

コアラのおしりを徹底解剖！

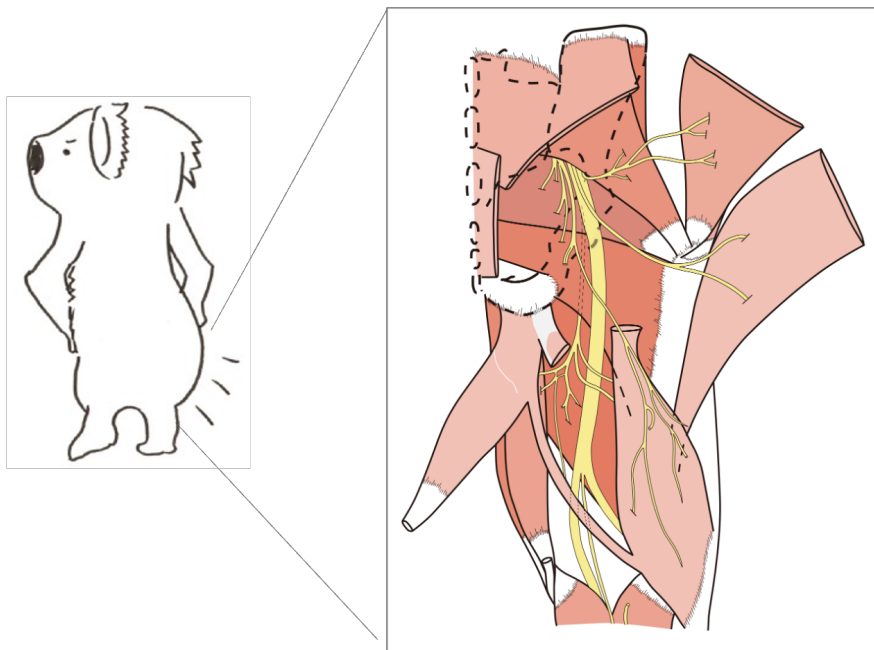
—神経分布から筋を特定・前世紀以来の解剖記述不一致を解消—

概要

哺乳類の中には、我々ヒトを含む有胎盤類と有袋類がいます。有胎盤類と有袋類はそれぞれ生息する環境に適応し、さまざまな形態を獲得してきました。系統的に離れているにもかかわらず進化過程で独立して似たような形態を獲得することを収斂と言いますが、こうした進化の結果獲得した形態は機能的にも類似しているのでしょうか？この課題は哺乳類の進化を考える上で重要である一方、複数の理由からこれまで検証が困難でした。その主な理由のひとつに、有袋類の解剖学的知見が不十分であったことが挙げられます。例えば有胎盤類と同等と考えられる筋肉に異なる名称が使用されたり、同じ有袋類の筋肉についての記述が文献によって異なったりと混乱も多く、有袋類の筋肉に関する解剖学的な知識それ自体に再評価と更新が必要でした。

そこで京都大学白眉センター 東島沙弥佳 特定助教、順天堂大学医学部 姉帯飛高 助教、埼玉医科大学保健医療学部 姉帯沙織 助教らの共同研究グループは、オーストラリア・アデレード大学に所蔵されていたコアラ成獣標本において臀部ならびに後部大腿筋群の肉眼解剖と神経支配による筋の同定^{※1}を実施しました。本研究で用いた筋の同定方法は、筋肉の発生学的な起源に基づくものであり、従来の方より信頼性の高いものです。これにより、従来は困難だった他の分類群（有胎盤類）との解剖知見の比較も可能となり、樹上性霊長類と有袋類に共通する特徴や、コアラ特有の筋形態的特徴を明らかにすることができました。

本研究成果は、2022 年 9 月 15 日に Public Library of Science 社が出版するオープンアクセスの国際科学誌「PLOS ONE」にオンライン掲載されました。



複数の筋肉が重なり合ったコアラのおしり（臀部）と後大腿部を丁寧に解剖し、長らく混迷していた解剖学的な記述を整理することができました。

1. 背景

哺乳類の中には、我々ヒトを含む有胎盤類と有袋類があります。有胎盤類と有袋類はそれぞれ、生息する環境に適応してさまざまな形を獲得してきました。この2つの生物群は系統的に離れているにもかかわらず、進化過程で独立して似たような形態を獲得したケースが散見されます。こうした進化のことを収斂と言いますが、収斂の結果獲得された体のかたちが外観だけでなく機能的にどの程度類似しているのかを検証することは哺乳類の進化を考える上で重要な課題です。しかし、有胎盤類と有袋類との解剖学的な知見の比較はこれまで、複数の理由から困難でした。その主な理由は、有袋類の解剖学的知見が不十分であったことにあります。有袋類の解剖学に関する先行研究は一様に古く、網羅的（全身の筋をくまなく記述したもの）ではありませんでした。19世紀や20世紀初頭に発表された解剖学的な先行研究は、文章記述のみで図や写真を伴わないものも少なくありません。もうひとつの問題点として、筋肉の同定方法がありました。古典的な解剖学的研究では筋の同定（種類を特定する作業）をもっぱら筋の付着部位に基づいて実施してきました。しかし、筋の付着部位には種間差が大きく、これのみを基準とすると他種との比較や他の先行研究との比較には不十分なことがあります。そのため哺乳類全体の進化を考える以前に、まず有袋類の解剖学的知見をアップデートする必要性がありました。

2. 研究手法・成果

本研究では、有袋類の代表としてコアラを選定しました。コアラの運動様式には霊長類（有胎盤類）的な要素と有袋類的な力学要素が含まれていることがこれまでの研究から知られており、哺乳類における収斂を研究する上で興味深い系統群であることが選定理由の一つでした。オーストラリア・アデレード大学の Jaliya Kumaratilake 講師、Chris Leigh 氏らによる協力のもと、コアラ成獣におけるおしりと下肢の筋（臀部および大腿後面部）の肉眼解剖を実施しました。本研究では、神経支配に基づいた筋の同定を行っています。この手法は筋肉の発生的起源に基づくものであり、近年では有胎盤類の解剖学的記述に一般的に用いられるものです。

その結果、コアラの肉眼解剖学を理解する上で重要な2つの成果を得ることができました。まず、先行研究間で一貫性のなかったコアラの筋形態に関する知見を整理し、アップデートすることに成功しました。また、神経・筋の特異性に基づいた筋の同定により、これまで困難とされてきた有胎盤類との比較も可能となりました。先に述べたように、有袋類の解剖学的所見を有胎盤類のそれと比較することは、哺乳類の収斂進化を理解する上で重要な知見になりえます。本研究は、比較解剖学の基礎となる解剖学的知見を充実させ、有袋類の研究をさらに進めるための第一歩となりました。

3. 波及効果、今後の予定

本研究は、神経支配に基づいた筋同定手法の有用性を実証したいとも考えていたため、解剖を行った範囲を下肢筋の一部に限定していました。コアラをはじめとする有袋類の解剖学的特徴をさらに解明するために、その他の筋肉にもこの技術を応用していきたいと考えています。

4. 研究プロジェクトについて

本研究は、JSPS 科学研究費助成事業、笹川科学研究助成、京都大学白眉プロジェクトによる研究助成を受け、実施されました。

<用語解説>

※1 **神経支配による筋の同定**：本研究では筋に分布する支配神経に基づいた筋の同定を実施しました。この手法は神経と筋が協調的に発生すること（神経—筋特異性）に基づいており、系統が離れた種間においても筋の相同性が担保できることから今回実施したような比較解剖に有用な筋の同定手法だと考えられています。

<研究者のコメント>

「コアラ」と言われれば、たいていの人はその姿を脳裏に思い浮かべることができるのではないのでしょうか？しかし、その皮の下に一体どんな筋肉がどのように存在しているのか。コアラの解剖学がここ 100 年ほど、ほとんど更新されていないことは、ほとんどの方がご存知ないはずです（だからこそ 100 年近くも放置されていました）。最新の機器やツールが次々に発表され技術革新の著しい世の中ですが、生物を知るための基本はその形を丁寧に観察・記述することだと我々は考えています。（京都大学・白眉センター特定助教 東島沙弥佳）

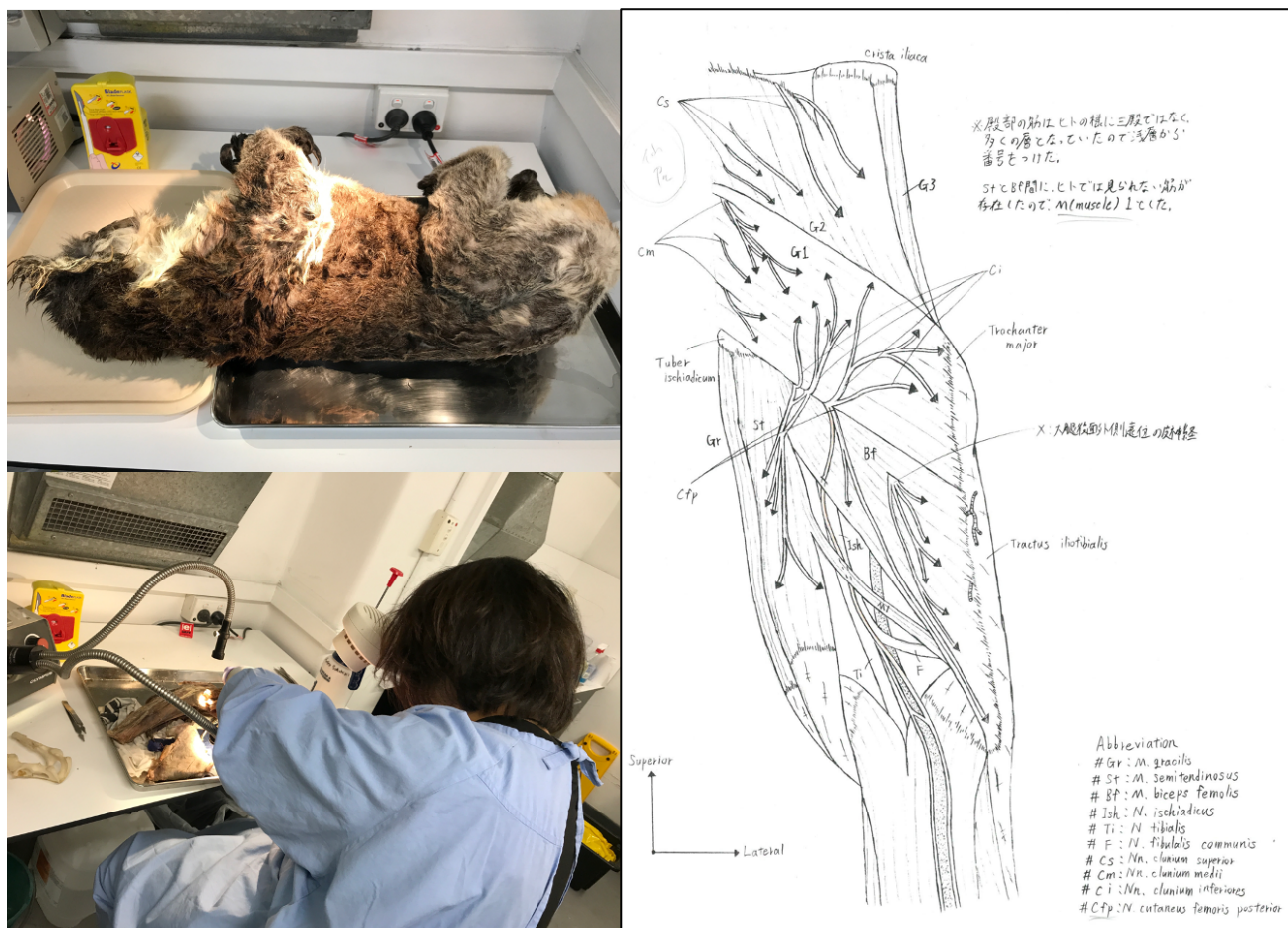
<論文タイトルと著者>

タイトル：Gross anatomy of the gluteal and posterior thigh muscles in koalas based on their innervations
（コアラの肉眼解剖—神経支配に基づいた臀筋ならびに後部大腿筋の筋同定—）

著 者：東島沙弥佳、姉帯飛高、小池魁人、姉帯沙織、時田幸之輔、Chris Leigh、Jaliya Kumaratilake

掲 載 誌：PLOS ONE DOI： <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261805>

< 参考図表 >



コアラを解剖する様子（左図2つ）と結果のスケッチ（右図）。神経の走行を丁寧に観察していく。