様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科研費 KAKENHI

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　６ 月 １７ 日現在

機関番号：３２７０１
研究種目：挑戦的研究（萌芽）
研究期間：2022～2023
課題番号：２２Ｋ１８６５８

研究課題名（和文）イヌにおける他者との高次交換能力の検証

研究課題名（英文）Validation of higher-level abilities for exchange with others in dogs.

研究代表者
永澤　美保（Nagasawa, Miho）

麻布大学・獣医学部・准教授

研究者番号：７０５３３０８２

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　5,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究ではイヌの交換行動が、自他の価値理解に基づいて行われているかを明らかにすることを目的とした。さらにイヌの交換行動が、家畜化の過程における内分泌系の変化に基づいた、認知的な協力行動の芽生えであると仮説を立てた。実験の結果、交換する物の価値に応じて、イヌの交換行動に要する時間に違いが見いだされた。しかし、交換対象であるヒトにとっての価値に応じて示す行動には個体差が大きく、明確な傾向はみいだされなかった。一方、交換行動に要する時間とイヌの月齢は負の相関、尿中オキシトシン濃度とは正の相関を示した。交換行動において、価値の理解や相手とのかかわり方に経験や内的環境が関与していることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義
ヒト社会をより大きく発展させたのは、自集団内での情動的な結びつきを越え、他集団との交流を可能とした認知的な価値判断に基づいた広範な協力行動であり、その代表的な行動が「交換」である。本研究では、ヒトと同様に寛容性による選択圧を受け進化し、日常的にヒトと物の交換を行っているイヌが、自他の価値理解の上に交換を行っているかどうかを明らかにすることを目的に行っている。イヌとヒトの間の交換行動が価値の理解のもとに、内分泌の制御によって行われていることを明らかにすることは、ヒト社会においても、情動による分断を脱し、認知的つながりによる持続可能で発展的な社会の構築への糸口となることが期待される。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to clarify whether canine exchange behavior is based on an understanding of the value of objects for themselves and for others. We further hypothesized that dogs' exchange behavior is the outgrowth of cognitive cooperative behavior based on endocrine changes during the domestication process. The experimental results showed that the duration to finish exchange varied depending on the value of the item to be exchanged. However, no clear trend emerged in the behavior of dogs depending on the value of the object for the human exchange partner. In contrast, the duration for exchange behavior was negatively correlated with the age of the dogs, and positively correlated with the urinary oxytocin concentration. These results indicate that experience and the internal environment are involved in the understanding of the value of items and the way of interacting with the partner in exchange behavior.

研究分野：動物行動学、比較認知学

キーワード：イヌ　家畜化　交換　ホルモン

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

１．研究開始当初の背景

ヒト集団は他の哺乳類と同様に、血縁者を中心とした情動的な結びつきに基づく協力によって支 えられてきた。しかし、ヒト社会をより大きく発展させたのは、自集団内での情動的な結びつきを越え、 他集団との交流を可能とした認知的な価値判断に基づいた広範な協力行動であるといえる。その代表的な行動が「交換」である。二個体間での物のやりとりについては、霊長類において相利的行動や 互恵的利他行動という観点から多くの研究が行われてきた。しかし、ヒト以外の動物で、双方にとっての物の価値を理解した上で意図的に行われる交換が可能かどうかは明らかになっていない。

ヒトの協力行動の進化的起源の一つとして自己家畜化という現象があげられる。他者や他集団に 対する寛容性が選択圧となって自己家畜化し、結果として現在のような協働に基づいた社会を築く に至ったのであろう。私達にとってもっとも身近な存在であるイヌも、寛容性が選択圧となり世界中 に遍く存在することが可能になった。そして興味深いことに、イヌは日常場面においてヒトと物の交換を容易に行うことができる。イヌは家畜化の過程で、ストレス応答系の変異により寛容な気質となることで、ヒトに似た社会的認知能力を獲得した（Hare 2002, Science）。申請者らはさらに、ヒトとイヌは オキシトシン機能を共進化させ、異種間での絆形成が可能となったことを明らかにした（Nagasawa 2015, Science）。しかし、絆形成に関与するオキシトシンの分泌はオオカミに比べてイヌのほうがはるかに低いこともわかった（Nagasawa 2015, Science）。オキシトシンの本来の作用は、身内の結びつき を強め、外集団から守ることであると考えられている。これらのことからイヌはストレス応答とオキシトシン神経系の活性の低下によって恐怖・攻撃性と同種集 団内の結束を弱化させたことで、異種であるヒト集団を 受け入れることができたと考えられる（Kikusui, Nagasawa 2019, Trends Endocrinol. Metab.）。

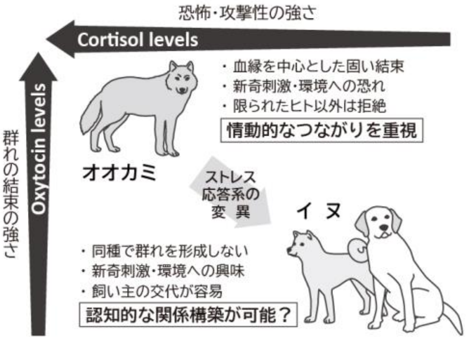

図 1 家畜化の過程に生じた内分泌系の変異によって、イヌは情動的な結びつきにもとづく血縁集団の枠をこえることができたのかもしれない。

２．研究の目的

本研究では、日常生活でイヌのヒトとの間に認められる交換行動は、イヌの家畜化の過程での内分泌系の変化に基づいた、情動のみの結びつきから脱した、認知的な協力行動の芽生えであると仮説を立てた。本研究では持続可能で発展的な社会の構築の要件である、 情動的結びつきを越えた認知的協力行動の起源の解明の一助として、ヒトと同様な寛容性による選択圧を 受けたイヌの交換行動が、自他の価値理解の上に行 われているかどうかを明らかにすることを目的とした。

３．研究の方法

本研究では、１）イヌが自身にとっての物の価値を理解しているか、２）相手の価値に応じて物に対する行動を変えるか、３）自身と相手の異なる価値を理解して物の交換を行うのかの３段階の課題のもとに以下の実験を行う。また、これらの結果が家畜化の過程で生じた内分泌系の変化と関連しているかを調べるために、４）ホルモン測定とその分泌に関わる遺伝子多型を調べた。

課題１）イヌと実験者とでイヌの好みの順位が異なる組み合わせの玩具を持ち、交換をおこなう。交換の成否と交換に要した時間を計測する。
課題２）イヌに、２名の実験者による玩具に対する価値の違い（2 段階）を示すやりとりの場面を呈示する。その後、イヌに玩具の選択をさせる。
課題３）イヌに対してヒトの玩具に対する価値の違いを呈示し、その前後でのイヌの交換行動に違いが生じるかを調べる。
課題４）交換行動と内分泌・遺伝子の関連解析尿中コルチゾールとオキシトシンの基礎値を求め、交換行動との関連を調べる。

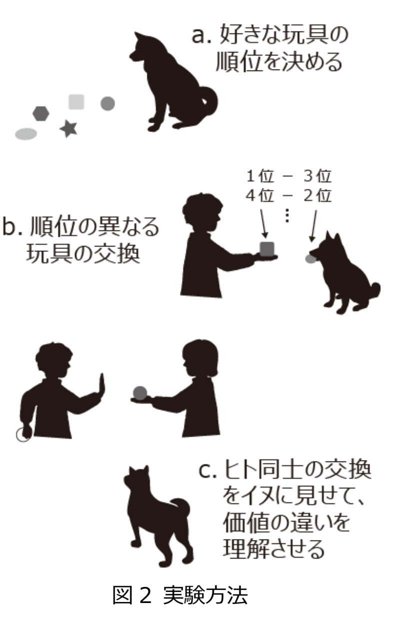

図 2 実験方法

４．研究成果
課題１では、イヌ自身が持っている玩具よりも実験者が持っている玩具のほうが好みの順位が高い場合に交換に要する時間が短縮されることが見いだされた。しかし、課題２では、イヌの選択行動に明確な傾向は見出すことができなかった。課題３では、実験者の玩具への好みを示す演技の前後では、イヌと実験者がもっている玩具の順位と演技前後との間に有意な交互作用が見いだされた。また、この交換に要する時間はイヌの月齢が高いほど短くなることがわかった。課題４では、交換行動と尿中オキシトシン濃度の間に有意な正の相関がみられた。コルチゾールと行動の間に関連は見出せなかった。遺伝子型と行動との関連については現在解析中である。
以上のことから、イヌは自身にとっての物の価値に応じて交換行動をかえることが示唆されたが、他者がもつ価値についての理解が可能かどうかは課題が残された。月齢が高くなるにつれて価値に応じた交換行動が早くなることから、物の価値への理解あるいは占有性が経験によって深められることが示唆された。一方、協力行動の指標として用いられたオキシトシン濃度が高いほど、自身の所有物を放棄し、相手の所有物を受け取るまでの時間が長くなったことから、協力関係としての交換行動の芽生えである可能性も考えられる。今後は、本研究で得られた結果をより詳細に解析する予定である。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計3件（うち査読付論文　3件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　2件）

１．著者名 Tonoike Akiko、Otaki Ken-ichi、Terauchi Go、Ogawa Misato、Katayama Maki、Sakata Hikari、Miyasako Fumina、Mogi Kazutaka、Kikusui Takefumi、Nagasawa Miho	４．巻 12
２．論文標題 Identification of genes associated with human-canine communication in canine evolution	５．発行年 2022年
３．雑誌名 Scientific Reports	６．最初と最後の頁 6950
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-022-11130-x	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 Shinoda Kumi、Kosaki Yutaka、Nagasawa Miho、Kikusui Takefumi	４．巻 199
２．論文標題 Measurement of the exploration?exploitation response of dogs through a concurrent visual discrimination task	５．発行年 2022年
３．雑誌名 Behavioural Processes	６．最初と最後の頁 104644～104644
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.beproc.2022.104644	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 Matsushita Shohei、Nagasawa Miho、Kikusui Takefumi	４．巻 17
２．論文標題 Autonomic nervous system responses of dogs to human-dog interaction videos	５．発行年 2022年
３．雑誌名 PLOS ONE	６．最初と最後の頁 e0257788
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0257788	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1件（うち招待講演　0件／うち国際学会　0件）

１．発表者名 Natsu Ueda, Mano Arai, Nanami Ono, Miho Nagasawa, Takefumi Kikusui
２．発表標題 Can dogs engage in exchanges based on the differences in value of objects?
３．学会等名 日本動物心理学会 第83回大会
４．発表年 2023年

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

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	菊水　健史 (Kikusui Takefumi) (90302596)	麻布大学・獣医学部・教授 (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