

日常的な関わり方と
人と猫の情緒的結びつきに関する研究

The effects of daily interactions on the emotional bonding
between companion cats and their owners

2017年2月

麻布大学大学院 獣医学研究科
動物応用科学専攻 博士後期課程

介在動物学

DA1303 小林愛

目次

要約	1
序論	13
第1章 日常的な人と猫の関わり方の調査と人から猫への愛着に関する 関わり方の抽出	
第1節 緒論	16
第2節 方法	18
第3節 結果	20
第4節 考察	27
第5節 結論	31
第2章 猫をなでることによる人のストレス緩衝作用と猫への生理学的影響	
第1節 緒論	32
第2節 方法	34
第3節 結果	42
第4節 考察	51
第5節 結論	55
第3章 猫をなでることによる人の情動中枢への影響	
第1節 緒論	56
第2節 方法	58
第3節 結果	65
第4節 考察	71
第5節 結論	77
第4章 総合考察	78
謝辞	81
参考文献	82

要約

人と動物の関係に関する研究は、人と動物の心的つながりや、動物からの恩恵など今日までに様々行われている。特にコンパニオンアニマルからもたらされる恩恵は人と動物の日常的な関係から生じると考えられている。適切な社会化、人との良い経験、身体的接触は人と動物の関係の基礎であり、人と動物の情緒的つながりである絆の形成に寄与する。

社会性の高い犬と比較し、猫は単独行動をする動物であることから、人から自由気ままな動物で、人に対して社交性がないという印象を受けている。しかし、近年人と猫の相互作用に関する研究が発展し、猫も人に対する社交性があり、人と直接的に関わりをもつことが明らかとなってきた。例えば、大人は猫に話しかけ猫が近づいてくるのを待つが、子どもは積極的に猫に近づくため、猫は子どもよりも大人を好むことが示されており、人側の関わり方により猫の行動が変化することが示されている。また、シェルターから猫を譲渡された飼い主に猫を選んだ理由を調査した研究では、猫の活発で友好的な行動を理由に挙げた飼い主が多く、猫の行動が飼い主の猫との関わり方の起点となっていることが示唆されている。これらのことから猫との直接的な関わり方が人と猫の双方に影響し、関係性を変化させていくことが考えられた。そして関わり方の場面における両者の行動学的ならびに生理学的な評価を得ることが、人と猫の関係の理解に重要と考えた。そこで本研究は人と猫の日常的な関わり方、特に人が猫をなでるという行為に着目し、人が猫をなでることによる人と猫への影響を生理学的に明らかにすることを目的とした。

1章 日常的な人と猫の関わり方の調査と人から猫への愛着に關与する関わり方の抽出

愛着は幼児と母親の間で形成される情緒的絆の起点であり、個体間の関係性の根本をなす。人と猫においては、猫への愛着が高い飼い主は飼育放棄することが少ないことが報告されており、人と猫の間においても愛着を介した絆が存在する可能性がある。このことから、人と猫の両者の関係の評価として愛着に着目した。猫と飼い主の交流時間や交流内容が、家族構成や飼育環境の違いにより異なることが明らかとなっているが、どのような日常的な関わり方が猫への愛着に關係するかを明らかにした研究はない。第1章では猫の飼い主と猫の日常的な関わり方の調査研究を行い、飼い主の猫に対する愛着に關与した関わり方を明らかにすることを目的とした。猫の飼い主を対象にウェブにてアンケート調査を行った。調査項目は4部構成であり、第一部は年齢や性別などの猫に関する基本情報17問、第二部は「猫に話しかけるか」、「猫は近づいてくるか」などの猫と飼い主の普段の関わり方についての21問、第三部は飼い主の猫に対する愛着34問、第四部は年齢や性別などの飼い主自身の基本情報の10問の回答を得た。有効回答数は602部であり、最も多かった関わり方は飼い主が「猫に話しかけること」（97%）であり、次いで「猫は飼い主になでられることが好き」（90%）であった。「飼い主が猫の要求を受け入れること」は61%、「猫とコマンドによる交流をする」は14%であった。「猫をなでる」と「猫の要求を受け入れる」は飼い主の猫への愛着に強く關与していた。この他にも「交流時間」、「猫が飼い主の近くにいる」、「コマンドによる交流」が愛着に關与しており、全て正の關連があった。

第2章 猫をなでることによる人のストレス緩衝作用

第1章で明らかにした人の猫への愛着形成に関与する日常的な関わり方のうち、「猫をなでる」に着目した。これまでの研究でペットをなでることを含んだ交流は、人の血圧と心拍数の減少をもたらすことが報告されている。この効果が心疾患のリスクの軽減に寄与していると示唆されており、心疾患リスクの軽減の要因としてストレスの緩衝作用が考えられる。このことから猫との「なでる」を介した交流が人のストレスを軽減させると仮説を立てた。そこで第2章では、猫との交流が人のストレス負荷に与える生理的影響を調べた。

心疾患と猫アレルギーのない大学生11名（男性8名、女性3名、平均年齢 21.1 ± 0.3 歳）を対象にした。11名のうち6名は供試猫と、5名は供試犬と普段から関わりがあった。実験の流れは20分の安静（pre）ストレス負荷として暗算（MA）5分、猫との交流、犬との交流、交流なしのいずれかを行う20分間の交流（Int）、15分安静（post）であった。3つの交流の順序はランダムであり、全て異なる日に行なった。本研究室で飼育している猫と犬各1頭が実験に参加した。人は唾液中コルチゾール濃度と心拍変動（HRV）、心理尺度（POMS2）、猫と犬をなでた時間を評価指標とした。また、猫と犬の評価も行いHRVと人になでられた時間を評価指標とした。HRV解析では時間領域解析を行いRR間隔であるRRI、自律神経全体の指標であるSDNN、副交感神経活性の指標であるRMSSDを算出した。RRI、SDNN、RMSSDはすべてpre、Int、post、に比べMAが有意に小さくなった。交流20分間のSDNNは交流なしよりも猫との交流で有意に小さくなった。唾液中コルチゾール濃度に有意差はなか

った。POMS2の活気スコアの変化量は交流なしと比較し猫と犬との交流後で有意に高くなった。猫は人になでられていない時よりなでられている時にRRIが長くなった。猫のSDNNとRMSSDは人になでられている時となでられていない時で有意差はなかった。猫とは反対に、犬はなでられていない時はなでられている時に比べRRI、SDNN、RMSSD全てで有意に大きくなった。人になでられている時間と猫のRMSSDに正の相関がありSDNNとの相関関係はなかった。

以上の結果から、ストレス負荷課題は人にとってストレスとなり自律神経系を活性化させた。交流なしに比べ猫との交流でSDNNが小さかったことは、副交感神経活性には差がなかったため交感神経活性が抑制されたことが考えられた。従って猫との交流はストレス軽減効果がある可能性が示された。さらに猫や犬との交流により活気が増加したことから、猫と犬の交流は人のポジティブな気分を増加させることが示された。猫はなでられている時間が長いほどリラックスする、またはリラックスしているほど猫は人になでられることを受け入れることが考えられた。猫にとって人になでられることは、猫同士で行う相互グルーミングの役割となる可能性が考えられた。一方犬では、人になでられている時にリラックスせず自律神経系が活性化した。これは普段行なっている遊びやコマンドによる交流を期待していたことが考えられた。

第3章 猫をなでることによる人の情動中枢への影響

2章で猫をなでることを含んだ交流により人のポジティブな気分の増加が示された。人は猫をなでるとき、猫の様子や行動を読み、猫のリラックスした状態を感じ「柔らかくて気持ちいい」などの情動が付随して起こることが予想される。このことから、猫をなでるとは人の社会的情動の中枢に影響する可能性がある。社会的情動に関連のある脳部位として下前頭回に着目した。3章では猫をなでることが人の情動制御中枢に与える影響を明らかにすることを目的とした。

右利きで猫アレルギーのない麻布大学に在籍中の学生30名（男性10名、女性20名、平均年齢 20.0 ± 1.6 歳）を対象に実験を行なった。猫は2章と同じ猫を用いた。頭部前頭葉に16ヶ所の血流量を評価できるNIRSを装着し、同時に胸部に心拍計を装着した。6つの接触課題（猫のぬいぐるみの背中に手を置く（TP）、猫のぬいぐるみを一定の速さでなでる（SP）、猫のぬいぐるみを自由になでる（FP）、本物の猫の背中に手を置く（TC）、本物の猫を一定の速さでなでる（SC）、本物の猫を自由になでる（FC））をランダムに行なった。各課題後に感情評価を行い、心拍データは心拍変動解析に用いRMSSDとSDNNを算出し自律神経活性を評価した。その結果、女性の右下前頭回ではぬいぐるみよりも猫に接触したときに活性が高くなった。さらに女性の右下前頭回の活性は人のRMSSDと正の相関、SDNNと負の相関があり、感情価はぬいぐるみよりも猫に接触したときに高かった。右下前頭回は表情やジェスチャーを見たときに活性することが報告されており、猫に触れたことにより活

性した可能性がある。女性にとって猫に触れること、猫をなでることは快情動とリラックスを伴うことが示唆された。

第4章 総合考察

猫をなでることは日常的に多く行われており、人の猫への愛着に関与することが示された。さらに、猫のリラックス状態と人になでられる時間は正の関係があった。これより猫がリラックスしている時になでることは直接的な関わりを長くすることにつながることで、またはなでる時間が長いほど猫はリラックスすることが考えられた。そして人は猫をなでると快感情とリラックスを伴うことが示され、相互に作用していることが明らかとなった。人との良い経験と身体的接触は人と動物の絆形成に寄与することがいわれており、リラックスを伴う猫をなでる関わり方を繰り返すことは、人と猫の情緒的結びつきを生じさせる要因となる可能性が示された。男性への影響は検討の余地があるが、日常的に猫をなでることは人と猫の友好的な関係構築に有用であると考察した。

序論

人と動物の関係に関する研究は、今日までに人と動物のつながりや愛着、動物から得られる恩恵などに関して様々行われている。そして、コンパニオンアニマルを飼うことからもたらされる恩恵は人と動物の日常的な関係から生じると考えられている。つまり良い関係を築くことにより動物からより多くの恩恵を得られると考えられる。動物の適切な社会化や、人との良い経験、身体的接触は人と動物の絆の形成に貢献すると想定されている (Fentress, 1992)。コンパニオンアニマルの代表である犬と猫を対象とした人との関係に関する研究では、Thorn ら (2015) がアンケート調査により犬との関係の質が高い飼い主は飼い犬をより可愛いと思うことを明らかにし、Nagasawa ら (2009; 2015) は犬と飼い主の交流は両者のオキシトシン濃度を増加させることを明らかにした。

一方、猫は単独行動をする動物であることから、犬と比べ自由気ままな動物で人に対して社交性がないと考えられている。しかし、近年、人と猫の相互作用に関する研究が発展し、猫も人に対して社会的であり、人と直接的な関わりをもてることが明らかとなってきた (Merten, 1991; Turner, 1995)。さらに家族の人数、飼育頭数、猫の外出の有無を含んだ生活環境が人と猫の関係に影響を与えることが報告され、その研究では家族の構成人数が少ないほど家族一人あたりが猫と接する機会が多く、猫が遊ぶ時間が長く、体をこするつける行動が多くなるという (Turner, 1990)。また、飼育頭数に関しては、多頭飼育よりも単頭飼育の猫の方が飼い主との交流時間が長くなった (Turner, 1991)。外出ができる猫と室内飼

育の猫の行動を比較すると、室内飼育の猫は飼い主に対して活発に働きかけるが、頭部や脇などの体を飼い主にこすりつける行動が少ないことが報告されている (Mertens, 1991)。

つまり、人と猫はある環境下では比較的深く交流できる可能性をもつと考えられた。

別の先行研究では、人から猫へ関わりを持つ際には人の性別や年齢の影響を受けるものの、猫から関わり始める場合は人の性別や年齢は関係がないことが明らかとなっている

(Mertens and Turner, 1988; Mertens, 1991)。例えば、大人は猫に話しかけ猫が近づいてくるのを待ち、子どもは積極的に猫に近づくため、猫は子どもよりも大人を好むことが示されている (Mertens, 1991)。これらのことから、人からの関わり方により猫の行動が変化することがいえる。また、シェルターから猫を譲渡された飼い主に猫を選んだ理由を調査した研究では、猫が活発で友好的な行動を理由に挙げた飼い主が多く (Sinn, 2016)、猫の行動が飼い主の猫と関わろうとする行動に影響を与えることが示唆された。これらのことから猫との関わり方が猫と人それぞれの関係に影響することが考えられる。

では人と猫はどのような関係を構築できるのであろうか。関わりを介した身体的ならびに行動的变化を捉えることは、人と猫の関わりを介した関係の形成を解く鍵となるだろう。

そして関係の評価には猫と人双方の評価が求められる。人と猫の関係においては現在までのところ、アンケート調査や行動的・生理的評価により、人側の猫に対する態度や猫から受ける影響の評価が行われている (Turner, 1990; 1991; Mertens, 1991; Zasloff and Kidd, 1994; Serpell, 1996; Adamelli *et al.*, 2005; Antonacopoulos and Pychyl, 2010)。しかしながら猫の評価

を行なった研究はほとんどなく、行動学的なものにとどまっており、生理学的な評価は行われていない。これらのことから人と猫双方の生理学的な評価から詳細な情報を得ることは、人と猫の関係の理解に重要である。

本研究は日常的な関わり方が猫と人双方に与える影響を生理学的に明らかにし、人と猫の関係性の構築に影響する要因の解明を調べることを目的とした。1章では日常的に行われる関わり方と、飼い主の猫への愛着に関与する関わり方を明らかにするためアンケート調査を行った。その結果、「猫をなでること」人の猫への愛着に関与していることが明らかとなり、「猫をなでること」に着目した。2章では猫をなでることによる人のストレス緩衝作用、3章では猫をなでることによる人の情動中枢への影響を明らかにすることを目的とし実験を行った。

第1章 日常的な人と猫の関わり方の調査と人から猫への愛着に關与する関わり方の抽出

第1節 緒論

愛着は幼児と母親の間で取り交わされ、個体間の関係性の根本をなすものであり、母子間の絆は愛着を介して形成される (Bowlby, 1969)。愛着は人と動物の間でも生じ、人と犬の間には愛着を介した絆形成の存在が明らかとなっている (Nagasawa *et al.*, 2015)。人と猫においては、猫への愛着が高い飼い主は飼育放棄することが少ないことが報告されており (Karsh and Turner, 1988)、生理学的検証は乏しいものの、愛着を介した絆の存在が指摘されはじめている。このことから、人と猫の両者の情緒的絆の形成に重要な愛着に着目した。愛着は本来、ケアを受ける者からケアを与える者に対して生じるが、成人の男女間や幼児、高齢者に対しても存在することがいわれている (Barbaro *et al.*, 2016; Gitlin *et al.*, 2016)。また Collis と McNicholas (1998) は、大人は成熟した思考と言語スキルを持つ一方、子どもは洗練されていない思考と言語スキルを持つが、この非対称性は人とペットの関係に類似しているため、人からペットへの愛着という表現が好まれて用いられてきたと論じている。これを基に、本研究では人から猫への情緒的な結びつきを愛着と表現する。

飼い主の猫に対する愛着を猫との関係性の指標として用いたアンケート調査により、飼い主の特徴や猫の特徴と愛着との関連がいくつか明らかにされている。例えば、猫がトイレを使用することや猫の落ち着きがあること、猫が遊び好きであることが飼い主の猫への愛着と正の関係があり (Turner, 1990)、猫への愛着が弱い飼い主は、猫が飼い主に示す親和度に満足していないこと (Serpell, 1996)、飼い主の友人との感情的絆と飼育開始年齢が猫へ

の愛着に関連すること (Adamelli *et al*, 2005)、猫が遊び好きであることや、人や他の動物に社交性があること、猫の親和行動 (具体的な行動は示されていない) が愛着に正の関係があること (Zasloff and Kidd, 1994) が示されている。

また、家族構成や飼育環境の違いにより猫と飼い主の交流時間や交流内容が異なることも明らかとなっている。複数の人が暮らしている家庭では猫との交流時間が短いこと (Turner, 1990; 1991) や、単頭飼育猫は多頭飼育猫より飼い主と近く長く関わり、少数家族の方が多数家族より猫による関わり、接近、こすりつける行動が多いこと (Bernstein and Strack, 1996)、ひとり暮らしの飼い主や単頭飼育の猫は交流を求めた時の成功率が低く、完全室内飼育の猫は成功率が高いこと (Turner, 1991) が示されている。一方、日々の関わり方が人と猫の関係にどのように影響するかは調べられていない。人と猫の関係は日々の具体的な関わりから形成されるため、日常的にどのような関わり方が行われ、それが人と猫の愛着形成にどのような影響を与えるのかを知ることは、人と猫の関係の理解に貢献すると考える。

そこで第 1 章では、猫とその飼い主の日常的な関わり方のアンケート調査を行い、飼い主の猫に対する愛着に関与する関わり方を明らかにすることを目的とした。

第2節 方法

調査期間

調査期間は2016年5月から2016年7月の2ヶ月であった。

調査対象と方法

猫の飼い主を対象にウェブ調査を行なった。当研究室のホームページ、facebook、Twitterで回答を呼びかけた。また猫の情報を取り上げているウェブサイトに掲載を依頼し回答協力を得た。さらに、近隣の動物病院、猫カフェにチラシを配布した。全ての回答はウェブから収集し602部の回答を得た。

質問紙

調査項目は4部構成であり、第一部は猫の年齢や性別などの基本情報17問、第二部は「猫に話しかけるか」、「猫は近づいてくるか」などの猫と飼い主の普段の関わり方について21問、第三部は飼い主の猫に対する愛着34問、第四部は年齢や性別などの飼い主自身の基本情報10問の回答を得た（付録）。

飼い主の猫に対する愛着は、濱野ら（2007）により作成され妥当性が示された「人とコンパニオンアニマルの愛着尺度」を用いて評価した。この尺度は飼い主とペットとの情緒的な関係を多面的から捉えることを目的として作成された。質問は34項目あり、あてはま

らない (1) からあてはまる (5) の 5 段階で評価した。下位尺度として快適な交流、情緒的サポート、社会的相互作用の促進、受容、家族ボンド、養護性促進の 6 つがある。本調査では下位尺度は考慮せず、34 項目の合計点数を愛着度とし数値が高いほど愛着があると評価した。

統計解析

愛着度と他の変数との関連をみつけるため、Stepwise 法により適切な式を求め重回帰分析を行なった。p<0.05 で有意とした。

第3節 結果

猫の基本情報

品種

最も多かった品種は雑種（78%）、次いでスコティッシュホールド（4%）、アメリカンショートヘア（3%）であった。

Table 1 飼育されている品種

品種	回答数	割合（%）
雑種	472	78
スコティッシュフォールド	27	4
アメリカンショートヘア	21	3
ペルシャ	4	1
ノルウェージャンフォレストキャット	5	1
その他	73	12

年齢

年齢は1～6歳（48%）が最も多く約半数を占め、次いで7～9歳（17%）であった。

Table 2 猫の年齢

年齢	回答数	割合（%）
0歳	26	4
1～6歳	286	48
7～9歳	104	17
10～12歳	87	14
13～15歳	50	8
16歳以上	43	7
不明	6	1

性別

ほとんどの猫が避妊去勢手術を施されており（95%）、その内訳は去勢オス 51%、避妊メス 44%であった。

Table 3 性別と避妊去勢手術の有無

性別	回答数	割合 (%)
去勢オス	308	51
未去勢オス	15	2
避妊メス	266	44
未避妊メス	13	2

飼育場所

室内飼育が9割を占めていた。「その他」については詳細を聞いていないため不明である。

Table 4 飼育環境

飼育環境	回答数	割合 (%)
室内飼育	552	92
室外飼育	2	0
室内外飼育	43	7
その他	5	1

飼育年数

飼育年数は5年以上が約6割を占めた。

Table 5 猫の飼育年数

年数	回答数	割合 (%)
1年未満	45	7
1年	40	7
2年	48	8
3年	61	10
4年	52	9
5～9年	177	29
10年以上	179	30

普段の関わり方の様子

「猫の要求を受け入れる」と回答した飼い主は92%と多く、「猫が要求を受け入れてくれる」は61%であった。「普段猫が近づいてくる」は98%、「猫が擦り寄ってくる」は95%、「猫が飼い主を見る」は98%、「猫が飼い主を見て鳴く」は97%、「猫は飼い主の近くににいる」は90%、「猫が喉を鳴らす」は95%、「猫はなでられるのが好き」は90%、「猫は抱っこが好き」は49%、「猫は遊ぶ」は86%、「猫と目が合う」98%、「飼い主のあとをついてくる」は88%、「猫はおやつを食べる」87%、「お手などの芸をする」は14%、「猫に話しかける」は99%であった (Fig. 1)。

交流時間で最も多かった時間は1時間以上2時間未満(31%)であり、次いで1時間未満(22%)、2時間以上3時間未満(18%)であった。交流の開始において「飼い主側から」

は32%、「猫側から」は23%、「どちらも同じくらい」は45%であった。猫との関係の満足度は「とても満足している」が82%でありほとんどの飼い主が猫との関係に満足していた。

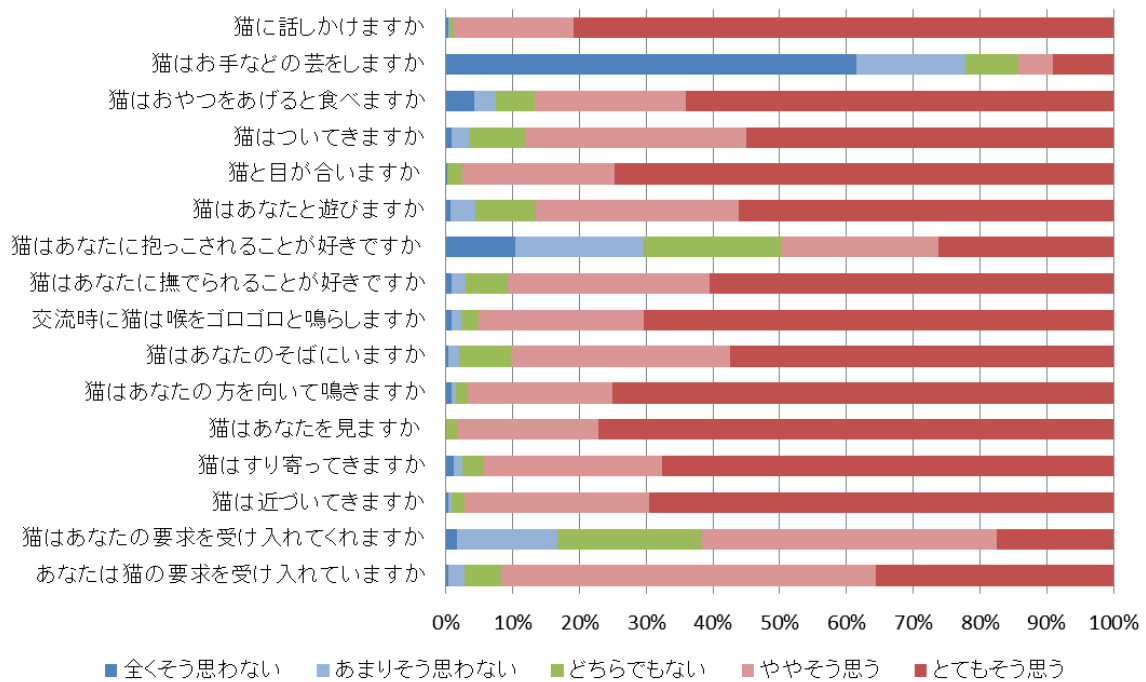


Fig. 1 普段の関わり方の様子 (割合)

Table 6 1日の交流時間

交流時間	回答数	割合 (%)
1時間未満	134	22
1時間以上2時間未満	187	31
2時間以上3時間未満	111	18
3時間以上4時間未満	75	12
4時間以上5時間未満	28	5
5時間以上	67	11

Table 7 交流の開始別の人数と割合

交流の開始	回答数	割合 (%)
ほぼ飼い主	70	12
どちらかという飼い主	122	20
どちらも同じくらい	272	45
どちらかという猫	120	20
ほぼ猫	18	3

飼い主の猫に対する愛着

175 点のうち中央値は 128 点であり、猫への愛着の高い飼い主の集団であった。質問 27 の「猫をよくなでる」においてそう思うと回答した飼い主は 98%であり、多くの人が日常的に猫をなでていた。質問 31 の「ペットに触れることで、気分が落ち着く」においてそう思うと回答した飼い主は 96%であった。

飼い主の基本情報

回答者の 93%が女性であり (Table 8)、年齢は 30 代、40 代が 69%を占めていた (Table 9)。地域の多くは関東地方に集中しており、東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県が 53%を占めていた。家族構成は 1 人 21%、2 人 36%、3 人 18%、4 人 13%、5 人以上 7%であり 2 人暮らしが最も多かった (Table 10)。飼育頭数は 1 頭 52%、2 頭 30%、3 頭 8%、4 頭 3%、5～10 頭 5%、11 頭以上 1%であり単頭飼育が最も多かった (Table 11)。

Table 8 飼い主の性別

	回答数	割合 (%)
男性	44	7
女性	558	93

Table 9 飼い主の年齢

年齢	回答数	割合 (%)
20代	102	17.0
30代	193	32.0
40代	227	38.0
50代	73	12.0
60代以上	7	1.2

Table 10 家族構成

構成人数	回答数	割合 (%)
1	154	26
2	219	36
3	111	18
4	77	13
5人以上	41	7

Table 11 飼育頭数

飼育頭数	回答者	割合 (%)
1頭	313	52
2頭	182	30
3頭	48	8
4頭	21	3
5～10頭	31	5
11頭以上	7	1

飼い主の猫に対する愛着と日常的な関わり方との関連

重回帰分析 (Stepwise 法) により、愛着に関連のある日常的な関わり方を示すために適した変数は Table 12 にある変数であることが分かり、「猫をなでる」と「猫の要求を受け入れる」が強く愛着に関与していた。この他には「交流時間」、「猫が飼い主の近くにいる」、「猫がトイレを使用する」、「コマンドによる交流」が飼い主の猫への愛着と関与しており、全て正の関連があった。また、「猫との関係の満足度」は飼い主の猫への愛着に正の関連がある傾向が示された。

Table 12 愛着スコアに関連のあった変数

変数	β	t	P
猫をなでる	0.41	11.260	< 0.001
猫の要求を受け入れる	0.16	4.402	< 0.001
交流時間	0.10	2.978	< 0.01
猫がそばにいる	0.09	2.393	< 0.05
猫がトイレを使用する	0.08	2.496	< 0.05
コマンドによる交流	0.08	2.379	< 0.05
猫との関係の満足度	0.06	1.797	0.07

相関関係

「飼い主が猫の要求を受け入れる」と「猫が飼い主の要求を受け入れる」は正の相関関係があった ($r_s = 0.32, p < 0.0001$)。また「交流時間」と「猫との関係の満足度」にも正の相関関係があった ($r_s = 0.16, p < 0.0001$)。

第4節 考察

日常的な関わりの中で、「猫に話しかける」、「猫をなでる」などの飼い主の積極的な関わりが多いとともに、「猫が近づいてくる」、「すり寄ってくる」などの猫の飼い主への積極的な関わりも多いことが分かった。猫は単独行動をする動物であり気ままなイメージがある。一方で猫は社会性のある動物でもあり、本調査からも猫は飼い主と関わりをもとうとすることが示された。室内飼育の猫は屋外に行ける猫と比べて飼い主に働きかけることが多いことが報告されている (Turner, 1991)。この理由として室内飼育猫は屋外に行ける猫に比べ刺激が少なく、飼い主に何らかの刺激を求めていることが挙げられる。今回の調査で9割以上を占めた室内飼育は、猫を事故や感染症から守ることができるが、刺激が少なく猫が退屈してしまう可能性がある。室内飼育の猫にとって飼い主との関わりは重要な刺激の1つとなりうる。

猫をなでることは飼い主の猫への愛着に正の関連があり強く関与していた。「猫をなでる」と回答した飼い主は9割以上と多く、猫をなでることは日常的に多く行われているといえる。人にとって触れることは愛着の形成に関与するオキシトシン分泌を増加し愛着につながる (Matthiesen *et al.*, 2001; Grewen *et al.*, 2005; Morhenn *et al.*, 2008) ことから、猫に愛着をもつことでさらになでるという正のサイクルが生じると考えられる。しかし、これは人になでられることが猫にとって嫌悪刺激である場合は結果が異なるかもしれない。

「猫はなでられることが好き」という回答が9割以上と多かった。この結果から猫は飼

い主になでられることを好んでいることが推測できる。猫は友好的な相手に対しグルーミングを行う（ビーバー, 2009）。飼い主が猫をなで猫がそれを受け入れることは、猫にとって相互グルーミングとなり、社会的関わりから行い絆を形成・維持することになると考えられる。しかし、「猫はなでられることが好き」という回答結果は飼い主の主観的評価であるため、本当に好んでいるかは不明確である。飼い主が猫をなでている時に行動学的、生理的に猫の評価を行うことで、猫がなでられているときの状態と飼い主の情動を明らかにすることができるだろう。

飼い主の猫に対する愛着は、「猫の要求を受け入れる」と正の関連があった。これは愛着が高いと猫の要求を受け入れることと、猫の要求を受け入れると愛着が高くなることの両方向性が考えられる。Turner（1991）は、飼い主が猫の要求を受け入れると猫も飼い主の要求を受け入れるようになることを報告している。本調査では、飼い主が猫の要求を受け入れることと猫が飼い主の要求を受け入れることに正の相関関係があり、一致した結果となった。猫の要求を受け入れることで猫は飼い主を愛着対象とみなし、猫も飼い主の要求を受け入れるようになる。そして飼い主は猫にポジティブな感情を抱き、情緒的な絆が形成されることが考えられた。

猫の関わりたいという意図に従うことは、猫の独立心を認めることと関係がある（Turner, 1991）。さらに、飼い主が交流を開始するよりも猫から交流を開始する方が交流時間が長くなる（Turner, 1991）。これらのことから猫との関わりは日和見的であるため、猫の独立心を

認め猫が関わりの意図を示したときにそれを受け入れることが、交流の長さに結びつき愛着を高めることにつながるといえる。

「交流時間」は飼い主の猫への愛着と正の関連があった。交流時間が長いことが猫への愛着を高めるのか、愛着が高いから交流時間が長くなるのかは本調査では断言できない。交流時間が短く猫への愛着が低い飼い主を対象に、交流時間を長くすることで愛着がどう変わるかといったさらなる研究が必要である。

「猫が飼い主の近くにいる」は飼い主の猫への愛着と正の関連があった。猫の飼い主を対象としたアンケート調査により、猫がスキンシップを好むことと猫が飼い主の近くにいることは、猫が飼い主に愛着があることと正の相関関係があることが明らかとなっている (Turner, 1990)。これは飼い主の主観的評価であるため、飼い主に愛着があるから猫が近くにいるという直接的な証拠にはならないが、猫が近くにいることは猫が自分に愛着があるという認識を飼い主に与えるかもしれない。そして飼い猫が自分に愛着があるという認識は、飼い主の猫への愛着の高さに影響を与えられられる。

先行研究において、猫のトイレの使用が飼い主の猫への愛着と正の相関があることが示されており (Turner, 1990)、本研究結果と一致する。猫は病気や不安を感じていたり、トイレが嫌いな時にトイレ以外の場所で排泄をすることがあり、これは不適切な排泄といわれる (Borchelt, 1991; ビーバー, 2009)。また不安なときに、自分のにおい付けをして安心するためにマーキングが行われることもある (ビーバー, 2009; Amat *et al.*, 2015)。この不適切な

排泄やマーキングは、飼い主が問題行動と認識する行動の1つである（Voith, 1983; Crowell-Davis, 2001; Heath, 2001）。この問題がないことは、飼い主の猫への愛着に正の影響があることが考えられる。

犬と飼い主との関係の改善を目的とした研究では、行動修正と服従訓練を行うことで関係が改善されたことが示された（Clark and Boyer, 1993）。服従訓練は飼い主と犬との直接的な交流となり、訓練の成功を積み重ねることで関係の強化が生じると考えられる。猫と飼い主のコマンドによる交流も直接的な交流となり飼い主の猫への愛着につながると考えられる。本調査でコマンドによる交流を行っている飼い主は1割強と少数であったが、「おて」、「おかわり」などのコマンドによる交流を日常的に取り入れることは、猫と飼い主の結びつきを強くすることが期待される。

交流時間が長いほど飼い主の猫に対する愛着が高いことが明らかとなった。また、積極的な関わり方である「猫をなでること」と「コマンドによる交流」は、飼い主の猫に対する愛着とも正の関連があった。このことから、交流時間と飼い主の積極的な関わり方が飼い主の猫に対する愛着に重要であることが示唆された。ただし猫が嫌がる場合、始めから積極的な関わり方をすることは関係の構築に負の影響となる可能性があるため、猫に合わせた関わり方が重要であると考察された。

第5節 結論

多くの飼い主は猫と積極的な関わりをしており、猫の飼い主への積極的な関わりも多いことが示された。飼い主の猫に対する愛着には交流時間、飼い主の積極的な関わり方、「猫が近くにいる」、「飼い主が猫の要求を受け入れる」が関与する。猫をなでることは人の猫への愛着に強く関与し、愛着に関与する関わり方の中で最も多く行われている関わり方である。

第2章 猫をなでることによる人のストレス緩衝作用

第1節 緒論

第1章で猫をなでることは日常的な関わりの中で多く行われており、飼い主の猫への愛着と正の関係があることが明らかとなった。

ペットをなでることを含んだ交流は、血圧と心拍数の減少をもたらすことが報告されており (Allen *et al.*, 2002; Handlin *et al.*, 2011)、この効果が心疾患のリスクの軽減に寄与していると示唆されている。猫の飼育は心疾患の罹患リスクを3分の1に減少させることが明らかとなっている (Qureshi *et al.*, 2009)。この心疾患リスクの軽減の要因としてストレスの緩衝作用が考えられる。ストレスがかかると交感神経が活性化し、血圧、心拍数、呼吸数が増加する。この状態が長く続くと心血管系に障害がおこる。このことからストレスは心血管系に悪影響を及ぼす。ペットの飼育や交流は、ストレスを緩衝することで心血管系の障害を予防し、心疾患のリスクの軽減となることが考えられている (Siegel, 1990; 1993)。ストレス状況下で愛着の対象がいると、ストレスが軽減する社会的緩衝作用がある (Rukstalis and French, 2005; Hennessy *et al.*, 2009)。この社会的緩衝作用は絆や愛着により増強する。犬が人のストレス状態に与える影響はいくつか報告されており、犬がいる状況でストレス負荷課題を行うと、犬がいない時よりも血圧と心拍数が減少することが示されている (Allen *et al.*, 1991)。一方ストレス負荷のない状況で飼い猫と交流を行うと、血圧と心拍数が減少することが明らかとなっている (Dinis and Martins, 2016)。人にストレス負荷を与え猫と犬の交流

の影響を評価した研究があるが (Allen *et al.*, 2002)、犬と猫が統合されており猫のみの効果は明らかではない。またこのときの交流内容は示されていないため、なでることなどの身体的接触が要因であるのかは不明である。

そこで第 2 章の目的を、猫をなでることが人のストレス負荷に与える影響を生理学的に明らかにすることとした。

第2節 方法

対象者

心疾患と猫アレルギーのない大学生 11 名（男性 8 名、女性 3 名、平均年齢 21.1 ± 0.3 歳）を対象とした。対象者は供試動物の猫と犬を知っており、関わる時間は異なるが普段から関わりを持つ学生であった。唾液中コルチゾール濃度への影響を考慮し、実験開始前 2 時間の食事と当日の激しい運動、前日の飲酒を禁止した。インフォームドコンセントを受けた。

供試動物

供試動物は介在動物学研究室で飼育されている猫 1 頭（3 才雑種、避妊メス）と犬 1 頭（7 オラブラドルレトリバー、避妊メス）であった。猫と犬はともに実験環境および人との交流に慣れていた。

実験環境

実験は木製フェンスを用いた $180\text{cm} \times 270\text{cm}$ の囲いの中で行った（Fig. 2）。1 面は $90\text{cm} \times 180\text{cm}$ の木製ラティスを縦に 3 枚並べ、1 面は部屋の壁、別の 1 面はパーテーションであり、高さが低いため猫の脱走防止用のねずみ返しを取り付けた。また出入り口は $90\text{cm} \times 180\text{cm}$ の木製ラティスを横向きに設置し、この上部にもねずみ返しを取り付けた。床

にマットを敷き、厚めのマット 1 枚を囲い内の端に設置した。被験者は奥の壁に背を向け座った。カメラを 2 台用い、囲い内中央から被験者を写すものと反対側を写すものを設置した。



Fig. 2 実験環境

評価項目

心拍測定

人には Poral RS800 (POLAR, Finland) を胸部に装着し心拍測定を行った。また人になでられている時の猫と犬の心拍変動を評価するため、Polar RS800cx (POLAR, Finland) を使用して心拍測定を行った。猫と犬はできるだけ小さい範囲で胸部の毛をそり、突起の付いた使い捨て電極 (スキインタクト、フクダエム・イーエー工業株式会社、千葉) を貼った。そこに Polar をつなぎ装着し、Polar を背中に固定するため伸縮性のあるサポーター (チュビファースト、メンリッケヘルス株式会社、東京) と服を着せた。猫と犬は Polar の装着に馴致済みであった。人では Polar のバンドを胸部に装着し、バンドと肌の上に濡れた脱脂綿を挟んだ。心拍測定は実験中連続的に測定し、イベントが変わる際にラップタイムを記録した。

心拍変動解析

得られた心拍数の RR 間隔 (RRI) から心拍変動 (HRV : heart rate variability) 解析を行った。HRV 解析は時間領域解析を行った。RRI の標準偏差であり自律神経全体の指標となる SDNN と、RRI の差の 2 乗の平均値の平方根であり副交感神経活性の指標となる RMSSD を算出した。MA ストレス負荷課題前 (pre)、ストレス負荷課題中、交流後 (post) の各 5 分間と交流 20 分間の値を算出し比較した。さらに、人が猫と犬をなでた時となでていない時の 15 秒をそれぞれ抽出し値を算出した。猫と犬が人になでられた時となでられていない時

の値も同様に算出した。なお、猫と犬の姿勢はいずれも伏せた状態であった。

唾液採取

円柱状の綿（ハイ・デンタルメン、イワツキ株式会社、東京）を3分間口に含み、3分後綿を手を触れずに容器内に口から直接入れてもらった。遠心分離（20℃、3000回転、15分）しマイクロチューブに分注後、-20℃でコルチゾール測定まで保存した。唾液中コルチゾール濃度は刺激15分後にピークとなることから（Crewther, 2008）、ストレス負荷刺激がピークとなる時間から15分後、交流の15分後に唾液を採取した。

唾液中コルチゾール濃度測定

尿中コルチゾールは96穴マイクロプレート（Corning Incorporated, USA）を使った Enzyme Immunoassay（EIA）法により測定し、1サンプルにつき2重測定を行った。

プレートには第二抗体として用いた AffiniPure Goat Anti Rabbit IgG（H+L）（111-005-0045, Jackson Immuno Research Laboratories Inc., USA）を400倍希釈し、コーティング処理を施した。分析には標準溶液として hydrocortisoned（CODE No.:086-08241, 和光純薬工業株式会社, 日本）を0.1%ウシ血清アルブミン入りリン酸緩衝液（0.1%BSA 0.04MPBSpH 7.2）で0.39～400ng/mlの濃度に等倍希釈（計11段階）し、標識ホルモンとして Cortisol-3-CMO-HRP（FKA 403, コスモバイオ株式会社, 日本）を、第一抗体として Cortisol-3-CMO-BSA IgG（FKA 404-E,

コスモバイオ株式会社, 日本)を使用した。BSAはSigma-Aldrich Corporation製(A7030, USA)を用いた。分析では標準溶液およびサンプルは15 μ lを、第一抗体は0.1% BSA 0.04M PBSで8200倍希釈し100 μ lを、標識ホルモンは0.1%BSA 0.04M PBSで3000倍希釈し100 μ lを使用し、各ウェルで混和した。その後、遮光し4 $^{\circ}$ Cで18時間以上インキュベートした後、プレートを0.05% Tween 80溶液で洗浄した。洗浄後、溶液A(0.1% urea hydrogenperoxide, 0.1M sodium dihydrogenphosphate, 0.05M citricacid)と溶液B(0.05% 3, 3', 5, 5'-tetramethylbenzidine, 4%dimethyl sulfoxide, 0.05M citric acid)を1:1の割合で混合した substrate bufferを各ウェルに150 μ l入れ、室温で20分間インキュベートし、4N H₂SO₄溶液を50 μ l加え、反応を止めた後、吸光度(450nm)をマイクロプレートリーダー(Model 680: Bio-Rad Laboratories, CA, USA)を用いて測定した。また、アッセイ間誤差を算出するため、測定毎に0.1%BSA 0.04MPBSで5倍希釈した同一の尿サンプル測定を行った。

心理尺度

State-Trait Anxiety Inventory (STAI)

ストレスレベルの主観的評価として STAI を用いた(清水と今栄, 1981)。STAI は今の状態を表す状態不安と、普段どのように感じるかを表す特性不安を評価できる。それぞれ 20 項目あり、全くそうでない (1) から全くそうである (4) の 4 段階で評価した。

Profile of Mood States 2 (POMS2)

気分の評価として POMS2 を用いた (Heuchert, 2012)。これは POMS の改訂版であり、怒り - 敵意 (AT)、混乱 - 当惑 (CB)、抑うつ - 落ち込み (DD)、無気力 - 疲労 (FI)、緊張 - 不安 (TA)、活気 - 活力 (VA)、友好 (F)、総合的気分状態 (Total Mood Disturbance: TMD) の 8 項目を評価できる。TMD は AT、CB、DD、FI、TA の合計得点から VA 得点を引いた得点である。POMS2 は 34 問あり、全くなかった (0) から非常に多くあった (4) の 5 段階で評価した。得られた得点は年齢を考慮し一般化した T 得点に換算し、これを解析に用いた。

ストレス負荷課題

ストレス負荷課題には暗算 (mental arithmetic: MA) 課題を採用し、4 桁の数字から 2 桁の数字を引く減算 (松村と澤田, 2004; 2009) を 5 分間行なった。回答は口頭で行い、正解した場合は何も言わず減算を続け、間違った場合は「違います、〇〇から始めてください」と指示し、間違えた箇所からやり直した。3 セッションで全て数字を変え減算を行った。

手順

Polar 心拍計を胸部に装着しうがいをした後、被験者は囲い内の奥に背を向け座った。20 分間の安静中に STAI と POMS2 に回答した。安静後に唾液を採取し (pre)、減算 (MA 課題) を 5 分間行った。MA 課題後安静にし、SATI と POMS2 に回答した。MA 課題 15 分後

に唾液を採取した (MA)。猫との交流、犬との交流、交流なしのいずれかを 20 分間行なった。その後 15 分の安静中に STAI と POMS2 に回答し、唾液を採取し (post) 終了した。1 人が 3 つの交流を行い、全て異なる日に行なった。実験開始時間は統一した。安静中は何もせずに囲い内にいた。

安静pre	唾液	暗算	安静post1	唾液	交流	安静post2	唾液
20min	3min	5min	15min	3min	20min	15min	3min

Fig. 3 実験の流れ

交流

「交流を始めます」の合図と同時に交流を開始した。対象者は最初の位置に座った状態で猫と犬が近づいたときに自由に交流した。動きの影響を最小限にするため、遊びは禁止したが話しかけることは許可した。「交流なし」は安静中と同じく何もせず囲い内にいた。

行動解析

20 分の交流時間中に見られた行動を連続サンプリングした。人の行動は猫と犬をなでる時間を算出し、猫と犬は、人になでられる時間を算出した。

統計解析

RRI および HRV は安静 pre の最後の 5 分間の値を pre、MA 課題中の 5 分間を MA、交流

後 5 分間の値を post とした。RRI および HRV の課題間（猫との交流、犬との交流、交流なし）と時間（pre、MA、post）の差を明らかにするため、two-way ANOVA を行った。Post hoc test には Bonferroni を用いた。唾液中コルチゾール濃度は課題間と時間による差を明らかにするため、two-way ANOVA を行い、Post hoc test には Bonferroni を用いた。心理尺度の課題間と時間の差を明らかにするため、Kruskal-Wallis と Post hoc test として Bonferroni 補正による Wilcoxon signed-rank test を行った。人が猫と犬をなでている時となでていない時の RRI と HRV の差の比較には two-way ANOVA を行った。猫と犬が人になでられている時となでていない時の RRI と HRV の比較には t test を行った。RRI および HRV（20 分間の値）と行動との相関関係を評価するため、正規性のあるデータは Pearson correlation coefficient、正規性がないまたは離散データは Spearman's rank correlation coefficient を用いた。統計解析ソフトは R version 3.2.2（www.r-project.org/）を用いた。

第3節 結果

RRI および HRV (Fig. 4)

RRI は MA が pre、Int、post と比べ有意に短かったが (MA: pre $p < 0.05$; MA: Int $p < 0.01$ MA: post $p < 0.001$)、課題間の差はなかった。SDNN および RMSSD も MA が pre、Int、post に比べ有意に小さかった (SDNN: MA: pre $p < 0.05$; MA: Int $p < 0.05$; MA: post $p < 0.05$; RMSSD: MA: pre $p < 0.05$; MA: Int $p < 0.001$; MA: post $p < 0.01$)。SDNN は交流 20 分間で交流なしより猫との交流で有意に小さくなった ($p < 0.01$)。日々の猫と犬との交流時間による影響はなかった。

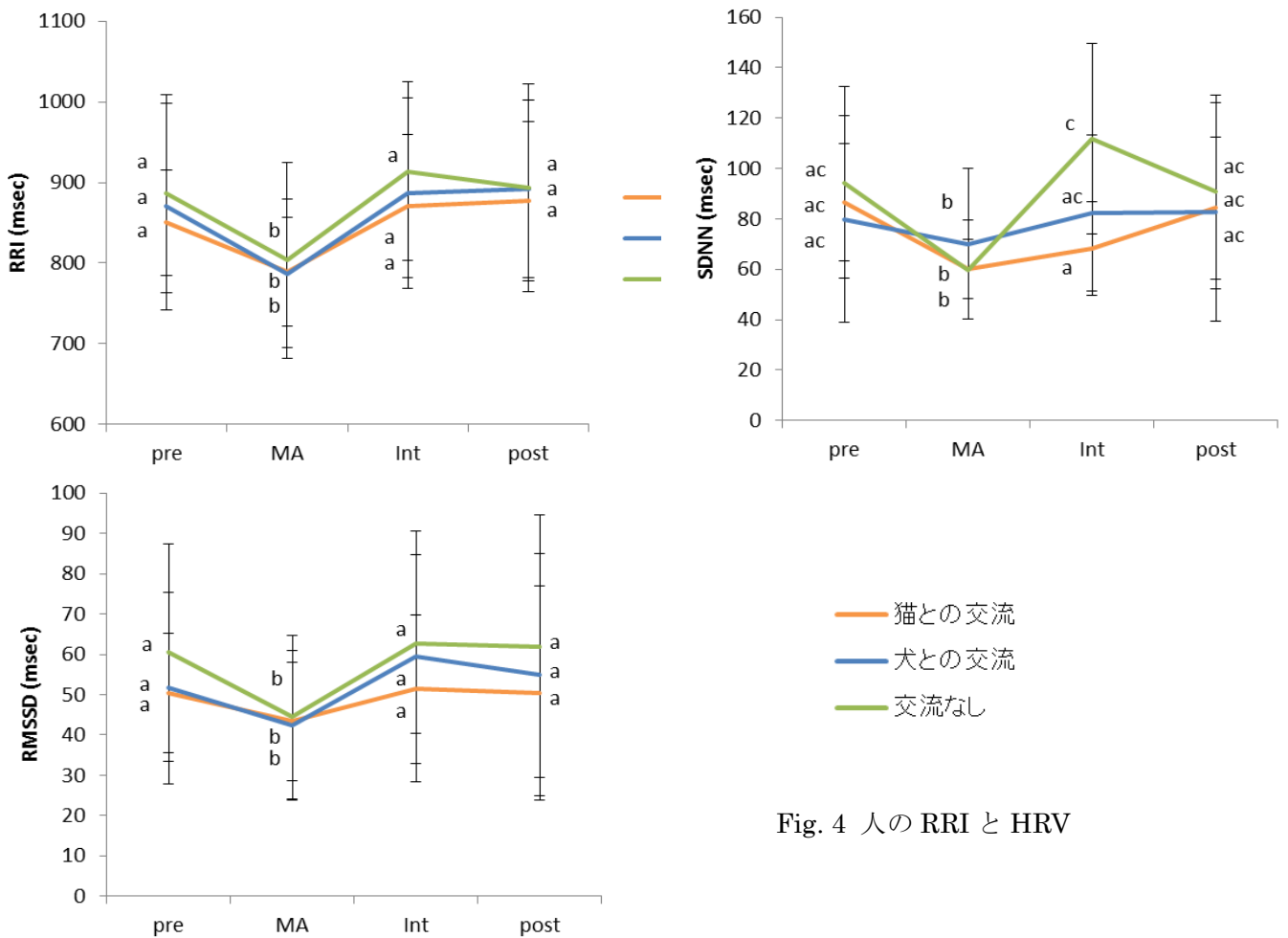


Fig. 4 人の RRI と HRV

唾液中コルチゾール濃度 (Fig. 5)

唾液中コルチゾール濃度は課題間、時間で有意差はなかった。日々の交流時間による影響はなかった。

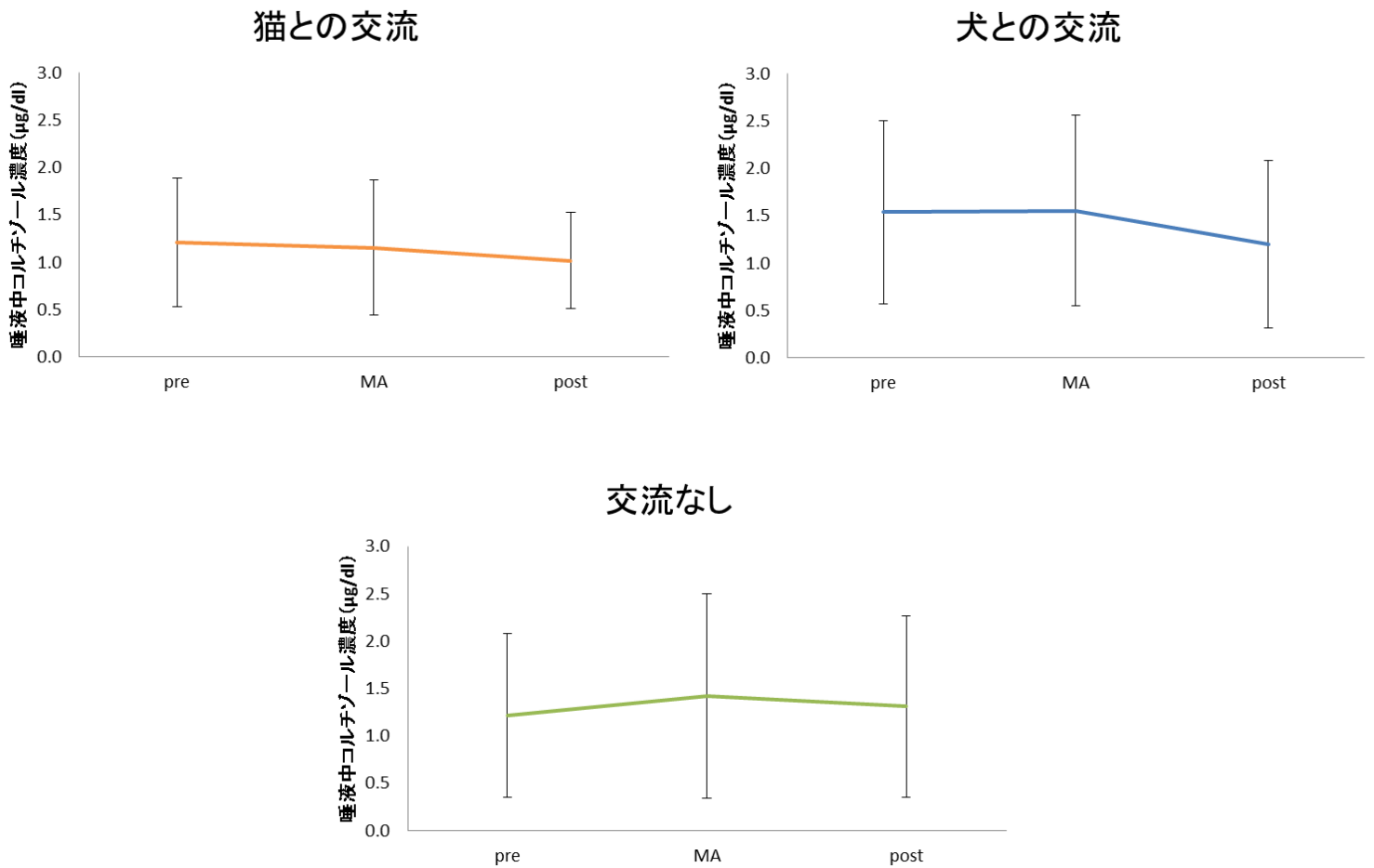


Fig. 5 課題別唾液中コルチゾール濃度

心理尺度 (Fig. 6 ~ 8)

心理尺度は変化量 MA-pre、post-MA、post-pre それぞれの交流の課題間を比較した。STAI の状態不安と特性不安は有意差がなかった。POMS2 では活気 - 活力 (VA) のみで有意差があった。post-MA において猫との交流と犬との交流は交流なしに比べ有意に高かった (Fig. 11: 猫との交流: $z = 2.6, p < 0.01$; 犬との交流: $z = 2.4, p < 0.05$)。猫との1日の平均交流時間と VA の変化量 (post-MA) に正の相関があった ($r_s = 0.71, p < 0.05$)。

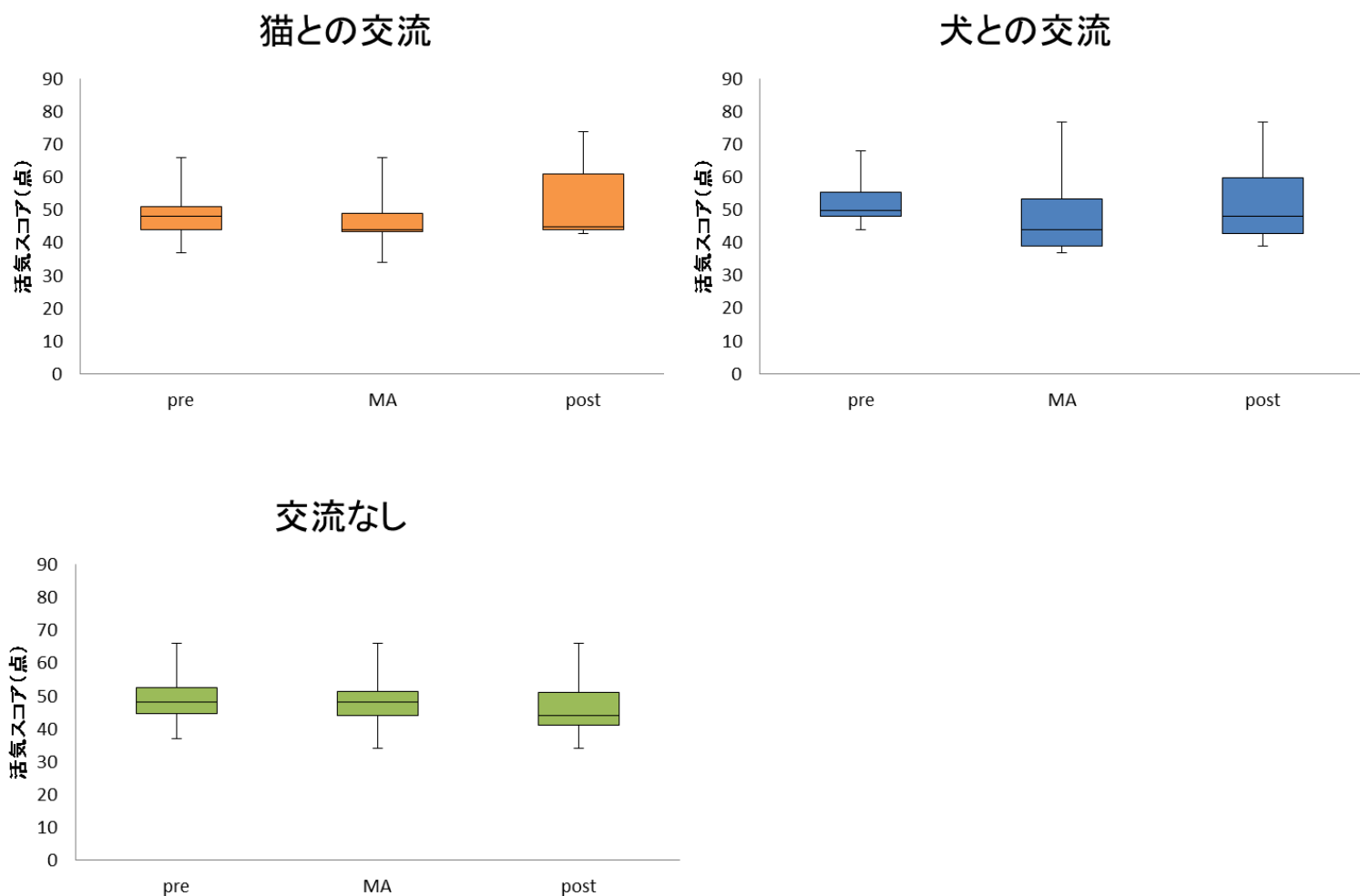


Fig. 6 POMS2 活気スコア

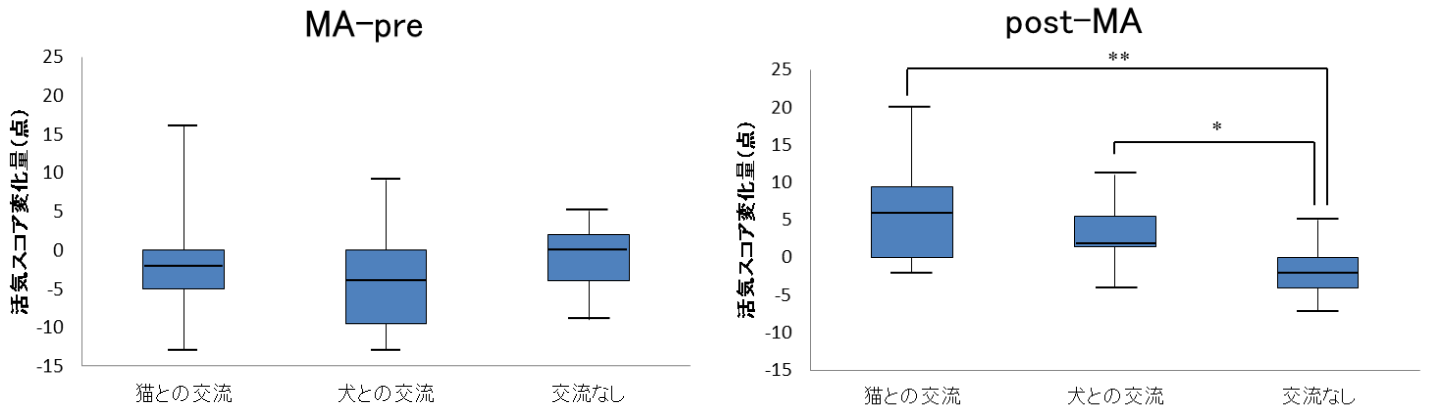


Fig. 7 POMS2 活気 (変化量) *P < 0.05 ** P < 0.01

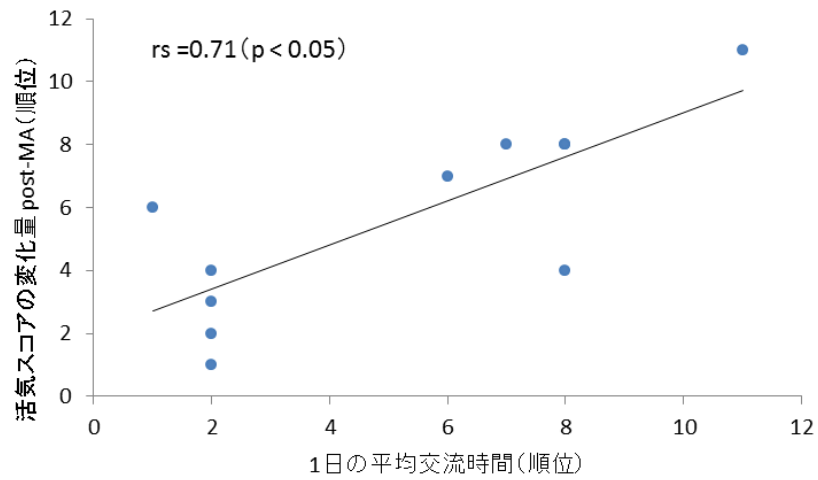


Fig. 8 猫との1日の平均交流時間と POMS2 活気スコアの変化量 (post-MA) との相関関係

猫と犬をなでている時となでていない時の人の RRI と心拍変動 (Fig. 9~10)

猫と犬をなでている時となでていない時で有意差はなかった。

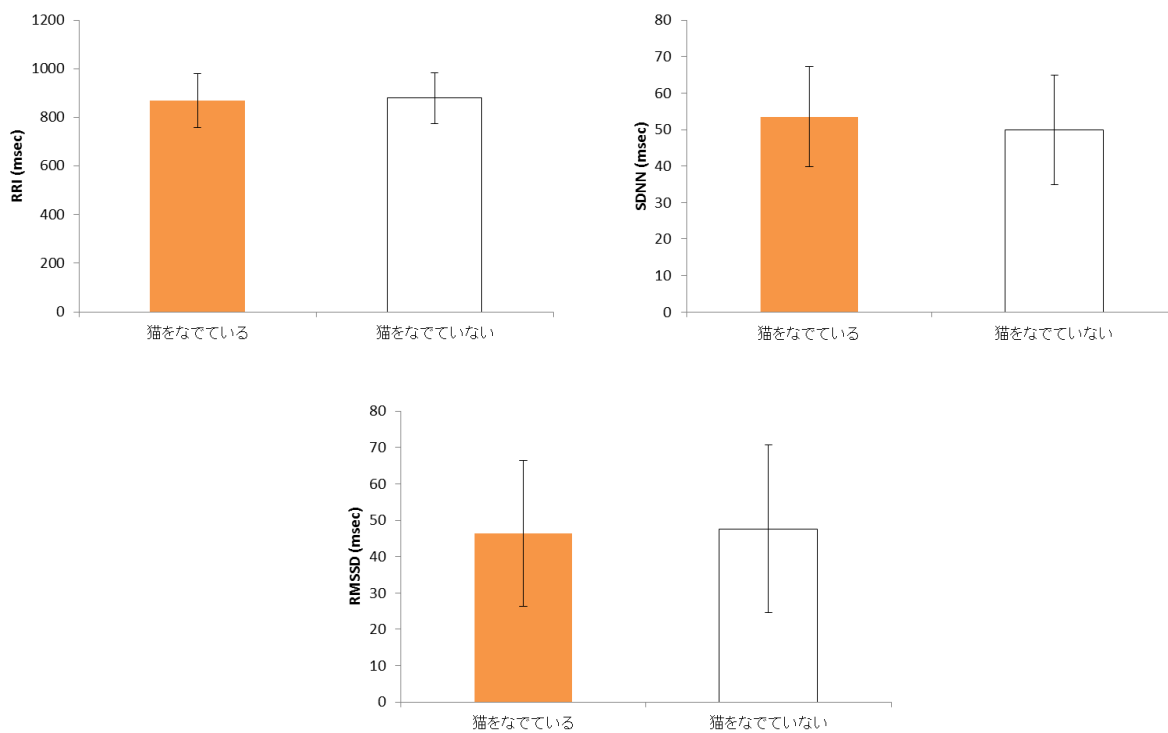


Fig. 9 猫をなでている時となでていない時の人の RRI と心拍変動

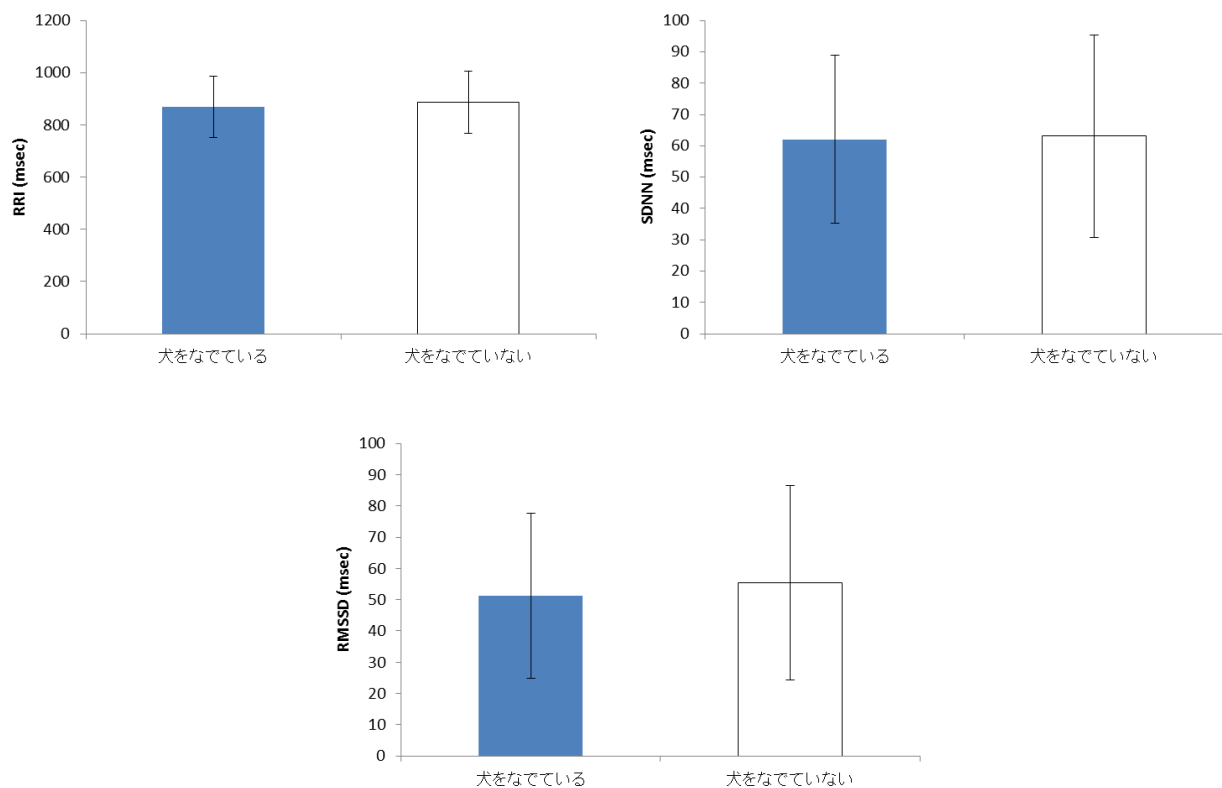


Fig. 10 犬をなでている時となでていない時の人の RRI と心拍変動

人になでられている時となでられていない時の猫と犬の RRI と心拍変動 (Fig. 11 ~ 12)

猫の RRI は人になでられていない時よりもなでられている時の方が有意に長くなった ($p < 0.05$)。SDNN と RMSSD には有意差はなかった。一方犬では、なでられている時よりもなでられていない時の方が RRI が長く ($p < 0.05$)、SDNN と RMSSD は大きくなった ($p < 0.05$)。

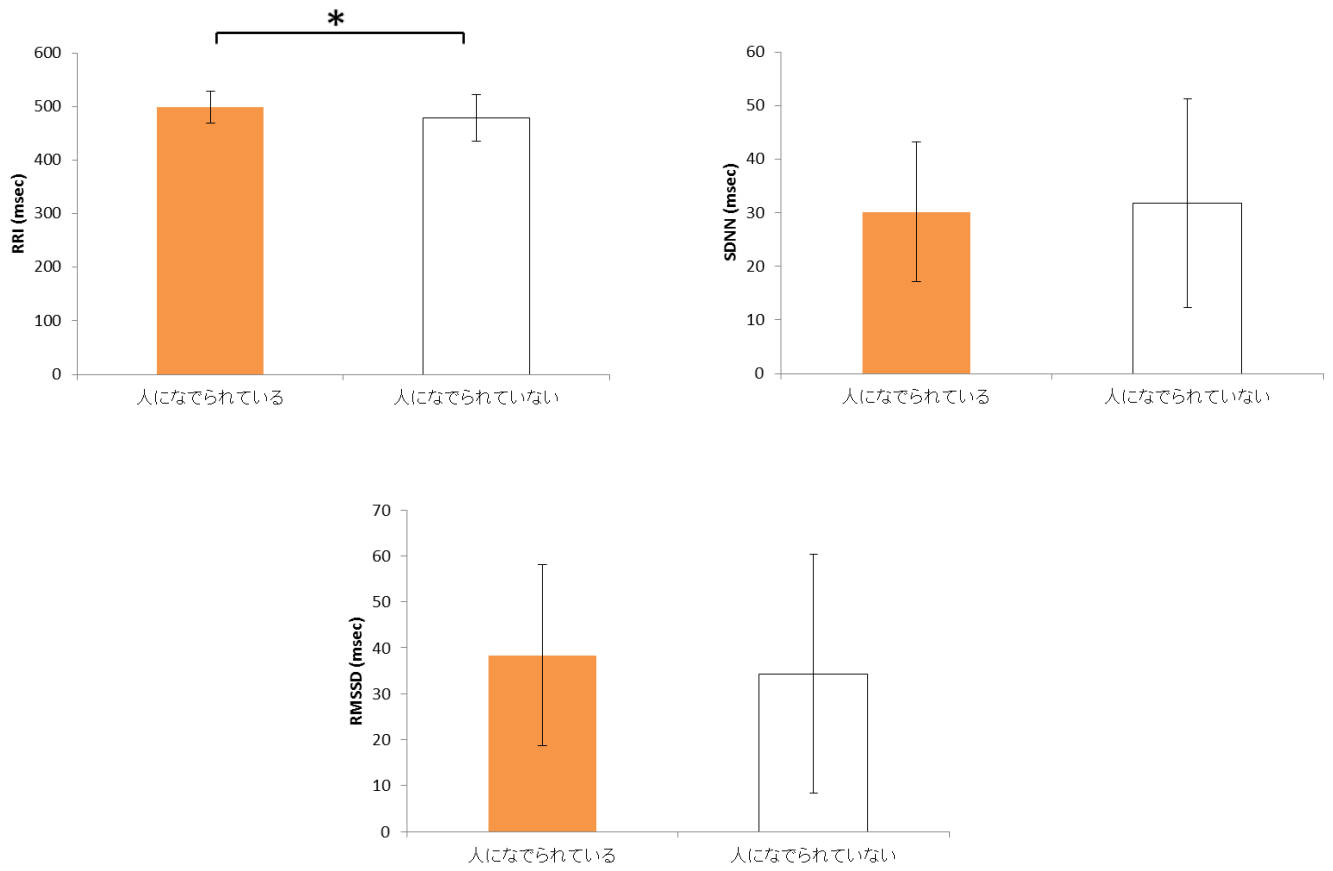


Fig. 11 人になでられている時となでられていない時の猫の RRI と心拍変動
*P < 0.05

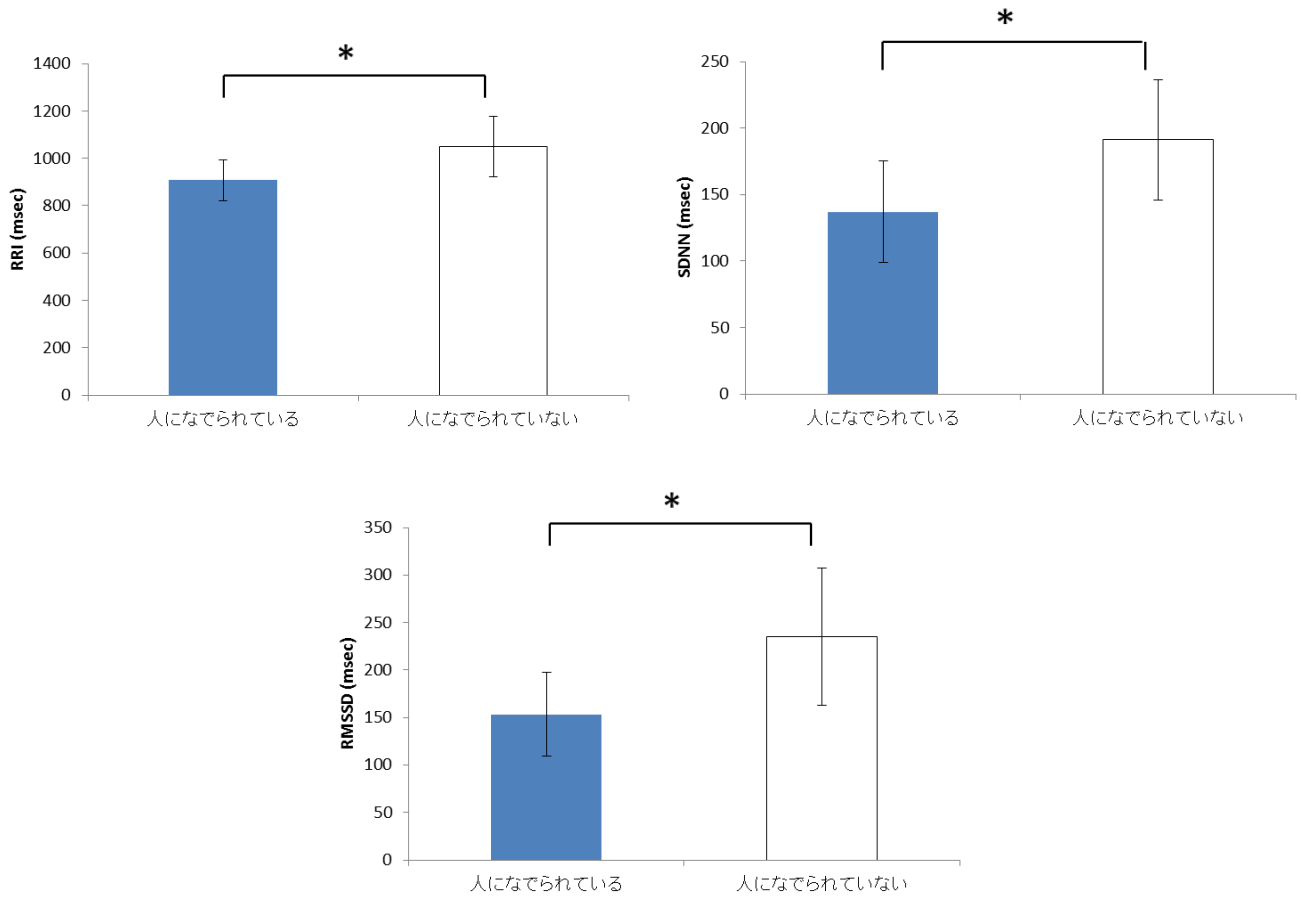


Fig. 12 人になでられている時となでられていない時の犬の RRI と心拍変動
*P < 0.05

猫と犬の RRI および心拍変動と人になでられている時間との相関関係 (Fig.13)

人になでられている時間と猫の RMSSD に正の相関があった ($r_s = 0.51, p < 0.05$) が、猫の SDNN とは相関関係がなかった。猫と RRI と SDNN は相関関係はなかった。犬では RRI、SDNN、RMSSD のいずれも相関関係はなかった。

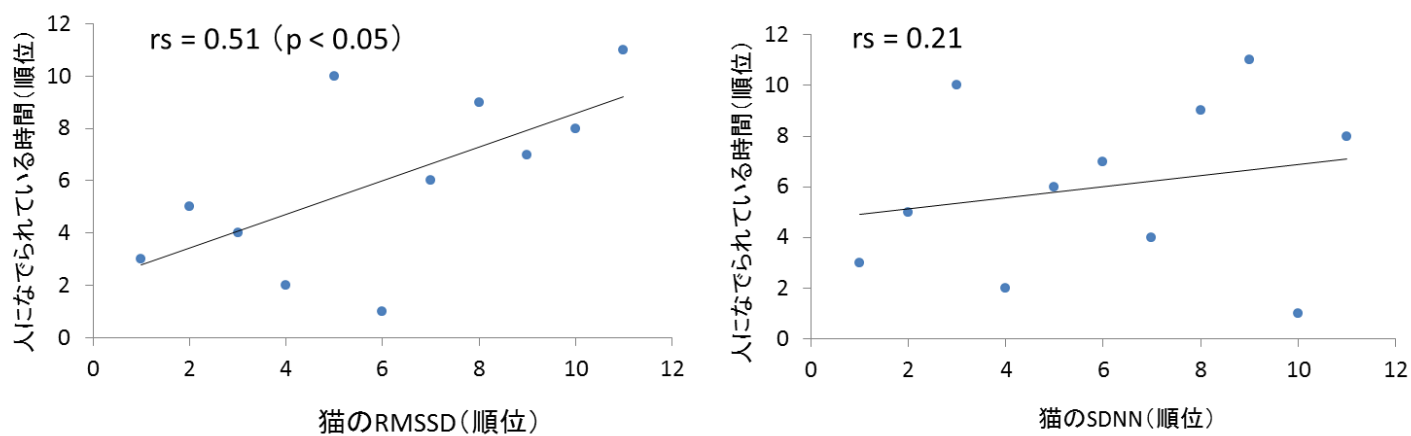


Fig. 13 人になでられている時間と猫の HRV との相関

第4節 考察

ストレス負荷と交流による人への影響

本実験では、MA 課題で RRI が短くなり SDNN と RMSSD は小さくなった。この結果から MA 課題は自律神経を活性化させストレスとなったことが示された。交流中の SDNN は猫との交流が交流なしに比べ有意に小さくなった。SDNN は自律神経全体の指標であるが、副交感神経活性に変化が見られなかったため、猫との交流では交感神経活性が抑制されたことが考えられた。このことから、猫との交流はストレス軽減効果がある可能性が示された。唾液中コルチゾール濃度は課題間、時間ともに有意差はなかったため、MA 課題は唾液中コルチゾール濃度を増加させる程のストレスとはならないと考察した。心理尺度による評価では、STAI の状態不安および特性不安の両方に有意差はみられなかったため、MA 課題は主観的なストレスではなかった。POMS2 は「活気 - 活力」の変化量にのみ有意差があり、post-MA において猫との交流と犬との交流は交流なしに比べ有意に高くなった。このことから猫や犬との交流はポジティブな気分を増加させることが明らかとなった。また、1 日の平均交流時間と「活気-活力」の変化量 (post-MA) に正の相関があり、猫が人にもたらす影響に日常的な関わりの量が関係することが示された。

猫と犬との交流および猫と犬をなでることによる人への影響

対象者は全員、猫と犬が好きな人であった。すべての指標で猫との交流と犬との交流に

差がなかったため、好きな動物との交流は影響が大きく変わらない可能性がある。

先行研究では猫をなでること、犬との接触は血圧、心拍数が減少することが報告されている (Vormbrock and Grossberg, 1988; Beck and Katcher, 1996) が、猫と犬をなでている時となでていない時の人の RRI と心拍変動に差がなかった。猫と犬をなでている時にリラックスしなかった要因として、猫の反応と人の犬への接し方が考えられる。猫は人になでられている時に伏せた状態でほとんど反応していなかった。Rieger と Turner (1999) の研究においてうつ症状の改善がみられた飼い主は、改善しなかった飼い主に比べ猫が飼い主に反応していたことが示されている。前述の研究は生理学的指標による評価は行われていないが、猫の反応は人に作用し生理的变化を生じさせる可能性がある。猫をなでている時に猫が反応している時と反応していない時の値を比較することで、猫の反応による人の自律神経活性への影響を明らかにできるだろう。

なで方を指定しなかったため対象者は犬をなでている時、猫をなでている時とは異なり激しくなでていた。激しくなでたことにより副交感神経が優位とならなかったことが考えられる。なで方を指定し猫をなでる時と犬をなでる時の条件を統一して検証する必要がある。

人は猫と犬が近づかない限り触れることができず、人の動きに制限があった。日常的に猫や犬に触れるとき、動きに制限なく自由な状態で触れているはずである。猫をなでることによる人への影響をより正確に明らかにするため、自由に動ける状態で評価することも

必要である。

人になでられることによる猫と犬への影響

人になでられることによる猫と犬の影響は異なった。猫は人になでられる時間と猫の副交感神経活性に正の相関があった。この結果から、猫は人になでられる時間が長いほどリラックスすることと、リラックスしている状態の時はなでられることを受け入れやすいことが考えられた。猫は友好的な相手に対し相互グルーミングを行う (Wolfe, 2001)。前者の場合、猫にとって人が友好的な存在であり、なでられることが良い刺激で良い関わり方となりリラックスを伴うことが考えられる。猫が友好的な存在と見なす人になでられることは、相互グルーミングの作用となる可能性がある。後者の場合、猫がリラックスしている状態でなでることは、猫との直接的な関わり方の増加につながるといえる。交流中、対象者は猫が近づいた時のみ触れることができた。先行研究で積極的に近づく子どもよりも、猫が来るのを待つ大人の方に猫が近づくことが示されている (Turner, 1995)。このことから、人が猫に積極的に近寄らず猫自身のペースで人に近づけることが、猫のリラックスにつながると考えられる。対象者がリラックスしているために猫がリラックスすることも考えられたが、対象者の副交感神経活性と猫の副効果神経活性に相関関係はなかった。このことから本実験では、人の状態は猫のリラックスに関係していないといえる。本実験のみでは人になでられる時間と猫の副交感神経活性の因果関係は明らかにできないため、さらなる

研究が必要である。

一方で犬は、人になでられている時はなでられていない時と比べリラックスせず、自律神経が活性化した。供試犬は遊び好きであり、普段遊びやコマンドによる交流を行っているが、本実験の交流中は遊びとコマンドによる交流を行わなかった。また、実験環境の馴致を行ったが、対象者は日常的に床に座った状態で交流していなかった。なでられることよりも普段行っている遊びやコマンドの指示を期待したことや、普段との交流の違いにより犬はリラックスしなかった可能性がある。

本実験では猫と犬は 1 頭のみであり、得られた結果は個体差が含まれる。個体数を増やして人になでられることが好きな個体、なでられることを好まない個体の比較を行う必要がある。また、犬はラブラドルレトリバーであったため猫との体格差があった。体格差の影響も考慮し猫と同じ大きさの小型犬との比較が望まれる。

第5節 結論

猫との交流はストレス軽減効果がある可能性と、猫や犬との交流はポジティブな気分の増加をもたらすことが示された。好きな動物との交流が人に与える影響には大きな差がないことが明らかとなった。

一方で、人になでられることによる猫と犬への影響は異なった。猫は人になでられている時間と副交感神経活性に正の関係があり、犬は人になでられているときはリラックスしなかった。猫と犬ではリラックスを得られる交流方法が異なる可能性がある。

第3章 猫をなでることによる人の情動中枢への影響

第1節 緒論

1章で猫をなでることは人の猫への愛着に関与することが明らかとなり、2章ではストレス負荷を与えた後の猫との交流により人のポジティブな気分が増加することが示された。

猫をなでるとき、人は猫の様子や行動を読み猫のリラックスした状態を感じることや「柔らかくて気持ちいい」などの情動が付随して起こることが予想される。このことから、猫をなでることは社会的情動の中枢に影響する可能性がある。

社会的情動に関連のある脳部位として下前頭回 (Inferior frontal gyrus: IFG) が挙げられる。下前頭回は社会的情動の認知や、ある刺激を認知に関与し、下前頭回で処理された情報が扁桃体に伝わることで情動が生じるといわれている (Jabbi and Keysers, 2008; Keuken *et al.*, 2011)。ミラーニューロン神経機構は高次の感情や社会的コミュニケーションを支えるとされているが、下前頭回でもこの存在が示唆されている。ミラーニューロンは、自分が行った行動と同じ行動をとる他者を見た時に特異的に反応するニューロンとして、マカクザルにおいて初めて確認された (Rizzolatti *et al.*, 1996)。その後の追加研究により、“鏡”のような視覚刺激に特異的に活性する脳の部位は下前頭回と上頭頂葉の一部であることがわかり (Rizzolatti and Craighero, 2004)、人においてもマカクザルと同様に、下前頭回と上頭頂葉の両部位で、自身がする行動と同じ行動を見た時に活性が生じることが証明された (Iacoboni *et al.*, 1999)。下前頭回は、他者の情動的なサイン (怒っている表情やハンドサインなど)

を見る時にも強く活性することが報告されている。加えて、社会的認知機能やコミュニケーション機能に不具合を持つ自閉症患者や統合失調症患者は、健常者で見られるような下前頭回およびミラーニューロン系に生じる活性が見られず、神経異常が生じていることが多くの研究で示されており（Ramachandran and Oberman, 2006; Dapretto *et al.*, 2006; Iacoboni and Dapretto, 2006; Rudie *et al.*, 2011; McCormick *et al.*, 2012）、この部位が情動的なコミュニケーションをする上で重要な部位であると考えられている。これらのことから、猫による中枢刺激の処理過程を調査する上でも、このような高次脳領域は重要である。

機能的近赤外線分光法（functional near-infrared spectroscopy: fNIRS）は、比較的簡易な機械で大脳皮質の血流変化を非侵襲的に計測することが可能である。頭部に近赤外光を当て、酸素化ヘモグロビンと脱酸素化ヘモグロビンの吸光度の違いを利用して、大脳皮質の神経活性に基づく血流変化を相対的に計測する方法である（Brazy *et al.*, 1985; Shah *et al.*, 2001）。姿勢や動きの制限が少ないことから、情動を引き起こすような刺激の評価として様々な研究で用いられている（Aoki *et al.*, 2011; Köchel *et al.* 2011; Plichta *et al.* 2011）。犬との交流時の血流量の変化を fNIRS により評価した研究もあるため、猫に接触した時の人の脳血流量の変化の評価にも用いることができると考えた。

そこで 3 章は、猫をなでることによる人の社会的情動の中枢への影響を明らかにすることを目的とした。

第2節 方法

対象

麻布大学に在籍中の学生 30 名（男性 10 名、女性 20 名、平均年齢 20.0 ± 1.6 歳）を対象とした。すべての対象者は右利きであり、猫アレルギー、心疾患はなかった。実験手順を説明し同意書への記入を得た。

使用動物

実験には介在動物学研究室で飼育している猫 1 頭（避妊メス、3 才、雑種）を使用した。この猫は実験室に馴れており、正の強化トレーニングによりかごの中にも馴れていた。また、日頃から様々な人と接する機会があるため、人に触られることにも馴れていた。

接触課題

接触課題は猫のぬいぐるみの背中に手を置く（TP）、猫のぬいぐるみを一定の速さでなでる（SP）、猫のぬいぐるみを自由になでる（FP）、本物の猫の背中に手を置く（TC）、本物の猫を一定の速さでなでる（SC）、本物の猫を自由になでる（FC）の 6 つを設定した。猫のぬいぐるみは市販されているものを用いた。対象者は全ての課題で右手のみを使用し、左手は膝の上に置き動かさないようにした。

functional near-infrared spectroscopy (Fig. 14)

本実験では、前頭葉 16 箇所（チャンネル）を測定できる OEG-SPO₂ (Spectratech inc., 神奈川) を用いた。

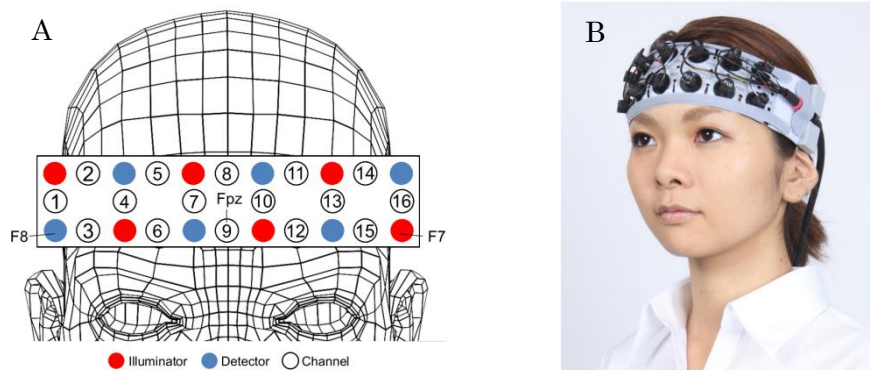


Fig. 14 A チャンネルの位置 B OEG SpO₂ 装着時の様子

心拍測定

Polar RS800cx (POLAR, Finland) を胸部に装着し心拍測定を行った。心拍変動解析では 1 分間の短い時間でも評価が可能な時間領域パラメータを使用し (Kuhne *et al*, 2014)、RMSSD を算出し副交感神経活性を評価した。

実験設定

部屋の中央にイスを設置し、前方には猫とぬいぐるみを置くためのトリミング台とモニターを置くための机、後方には NIRS 装置とパソコンを置くための机を設置した (Fig. 15)。

左前方にはなでた回数を評価するために三脚とカメラを設置した。部屋には猫またはぬい

ぐるみを扱うハンドラーと実験装置を扱う人2人が実験者として存在した。



Fig. 15 実験環境 猫をなでているとき

手順

対象者は実験室の中央に設置したイスに座り実験を実施した。母音（a/i/u/e/o）を一定の速さで繰り返し発声する 30 秒の事前課題、60 秒の接触課題、母音を一定の速さで繰り返し発声する 30 秒の事後課題、感情の評価を 1 ブロックとし、これを 6 回繰り返した (Fig. 16)。事前課題および事後課題は母音を発声することにより一定の安静状態を作り出すために行った。このとき対象者は前方に配置されたモニターに示されている十字 (Fig. 17) を注視しながら発声した。頭の動きによる影響を避けるため頭を動かさないよう教示した。接触課題の順序はランダムに行い、背中に手を置く場合は「触ってください」、一定の速さでなでる場合は「なでてください」、自由になでる場合は「自由になでてください」と指示した。

接触課題中はぬいぐるみまたは猫を見ることを許可したが、発声は禁止した。対象者は接触課題以外は右手を台の上に置いていた。

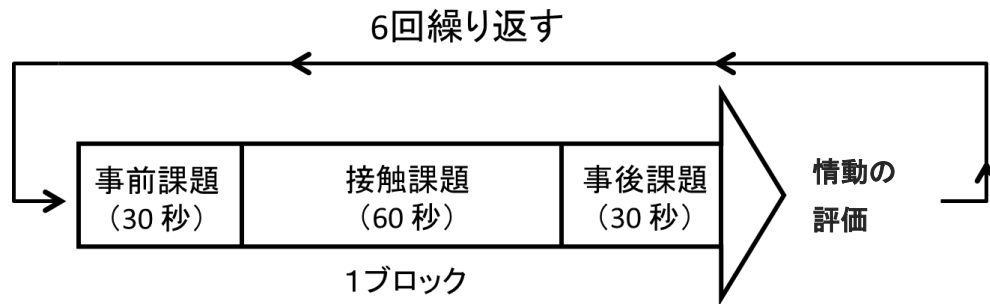


Fig. 16 実験の流れ



Fig. 17 モニターに示された十字

Self-Assessment Manikin (SAM)

各ブロックが終了したときに、情動的な刺激の評価として良く用いられる Self-Assessment Manikin (SAM; Bradley and Lang, 1994) に答えてもらった (Fig. 18)。これは段階分けされたマネキンに自分を例えることで、情動を、主観的快・不快を表す感情価である“感情価”、“覚醒”、そして独占の度合いを表す“支配性”の3要素により評価するものである。それぞれ9段階に分かれており、“9”は、それぞれの項目で、陽気、活発、独占であることを示す。また SAM 解答時、次の課題が本物の猫の場合には、猫を待機させている部屋から猫を連れてきて、対象者の後ろにバスケットに入った状態で対象者に分からないように待機させた。

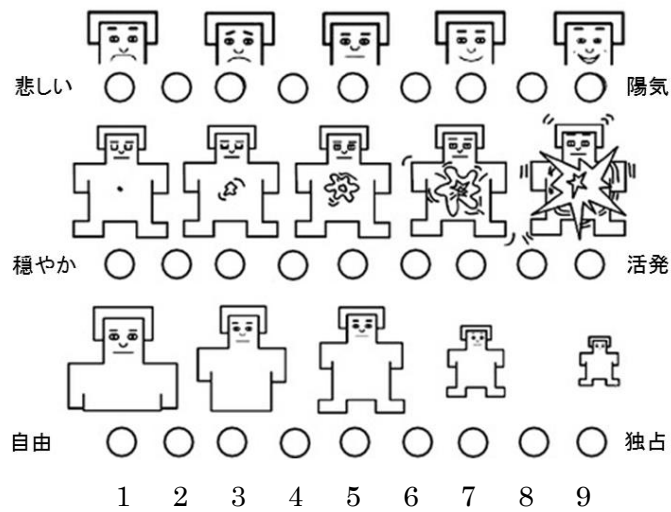


Fig. 18 Self-Assessment Manikin (SAM)

Profile of Mood States 2

2章と同じものを使用した。

NEO-Five Factor Inventory

脳の活性は個々の性格と関連があることが報告されている (Wright *et al.*, 2006; Kojima and Ueno, 2009; Cremers *et al.*, 2010; Sato *et al.*, 2012; Ormela *et al.*, 2013)。そこで本実験でも性格の評価を行った。評価にはNEO-Five Factor Inventory (NEO-FFI) (McCrae & Costa, 2004) を用いた。これは神経症傾向、外向性、開放性、調和性、誠実性の5つの性格特性を評価できる質問紙である。全60問あり、全くそうでない (1) から非常にそうだ (5) の5段階で評価する。各性格特性の合計点を算出し解析に用いた。

データ解析

fNIRS

今回用いた fNIRS では、酸素化ヘモグロビンと脱酸素化ヘモグロビンの 2 変数が測定可能であるが、酸素化ヘモグロビンの方がより敏感に神経反応を反映するという報告が数多くあるため (Hoshi *et al.*, 2001; Strangman *et al.*, 2002; Toronov *et al.*, 2007)、本研究では酸素化ヘモグロビンにのみ注目した。fNIRS のデータは先行研究 (Kita *et al.*, 2011) と同様に、対象者の僅かな動きによって生じるアーティファクトを除去するために高速フーリエ変換を行い、Hz が 0.05 以下の低域を通過させるフィルタをかけた。さらに、事前課題からの変化を評価するために、課題の開始時の値を“0”に修正した。課題開始からの変化量である積分値を算出し統計解析に用いた (Fig. 19) (Takizawa *et al.*, 2014)。下前頭回を左右に分け Ch1 と 3 を右下前頭回、ch15 と 16 を左下前頭回として積分値を算出した。トポグラフィーの作成は fNIRS Data Viewer 1.0 (B.R. Systems 社、東京) で行った。

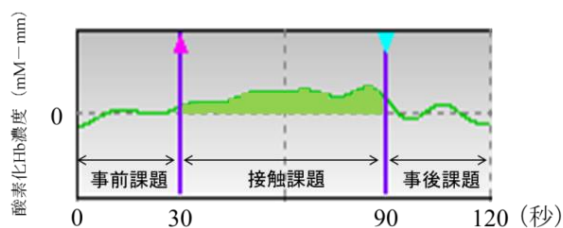


Fig. 19 積分値の例
緑に塗りつぶされた部分の値を算出した。

統計解析

積分値の課題間と動物（猫とぬいぐるみ）、性別の3要因の差を調べるため左右に分けて Three-way ANOVA を行った。Post hoc test は Bonferroni を行った。SAM スコアは Friedman test で有意差が見られたため、Wilcoxon signed-rank test を行い Bonferroni 補正により有意差を決定した。左右の積分値となでた回数、NEO-FFI スコア、SAM スコア、心拍変動との相関関係は Spearman's rank correlation coefficient と Pearson's correlation coefficient を算出し評価した。統計解析には統計解析ソフト R version 3.2.2 (www.r-project.org/) を用いた。

第3節 結果

下前頭回の活性 (Fig. 20)

性別、動物 (ぬいぐるみ、猫)、課題 (T、S、F) の3要因で分散分析を行ったところ、性別と動物に交互作用がみられた。女性の右下前頭回の活性値がぬいぐるみよりも猫に接触した課題で有意に高かった (Fig. 19 : $df=1, F=4.42, P<0.05$)。左下前頭回の活性化値には有意差がなかった。Fig. 21 に16chの男女別トポグラフィーを示した。

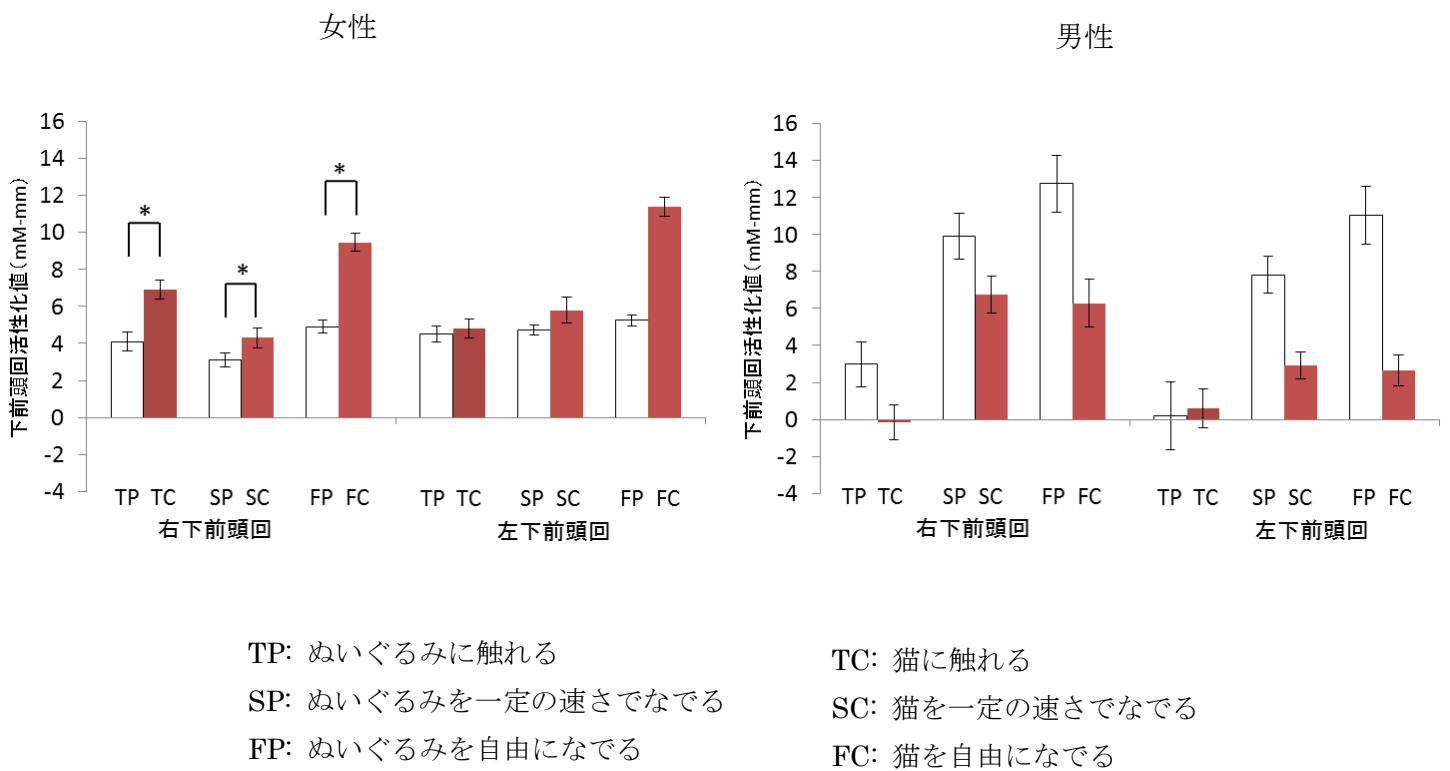


Fig. 20 男女別下前頭回の活性値 (Mean±S.E.)

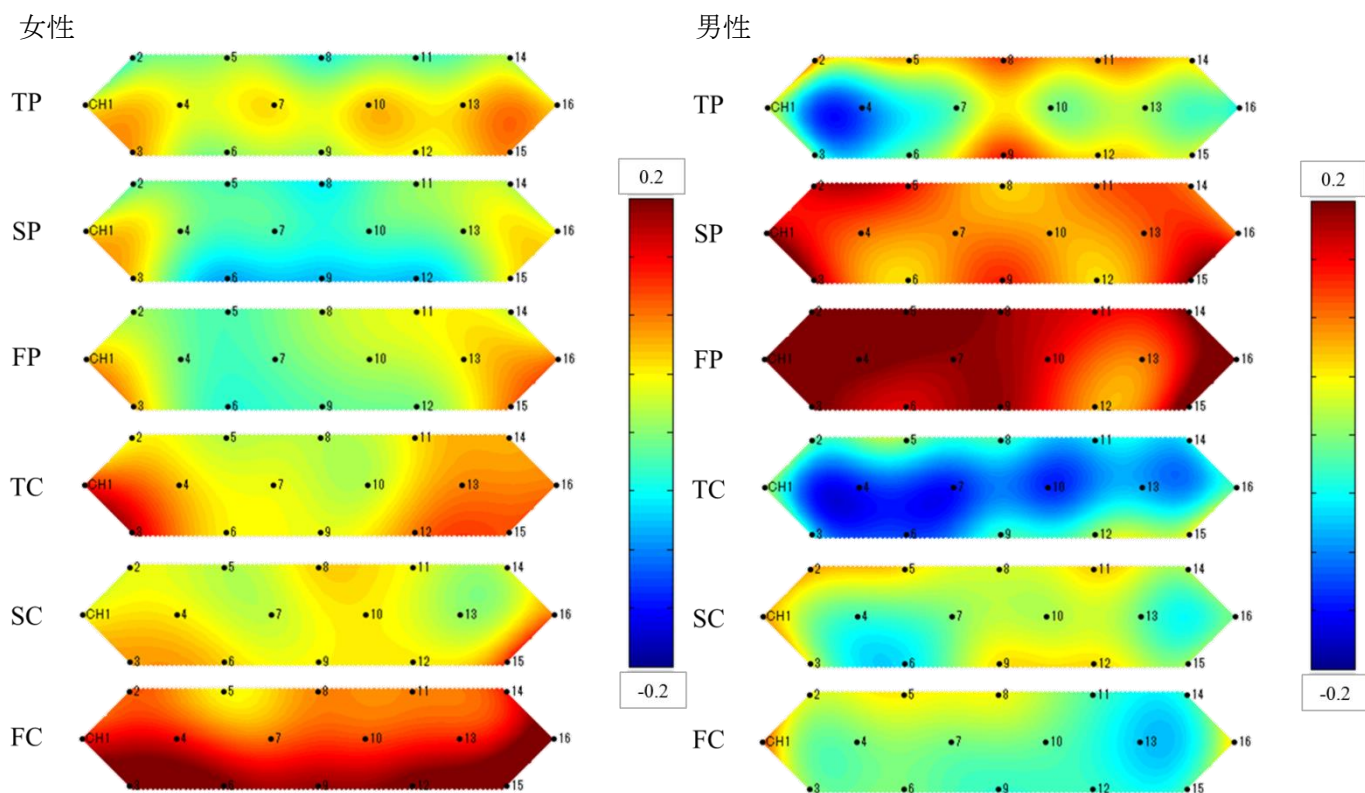


Fig. 21 男女別加算平均した活性値のトポグラフィー
 右下前頭回：CH1 と 3 左下前頭回：CH15 と 16

SAM スコア (Table 13)

女性の感情価がぬいぐるみよりも猫に接触した課題で有意に高かった ($p < 0.001$)。男性には有意差はなかった。

Table 13 SAM スコア 中央値 (四分位偏差)

性別	項目	手を置く		一定の速さでなでる		自由になでる	
		ぬいぐるみ	猫	ぬいぐるみ	猫	ぬいぐるみ	猫
女性	感情価	6.0 (0.6) a	7.0 (0.1) b	6.0 (1.0) a	7.5 (0.5) b	5.0 (0.6) a	8.0 (1.0) b
	覚醒	3.5 (0.5)	3.5 (1.1)	4.0 (1.1)	4.0 (1.0)	4.0 (1.0)	3.0 (1.0)
	支配性	5.0 (0.5)	4.0 (1.0)	5.0 (0.5)	4.0 (0.6)	4.0 (0.5)	4.0 (1.0)
男性	感情価	5.0 (0.0)	7.0 (1.3)	5.0 (0.0)	7.0 (0.5)	5.0 (0.3)	7.0 (0.5)
	覚醒	4.0 (1.3)	2.0 (0.8)	3.0 (0.8)	3.0 (2.0)	5.0 (0.5)	4.0 (1.7)
	支配性	5.0 (0.5)	3.5 (0.8)	5.0 (1.0)	4.0 (1.2)	4.0 (1.0)	4.5 (1.0)

ab: $p < 0.001$

なでた回数 (Fig. 22)

女性は一定になでた時よりも自由になでた時が多く、猫を自由になでた時が最も多かった。

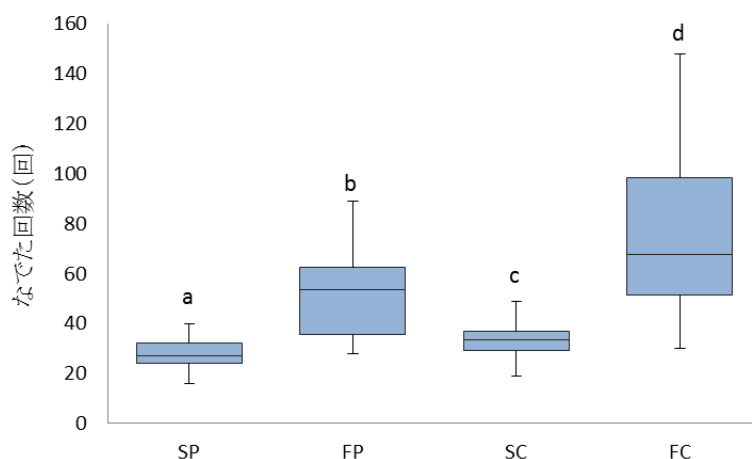


Fig. 22 女性がぬいぐるみと猫をなでた回数
ab, bc, cd, da: $p < 0.05$

各指標との相関関係 (Fig. 23 ~ 27)

女性において、なでた回数と左下前頭回の活性化値 ($r_s = 0.30, p < 0.01$)、なでた回数と感情価 ($r_s = 0.22, p < 0.05$) にそれぞれ正の相関関係があった。また、左下前頭回の活性化値は RMSSD と正の相関があった ($r = 0.21, p < 0.05$)。右下前頭回の活性化値は SDNN と負の相関 ($r = -0.19, p < 0.05$)、RMSSD と正の相関があった ($r = 0.28, p < 0.01$)。

性格特性との関連では、女性において、猫を自由になでる課題で神経症傾向スコアと左下前頭回の活性化値に正の相関があり ($r_s = 0.47, p < 0.05$)、男性ではぬいぐるみを自由になでる課題で神経症傾向スコアと左下前頭回の活性化値に負の相関があった ($r_s = 0.70, p < 0.05$)。

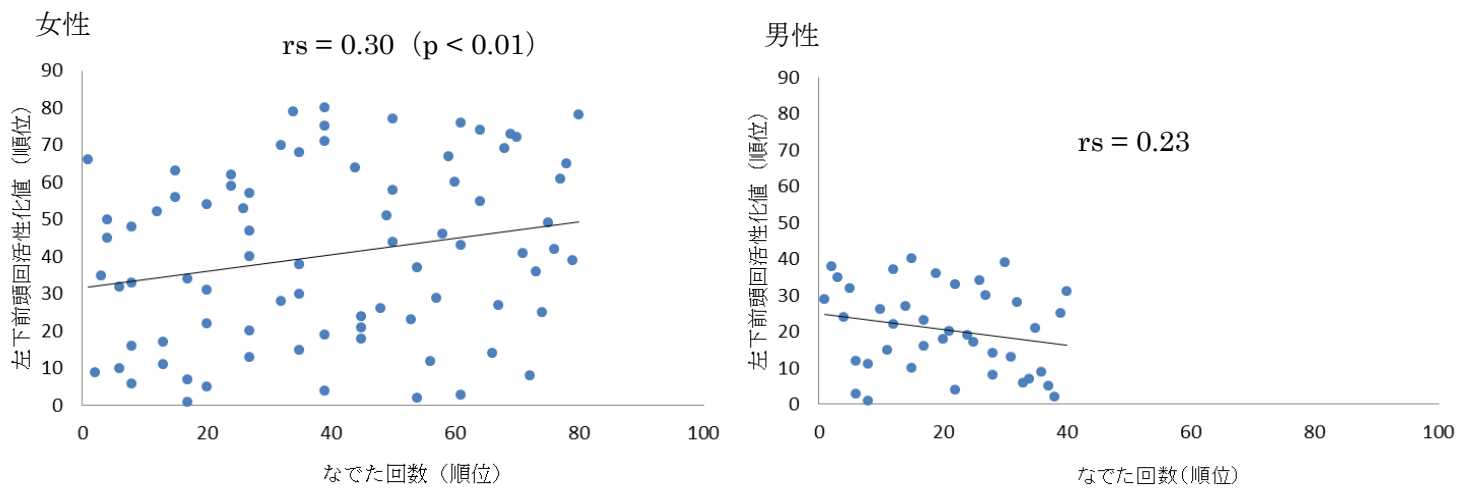


Fig. 23 男女別なでた回数と左下前頭回の活性価値との相関関係

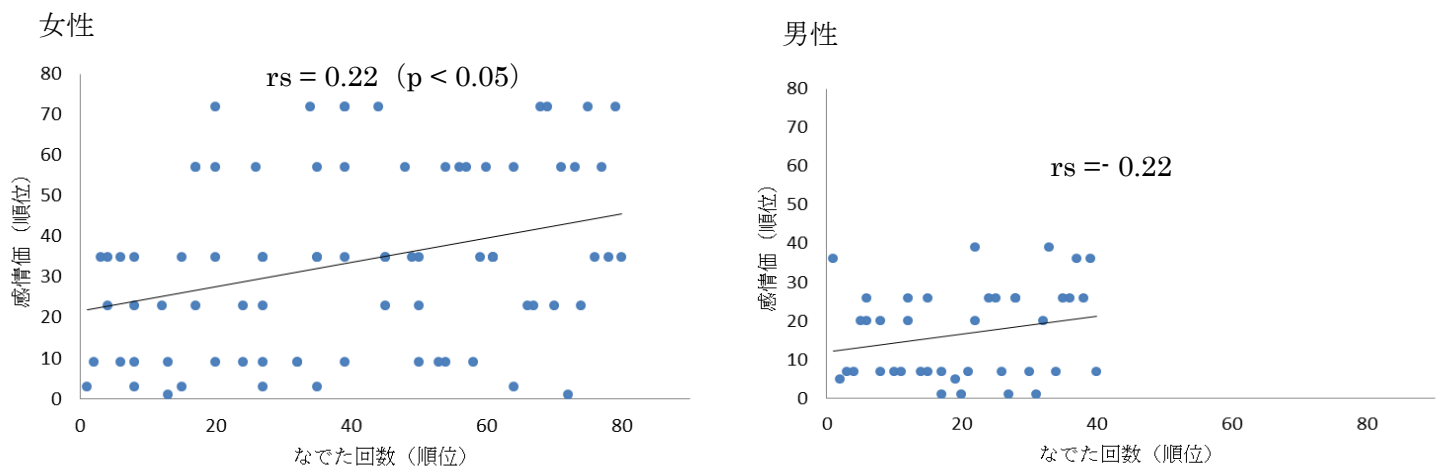


Fig. 24 男女別なでた回数と感情価の相関関係

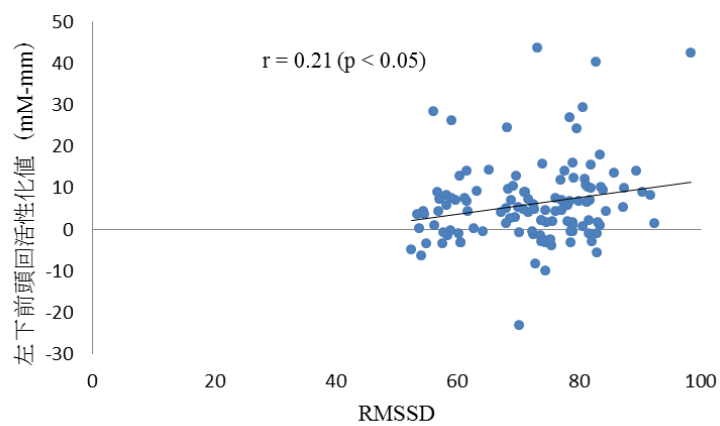
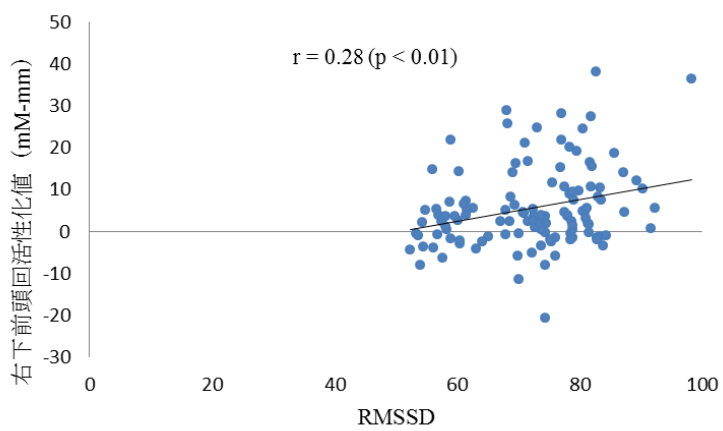
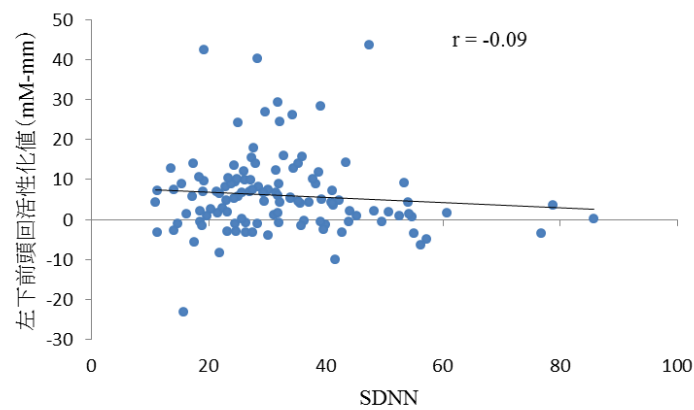
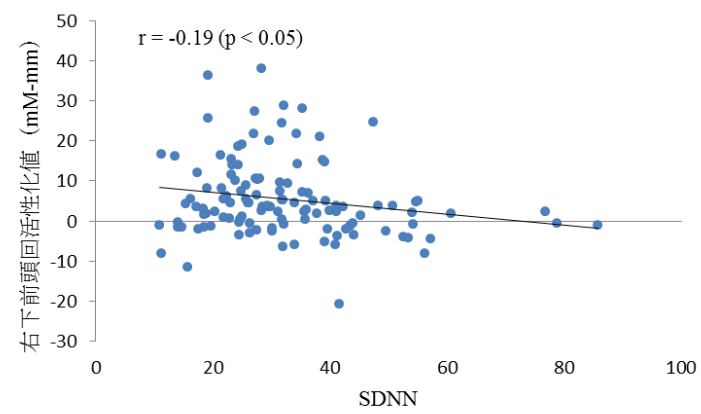


Fig. 25 女性の下前頭回と RMSSD の相関関係

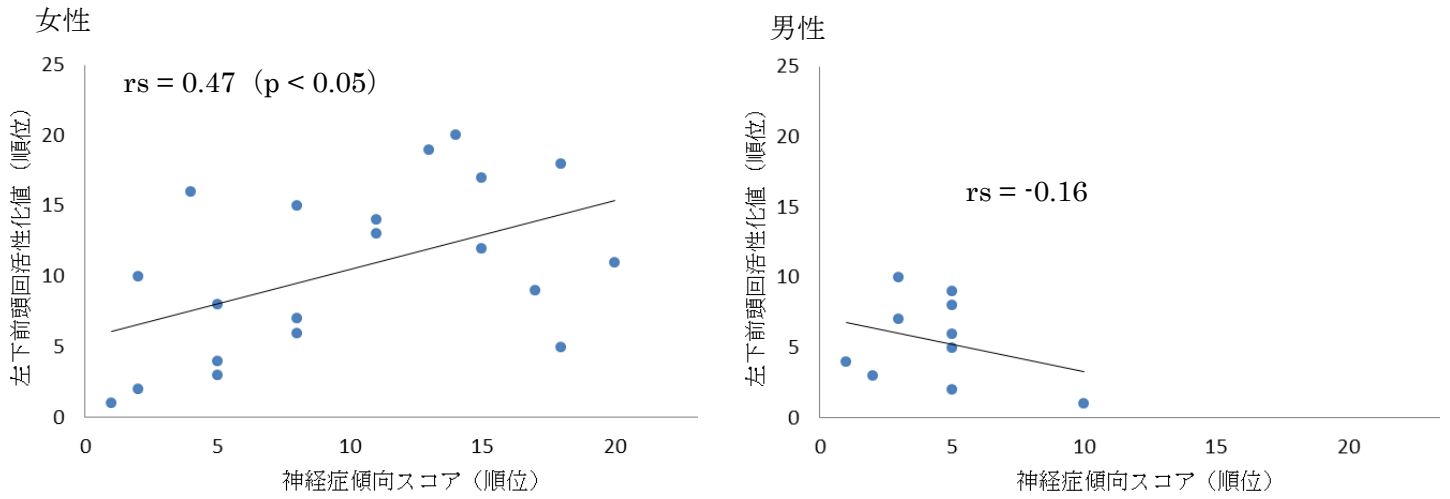


Fig. 26 猫を自由になでた時の男女別神経症傾向スコアと左下前頭回活性化値との相関

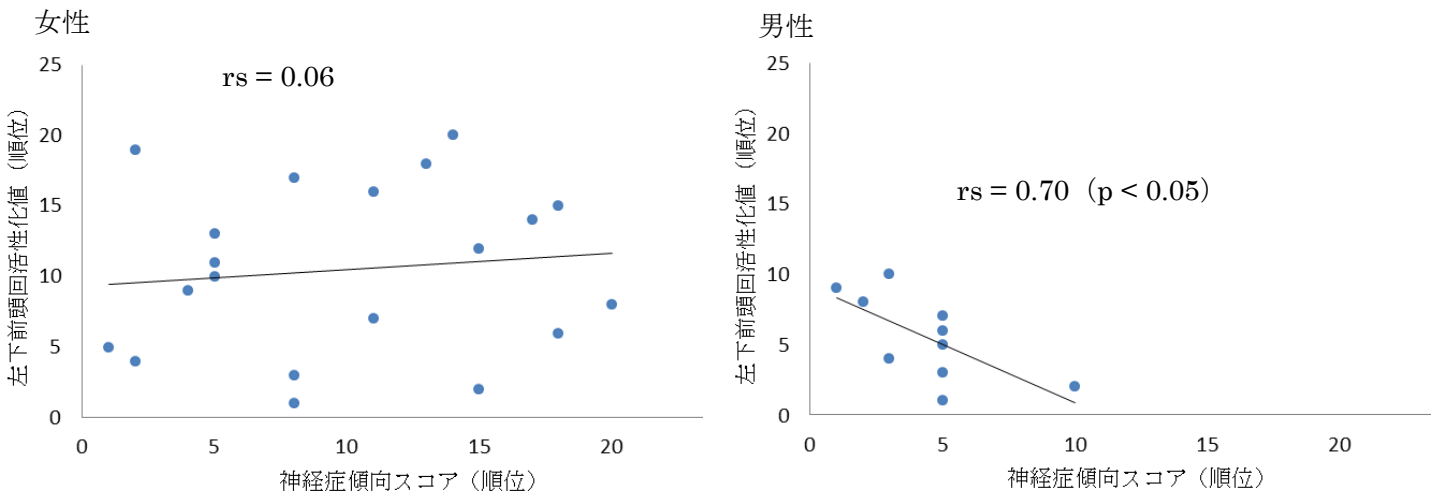


Fig. 27 ぬいぐるみを自由になでた時の男女別神経症傾向スコアと左下前頭回活性化値との相関

第4節 考察

右下前頭回の活性

女性ではぬいぐるみよりも猫の接触課題で有意に高かった。下前頭回は顔の表情やジェスチャーなどの非言語サインを提示されたときに活性化することが知られており、またメタ分析により左下前頭回よりも右下前頭回における活性が多く報告されている (Grosbras *et al.*, 2012)。このことから、右下前頭回の活性は、生きものである猫に触れた際に反応した猫の動きや表情によるものであることが考えられた。また、猫の動きは非言語サインとなり、女性は猫への接触時に猫の状態をくみ取っていることも推測された。言葉を発さない猫とのコミュニケーションにおいて、猫の表情や行動といった非言語サインを読み、猫の状態を認知、把握することは必要不可欠である。今後、猫のポジティブおよびネガティブな反応などの反応の違いにより生じる、下前頭回を含んだ非言語サインに関わる領域の変化を評価する実験等を行うことで、猫との非言語コミュニケーションについての詳細な情報を得られるだろう。

女性の感情価においてもぬいぐるみよりも猫に接触した時に高くなった。これはぬいぐるみよりも猫の方が快情動を誘発することを意味する。右下前頭回は感情を表情に表した時に活性し、この活性は男性よりも女性で高いことが示されている (Kring and Gordon, 1998; Orozco and Ehlers, 1998)。右下前頭回の活性化値は感情価との相関関係はなかったが、快情動の表出が関わっている可能性も考えられる。

左下前頭回の活性となでた回数

女性のなでた回数は左下前頭回の活性化値と正の相関関係があった。なでた回数は猫を自由になでた時が最も多かった。右利きの人は右手の動きは左半球が司っている (Cantalupo *et al.*, 2001) ため、なでる回数が多いほど左下前頭回が活性することが考えられる。

一方で、左下前頭回の活性化値が高いほどなでる回数が増えることも考えられる。下前頭回は運動と関連のある運動前野に連絡しており (Binkofski and Buccino, 2004)、猫を認知すると下前頭回が活性して運動前野に情報が伝わり、なでる回数が特に自由になでる時で増えることが推測できる。女性の左下前頭回の活性はなでることによる手の動きに関係しており、猫を自由になでる時が最も活性することが推測された。

感情価となでた回数

感情価はなでた回数と正の相関関係があり、なでた回数が多いほど快情動が高いことと、快情動が高いほどなでる回数が増えることの両方が考えられる。快情動となでることのどちらが先かは明らかではないが、情動となでることは関係があることが示された。

下前頭回と自律神経系

女性において、右下前頭回の活性化値は SDNN と負の相関、RMSSD と正の相関、左下前頭回の活性化値は RMSSD と正の相関関係があった。このことから、下前頭回は自律神経活

性と関連していることが示唆された。さらに、右下前頭回はぬいぐるみよりも猫の接触課題で有意に高く、SDNN および RMSSD と相関があったことから、猫への接触は、女性にとって交感神経活性の抑制とリラックスをもたらすものであったことが示唆された。また、左下前頭回の活性はなでた回数と関連があり、左下前頭回の活性化値は RMSSD と正の相関関係があった。このことから、猫をなでることは快情動の誘発とともにリラックスを伴うことが示された。

今回、猫の行動反応を評価しておらずリラックスにつながった猫の反応が明らかとなっていないため、今後どのような猫の反応（猫の友好的な反応、否定的な反応など）が人のリラックスにつながるかを明らかにする必要がある。これにより、猫をなでることにおいて人がリラックスとなる詳細な情報が得られ、生理学的に安心できる関わり方を提供できるはずである。

性格特性と下前頭回の活性

猫を自由になでる課題において、神経症傾向スコアが高い女性ほど左下前頭回の活性が高かった。この関係は、猫と接触した他の2課題（TC：背中に手を置く、SC：一定の速さでなでる）ではみられなかった。神経症傾向は緊張、不安、抑うつなどのネガティブな感情と正の関係があり、活性している脳領域を視覚化できる fMRI により神経症傾向に関わる脳内神経ネットワークを明らかにするための研究が行われている。この神経ネットワー

クに左下前頭回が含まれており (Servaas *et al.*, 2013)、神経症傾向スコアと猫を自由になでたときの左下前頭回の活性の相関は、このネットワークに関与していると考えられる。うつ症状を猫の飼い主と非飼い主を比較した研究では、猫の飼い主の方がスコアが低かったため (Rieger and Turner, 1999)、猫との関わりが精神面に良い影響を与えることは明らかである。しかし、なぜ猫を自由になでたときの左下前頭回の活性が神経症傾向と相関関係があったかは明らかではない。可能性としては、なでる回数と左下前頭回の活性化値には正の相関があるため、神経症傾向の高い人は猫をより多くなでたことが考えられる。fMRI を用いた脳内神経ネットワークの評価実験により、人のうつ症状にあたえる猫の介入による影響を明らかにできるであろう。

一方、男性は神経症傾向スコアとぬいぐるみを自由になでたときの左下前頭回の活性化値に負の相関があった。下前頭回は表情やジェスチャーを見たときに活性するため (Grosbras *et al.*, 2012)、神経症傾向の高い男性は、反応のないぬいぐるみをなでることは左下前頭回の活性を引き起こしにくいことが考えられた。

猫をなでることが人に与える影響

猫は頭部と尾部周辺をなでられることが好むといわれており (McGreevy *et al.*, 2015)、好みの場所をなでられるとき猫はポジティブな反応を示すことが推測できる。例えば、あご下をなでると首を伸ばし目を細めるなどである。本実験において自由になでる課題では対

対象者が頭部をなでることが認められ、一定の速さでなでるときは背中のみであった。なでる箇所の違いが猫の反応の違いを生み、それがなでる回数に影響した可能性がある。猫が目や口を細めるなどのポジティブな反応が見られたが、その状態を人が見ている時と見ていないときがあり、見ているかがわからないこともあったため、猫の反応が人のなでる回数に影響を与えるかどうかを客観的に評価できなかった。今後、アイトラッキングのような手法や猫の友好的な反応と回避反応を示す動画を用いて客観的な評価を行うことで、猫をなでることが人に与える影響を詳細に明らかにできると考える。なでる回数は自由になでた時に最も多く、有意ではないが自由になでた時に右下前頭回が最も活性していた。自由になでるとき対象者は、猫の背中だけでなく頭やあご下をなでることもあった。猫同士のグルーミングであるアログルーミングは、自分が舐められない部分である頭を主に舐める。猫の頭部をなでることは猫の友好的な反応を引き出し、それが右下前頭回の活性に寄与していることが考えられる。

IgA を指標とした免疫系改善への影響を検証するため、犬と犬のぬいぐるみをなでることを比較した研究では、犬への好意と IgA の値に正の相関があり犬との飼育経験が影響していると考察されている (Charnetski and Riggers, 2004)。今後は飼育経験を考慮に入れ猫以外の他の動物と比較する必要がある。

活性化値の性差

統計的な差はなかったがぬいぐるみの課題、特にぬいぐるみをなでる課題で男性の活性化値が高くなった。下前頭回は運動の実行に関与する運動前野に連絡しており (Binkofski and Buccino, 2004)、男性はなでることに集中したためなでる課題で活性化値が高くなった可能性がある。本実験では猫のコントロールとしてぬいぐるみを使用した。男性はぬいぐるみに触れる機会が少なく、ぬいぐるみをなでることに違和感を覚え活性化が高くなった可能性もある。コントロールとして硬い物を使用した実験デザインによる再検討が必要である。また、女性の人数が男性の 2 倍であり、男性の人数が少なかったことが有意差の有無に影響している可能性がある。性差に関しては人数をそろえ再検討が必要である。

第5節 結論

人の脳において、ぬいぐるみと比較し猫への接触は下前頭回を活性させ、この活性には性差があった。女性において、猫に接触した際の猫の反応は自律神経活性と関係があり、多く猫をなでることは快情動の高さと関係があった。猫への接触と猫をなでることはリラックスと快情動を伴うことが示された。

第4章 総合考察

アンケート調査により、人からの積極的な関わり方、猫からの積極的な関わり方が人と猫の間で日常的に行われていることが明らかとなった。人の猫への愛着に関与した関わり方は猫をなでること、猫の要求を受け入れること、猫が人のそばにいること、猫とコマンドによる交流をすることであった。また交流時間も猫への愛着に関与していた。その中で猫をなでることは日常的に多く行われており、人の猫への愛着に強く関与していた。そこで猫をなでることが人と猫にどのような作用をもたらすかを明らかにするため実験を行った。その結果、猫は人になでられるとリラックスを伴い、人は猫をなでると快感情とリラックスを伴うことが示され相互に作用することが明らかとなった。

適切な社会化や人との良い経験、身体的接触は人と動物の絆形成に寄与することがいわれている (Fentress, 1992)。2章の実験の供試猫は人になでられることに慣れており、なでられることにおける社会化が行われていた。さらに、猫のリラックス状態と人になでられる時間は正の関係があった。これより猫がリラックスしている時になでることは直接的な関わりを長くすることにつながる可能性や、なでる時間が長いほど猫はリラックスすることが考えられた。交流方法は猫が自身のペースで人に近づくことができ、これが猫のリラックスにつながったことが推測できた。このことから、なでられることに慣れていない猫との比較は行っていないが、なでられることに慣れていない猫がリラックスできる状況で人になでられることは、猫にとって人との良い経験となる可能性が示された。また、人は

猫をなでることは快感情とリラックスを伴うことが示された。愛着に関与するホルモンであるオキシトシンは、身体的接触により分泌されること (Matthiesen *et al.*, 2001; Grewen *et al.*, 2005; Morhenn *et al.*, 2008) や人へのリラックス作用が示されている (Carter, 2003; Miller *et al.*, 2009; Ishak *et al.*, 2011)。人においても猫をなでることは猫との良い経験となり、身体的接触により愛着が強化されることが考えられた。

「猫の要求を受け入れる」は「猫をなでる」の次に猫への愛着に関与していた。また、「人が猫の要求を受け入れる」と「猫が人の要求を受け入れる」は正の相関があり、先行研究と一致した (Turner, 1991)。猫の要求を「人になでられること」と考えたとき、人になでられることにより猫は要求が満たされリラックスを伴い、同時に人は快感情とリラックスを伴う。これは両者にとって良い経験となる。さらに人が猫をなでたい時に猫が人になでられることを受け入れ、身体的な接触と交流時間の増加により愛着が強化されることが考えられる。

猫が人のそばにいることも人の猫への愛着に関与していた。2章の実験で人が猫をなでている時、猫は人のそばにいた。日常的にも猫が人のそばにいる時に猫をなでることが行われている可能性が考えられる。猫が人のそばにいる時に人が猫をなでることは、猫が人のそばにいることと愛着への関与を裏付ける要因となりうる。

交流時間は愛着に関与し、交流時間が長いことはより快感情を得られることが示された。このことから、交流の量が増加することでポジティブな影響が得られ、これが愛着につな

がること、または愛着があることにより交流の量が増加しポジティブな影響が得られることが考えられた。

以上のことから、リラックスや快感情が伴う猫をなでる関わり方を繰り返すことは、人と猫の間に情緒的な結びつきを生む可能性が示された。男性への影響は検討の余地があるが、日常的に猫をなでることは人と猫の友好的な関係構築に有用であると考察した。

本論文の一部は以下に公表した

Kobayashi, A., Yamaguchi, Y., Ohtani, N., Ohta, M. The effects of touching and stroking a cat on the inferior frontal gyrus in people. *Anthrozoös*, 30(3):473-486, 2017

謝辞

本研究の実施にあたり、終始懇切なご指導とご鞭撻を賜りました麻布大学獣医学部 菊水健史教授に、本学位論文の提出にあたり深くお礼申し上げます。また、学位審査の副査をお引き受けいただきました麻布大学獣医学部 植竹勝治教授、ならびに麻布大学獣医学部 茂木一孝准教授、そして多大なるご指導ならびにご助力を賜りました麻布大学獣医学部 大谷伸代講師に深く感謝いたします。さらに、本研究の実施にあたりご理解とご協力いただきましたネコカフェのスタッフの方々、ilove.cat 服部円様、学生の皆様にこの場をお借りしまして深くお礼申し上げます。本研究の実施、また長期に渡る学生生活において様々なご支援をいただきました、麻布大学獣医学部介在動物学研究室の山内寛之氏をはじめ、学生の皆様と動物たちにも深く感謝いたします。最後に、長期にわたる学生生活において、終始温かく見守り常にサポートし応援しつづけてくれた両親に心より感謝いたします。

参考文献

Adamelli, S., Marinelli, L., Normando, S., and Bono, G. 2005. Owner and cat features influence the quality of life of the cat. *Applied Animal Behaviour Science*. 94, 89–98.

Allen, K. M., Blascovich, J., Tomaka, J., and Kelsey, R. M. 1991. Presence of human friends and pet dogs as moderators of autonomic responses to stress in women. *Journal of Personality and Social Psychology*. 61: 4, 582-589.

Allen, K., Blascovich, J., and Mendes, W. 2002. Cardiovascular reactivity and the presence of pets, friends, and spouses: the truth about cats and dogs. *Psychosomatic Medicine*. 64, 727–739.

Amat, Marta., Camps, T., and Manteca, X. 2015. Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1–10.

Antonacopoulos, N. M. D., and Pychyl, T. A. 2010. An examination of the potential role of pet ownership, human social support and pet attachment in the psychological health of individuals living alone. *Anthrozoös*. 23: 1, 37–54.

Aoki, R., Sato, H., Katura, T., Utsugi, K., Koizumi, H., Matsuda, R., and Maki, A. 2011. Relationship of negative mood with prefrontal cortex activity during working memory tasks: an optical topography study. *Neuroscience Research*. 70, 189-196.

Barbaro, N., Parkhill, M. R., and Nguyen, D. 2016. Anxious and hostile: consequences of anxious adult attachment in predicting male-perpetrated sexual assault. *Journal of Interpersonal Violence*. 1-20.

Beck, A., and Katcher, A. 1996. *Between pets and people: the importance of animal companionship*. Purdue University Press: Indiana.

Bernstein, P., and Strack, M. 1996. A game of cat and house: spatial patterns and behavior of 14 domestic cats (*Felis Catus*) in the home. *Anthrozoös*. 9: 1, 25-39.

Binkofski, F., and Buccino, G. 2004. Motor functions of the Broca's region. *Brain and Language* 89 , 362-369.

Borchelt, P. L. 1991. Cat elimination behavior problems. *Veterinary Clinics North America Small*

Animal Practice. 21, 257-264.

Bowlby, J. 1969. *Attachment and loss. Vol. I. Attachment*. Basic Books: New York.

Bradley, M. M., and Lang, P. J. 1994 Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 25, 49-59.

Brazy, J. E., Lewis, D. V., Mitnick, M. H., and Vandervliet, F. F. J. 1985. Noninvasive Monitoring of cerebral oxygenation in preterm infants: Preliminary observations. *Pediatrics*. 75, 217-225.

Cantalupo, C., and Hopkins, W. D. 2001. Asymmetric Broca's area in great apes. *Nature*. 414, 505.

Carter, C.S., 2003. Developmental consequences of oxytocin. *Physiology & Behavior*. 79, 383-397.

Charnetski, C. J., and Riggers, S. 2004. Effect of petting a dog on immune system function. *Psychological Reports*. 95, 1087-1091.

Clark, G., and Boyer, W. N. 1993. The effects of dog obedience training and behavioural counselling upon the human-canine relationship. *Applied Animal Behaviour Science*. 37:2, 147-159.

Collis, G. M., and J. McNicholas. 1998. A theoretical basis for health benefits of pet ownership-attachment versus psychological support. In (Wilson, C. D. and D. C. Turner, eds.) *Companion Animal in Human Health*.pp.v105-122. SAGE Publications, Caalifornia.

Cremers, H. R., Demenescu, L. R., Aleman, A., Renken, R., Tol, M., Wee, N. J. A., Veltman, D. J., and Roelofs, K. 2010. Neuroticism modulates amygdala—prefrontal connectivity in response to negative emotional facial expressions. *NeuroImage*. 49, 963–970.

Crowell-Davis, S. L., Barry, K., and Wolfe, R. 1997. Social behavior and aggressive problems of cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 27: 3, 549-568.

Crowell-Davis, S. 2001. Elimination behavior problems in cat. In: *Proceedings 2001 American Animal Hospital Associations Annual Meeting*. pp. 34-37.

Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., and Iacoboni, M. 2006. Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature Neuroscience* 9: 28-30.

Dinis, F. A. B. S. G., and Martins, T. L. F. 2016. Does cat attachment have an effect on human

health? A comparison between owners and volunteers. *Pet Behavior Science* 1, 1-12.

Fentress, J. 1992. The civalent animal: on bonds and their boundaries in behavioural research. In *The Inevitable Bond*. Eds. H. Davis and D. Balfour. pp. 44-71. Cambridge University Press: Cambridge.

Gitlin, L. N., Parisi, J., Huang, J., Winter, L., and Roth, D. L. 2016. Attachment to life: sychometric analyses of the valuation of life scale and differences among older adults. *The Gerontological Society of America*. 0:0, 1-11.

Grewen, K.M., Girdler, S.S., Amico, J., and Light, K.C. 2005. Effects of partner support on resting oxytocin, cortisol, norepinephrine, and blood pressure before and after warm partner contact. *Psychosomatic Medicine*. 67, 531-538.

Grosbras, M-H., Beaton, S., and Eickhoff, S. B. 2012. Brain regions involved in human movement perception: A quantitative voxel-based meta-analysis. *Human Brain Mapping*. 33, 431-454.

Handlin, L., Nilsson, A., Ejdebäck, M., Hydbring-Sandberg, E., and Uvnäs-Moberg, K. 2011. Short-term interaction between dogs and their owners: effects on oxytocin, cortisol, insulin and heart rate—an exploratory study. *Anthrozoös*. 24: 3, 301-315.

Heath, S. 2001. Diagnosis and treatment of feline elimination disorders. *Pet Behavior: a Practical Approach. Course Notes*. British Small Animal Veterinary Association: Gloucester, UK.

Hennessy, M., Kaiser, S., Sachser, N. 2009. Social buffering of the stress response: Diversity, mechanisms, and functions. *Frontiers in Neuroendocrinology*. 30, 470-482.

Heuchert, J. P., and McNair, D. M. 2012. *Profile of Mood States 2*. Toronto, ON: Multi-Health Systems (MHS).

Hoshi, Y., Kobayashi, N., and Tamura, M. 2001. Interpretation of near-infrared spectroscopy signals: a study with a newly developed perfused rat brain model. *Journal of Applied Physiology*. 90, 1657-1662.

Iacoboni, M., Woods, R.P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J.C., and Rizzolatti, G. 1999. Cortical mechanisms of human imitation. *Science* 286, 2526-2528.

Iacoboni, M., and Dapretto, M. 2006. The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience* 7, 942-951.

Ishak, W. W., Kahloon, M., and Fakhry, H. 2011. Oxytocin role in enhancing well-being: a literature review. *Journal of Affective Disorders*. 130, 1-9.

Jabbi, M., and Keysers, C. 2008. Inferior frontal gyrus activity triggers anterior insula response to emotional facial expressions. *Emotion*. 8: 6, 775-780.

Karsh, E. B., and Turner, D. C. 1988. The human-cat relationship. In *The Domestic Cat: The Biology of its Behaviour*. Eds. D. C. Turner and P. Bateson. Pp. 159-178. Cambridge University Press, Cambridge.

Keuken, M. C., Hardie, A., Dorn, B. T., Dev, S., Paulus, M. P., Jonas, K. J., Van Den Wildenberg, W. P. M., and Pineda, J. A. 2011. The role of the left inferior frontal gyrus in social perception: An rTMS study. *Brain Research*. 1383, 196-205.

Kita, Y., Gunji, A., Inoue, Y., Goto, T., Sakihara, K., Kaga, M., Inagaki, and M., Hosokawa, T. 2011. Self-face recognition in children with autism spectrum disorders: a near-infrared spectroscopy study. *Brain and Development*. 33, 494-503.

Köchel, A., Plichta, M. M., Schäfer, A., Leutgeb, V., Scharmüller, W., Fallgatter, A. J., and

Schienlem A. 2011. Affective perception and imagery: a NIRS study. *International Journal of Psychophysiology*. 80, 192-197.

Kojima, S., and Ueno-Utsumi, A. 2009. Attitude to lie and personality traits: a near infra-red spectroscopy.

CARLS series of advanced study of logic and sensibility. 3, 15-19.

Kring, A. M., and Gordon, A. H., 1998. Sex differences in emotion: expression, experience, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*. 74 (3): 686–703.

Kuhne, F., Höblerb, J. and C., Struwe, R. 2014. Emotions in dogs being petted by a familiar or unfamiliar person: Validating behavioural indicators of emotional states using heart rate variability. *Applied Animal Behaviour Science*. 161, 113–120.

Matthiesen, A. S., Ransjo-Arvidson, A. B., Nissen, E., Uvnäs-Moberg, K. 2001. Postpartum maternal oxytocin release by newborns: effects of infant hand massage and sucking. *Birth* 28, 13-19

McCrae, R., and Costa, P. 2004. A contemplated revision of the NEO Five-Factor Inventory. *Personality and Individual Differences*, 36(3), 587-596. doi:10.1016/S0191-8869(03)00118-1

McCormick, L. M., Brumm, M. C., Beadle, J. N., Paradiso, S., Yamada, T., and Andreasen, N. 2012.

Mirror neuron function, psychosis, and empathy in schizophrenia. *Psychiatry Research: Neuroimaging* 201, 233-239.

McGreevy, P. D., Righetti, J., and Thomson, P. C. 2015. The reinforcing value of physical contact and the effect on canine heart rate of grooming in different anatomical areas. *Anthrozoös*. 18:3, 236-244.

Mertens, C. 1991. Human-cat interaction in the home setting. *Anthrozoös*.4:4, 214-231.

Mertens, C. and Turner, D. 1988. Experimental analysis of human-cat interactions during first encounters. *Anthrozoös*. 2:2,83-97.

Miller, S. C., Kennedy, C., DeVoe, D., Hickey, M., Nelson, T., and Kogan, L. 2009. An examination of changes in oxytocin levels in men and women before and after interaction with a bonded dog. *Anthrozoös* 22, 31-42.

Morhenn, V., Park, J., Piper, E., and Zak, P. 2008. Monetary sacrifice among strangers is mediated by endogenous oxytocin release after physical contact. *Evolution and Human Behavior* 29, 375-383.

Nagasawa, M., Kikusui, T., Onaka, T. and Ohta, M. 2009. Dog's gaze at its owner increases owner's urinary oxytocin during social interaction. *Hormones and Behavior* 55, 434–441.

Nagasawa, M., Mitsui, S., En, S., Ohtani, N. Ohta, M. Sakuma, Y., Onaka, T., Mogi, K., and Kikusui, T. 2015. Oxytocin-gaze positive loop and the coevolution of human-dog bonds. *Science* 348: 6232, 333-335.

Ormel, J., Bastiaansen, A., Riese, H., Bosa, E. H., Servaas, M., Ellenbogen, M., Rosmalen, J. G. M., and Aleman, A. 2013. The biological and psychological basis of neuroticism: current status and future directions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 37, 59–72.

Orozco, S., and Ehlers, C. L., 1998. Gender differences in electrophysiological responses to facial stimuli. *Biological Psychiatry* 44: 4, 281–289.

Plichta, M. M., Gerdes, A. B. M., Alpers, G. W., Harnisch, W., Brill, S., Wieser, M. J., Fallgatter, A. J. 2011. Auditory cortex activation is modulated by emotion: A functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) study. *NeuroImage*. 55: 3, 1200-1207.

Qureshi, A. I., Memon, M. Z., Vazquez, G., and Suri, M. F. K. 2009. Cat ownership and the risk of fatal cardiovascular diseases. results from the second national health and nutrition examination study mortality follow-up study. *Journal of Vascular and Interventional Neurology*. 2:1,132-135.

Ramachandran, V. S., and Oberman, L. M. 2006. Broken mirrors: a theory of autism. *Scientific American* 295, 62-69.

Rieger, G., and Turner, D. C. 1998. How depressive moods affect the behavior of singly living persons toward their cats. *Anthrozoös*. 12:4, 224-233.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., and Gallese, V. 1996. Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*. 3,131-141.

Rizzolatti, G., and Craighero, L. 2004. The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience* 27, 169-192.

Rudie, J. D., Shehzad, Z., Hernandez, L. M., Colich, N. L., Bookheimer, S. Y., Iacoboni, M., and Dapretto, M. 2011. Reduced functional integration and segregation of distributed neural systems underlying social and emotional information processing in Autism spectrum disorders. *Cerebral*

Cortex 22, 1025-1037.

Rukstalis, M., French, J. A. 2005 Vocal buffering of the stress response: exposure to conspecific vocalizations moderates urinary cortisol excretion in isolated marmosets. *Hormones and Behavior*. 47, 1-7 .

Sato, T., Fukuda, M., Kameyama, M., Suda, M., Uehara, T., and Mikuni, M. 2012. Differential relationships between personality and brain function in monetary and goal-oriented subjective motivation: Multichannel near-infrared spectroscopy of healthy subjects. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 66, 276–284.

Serpell, J. A. 1996. Evidence for an association between pet behavior and owner attachment levels. *Applied Animal Behaviour Science*. 47, 49-60.

Servaas, M. N., Riese, H., Renken, R. J., Marsman, J. C., Lambregs, J., Ormel, J., and Aleman, A. 2013. The effect of criticism on functional brain connectivity and associations with neuroticism. *PLOS ONE*. doi.org/10.1371.

Shah, N., Cerussi, A., Eker, C., Espinoza, J., Butler, J., Fishkin, J., Hornung, R., and Tromberg, B. 2001. Noninvasive functional optical spectroscopy of human breast tissue. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 98, 4420-4425.

Siegel, J. M. 1990. Stressful life events and use of physician services among the elderly: The moderating role of pet ownership. *Journal of Personality and Social Psychology*. 58, 1081-1086.

Siegel, J. M. 1993. Companion Animals: In Sickness and in Health. *Journal of Social Issues*. 49: 1, 157-167.

Sinn, L. 2016. Factors affecting the selection of cats by adopters. *Journal of Veterinary Behavior*. 14, 5-9.

Strangman, G., Culver, J. P., Thompson, J. H., and Boas, D. A. 2002. A quantitative comparison of simultaneous BOLD fMRI and NIRS recordings during functional brain activation. *NeuroImage*. 17, 719-731.

Takizawa, R., Fukuda, M., Kawasaki, S., Kasai, K., Mimura, M., Pu, S., Noda, T., Niwa, S., and

Okazaki, Y. 2014. Neuroimaging-aided differential diagnosis of the depressive state. *NeuroImage*. 85, 498–507.

Thorn, P., Howell, T. J., Brown, C., and Bennett, C. P. 2015. The canine cuteness effect: owner-perceived cuteness as a predictor of human–dog. *Anthrozoös*. 28:4, 569-585.

Toronov, V. Y., Zhang, X., and Webb, A. G. 2007. A spatial and temporal comparison of hemodynamic signals measured using optical and functional magnetic resonance imaging during activation in the human primary visual cortex. *NeuroImage*. 34, 1136-1148.

Turner, D. C., 1990. Owner assessment and the ethology of human-cat relationships. In *Pets, Benefits and Practice*. Ed. I. Burger. Pp. 25-30. BVA Publications, London.

Turner, D. C., 1991. The ethology of the human-cat relationship. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 133, 63-70.

Turner, D. C. 1995. Ethology and companion animal-welfare. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 137:2, 45-49.

Voith, V. L. 1983. Animal behavior problems: An overview. In *New perspectives on our lives with companion animal*, ed A. H. Hatcher and A. M. Beck, pp. 181-186. University of Wilson: Philadelphia, E.O. 1984. *Biophilia: The Human Bond with Other Species*. Cambridge: Harvard University Press.

Vormbrock, J. K., and Grossberg, J. M. 1988 Cardiovascular effects of human-pet dog interactions. *Journal of Behavioral Medicine*. 11, 509-517.

Wolfe, R., 2001. The social organization of the free ranging domestic cat (*Felis catus*). PhD dissertation, University of Georgia, Athens.

Wright, C. I., Williams, D., Feczko, E., Barrett, L. F., Dickerson, B. C., Schwartz, C. E., and Wedig, M. M. 2006. Neuroanatomical Correlates of Extraversion and Neuroticism. *Cerebral Cortex*. 6,1809-1819.

Zasloff, R. L., and Kidd, A. H. 1994. Attachment to feline companions. *Psychological Reports*. 74, 747-752.

清水秀美, 今栄国晴. 1981. STATE-TRAIT ANXIETY INVENTORYの日本語版(大学生用)の作成. 教育心理学研究. 29: 4, 348-353.

濱野佐代子. 2007. コンパニオンアニマルが人に与える影響 -愛着と喪失を中心に-. 博士論文, 白百合女子大学.

ビーバー, B. B. 2003. *Feline behavior 2nd a guide for veterinarians*. Elsevir Science. (ビーバー, B. B. 斎藤徹, 久原孝俊, 片平清昭, 村中志朗. (訳) (2009), 猫の行動学 行動特性と問題行動. インターズー. 東京. pp 303-318, 372-375.)

松村健太, 澤田幸展. 2004. 精神的ストレス負荷時の血行力学的反応パターンとコントロールの可能性. 生理心理学と精神心理学. 22:3, 247-255.

松村健太, 澤田幸展. 2009. 2種類の暗算課題遂行時における心血管反応. 心理学研究. 79:6, 473-480.