

研究領域名 冬眠生物学～哺乳類の低代謝・低体温による生存戦略



北海道大学・低温科学研究所・教授

やまぐち よしふみ
山口 良文

領域番号：20B303 研究者番号：10447443

【本研究領域の目的】

哺乳類は内因性の熱産生能と恒温性を有し、寒冷下でも体温を 37°C 付近に維持し活動が可能である。一方で、寒冷に見舞われ食料が枯渇する冬季には、体熱産生のためのエネルギー不足が問題となる。この問題に対し、熱産生を放棄し基礎代謝を下げた低体温状態となり生き延びる現象が、哺乳類の冬眠・休眠である（図 1）。冬眠・休眠は一部の種のみが行うが、霊長類を含めた幅広い分類で観察されるため、哺乳類が普遍的に備える恒温性機構のわずかな変更で冬眠・休眠という特殊な代謝状態が誘導されるとも考えられる。しかし、冬眠・休眠の分子機構の解明は、冬眠動物における因果関係追求実験の困難さから、これまで進んでこなかった。本研究領域では、既存の冬眠研究の困難さを打破する技術を導入することで、その分子機構理解への突破口を創出する。

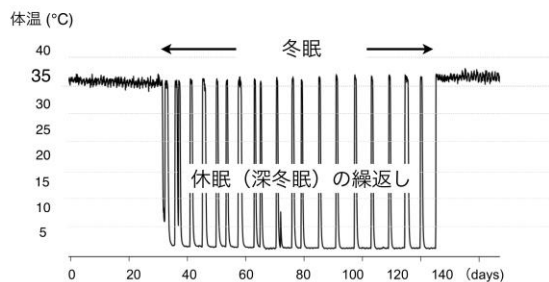
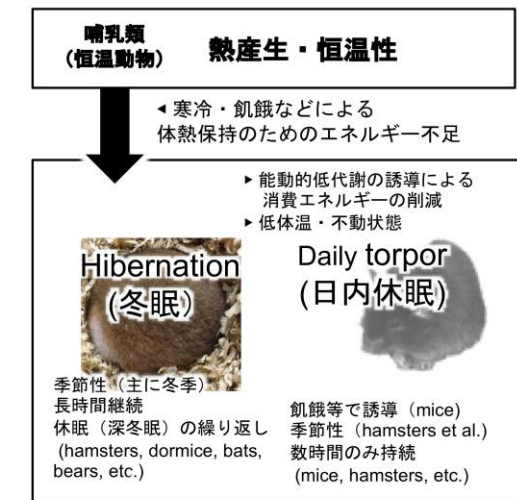


図 1. 哺乳類の冬眠・休眠

【本研究領域の内容】

冬眠動物の飼育、冬眠・休眠・冬眠様状態の誘導、温度受容体、概日時計、遺伝子改変動物作成、ライブイメージング等、独自の解析ノウハウと研究資源を

有する複数の計画研究が連帯して、冬眠・休眠の本質ともいえる能動的低代謝と低体温生理の発動を担う分子ネットワークに焦点を絞り、遺伝子機能・シグナル動態・膜分子動態等の観点から冬眠研究を行う。

領域では、革新性と創造性に富んだ研究会やシンポジウムの開催に尽力する。領域内および冬眠研究に興味を持つ分野外の研究者の理解の助けとなるウェブフォーラムを開設し、情報交換を促進する。

【期待される成果と意義】

長期間の低代謝・低体温状態は、ヒトやラットなどの非冬眠動物では細胞傷害や臓器障害を引き起こし致命的である。しかし、冬眠動物でそうした不具合は見られない。本研究領域は冬眠発動の分子機構に対して、解析の方法論と分子的な手がかりとを提供することでその解明への突破口を開くことで、いまだ黎明期の冬眠研究分野が大きく広がるだけでなく、幅広い分野への波及効果が期待される（図 2）。



図 2. 期待される波及効果

【キーワード】

哺乳類の休眠(Torpor)：低温・飢餓といった極限環境下において、積極的に代謝を抑制する「能動的低代謝」により体熱産生に要するエネルギーを削減し、通常の恒温性から逸脱した低体温となった状態。

冬眠(Hibernation)：数日から数カ月にかけて休眠を繰り返し、冬季を生き延びる現象。

【領域設定期間と研究経費】

令和 2 年度－ 4 年度 122,100 千円

【ホームページ等】

<https://hibernationbiology.jp/>
bunbun@lowtem.hokudai.ac.jp