

平成 29 年 7 月 3 日

本件の取り扱いについては、下記の解禁時間以降でお願い申し上げます。

TV・ラジオ・WEB … 日本時間 平成 29 年 7 月 4 日(火)午後 6 時
 新聞 … 日本時間 平成 29 年 7 月 5 日(水)朝刊

家畜動物はなぜ人になつくのか ～人に近づくマウスをつくり遺伝のしくみを解明～

■ 概要

家畜動物の多くは、自ら人に近づく（能動的従順性⁽¹⁾）性質をもつことがわかっていますが、この性質がどのような遺伝的しくみによってもたらされるのか不明でした。このたび、情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所の松本悠貴（総研大遺伝学専攻大学院生）と小出剛准教授らのグループは、動物が人に近づく行動に関わるゲノム領域を明らかにしました。

本研究では、野生マウス同士を交配させて生まれたマウスの中から人の手を恐れず近寄ってくるマウスを選び、それらをさらに交配させるという選択交配実験を繰り返すことによって、自ら人に近づくマウス集団を作り出すことに成功しました。次に、これらマウスから、人に近づく行動を生み出すゲノム領域を調べたところ、11 番染色体上の二つのゲノム領域が重要であることを発見しました。さらに、これら二つのゲノム領域がイヌの家畜化にも影響している可能性を比較ゲノム解析から見出しました。

本成果は動物の家畜化に関わる遺伝の仕組みを明らかにした画期的なものです。これまで家畜化に成功していない多くの動物種に家畜化の道をひらく可能性が期待できます。

本研究は、ロンドン大学の Richard F. Mott 博士との共同研究の成果です。

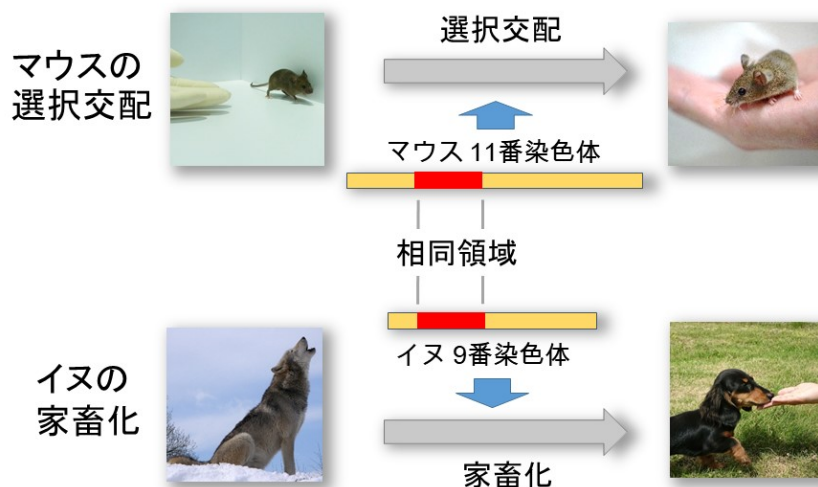


図 1 選択交配により自ら人に近づくマウスを作成して解析したところ、11 番染色体上のゲノム領域が人に近づく行動に重要だった。また、この領域は犬の家畜化に関するゲノム領域と相同だった。

■ 成果掲載誌

本研究成果は、平成 29 年 7 月 4 日 10 時(英国時間)に英国オンライン・ジャーナル Scientific Reports に掲載されます。

論文タイトル: Selective breeding and selection mapping using a novel wild-derived heterogeneous stock of mice revealed two closely-linked loci for tameness (新規ヘテロジニアスストックマウスを用いた選択交配と選択マッピングにより明らかになった従順性に関連する二つの隣接した遺伝子座)

著者: Yuki Matsumoto, Tatsuhiko Goto, Jo Nishino, Hirofumi Nakaoka, Akira Tanave, Toshiyuki Takano-Shimizu, Richard F Mott, Tsuyoshi Koide(松本悠貴、後藤達彦、西野穰、中岡博史、田邊彰、高野敏行、リチャード F モット、小出剛)

■ 研究の詳細

● 研究の背景

多くの野生動物は、人をみると、あるいは人が接近しようとするとき座に逃げていくのが普通です。しかし、イヌをはじめとした家畜動物の多くは、人が近づいてもあまり逃げることはなく、むしろ自ら人に近づいてくるものさえいます。こうした行動の違いはどのような遺伝的しくみで生じているのかこれまでわかっていませんでした。興味深いことに愛玩動物のマウスは、人に触れられても逃げない「受動的従順性」をもちますが、自ら人に近づく「能動的従順性」は示しません。本研究チームは、家畜動物にも見られるような「人に近づくマウス」を作り出すことによって、「能動的従順性」の遺伝的な仕組みを明らかにすることに挑戦しました。

● 本研究の成果

本研究では、遺伝研が日本、カナダ、ブルガリア、デンマーク、フランスなど世界 8 か国から収集していた野生マウスに由来する系統を交配することによって、遺伝的に膨大な多様性を持つ集団(野生由来ヘテロジニアスストック⁽²⁾)を新たに作りました。次に、このマウス集団について、自ら人に近づく性質の高い個体を選び、それらをさらに交配させるという選択交配実験を繰り返すことによって、高い能動的従順性を示すマウスの集団を作ることに成功しました。

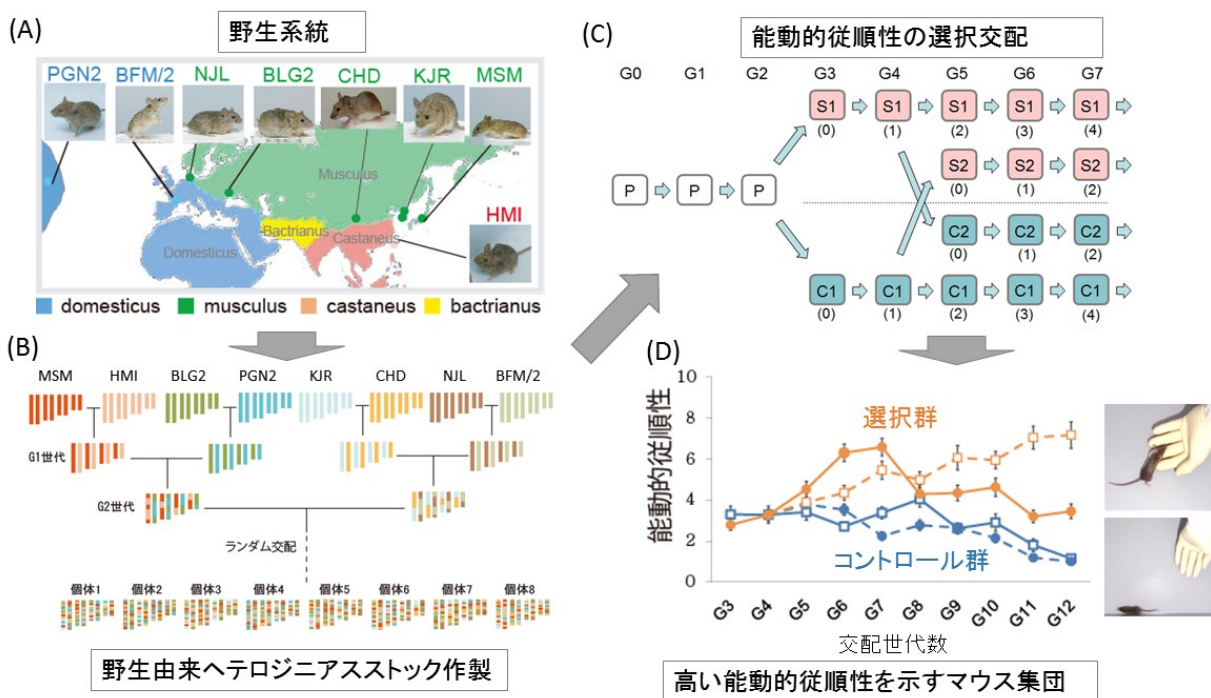


図 2 野生由来ヘテロジニアスストックの樹立と能動的従順性の選択交配

(A)世界各地で捕獲された野生マウスに由来する 8 つの野生系統。遺伝的に異なる 3 つの亜種に分類される。(B)8 つの野生系統を交

配して作出した野生由来ヘテロジニアスストック。膨大な遺伝的多様性を集団内に持つのが特徴である。(C)人に自ら近づく能動的従順性を指標にした選択交配の様式。非選択群はコントロールとなる。選択群 2 集団、コントロール群 2 集団を作出した。(D)選択交配により選択群は高い能動的従順性を示すようになった。

次に、野生由来ヘテロジニアスストック作製のもとになった祖先系統のゲノム情報と交配による家系図情報を利用して、ゲノム解析をおこなったところ、11 番染色体上の二つの領域 (ATR1 と ATR2) において能動的従順性と関連していることを示す痕跡が顕著にみられました。さらに、高度な従順性を示すイヌとの比較ゲノム解析をおこなった結果、マウスで選択されている領域と相同なゲノム領域がイヌの家畜化過程でも強い選択圧を受けていることがあきらかになりました。

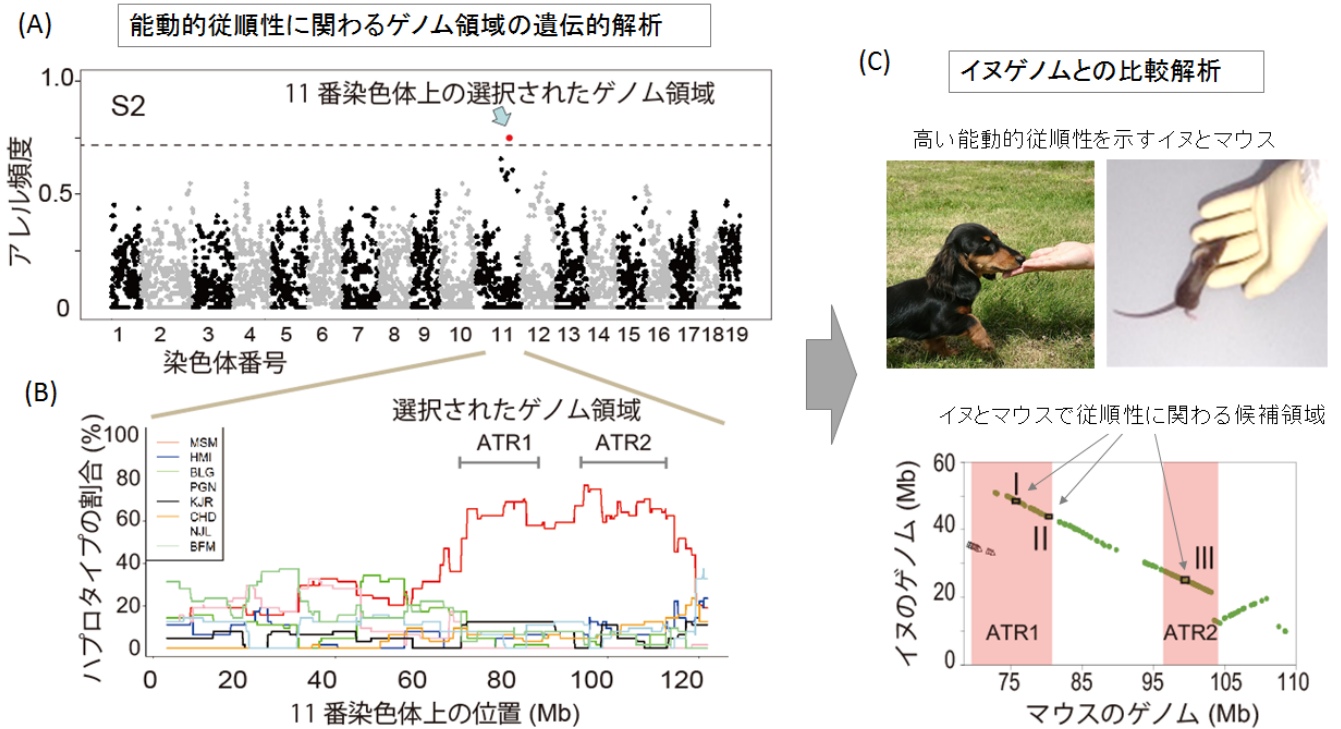


図 3 選択群を用いた能動的従順性に関わるゲノム領域の解析

(A)能動的従順性に関わるゲノム領域の遺伝解析。SNP アレイを用いて全ゲノムを解析し、11 番染色体上に関連領域があることが分かった。(B)11 番染色体上の詳細な解析により、近接する 2 つのゲノム領域 (ATR1 と ATR2) で特定の系統 (MSM) に由来するゲノムが選択されていることから、この領域が能動的従順性に関連していることが示された。(C)高度な従順性を示すイヌの進化過程で強い選択を受けていることが示されている領域をマウスゲノムと比較すると、ATR1 と ATR2 の領域内に 3 つのイヌの相同ゲノム領域がマップされた。このことから、これらの相同領域はイヌとマウスの両種において、能動的従順性の獲得に関連していることが示唆された。

この領域内には、脳内のセロトニン量調節に関わるセロトニントランスポーターをつくる遺伝子 *Slc6a4* が存在しており、この遺伝子の関与が示唆されます。これらの結果は、マウスの実験によって明らかになった従順性関連遺伝領域が、イヌの家畜化、ひいてはイヌの従順性においても共通のゲノム領域である可能性を示唆しています。

● 今後の期待

本研究成果は、既存の家畜動物がこれまでにどのようにして作出されてきたのかを遺伝学的に理解する基礎となる情報を提供します。また、野生動物の多くがなぜ家畜化できないのかを遺伝学的視点から理解することを可能にするかもしれません。今後は、本研究の成果を動物育種技術の発展や新たな家畜動物の開発などに応用できると期待できます。

■ 用語解説

(1)従順性(テームネス)

動物が人に対して示す親和性行動であり、人から逃げなくなかったり自ら人に近づいたりする性質などがある。

(2)野生由来ヘテロジニアスストック

世界の由来の異なる国で捕獲された 8 つの野生マウス系統を交配して樹立された集団であり、膨大な遺伝的多様性を有する野生マウスの特徴を強く持つ。

■ 研究体制と支援

本研究は、科研費(15H01298, 15H05724, 16H01491, 15H04289(代表:小出剛);24658240(代表:後藤達彦)、特別研究員奨励費(代表:松本悠貴)、情報・システム研究機構新領域融合プロジェクトによって支援されました。

■ 問い合わせ先

<研究に関すること>

- 情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所 マウス開発研究室
准教授 小出 剛 (こいで つよし)

<報道担当>

- 情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所 リサーチ・アドミニストレーター室
清野 浩明(せいの ひろあき)