

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 20 日現在

機関番号：14401

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23653225

研究課題名(和文) 少子高齢社会の動物社会モデルとしての嵐山ニホンザル集団における行動観察研究

研究課題名(英文) Behavioral study on aged females in free-ranging groups of Japanese macaques

研究代表者

中道 正之 (Masayuki, NAKAMICHI)

大阪大学・人間科学研究科・教授

研究者番号：60183886

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円、(間接経費) 690,000円

研究成果の概要(和文)：ニホンザルのメスは、生涯を生まれ育った集団で暮らす。このようなニホンザルメスの加齢に伴った行動変化、特に20歳を超える高齢個体の行動に焦点を定めて、2つの集団で行動観察を実施した。

高齢個体の中で、老眼になっているものがあることを発見した。毛づくろいは、毛を分ける手指近くに目を近づけるのが一般的であるが、25歳前後の個体の中には目の位置を手指から離す個体がいる。これは老眼であると推測される。高齢メスは社会的孤立傾向が目立つが、特に優劣順位が低い個体において、毛づくろいを受ける個体が少なくなるなど顕著であった。他方、親しい個体を亡くした高齢メスが新しいパートナーを見つける柔軟性も保持していた。

研究成果の概要(英文)：We observed females of various age classes in free-ranging groups of Japanese macaques. We found that some aged females aged around 25 years or more got dim with age; aged eyes or farsightedness due to old age through observations of their grooming behaviors. The distance between eyes and fingers during grooming others for some aged females was much longer than that for younger females, indicating that the former females have aged eye. This is the first finding of aged eye in monkey species.

There is a clear tendency that aged and lower-ranking females became less social than aged but higher-ranking females. Such social withdrawal or decreasing social attractiveness seem to be related with dominance rank and the number of female immature offspring.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：ニホンザル 老化 毛づくろい 高齢 社会的孤立

1. 研究開始当初の背景

生まれた集団で一緒に過ごすニホンザルのメスは5歳から7歳で初産を行い、その後は2,3年に1回の出産を行い、20歳頃から出産が少なくなり、最終出産は25,26歳である。このような繁殖をしながら、娘、姉妹、孫娘、姪などの血縁メスとの密接な関係を維持しながら加齢していく。このようなメスの生涯発達の中で、加齢に伴ったメスの社会関係の変化などについての研究は、これまでほとんど行われてこなかった。特に、繁殖能力が減じる20歳以上のメスの社会関係は注目されながらも、繁殖活動が低調になったこのような高齢個体の社会関係の変容のデータは皆無に近いものであった。

2. 研究の目的

嵐山集団(京都市)と勝山集団(岡山県真庭市)を対象にした行動観察研究を基にして、高齢ニホンザルの社会関係を、明らかにすることが本研究の主たる目的である。特に、娘が自身の子育てを行うようになると、母ザルとの関わりが減少し、結果的に、高齢の母ザルほど社会的な活動性が減衰すると考えられる。このような仮説を、2集団を対象にして検証する。さらに、高齢個体ほど個体差が顕著になることが予測される。定性的な記述によって、高齢メスの社会性の多様性を把握することも本研究の目的である。

3. 研究の方法

(1) 嵐山ニホンザル集団: 20歳以上の高齢メスと20歳以下の中年メスを対象にして、個体追跡観察を実施し、歩行や休息などの一般的な活動性と他個体との社会的関わりを記録する。

(2) 勝山ニホンザル集団: 5歳以上の全てのメスを(毎年約50頭)対象に、20分ごとに、誰と誰が毛づくろいを行っているのかを記録する。さらに、オトナメスの順位に関連する行動(威嚇、悲鳴など)を記録し、メスの優劣順位を明らかにする。

4. 研究成果

(1) 嵐山集団における高齢メスの行動特性
25歳以上の超高齢メスは、日中の餌場近辺滞在中の休息時間は50%以上となっていた。一般に、20歳以下の個体に比べて、20歳以上の個体の休息が多く、活動性が低いことは知られている。しかし、今回、25歳以上の超高齢メスの中では、社会的な優劣順位の高さが高位であるか、低位であるか、さらに30歳以下か30歳以上であるのかなどとは、休息の時間や社会的活動性(例えば、毛づくろい)に明瞭な関係は見いだせなかった。つまり、ニホンザルでは出産があり得ない年齢層である25歳以上になると、個体差が顕著になり、ニホンザルの行動を規定する要因である社会的順位や年齢は個体の活動性を説明する要因としては有用ではないことがわか

った。

但し、休息中に座っているのか、それとも横になっているのかについては、25歳以上の超高齢個体であっても、順位が高位のメスは横になって休息していることが、低位のメスよりも多いことが明らかとなった。つまり、25歳以上であっても、集団の他個体の動向を確認し、適切な行動をとる必要がより高い個体である低順位メスは、座っている時間が長くなったと考えられる。

超高齢メスの中で孫娘がいる個体といない個体で、他の成体メスに対する毛づくろいを比較すると、孫を持つメスの方が、他の成体メスへの毛づくろいが少なくなっていた。つまり、老齢メスにおける社会活動性の減衰は、近縁個体の有無によって影響を受けることが確認できた。

(2) 勝山集団における高齢メスの行動特性
勝山集団において、本研究期間以前から収集している毛づくろいデータも一緒に分析し、下記のような事実が明らかになった。

図1は母ザルが娘たちと毛づくろいした頻度を矢印の太さで示したものである。また、左から右に1年ずつ加齢していく様子が見られる。図1の上段の母ザルは24歳から27歳の4年間で、オトナの娘たちとの毛づくろいは、常に若い娘と頻繁に行う傾向があることがわかる。つまり、長女との毛づくろいは徐々に減少し、常に末娘との毛づくろいが多くなっている。そして、4年目の母ザルが27歳の時には、母ザルと19歳の娘の間では毛づくろいが観察されなかった。同様の傾向が19歳から22歳までの4年間で観察した個体(図1の下段)でも、確認できた。

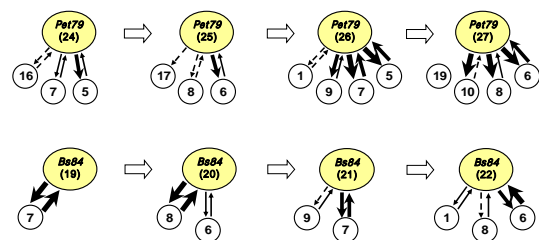


図1. 母ザルとおとなの娘の4年間にわたる毛づくろい頻度の変遷。数字は年齢。

図2は、オトナの姉妹間の4年間の毛づくろいの頻度の変遷を示してある。図2の上段では20歳を超える高齢の姉妹の間ではすでに毛づくろいが観察されず、親和的な行動として社会関係の維持に重要な毛づくろいを相互に行う関係でないことがわかる。そして、図2の下段の姉妹の関係も合わせてみると、姉妹が加齢するにしたがって、年長の姉妹間では毛づくろいが少なくなることにもわかる。確かに、毛づくろいの頻度は加齢に伴って姉妹間でも減少する傾向は確認できたが、姉妹間での社会的順位の変化はほとんど確認で

きず、また、非血縁個体とのケンカなどでは、毛づくろいしない姉妹間でも互いに支援することが確認されている。つまり、高齢の姉妹では、直接的な親和行動を介しての交流が少なくなったとして、以前の関係は認知されており、それらに基づいて、互いに連合などをしていると考えられる。

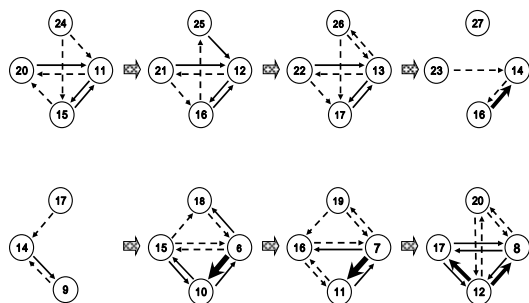


図2. オトナの姉妹間における4年間の毛づくろい頻度の変遷。数字は年齢。

(3)老眼の存在

ヒトでは、個人差は大きいですが、加齢すると老眼になることはよく知られた事実である。つまり、視力の低下とともに、目と見る対象物との距離が長くなる。この事実はヒト以外の動物ではほとんど確認されていない。

20歳までのニホンザルでは、通常、毛づくろいの際、毛をかき分け何かをつかむ指先と目の距離は10cmほどか、それ以下と推測される。指先に目を近づけて行うのが毛づくろいと言える。しかし、20歳を超える複数の個体において、加齢に伴って、毛づくろいの際の指先と目の距離が徐々に広がることを確認できた(図3)。そして、25歳を超える個体の中には、行動学的に老眼とみなせることがかなり含まれていること、他方30歳を超える超高齢メスでも、行動学的に老眼とみなせない個体もいることが確認できた。ヒト以外の霊長類において、年齢と行動学的な観点からの老眼を初めて指摘することができた。



図3. 21歳のメス(左)が25歳になった時の毛づくろい(右)。25歳の時には、メスの体はまっすぐになり、毛づくろいの指先から、目がかなり離れたところに位置するようになった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計10件)

Onishi, K., Nakamichi, M. (2011). Maternal infant monitoring in a free-ranging group of Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *International Journal of Primatology* 32: 209-222. DOI: 10.1007/s10764-010-9462-y

鋤納有実子・大西賢治・中道正之(2011)ニホンザルの1歳齢の社会的な関わりに母ザルの子育てスタイルが及ぼす影響 *霊長類研究* 27: 11-19. DOI: 10.2354/psj.27.003

Turner SE., Fedigan, LM., Matthews, HD., Nakamichi, M. (2012). Disability, compensatory behavior and innovation in free-ranging adult female Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *American Journal of Primatology* 74: 788-803. DOI: 10.1002/ajp.22029

Onishi, K., Yamada, K., Nakamichi, M. (2013) Grooming-related feeding motivates macaques to groom and affects grooming reciprocity and episode duration in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Behavioural Processes* 92:125-130. DOI: 10.1016/j.beproc.2012.11.011

Katsu, N., Yamada, K., Nakamichi, M. (2013). Social relationships of nulliparous young adult females beyond the ordinary age of the first birth in a free-ranging troop of Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *Primates* 54: 7-11. DOI: 10.1007/s10329-012-0324-4

杉山幸丸・渡邊邦夫・栗田博之・中道正之(2013)霊長類学の発展に餌付けが果たした役割 *霊長類研究* 29: 63-81. DOI: 10.2354/psj.29.011

Ueno, M., Yamada, K., Nakamichi, M. (2014). The effect of solicitations on grooming exchanges among female Japanese macaques at Katsuyama. *Primates*. 55: 81-87. DOI: 10.1007/s10329-013-0371-5

Ueno, M., Yamada, K., Nakamichi, M. (in press). Maternal responses to a 1-year-old male offspring with severe injury in a free-ranging group of Japanese macaques. *Primate Research*

Turner SE., Fedigan LM., Matthews HD., Nakamichi M. (in press). Social consequences of disability in a nonhuman primate. *Journal of Human Evolution*.

勝野吏子, 鈴村崇文, 山田一憲, 中道正

之(2014) 餌付け集団におけるニホンザルの死産の報告 霊長類研究 (印刷中)

〔学会発表〕(計 17 件)

勝野史子・山田一憲・中道正之 ニホンザルのワカモノ期における母娘関係が成体との毛づくろい関係に及ぼす影響 第 27 回日本霊長類学会大会、犬山国際観光センター、犬山市 2011 年 7 月 17 日

上野将敬・山田一憲・中道正之 勝山ニホンザル集団における毛づくろいの互惠性と催促行動の効果 第 27 回日本霊長類学会大会、犬山国際観光センター、犬山市 2011 年 7 月 17 日

中道正之・A Silldorff・P. Sexton 飼育ゴリラ集団における 12 年間の近接関係の変化 第 27 回日本霊長類学会大会、犬山国際観光センター、犬山市 2011 年 7 月 17 日

上野将敬・山田一憲・中道正之 野生ニホンザル集団の毛づくろい交換における催促行動の働き Animal 2011、慶応大学、東京、2011 年 9 月 10 日

上野将敬・山田一憲・中道正之 ニホンザルメスの毛づくろいにおける互惠性と催促行動 第 75 回日本心理学会大会、日本大学、東京、2011 年 9 月 16 日

勝野史子・山田一憲・中道正之 ニホンザルのコンタクトコール発生における文脈特異性の成体メスと未成体メスでの比較 日本動物心理学会大 72 回大会発表 関西学院大学、西宮、2012 年 5 月 13 日

上野将敬・山田一憲・中道正之 野生ニホンザルの母親が怪我をした子へ行った行動 日本動物心理学会第 72 回大会、関西学院大学、西宮、2012 年 5 月 12 日

市川彩代子・長尾健太・山田一憲・中道正之 嵐山ニホンザル E 集団における 25 歳以上の老齢メスの 2 年にわたる行動特性 第 27 回日本霊長類学会大会 椋山女学園大学、名古屋、2012 年 7 月 7 日

勝野史子・山田一憲・中道正之 ニホンザル成体メスと未成体メスにおけるコンタクトコールの文脈による使い分け 第 27 回日本霊長類学会大会 椋山女学園大学、名古屋、2012 年 7 月 7 日

上野将敬・山田一憲・中道正之 勝山ニホンザル集団における怪我をした子に対する母親の行動に関する事例研究 第 28 回日本霊長類学会大会、椋山女学園大学、名古屋、2012 年 7 月 7 日

中道正之 霊長類の出産 - 子は母の背中またはお腹のどちらを向いて生まれてくるのか? 第 27 回日本霊長類学会大会 椋山女学園大学、名古屋 2012

年 7 月 8 日

ONISHI K., YAMADA K., NAKAMICHI M. Grooming-related feeding benefits the groomer: A preliminary study in Japanese macaques (*Macaca fuscata*). The 24th Congress of the International Primatological Society (IPS), 17 August, 2012, Cancun, Mexico.

UENO M, YAMADA K., NAKAMICHI, M. Effect of soliciting behaviors on grooming reciprocity in free-ranging Japanese macaques. 24th Congress of International Primatological Society, Cancun, August 16 2012

勝野史子・山田一憲・中道正之 ニホンザルによる親和的交渉における音声の使い分けに関する発達の变化 日本心理学会第 76 回大会、専修大学、東京 2012 年 9 月 12 日

中道正之・山田一憲 勝山ニホンザル集団における 3 頭毛づくろい 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会、岡山理科大学、岡山市 2013 年 9 月 7 日

勝野史子・山田一憲・中道正之 ニホンザルにおける親和的意図を伝えるコンタクトコールの使用とその反応の発達 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会、岡山理科大学、岡山市 2013 年 9 月 7 日

上野将敬・山田一憲・中道正之 勝山ニホンザル集団のハドル形成における毛づくろいの役割 第 29 回日本霊長類学会大会、岡山理科大学、岡山、2013 年 9 月 7 日

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中道 正之 (NAKAMICHI MASAYUKI)

大阪大学・人間科学研究科・教授

研究者番号: 60183886

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし