

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：82611

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K01791

研究課題名(和文) マーモセットの父親の養育強度と子どものストレス耐性に関する研究

研究課題名(英文) The relevance of infant-care behavior and a hormone level in the male of common marmoset.

研究代表者

池田 明子(中神明子)(Ikeda, Akiko)

国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・微細構造研究部・研究生

研究者番号：30511232

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：コモン・マーモセットは家族を形成し、父親が育児をする特徴を持つ。父親の養育行動が次世代個体へどのように影響するのか心理学的側面と生物学的基盤にせまることを目的とした。本研究では、マーモセットの唾液中コルチゾール値が、血中コルチゾール値を反映していることを確認し、唾液サンプルの収集のみでストレス状態を測定できることが分かった。次に唾液サンプルを収集する際、ホームケージの中でマーモセットが自発的に綿棒を齧りに来る方法を用い、唾液収集する方法を開発した。この方法により捕獲などの侵襲を与えることなく、測定したい時の唾液を採取することが可能となった。

研究成果の概要(英文)：The nurture of father is important to the growth and development of offspring. Common marmosets are a primate closely related with human-beings, and the father take care of offspring. In this study, we confirmed that salivary cortisol level of marmoset reflects blood cortisol level, and it was found that stress condition can be measured only by saliva sample collection. We succeeded in marmoset spontaneously chewing swab. We developed a way to use this method to collect saliva of marmosets in the home cage at any time.

研究分野：比較発達心理学

キーワード：マーモセット 父親 養育 ホルモン

1. 研究開始当初の背景

内閣府が「女性が輝く日本」の社会作りを経済の成長戦略に掲げており、そのためには主たる養育者の一人である父親の役割がさらに重要になってきている。育児・介護休業法が平成 21 年に改正され、そこでは父親も育児が出来る働き方の実現を目指している。女性の育児休暇取得率は 90% に達しているが男性の取得率はわずか 1.56%(平成 21 年)で、先進国の中でも最低水準となっている。そこで厚生労働省が「イクメンプロジェクト」を平成 22 年に打ち出し、男性にも育児に積極的に参加するための広報活動を行っている。女性の社会進出は、こうした男女格差を埋めるためにも、成長戦略を支える担い手としても重要であると期待されている。「女性が輝く日本」の具体的政策では就業に関するものとして、第一子出産前後の女性の継続就業率を 2020 年までに 55%にすることと、男性の育児休業取得率を 13%にするという目標が示された。子どもの養育に関する父親役割は益々重要なものとして位置づけられている。

子どもの成長・発達のために生活基盤を支える家族の存在は極めて重要で、特に養育にあたる成人との関係は、子どもの年齢が低いほど発達への影響が大きい。父親の子育て参加と乳幼児の心身の発達の間を見ると、父親の育児参加が多いほど乳幼児の心身発達が促されることが報告されており、子どもの well-being 向上の観点からも父親の育児参加が必要とされている。父親の育児への貢献度の増加は、子どもの情緒、衝動性・感情のコントロール、忍耐力、共感性など様々なよい影響があるとされている。

コモン・マーモセット(*Callithrix jacchus*) はヒトと同じ真猿類に属し、原産地は南米の熱帯雨林に住む小型のサルである。霊長類では珍しい一夫一妻制の核家族構成をとり、雄と雌が共同で養育する特徴を持つ。子の発達には養育者と子の密接な関係が不可欠であるが、マーモセットは母子関係のみならず父子関係も研究対象となる、ヒトの家族モデルとして適した霊長類種である。ヒトの母親でも辺縁系など感情にかかわる脳部位が出産を経て大きくなり、育児行動を助長させ、愛着ホルモンといわれるオキシトシンの分泌が増加するが、父親ではネズミでそれを示唆

する結果はあるものの、育児経験に対する感受性の変化の生物学的基盤を示す研究はほとんどない。Feldman らのヒトにおける育児的な刺激に対する脳の反応の研究によると、父親は直接的な育児関与時間が長いほど、扁桃体・上側頭回の神経接続が強いという⁷⁾。つまり親にとって育児関与の強さが、共感性や直観的な情動的判断にかかわる脳部位を豊かにし、より育児をしやすい脳が作られることが示唆されている。

2. 研究の目的

マーモセットの父親の育児への関わり方は、ヒトと同じように個体差がある。マーモセットの父親が積極的に子どもを抱かない場合母親が一人で2頭の子どもの抱くことになるが、そうすると母親の疲労が増すために、授乳した後すぐに自分の体から子どもを離す母親も多く、子どもが親にしがみついている状態になる例もしばしば見られる。このように最低限の世話はされているが、幼若時に十分な養育を受けていない場合、子どもの愛着の形成並びに基本的信頼感などに影響を及ぼすと考えられる。この精神的基盤の形成が発達、特に子どものストレス耐性に及ぼす影響を検証していく。またヒトの父親にオキシトシン投与すると自分の子どもに対する社会的な行動が増加したという報告からも、養育行動に積極的な父親ほどオキシトシンレベルが高くなることが推測される。父親の育児時間やオキシトシンやバソプレッシンなどのホルモン応答、それに伴う情緒的な神経回路の強化によって、父親の養育を受ける子どもの側にどのような違いが生じているのかにせまるのが本研究の目的である。父親の持つ生物学的な側面によって、父親の養育行動の個体差を生み出していることが、子どもの身体的な発達や社会性の発達またはストレス応答性に違いがあるのかという新しい視点から、父親の養育行動が子どもの発達に与える影響を行動学的側面から測定していく。ストレス応答はストレスマーカーによって調べることが出来るが、動物にとって非侵襲的な測定ができる唾液中のストレスマーカーの測定とその測定方法のマーモセットへの適用妥当性も併せて検証する。

3. 研究の方法

マーモセットの唾液中ストレスマーカ－の分析可能性を検討する。並行して、ペアで飼育しているマーモセットを用いて、オスの育児関与割合における脳下垂体由来のホルモン量と子のストレス耐性との関連性を明らかにする。妊娠前及び子の生後2ヶ月におけるオスの血中オキシトシンレベルを測定し、オスの育児時間は定点観察による行動観察を定量的に測定する。子の身体的発達に神経学的指標に基づき検査し、ストレス負荷試験と社会性試験を実施する。子の試験の前後に唾液中に含まれるストレスマーカ－を測定しこれらの結果から、父親の養育態度が子のストレス応答性に影響を与える可能性について検討する。

4. 研究成果

マーモセットのストレスホルモンを測定する場合、どれだけ平常の状態サンプル採取が出来るかが重要な点になる。本研究では、まずマーモセットのコルチゾール値が、血中のものと唾液中のものでどの程度再現性があるのかを検証した。その結果、マーモセットの唾液中コルチゾール値は血中コルチゾール値を反映しており、唾液サンプルの収集のみで、マーモセットのストレス状態を測定できることが分かった。次に唾液サンプルを収集する際、ホームケージにいる状態でマーモセットが自発的に綿棒を齧りに来る方法で唾液を収集する方法を開発した。この方法により捕獲などの侵襲を与えることなく、測定したい時の唾液を採取することが可能となった。また、子世代が成長し大人になった時の血中オキシトシンホルモン・レベルを測定すると、繁殖状態にないメスはほとんど個体差がなく低い値であった。それに対してオスは個体差が大きく、周囲に新生児がいる状況下でオスのオキシトシンレベルが増加している可能性があることが示された。

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 2 件)

Yasue M, Nakagami A, Nakagaki K, Ichinohe N, Kawai N.: Inequity

aversion is observed in common marmosets but not in marmoset models of autism induced by prenatal exposure to valproic acid. Behav Brain Res. 2018 May 2; 343:36-40.

doi: 10.1016/j.bbr.2018.01.013.

Yasue, M., Nakagami, A., Banno, T., Nakagaki, K., Ichinohe, N., & Kawai, N.: Indifference of marmosets with prenatal valproate exposure to third-party non-reciprocal interactions with otherwise avoided non-reciprocal individuals. Behav Brain Res. 2015; 292:323-326 doi: 10.1016/j.bbr.2015.06.006

〔学会発表〕(計 11 件)

中神明子、安江みゆき、中垣慶子、二戸紀孝、川合伸幸: マーモセットのコルチゾール分泌機能にバルプロ酸が与える影響。日本心理学会 第 81 回大会。福岡, 9.20, 2017

安江みゆき、中神明子、中垣慶子、二戸紀孝、川合伸幸: マーモセットにおける胎生期バルプロ酸暴露と不公平忌避。日本心理学会 第 81 回大会。福岡, 9.20, 2017

M. YASUE, A. NAKAGAMI, K. NAKAGAKI, N. ICHINOHE, N. KAWAI.: Do primate models of autism care other individuals when they receive less valuable reward than other individuals? 日本動物心理学会第 76 回大会, 札幌, 11.24, 2016 (11.23-11.25)

A. NAKAGAMI, M. YASUE, K. NAKAGAKI, N. ICHINOHE, N. KAWAI.: A new non-invasive method to measure cortisol levels from marmoset saliva. 日本動物心理学会第 76 回大会, 札幌, 11.25, 2016 (11.23-11.25)

Akiko Nakagami, Miyuki Yasue, Taku Banno, Keiko Nakagaki, Noritaka Ichinohe, Nobuyuki Kawai: A primate model for autism with common marmosets show behavioral deficits in the threemajor symptoms

of autism . The 31st International Congress of Psychology (ICP) 2016, 横浜, 7.27, 2016 (7.24-7.29)

Nobuyuki Kawai, Miyuki Yasue, Akiko Nakagami, Taku Banno, Noritaka Ichinohe: Marmosets with fetal exposure to valproic acid fail to recognize third-party non-reciprocal interactions . The 31st International Congress of Psychology (ICP) 2016, 横浜, 7.25, 2016 (7.24-7.29)

川合伸幸, 中神明子, 安江みゆき, 坂野拓, 中垣慶子, 一戸紀孝: 霊長類の自閉症モデルの行動評価 . 第6回 日本マーモセット研究会大会, 東京, 12.12, 2016 (12.12-12.14)

Miyuki Yasue, Akiko Nakagami, Taku Banno, Keiko Nakagaki, Noritaka Ichinohe, Nobuyuki Kawai: Marmoset models of autism did not discriminate

reciprocal/non-reciprocal interactions between third-parties 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎 (HCS)2016 年 3 月研究会, 石川, 3.1,2016(3.1-3.2)

Akiko Nakagami, Miyuki Yasue, Keiko Nakagaki, Noritaka Ichinohe, Nobuyuki Kawai : Plasma oxytocin level of male marmoset in pre- and postnatal period. 日本動物心理学会第 75 回大会, 東京, 2015 (9.10-9.12)

Miyuki Yasue, Akiko Nakagami, Taku Banno, Keiko Nakagaki, Noritaka Ichinohe, Nobuyuki Kawai: Marmoset models of autism did not avoid non-reciprocal human individuals

日本動物心理学会第 75 回大会, 東京, 2015 (9.10-9.12)

Miyuki Yasue, Akiko Nakagami, Taku Banno, Keiko Nakagaki, Noritaka Ichinohe, Nobuyuki Kawai: Primate models of autism failed to discriminate third-party reciprocal/non-reciprocal exchange between human actors. Tokyo

Lectures in Language Evolution, 東京, 2015 (4.2-4.5)

〔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〕

ホームページ等 なし

6 . 研究組織

(1)研究代表者

中神(池田)明子 (Nakagami-Ikeda Akiko)
国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター神経研究所・研究生、名古屋大学大学院情報科学研究科・研究員
研究者番号：30511232

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

一戸 紀孝 (Ichinohe, Noritaka)
国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター神経研究所・部長
研究者番号：00250598

川合 伸幸 (Kawai, Nobuyuki)
名古屋大学大学院情報科学研究科・准教授
研究者番号：30335062