

家畜化がネコ-ヒト間の愛着関係に  
及ぼした影響の検討

荒堀 みのり

## 要旨

ヒトは長い歴史のなかで、動物を自分たちの生活のために利用してきた。動物の繁殖を何世代にもわたって管理し、人為選択することにより、ヒトにとって役に立つ動物を作り出す過程を「家畜化」と言う。家畜化では、動物たちはヒトへの恐怖心が低くなる（従順性が強くなる）方向で人為選択がなされてきた。そのことで、家畜化された動物（家畜種）は近縁野生種から遺伝子レベルで変化し、ヒトへの従順性が高くなるだけでなく、様々な身体的特徴や心的機能も近縁野生種と大きく異なるようになる。さらに伴侶動物は、ヒトとの密なコミュニケーションを必要とされてきたため、他の家畜種と共通の特徴だけではなく、ヒトのコミュニケーションシグナルを理解する優れた能力や、ヒトへの愛着のような心的機能を獲得した。

イヌは最も古い家畜種であり、様々な実用的用途を期待され、強い人為選択を受けてきた。近年の認知研究から、イヌの心的機能は家畜化により、祖先種であるオオカミから遺伝子レベルで進化してきたことが示されている。イヌはオオカミよりもヒトのコミュニケーションシグナルをよく理解し、見知らぬヒトよりも飼い主に対してより近づくなどの愛着行動を示す。

一方で、イヌと同様に代表的な伴侶動物であるネコの歴史は、イヌとは大きく異なる。ネコの祖先種は、ヒト環境に発生したネズミを食べるために自発的にヒトに近寄ってきたが、その後イヌのような強い人為選択は受けなかった

（半家畜化と称される）。しかし、ネコにおける認知研究や、ネコ-ヒトの愛着関係を調べた研究からは、ネコも部分的にはヒトのコミュニケーションシグナルを理解し、ヒトに対して愛着を持つという心的機能を持っていることが判明している。では、ネコの半家畜化は、ヒトから見たネコ-ヒト関係や、家畜種の基礎である遺伝子レベルでの従順性の進化には、どのような影響をもたらしたのだろうか。

近縁野生種から家畜種への進化を直接検討する上で、行動遺伝学的アプローチは有用な手法である。しかし、ネコ研究においては、身体的特徴に対する責任遺伝子が調べられているのみであり、性格・行動特性に対する遺伝子の効果は明らかにされていない。

そこで、本博士論文では、質問紙調査と行動遺伝学的アプローチを用いて、ネコでの半家畜化がネコ-ヒト関係に及ぼした影響を明らかにすることを目的とした。まず、(1)ネコの半家畜化が、ヒトから見たネコ-ヒト関係にどう影響したかを調べた。そして、(2)家畜種共通の心的機能である「ヒトへの従順性」に着目し、ネコは半家畜化であっても、その従順性が近縁野生種から遺伝子レベルで変化しているのかを検討した。

第2章では、(1)ネコの半家畜化が、ヒトから見たネコ-ヒト関係にどう影響したかを調べるため、日本在住のネコとイヌの飼い主に、自身の飼っているネコ・イヌへのペット観を尋ねる質問紙調査を行った。質問項目は飼い主から自身のペットにどれくらいの距離感を持っているか、どれくらい自身のペットに心的機能（感情や認知能力）があると考えているかであった。その結果、ネコの飼い主が自身のペットを「家族」と見なした割合は、イヌの飼い主よりも有意に低かった。またネコの飼い主は、イヌの飼い主よりも、全体として見ると自身のペットの感情や認知能力があるかについて有意に低く評価した。ただし、すべてのネコの飼い主がペットに対して遠い距離感を感じ、心的機能を低く評価していたわけではなく、ヒトから見たネコとの距離やネコの心的機能が多様であることが示唆された。一方で、ネコの飼い主のうち自身のペットとの心理的距離を近く感じている飼い主は、自身のペットの心的機能を高く評価するという結果も得られた。そのため、ペットの実際の心的機能と、飼い主自身の評価の相互作用がペット-ヒト関係に対して複雑に影響している可能性が示唆された。

第3章と第4章では、(2)家畜化の基礎である「ヒトへの従順性」が、半家畜化を経たネコでも近縁野生種から遺伝子レベルで変化しているのかを検討した。家畜種では様々な遺伝子が近縁野生種から変化していることが先行研究から示されているが、なかでもオキシトシン(OT)関連遺伝子とアルギニン-バソプレシン(AVP)関連遺伝子は、特に家畜種が持つ「ヒトへの従順性」に関与すると考えられている。そこで第3章と第4章では、まず、これらの遺伝子をネコとその近縁野生種の間で比較した。また種間差が見られたとき、その種間差の意義を、ネコの種内差を利用して検討した。

第3章では、OT 関連遺伝子と AVP 関連遺伝子のなかでも、タンパク質に翻訳される翻訳領域を標的として配列決定を行い、ネコとその近縁野生種であるマヌルネコ、ツシマヤマネコ、ボブキャット、シベリアオオヤマネコ、アムールトラ、ジャガー、ライオンの配列を比較した。その結果、OT 受容体遺伝子と AVP 受容体 V1a 遺伝子の翻訳領域ではネコと近縁野生種の間数か所の一塩基置換が見られたが、特に AVP 受容体 V1a 遺伝子では非同義置換も見られた(アミノ酸の変化: Gly>Glu, Arg, Lys, Ala>Glu, Leu>Phe)。受容体の膜貫通領域を予測したところ、これらの非同義置換はリガンドや G タンパク質が結合する領域に位置しており、機能に影響を与えている可能性が示唆された。また、AVP 受容体 V1a 遺伝子で見られた種間差の多くは、ネコでの種内差でもあった。そこで、種間差の意義を調べるため、ネコの種内差を用いてネコの性格・行動特性との関連分析を実施した。関連分析では、まず、飼い主に対して質問紙調査を行い、ネコの全般的な性格特性を評定してもらった。その結果、OT 受容体遺伝子翻訳領域のなかの 1 か所の一塩基置換は、飼い主によるネコの粗暴性の評定と相関していた。しかし、この多型は同義置換であり、攻撃性が低い遺伝子型を近縁野生種が保有していたことから、この多型の機能は明らかにできなかった。そこで、ネコの全般的な性格特性ではなく、ヒトへの従順性を

標的にした行動テストを実施した。行動テストでは、ネコが自発的にヒトに近づくことと、ヒトが接触しようとしたとき逃げないことを「ヒトへの従順性」と定義した。ネコカフェにおいて、新奇なヒトや飼い主（オーナー）が単に何もせず存在する場面と、ネコに接触しようとして接近する場面を設定し、ネコの反応を調べた。遺伝子型との関連分析を実施したところ、AVP 受容体 V1a 遺伝子翻訳領域のなかの遺伝子多型は、行動テストにおいて、新奇なヒトおよび飼い主の接近への寛容性と相関していた。また、T808C の種間差(Leu>Phe)において、新奇なヒトや飼い主から逃げない個体が持つ遺伝子型を、ネコ科の近縁野生種は保有していなかった。第 3 章の結果から、遺伝子レベルでネコ種内には従順性が高いネコとそうでないネコがいるという多様性が保存されている可能性が示唆された。

第 4 章では、遺伝子の非翻訳領域に存在する繰り返し配列で、遺伝子の転写翻訳にかかわる可能性が高いマイクロサテライトに焦点を当てた。まず、OT 受容体遺伝子と AVP 受容体 V1a 遺伝子の上流・下流領域からマイクロサテライトを探索した。増幅が成功した OT 受容体遺伝子のマイクロサテライト 5 か所では、すべてに多型が見つかった。ツシマヤマネコ、雑種ネコ、品種ネコの 3 集団間でアレル頻度を比較したところ、これら 3 集団間にアレル頻度の有意な違いが見られた。5 か所のうち 4 か所で、雑種ネコはツシマヤマネコよりも長いアレルを高頻度で保有していた。品種ネコは、雑種ネコとツシマヤマネコのいわば中間の特徴を示した。そこで、ここで見られた種間差の意義を検討するため、雑種ネコの飼い主が評定した性格特性とマイクロサテライト多型の関連分析を実施した。その結果、「友好性」への評定と 2 か所のマイクロサテライト多型が相関した。両方のマイクロサテライト多型で長いアレルを持つネコほど「友好性」は高く評定され、雑種ネコは品種ネコやツシマヤマネコよりも長いアレルを高頻度で持っていた。品種ネコは高い選択圧を受けてきたことか

ら、雑種ネコよりも友好的な性格特性を持つと一般的には考えられているが、その選択圧はほとんど見た目に対してのものである。むしろ、先行研究では雑種ネコは他の品種よりも友好性が高いと評定されており、本研究の結果はそれに合致するものである。そのため、第4章は、OT受容体遺伝子の非翻訳領域におけるネコの配列が友好性を持つ方向へ進化してきた可能性を提示する一方で、ネコでの種内差もあることから、やはりネコ種内の友好性にも多様性が見られることが示唆された。

第5章の総合考察では、第2章から第4章までの結果を総合し、ネコの半家畜化がネコ-ヒト関係にどのように影響したかを考察した。野生動物はヒトに飼育されることもあるが、それは単なる馴致であって、遺伝子レベルの変化は生じていない。しかし、本研究では、少なくとも一部のネコは近縁野生種と異なる遺伝的特徴を示し、そのような個体は遺伝子レベルで従順性を持つよう変化している可能性が示された。その一方で、本研究で調べた遺伝子が、近縁野生種からほとんど変化していないネコも見られたことと、ヒトから見た一部のネコ-ヒト関係はイヌ-ヒト関係よりも遠いものであることが示された。そのため、半家畜化を経たネコは、いわば家畜種的特徴と野生種的特徴両方を種内で保存しているのかもしれない。

半家畜化がネコ-ヒト関係の遠さやネコからヒトへの従順性の低さを維持してきたのならば、なぜヒトはネコを半家畜化のままにしたのだろうか。総合考察では、一連の結果をまとめるとともに、ネコが半家畜化である要因を、ネコの持つ特性からの影響とヒトの持つ特性からの影響に分けて検討した。例えば、ヒトへの従順性が低い個体は攻撃的であるとするならば、そのような個体は野外のネコ集団では繁殖に有利であろう。あるいは、ヒトへの従順性が高い（恐怖を持たない）個体ほどヒトに飼われやすくなると考えられるが、現代ではヒトからネコへの繁殖制御が強くなり、ノネコから飼育ネコになった個体のほと

んどは去勢避妊をされて子孫を残すことができない。今が家畜化の過渡期であるからこそ、本研究では遺伝子レベルで従順性に多様性が見られたのかもしれない。また、ヒトが持つ幼児図式や見た目への選好や、ヒト自身の性格傾向そのものが、ネコを半家畜化にとどめた要因であった可能性も提示した。

これからの研究に対する課題と展望として、まず、本研究で用いた性格・行動特性の測定方法の精緻化について検討した。次に、より広い範囲のゲノムを調べることの意義を提示した。さらに、本研究ではネコとその他の近縁野生種を比較することを主目的としたが、ネコ科種間での生態学的特徴はそれぞれ異なる。OT 関連遺伝子や AVP 関連遺伝子は、霊長類やげっ歯類で種間の社会構造や繁殖行動と関連していることから、ネコ科においてもこれらの遺伝子の種差が、種間の生態学的特徴の違いに関与している可能性を検討した。また、これら近縁野生種のほとんどは絶滅が危惧されており、その繁殖事業に対する関心は高い。オスとメスのマッチングには性格特性が強く関与すると考えられることから、ネコ科動物において性格特性の基盤となる遺伝子を発見することは、ネコ科動物における福祉や繁殖研究を発展させることにつながるだろう。本研究では、一部のネコは半家畜化であっても従順性を持ち、現在のネコ-ヒト関係を構築したという可能性が示されたが、これらの個体がイヌ-ヒト関係に見られるような、ヒトのような母子関係を持つのかは調べられていない。そのため、遺伝子だけでなく、ヒトとインタラクションをしているときにホルモンとしての OT がどの程度分泌されているか、OT の投与はネコ-ヒト関係にどのような影響をもたらすかについても調べる必要がある。最後に、ネコ種内でのコミュニケーションを調べることで、ネコの半家畜化が同種内の社会構造にどのように影響するかについても検討も必要だと考えた。

本研究では、半家畜化の結果、ヒトから見た主観的ネコ-ヒトの愛着関係およびネコからヒトへの従順性は多様性を持つに至ったと結論づけた。これらネコ-

ヒト関係に関連する要因は、ネコやヒト自身、およびその相互作用など数多く想定できるため、異なる視点からの研究が必要である。