



令和 8 年 9 月 15 日

生物はダイバーシティ ～よく似たマウスとラットでも遺伝子の使い方は違っていた～

- ・ よく似たマウスとラットでも、同じ成長ホルモン遺伝子の使い方が大きく異なることを発見しました。
- ・ マウスの免疫組織では、これまで知られていなかった成長ホルモン遺伝子の新しい転写産物^{※1)}を発見しました。
- ・ 一方ラットでは、対応する転写産物は機能する成長ホルモンを作れない構造であり、免疫組織での成長ホルモン遺伝子の働き方にも種差がある可能性が示されました。
- ・ 本研究は、生物の多様性や、成長ホルモンによる免疫制御の進化を理解する新たな手がかりとなる成果です。

マウスとラットは、見た目だけでなく遺伝子もよく似ており、生命科学研究で広く利用されている実験動物です。しかし今回、この近縁な 2 種でも、同じ遺伝子の使い方が異なることが明らかになりました。

岡山大学大学院環境生命自然科学研究科博士後期課程の竹内優羽大学院生と岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（理学部生物学科）の竹内栄教授らの研究グループは、体の成長や免疫機能に関わる成長ホルモン遺伝子に着目しました。マウスの脾臓などの免疫組織で発現する成長ホルモン遺伝子を詳しく解析したところ、脾臓や骨髄では、これまで知られていなかった新しい転写産物が作られ、その転写産物から機能する成長ホルモンが作られる可能性が高いことを明らかにしました。一方、ラットでも同じ領域から転写産物は作られていましたが、その構造はマウスとは異なり、機能する成長ホルモンは作られない可能性が高いことを示しました。これらの結果は、免疫組織における成長ホルモン遺伝子の働き方にも種差がある可能性を示すとともに、近縁な動物でも共通の遺伝子を異なる方法で利用していることを示唆しています。

本研究は、生物の多様化を、遺伝子の使い方の違いという観点から理解する新たな手がかりとなるとともに、免疫組織における成長ホルモンの働きにも動物種による違いがある可能性を示した成果です。本研究成果は、2026 年 8 月 5 日に国際学術誌「*General and Comparative Endocrinology*」オンライン版に掲載されました。

◆研究者からのひとこと

マウスとラットは、ひとくくりに「ネズミ」と呼ばれるほど、よく似た動物です。しかし今回、共通の成長ホルモン遺伝子を持ちながらも、その一部の構造の違いによって、機能するホルモンを作れるかどうか異なることが分かりました。両者は、まさに「似て非なる動物」だと改めて実感しました（共同第 1 著者・竹内優羽大学院生）。

私たちは、よく似た動物であれば、遺伝子の働き方も同じだと思いがちです。しかし、生物は私たちの予想以上に多様で、共通の遺伝子でも使い方はさまざまです。この研究をきっかけに、「多様性（ダイバーシティ）」は、生物が本来もつ豊かさの表れなのだと感じてもらえたら嬉しく思います（竹内 栄教授）。

PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

成長ホルモンは、体の成長や代謝を調節する重要なホルモンで、主に下垂体で作られることが知られています。

一方で近年、脾臓や骨髄などの免疫組織でも、成長ホルモン遺伝子が働いていることが報告されてきました。しかし、免疫組織で作られるものが脳下垂体で作られるものと同じなのか、それとも異なる仕組みで作られているのかは分かっていませんでした。

また、マウスやラットは生命科学研究で広く利用されていますが、免疫組織における成長ホルモン遺伝子の働き方に両者の違いがあるかどうかは分かっていませんでした。

<研究成果の内容>

研究グループは、マウスの脾臓で働く成長ホルモン遺伝子を詳しく解析しました。その結果、同じ成長ホルモン遺伝子から、脳下垂体で作られるものとは異なる新しい転写産物が作られていることを発見しました。この転写産物は、遺伝子のより上流にある新しい転写開始点から作られ、脾臓や骨髄で特に多く発現していました（図1）。また、この転写産物からも、機能する成長ホルモンが作られる可能性が高いことが示唆されました。

さらにラットについて調べたところ、対応する領域から転写産物は作られていましたが、その構造はマウスとは大きく異なっていました。ラットでは途中にタンパク質合成を止める配列（終止コドン）が含まれていたため、機能する成長ホルモンは作られない可能性が高いことが明らかになりました（図2）。

このように、見た目も遺伝子もよく似たマウスとラットであっても、成長ホルモン遺伝子の使い方は大きく異なることが分かりました。

マウス成長ホルモン遺伝子

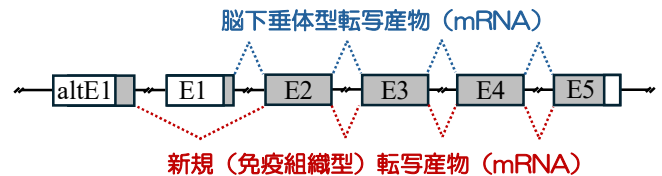


図1 マウスの免疫組織で見つかった新しい成長ホルモン遺伝子の使い方

これまで、マウスの成長ホルモン遺伝子は5つのエクソン（E1～E5）を使って働くと考えられていました。本研究では、免疫組織ではE1より上流にある新しいエクソン（altE1）から転写が始まり、これまで知られていなかった新しい転写産物（spl-Gh mRNA）が作られることを明らかにしました。この新しい転写産物からも、機能する成長ホルモンが作られる可能性が高いことが示されました。図中の四角はエクソンを、色が付いた部分はタンパク質をコードする領域を示しています。

マウス成長ホルモン遺伝子の部分構造

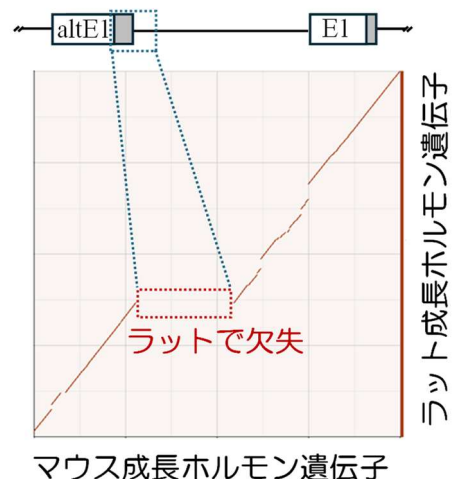


図2 マウスとラットで異なっていた成長ホルモン遺伝子の構造

マウスとラットの成長ホルモン遺伝子は全体としてよく似ています。しかし、新しい転写産物に関わる領域には大きな違いが見られました。マウスでは新しいエクソン（altE1）を含む構造が保たれている一方、ラットではその一部が失われていました。この違いが、マウスとラットで新しい転写産物の構造や機能が異なる要因の一つと考えられます。

図は、マウスとラットの遺伝子配列を比較したハープロットで、互いによく似た配列を線で結んで示しています。

PRESS RELEASE

＜社会的意義＞

本研究は、成長ホルモン遺伝子がこれまで考えられていた以上に多様な仕組みで利用されていることを明らかにしました。特に、よく似た動物であるマウスとラットであっても、同じ遺伝子の使い方が異なることを示した点は、生物の多様性や進化を理解する上で重要な発見です。

さらに本研究は、免疫組織における成長ホルモンの発現調節の仕組みが動物種によって異なる可能性を示しました。このことは、成長ホルモンと免疫機能の関わりにも種差が存在する可能性を示唆しており、免疫と内分泌の関わりを理解する新たな研究の展開につながることで期待されます。

また、マウスとラットだけではなく、複数の近縁種との比較から、こうした遺伝子構造の違いが進化の過程で生じてきた可能性が示唆されました。生物は、遺伝子そのものだけでなく、その使い方も変化させながら、多様な性質や機能を獲得してきたと考えられます。

マウスとラットは生命科学や医学・薬学研究で広く利用されている実験動物です。本研究は、近縁な動物同士であっても遺伝子の使い方が必ずしも共通ではないことを示しました。これは、動物実験の結果を解釈したり、異なる動物種の研究成果を比較したりする際の重要な視点となると考えられます。

生物は共通の遺伝子を持ちながらも、その使い方を变えることで、多様な性質や機能を生み出してきました。本研究は、その仕組みを理解する新たな手がかりとなるものであり、「生物はダイバーシティ」を遺伝子レベルで示した一例といえます（図3）。

似ている！でも、同じではない

同じ遺伝子，異なる使い方



図3 生物はダイバーシティ

マウスとラットは見た目も遺伝子もよく似ています。しかし、本研究では、成長ホルモン遺伝子 (Gh) の使い方が両者で異なることを明らかにしました。マウスでは免疫組織で新しい転写産物 (spl-Gh mRNA) が作られる一方、ラットでも対応する転写産物が作られますが、その構造はマウスとは異なり、機能する成長ホルモンを作れない可能性が高いと考えられます。この違いは、近縁な動物でも遺伝子の使い方が異なることを示しています。生物は、共通する遺伝子を持ちながらも、その使い方を变化させることで、多様な性質や機能を獲得してきたと考えられます。本研究は、こうした「遺伝子の使い方の多様性」を示す一例であり、「生物はダイバーシティ」という本研究のメッセージを象徴するものです。

■論文情報

論文名：Alternative transcription of the mouse Gh gene identifies an immune-associated transcript with species-specific structural divergence

掲載誌：General and Comparative Endocrinology

著者：Ai Fukushima, Yu Takeuchi, Hibiki Fukuchi, Sakura Egoshi, Hirotaka Sakamoto, Sayaka Aizawa, Sakae Takeuchi (福島愛さんと竹内優羽さんは共同第1著者)

DOI: 10.1016/j.ygcen.2026.114996



PRESS RELEASE

U R L: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016648026001231>

■研究資金

本研究は、科学研究費補助金の支援を受けて実施しました（基盤研究 C：16570054）。

■補足・語句説明

1) 転写産物

DNA に記録された遺伝子情報をもとに細胞内で作られる RNA。遺伝子が働く際には、まず DNA の情報が RNA に写し取られます。このときに作られる RNA を「転写産物」と呼びます。

<お問い合わせ>

岡山大学 学術研究院環境生命自然科学学域（理）

教授 竹内 栄

（電話番号）086-251-7868

（FAX）086-251-7876



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。