様式Ｃ－１９

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5　月　15　日現在

機関番号：14401
研究種目：基盤研究（B）
研究期間：2008～2012
課題番号：２０３３０１５１
研究課題名（和文）　ニホンザルとゴリラの生涯発達に関する縦断的な行動研究

研究課題名（英文）　Behavioral study on life-time development of Japanese macaques and gorillas.

研究代表者
中道　正之　（NAKAMICHI MASAYUKI）
大阪大学・大学院人間科学研究科・教授
研究者番号：60183886

研究成果の概要（和文）：
寿命が 20 年を超えるニホンザルについて、野生集団を対象にして、縦断的手法と横断的手法を組み合わせて、幼児、未成体、成体、老年のそれぞれの期間の社会発達について、行動資料を収集し、個体レベルでの経年変化等の分析を行った。飼育ゴリラ集団を対象にして、12 年間にわたるオトナ間の社会関係、幼体から成体期に入るまでの行動発達などを分析した。さらに、これら霊長類と比較のために、飼育下の大型草食動物の母性行動の行動資料を収集・分析した。

研究成果の概要（英文）：
The present research includes behavioral observations on free-ranging Japanese macaques, gorillas in a captive group and giraffes and rhinoceros in captivity. There is variability in maternal style towards infants in Japanese macaques: infants with high protective mothers received less frequent grooming from others. Mothers tended to monitor their infants more frequently who had interactions with other group members. Moreover, adult females tend to have maintained grooming interactions with unrelated females for more than several years, while grooming interactions between closely related females tended to decrease with increasing age. In a captive group of gorillas, proximity relationships of the leader male with some adult females had been maintained more frequently than with other females for 12 years, indicating the presence of stability in the leader male-adult female relationships. Mother-calf relationships during a few years in captive giraffes and rhinoceros had been observed and, unlike nonhuman primates in which mother-infant proximity decrease with increasing age, proximity between giraffe mothers and their calves remained much lower from the birth to the weaning period, while that in rhinoceros remained much higher even up to after the weaning. Comparison in maternal behavior and mother-infant relationships not only among primate species but also between nonhuman primates and non-primate mammals should be needed in order to understand a full picture of development in various mammals.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2008 年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2009 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2010 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2011 年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2012 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
総　計	9,700,000	2,910,000	12,610,000

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、ゴリラ、生涯発達、縦断研究、行動観察、草食動物、子育て

１．研究開始当初の背景
野生ニホンザルの行動・生態研究は 1950 年代前半から開始、半世紀の歴史があるが、その生涯発達を行動資料により記述し、個体レベルでの比較はなかった。これは、欧米の動物園で集団飼育されている類人猿のゴリラでも同様であった。さらに、これらの霊長類と大型野生動物の比較研究、特に母性行動に関してはほとんど行われていなかった。

２．研究の目的
長期にわたり個体識別がされている野生ニホンザル集団（勝山集団、嵐山集団など）と、野生ゴリラ集団と同様の性・年齢構成で集団が維持されているサンディエゴ野生動物公園のゴリラ集団を対象にして、おとなの社会関係の経年変化、幼児から未成体期後半までの行動発達、そして老年期の社会行動を、行動観察によって資料収集し、生涯発達を定量的に描くことを試みることを目指した。さらに、置き去り型保育をするキリン、追従型保育をするクロサイの長期母子関係を記録し、霊長類との比較分析を目指した。

３．研究の方法
(1)ニホンザルの行動観察：勝山集団と嵐山集団を主たる対象集団とし、おとなの毛づくろい、子育て、老体の行動を個体追跡法、スキャニング法で記録した。
(2)ゴリラ集団（サンディエゴ野生動物公園）を対象にして、放飼場内での近接関係、及びベッドルームでの同室関係の記録を、スキャニング法で記録した。
(3)キリンとクロサイの子育て行動を動物園(京都市動物園、安佐動物公園(広島市))において、個体追跡法を用いて、実施した。

４．研究成果
(1) ニホンザルに関する研究成果
①母ザルのモニタリング行動
これまで、母子関係は、母子が近接しているときの行動分析が主であったが、本論文では、母ザルが自分から離れている子ザルをどの程度の頻度で、どのようなときに、視覚的に確認しているか(モニタリング)を分析した。生後 3 カ月目以降、離れた子ザルへのモニタリングが減少するという一般的傾向の他に、子ザルが誰に抱かれているか、誰と関わっているかなどによって、モニタリングの頻度が変化することが明らかになった。

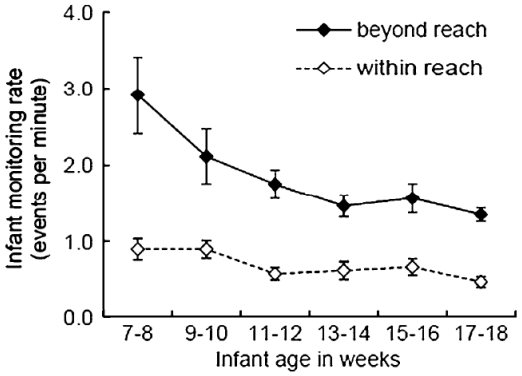

図１. ニホンザルの母ザルによる子ザルへのモニタリング行動の頻度

②母ザルの子育てスタイル
子ザルが母ザルから受ける子育てが保護的な場合には、子ザルの 1 歳の時の他個体との関わりが少なく、他方、母が放任的であると、他個体との関わりが多くなることが明らかになった。
③未経産ワカメスの行動
5，6 歳がニホンザルの初産年齢であるが、それよりも出産が遅れているワカメスの場合、母との関わりが多くなり、他のメスとの関係が少なくなっており、他の個体との関わりも毛づくろいを受けるよりも与えることが多くなっていた。
④おとなの社会関係の経年変化
母・娘間、姉妹間のように、血縁度の高い血縁個体間でも、加齢に従って、毛づくろい関係が希薄になっていくこと、他方、希薄であっても持続することが明らかになった。また、非血縁個体間でも数年以上にわたり毛づくろいが持続する関係もあること、出産期に多くの新生児が誕生した年は、メス間の毛づくろい関係がより多様になることが明らかになり、新生児が母だけでなく、周囲の多くのメスの社会関係にも影響していることが分かった。
⑤老体の行動
老年期に入り不妊になっている高齢メスが、その孫を運んだり、毛づくろいをして、孫の生存に直接的に貢献した事実を記録し、ニホンザルにおける祖母仮説を支持するデータを提示した。
(2)ゴリラに関する研究成果
①リーダーオスとオトナメスの 12 年間の関係

12 年間にわたり、リーダーオスとよく関わるメスとそうでないメスの存在を行動で示し、野生場面で言われているように赤ん坊を持つとリーダーオスと近接頻度が高くなるということが、飼育場面では必ずしも当てはまらないことを示した。他方、メス間の長期にわたる友達関係の存在を指摘した。

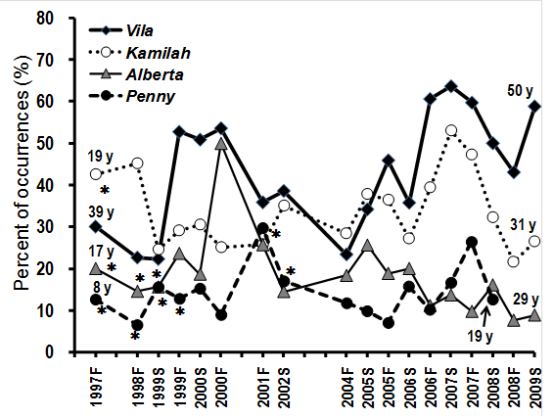

図２．ゴリラのオトナメスとリーダーオスの近接関係の 12 年間にわたる経年変化

②未成体期の子どもの発達
リーダーオスとの近接関係は、メスの子どもは成長とともに、おとなめすとリーダーメスの関係に類似してきたが、オスの子どもの場合には、子供期後半からは、リーダーオスとの関わりが減少し、孤立傾向が著しくなった。

(3)大型野生動物の子育て行動
出産当初から子どもを置いて離れて採食行動を行う『置き去り保育』のキリンと離乳期まで、母子の近接の頻度が高い『追従型保育』を行うクロサイの子育てを、飼育下で定量的に明らかにした。これらの近接関係を定量的に提示しただけでなく、授乳行動が、前者では母が完全にコントロールしているのに対して、後者では子が主導していること(母が許容的であること)が明瞭になった。

(4)研究成果の位置づけと今後の展望
本研究では、ニホンザルとゴリラの生涯発達を縦断的手法と横断的手法の折衷で行ってきた。しかし、これをすべて縦断的方法に置き換えることができるのならば、その成果は計り知れない。現在、おとな期になってから 10 年以上の個体追跡が行われている個体が 20 頭弱いる。この研究を今後 5 年間継続することによって 30 頭前後のオトナメスの 10 年を超える縦断的資料が得られる。ゴリラについても、研究継続によって老年期を迎えるリーダーオスとオトナメスの関係の分析につながる。さらに、これら霊長類の複雑な社会関係の中での子育て行動を、両手を使って抱くことが不可能な哺乳類、しかも、置き去り型と追従型の典型的な子育てをするキリンとクロサイの子育てと比較することによって、子育て行動の進化の総合的な把握につながると予想さえる。
このように、数年間の短期的な個体追跡研究ではなく、社会の中で暮らす高等哺乳類を 10 年単位で縦断的に研究する姿勢は、今後強く求められると予想する。

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７件）

① Katsu, N., K. Yamada, M. Nakamichi (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.
② Onishi, K., K. Yamda, & M. Nakamichi (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.
③ 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.
④ Onishi, K. & M. Nakamichi (2011). Maternal infant monitoring in a free-ranging group of Japanese macaques (*Macaca fuscata*). International Journal of Primatology 32: 209-222.
⑤ Nakamichi, M. & K. Yamada (2010). Lifetime social development in female Japanese macaques. In N. Nakagawa, M. Nakamichi, H. Sugiura eds., The Japanese macaques, Springer, Tokyo, pp. 241-270.
⑥ Nakamichi, M., K. Onishi, K. Yamada, (2010). Old grandmothers provide essential care to their young granddaughters in a free-ranging group of Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). Primates 51: 171-174.
⑦ Turner, S. E., L. M. Fedigan, H. Nobuhara, T. Nobuhara, H. D. M. Matthews, M. Nakamichi. (2008). Monkeys with disabilities: Prevalence, severity and

survival of *Macaca fuscata* with limb malformations on Awaji Island. *Primates* 49: 223-226.

〔学会発表〕(計 15 件)

① 勝 野吏子・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的変化　日本心理学会第76回大会、専修大学、2012.9.12.
② 勝 野吏子・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28回日本霊長類学会大会、椙山女学園大学（名古屋市）2012.7.7
③ 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歳例以上の老齢メスの2年にわたる行動特性第28回日本霊長類学会大会、椙山女学園大学（名古屋市）2012.7.7
④ 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恵性と催促行動　第75回日本心理学会大会，　日本大学，　世田谷，　2011.9.16.
⑤ 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）2011.7.17
⑥ 勝　野吏子・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生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）2011.7.17
⑦ 中道正之　キリンとクロサイの母子関係と子どもの行動発達　シンポジウム「ヒトを含む哺乳類の子育て：海生哺乳類、大型草食動物から霊長類まで」第 74 回日本心理学会大会，（大阪大学）　2010.9.22
⑧ Nakamichi, M. Grooming interactions between adult females in a free-ranging group of Japanese macaques for four consecutive years. The 23rd Congress of the International Primatological Society (IPS), Kyoto, Japan (Kyoto University)　2010.9.16.
⑨ Nakamichi, M. Behavioral Studies on zoo animals (in Workshop: The advancement of cognitive and behavioral research in zoo setting). The 23rd Congress of the International Primatological Society (IPS), Kyoto, Japan, 2010.9.15
⑩ 鋤納 有実子・大西 賢治・中道 正之　餌付けニホンザル集団の 1 歳齢子ザルにおける母の子育てスタイルと子の社会的相互交渉　日本動物心理学会第 70 回大会　帝京大学　2010.8.28
⑪ K. Onishi, M. Nakamichi. Maternal visual monitoring of the infant in a free-ranging group of Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). XXII Congress of the International Primatological Society, 2008.8.8 Edinburgh, UK.

〔図書〕(計 1 件)
① N. Nakagawa, M. Nakamichi, H. Sugiura eds., The Japanese macaques, Springer, Tokyo

〔その他〕
(1)新聞報道
① 読売新聞(朝刊)009 年 5 月 11 日「学ぶ動物園　一日中観察　テーマの宝庫ー　生態研究-大学・施設との連携」
② 日新聞(朝刊)2010 年 4 月 11 日　「おばあちゃん、おっぱい　ー母ザルに代わり孫に授乳？　岡山」

(2)HP 掲載
① 英国放送協会 BBC のホームページ“Earth News”での研究紹介：2009 年 11 月 23 日掲載　Grandmother monkeys care for baby

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
山田　一憲（YAMADA KAZUNORI）
大阪大学・人間科学研究科・講師
研究者番号：80506999
（平成 20 年度に分担者として参画）
大西　賢治（OHNISHI KENJI）
大阪大学・人間科学研究科・助教
研究者番号：30547005
（平成 21 年度～24 年度に分担者として参画）

(3)研究協力者
セクトン・ペギー（SEXTON PEGGY）
San Diego Wild Animal Park, keeper

シルドルフ・エイプリル(SILLDORFF APRIL)
San Diego Wild Animal Park, keeper