

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 8 日現在

機関番号：10101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K20946

研究課題名(和文) 向社会行動を支える心理メカニズムにかんする比較認知科学研究

研究課題名(英文) A comparative cognitive scientific studies about psychological mechanisms of prosocial behaviour

研究代表者

瀧本 彩加 (Takimoto, Ayaka)

北海道大学・文学研究科・准教授

研究者番号：40726832

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、向社会行動を支える心理メカニズムを探るため、ウマを対象に、向社会行動を促進すると考えられる共感的反応と他者理解を実験的に検討した。その結果、(1)ウマにはヒトのあくびが伝染し、共感的反応の基盤である情動伝染の萌芽的な現象が確認されること、(2)ウマはヒトの注意状態を理解し、その注意状態に合わせて効果的な餌要求行動を選び、その質を柔軟に変化させること、(3)ウマはヒトの情動に敏感で、特にヒトのネガティブな情動(嫌悪)を見ると、その視線の先を追うのを控えること、(4)ウマは表情と声を合わせてヒトの情動をクロスモーダルに認知すること、が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：In this study, we used horses, a prosocial animal species, to investigate empathic response and understanding of others which are considered to promote prosocial behavior. Our results can be summarized into four main findings. Firstly, horses showed increased yawning after observing humans yawning regardless of social closeness between them and humans. Contagious yawning is considered as a basic form of emotional contagion which supports empathic response. Secondly, horses showed understanding of human attentional states, and could choose and flexibly use effective begging behaviors depending on the context. Thirdly, horses were sensitive to human emotional cues and they refrained from following human gaze-shift when the human experimenter showed disgust on his/her face and voice soon after his/her gaze-shift. Finally, horses recognized human emotion of both their caretakers and strangers cross-modally by integrating his/her face and voice.

研究分野：比較認知科学

キーワード：向社会行動 共感的反応 他者理解 情動伝染 あくび伝染 注意状態 情動認知 ウマ

1. 研究開始当初の背景

ヒトは互いに助け合って生きている。ヒトは困っている人を見ると、見知らぬ人であっても見返りなど期待せずについ手を差し伸べる。例えば、手助けしたり、慰めたり、何か物を分け与えたりする。こうした他者に利益をもたらす行動を向社会行動とよぶ。この向社会行動は、長年、ヒトだけに見られる行動であると信じられてきた。しかし、近年、ヒト以外の動物もまた多様な向社会行動を示すことが、観察・実験研究から明らかになってきている (e.g., de Waal, 2008)。

では、向社会行動はどのように進化してきたのか。これまで、向社会行動を支える心理メカニズムはほとんど考慮・検討されてきていない。つまり、向社会行動の進化を促した重要な至近要因を見落としていた可能性が大いに考えられる。そうした問題点が向社会行動の進化を促した要因の特定を阻んでおり、いまだに向社会行動の進化の道筋を明らかにするに至っていないと考えられる。そのため、向社会行動を支える心理特性に着目し、その心理メカニズムを解明することが向社会行動の進化過程を探る上で重要だと考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、向社会行動を示す動物種(ウマ)を対象に、向社会行動とそれを支える心理特性を被験者内要因で実験的に検討した。心理特性としては、向社会行動を促進すると考えられている共感的反応と他者理解に注目した。また行動指標だけでなく生理指標も測定することで、行動の解釈の妥当性を高めることとした。なお、ウマは連合・慰め行動などを示す向社会的な動物であり (Cozzi et al., 2010; Feh, 1990)、サルでは難しい生理指標(心拍数)の測定も容易に行えるため、本研究の対象種として最適である。

具体的には、以下の目的を設定した。共感的反応としてはあくびの伝染と情動伝染に注目して、(1)ウマにおいてもヒトのあくびが伝染するか、伝染するならそれが共感に関連しているのか、(2)ウマにヒトの情動が伝染するか、親密さが情動伝染を促進するかを実験的に検討した。他者理解としては他者の注意状態と情動の認識に注目して、(3)ウマがヒトの注意状態に敏感で、ヒトが見ているか見ていないかによって餌を要求する行動の質を柔軟に変化させるか、(4)ウマがヒトの情動を認知するか、(5)ウマがヒトの情動を表情と声を合わせてクロスモーダルに認知するか、またその認知に親密性が影響するかを実験的に検討した。

3. 研究の方法

共感的反応に関する(1)あくびの伝染・(2)

情動伝染に関する実験と、他者理解に関する(3)注意状態の認識・(4)情動認知に関する実験では、ヒトのライブ刺激を呈示し、(5)情動のクロスモーダルな認知に関する実験では、静止画と事前に収録した音声呈示して実験をおこなった。(1)(2)(5)では、ウマに心拍計を装着し、心拍数も測定した。5つの実験すべてを被験者内計画で実施した。条件の実施順は参加個体間でカウンターバランスを取った。

具体的には、各実験を以下の手続きを用いて実施した。(1)では、ウマの前にヒト実験者が立ち、条件に応じて、ウマにヒト実験者(よく知っている担当者または未知者)の表情(あくびまたは口開け)を20秒ごとに5分間ずつ観察させた。分析対象は、あくびの生起回数と平均心拍数とした。

(2)では、ヒト実験者(親密者または未知者)にウマの前に座ってもらい、情動の条件(喜び・中立・悲しみ)に応じた動画を3分間イヤホンで視聴させた。ウマにはその動画は呈示せず、動画を視聴しているヒトの自然な情動表出のみを呈示し、それを観察するウマの反応を測定した。分析対象は、注視時間と平均心拍数とした。

(3)では、餌要求課題を用いた。ヒト実験者は餌を手を持ってウマの前に立った。ヒト実験者は条件によって、目を開けているか閉じていた。ヒト実験者がウマの前に立ってから60秒間のウマの反応を観察した。分析対象は、視覚的な餌要求行動である相互注視(餌とヒト実験者を交互に見る)と聴覚的な餌要求行動である前かき(前肢で地面をかく)・触覚的な餌要求行動であるつつき(鼻でヒト実験者をつつく)であった。

(4)では、視線追従課題を用いた。ヒト実験者がウマの前に立ち、左右のどちらかの障壁の方向を見て、Happy・Neutral・Disgustのいずれかの情動を表現して、再びウマを直視する。これを2回繰り返し呈示した。分析対象は、ヒト実験者がウマから視線を逸らした際にその視線の方向を見ていた時間や回数であった。

(5)では、期待違反法を用いた。まず、ウマに対し、そのウマの担当者または未知者の顔の表情刺激(笑顔または怒り顔)をスクリーン上に呈示した。その後、情動価一致条件では表情刺激と同じ人物の同じ情動価の音声刺激を、情動価不一致条件では表情刺激と同じ人物の異なる情動価の音声刺激を、スクリーンの中央裏に設置したスピーカーから呈示した。分析対象は、音声刺激の呈示が開始された瞬間以降のスピーカー方向への注視時間・反応時間・平均心拍数であった。

4. 研究成果

(1)ウマにおけるヒトのあくびの伝染

ウマは、親密さによらず、実験者が口開け

をしたとき(統制条件)よりもあくびをしたとき(実験条件)に有意に多くあくびをした。この結果は、ヒトのあくびがウマに伝染することを示しており、イヌ以外の伴侶動物にヒトのあくびが伝染した事例は本研究が初めてである。異種間のあくびの伝染がイヌ特有に見られるものでないことや、ウマやイヌがヒトと築いてきた親密な関係性が異種間のあくびの伝染を促進する可能性も示唆している。しかしながら、ウマにおけるヒトのあくびの伝染は親密さに促進されるという結果は得られず、共感との直接的な関連は示唆されなかった。ヒトと特に親密であると考えられる馬術部や乗馬クラブの試合馬とその担当者に対象を絞って再検討するなどして、あくびの伝染と共感との関連についてのさらなる検討を重ねたい。

(2) ウマにおけるヒトの情動伝染

—自然に表出された情動を用いた実験的検討—

ウマは、親密者よりも未知者を有意に長く注視する傾向を示した。ただし、その注視時間にヒトが表出した情動が影響することはなかった。また、ウマの平均心拍数は、安静時に比べて、どの条件においても変化が有意に見られなかった上、情動の種類・親密さの影響をとにも受けなかった。したがって、本実験においては、ウマが見知らぬ人に対してより身構え、注目するということが示唆されたが、ウマにヒトの情動が伝染するという結果は得られなかった。本研究においては、動画を視聴したヒト実験者の情動を操作しきれなかった点が問題点として挙げられるため、今後、実験手続きを修正して再検討するつもりである。

(3) ウマにおけるヒトの注意状態の認識

—餌要求課題を用いた実験的検討—

ウマが餌とヒト実験者を交互に見つめて視覚的に要求する行動は、実験者が目を閉じているときよりも開けているときに有意に多く生じた。一方、ウマが前肢で地面を叩いて音を鳴らしたり、鼻でつついたりして聴覚・触覚的に要求する回数は、実験者が目を開けているときよりも閉じているときに有意に多く生じた。つまり、ウマは、人間が見ているときには視覚的な要求が有効であるのに対し、人間が見ていないときには視覚的な要求ではなく聴覚・触覚的な要求が有効であることを理解して、ヒトの注意状態に応じて柔軟に要求行動の質を変えることができるということがわかった。

(4) ウマにおけるヒトの情動認知

—視線追従課題を用いた実験的検討—

Neutral 条件でよりも Disgust 条件で、ウマ

がヒト実験者と同じ方向を見た合計回数は有意に少なく、ウマが同じ方向を見ていた合計時間は有意に短かった。Happy 条件では、Neutral 条件とも Disgust 条件とも注視回数・時間に違いは見られなかった。以上の結果は、ウマが特にヒトのネガティブな情動を認知し、自身の行動調整に利用している可能性を示唆している。

(5) ウマにおける視聴覚のクロスモーダルなヒトの情動認知—期待違反法を用いた実験的検討—

音声刺激が呈示されてからウマがスピーカーを見るまでの反応時間は、担当者条件でよりも未知者条件で、一致条件でよりも不一致条件で有意に短くなった。また、担当者条件でのみ、一致条件でよりも不一致条件でスピーカーの方を有意に長く見た。音声刺激を呈示した後 15 秒間の平均心拍数を呈示前 15 秒間の平均心拍数から引いた差分のデータについては、ウマがヒトの怒り顔を見た後にそれとは不一致の情動の声を聞いた場合に限り、大きくなった。これらの結果は、一貫して、不一致条件でウマにおいて期待違反が生じたことを示している。以上の結果はウマがヒト一般の情動認知をクロスモーダルに行うことを示唆している。

以上をまとめると、ウマがヒトの表情や音声・注意状態を敏感に察知し、その意味を理解していることが明らかにすることができたと言えよう。しかし、本研究においては肝心の向社会行動との関連を直接的に検討することができなかった。今後の課題としては、ウマにおける向社会行動を実験的に測定し、そのウマを対象に、今回ウマに備わっていることが明らかになった向社会行動を支える心理特性について再検討して、向社会行動とそれぞれの心理特性との関連性を解明することが残されている。その上で、比較対象種を増やし、同じ方法で実験し、結果を直接・公平比較して、向社会行動の進化過程をその心理メカニズムの観点から探っていくことが求められる。

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 5 件)

(1) 瀧本彩加 (2018). ウマとヒトの絆を紡ぐもの. Nextcom, 33, 46-47. (査読無)
<https://time-space.kddi.com/digicul-column/bunka/20180316/2270>

(2) Anderson, J. R., Bucher, B., Chijiwa, H., Kuroshima, H., Takimoto, A., & Fujita, K. (2017). Third-party social evaluations of humans by monkeys and

dogs. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 82, 95-109. (査読有) doi: 10.1016/j.neubiorev.2017.01.003

- (3) Takimoto, A., Hori, Y., & Fujita, K. (2016). Horses (*Equus caballus*) adaptively change the modality of their begging behavior as a function of human attentional states. *Psychologia*, 59, 100-111. (査読有) doi: 10.2117/psysoc.2016.100
- (4) 瀧本彩加・山本真也 (2015). 共感関連現象を説明する組み合わせモデルとヒト以外の霊長類における事例. 心理学評論, 58, 255-270. (特集号: 共感性の進化と発達 / 編者: 藤田和生・菊水健史)(査読有)
http://www.lib.kobe-u.ac.jp/infolib/meta_pub/G0000003kernel_90003760
- (5) 瀧本彩加 (2015). 向社会行動の進化の道筋をめぐる議論の整理. 動物心理学研究, 65, 1-9. (査読有) doi: 10.2502/janip.65.1.4

〔学会発表〕(計 11 件)

- (1) 瀧本彩加 (2017) 社会的絆を支えるヒトらしいところは？—比較認知科学からのアプローチ—. 日本人間行動進化学会第10回大会 HBES-J設立10周年記念特別企画「人間行動進化学どこへ行く」招待講演 (Program-P17), 名古屋工業大学, 2017年12月9-10日.
- (2) 瀧本彩加・佐藤礼奈 (2017). ウマにおけるヒトのあくびの伝染. 行動 2017 (日本動物心理学会・日本動物行動学会・応用動物行動学会・日本家畜管理学会・日本行動神経内分泌研究会合同大会), P-146, 東京大学, 2017年8月30日 9月1日
- (3) 中村航介・瀧本彩加・長谷川寿一 (2017). ウマにおけるクロスモーダルなヒトの情動認知. 行動 2017 (日本動物心理学会・日本動物行動学会・応用動物行動学会・日本家畜管理学会・日本行動神経内分泌研究会合同大会), P-174, 東京大学, 2017年8月30日 9月1日
- (4) 馬場千尋・河合正人・瀧本彩加 (2017). ウマにおけるヒトの情動認知—視線追従課題を用いた実験的検討—. 行動 2017 (日本動物心理学会・日本動物行動学会・応用動物行動学会—会・日本家畜管理学会・日本行動神経内分泌研究会合同大会), P-191, 東京大学,
- 2017年8月30日 9月1日
- (5) Takimoto, A. & Sato, A. (2017). Horses catch human yawns. Behaviour 2017 (a joint meeting of the 35th International Ethological Conference (IEC) and the 2017 Summer Meeting of the Association for the Study of Animal Behaviour (ASAB)), Poster-P67 (Program: P486), Estoril, Portugal. July 30-August 4, 2017
- (6) 瀧本彩加 (2017). 霊長類と鳥類の向社会行動: 自発性と協力的な子育て・不公平忌避に着目して. (W01「鳥類と霊長類の比較認知行動学」) 日本生態学会第64回大会, 早稲田大学, 2017年3月14-18日.
- (7) Takimoto, A. (2016). Does a human smile serve as a positive reward in horses?. The 31st International Congress of Psychology (ICP), Rapid Communication Poster-RC-11-204 (Program:P127), Yokohama, Japan. July 24-29, 2016.
- (8) Nakamura, K., Takimoto, A., & Hasegawa, T. (2016). Do horses understand emotional value of human facial expressions?. The 31st International Congress of Psychology (ICP), Rapid Communication Poster-RC-11-203 (Program: P127), Yokohama, Japan. July 24-29, 2016.
- (9) 瀧本彩加 (2015). 向社会行動の進化の道筋～比較認知科学の視点から～. (WS04「協力の進化」を巡る、次世代の新たな問いとは何か?), 日本社会心理学会第56回大会, 東京女子大学, 2015年10月31日-11月1日.
- (10) 瀧本彩加・三船恒裕・齋藤慈子・長谷川寿一 (2015). 勘定が感情的な意思決定に与える影響—独裁者ゲームと最後通牒ゲームにおける意思決定に対するコストの大きさの影響に着目して—. 日本心理学会 第79回大会, 3AM-013, 名古屋国際会議場, 2015年9月22-24日
- (11) Takimoto, A., Proops, L., Saito, A., & Hasegawa, T. (2015). Inequity aversion in horses (*Equus Caballus*). Behaviour 2015 (a joint meeting of the International Ethological Conference (IEC), Australasian Society for the Study of Animal Behaviour (ASSAB), Australasian Evolution Society (AES), and Australasia, New Zealand and Africa Region of Applied Ethology), Poster-897, Cairns, Australia, 9-14, August, 2015.

〔図書〕(計 1 件)

- (1) 瀧本彩加 (2018) 求め合うところ—人間と伴侶動物が育んできた絆—。鈴木幸人(編)恋する人間 人文学からのアプローチ 北海道大学出版会 279 ページ (213-244).

〔産業財産権〕

○出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

アウトリーチ活動

- (1) 瀧本彩加 (2017). 助け合いの進化～動物心理学の最前線～. ACADEMIC FANTASISTA2017 出前講義, 札幌北高校, 2017 年 11 月 6 日.
- (2) 瀧本彩加 (2017). 助け合いの進化～動物心理学の最前線～. ACADEMIC FANTASISTA2017 出前講義, 立命館慶祥高校, 2017 年 10 月 26 日.
- (3) 瀧本彩加 (2017). 求め合うところ—伴侶動物と育んできた絆—. 北海道大学文学部公開講座「恋する人間」, 北海道大学文学部, 2017 年 6 月 28 日.
- (4) 瀧本彩加 (2016). 怒るサル、拗ねるウマ、悩むワタシ。—動物心理学の挑戦「第 18 回北大人文学カフェ」, 紀伊國屋書店札幌本店 sapporo55 ビル インナーガーデン, 2015 年 7 月 16 日.
- (5) 瀧本彩加 (2015). 馬のころ. 東大の馬に会おう! 「三鷹愛馬の日」, 特別養護老人ホームどんぐり山・東京大学運動会馬術部馬場, 2015 年 7 月 12 日.

6. 研究組織

- (1) 研究代表者
瀧本 彩加 (TAKIMOTO, Ayaka)
北海道大学・大学院文学研究科・准教授
研究者番号: 40726832
- (2) 研究分担者
()
研究者番号:
- (3) 連携研究者
()
研究者番号:
- (4) 研究協力者
()