

# テングザルの重層社会の解明

## —父系的重層社会の可能性—

### 概要

霊長類の重層社会は、安定した核となる複数の群れが離合集散しながら、行動をともにする高次の集団です。重層社会はヒトを含む一部の霊長類でしか報告がありません。本研究対象であるテングザルは、そのような重層的な社会を形成する数少ない霊長類種です。京都大学野生動物研究センターの松田一希教授らの研究グループは、野生テングザルの行動・生態データを長年にわたり蓄積してきました。本研究では、マレーシアのサバ州に生息するテングザルの直接観察と、採取した糞の遺伝子解析から個体間の社会関係や血縁度等を検討しました。その結果、テングザルは霊長類では極めて珍しい、父系的な基盤を有する重層社会を形成している可能性が示唆されました。人類社会の進化史における重要な要素である「父系性」と「重層性」が、テングザルのような系統的にはヒトと遠縁の霊長類でなぜ進化したのかを理解することは、人類の社会進化を考える上での重要な手がかりとなります。

本成果は、2024年1月2日にドイツの国際学術誌「*Behavioral Ecology and Sociobiology*」にオンライン掲載されました。



ボルネオ島の固有種であるテングザルは、ボルネオ島の沿岸や川沿いの森に生息しています（写真左）。本研究成果より、複数のハーレム型の群れ（写真右）が敵対することなく集まり、行動をともにする重層的な社会が明らかになりました。

## 1. 背景

霊長類の重層社会は、安定した核となる複数の社会単位（家族／群れ）が、一緒に採食、休息、移動を繰り返す高次の集団です。それぞれの群れは、縄張りを持たず、移動範囲を重複させ、近接して集まるときにも際立った敵対交渉がないことが特徴です。私たちヒトは、家族という群れが、学校、地域、国などという様々な集団を形成し、何層にも重なる複雑な重層社会を形成しているといえます。重層化された社会構造自体を明確に認知できるヒトは、その社会構造を世代間で継承し複雑な社会文明を形成してきたといえます。一方、ヒトに最も近縁である大型類人猿でさえも、そのような重層的な思考は困難であると考えられています。事実、チンパンジーを含むヒト以外の多くの霊長類種は、単層の社会を形成しています。しかし、ヒト系統から離れたオナガザル科系統の数種においてのみ重層的な社会形成が知られており、系統的な類縁性では説明のつかないヒト社会の萌芽が見られます。このため、系統的に遠縁でありながら重層社会を形成する霊長類種の社会構造の解明は、ヒト社会が重層化していく進化の道筋を解明する上で重要です。ボルネオ島の固有種であるテングザルは、霊長類の中でも珍しい重層的で大きな社会集団を形成します。そのため本種は、ヒトを含む霊長類の重層社会の原理をひも解く重要なモデル生物です。私たちの研究チームは、野生テングザルの社会を長期的に観察し、その社会構造の解明に挑みました。

## 2. 研究手法・成果

私たちは、1999年よりマレーシア・サバ州のキナバタンガン下流域で野生テングザルの調査を開始しました。本種は、夕方になると必ず川沿いの木々で寝泊まりする習性があります。この習性を利用して、私たちは複数の識別した群れが泊まる木々の距離を直接観察により記録しました。また、調査地に生息するテングザルのおよそ200個体の糞便を採取し、糞から抽出したDNAを基に血縁度推定などを実施しました。私たちの研究から、テングザルはオス1頭と、複数頭のメスやその子どもから成る単雄複雌型（ハーレム型）の群れを形成し、そのハーレム型の群れが集まり、行動をとともにすることでさらに高次の社会コミュニティ（バンド）を形成していることが明らかとなりました。調査を実施した支流の河口から上流域6kmにかけて、2つのコミュニティを確認しました。また遺伝解析の結果から、メスは近い距離と遠い距離をランダムに分散する傾向があるのに対し、オスは比較的狭い範囲にとどまるような傾向が明らかとなりました。また、集団内のオス間の血縁度は、メス間の血縁度に比べて高い傾向が観察されました。これらの結果から、テングザルは霊長類では極めて珍しい、オスを基盤とした父系的な重層社会を形成している可能性が示唆されました。

## 3. 波及効果、今後の予定

ヒト社会の進化史における重要な要素である「父系性」と「重層性」が、なぜテングザルのようなヒトとは系統的に遠縁の霊長類で出現したのかを理解することは、ヒトの社会進化について貴重な手がかりとなるはずです。ヒト社会の重層化の最も大きな謎の一つは、複数の男性と女性からなる複雄複雌型の社会を形成していた初期人類が、動物社会では一般的とはいえない、父系的基盤を有し、且つ集団間の繋がりを維持したまま小集団に分かれた点です。今後、テングザルの社会機構を、他の霊長類で見られる重層社会と比較・検討していくことで、人類の社会進化に通じる父系的コミュニティの前駆的構造の進化が明らかとなる可能性を秘めており、人類学への大きな貢献が望めると考えています。

社会を重層化させ、群れを超えたより大きなコミュニティの形成を成功させたテングザル。一見すると、その集団内では個体間、群れ間が平和的に共存しているようにも映ります。しかし、厳格な縄張りをかまえて暮

らす霊長類種よりも、重層社会を形成するテングザルのような種では、必然的にオス同士の距離は近くなり、オス間のメスを巡る競争は熾烈なはずです。そのような競争を避ける仕組みとして進化したのが、オスの大きな鼻です。大きな鼻と体格（メスの体重の2倍）というオスの強さを示す「勲章」のおかげで、オス同士は互いの強さを間接的に押し量り、無駄な争いを避けています<sup>1,2</sup>。霊長類において社会が重層化した種は限られていますが、そのどの種においても性的二型が顕著であるという共通した特徴があります。重層社会の進化機構の解明は、ヒトを代表として幅広い霊長類に見られる性選択という共通原理の解明にも寄与できるはずです。我々ヒトに固有と考えられる社会も、こうした性選択に代表される進化メカニズムの制約のもとで、創発・進化してきた副産物として考えることで、人類進化解明にむけた、霊長類学の新たな進展が期待できると考えています。

<sup>1</sup> Koda H, Murai T, Tuuga A, Goossens B, Nathan S, Stark DJ, Ramirez DAR, Sha JCM, Osman I, Sipangkui R, Seino S, Matsuda I (2018) Nasalization by *Nasalis larvatus*: Larger noses audiovisually advertise conspecifics in proboscis monkeys. *Science Advances* 4:eaq0250. doi: 10.1126/sciadv.aaq0250

<sup>2</sup> Matsuda I, Stark DJ, Saldivar DAR, Tuuga A, Nathan SKSS, Goossens B, van Schaik CP, Koda H (2020) Large male proboscis monkeys have larger noses but smaller canines. *Communications Biology* 3. doi: 10.1038/s42003-020-01245-0

#### 4. 研究プロジェクトについて

科学研究費助成事業 若手 A (#26711027 松田)、国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)) (#19KK0191 松田)

科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 (CREST) 研究領域「人間と情報環境の共生インタラクション基盤技術の創出と展開」(研究総括: 間瀬健二)「脳領域/個体/集団間のインタラクション創発原理の解明と適用」(代表者: 津田一郎)

#### <研究者のコメント>

長寿で飼育繁殖が困難な絶滅危惧霊長類の研究は、一朝一夕には成果ができません。この研究のもともとのアイデアは、2014年に採択された研究費でした。その後、様々な研究プロジェクトに参画する中で、テングザルの鼻における性選択の発見と、本研究成果である重層社会との関連性が浮かび上がりました。遠回りに思えるプロセスの中で、テングザルを、そして私たちヒトを理解するためのパズルのピースが次第に組み合わせっていくことにワクワクします。こうした地道な研究の積み重ねが誰も想像し得ない、「鼻」を明かすような面白い発見につながるのかもしれませんがね。

#### <論文タイトルと著者>

タイトル: The multilevel society of proboscis monkeys with a possible patrilineal basis (テングザルの父系重層社会)

著者: Ikki Matsuda, Tadahiro Murai, Cyril C. Grueter, Augustine Tuuga, Benoit Goossens, Henry Bernard, Nurhartini Kamalia Yahya, Pablo Orozco-terWengel, Milena Salgado-Lynn

掲載誌: *Behavioral Ecology and Sociobiology*

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00265-023-03419-2>