

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：32701

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H00972

研究課題名(和文) 異種間共生によるヒトの健康促進—ヒト-イヌ共生細菌叢によるこどもの心身の健康発育

研究課題名(英文) Human health promotion by inter-species symbiosis-Mental and physical health development of children by human-dog coexistent of microbiota

研究代表者

菊水 健史(Kikusui, Takefumi)

麻布大学・獣医学部・教授

研究者番号：90302596

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,800,000円

研究成果の概要(和文)：ヒトとイヌの共同生活における長期的な変化についてライフログ調査を実施した。その結果、運動活性や内分泌、腸内細菌叢などが見出され、ヒトとイヌの関係性の変化やその影響を明らかにすることができた。特に、イヌと飼い主の運動活性度やオキシトシン値には相関があり、心理尺度にも影響があることが示された。さらに、イヌ飼育児童におけるイヌ飼育の影響を検討したところ、上記の測定項目でイヌ飼育群と対照群の間に一部の差が見られた。また、イヌの飼育経験がヒトの心身に与える影響の一部には腸内細菌叢が関与している可能性を見出した。さらなる研究が待たれるが、イヌの飼育はヒトの心身の健康促進に有益である可能性があると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではイヌの飼育によるヒトの心身の健康への影響を、運動、睡眠リズム、内分泌変化、腸内細菌叢と心尺度から調査した。その結果、思春期の飼育児童のWell-Beingが向上し、その背景にオキシトシンやコルチゾールの変化を伴っていることを見出した。またイヌ飼育の思春期児童の細菌叢を無菌マウスに投与しノトバイオートマウスを作成したところ、向社会行動の増加を認め、イヌ飼育の影響の一部は細菌叢の変化を介したものであることが示唆された。これらの結果は、先進国で最低に近い思春期児童のWell-Beingの向上に向けた科学的視点に資するものとなった。

研究成果の概要(英文)：A life-log investigation was conducted to examine the long-term changes in human-dog coexistence. The results revealed various factors such as physical activity, endocrine responses, and gut microbiota, shedding light on the evolving dynamics and their impact on both humans and dogs. Particularly, correlations were found between the physical activity levels and oxytocin values of dogs and their owners, as well as their psychological measures. Furthermore, an examination of the effects of dog ownership on children demonstrated certain differences between the dog-owning group and the control group in the measured variables. It was also discovered that the gut microbiota could be involved in some of the effects of dog ownership on human well-being. While further research is needed, the potential benefits of dog ownership on human physical and mental health have been suggested.

研究分野：動物行動学

キーワード：思春期コホート 腸内細菌叢 向社会性 内分泌 心尺度 イヌ飼育

1. 研究開始当初の背景

イヌとの暮らしがもたらすヒトの心身への効果は、小児アレルギーの抑制、うつ病や不安症の改善、自閉症児の症状回復、認知症の改善など、枚挙に暇がない。しかし、イヌとの生活がなぜヒトの心身に医学的恩恵をもたらすかのメカニズムは不明である。最も有力な候補分子は神経ペプチドのオキシトシンである。オキシトシンは不安やうつ病、ストレス応答を軽減させ、過剰な自律神経系の興奮を抑える効果を持つ。社会性に障害を抱える自閉症児への症状改善効果も知られている。また、脊髄後根神経節に作用し鎮痛効果をもつことや、免疫系に作用して抗炎症作用を示すこと、更に外傷に対する治癒促進効果も併せ持つ。申請者らはヒトとイヌの間にオキシトシンと親和行動を介した絆形成が認められること、このオキシトシン機能はヒトとイヌの共進化のプロセスで獲得したことを明らかにした (Science 2015)。このことからイヌとの生活によって得られる心身の健康の背景にはヒトのオキシトシン神経系の賦活化が関与する可能性がある。

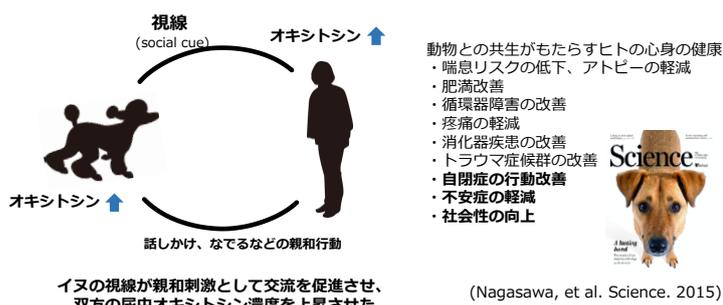


図1 研究の背景。イヌは家畜化された動物で最も古くからヒトと共生し、その始まりは4万年以上前にまで遡る。他の動物とは一線を画す共生の歴史を経て、互恵的関係が構築されたと言われている。イヌの飼育の効果は喘息の軽減や鎮痛、ストレス軽減などが知られているが、これらの身体メカニズムとしてオキシトシンの分

泌が想定される。また、申請者らはイヌと飼い主が視線を起点としたやり取りによってオキシトシンの分泌を促すことを見出してきた(Nagasawa et al. Science 2015)。

興味深いことに、常在細菌叢の中にオキシトシンの分泌を高めるものが存在することが明らかとなった (Cell 2016)。高脂肪食を接種したマウスは、腸内細菌叢の乱れ (ディスバイオシス) を呈し、それと並行して社会性の低下が認められる。乳酸菌の一種であるラクトバチルスロイテリ菌を投与すると、このディスバイオシスが改善されるだけでなく、中枢オキシトシンの分泌が増加し、並行して社会性の改善が認められた。すなわち、イヌとの生活による恩恵は、視線や触れ合いなどの接触によるオキシトシンの分泌促進に加え、共生の歴史で育まれてきたイヌとヒトの共有細菌叢が関与する可能性がある。

2. 研究の目的

本研究では、イヌ由来の細菌叢がもつオキシトシンの分泌機能と免疫機能の向上のメカニズムを明らかにし、その機能を将来的にヒトの健康福祉に寄与することを目指し、以下2つの目標を立てた。

目標1) 「イヌとの生活によるヒトの細菌叢変化の同定」 ヒトの健康状態の変化と心理変化を評価し、イヌとの生活によって変化する因子の関連解析を実施する。また併せて、イヌとの生活がもたらすヒトの細菌叢の変化を、糞便サンプルを用いて明らかにする。並行してヒトの尿中オキシトシン濃度を測定し、オキシトシン神経系がイヌとの生活によって賦活化されるかを調べる。

目標2) 「マウスを用いたイヌ由来の細菌叢のもつ機能解明」 本申請グループが確立してきたマウスの社会性評価実験系を用いて、イヌ飼育児童から採取した細菌叢を無菌マウスに移植し、行動変容、特に向社会性への影響を明らかにする。

3. 研究の方法

1) イヌとの生活によるヒトの細菌叢変化の同定

イヌとの生活がもたらす児童と成人の心身の変化解析を実施する。申請Gは東京大学と東京都医学総合研究所が主体となって実施しているTTCの主たる実施者であり、これまで3000人を超える児童の発達追跡研究を実施してきた。その中にはアレルギーなどの疾患情報に加え、社会性の発達、共感性、協調性などのアンケート項目が追跡されている。またサブコホートとして300サンプルを採取済みで、尿、DNA、皮膚、唾液、糞便の細菌叢のデータベースを完成しつつある。これらのデータは他の研究機関の追跡を許さない高い価値のものである。飼育児童における心尺度と細菌叢、内分泌の関連解析を実施知る。特に細菌叢解析では、糞便サンプルの16S RNA解析を実施する。得られた

ASV データと児童の心理状態や健康状態、さらに尿中オキシトシン値とコルチゾール値を測定し、関連解析を実施する。これらのデータから、機能的菌の選抜を行う。

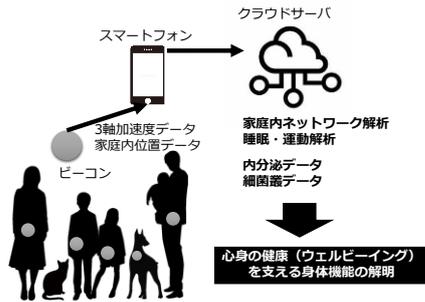


図2 研究1)の目的。イヌが家庭にいることでの心理的ならびに身体機能の変化をモニタする。心理的变化はアンケートにより、また身体機能の変化について、活動量と睡眠はビーコンセンサを用いた。内分泌変化は朝最初の尿を3日分採取してもらい、オキシトシンならびにコルチゾールを ELISA 法で測定する。腸内細菌叢は、通常の糞便を採取後、保存液にて送付、Myseq で16SRNA 法を用いて分析した。これらのパラメータと心身の健康(ウェルビーイング)を比較検討した。

2) マウスを用いた共有細菌叢のもつ機能解明

①社会性解析：イヌを飼育する児童から採取した腸内細菌叢（共生細菌叢）を無菌マウスに投与し、ノトバイオートマウスを作出、対照としてイヌ非飼育児童から採取した細菌叢を投与したノトバイオートを作出し、行動バッテリーテストを実施、特に社会性の変化が観察されるかを調査する。またヒトの解析と同様に、糞便サンプルの 16S RNA 解析を実施する。得られた ASV データと行動バッテリーテストの結果の関連解析を実施する。これらのデータから、機能的菌の選抜を行う。最終的に、ヒトの解析で得られた結果とマウスで得られた結果を合わせて解析を行う。

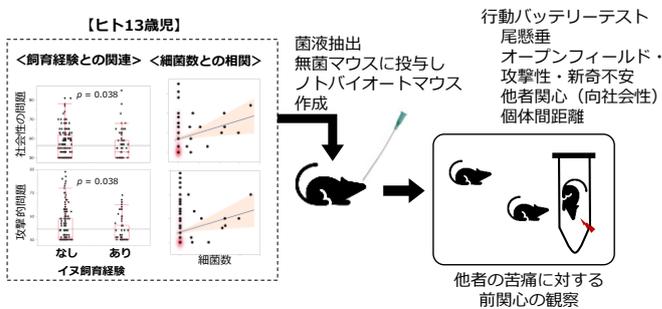


図3 研究2)の目的。イヌ飼育児童から採取した細菌叢を無菌マウスに移植、ノトバイオートマウスを作出する。ノトバイオートの社会性を含んだ行動バッテリーテストを実施し、細菌叢の行動への影響を明らかにする。またマウスから糞便を採取し、保存液にて保存、Myseq で16SRNA 法を用いて分析した。これらのパラメータとマウスの行動データとを比較検討した。

4. 研究成果

1) イヌとの生活によるヒトの細菌叢変化の同定

イヌと飼い主の同調性を評価するため、両者の運動活性度の同調の指標として回帰直線の傾きと R2 乗の値を比較したところ、これらの値が上昇した代表例では譲渡 3 - 4 ヶ月頃に最もイヌと飼い主のクラスタに類似性が認められた。一方、傾きと R2 乗に変化がみられなかった代表例では、前半 3 カ月ではクラスタ変動は類似せず、後半 3 カ月で次第に同調してくることがわかった。また運動活性度の同調傾向とイヌのオキシトシン値には正の相関傾向がみられた。イヌと飼い主のオキシトシン値は正の相関が認められた。飼い主の心理尺度についても、運動活性度の同調傾向との相関解析を行ったところ、POMS2 のいくつかの項目で有意性が認められた。回帰直線の傾きと混乱-当惑と友好の気分状態との間に負の相関、疲労-無気力、活気-活力との間に負の相関に有意傾向がみられた。また、R2 乗と混乱-当惑、活気-活気の負の相関、疲労-無気力と友好との間に負の相関に有意傾向があった。

次に、イヌ飼育による効果であることを検討するために、イヌ飼育群と対照群との比較を行った。コルチゾール値についてはイヌ飼育群と対照群の間に群間差はみられたものの、時間的変化はみられなかった。また、イヌ飼育群は対照群に比べ、全体的にコルチゾール値が高かった。心理尺度について、WHO QOL26 では身体的領域、心理的領域で群間差があり、心理的領域、社会的関係、QOL 平均値においては群と時間的変化の交互作用が認められた。一方、POMS2 でも混乱-当惑、抑うつ-落込み、疲労-無気力、TMD 得点で群間差がみられ、友好の気分状態との間には有意な群と時間的変化の交互作用がみられた。腸内細菌叢についてが、どの時期においてもイヌと飼い主間の細菌叢の共有はみられなかった。

児童を対照とした解析において、イヌの飼育が児童の内分泌に対して影響を与えておらず、コルチゾールにもオキシトシンにも飼育児童と非飼育児童の差は認められなかった。一方、コホート参加児童のうち、10 歳時から 14 歳時にかけてウェルビーイングが急激に低下する児童においては、尿中コルチゾール値が有意に高いことが明らかとなり、これら児童において何らかの社会環境のストレス要因がウェルビーイングを低下させていることが伺えた。また児童の心尺度をもとに、クラスタ解析を実施したところ、4 つのクラスタに分類されることが明らかとなった。このクラスタ毎の特徴を調べたとこ

ろ、クラスタ番号3に属する児童では他の3つのクラスタに属する児童と比較して、ウェルビーイングスコアが有意に高いことが明らかとなった。またこのクラスタ3に属する児童では、尿中のオキシトシン値が高く、またコルチゾール値が引くことも明らかとなり、思春期児童のウェルビーイングと内分泌の関係が見出された。さらに児童から採取した口腔内細菌叢を解析したところ、イヌ飼育児童で発現量が有意に高い菌種を8つ見出した。また児童の心尺度（55項目）との相関解析を実施したところ、多くの菌で有意な関連性が見出された。特にイヌ飼育児童と非飼育児童での差があった菌種のうち、4つが心尺度（多動、向社会性、友人との関係）において相関が認められ、イヌ飼育による児童の心尺度変化との関連が見出された。

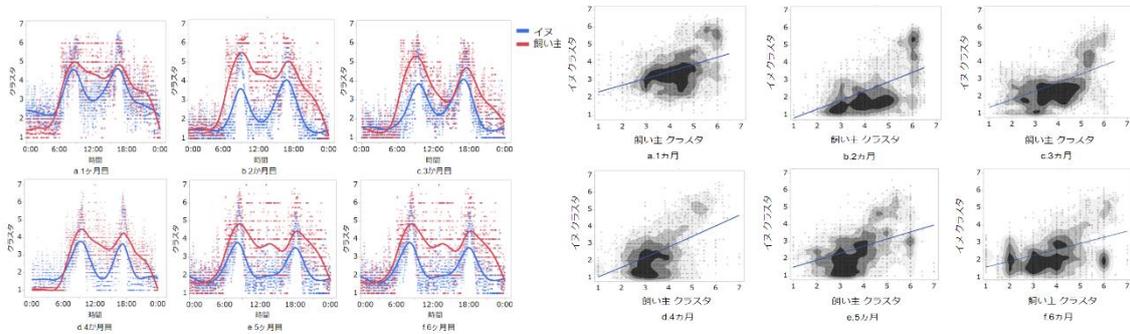


図4左 イヌ飼育に伴う昼夜の活動睡眠リズムの変化の事例。イヌと飼い主のデータを同じパネルに示した。イヌは最初の1ヶ月は夜間睡眠が取れていないことが示された。右:イヌ飼育に伴う、飼い主とイヌの昼夜の活動睡眠リズムの同調解析の事例。イヌと飼い主の活動データの相関性を解析した。

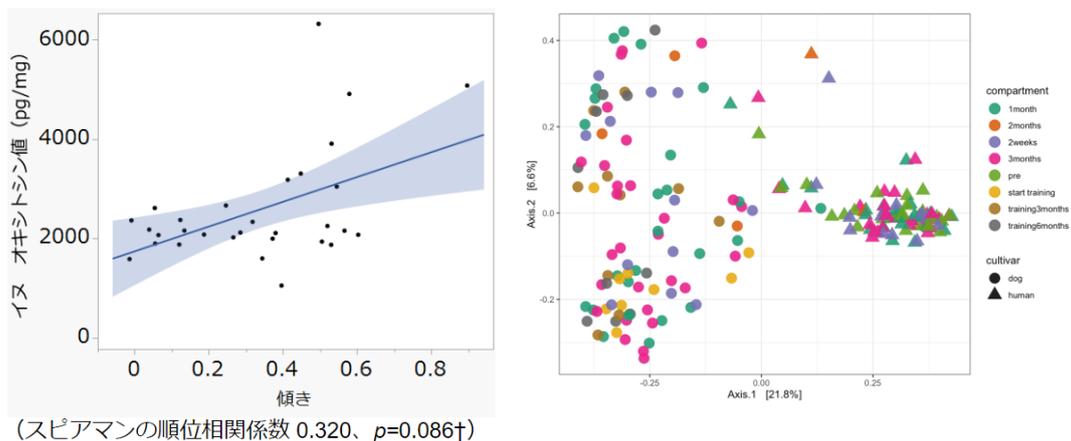


図 5 左 イヌと飼い主のクラスタ相関図の傾きとイヌのオキシトシン値の相関図。右:イヌと飼い主の腸内細菌叢変化を主座標法で示した。飼育開始後に類似する可能性は見いだせなかった。

2) マウスを用いた共有細菌叢のもつ機能解明:

アルミ呈示試験にてイヌ飼育経験あり群は全週齢においても逃避行動が多く、匂いかぎ行動が少なかった。社会性行動試験ではイヌ飼育経験あり群は4週齢で陰部匂いかぎ行動が多く、6週齢で2個体間の平均距離も遠いことがわかっている。閉じ込め試験では5,6週齢で反応時間が長かった。銀玉覆い隠し試験、尾懸垂試験、棒呈示テストでは2群に差はなかった。

16s rRNA 遺伝子解析の結果、行動実験結果と相関する可能性のある細菌がいくつか見つかった。中でも、streptococcus 属の菌が有力な菌であった。イヌの飼育経験の有無によって子供の唾液中細菌叢が変化し、その細菌叢はマウス宿主において、攻撃性行動や社会性行動を変化させた。さらに、この行動と相関する streptococcus 属の菌も発見された。これらのことから、イヌの飼育による心身の変化の一部に細菌叢が関わる可能性が見出された。

ヒト（思春期児童）とマウスでそれぞれ実施した細菌叢解析と行動との関連性に関して照らし合わせを行った。ヒトで細菌叢と心尺度、あるいは内分泌との相関が見い出せ、さらにマウスでも相関が見いだせた菌が3つあった。これらは思春期児童の心理傾向に関わる可能性のある有用な菌種といる。本計画の目標としていた、思春期児童の心理身体発達を支える候補細菌叢の同定が達成された。

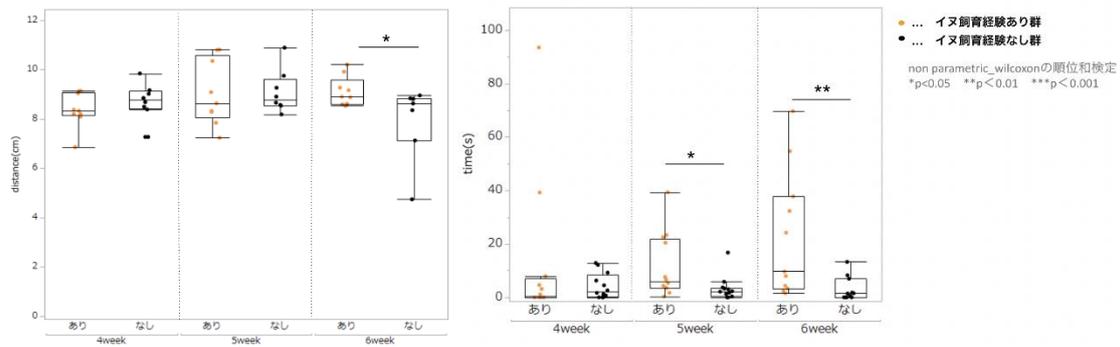


図 6 左 イヌ飼育児童と非イヌ飼育児童の細菌叢を定着させたノトバイオートマウスを用いた、社会的匂い嗅ぎ実験。イヌ飼育児童の細菌叢が定着したマウスでは、匂い嗅ぎ行動が高かった。右:イヌ飼育児童と非イヌ飼育児童の細菌叢を定着させたノトバイオートマウスを用いた、向社会性実験。イヌ飼育児童の細菌叢が定着したマウスでは、封じ込められた他個体への接近行動(前関心)が高かった。

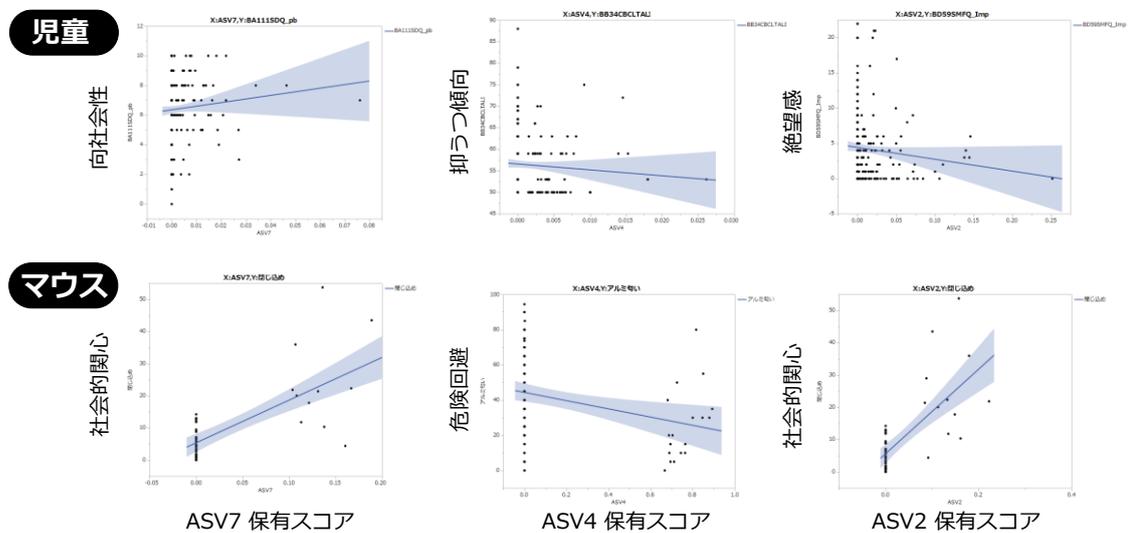


図7 思春期児童の社会性心尺度と細菌叢の相関関係(上段)と、ノトバイオートマウスにおける社会行動と細菌叢の相関関係(下段)。ASV7、ASV4、ASV2、では類似した社会行動と相関することが示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Nagasawa Miho, Kikusui Takefumi	4. 巻 1
2. 論文標題 Neuroendocrine Mechanisms of Social Bonds and Separation Stress in Rodents, Dogs, and Other Species	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Topics in Behavioral Neurosciences	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/7854_2021_257	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Carcea I, Caraballo N, Marlin B, Ooyama R, Riceberg J, Mendoza N, Opendak M, Diaz V, Schuster L, Alvarado T, Lethin H, Ramos D, Minder J, Mendoza S, Bair-Marshall C, Samadjopoulos G, Hidema S, Falkner A, Lin D, Mar A, Wadghiri Y, Nishimori K, Kikusui T, Mogi K, Sullivan R, Froemke R.	4. 巻 596
2. 論文標題 Oxytocin neurons enable social transmission of maternal behaviour	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 553 ~ 557
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-021-03814-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kikusui Takefumi	4. 巻 168
2. 論文標題 Aims of the special issue of "Neuro-Molecular Understanding for the Gut-Brain Axis"	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 1~2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2021.05.008	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 MURATA Kaori, NAGASAWA Miho, ONAKA Tatsushi, TAKEYAMA Ken-ichi, KIKUSUI Takefumi	4. 巻 83
2. 論文標題 Validation of a newly generated oxytocin antibody for enzyme-linked immunosorbent assays	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 478 ~ 481
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.20-0723	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Endo Kaori, Yamasaki Syudo, Ando Shuntaro, Kikusui Takefumi, Mogi Kazutaka, Nagasawa Miho, Kamimura Itsuka, Ishihara Junko, Nakanishi Miharuru, Usami Satoshi, Hiraiwa-Hasegawa Mariko, Kasai Kiyoto, Nishida Atsushi	4. 巻 17
2. 論文標題 Dog and Cat Ownership Predicts Adolescents' Mental Well-Being: A Population-Based Longitudinal Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 884 ~ 884
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph17030884	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kamimura Itsuka, Kaneko Ryou, Morita Hidetoshi, Mogi Kazutaka, Kikusui Takefumi	4. 巻 in press
2. 論文標題 Microbial colonization history modulates anxiety-like and complex social behavior in mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2020.01.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Miyake Kenta, Kito Kumiko, Kotemori Ayaka, Sasaki Kazuto, Yamamoto Junpei, Otagiri Yuko, Nagasawa Miho, Kuze-Arata Sayaka, Mogi Kazutaka, Kikusui Takefumi, Ishihara Junko	4. 巻 17
2. 論文標題 Association between Pet Ownership and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 3498 ~ 3498
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph17103498	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 MURAYAMA MIKURU, NAGASAWA MIHO, KATAYAMA MAKI, IKEDA KAZUSHI, KUBO TAKATOMI, YAMAKAWA TOSHITAKA, FUJIWARA KOICHI, KIKUSUI TAKEFUMI	4. 巻 70
2. 論文標題 Trial of evaluation of emotions using heart rate variability in free moving dogs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Animal Psychology	6. 最初と最後の頁 15 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2502/janip.70.1.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nagasawa Miho, Mogi Kazutaka, Ohtsuki Hisashi, Kikusui Takefumi	4. 巻 10
2. 論文標題 Familiarity with humans affect dogs' tendencies to follow human majority groups	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-64058-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsunaga Michiko, Kikusui Takefumi, Mogi Kazutaka, Nagasawa Miho, Ooyama Rumi, Myowa Masako	4. 巻 16
2. 論文標題 Breastfeeding dynamically changes endogenous oxytocin levels and emotion recognition in mothers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biology Letters	6. 最初と最後の頁 2020.139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1098/rsbl.2020.0139	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 MURATA Kaori, NAGASAWA Miho, ONAKA Tatsushi, TAKEYAMA Ken-ichi, KIKUSUI Takefumi	4. 巻 83
2. 論文標題 Validation of a newly generated oxytocin antibody for enzyme-linked immunosorbent assays	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Veterinary Medical Science	6. 最初と最後の頁 478 ~ 481
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1292/jvms.20-0723	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Koyasu Hikari, Kikusui Takefumi, Takagi Saho, Nagasawa Miho	4. 巻 11
2. 論文標題 The Gaze Communications Between Dogs/Cats and Humans: Recent Research Review and Future Directions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2020.613512	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kikusui Takefumi, Nagasawa Miho, Nomoto Kensaku, Kuse-Arata Sayaka, Mogi Kazutaka	4. 巻 30
2. 論文標題 Endocrine Regulations in Human?Dog Coexistence through Domestication	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Trends in Endocrinology & Metabolism	6. 最初と最後の頁 793 ~ 806
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tem.2019.09.002	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Katayama Maki, Kubo Takatomi, Yamakawa Toshitaka, Fujiwara Koichi, Nomoto Kensaku, Ikeda Kazushi, Mogi Kazutaka, Nagasawa Miho, Kikusui Takefumi	4. 巻 10
2. 論文標題 Emotional Contagion From Humans to Dogs Is Facilitated by Duration of Ownership	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 1678
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2019.01678	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sakamoto Takashi, Ishio Yukino, Ishida Yuiko, Mogi Kazutaka, Kikusui Takefumi	4. 巻 14
2. 論文標題 Low maternal care enhances the skin barrier resistance of offspring in mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0219674
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0219674	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kikusui Takefumi, Kanbara Natsumi, Ozaki Mariya, Hirayama Nozomi, Ida Kumiko, Tokita Mika, Tanabe Naho, Mitsuyama Kuriko, Abe Hatsuki, Yoshida Miki, Nagasawa Miho, Mogi Kazutaka	4. 巻 9
2. 論文標題 Early weaning increases anxiety via brain-derived neurotrophic factor signaling in the mouse prefrontal cortex	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-40530-9	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kawada Atsushi, Nagasawa Miho, Murata Aiko, Mogi Kazutaka, Watanabe Katsumi, Kikusui Takefumi, Kameda Tatsuya	4. 巻 9
2. 論文標題 Vasopressin enhances human preemptive strike in both males and females	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-45953-y	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kamimura Itsuka, Watarai Akiyuki, Takamura Takuma, Takeo Atsushi, Miura Kyoko, Morita Hidetoshi, Mogi Kazutaka, Kikusui Takefumi	4. 巻 61
2. 論文標題 Gonadal steroid hormone secretion during the juvenile period depends on host-specific microbiota and contributes to the development of odor preference	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Developmental Psychobiology	6. 最初と最後の頁 670 ~ 678
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/dev.21827	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Endo Kaori, Yamasaki Syudo, Ando Shuntaro, Kikusui Takefumi, Mogi Kazutaka, Nagasawa Miho, Kamimura Itsuka, Ishihara Junko, Nakanishi Miharuru, Usami Satoshi, Hiraiwa-Hasegawa Mariko, Kasai Kiyoto, Nishida Atsushi	4. 巻 17
2. 論文標題 Dog and Cat Ownership Predicts Adolescents' Mental Well-Being: A Population-Based Longitudinal Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 884 ~ 884
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph17030884	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Watarai Akiyuki, Tsutaki Satoko, Nishimori Katsuhiko, Okuyama Teruhiro, Mogi Kazutaka, Kikusui Takefumi	4. 巻 720
2. 論文標題 The blockade of oxytocin receptors in the paraventricular thalamus reduces maternal crouching behavior over pups in lactating mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience Letters	6. 最初と最後の頁 134761 ~ 134761
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neulet.2020.134761	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagasawa Miho, Mogi Kazutaka, Ohtsuki Hisashi, Kikusui Takefumi	4. 巻 10
2. 論文標題 Familiarity with humans affect dogs' tendencies to follow human majority groups	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-64058-5	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計16件 (うち招待講演 13件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Kahori Koyama, Miho Nagasawa, Takefumi Kikusui
2. 発表標題 A long-term study of the influences of human-dog interactions
3. 学会等名 日本動物心理学会第81回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Haruka Hirasawa, Miho Nagasawa, Takefumi Kikusui
2. 発表標題 Emotional evaluation of dogs during eye-gaze to human by heart rate variability
3. 学会等名 日本動物心理学会第81回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山岡未来、秋山潤、水田真未、上村いつか、安藤俊太郎、山崎修道、遠藤香織、西田淳志、永澤美保、茂木一孝、菊水健史
2. 発表標題 イヌ飼育によるだ液細菌叢構成変化が宿主行動に影響を及ぼす
3. 学会等名 第164回日本獣医学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takefumi Kikusui
2. 発表標題 Oxytocin and tears in non-human mammals
3. 学会等名 MET Conference 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 社会内分泌学：社会をつくる内分泌の役割
3. 学会等名 日本神経科学 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takefumi Kikusui, Kaori Murata, Toshihiro Imada, Kai Jin, Kazutaka Mogi, Miho Nagasawa, Shigeru Nakamura, Kazuo Tsubota
2. 発表標題 Oxytocin modulates emotional tear
3. 学会等名 Neuro2019 日本神経科学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 オキシトシンによる情動性の涙の制御
3. 学会等名 第92回日本生化学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 イヌとヒトの共生の歴史
3. 学会等名 FASAVATOKYO 2019 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 動物の感覚
3. 学会等名 自治医科大学「実験動物慰霊の会」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 ヒトとイヌの関係とその効果
3. 学会等名 第8回「ペットとの共生推進協議会シンポジウム」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 ヒトとイヌ・共生と互恵的關係」- 家族をつなぐホルモンの効果 -
3. 学会等名 2019年群馬県高崎市市民講座 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 動物の多様な感覚と行動
3. 学会等名 2019年筑波実験動物研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 社会内分泌学
3. 学会等名 第1271回東京大学生物科学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 動物学からみた「目」のもつ社会機能
3. 学会等名 View2019学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 母子間関係性の内分泌制御
3. 学会等名 2019「薬物・精神・行動の会」特別講演（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊水健史
2. 発表標題 哺乳類の性
3. 学会等名 新学術領域研究「性スペクトラム」アウトリーチ講座（招待講演）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 菊水 健史、市川 眞澄	4. 発行年 2019年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 162
3. 書名 社会の起源	

〔産業財産権〕

〔その他〕

研究室WEBサイト https://ahir-azb.theblog.me/
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	西田 淳志 (Nishida Atsushi) (20510598)	公益財団法人東京都医学総合研究所・精神行動医学研究分野・プロジェクトリーダー (82609)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	安藤 俊太郎 (Ando Shuntaro) (20616784)	東京大学・医学部附属病院・准教授 (12601)	
研究分担者	野元 謙作 (Nomoto Kensaku) (30786976)	獨協医科大学・医学部・講師 (32203)	
研究分担者	茂木 一孝 (Mogi Kazutaka) (50347308)	麻布大学・獣医学部・教授 (32701)	
研究分担者	宮内 栄治 (Miyouchi Eiji) (60634706)	群馬大学・生体調節研究所・准教授 (12301)	
研究分担者	永澤 美保 (Nagasawa Miho) (70533082)	麻布大学・獣医学部・講師 (32701)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関