

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：92663

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K20159

研究課題名（和文）ネコから探る、伴侶動物における性格特性の進化

研究課題名（英文）Evolution of personality traits in domestic animals: based on tameness in cats

研究代表者

荒堀 みのり (Araori, Minori)

アニコム先進医療研究所株式会社（研究開発課）・研究開発課・研究員

研究者番号：40846292

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、日本の雑種のネコを対象とし、イエネコ内での性格特性の多様性およびその要因を調べることを目的とした。飼いネコの性格特性と幼少期経験、およびDNAを収集し、性格特性に関連する候補遺伝子の探索と、性格特性と幼少期経験の関連を調べるとともに、行動実験によってネコがヒトの社会的シグナルに敏感であるかを調べた。

結果では、(1)いくつかの候補遺伝子が示され、(2)幼少期経験が現在の性格特性に影響している可能性があること、(3)全体として見ればネコはヒトから社会的学習をするのではなく試行錯誤学習をすることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

いわゆる土着のネコは家畜動物であるにもかかわらずヒトの繁殖をほとんど受けてこなかった点で特異的であるが、イヌと比べてネコの行動遺伝学や比較認知科学はあまり研究が進んでいなかった。本研究では、そうしたネコに焦点を当てるとともに、今後祖先種との違いを比較するための足掛かりを得た。また、ネコは代表的なペットであるため、これらの研究成果をアウトリーチすることで、社会の関心を得ることができた。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to investigate the diversity of personality traits and its factors in Japanese domestic cats. Personality traits, early life experiences, and DNA of cats were collected to search candidate genes associated with personality traits and to examine the association between personality traits and early life experiences, as well as to determine whether cats are sensitive to human social signals through behavioral experiments. The results showed that (1) several candidate genes were identified, (2) early life experiences may have influenced current personality traits, and (3) overall, cats did not show social learning from humans, but rather demonstrated learning through trial and error.

研究分野：行動遺伝学

キーワード：ネコ 比較認知科学 行動遺伝学 性格特性

1. 研究開始当初の背景

ネコ (*Felis catus*) は伴侶動物であるが、その家畜化の歴史はイヌとは大きく異なる。いわゆる雑種のネコは自発的にネズミ捕りを行い、ヒトに使役される対象ではなかったことから、ヒトからの選択圧はイヌよりも弱かったはずである。

ネコの性格特性の進化に関する1つの仮説は、弱い選択圧の結果、ネコは他の伴侶動物よりも祖先種の性格特性を残しているというものである。また、半分程度のネコは飼い主に対して安定した愛着を示したという行動研究は (Vitale *et al.*, 2019) ネコにおける伴侶動物的・祖先種性格特性両方の存在を示唆している。したがって、ネコの性格特性は二極化しているのかもしれない。ネコ種内の個体差に着目することにより、なつきやすさなどの性格特性関連遺伝子を同定すれば、祖先種からの進化を発見できる可能性がある。

2. 研究の目的

本研究ではネコの性格特性に焦点を当て、(1)ネコにおける性格特性関連遺伝子の探索、(2)性格特性に影響する幼少期経験の検討、(3)家畜動物における従順性の一側面として、ヒトの社会的シグナルに敏感であるかを調べた。

3. 研究の方法

(1) ネコの性格特性にかかわる遺伝子の探索

日本に住む雑種のネコを対象とした。研究に協力できる飼い主を募集し、自分の飼いネコの属性とともに彼らの性格特性を尋ねる質問紙(Fe-BARQ; Duffy *et al.*, 2017)への記入を依頼した。口腔内細胞を収集し、DNA抽出の後、ddRAD-seq(2種類の制限酵素でゲノムを切断し、切り取られた部分をシーケンスする手法)に供した。ddRAD-seqによって得られたゲノムデータと、質問紙の回答との関連を調べた。

使用したシーケンサーではPCR duplicatesによるミスコールが多く見られたため、下図1のような方法を用いて配列を決定した。具体的には、個体識別用バーコードと同時にランダムな4塩基を接続し、下流の解析において同じランダムな4塩基を持つリードがユニークになるようにカスタムpythonコードを作成し処理する実験系を構築した。

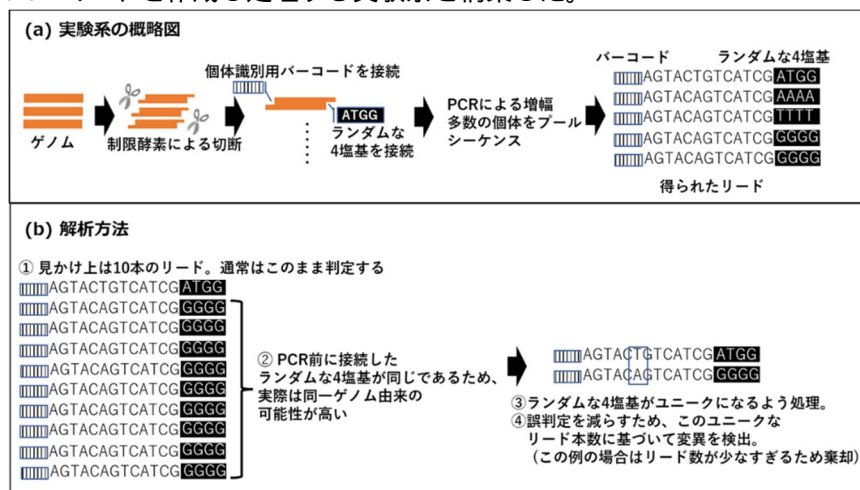


図1 本研究で用いたddRAD-seq法 (a) 実験系の概略図 (b) 解析方法

(2) ネコの性格特性にかかわる環境要因の探索

性格特性には遺伝要因だけでなく環境要因も重要な影響を持つ。ネコの性格特性への環境要因の効果を調べるため、ノラから拾われることが多く、幼少期経験や飼い始められる時期が多様な雑種のネコを対象とした。

本研究では、ネコの飼い主に対し、何か月齢のときヒトに拾われたか、②ネコを拾うまでの具体的な経緯を自由記述で回答してもらった。この具体的な経緯の内容を、母親がいたか・兄弟がいたか・拾われたときに飢餓等の過度のストレスがあったかについて分類した。飼い主が回答した、「知らないヒトへの友好性」や「知らないヒトへの攻撃性」にこれらが有意に関連を持つかを検討した。

(3) ネコの社会的学習に関する認知実験

イヌはヒトの社会的シグナルにセンシティブであり、その一例として、異種であるヒトの例示を学習しより効率的に問題解決をすることができる(社会的学習)。これはイヌが持つ従順性の1つの側面であると捉えることができるが、同じく家畜動物でありペットであるネコでも見られるかは明らかでない。そこで本研究では、ネコが社会的学習を示すかを検討した。

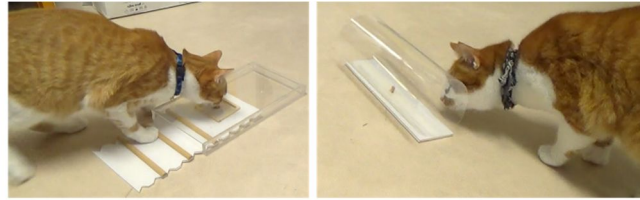


図2 引き出し課題(左)とチューブ課題(右)の様子

1つ目の課題(引き出し課題)では、実験者が爪とぎのように報酬を載せたトレイを透明な引き出しから引き出すこと、2つ目の課題(チューブ課題)では透明なチューブの口から報酬を手に入れることを例示して報酬を与えた後・または例示せず単に報酬を与えた後、再度報酬を設置しネコに呈示した(図2)。このとき、ヒトから報酬を得る方法を例示されたネコは、されていないネコよりもより効率的に報酬を手に入れたかどうか、およびヒトが触った箇所をより触ったかどうかなどを調べた。

4. 研究成果

(1) ネコの性格特性にかかわる遺伝子の探索

Fe-BARQ で得られたスコアに対して GWAS を実施したところ、「よく鳴く」性質はヒトではうつ病と関連する領域(Wong *et al.*, 2017)、「飼い主との接触を求める」はヒトでは統合失調症と関連する領域(Yazdani *et al.*, 2018)が候補領域となった。

「なつきやすさ」については、図3のようにネコ内での二極性が見られたが、候補遺伝子は得られなかった。

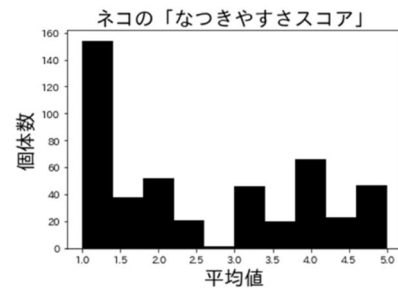


図3 飼い主によるネコのなつきやすさの評価 (X軸において高いほど、知らないヒトの前でリラックスしている)

(2) ネコの性格特性にかかわる環境要因の探索

現在の結果では、「知らないヒトへの友好性」には要因の効果がなかったが、「知らないヒトへの攻撃性」には拾われた月齢と、兄弟がそのときにいたかどうかという2つの効果が有意であった。すなわち、拾われた月齢が高く、兄弟がいなかった場合、飼い主の評定によると攻撃的な傾向が見られた。

(1)(2)の結果から、一般的に知られているように、ネコの性格特性に対する遺伝的要因・環境要因の両方の効果が示唆された。さらにサンプルサイズを大きくすることでこれらを確認めるとともに、得られた候補遺伝子に関しては祖先種との比較をする必要がある。

(3) ネコの社会的学習に関する認知実験

引き出し課題では、例示を見た群が見ていない群よりも効率的に報酬を得ることはなく、ヒトが触れた装置の箇所により触れたわけでもなかった。また、チューブ課題でも、ネコはヒトの行動に影響されなかった。この結果は、解決不可能な課題に直面したとき、ネコはイヌより飼い主を注視しないという研究と合致していると言える(Miklósi *et al.*, 2005)。これらの課題は抑制制御能力を必要としている、食物を使った実験であるなどの限定された条件下ではあるが、今回の結果からは、ネコはヒトに対して社会的学習を示さず、ヒトをあまり参照せずに試行錯誤学習をする傾向があることが示された。

この研究成果は Animals 誌に掲載され、朝日新聞に概要が掲載された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2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 Arahori Minori, Kimura Ayano, Takagi Saho, Chijiwa Hitomi, Fujita Kazuo, Kuroshima Hika	4. 巻 13
2. 論文標題 Cats Did Not Change Their Problem-Solving Behaviours after Human Demonstrations	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Animals	6. 最初と最後の頁 984 ~ 984
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ani13060984	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 荒堀みのり	4. 巻 65
2. 論文標題 ネコの社会行動のこれまでと未来 山根論文へのコメント	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 心理学評論	6. 最初と最後の頁 333-336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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3件（うち招待講演 1件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 荒堀みのり
2. 発表標題 ネコの遺伝子と性質・形質との関連
3. 学会等名 日本動物心理学会第82回大会 公開シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 公益財団法人遺伝学普及会	4. 発行年 2023年
2. 出版社 エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 82
3. 書名 生物の科学 遺伝 2023年3月発行号 (Vol.77 No.2)	

〔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
--	---------------------------	-----------------------	----

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