略

●より広い学術あるいは社会などへの波及効果

1. 将来的には、睡眠中の脳の活動や睡眠法を手助けすることで、脳が本来持つ潜在的な能力をさらに引き出し、生活の質の向上に繋がることが期待できる。
2. ひらめきの神経科学的仕組みの理解は、0 から 1 を生み出す創造性の理解に繋がるとともに、将来的には革新的な人工知能開発への展開が期待できる。