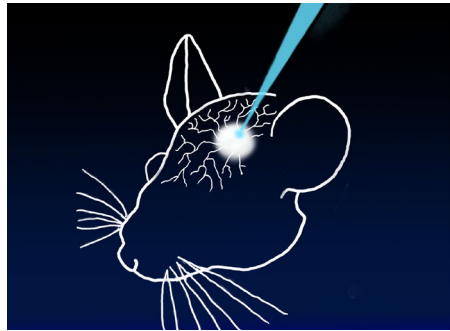


凄いぞ 実験動物！ - 2021年アルバート・ラスカー賞は光遺伝学 -

今年のアルバート・ラスカー基礎医学研究賞は光遺伝学の発展に貢献した3名の科学者が受賞されました。本賞の受賞者はノーベル生理学・医学賞を授与されることが多く、たいへん権威ある賞です。ディーター・エスターヘルト博士は光駆動の水素イオンポンプ活性を示すバクテリオロドプシンを発見、ペーター・ヘーゲマン博士は現在光遺伝学で汎用されているイオンチャネル型の光活性化タンパクであるチャンネルロドプシンを発見、カール・ダイセロス博士はこの分子を神経細胞に発現させ光応答させるシステムを作成、動物の行動を光で制御することに成功しました。光遺伝学は実験動物の脳機能解析に応用されており、多くの画期的な研究成果が得られています。今回は、その一部をご紹介します。

心を科学

初めてデートや失恋など強い感情はひとつの記憶として心の中に長く残ります。この記憶は記憶痕跡と呼ばれます。最近では記憶痕跡が脳のひとつの場所だけでなく連携し広く存在していると考えられているようです。事実、記憶には五感的な要素が含まれ総合的なものなのです。2012年にマサチューセッツ工科大学の利根川 進先生（1987年ノーベル生理・医学賞受賞）たちはマウスの記憶痕跡に関わる脳の特定の神経細胞にチャンネルロドプシンを遺伝子操作で発現させ、マウスに恐怖体験をさせた後、光刺激のみでマウスの心に残っている恐怖体験の記憶痕跡を想起させることに成功しました。心は形あるものの変化に基づいていることを光遺伝学と実験動物で証明した画期的な研究です。



Optogenetic stimulation of a hippocampal engram activates fear memory recall
Liu et al., (2012) Nature, 484: 381-385. doi: 10.1038/nature11028

冬眠スイッチ

野生動物の一部は食料の乏しい冬をのりきるために冬眠することが良く知られています。SF小説や近未来映画では、長い宇宙旅行の間に歳を取らないように、冬眠カプセルに入り、はるか遠い銀河にある星へと向かう描写にしばしば出会います。これは夢物語なのでしょうか。2020年に筑波大学の櫻井 武先生たちは通常は冬眠しないマウスの脳内に存在するピログルタミン化RFアミドペプチド産生神経細胞（Qニューロン）を化学的もしくは物理的に興奮させると冬眠様状態へと誘発できることを示しました。物理的方法ではQニューロンにチャンネルロドプシンを遺伝子操作で発現させ、ある領域のQニューロンを光で刺激すると、マウスは冬眠同様に体温低下と低代謝を起こしました。驚いたことに光刺激を止めると、体温は戻り、冬眠様状態による組織障害は起こらなかったようです。動物が秘める冬眠様生理現象誘導の発見は、長期宇宙旅行に用いる冬眠カプセルが現実味のある夢となり、それ以上に臨床医学では革新的治療への応用が大きく期待されています。これらも光遺伝学と実験動物が開いた画期的な成果です。



A discrete neuronal circuit induces a hibernation-like state in rodents.
Takahashi et al., (2020) Nature, 583: 109-114. doi: 10.1038/s41586-020-2163-6

作成日：令和3年11月1日（国立大学法人動物実験施設協議会）