

令和8年3月30日

各報道機関担当記者 様

1日の活動タイミングを決める脳の仕組みを解明 —視交叉上核における GABA 神経ネットワークの役割—

金沢大学医薬保健学総合研究科の日本学術振興会特別研究員（PD）の彭雨波、医薬保健研究域医学系の津野祐助教、三枝理博教授らの研究グループは、**体内時計中枢である視交叉上核において、GABA 神経ネットワークが1日の活動タイミングを制御する仕組み**を明らかにしました。

ヒトを含む哺乳類では、睡眠や行動、体温、ホルモン分泌などが約 24 時間周期で変動する概日（サーカディアン）リズムに従って調節されています。このリズムは、脳の視床下部にある視交叉上核によって生み出され、約 24 時間の周期を刻むとともに、1日の中で「いつ活動し、いつ休息するか」といった行動や睡眠のタイミングを決める役割も担っています。しかし、こうしたタイミングの制御が、視交叉上核内のどのような神経回路によって支えられているかについては、これまで十分には解明されていませんでした。

本研究では、視交叉上核において、バソプレシン（※1）産生神経細胞から血管作動性腸管ペプチド（VIP、※2）産生神経細胞へと伝わる、GABA（※3）を介した情報伝達に着目しました。その結果、この神経回路の活動バランスが変化すると、約 24 時間という周期そのものには影響を与えずに、動物の行動リズムのタイミングや、活動期と休息期の時間配分が変化することを明らかにしました。これは、体内時計が「どれくらいの周期で動くか」だけでなく、「1日の中でいつ行動するか」という日常生活の時間構造の調整にも関与していることを、神経回路レベルで示す重要な知見です。

ヒトの睡眠や覚醒のリズムは、意志だけで自由に変えられるものではなく、脳の体内時計回路によって精密に調整されています。本研究は、「眠ろうとしてもすぐに眠れない」「生活リズムが整いにくい」といった日常的な現象の背景に、このような神経回路が関わっている可能性を示しています。**今後、本研究の成果は、睡眠障害など、体内時計の乱れに起因するさまざまな疾患や健康障害の予防・治療につながる事が期待されます。**

本研究成果は、2026年3月9日に米国科学誌『*PLOS Biology*』のオンライン版に掲載されました。

【研究の背景】

ヒトを含む哺乳動物の行動や睡眠・覚醒、体温、ホルモン分泌、自律神経機能などのさまざまな生理機能は、体内時計によって約 24 時間周期のリズムに調節されています。この概日リズムは、昼夜の変化に適応して生体機能を最適化するための重要な仕組みです。

体内時計の中核である視交叉上核は、多数の神経細胞からなるネットワークとして機能し、全身の概日リズムを統合しています。この中枢時計は、正確な 24 時間周期のリズムを生み出すだけでなく、1 日の活動タイミングも決定します。しかし、このような行動リズムのタイミングが、どのような神経回路によって制御されているのか、その詳細は十分に解明されていませんでした。

【研究成果の概要】

本研究では、マウスの視交叉上核における GABA を介した情報伝達に着目し、バソプレシン産生神経細胞から血管作動性腸管ペプチド (VIP) 産生神経細胞に至る GABA 作動性神経回路を操作・解析しました。視交叉上核のほぼ全ての神経細胞は、これらの細胞も含め、GABA を神経伝達物質として利用しています。

その結果、

- ① バソプレシン産生神経細胞から放出される GABA は、VIP 産生神経細胞を活性化すること
- ② この活性化は、バソプレシン産生神経細胞が、VIP 産生神経細胞を抑えている別の GABA 性神経細胞を抑制することで、その抑制が解除され（脱抑制、※4）、間接的に生じること
- ③ この神経回路の活動バランスを変化させると、約 24 時間の周期には影響を与えずに、1 日の活動タイミングが変化し、それに伴って活動時間帯や休息時間帯の長さも変化すること

が明らかになりました。

これらの結果は、視交叉上核内の GABA 作動性神経回路が、1 日の活動タイミングを決定する上で重要な役割を果たしていることを示しています。

【今後の展開】

本研究は、体内時計の神経回路レベルでの理解を深めるものであり、睡眠・覚醒リズムの多様性や環境変化への適応の仕組みの解明につながることを期待されます。

また、概日リズムの乱れが関与するとされるさまざまな健康問題の理解に、新たな視点を提供するものと考えられます。

本研究は、日本学術振興会科学研究費助成事業、武田科学振興財団、テルモ生命科学振興財団、光科学技術研究振興財団、小柳財団、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラムの支援を受けて実施されました。

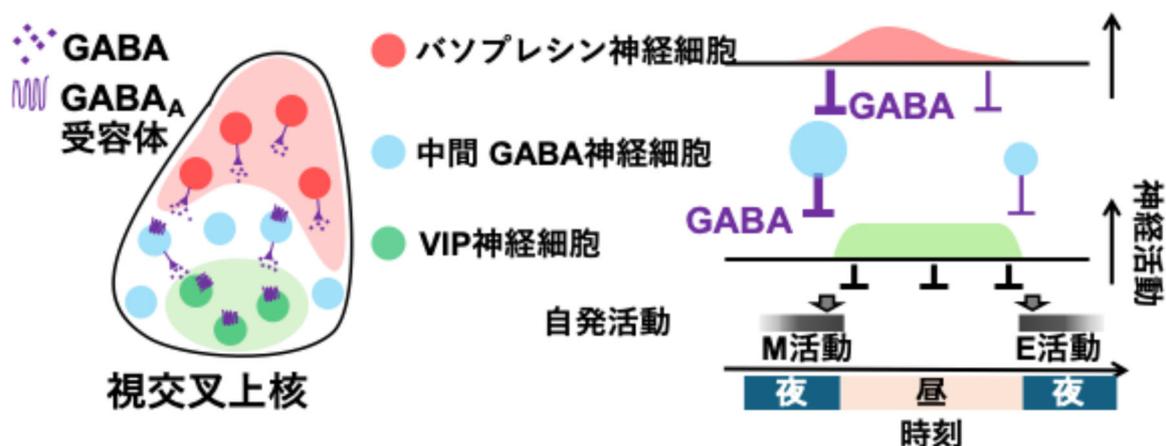


図1 視交叉上核におけるバソプレシン産生神経細胞からVIP産生神経細胞へのGABA作動性神経ネットワークが、概日行動リズムの活動/休息のタイミングを決定する仕組みのモデル

マウスは夜行性であり、VIP産生神経細胞は休息期（昼）に活性化する。バソプレシン産生神経細胞から放出されるGABAは、中間のGABA作動性神経細胞を介して、VIP産生神経細胞への抑制を弱める（脱抑制）。この作用は朝に強く、夕方では比較的弱い。こうした脱抑制によりVIP産生神経細胞の活動が増強され、その結果、朝（Morning: M）の自発活動終了のタイミングの形成に参与し、さらに夕方（Evening: E）の活動開始のタイミングにも影響を及ぼすと考えられる。

原図：Peng Y. ら (*PLOS Biology*, 2026)。CC BY 4.0 ライセンスに基づき、著者らが翻訳・改変。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

【掲載論文】

雑誌名：*PLOS Biology*

論文名：A GABAergic network from AVP- to VIP-neurons in the suprachiasmatic nucleus sets the timing of circadian behavior rhythms

（視交叉上核におけるAVPニューロンからVIPニューロンへのGABA作動性ネットワークが概日行動リズムのタイミングを規定する）

著者名：Yubo Peng, Yusuke Tsuno, Takashi Maejima, Mohan Wang, Jaehun Jung, Ayako Matsui, and Michihiro Mieda

（彭雨波、津野祐輔、前島隆司、王墨涵、ジェフン・ジュン、松井綾子、三枝理博）

掲載日時：2026年3月9日にオンライン版に掲載

DOI：10.1371/journal.pbio.3003706

URL：<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3003706>

【用語解説】

※1 バソプレシン (AVP: Arginine vasopressin)

脳や体内で働くペプチドの一種。視交叉上核のバソプレシン産生神経細胞 (AVP ニューロン) は背側に存在し、概日時計の周期決定に関与する。

※2 血管作動性腸管ペプチド (VIP: vasoactive intestinal polypeptide)

神経伝達に関わるペプチドの一種。視交叉上核の血管作動性腸管ペプチド産生神経細胞 (VIP ニューロン) は腹側に存在し、環境光の情報を受け取り、概日時計の同調やリズム維持に重要な役割を担う。

※3 GABA (ギャバ)

脳内で広く使われている神経伝達物質の一つ。多くの場合、神経細胞の活動を抑制する方向に働く。

※4 脱抑制 (disinhibition)

抑制性入力が弱まることで、結果的に神経活動が増加する現象。

【本件に関するお問い合わせ先】

■本研究内容に関すること

金沢大学医薬保健研究域医学系

教授 三枝 理博 (みえだ みちひろ)

TEL : 076-265-2170

FAX : 076-234-4224

E-mail: mieda@med.kanazawa-u.ac.jp

助教 津野 祐輔 (つの ゆうすけ)

TEL : 076-265-2173

E-mail: tsuno@med.kanazawa-u.ac.jp

■広報担当

金沢大学医薬保健系事務部総務課総務係

山田 里奈 (やまだ りな)

TEL : 076-265-2109

E-mail: t-isomu@adm.kanazawa-u.ac.jp