

経験を記憶する新たな神経細胞集団を発見 ～睡眠中に記憶が定着する様子の観察にも成功～

ある出来事を経験すると、その経験に応じて脳の特定の神経細胞が活動し、記憶痕跡細胞に変化することで記憶は保持されます。そして同じ記憶痕跡細胞が再び活動すると、その記憶が呼び起こされます（図1）。近年では、マウスの記憶痕跡細胞を光遺伝学注と遺伝子操作の手法で人為的に活動させて記憶を強制的に呼び起こしたり、逆に活動を抑えて記憶を止めたりできるようになっています。

富山大学 大学院医学薬学研究部の大川 宜昭講師と井ノ口 馨教授らは、自由行動下のマウスの脳内で、2つの異なる記憶痕跡細胞を同時に活動させることで、人為的に2つの記憶を獲得した神経細胞集団に特有の活動を光で測定する技術を開発し、新しい出来事を経験した記憶が脳内で保持される様子と記憶が定着する様子を観察することに成功しました。

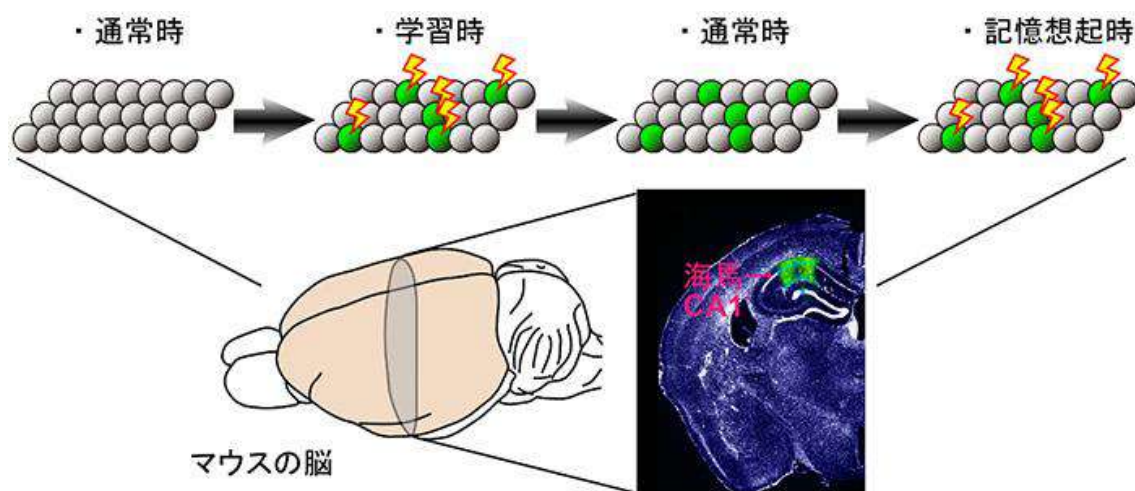


図1 記憶痕跡細胞の活動と記憶の関係

記憶が、記憶痕跡細胞に符号化されて脳内に蓄えられる様子を示す。丸：神経細胞、緑丸：学習時に活動した神経細胞＝記憶痕跡細胞、稲妻：活動中であることを表す。緑丸の神経細胞が同時に活動すると、学習時に形成された記憶が想起される。海馬 CA1 領域はエピソードや場所の情報などをつかさどる脳部位。

経験した出来事の記憶は脳の海馬で形成されますが、海馬で記憶を保持した神経細胞が変化した記憶痕跡細胞注の集団活動は、これまで実験上の制約から観

察できず、脳内で記憶がどのように情報処理されているのか不明でした。

本研究グループは、自由行動下のマウスの海馬で記憶痕跡細胞の活動を光に変換して観察する技術を確立しました。この技術を利用して記憶痕跡細胞の集団活動を観察したところ、記憶痕跡細胞の集団の中に複数の亜集団が存在していることを発見しました。

新しい出来事の経験が記憶されるときには、記憶の全体像をつくる個別の情報に応じたそれぞれの亜集団が時間的にずれて活動していること、そしてその一部は睡眠中に自発的に再活動するとともに、記憶が呼び起こされるときに再び優先的に活動することを明らかにしました。この結果は、新しい出来事を経験するときの記憶は、記憶痕跡細胞からなる複数の亜集団が示す活動として脳内で保持されており、それらは睡眠中に定着されるとともに、出来事の記憶の全体像の思い出しを担っていることを意味しています。

本研究成果では、日々の生活で経験する記憶について脳内の神経細胞がどのように活動して、経験に応じた記憶として定着するのかを明らかにしました。記憶の科学的かつ本質的な理解に貢献するものであり、効率の良い記憶学習法や、アルツハイマー型認知症などの記憶障害の早期診断法への応用につながることを期待されます。

本研究成果は、2019年6月14日に英国科学誌「Nature Communications」のオンライン版で公開されます。