

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 4 日現在

機関番号：82611

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24600020

研究課題名(和文) マーモセットの父親のホルモンレベルと養育行動に関する研究

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)(Nakagami-Ikeda, Akiko)

独立行政法人国立精神・神経医療研究センター・神経研究所 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) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：子どもの成長発達には父親の養育も重要である。ヒトと近縁なコモン・マーモセットは、父親が育児をするという特徴を持つ。養育行動に関与するといわれているオキシトシンレベルを出産前後で測定したところ、オスの血中オキシトシンは出産後よりも出産前の方が高値であり、出産1ヶ月で急速に低下した。マーモセットのオスは妊娠中にオキシトシンレベルを上昇させることで、育児中は高いホルモンレベルを維持しなくても養育が出来ることが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：Parental care by fathers is important for the growth and development of their offspring. Common marmosets are a primate, which live in families, and are known for the intensive care of children by fathers. In this study, I measured the blood oxytocin levels that were implied to be related with the nurturing behavior, from male marmosets at pre- and postnatal periods of their partners. The results showed that the plasma oxytocin levels were high at the prenatal period and rapidly decreased in one month after the births of their children. This result suggests male marmosets maintain high level of blood oxytocin concentrations during the pregnancy of their partners but the high oxytocin levels were not required to the intensive infant care by fathers.

研究分野：子ども学(子ども環境学)

キーワード：父親 育児 マーモセット

## 1. 研究開始当初の背景

子どもの成長・発達には養育を受けることが不可欠であり、子どもの養育の主たる担い手の多くは、その子どもの両親である。幼い子どもにとって、その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。現在の日本は核家族形態。子の養育を実質的に行っているのは母親であるといえる。近年、男性の家事・育児参加が増加傾向にあることが既存調査で指摘されている。今日父親の家事・育児参加を増やすことが、社会的に求められており、わが国の政策課題のひとつとされている。その理由としては、第一に、女性の社会進出に伴い、子育てをしながら就労する母親が増加したことがあげられる。従来父親の家事・育児参加が低水準ですんだのは、母親が専業主婦であることが主流であったためである。主要先進国における小学校入学前の子どもをもつ夫の家事・育児時間と30代前半の女性の労働力率の間には正の相関がある。父親の家事・育児参加が増えない場合、働く母親に仕事と家事・育児の両立の負荷がかかる。このため、就労する母親の増加は、父親の家事・育児参加を要請することになる。第二に、少子化対策の観点から、父親の家事・育児参加が求められている。現在わが国では就労する女性において出産する子ども数が少ない。第三に、父親の子育て参加と乳幼児の心身の発達の間をみると、父親の育児参加が多いほど乳幼児の心身の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。一方、コモン・マーモセット (*Callithrix jacchus*) は分類学上ヒトと同じ真猿類に属するサルの1種であり原産地はブラジル東北部の熱帯雨林である。常に機敏で立体的な行動が多いため、実験室では体格に比べて大きめのケージに止まり木を設置して飼育する。

昼行性の雑食である。また、代謝経路、生理学的、解剖学的特徴がヒトと類似しているという特徴がある。一例としてサリドマイド奇形は、マウスでは再現されなかったがマーモセットでは再現出来たことが挙げられる。さらに、コモン・マーモセットは夫婦とその子どもによる家族単位で行動する。一回の分娩で子どもを2~3頭産み、父親も子育てに参加するという特徴を持つ。時には兄弟姉妹も子育てに参加する。通常マーモセットは子どもが産まれると、1か月齢くらいまでの子どもを親が背中に背負って保育する習性をもつ。父親は赤ちゃんを背負うなど積極的に育児をし、特に生後1カ月は、父親が生活の7割以上の時間を赤ちゃんと過ごす。このような子育て中の雄は、バソプレシン受容体が増えていたと報告されている。オキシトシンやバソプレシンは、「きずな」「情愛」などかわりが深い信号を伝える働きがある。母親の育児にオキシトシンが強く関わっていることは既に分かっているが、父親の育児にもオキシトシンやバソプレッシンなどのホルモンが関わっており、育児にも生物学的な要因があるのではないかと示唆されている。

## 2. 研究の目的

飼育下のマーモセットには野生と同じように父親も子育てを行うような、家族を形成できる個体とできない個体がいる。これはヒトと同様個体差があるということになるが、この個体差が示すものは何が原因なのだろうか。経験や環境によるものであるのか、バソプレッシンやオキシトシンといったホルモン応答性が大きく関与しているのかをマーモセットの父親の子育て行動を観察することで明らかにしていく。同時にマーモセットの父親が育児に参加した家族の子どもと、父親が育児に参加しなかった家族の子どもに身体的な発達差や社会性の発達に違いがあるのか、という父親育児が子どもの発達に与

える影響を行動学的な側面から測定していく。そして父親の子育て行動の心理行動学的な側面と生物学的基盤にせまることを目的とする。

### 3. 研究の方法

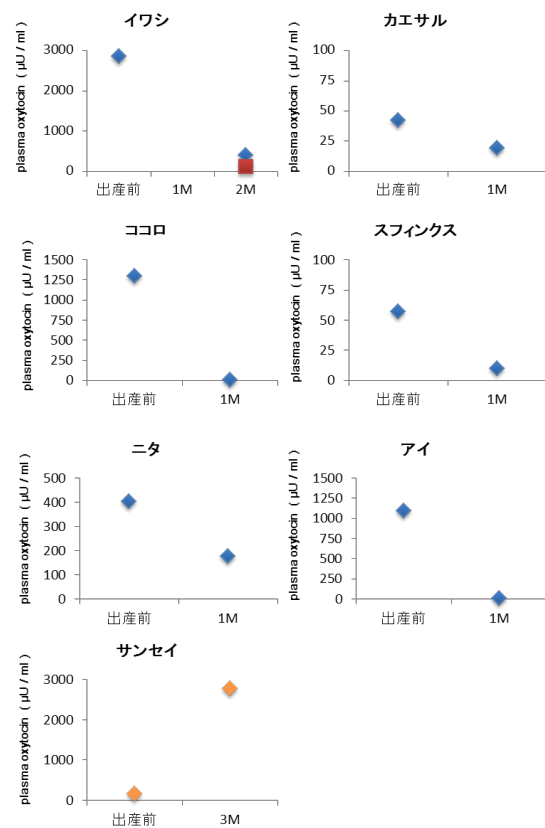
妊娠マーモセットのペアを用いて、オスが子育てに関与する程度とホルモン量との関連性を明らかにする。マーモセットのペアをオス・メス共に妊娠中からオキシトシン、バソプレッシンの血中ホルモン量を測定する。ホルモン量は出産後も2週間毎に測定し、子の離乳まで実施する。オスの育児時間は行動観察によって定量的に測定する。採血は覚醒状態で保定し、大腿静脈から採取するため、短時間で実施する。採取し遠心分離した血漿は、 $-80^{\circ}\text{C}$  で保存する。産まれた子の身体的発達には神経学的指標を用いてチェックし、子の離乳後に社会性のテストを実施する。これらの結果から、父親の子育て行動におけるバイオマーカーの存在の可能性と、父親の養育行動の違いが子の心理行動学的及び社会性の発達への影響を検討する。

### 4. 研究成果

マーモセットをペアリングし、妊娠成立を確認出来るまでメスのプロゲステロンを測定した。ペアは7ペア。うち2ペアは研究期間内にメスが死亡したので、メスの入れ替えを行った。妊娠確認後、ペアのオスの採血を行い、出産前、出産後の検体を採取分析を行った。オキシトシンとバソプレッシンの解析を行う予定だったが、検体量が予想よりも多く必要であり(0.6ml以上) 体重が300-350gしかない個体の体調維持のためには頻回の採血が不可能であった。そのため、出産前、出産後1~2ヶ月の2ポイントで採血を実施し、測定項目はオキシトシンに絞った。マーモセットは出産後1週間でメスのホルモンの変動があり排卵が起こる。そのために、育児中にも関わらず続けて妊娠する個体があり、

オス採血の「出産前」ポイントの中には、離乳しているものの育児中であるものが含まれていた。また7ペアのうち、養育をほとんどしなかったオスは1頭のみであった。このオスは子どもを積極的に背負うことはしなかったが、子やメスに危害を加えることもなかった。子が離乳して単独で行動できるようになった時に、子が父親であるオスにじゃれつきに行っても拒否することはなく、父と子は他の家族と同様に、一定の月齢まで同じケージ内で暮らしていた。

解析の結果、マーモセットのオスにおいて7頭中6頭の血漿中オキシトシンは、出産後よりも出産前の方が高値であり、出産1ヵ月で急速に低下した。それぞれのオキシトシンレベルは個体差が大きかった。1頭のオスは出産前よりも出産後3ヵ月のオキシトシンレベルが非常に高かった。このオスは育児は普通に行っていた。



マーモセットのオスは子どもの出生に合わせて養育のためにホルモンレベルを上昇させ、育児中はそれほど高いオキシトシンレベ

ルを維持しなくても養育が出来ることが明らかになった。養育を積極的に行うオスでも養育を積極的に行わないオスでもこの傾向は同様であった。この結果より、オスの養育に影響を与える因子としてはオキシトシンの分泌量よりも、脳内のオキシトシン受容体に依存する可能性が考えられた。

#### 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 1 件)

Kawai N, Yasue M, Banno T, Ichinohe N. Marmoset monkeys evaluate third-party reciprocity. *Biol Lett*, 10 (5): 20140058-, 2014 DOI: 10.1098/rsbl.2014.0058  
査読有り

〔学会発表〕(計 12 件)

安江みゆき、中神明子、一戸紀孝、川合伸幸「コモン・マーモセットにおけるWGTAを用いた位置弁別学習」日本心理学会第78回大会. 2014年9月10日-12日 同志社大学(京都)

中神明子、安江みゆき、中垣慶子、一戸紀孝、川合伸幸「コモン・マーモセットの社会性に胎生期バルプロ酸が与える影響」日本心理学会第78回大会. 2014年9月10日-12日 同志社大学(京都)

Akiko Nakagami, Miyuki Yasue, Keiko Nakagaki, Noritaka Ichinohe, Nobuyuki Kawai「A case study of successful human intervention to maternal neglect by the common marmoset」日本動物心理学会第74回大会. 2014年7月19日-21日 犬山国際観光センターフロイデ(愛知)

一戸紀孝・中神明子・安江みゆき・中垣慶子・川合伸幸「バルプロ酸母体投与マーモセットの行動、分子、携帯解析：薬物母体摂取による自閉症発症の病態解明/早期診断に向けて」第36回日本生物学的精神医学会・第57回日本神経化学学会大会 合同年会 2014年9月29日-10月1日 奈良県文化会館・奈良県新公会堂

安江みゆき、中神明子、中垣慶子、一戸紀孝、川合伸幸「コモンマーモセットの社会性発達におけるバルプロ酸の影響」Neuro2013(日本神経科学学会第36回大会) 2013年06月20日-23日 国立京都国際会館(京都)

中神明子、坂野拓、安江みゆき、中垣慶子、一戸紀孝、川合伸幸「コモンマーモセットの音声発達におけるバルプロ酸の影響」Neuro2013(日本神経科学学会

第36回大会) 2013年06月20日-23日 国立京都国際会館(京都)

安江みゆき、中神明子、中垣慶子、一戸紀孝、川合伸幸「コモンマーモセットの社会性発達における薬剤胎生曝露の影響」日本心理学会第77回大会 2013年09月19日-21日 札幌コンベンションセンター(北海道)

中神明子、坂野拓、安江みゆき、一戸紀孝、川合伸幸「コモンマーモセットの音声発達に胎生期抗てんかん薬が与える影響」日本心理学会第77回大会 2013年09月19日-21日 札幌コンベンションセンター(北海道)

安江みゆき、中神明子、中垣慶子、一戸紀孝、川合伸幸「コモンマーモセットにおける移送箱への移動トレーニングプロセス」日本動物心理学会第73回大会 2013年09月14日-16日 筑波大学(茨城)

中神明子、一戸紀孝、川合伸幸「マーモセットの生後初期における音声発達」日本動物心理学会第72回大会 2012年05月12日-13日 関西学院大学(兵庫)

中神明子、一戸紀孝、川合伸幸「コモン・マーモセットの初期行動発達」日本心理学会第76回大会 2012年09月11日-13日 専修大学(神奈川)

中神明子、一戸紀孝、川合伸幸「コモン・マーモセットの孤立時における自発音声発達の変化」第35回日本神経科学大会 2012年09月18日-21日 名古屋国際会議場(愛知)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

中神(池田) 明子(Nakagami-Ikeda Akiko)  
独立行政法人国立精神・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)  
独立行政法人国立精神・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