

氏 名	永 澤 巧
学位 (専攻分野の名称)	博 士 (バイオセラピー学)
学 位 記 番 号	甲 第 869 号
学位授与の日付	令和 4 年 3 月 21 日
学 位 論 文 題 目	<b>猫と飼い主の関係に関する行動生理学的研究 —社会的相互作用における健康効果とオキシトシンとの関連</b>
論 文 審 査 委 員	主査 教 授・博士 (理学) 佐々木 剛 教 授・博士 (獣医学) 増 田 宏 司 教 授・博士 (畜産学) 小 川 博 准 教 授・博士 (学術) 内 山 秀 彦 農 学 博 士 太 田 光 明*

## 論文内容の要旨

### 第 1 章 序論

人と猫との共生関係の歴史は古く、約 9500 年前から始まったと考えられている。当時の猫の主な役割は農耕文化の発達による貯蔵穀物を狙う齧歯類の駆除であったが、その役割は薄れ、次第に愛玩目的で飼育されるようになった。現在の日本では、猫の飼育頭数は犬を上回り、代表的な伴侶動物となった。

人と猫は共に暮らすことで愛着関係を形成し、さらには双方の健康効果の発現にも影響を及ぼし合っている。実際に、猫の世話をしている高齢者の生存率は非飼育者よりも高いこと、また一方で人の家庭内で暮らす猫も寿命が延伸することが明らかとなっており、猫と人との社会的相互作用には、互いの健康を増進する効果が推察できる。

動物と人の愛着形成、そしてそれにより生じる健康増進効果に関する研究において、近年注目されているのはオキシトシンの存在である。オキシトシンはペプチドホルモンの一種であり、愛着形成に寄与する生理活性物質として、多くの心理・生理学的な健康効果に関わることが明らかになりつつある。犬とその飼い主の社会的相互作用によって双方のオキシトシン濃度が上昇するなど、犬を対象とした研究ではオキシトシンに着目した研究が多く報告されており、犬と人が双方に及ぼし合う健康増進効果における重要な役割をオキシトシンが担っていると考えられている。しかしながら、猫を対象にした研究、特に一般家庭での飼い猫とその飼い主を対象にした研究はそもそも少なく、オキシトシンをはじめとした生理学的側面に着目した研究は殆どみられない。

猫と人を対象にした研究が困難な理由の一つは、猫の持つ縄張り性の気質にあると考えられている。犬では比較的容易な実験環境への移動は、猫にとっては極めて難しく、また実験者が猫の飼育環境である家庭に訪問することでもストレス反応の誘発を招くことから、実験

\*麻布大学 名誉教授

設定および実施に困難をきたす。また猫自体からの生体サンプリングを自然な行動下において行うこと自体極めて難しい。そのため、人と猫の関係性における多くの研究では、アンケート調査による検証や、シェルターや動物病院、研究室に行った特殊環境下での実験が実施されてきた。しかし、両者の関係による様々な効果を探る上で、より実証的な研究を行うためには、より実地で自然な環境および状況下、すなわち一般家庭下において、飼い主と飼い猫を対象とした生理学的側面に着目した検証および考察が必要不可欠であると考えられる。

そこで本研究は、一般家庭の猫およびその飼い主を対象にした行動学的、生理学的検証を可能とする実験環境を設定するに当たり、尿および唾液サンプルを収集することとし、またこれを飼い主自身で採取可能な形とする遠隔での実験手法を考案し実施することとした。そして、これまで報告されてこなかった家庭環境下での猫の尿中オキシトシン濃度、そして飼い主の唾液中オキシトシン濃度を定量化するとともに、猫と人の社会的相互作用場面における行動分析との関連性を精査し、猫と飼い主が及ぼし合う健康効果発現に対するオキシトシンの関与とその影響を探ることを目的とした。

## 第2章 人がもたらす猫の生理学的側面における健康効果の検証

猫が飼い主を特別な存在であると認識していることは、猫の社会的認知に関する研究からも明らかである。猫は飼い主の声や態度を識別し、飼い主と愛着関係を形成する。また、人との接触を伴う社会的相互作用により、ストレスが減少するなど、猫は人から健康を増進する生理学的影響を享受していることも知られている。しかしながら、人との社会的相互作用によって生じる猫の生理学的影響を検証した研究では、シェルターや動物病院といった特殊な環境下における研究が多く、一般家庭の猫を対象としたものは少ない。またそもそも、一般の家庭猫において、生理活性物質を検出するための生体サンプリングの手段、またオキシトシン濃度を定量化する手段は未確立であり、その平均濃度の値ですら不明瞭である。

そこで本章では、猫の尿に着目をした。尿サンプルは、血液のように侵襲的な処置を必要とせず、その採取は飼い主でも容易である。また、犬と人との関係では、アイコンタクトを要因とする社会的相互作用によって尿中オキシトシン濃度が変化し、それに伴って相互行動も変化するという報告がされている。しかし、猫では、尿中のオキシトシン濃度の変動が飼い主との相互作用に伴って生じるのか、そしてその変動要因については明らかとなっていない。したがって2章の目的は、一般家庭で飼育されている猫を対象とし、尿サンプルを収集することで、尿中オキシトシン濃度の定量化を行うこととした。そして、猫が飼い主と交わす社会的相互作用と尿中オキシトシン濃度との関連性を精査することで、飼い主が猫に及ぼす健康効果を検証することとした。

一般家庭の猫 49 頭を対象とし、その飼い主に対して尿の採取を依頼した。飼い主には、実験に必要な道具類をすべて郵送し、書面およびメールにて実験内容を理解してもらった。

尿の採取が完了した後、冷凍下で尿サンプルを輸送し、分析まで-80℃にて保管をした。尿中サンプル内の夾雑物を除去し、より適切な濃度分析を行うため、オキシトシンは Hyper Sep C18 カラム (3 ml/200 g, Thermo Fisher Scientific, Tokyo) を用いた固相抽出により前処理が施された後、Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA) 法にて定量化した。尿中ホルモンは膀胱内の尿量によって濃度が変動するため、クレアチニンも同時に定量化することで、濃度の補正を行った。また飼い主が回答した「日常的に行う飼い猫との社会的相互作用」の頻度に関するアンケート結果を主成分分析にかけ、「飼い主と猫の社会的相互作用の総合的指標」を主成分得点として算出し、尿中オキシトシン濃度との相関関係を確認した。

結果として、猫の尿中オキシトシンの平均濃度は  $264.38 \pm 82.10$  pg / mg Cre であることが明らかとなった。これは一般家庭の猫におけるオキシトシン濃度の定量分析として初の報告である。このとき、猫の尿中オキシトシン濃度と、主成分得点との間に有意な正の相関関係が確認された。この主成分得点は、飼い主が日常的に猫を撫でたり声をかけたりするなど、猫に対して行う触覚および視覚的な社会的相互作用を反映している変数である。すなわち本研究の結果から、猫と飼い主との日常的な社会的相互作用が、猫のオキシトシンの上昇を促すことが明らかとなった。動物の心理的な幸福感の指標としてオキシトシンの重要性が報告されており、オキシトシンの上昇が動物の健康に関与することが示唆されている。これらのことから、飼い主が猫に対して行う日常的な社会的相互作用の頻度を高めることは、オキシトシンの増加を伴って、猫の健康を増進させる可能性を示している。

### 第3章 猫がもたらす人の生理学的側面における健康効果の検証

猫と生活を共にし、コミュニケーションを取ることは、飼い主自身の健康に強く影響を及ぼしている。例えば、猫を飼育することで心血管疾患の罹患リスクが低下することや、高齢者の寿命が延伸するといった報告がある。2章では、飼い主による猫との社会的相互作用と猫の尿中オキシトシン濃度の関連性が示唆されたが、同様に飼い主自身の健康効果の発現要因にも、猫との日常的な社会的相互作用が関与していると考えられる。実際に、猫とのふれあいにより脳機能活動が活性化し、心拍数や血圧が減少するなど、猫とのコミュニケーションが人の生理学的側面に影響を及ぼすことが明らかとなっている。しかし、一般家庭下での猫との社会的相互作用によって生じる飼い主の健康効果についての生理学的検証の報告は少なく、さらには、分析された生理学的指標が限局的であり、そのメカニズムには不明な点が多い。

例えば、犬の飼い主を対象とした種々の研究からは、犬との社会的相互作用によって人のオキシトシン濃度が上昇することが知られている。さらに、オキシトシン濃度の上昇に伴って生じるコルチゾール濃度の減少、副交感神経活動の活性化など、複数の生理指標の変動に

も着目しており、いくつかの同時測定による総合的な検証も行われている。

そこで本章では、猫の飼い主の唾液に着目した。唾液採取は、侵襲的処置が不要であるとともに、オキシトシンおよびコルチゾールの検出が可能である。したがって3章では、実験者が直接的な介入をしない遠隔的な操作によって、猫と飼い主の社会的相互作用場面を再現した行動実験を実施し、飼い主の唾液中オキシトシンおよびコルチゾール濃度の定量化、さらに自律神経活動の同時測定を試みることにした。そして、一般家庭という自然な環境下での飼い猫との日常的な社会的相互作用によって生じる、飼い主の生理学的側面への影響を検証することとした。

猫の飼い主32名を対象に、10分間のタスクを2種類（ふれあい条件・安静条件）、これを2日間に分けて実施した。飼い主には、実験に必要な道具類をすべて郵送し、書面およびメールにて実験内容を理解してもらった。飼い主は各日の実験開始時に、事前に作成した実験実施手順の動画資料を再生し、その画面および音声による指示に従って実験を遂行した。「ふれあい条件」では、各飼い主自身が飼育猫と日常的に行っているコミュニケーションを行い、一方で「安静条件」では猫とのコミュニケーションを取らず安静に過ごしてもらった。また、装着および計測が簡易な心拍計 Polar V800 (Polar Electro Japan Inc, Tokyo) を各タスク時に装着し、タスク中の R-R 波間隔を測定し記録を行った。この計測データは後に Kubios HRV 3.5 (Kubios Oy Inc, Finland) にて心拍変動解析を行い、自律神経活動を数値化した。また、流涎法を用いて、各タスクにおいてその前後2回の唾液採取を行った。2日間の実験が終了した後、実験道具および唾液サンプルは冷凍下で回収し、ELISA法にて唾液中オキシトシンおよびコルチゾール濃度を測定した。また、飼い主は頭部にアクションカメラを装着し、ふれあい条件における猫との社会的相互作用場面を動画として記録した。動画データを行動解析し、行動カテゴリー（撫でる・遊ばせる・声をかける・給餌等）ごとの発生回数を計測した後、重回帰分析によってオキシトシン濃度の上昇に起因する行動の特定を試みた。

結果として、唾液中オキシトシン濃度は2種類どちらのタスクにおいても有意に上昇した。また、「ふれあい条件」におけるオキシトシン濃度の前後変化比は、コルチゾール濃度および交感神経活動の上昇と正の相関が示された。さらに、オキシトシン濃度の変化比を説明する行動カテゴリーの変数として「撫でる」「遊ばせる」の2項目が抽出され、どちらも正の回帰係数が確認された。

本研究は、これまで殆ど行われてこなかった一般家庭環境下での飼育猫とのふれあいによって生じる飼い主の心理生理学的影響を定量化することに成功した。その結果、猫との社会的相互作用によって飼い主の唾液中オキシトシン濃度が上昇することが明らかとなった。さらにオキシトシン濃度の上昇には、コルチゾール濃度や交感神経活動の上昇のような覚醒的な作用が要因となる可能性が示された。この結果は、猫とのふれあいという物理的な接触を

伴う刺激が、飼い主の生理学的側面における良いストレス反応を引き起こしたことに起因するものと考えられる。人体に生じるストレス反応は、大きすぎず小さすぎない、適度なものが良いと考えられている。このような短期的で適度なストレス刺激は、幸福感の増大を始めとする心理および生理面の健康効果に寄与する要素であることが知られている。本章で得られた結果は、これまで動物がもたらす健康効果として定説であった鎮静的な作用、すなわちリラックス感を伴う癒やし効果とは異なるものと言える。日常環境下における猫とのふれあいは、飼い主の健康に必要な適度な刺激となり、適度な生理的反応をもたらしたと考えられる。

#### 第4章 総合考察

本研究は、猫の行動的、気質的特性から、これまで難しいとされてきた一般の家庭環境下での猫とその飼い主を対象に、オキシトシン濃度の測定とその変動要因の検証を行った。2章では、猫の尿中オキシトシン濃度を定量化することに成功し、濃度の上昇における、飼い主からの愛撫や声掛けといった社会的相互作用の重要性が明らかとなった。また3章では、飼い主の唾液中オキシトシン濃度の上昇に、飼い猫への愛撫や遊びといった行為が特に関連する要因であることが示された。このように本研究は、これまで犬と飼い主との間で検証されてきたオキシトシン濃度に影響を及ぼし合う関係性が、猫と飼い主との間においても生じることを明らかにした。

また、2章と3章で共通で確認された接触を介した相互作用は、猫と飼い主が双方にオキシトシンを分泌する上で非常に重要な要素であると考えられる。触覚は、母子の愛着形成におけるオキシトシン分泌にとって重要な感覚刺激であり、さらに母子双方の心理および生理的な健康状態を良好に保つ上でも不可欠な要素であると考えられている。そして、愛玩動物と飼い主が交わし合う接触を介した相互作用（愛撫・抱擁・キス等）は非常に一般的な行為であり、これは猫と飼い主の間においても同様であるとされる。すなわち本研究の結果から、日常的な接触を介した相互作用により猫と飼い主は双方にオキシトシン分泌が促進され、このことが互いの健康効果を発現させるといった機序が推測できる。このように、猫と人が共に健康でより良好な愛着関係を結んでいくためには、相手の反応を慮った上で、接触を伴ったコミュニケーションを積極的に交わしていくことが推奨される。

一方、2章では、尿中オキシトシン濃度と同時に尿中コルチゾール濃度についても定量化を行ったが、飼い主との社会的相互作用との関連性は確認されなかった。これまでシェルターなどの環境下で実施された研究では、人との社会的相互作用が、犬や猫のストレス状態を反映するコルチゾール濃度に影響を及ぼすことが明らかになっている。本研究で猫のコルチゾール濃度変化が確認できなかった理由として、その猫の居住環境である一般家庭下では猫がそもそもリラックスした状態であるため、顕著なストレス反応が生じていなかったからで

あると推測できる。一方で、こうした心理的に安定状態が保たれた家庭環境下でのオキシトシン変動は、ストレス低減作用というよりも、いわゆる愛着や向社会行動促進といった側面の作用を強く反映していると考えられたため、こうした条件下における猫のオキシトシンの測定は、飼い主との社会的相互作用との関連性を検討する上で、最適なバイオマーカーであると考えられる。

そして3章における飼い主への効果では、猫との相互作用が飼い主にとって覚醒的な生理状態を呈することが明らかとなった。過去に行われた実験室環境下での研究では、故意にストレス負荷を掛けて、そこからの回復状態を観察することで、動物がもたらす鎮静的効果を検証してきた。本研究での双方のテリトリー内における心理的にも安定した条件下での測定結果から、本来、猫とのコミュニケーションは、飼い主にとって適度な刺激となって覚醒的な影響を及ぼすことが示唆され、こうした関係性が人の健康への効果として重要であると考えられた。

本研究は、猫と人との関わりにおける健康効果に対するオキシトシンの関与を行動生理学的に解明し、双方の健康効果の発現における人—猫間の社会的相互作用の本質とその重要性を明らかにした。これまで明示されてこなかった、猫と人の愛着関係、特に心身の健康への寄与に関する有益な情報を与えるとともに、人と動物の関係を探る上で、バイオマーカーとしてのオキシトシンの有用性を改めて提案するものである。

## 審査報告概要

本研究は、これまで研究例の少なかった一般家庭環境下における、猫および飼い主の相互作用を題材とし、自律神経活動、オキシトシンやコルチゾール等の評価から双方の健康効果について検証した。その結果、ネコでは初となる尿中オキシトシン濃度の定量化に成功し、猫との社会的相互作用による飼い主の唾液中オキシトシン濃度の上昇および交感神経活動の亢進が確認され、猫との社会的相互作用が飼い主にとって覚醒的な刺激となることを明らかにした。未だ社会的相互作用場面においてその作用が明確ではないオキシトシンについて、ヒトとネコの間を探るうえでのバイオマーカーとしての有用性を示した。これら研究成果は、動物との関わりによる人の心身の健康効果の発現に対し新たな知見をもたらすものであり、ヒトと動物の関係学の発展に寄与する業績であると認め、審査員一同は博士（バイオセラピー学）の学位を授与する価値があると判断した。