

研究課題名 自発的な低代謝状態torporを生み出す多感覚システム

研究者氏名 山口 裕嗣 (名古屋大学 環境医学研究所 特任助教)

研究領域「生体多感覚システム」
(研究総括: 神崎 亮平、2021年度発足)

研究の概要

一部の哺乳類は、環境温度が低く食糧確保が困難な冬季に冬眠に入ることで消費エネルギーを節約して生き延びる。冬眠時に見られる自発的な低体温状態をtorporと呼ぶ。これまでの先行研究から、皮膚、消化器官、脂肪などの末梢組織から伝達される環境温度や体内の栄養状態といった多感覚情報を脳が統合することでtorporを制御すると考えられているが、その詳細は現在でもあまりわかっていない(図1A)。本研究では、寒冷環境で絶食させたマウスがtorporに入ることをモデルとして(図1B)、torporを制御する生体多感覚システムの作動原理の解明を試みる。

提案研究終了時の達成目標(簡潔に記載)

絶食と環境温度の情報を統合する神経細胞を同定し、どのような分子が情報統合に関わるか明らかにする。さらに、その細胞群が構成する神経回路がtorpor時にどのように体温と代謝を制御するか明らかにする。

提案研究の独創性、新規性・優位性 (国内外の類似研究との比較のうえ記述)

これまでのtorporの研究では、ハムスターなどの冬眠動物が多く用いられてきたが、これらの動物にtorporを誘導するためには1回の実験に数ヶ月かかる。また、冬眠動物の遺伝子を改変することは難しく、最新の神経科学的ツールを適用することが出来なかった。本研究では、遺伝子改変が容易なマウスのtorporをモデルとすることで、透明脳を用いた全脳マッピング、光遺伝学や*in vivo*遺伝子編集技術などの最新の技術を用いて、torporを制御する生体多感覚システムの作動原理の解明を試みる。

提案研究の挑戦性

本研究の挑戦性は、体温制御のメカニズムだけでなく、torporの前段階における多感覚情報の統合と準備メカニズムの解明を行う点にある。

研究の将来展望

(1) 学術研究としての、さきがけ研究成果の将来展開

冬眠動物は、持続的な低体温、低温耐性、低酸素耐性など多くの興味深い形質を示す。しかし、これらの形質の基礎となるメカニズムはほとんどわかっていない。本研究はtorpor時の体温制御機構を明らかにすることを目的とし、その成果は冬眠生物学の嚆矢となることことが期待される。

(2) さきがけ研究成果と社会との将来の接点(新技術の創出・知的財産権の取得及び活用、又は社会普及・社会受容等)

torporに入った冬眠動物は、体温、心拍、呼吸を大きく低下させるが、春季には何の臓器障害を伴うことなく覚醒する。本研究では、torporを制御する多感覚システムの作動原理を明らかにすることで、将来の低体温療法や救急医療におけるイノベーションの礎とする。

