

「痛い痛い飛んでけ～」は本当に効いていた！

痛みを抑える触覚神経を特定

ポイント

- ① 「痛いところをさすると痛みが和らぐ」という身近な現象の神経メカニズムは未解明だった
- ② 痛みを抑える働きをもつ触覚神経集団を世界で初めて特定し、その神経からの信号が脊髄で痛覚の伝わりを抑制することを明らかにした
- ③ 「痛い痛い飛んでけ～」の仕組みの解明につながる成果であり、触覚刺激を利用した新たな疼痛治療法や医療機器の開発への応用が期待される

概要

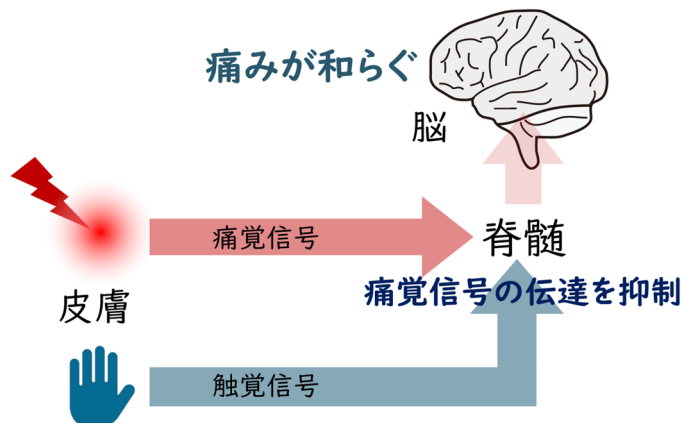
「痛いところをさすると痛みが和らぐ」という経験は、多くの人に身近なものです。しかし、なぜ触れるだけで痛みが軽くなるのか、その仕組みはよく分かっていませんでした。

動物も、人間と同じように痛みを感じたときにそれを和らげようとする行動をします。例えばマウスは、皮膚が傷つくとその場所を繰り返し舐めます。唾液中には細菌の増殖を抑える成分や熱を感じるタンパク質の働きを抑える成分などが含まれていますが、一方で、舌が皮膚に繰り返し触れる、つまり皮膚への触刺激そのものが痛みを和らげているのかどうかは分かっていませんでした。

九州大学大学院薬学研究院・高等研究院の津田誠主幹教授、大学院薬学府の末藤大智大学院生（当時）らの研究グループは、皮膚への接触による感覚信号を脊髄に伝える触覚神経の特定の亜集団を取り除くと、痛み刺激を受けたマウスがその場所を舐め続ける時間が長くなることを発見しました。研究グループは、この現象から、この触覚神経には痛みを抑える能力があり、それがいないために痛い場所を舐めても痛みを抑える働きが弱く、痛みを十分に和らげようと長時間舐め続けているのでは考えました。そこで、この仮説を実証することで「触れることで痛みを軽くする感覚神経」を特定できると考え、この触覚神経だけを人為的に刺激したところ、皮膚への痛み刺激で発生した信号の伝わりが脊髄で弱くなり、痛い皮膚を舐め続ける時間も短くなりました。

今回の発見は、これまで謎であった痛みを抑える触覚神経が初めて特定され、「痛いところをさすると痛みが和らぐ」という、私たちにとって身近な現象の仕組みの一端が明らかになりました。将来的には、触覚刺激を利用して痛みを抑える新しい治療法や医療機器の開発につながることを期待されます。

本研究成果は米国の科学誌「PNAS」に2026年7月19日（日）（現地時間）までに掲載されます。



研究者からひとこと：

『手当て』という言葉があるように、痛いところに触れると痛みが和らぐことを私たちは経験的に知っています。なぜ触れるだけで痛みが軽くなるのか、その疑問を説明できる仕組みのひとつを今回の研究から明らかにできたかもしれません。（津田誠）

皮膚で発生した痛覚信号は脊髄を介して脳へ伝わり「痛い」と感じます。痛いところに触れると、触覚神経を介して脊髄で痛覚信号を弱め、痛みが和らぎます。

【研究の背景と経緯】

子どもの頃、「痛い痛い飛んでいけ～」と言いながら、痛いところをさすってもらった経験はありませんか。「手当て」という言葉があるように、私たちは昔から、痛いところに触れると痛みが和らぐことを経験的に知っていました。しかし、なぜ触れるだけで痛みが軽くなるのか、その仕組みはよく分かっていませんでした。

人間以外の動物も、痛みを感じたときにそれを和らげようとする行動をします。例えばマウスは、皮膚が傷ついたり、痛い刺激が加わるとその場所を何度も舐めます。唾液には細菌の増殖を抑えたり、熱を感じるタンパク質の働きを弱めたりする成分が含まれていることが分かってきました。一方で、「舐める」という行動によって舌が皮膚に繰り返し触れる、つまりこの行動による皮膚への触刺激そのものが痛みを和らげているのかどうかは分かっていませんでした。

【研究の内容と成果】

皮膚には、外からの刺激を感じ取る「感覚神経」が張り巡らされています。この感覚神経は皮膚で受けた刺激を脊髄へ伝え、そして脊髄の神経を興奮させてその信号が脳へ届きます。感覚神経にはさまざまな種類があり、触られたことを伝える神経（触覚神経）と、痛みを伝える神経（痛覚神経）はそれぞれ別の集団です（図1）。九州大学大学院薬学研究院・高等研究院の津田誠主幹教授、大学院薬学府の末藤大智大学院生（当時）らの研究グループは、触覚神経の中でも特定の神経亜集団（Npy2r-Cre 神経（※1））に注目し、この神経集団だけを取り除いたマウスを調べたところ、足裏の皮膚に痛み刺激を与えた後、その場所を舐め続ける時間が長くなることを発見しました。研究グループは、この現象から、この触覚神経には痛みを抑える能力があり、それがいないために痛い場所を舐めても痛みを抑える働きが弱いために、痛みを十分に和らげようと長時間舐め続けているのでは考えました。そこで、この仮説を実証することで「触れることで痛みを軽くする感覚神経」を特定できると考え、この触覚神経だけを人為的に刺激したところ、皮膚への痛み刺激で発生した信号の伝わりが脊髄で弱くなり、痛い皮膚を舐め続ける時間も短くなりました。これらの結果から、これまで謎であった痛みを抑える触覚神経集団が初めて特定され、「痛いところをさすと痛みが和らぐ」という、私たちにとって身近な現象の仕組みの一端が明らかになりました。このような痛みを抑える行動は多くの動物でも見られることから、今回見つかった仕組みも多くの生物に共通している可能性があります。

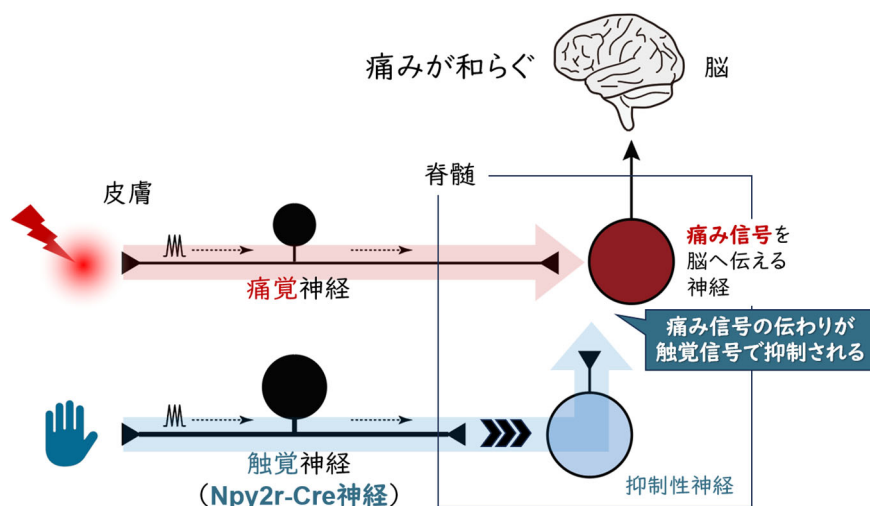


図1 触覚信号で痛みが和らぐ神経メカニズム

皮膚で発生した痛み信号は痛覚神経を介して脊髄に入り、脳へ痛みを伝える神経を興奮させます。その信号が脳へ到達すると私たちは痛みを感じます。一方、痛い場所に触れると、触覚神経（Npy2r-Cre 神経）が反応し、脊髄で脳へ痛みを伝える神経の興奮が抑えられ、痛みが和らぎます。

【今後の展開】

今回特定した触覚神経の亜集団を効率よく刺激する技術が開発されれば、触覚刺激を利用して痛みを抑える新しい治療法や医療機器の創出につながることが期待されます。また、今回の研究では、触刺激が神経を介して痛みを抑える仕組みを明らかにしましたが、触覚刺激による痛みの抑制効果には、触れられることで痛みから注意をそらしたり、安心感が得られたりすることも関わりとされています。今後、それらのメカニズムも明らかにしたいと考えています。

【用語解説】

(※1) Npy2r-Cre 神経

ニューロペプチド Y 受容体 2 遺伝子のプロモーターの働きで Cre リコンビナーゼタンパク質を作り出すようにデザインされたマウスの感覚神経の中で、実際に Cre リコンビナーゼタンパク質が作られた神経をこの論文ではこのように表記した。

【謝辞】

本研究は JSPS 科研費（JP24H00067, JP23KJ1727, JP23KJ1729, JP25KJ1908, JP26KJ1839, JP23KJ1728）、日本医療研究開発機構（AMED）革新的先端研究開発支援事業（ユニットタイプ（AMED-CREST：JP26gm1510013h）および創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム事業（BINDS：JP26ama121031）の助成を受けたものです。また、本研究で使用した Npy2r-Cre マウス（RBRC06570）は、古川貴久教授（大阪大学）によって作製され、理化学研究所バイオリソース研究センター（RIKEN BRC）を通じて提供を受けたものです。

【論文情報】

掲載誌：PNAS

タイトル：A population of primary afferent sensory neurons mediates pain relief through nocifensive coping behavior in mice

著者名：Daichi Sueto, Sawako Uchiyama, Teruaki Ono, Moeka Watanabe, Misuzu Sekine, Yuto Nishida, Kohei Nomaki, Yuto Shibata, Ryoichi Tashima, Kazuki Fujimori, Yasuharu Nakashima, Makoto Tsuda

D O I：10.1073/pnas.2601766123

【お問合せ先】

<研究に関すること>

九州大学 大学院薬学研究院・高等研究院 主幹教授 津田誠（ツダマコト）

TEL：092-642-6628 FAX：092-642-6566

Mail：tsuda@phar.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報課

TEL：092-802-2130 FAX：092-802-2139

Mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp