

## なぜ私はサル研究者になったのか?



若 者

設 楽 哲 弥\*

How have I become a biological anthropologist?

Key Words : Biological anthropology, Functional morphology, Gluteus medius muscle

### はじめに

私は、2014年4月に大阪大学人間科学部に入学し、2018年4月に同研究科に進学後、2023年4月より同研究科にて助教の職を得て現在に至ります。フランクな場では、たいていの場合、「サルの研究をしているよ」と言っていますが、かしこまった場では、「生物人類学が専門です。ヒトとサルの比較から、二足歩行の進化、特に中殿筋の機能変遷について研究しています。」と自称することもあります。本稿では、学部時代から現在に至るまでの約8年間を振り返りつつ、私が今思うことを肩肘張らずに書き記せたらと思います。

### 生物人類学との出会い

人類学とはかなり広い学問分野を包括する概念で、端的に言い表すのが難しい言葉ですが、私なりに表現するならば、「人類の適応・進化の歴史と、その多様性の理解を目指す学問」だと定義します。ここで「人類」を「現在生きているヒト」と捉えるならば、文化人類学の領分で、広く「人に類するもの」と捉えるならば、生物人類学の出番です。学部生の時には、生物人類学はもちろん、文化人類学の講義も受講しました。ただ漠然と、広い世界に住む多様な人々や動物の生き様に興味があったのだと思います。

私が生物人類学を志したのは、学部二回生の冬の

ことです。ヒトの身体構造が、二足歩行や、それに起因する行動にいかに対応的に形作られているのかを解説する行動形態学の講義は、さながら「事件現場に残された証拠から犯人を探る推理小説」のように感じられ、すぐに魅了されたことを覚えています。「ヒトが持つ身体構造には何かしらの意味があって、その歴史的な痕跡をたどれば、『人間性の根源』とも呼べるものに迫ることができる」、そう教えてくれた中野良彦先生（現大阪大学准教授）をはじめ、研究室の諸先輩方の研究を見て、生物人類学への進学を決めました。

### 人間科学部でサルを研究するということ

客観的に見ると、生物人類学研究室は、人間科学部の中で少し変わった位置づけにあることに気が付きます。人間科学部はその名の通り、人間を研究するのが本分であるにもかかわらず、当該の研究室では実質的に専らサルを研究しているからです。なぜ人間科学部でサルを研究しているのでしょうか。

その答えは、生物人類学という学問分野の性質に由来すると、私は考えます。多種多様な学問分野において、生物人類学はいわば「比較の学問」の一種です。（やや乱暴な比喩ですが）間違い探しゲームのように、動物Aと動物Bの形態や行動を見比べて、二者の共通点と相違点を整理することで各種の適応の在り方を理解します。人間が持つ独自性は、人間に近い動物と比較することによって、はじめて浮彫として見えてくる。このような思想を根底にもつからこそ、サル研究は人間科学の一構成要素として存在しているのだと思います。

### 恩師の一言

研究室配属後は、骨や筋の名前とその機能を覚えたり、実習を通じて解析ソフトの使い方を勉強した



\* Tetsuya SHITARA

1995年8月生まれ  
大阪大学大学院 人間科学研究科 人間科学専攻博士後期課程 (2023年)  
現在、大阪大学大学院 人間科学研究科 人間科学専攻 助教 博士 (人間科学)  
専門/生物人類学  
TEL : 06-6879-8057  
E-mail : t.shitara.hus @osaka-u.ac.jp

り、忙しくも楽しい日々でした。そんな中、迫ってきたのが卒業研究です。当時、私には「これをやりたい」という明確かつ具体的な研究テーマがありませんでした。困った私が、当時助教だった後藤遼佑先生（現群馬パース大学講師）に相談すると、「形態や解剖に興味があるなら、中殿筋の機能形態とか面白いんじゃない？」と提案されました。この一言が、その後6年以上にわたる研究の「芯」となったわけですが、まさかそんなことになるとは、当時は夢にも思っていませんでした。

### 中殿筋の何が重要なのか？

中殿筋とは、いわゆる「お尻」を構成する三つの筋（大殿筋・中殿筋・小殿筋）の一つで、骨盤の外側面と大腿骨の近位部を結んでいます。一般的な四足動物では、骨盤が背腹に扁平な形をしているために、中殿筋は、大腿の伸展（体を横から見た時に、骨盤に対して大腿を後ろに引く動作）に働くとされています（図1A）。一方で、ヒトの骨盤は背腹に広がった「お椀型」をしているがために、中殿筋は、大腿の外転（体を前から見た時に、骨盤に対して大腿を外側に開く動作）に働きます（図1B）。我々ヒトの祖先は、どこかのタイミングで、中殿筋の機能が伸展から外転に変わるフェーズを経験したのです。

中殿筋の機能変遷が、なぜ進化人類学的に重要な出来事だったのかというと、それは安定した二足歩行の生成に重要だからです。二足歩行では、必ず片脚で全身を支える時期が存在します。この片脚立ちの期間には、重力の働きによって、骨盤と体幹を浮いている脚の方に向かって回転させるようなモーメントが生じています。ヒトの中殿筋は、自重から生じるモーメントとは反対向きのモーメントを生成す

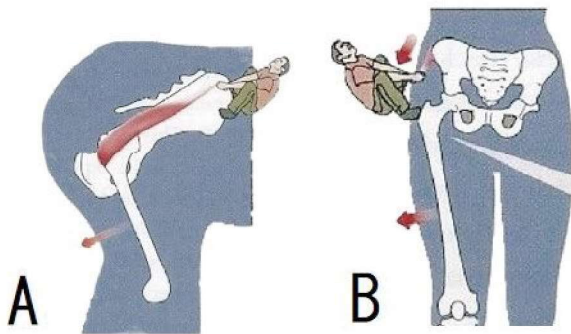


図1 四足歩行者 (A) と二足歩行者 (B) における中殿筋の機能の違い。

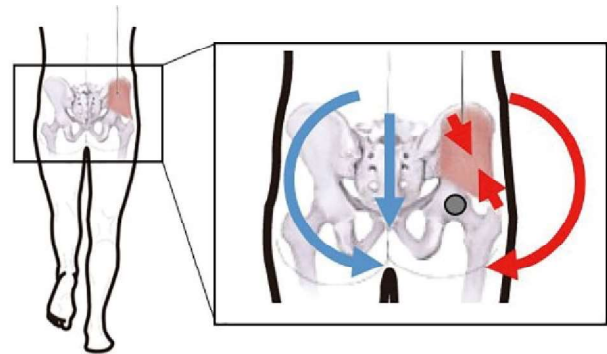


図2 二足歩行時の中殿筋の機能。青色の矢印は自重から生じる重力とこれに伴うモーメントを表す。赤色の矢印は中殿筋の張力を表し、自重から生じるモーメントを打ち消すようなモーメントを発生させている。

ることによって、骨盤の傾斜を引き留め、体幹を安定させる役割を担っています（図2）。足を踏み出すたびに、中殿筋が骨盤の傾斜を止めてくれているからこそ、我々は左右によるめがずに歩けるというわけです。

### 卒論、修論、博論、そして現在

さて、教科書的には上のように中殿筋の機能進化が説明されているのですが、実のところ、これは完全に証明された確固たる事実であるとは言いきれません。というのも、そもそも非ヒト霊長類の中殿筋の主作用が本当に伸展なのかについては、まだ結論が出てなかったからです。三軸の運動を許容する股関節の形状を考えれば、容易に結論が出ないのも当然で、研究者によって見解が異なっていました。「最終的にどうなるかどうかは分からないけど、興味があるならやってみたら？」と後藤先生に何となく勧められて、中殿筋の機能形態研究に足を踏み入れました。

筋がどの回転軸周りの運動に寄与しているのかを定量的に示すには、液浸標本を実際に解剖して、筋のモーメントアームを計測する必要がありました。学部四回生の秋冬は解剖室に一日中こもって標本を解剖し続けていたことを覚えています。卒論の成果（筋の配置モデルの作成とモーメントアームの計算）そのものは大したものではありませんでしたが、自ら手を動かして、サルと人間の身体構造をじっくりと観察したことや、解析用のソースコードを試行錯誤して書いた経験は、その後の研究生活における精神的な土台となりました。



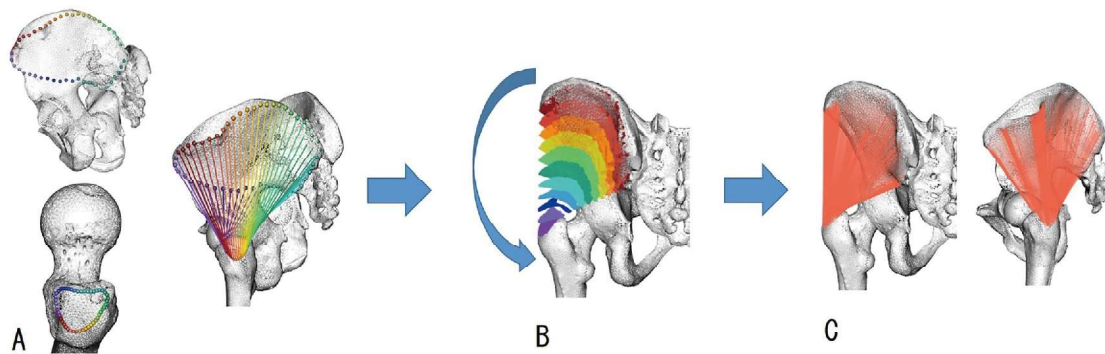


図3 骨標本を用いた中殿筋の立体構造の再現イメージ。(A) 筋付着部の外周に参照点を置き、(B) 薄片スプライン法を用いて骨盤の筋付着部の点群を大腿骨の付着部に座標変換した後、(C) 対応する点を結ぶことで、骨の表面形状から筋の立体構造を再現する。

修論では、卒論で作った筋配置モデルを、実際のサルの歩行に合わせて動かして、四足歩行時の中殿筋の機能をシミュレートしました。その結果、ニホンザルの中殿筋は、伸展でも、外転でもなく、爪先を内側に向ける内旋運動に働いていることが示され、樹上四足歩行時に前肢のリーチング動作を補助する機能を持つ可能性が示唆されました。修士課程の二年間を通じて、ようやく当初の問題に対する自分なりの答えを提示するに至ったわけですが、残念ながら、この段階では中殿筋の機能を「記述」するのが精いっぱい「比較」をしていなかったために、まだ人類学の土俵に立てているとは言えない状況でした。

博論を何とか人類学の土俵に乗せるべく、私は思いつき半分で「四足歩行と二足歩行の比較」を始めました。最初は特に深く考えることもなく始めた研究でしたが、意外にも、それほど悪くない線を行っていることに後々気が付きます。と言うのも、従来の中殿筋の機能変化研究は、骨形状の違いにばかり注目が集まっており、姿勢の違いが筋の機能に及ぼす影響については、ほとんど検討されていなかったからです。たとえ同じ筋であっても、関節角度が異なると、回転軸に対する筋の配置が変化するため、筋の機能が変化する可能性があります。ひょっとすると、同じニホンザルの中殿筋でも、四足歩行時と二足歩行時では働きが違うのでは？幸運なことに予想は的中し、四足歩行には主に内旋に働いていたニホンザルの中殿筋は、二足歩行に歩行様式を変えると、主な作用が外転へと変わることが明らかとなりました。これは、「祖先的な身体を持つサル類でも、二足歩行をすると、二足歩行に適したヒト的な中殿

筋の機能を獲得する」ということを意味しています。議論は尽きたと思われていた中殿筋の機能進化は、まだ探り甲斐のある話題でした。

ニホンザルを対象とした一連の研究の末、晴れて博士号を取得したわけですが、中殿筋の魅力(?)は、まだ私の心を掴んで離しません。これまでは一つ一つ液浸標本を解剖してデータを集めていましたが、現在は、より入手利用可能性が高い乾燥骨標本から筋の立体構造を再現することで、ヒトを含む多種多様な霊長類の中殿筋の働きを解明しようとしています(図3)。一人の研究者として独立した現在、恵まれた環境の中で研究できる幸運に感謝すると同時に、責任もまた感じています。先人たちの仕事が私を研究の世界に引き込んだように、私の仕事がかつて誰かに「面白い!」と思われることを目標に、研究に打ち込む日々を過ごしております。

### おわりに

よく知り合いから、「昔からサルの研究者になりたいと思っていたの?」と聞かれます。まさか、そんな願望や予定は微塵もありませんでした。度重なる偶然と幸運に身を任せ、気が付いたらここにいた、というのが正直なところ。しかし、(半分無意識ながらも)自ら選択をしたことも、また事実です。自らの選択が正しかったと思えるよう、今はただ努力するほかないと、本稿執筆に際し決意を新たにしました。

末筆ながら、本稿執筆の機会を与您ていただきました大阪大学大学院人間科学研究科の三好恵真子教授、並びに「生産と技術」関係者の皆様方に心より感謝申し上げます。