

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：32607

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K20649

研究課題名（和文）盲導犬は何を見る？動きに対する注視から迫る使役犬化の歴史

研究課題名（英文）What do guide dogs gaze at? Eye-tracking study on movie stimuli approaching domestication history of dogs.

研究代表者

小倉 匡俊 (Ogura, Tadatoshi)

北里大学・獣医学部・講師

研究者番号：30723564

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、視線の動きを記録するアイトラッカーという実験機器を用い、イヌが使役動物化される鍵となった視覚認知能力に迫った。その過程においてヒトとの関係の中で独自に獲得した認知能力、特に視覚的な意思疎通の成立において動き情報が果たした役割に焦点を当てた。ヒトや箱に対する指さし定位画像への注視の結果から、ヒトは動き情報がなくても定位を理解する一方で、家庭犬は動き情報が理解に重要な役割を果たしていることが示唆された。また盲導犬はヒトや家庭犬とは異なる注視パターンを獲得していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、動きを伴う動的視覚情報がイヌ・ヒト間の意思疎通において重要であることが明らかになった。また家庭犬と盲導犬で異なる結果を示したことも踏まえると、イヌの使役動物化の過程で動き情報の理解および訓練の効果が鍵となる役割を果たしたと言える。またイヌの訓練において動きをコミュニケーションシグナルとして利用することで効果的な訓練法となることが期待できる。

研究成果の概要（英文）：In this study, we used an eye-tracking device called an eye tracker to record the movement of gaze and investigated the visual cognitive abilities that are key to the domestication of dogs. We focused on the role of motion information in the establishment of visual communication, which dogs have acquired uniquely in their relationship with humans. The results of gaze towards pointing localization images of boxes by humans revealed that humans can understand localization even without motion information, while pet dogs seem to rely on motion information for understanding. Additionally, guide dogs had acquired gaze patterns that were different from those of humans and pet dogs.

研究分野：比較認知科学

キーワード：比較認知科学 実験心理学 応用動物行動学 アイトラッキング イヌ 盲導犬 家庭犬

1. 研究開始当初の背景

イヌがオオカミから分岐して現在のように多様な犬種へと細分化するには、およそ 15,000 年前 (Miklósi, 2007) にオオカミの中でヒトの存在を許容し近くで暮らし始めた個体が自己家畜化 (Hare & Woods, 2013) した前期段階と、後期段階であるヒトがイヌを使役動物化し犬種を細分化した過程がある。イヌを使役動物化するには、イヌ・ヒト間の意思疎通の成立が欠かせない。ヒト同士の情報伝達には文字など動きを伴わない静的視覚情報が重要である一方、イヌ同士では異なる動き方の尾を見ることで感情が左右される (Siniscalchi et al., 2013) など動きを伴う動的視覚情報が果たす役割が大きいとされる。イヌ・ヒト間の意思疎通において、オオカミと異なりイヌはヒトのジェスチャーによる指示を理解できる (Hare & Tomasello, 2005) など、特異的な認知能力をイヌが獲得しているとされるが、静的視覚情報と動的視覚情報が担う役割は不明である。研究代表者もこれまでの研究で、イヌはヒトの顔よりも手をよく注視するという、ジェスチャーが意思疎通に大きな役割を果たすことを示唆する結果を得ている (Ogura et al., 2020)。この研究ではヒト全身の静止画像に対する注視を調べており静的視覚情報の理解が示唆されたが、動き情報が意思疎通に寄与する役割は未調査である。イヌ・ヒト間の意思疎通において、ヒト間のような静的情報が重要であるのか、イヌ間のような動的情報が重要であるのかは分からない。

2. 研究の目的

本研究は、イヌ・ヒト間の意思疎通に動き情報が果たす役割を解明し、使役動物化される過程においてヒトの意図の動きに基づく理解が鍵となったという仮説の検証を目的とする。

本研究には盲導犬と家庭犬・ヒトの比較を実験計画に盛り込む。盲導犬は現代社会において活躍する使役犬の代表格の一つであり、使役動物としてのイヌが持つ特性を調べる対象として最適である。さらに実験手順上、数分間にわたって対象動物を静止させることが求められるが、高度に訓練された盲導犬は容易に耐えうる。盲導犬を対象とすることで実験手順の問題を解決するとともに、イヌが使役動物化される過程に迫る本研究の独自性は極めて高い。

本研究の結果として二つのケースが予想される。一つ目は動き情報が付与された場合は静止画像を呈示した場合とは異なる注視パターンを示す場合である。このとき、イヌは動きから静的視覚情報とは異なる情報を得ており、動き情報が意思疎通に重要な役割を担う、イヌ同士の意思疎通と同じ様式をイヌ・ヒト間の意思疎通に発展させていると言える。二つ目は動き情報がある場合も静止画像へと同じ注視パターンを示す場合である。このとき、イヌは動き情報の有無にかかわらず視覚から得る情報は同じである。静的視覚情報を利用するヒト同士の意思疎通に似た様式を獲得していると言える。このように本研究はイヌを使役動物化する過程において、イヌ・ヒト間の意思疎通の成立にヒトから受けた影響を明らかにできる。

本研究の波及効果として、新たな訓練法の開発への応用が期待できる。介助動物や伴侶動物としてイヌがヒトと適切な関係を築くためには訓練が欠かせない。本研究でイヌの注視パターンを明らかにすることで、これまでの伝統的訓練法に比較認知科学の視点を導入し、イヌの注視に沿った指示の呈示など訓練法を改良する情報が得られる。本研究はイヌの進化史の解明に新たな知見をもたらすと同時に、副次的成果としてイヌの認知能力の正しい理解に基づく効果的かつ動物福祉に配慮した訓練法の開発が可能となる。

3. 研究の方法

本研究では 1) ヒト全身映像 2) イヌ全身映像 3) 風景映像に対する視線の動かし方を実験対象間で比較し、使役動物化の過程で動き情報への注視にヒトから受けた影響を検証した。

実験対象は盲導犬と家庭犬、ヒトとした。実験は日本盲導犬協会神奈川訓練センター (神奈川県横浜市) と研究代表者の所属研究室 (青森県十和田市) で実施した。盲導犬はセンターで訓練されている全個体を対象とし、さまざまな訓練段階において実験を実施することで生得的特性や盲導犬としての勤務の経験が与える影響を調べた。本研究の実施期間で 10 個体を対象とした。家庭犬は一定時間の静止が訓練済みである一般家庭で飼育されている個体を犬種問わず対象とし、延べ 56 個体に協力していただいた。ヒトは研究代表者所属大学の大学生から実験参加者を募り、12 名を被験者として実験を実施した。

本研究では呈示映像への注視を非侵襲的かつ短時間で測定できる手法としてアイトラッカーを用いる。アイトラッカーとは眼球運動



図 1. アイトラッカーの前で静止する被検体

を追跡し、呈示視覚刺激に対する注視パターンを調べるシステムである。まずアイトラッカーを装着した液晶画面の前に、実験対象となるイヌを静止した状態で待機させる（図1）。液晶画面に映像を呈示し、呈示中のイヌの眼球運動をアイトラッカーにより記録する。ヒトを対象とする場合も実験機器や手順は同様である。

なお、本研究は4年間にわたり実施した。申請時には2019年度から2021年度までの3年間の研究計画としていたが、コロナ禍による影響で日本盲導犬協会での実験実施が不可能となった。そのため家庭犬およびヒトを対象とした実験をおこないながら研究期間の1年間の延長をおこなったが状況の改善が見られなかったため、盲導犬についてはコロナ禍前に取得したデータを研究に用いた。

実験1) ヒト全身画像による指示に対する注意への動きの効果

ヒトは指差し定位やハンドサインなどジェスチャーを指示に用いる。ヒトの要求を正確に理解するためには、ヒトの指示に対し意味を持つ部位へ正しく注視を向ける必要がある。そこで、ヒトが指さし定位をおこなう動画および静止画を呈示し、定位を正しく理解できるのか、その理解に動的情報が影響するのかを調べた（図2）。そこからヒトが発する意図の理解における動き情報の重要性を評価した。



図2. 実験に用いたヒト全身画像刺激の例

実験2) イヌ全身映像による感情表現に対し注意を向ける部位の特定

イヌの感情は尾の動きに表れ、それを見た個体も感情に影響を受ける。これは尾のみが動いている映像を呈示したうえで生理学的指標に基づき実証されている。したがって体の様々な部位が動いている中での尾の動きの意思疎通への寄与は評価されていない。そこでイヌが全身を動かしている映像を呈示し、呈示中の視線の動きからイヌ間の意思疎通に貢献する部位の特定から、イヌが本来持っている他者理解様式における動き情報の重要性を評価した（図3）。



図3. 実験に用いたイヌ全身映像刺激の例

実験3) 使役場面において注意を向ける環境刺激の特定

イヌが使役動物化する中で、使役に供される場面（盲導犬の場合はヒトの日常生活環境）に存在する刺激に対して特異的な注視の仕方を獲得したと考えられる。例えば、盲導犬オーナーに対する危険を示すシグナルである自動車や盲導犬の妨げとなる他個体のイヌなどである。これら刺激に対して、盲導犬は家庭犬に比べ多くの注視を向けると予想される。そこで街中の風景映像を呈示し、呈示中の視線の動きから使役犬として適切に働くために注視する部位の特定から、使役場面に特化してヒトと共有した動きに対する注視パターンの解明を試みた（図4）。



図4. 実験に用いた風景映像刺激の例

4. 研究成果

実験1 ヒト全身映像による指示に対し注意を向ける部位の特定

図5にヒトの箱に対する指さし定位画像（動画および静止画）における、手・手～箱・箱それぞれに対する注視時間を盲導犬、家庭犬、ヒトごとに分けて示した。

盲導犬では指さしの有無にかかわらず箱への注視はほとんど記録されず、これは動画刺激の場合も静止画刺激の場合も違いはなかった。

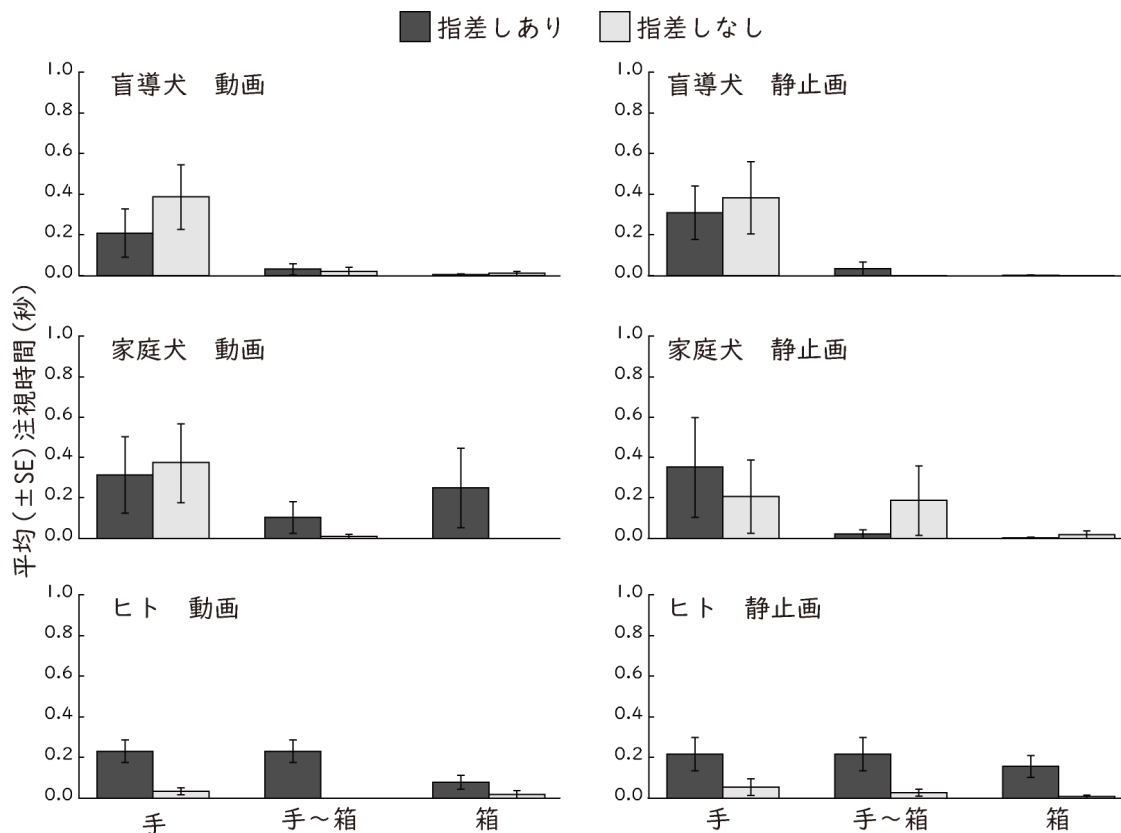


図5. ヒトの箱に対する指差し定位画像(図2)に対する注視時間。「手」は被写体の腕から手の範囲を、「手～箱」は手から箱の間の範囲を、「箱」は箱の範囲を表す。「指差しあり」は指差しをしている側を、「指差しなし」は反対の指差しをしていない側を表す。

家庭犬では動画刺激の場合において指さしている側の箱への注視が記録されたが、静止画刺激の場合は箱への注視はなかった。

ヒトでは動画刺激および静止画刺激ともに指さしている側の箱への注視が記録された。また、動画と静止画のいずれにおいても手、手～箱、箱の3つの範囲で指さしている側への注視が指さしていない側への注視よりも多く、これは盲導犬や家庭犬にはない特徴的な結果であった。

以上の結果から、ヒトでは部位にかかわらず指さしのある側への注視のみが記録された一方、盲導犬と家庭犬では特に手への注視が指さしていない側でも記録された。指さしへの注意はイヌよりもヒトで顕著であったと考えられる。また、動画においては箱への注視が家庭犬とヒトで記録された一方で、静止画においてはヒトでのみ箱への注視が記録された。ヒトは静止画でも指さしを理解しているが、家庭犬は動き情報が付加されることにより指さしの理解が促されたと考えられる。詳細な統計分析は現在進めているところである。

実験2および実験3についてもアイトラッカーデータについては記録済みである。実験1と同様の分析を現在進めているところである。

現在までの結果は、事前に予想した結果のうち家庭犬においては一つ目のケース、つまり動き情報が付与された場合は静止画像を呈示した場合とは異なる注視パターンを示す場合となっている一方で、盲導犬においては二つ目のケース、つまり動き情報がある場合も静止画像へと同じ注視パターンを示す場合となっている。以上から、イヌは動きから静的視覚情報とは異なる情報を得ているが、盲導犬は訓練により異なる注視パターンを獲得していると考えられる。さらなる分析に基づいて、詳細な考察をおこなっていく。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Ogura Tadatashi, Maki Mizuki, Nagata Saki, Nakamura Sanae	4. 巻 10
2. 論文標題 Dogs (Canis familiaris) Gaze at Our Hands: A Preliminary Eye-Tracker Experiment on Selective Attention in Dogs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Animals	6. 最初と最後の頁 755 ~ 755
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/ani10050755	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 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 1件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 小倉匡俊
2. 発表標題 動物福祉（アニマルウェルフェア）の理論
3. 学会等名 第30回日本飼育技術学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小倉匡俊, 勝山和佳奈, 樋口美空
2. 発表標題 盲導犬におけるヒトの指差しに対する理解の注視パターンに基づく検討
3. 学会等名 動物の行動と管理学会2021年度研究発表会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

北里大学 獣医学部 動物資源科学科 動物行動学研究室
<http://kitasato-animal-behavior.net/>
www.t-ogu.net
<http://www.t-ogu.net/>
 北里大学 獣医学部 動物資源科学科 動物行動学研究室
<http://abkitasato.wpblog.jp/>
www.t-ogu.net
<http://www.t-ogu.net/>
 北里大学 獣医学部 動物資源科学科 動物行動学研究室
<http://abkitasato.wpblog.jp/>
www.t-ogu.net
<http://www.t-ogu.net/>

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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------