

演題1

「ヒトとイヌの互惠関係」

菊水健史

麻布大学獣医学部

麻布大学ヒトと動物の共生科学センター

イヌは不思議な動物である。不思議、というのは、謎という意味よりむしろ、分かりそうで分からない、という意味だ。近年の考古遺伝学の発達により、世界各地のオオカミや様々な犬種、さらには遺跡から発掘された骨から抽出したDNAを用いて、その進化プロセスを明らかにする研究成果が相次いだ。それでもイヌを決定づける遺伝子は見つかっていないし、またイヌの起源を明瞭に示した研究もない。大雑把にいうと3万年から5万年前のユーラシア大陸のどこかで、イヌが誕生し、おそらくそのイヌはヒトへの接近(捕食ではなく、好奇心)を試み、またヒトの接近も受け入れたことにより、この異種である両者のかかわりが生まれてきた、と考えられている[5]。イヌだけが進化/家畜化で変化したわけではない。イヌの接近を受け入れたヒトがいたはずである。でなければ、近づいたイヌを天敵の接近として認識し、捕獲するあるいは追い払うなどの行動をとったはずである。つまり、ヒトも寛容性が高く、天敵であったはずのプロトイヌ(家畜化前のイヌで、オオカミとはことなるイヌの原型をこう呼ぼう)を「まあいいや」と受け入れたはずである。

ヒトとプロトイヌの出会いは、いずれもが他者の存在を受け入れ、接近したことに始まる。この接近により、両者に何らかの利益が生じたはずだ。プロトイヌがヒト集団の周囲をうろつくことで、他の天敵からの接近を許さなかったのかもしれない。特にプロトイヌが夜警を担当してくれたことで、ヒトは夜間の安定した睡眠を獲得した可能性はある。実際にイヌの飼育で飼い主さんの睡眠の質が改善することが知られており、現代でそうであれば、野外で天敵の脅威にさらされていた人々にとってはなおさらそうであろう。深夜の深い睡眠は、ヒトの認知機能や記憶学習能力を高め、ヒトの高度な脳機能を支えることも可能だったに違いない。あるいは、プロトイヌが狩りに行く際に、その研ぎ澄まされた嗅覚の導きを、ヒトが利用したのかもしれない。さらには、見つけた獲物を協力して、倒し、良い部分はヒトがとり、プロトイヌが残りをもらったかもしれない。いずれにせよ、共生がスタートするには、両者に利益があったはずで、それがなければ共生は成り立たない[5]。

この両者の接近と共生の開始は、他の家畜と一線を画す。上述のとおり、イヌとヒトとの共生が3-5万年前から始まったとすれば[10]、他の家畜は約1万年前、ヒトが農耕をはじめ、定住し始めた時期に重なる。イヌ以外の家畜は、食物資源としての価値が重要視されており、「Live Stock」と呼ばれる所以が見える。周囲にいた野生動物を捉え、居住地のそばに囲いをつくって、そこで飼育したのだ。一方、ヒトとプロトイヌが共生を始めたころは、ヒトは狩猟採集生活を営んでおり、ヒトは集落を移動しながら生活していた。そのため、プロ

トイヌはヒトの動きに準じて、自身も動く必要があった。プロトイヌは自らヒトのそばを選んでいたことになる。そしてその共生の過程において、ヒトとイヌはお互いの利益をさらに高め合う関係へと発展していく。1万2千年くらい前には、ヒトと一緒にイヌが埋葬された跡も見つかったことから[3]、イヌが家族や集団の一員となったといえるだろう。その時期すら、まだ他の家畜は家畜化されてもいない。

ではこの共生はお互いの何を变化させたのか。その問いにはロシアで実施されたアカギツネの“家畜化”実験がヒントを与えてくれる。1959年、ロシアの遺伝学者であるドミトリー・ベリャーエフとその同僚たちが、イヌがなぜ家畜化されたのかを理解するために実験を開始した[13]。このアカギツネの家畜化実験では、ヒトを警戒せずに懐いてくる性質のみを基準とした選択交配をおこない、どのようなキツネが誕生するかを調べるというものだった。実はこの実験は現在も継続されており、なんと50年以上にわたる壮大な実験である。この選択交配群（家畜群）は非選択交配群（野生群）にくらべ、気質が穏やかで遊び好きであり、ヒトが近づくと喜ぶようになった。驚くことに、ヒトへの怖がりだけを指標に選択交配しただけであったものの、形態が変化し、生理機能や行動面で非常にイヌに似た性質をもった個体が現れ始めた。家畜化群のキツネではブチが現れ、また巻き尾や立尾になるなどの多様性が生まれた。たれ耳が現れたりもした。それだけではない。イヌと同様にヒトの社会的シグナルを上手に理解でき、ヒトとのコミュニケーション能力に優れてきた[6]。注目すべきは、家畜群のキツネたちは、幼若期での新奇刺激に対する内分泌応答、すなわちコルチゾール分泌反応の発現時期が野生群のキツネに比べて非常に遅い点である[14]。コルチゾールはストレスホルモンといわれ、ストレスや危険を感じた際に副腎皮質から分泌される。家畜群の子キツネたちは、新奇環境での探索行動に長い時間を費やしていることから、本来は警戒すべき新奇刺激に対して恐怖やストレスを感じるようになるまでの成長が遅く、むしろ好奇心が勝っているということを意味している。同様の現象は、子イヌと子オオカミの比較研究でも報告されており、子イヌらしい気質は大人になっても概ね保持されている[15]。コルチゾールは動物が生きていくうえで必要なホルモンであるが、過剰に分泌されると心身の健康や認知能力に影響を及ぼすことが知られている。これらのことから、祖先種の中から内分泌系のストレス応答性の突然変異により、恐怖反応や攻撃性を示しにくい個体が現れたことがイヌの始まりと考えられる。これが先に述べた、寛容性の高まり、の分子メカニズムだろう。それらの個体は新奇環境や異種であるヒトに対してあまり恐怖を感じずに接近を許し、それが副次的に認知能力の柔軟性へとつながり、次第にヒトとコミュニケーションがとりやすいものが生き残ったという。これがHareらの提唱しているヒトとイヌの収斂進化仮説である[5]。恐怖や警戒心、さらにはそのあとに続く攻撃性などは内分泌の支配を受ける。特に副腎皮質から放出されるグルココルチコイドは、中枢に作用して不安を高め、攻撃を誘導する。イヌやヒトが寛容的になるプロセスに、このグルココルチコイドの分泌低下が示唆されている。つまり、この両者は遺伝的には遠いものの、その進化の過程で内分泌機能に変化して、冒険的になり、他者に対して寛容になった、というのだ。グルココルチコ

イドの低下により、楽天的になり、寛容性が高まり、他者を受け入れ、共生する能力が備わってきた、のかもしれない。

ではなぜこのようにヒトとイヌは特別な関係を構築できるようになったのか。様々な犬種の行動に関連する遺伝子を解析することは、家畜化の過程を理解する上で大きな可能性を秘めている。世界各地からのイヌやオオカミのゲノム配列データを用いた調査では、イヌの家畜化の初期段階では、神経堤細胞の重要なシグナル伝達経路の阻害に関連する遺伝子変異が検出され、それが行動形質の選択に関与している可能性が示された[16]。興味深いことに、日本の柴犬や秋田犬などのアジア原産の犬種は、遺伝的にヨーロッパ原産のイヌとは異なること、また行動や気質も異なることが知られており、イヌの家畜化の過程を理解する上で特徴的である。私達の研究チームは、624頭の一般家庭で飼育されているイヌを対象に、2つの課題を用いて社会的認知能力を調査した[12]。最初の課題では、イヌは実験者からの視線、指差しなどの合図をもとに、餌の隠し場所を探した（指差し選択課題）。これは、ヒトの身振りやコミュニケーションに対するイヌの理解度を測るためのものである。2つ目の課題では、自分では開けられない、餌の入っている容器に対するイヌの行動を調べた（解決不可能課題）。この課題は、イヌが実験者を見る頻度と時間を測定し、ヒトへの依存の程度を測るものとなる。これらの課題はイヌと共通祖先をもつオオカミでは苦手であり、イヌは得意とすることが知られている。そこで、調査には2つの犬種グループを用いた。一つは古代犬と呼ばれる犬種グループで、柴犬や秋田イヌなどの日本犬に加えて、やシベリアンハスキーなど遺伝的にオオカミに近いとされる犬種。もう1つは欧米で家畜化された一般犬種グループで、オオカミから遺伝的に遠いその他の犬種とした。これらの2つの犬種グループを対象に、2つの課題を実施し、その結果を比較した。同時に、血液や口腔内細胞から遺伝子を抽出し、ホルモンの機能に関する遺伝子の多型との関連を調べた。その結果、本研究では、古代犬グループは、解決不可能課題中に実験者を見る回数が一般犬種グループよりも少なく、ヒトへの依存の程度が低かった。つまり、古代犬グループは、多少オオカミのような行動を示したことになる。そこで、家畜化に関連していると考えられているホルモンなどに関連する遺伝子と課題の成績との関連を調べた。その結果、メラノコルチン2受容体遺伝子の2つの多型が、指差し選択課題ではヒトのジェスチャーを正しく解釈すること、解決不可能課題では実験者を見つめる頻度が高くなることの両方と関連していることがわかった。以上のことからイヌの家畜化において、メラノコルチン2受容体遺伝子はイヌが強いストレスを感じずに、ヒトのそばにとどまり、ヒトと交流することを促進する役割を果たしている可能性が見出された[12]。これはイヌがヒトと共生する際に、ストレス反応を低下させ、ヒトに慣れるなどの社会的寛容性を高めたとするイヌの進化仮説を支持するものであった。

次にイヌと飼い主の間には、ヒトの母子間でみとめらえるようなオキシトシンを介した絆形成があるのかを調べた。ハチ公に代表されるようにヒトとイヌはお互いの理解を

超えた情緒的なつながりがあることは、多くの読者が感じることだろう。オキシトシンは哺乳類の母子間における絆形成にかかわるホルモンである。その結果、イヌが飼い主を見つめると飼い主のオキシトシンが上昇、その飼い主はイヌに声を掛けるなどの行動が増加していた[9]。またイヌの鼻腔にオキシトシンを投与するとイヌから飼い主への見つめる行動が上昇し、飼い主のオキシトシンも上昇した。このことから、イヌとその飼い主の間には、ヒトの親子間で見られるようなオキシトシンを介した絆が形成されることが明らかとなった。このようなヒトとイヌの共生や絆の背景には、嬉しいなどの快の情動が深くかかわり、お互いの快の情動を共有する共感性の存在があると考えられる。例えばイヌは飼い主との分離がストレスになり、再会が喜びであると想像される。このことから次に飼い主とイヌの再会場面に着目し、その時のイヌの変化を行動生理学的に調べた[8]。その結果、飼い主との長時間における分離後の再会時において、イヌの涙液量の増加が認められた。また涙液の増加は他人との再会時には認められず、飼い主との分離後の再会時にのみ涙液量の有意に増加した。さらに、絆に関係するオキシトシンの点眼によって、涙液量の増加が認められた。このことから、飼い主との分離後の再会によるイヌのオキシトシン分泌が上昇したことで、涙液量が増加した可能性が示された。涙液の増加はイヌと特別な関係性のある飼い主との分離後の再会のようにイヌの情動が激しく変化する場面において認められることがわかった。これは動物における情動性の涙の存在を示した世界初の成果となり、またその情動が喜びにかかわるものであったことはとても興味深いものといえよう。最後に、イヌが涙を呈することによる、ヒトへの社会的な作用を調べた。イヌに人工涙液を点眼して顔写真を撮影し、人工涙液点眼前と点眼後の2種の画像に対してイヌの写真を見たヒトがどのような印象を持つかを比較した。その結果、点眼後の画像を見ると、イヌを触りたい、世話をしたいというようなポジティブな印象を持つことがわかった。このことから、イヌは強い情動の変化に伴って涙液量を増加させること、視線を用いたヒトとのコミュニケーション能力を高度に進化させてきたイヌにとって、涙はヒトからの保護行動や養育行動を引き起こすような機能があり、オキシトシンが関与していることが示唆された。このようなイヌの情動による涙はヒトとの共生の歴史において有利に働いた可能性が考えられる。

グルココルチコイドとオキシトシンの機能的変化がヒトとイヌが共生を成り立たせたことで変化したのか。グルココルチコイドとオキシトシンが変化したから共生が可能となったのか。因果関係は現状不明である。それでもこの2つのホルモンがヒトとイヌの共生に関与することは間違いないだろう[7]。特にグルココルチコイドの分泌低下は、イヌだけでなく多くの家畜と野生種の比較研究でも明らかになっており、家畜化のプロセスで共通して認められる。また神経堤細胞から副腎皮質が分化することからも、イヌの進化家畜化過程で変化し、ヒトとの共生に役立ったと考えられる。一方、オキシトシン神経系の、イヌを代表とする家畜やヒトにおける共通した変化はまだ報告されていない。野生種と家畜での比較研究もまだ乏しい。今後は分子遺伝学的手法で、オキシトシンの機能変化の発見が待たれ

演題1

よう。

これまでイヌの進化・家畜化に関わるものとしてグルココルチコイドとオキシトシンを紹介してきた。他の研究グループも同じようにイヌの起源に関しての研究を積み重ねており、新しい知見が年々積み重なってきている。特に、DNA 考古学により、イヌの進化・家畜化に関わる新たな事実がいくつも明らかになってきた。2020年6月に報告されたソリイヌに関しての研究である[11]。広大で冷たい東シベリア海に、わずか30平方マイルの島、ジョホフ島が海原に浮き出ている。それは、近代に至るまで手つかずのまま凍結して保存されていた、貴重な自然といえる。ジョホフ島での発掘調査により、中石器時代の集落が発見されました。その集落の人々は、トナカイやホッキョクグマを狩って生活していた。氷河期末期、この領域の人々は、場所を移動しながらの狩猟や他の集落との貿易など、資源の輸送のための長距離移動に多くのイヌやソリを使っていたとすれば、このイヌたちが最初の「実用的な」ソリイヌであると想像できる。これらのソリイヌの起源はどのように現代のイヌに関連しているのか。今回、ジョホフ遺跡から出土した9,500年前のイヌのゲノムライブラリを作成し、他のイヌやオオカミと比較を行った[11]。すると、ジョホフ犬のゲノムの大部分は現代のソリイヌとほぼ一致していることが分かった。つまり現代のソリイヌの誕生が約2000年前といわれていたものが、9,500年前を遥かに超えた時代にすでに生まれていたことになる。また、ジョホフ犬のDNAを、現在のグリーンランドのソリイヌ、約3万3000年前に生息していたシベリアオオカミや古代犬とも比較した。驚くべきことに、他の犬種とは異なり、ソリイヌは過去9500年の間にシベリアオオカミとほとんど交配していなかった。現在のグリーンランドのソリイヌのゲノムにオオカミの遺伝子の痕跡がないという事実は、その雑種がうまく生き残れなかったか、これまでの期間、ヒトが混血を好まなかったか、のいずれかが考えられる。すなわち、現代の多様なイヌの中で、ソリイヌのゲノムは非常にユニークなゲノムグループを形成しており、そのゲノムを引き継ぐイヌの生活は北極圏の先住民の歴史と文化に強く結びついていると言ってもいい。例えば北米ではソリイヌのゲノムの特性はすべて消滅し、様々な犬種と混血によるゲノム特性が失われてしまった。ソリイヌの末裔であるシベリアンハスキーやアラスカンマラミュートのような犬種においてさえも混血によってその特性が認められない。グリーンランドからロシアに至るソリイヌが現代のソリイヌの中で最も原始的な祖先の状態を保持し、混血の形跡は少ない。このような現存するイヌたちは、本当に貴重である。彼らは生きている文化の歴史であり、9500年前に始まった北極圏の文化と人類の歴史の重要な生きた証、といえよう。人間とイヌがこれらの地域での、お互いの生存のために密接かつ重要な連携関係を構築し、現世まで至ったことは、おそらく議論の余地がないだろう。しかし、きっとその道のりは決して楽ではなかったはず。例えば、ソリイヌは人間が作り出したものなのだろうか。それとも単に生き残ったイヌがより環境に適応する能力を有していたのか。過酷な気候のため、ヒトによる積極的な繁殖選抜は難しかっただろう。おそらくヒトとイヌ、いずれもが単に盲目の環境からの選択圧によって進化的な変化を受けたと考える方が妥当かもしれない。「そり引きの生活」に適応できな

いヌは、移動の途中で死んでしまったのかもしれない。ホッキョクグマと同様に、ソリイヌは脂肪から豊富な栄養素を摂取できるような突然変異を経て、存続が可能となっただろう。

北極圏のイヌイットやトゥレの人々とそのソリイヌは、アザラシやクジラのような皮を豊富に含む海洋哺乳類を狩猟して何千年も生き延びてきたのだから、このような遺伝的変化は容易に想像できるし、今回の結果でもそれが実証された。一方、利便さの追求、たとえばスノーモービルの現代的な利用がヒトとイヌの共生の証を絶滅の淵に追いやったことは残念なことである。同じことは日本犬にも言えるかもしれない。これまでも紹介してきたが、日本犬のゲノムの特性として、現生する犬種の中では、最もオオカミに近い「古代犬」に含まれている。これはすなわち、日本人が日本犬を他の犬種と混血にせず、わりと自然に任せて交配させてきた歴史の産物といえるだろう。100年ほど前までは、イヌは基本放し飼いであり、洋犬もまだ多くは導入されていなかった。イヌは飼い主から餌をもらおうと同時に、一緒に狩りにもでかけ、おそらく腹がすけば自分でトリ、サカナ、ウサギなどの小動物を捕獲して食べていただろう。近代化が進み、ヒトがイヌの飼育管理を制御するようになり、そして洋犬が多く導入された。それに従って、イヌの役割も忠実な番犬、猟犬から、家庭内で過ごす伴侶と変化した。この時、古来の日本犬も、別目的、つまり日本犬も家庭内での伴侶としての適性が重要視され、繁殖が促されてきている。このことは、これまでの日本文化の中で日本犬が培ってきたゲノムの特性が置き換わりつつあることを意味する。イヌの役割が変化しているから仕方ない、といえはそれまでであるが、貴重な情報を持っていたことは言うまでもないだろう。

これまでの研究を総括すれば、イヌは旧石器時代のユーラシア大陸に棲む狩猟採集民の残飯を求めて、自らヒトの傍に近づいてきたハイイロオオカミの集団から進化した可能性が高い。しかし、旧石器時代のイヌがいつどのようにヒトと生活を始めたのかの明瞭な記録がないため、イヌの誕生の正確な時期や場所は不明のままである。ゲノムの変化を元に計算した場合、イヌとオオカミの分岐は約 25,000 年から 40,000 年前に行われたことが示唆されている[2]。イギリスの DNA 考古学者である Bergström 博士らは 11,000 年前に遡るユーラシア大陸全域の 27 の古代犬から抽出したゲノムを用いて、犬の家畜化がある特定の場所で特定の時期に起こったのか、あるいは世界に偶発的に複数の場所で起こり、その後イヌの世界各地への分散とヒト社会への適応を経てヒトとの共生を進めたのか、さらにはイヌが野生のハイイロオオカミとどのように交配を繰り返してきたのか調べた。このような研究が可能というだけでも、DNA 考古学のもつ解析力のすさまじさに感銘をうける。研究の成果は、イヌの進化・家畜化に新たな視点をもたらした。Bergström らの知見はこれまでの研究と一致し、イヌがオオカミと分岐し、ヒト社会に介入したのは 2 万年前、氷河期末期の頃であるという。現代のイヌとハイイロオオカミのゲノム解析の結果は、イヌがハイイロオオカミから単独のグループとして分岐し、絶滅した可能性のあるオオカミの 1 つの系統からイヌが誕生したことを意味する。興味深いことに、2024 年に発表された寺井らの論文によると、

演題1

古代ゲノムを用いて世界各地のオオカミの品種を調べ、どのオオカミが最もイヌと近縁であったかを調査したところ、実は絶滅したニホンオオカミであることが判明した[4]。昭和まで日本に生息していたニホンオオカミ。最後の最後にプロトイヌと分岐したオオカミであったことは非常に感慨深い。また Bergström らのゲノム解析の結果から、イヌはすでに 11,000 年前にはいくつかの品種へと多様化しており、世界中に広がっていたと考えられた。しかし、どのようにして世界各地にイヌは広がったのだろうか？ヒトの移動がイヌの世界各地への拡大に關与した可能性があるとしても、氷河期末期のヒトの移動はかなり厳しいといわざるを得ず、おそらくイヌの拡散パターンを説明するのに十分な規模ではなかっただろう。そうすれば、イヌはヒトの集落間で物資のように交換されていたか、あるいは半野生状態で自律的に広がった可能性を考えなければならない。この謎を解くべく、Bergström らは、当時のヒトの DNA を元にしたヒトの拡散とイヌの拡散の様子を比較してみた[2]。イヌがヒトと定住したと考えられる最初の 1 万年の間に、すでに遺伝的に多様化したイヌが様々な地域で、頻繁に交配していた DNA の痕跡が見いだされた。またユーラシア大陸とアメリカ大陸における、イヌの遺伝的な拡散の年代とヒトの集団間の遺伝的多様性の拡散を比較すると、この 2 種の集団間の遺伝的拡散状況はほぼ一致していた。このことは、イヌとヒトと一緒に移動し、世界各地に広がったことを示唆する。例えば、ヨーロッパを起源とする犬種のゲノムの約半分は旧石器時代の西ユーラシアに由来し、残りの半分は南西アジアに由来することが示された。これはヨーロッパ人が同じように、遺伝的起源の半分を西ユーラシアに、残りの半分を西南アジアに由来していることと一致している。

ヒトと生活が重なることで、イヌにもヒトと似た遺伝子変化が蓄積してきた。デンプンを分解するために必要な酵素であるアミラーゼをコードする遺伝子のコピー数の違いは、ヒトとイヌの収束進化の例と言えよう。ヒトはチンパンジーと比較してアミラーゼ遺伝子のコピー数が多い。おそらく農耕前後に始まった高デンプン食のために、その吸収を高めるほうが有利だったのだろう。同様に、オオカミと比較して、ほとんどのイヌではアミラーゼ遺伝子のコピーが多く、つまりイヌがヒトとの生活で、デンプンの消化効率が高い個体が有利だったと思われる[1]。Bergström 博士らは、初期のイヌはオオカミに比べてすでに多くのアミラーゼのコピーを持っていたが、アミラーゼのコピー数は、先史時代、つまり過去 7,000 年間におけるユーラシア大陸でのデンプンを豊富に含む農耕食へのヒトでの依存度が高まったことと並行して、イヌの遺伝子コピー数もさらに拡大した。先に紹介した北極圏のソリイヌが、飼い主であるイヌイットの脂肪代謝が高まったのと同じように、イヌでも同じ代謝経路が変化を遂げた事例と類似する。

このようにヒトとの生活を選択したイヌは様々な地域に分散し、ヒト分化の中で生活するようになる。この「生活」もイヌの適応変化が含まれる。ヒトから食物を分配してもらう、あるいはヒトの残飯を食するようになると、その中に含まれる穀物の消化が高いほうが有利に働く。各地にヒトとともに拡散したイヌはその土地のヒト文化を介して新しい機能を獲得したのかもしれない。そう、近代化される前のイヌをみるとその地域のヒト文化が垣間

見れる、つまりイヌは生き物でありながら文化財でもあるだろう。このような地域特異的なイヌの保存が世界各地で続くことを願わざるを得ない。

引用文献

1. Axelsson, E., Ratnakumar, A., Arendt, M.-L., Maqbool, K., Webster, M. T., Perloski, M., Liberg, O., Arnemo, J. M., Hedhammar, Å. and Lindblad-Toh, K. 2013. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*. **495**: 360.
2. Bergström, A., Stanton, D. W. G., Taron, U. H., Frantz, L., Sinding, M.-H. S., Ersmark, E., Pfrengle, S., Cassatt-Johnstone, M., Lebrasseur, O., Girdland-Flink, L., Fernandes, D. M., Ollivier, M., Speidel, L., Gopalakrishnan, S., Westbury, M. V., Ramos-Madrigal, J., Feuerborn, T. R., Reiter, E., Gretzinger, J., Münzel, S. C., Swali, P., Conard, N. J., Carøe, C., Haile, J., Linderholm, A., Androsov, S., Barnes, I., Baumann, C., Benecke, N., Bocherens, H., Brace, S., Carden, R. F., Drucker, D. G., Fedorov, S., Gasparik, M., Germonpré, M., Grigoriev, S., Groves, P., Hertwig, S. T., Ivanova, V. V., Janssens, L., Jennings, R. P., Kasparov, A. K., Kirillova, I. V., Kurmaniyazov, I., Kuzmin, Y. V., Kosintsev, P. A., Lázničková-Galetová, M., Leduc, C., Nikolskiy, P., Nussbaumer, M., O'Drisceoil, C., Orlando, L., Outram, A., Pavlova, E. Y., Perri, A. R., Pilot, M., Pitulko, V. V., Plotnikov, V. V., Protopopov, A. V., Rehazek, A., Sablin, M., Seguin-Orlando, A., Storå, J., Verjux, C., Zaibert, V. F., Zazula, G., Crombé, P., Hansen, A. J., Willerslev, E., Leonard, J. A., Götherström, A., Pinhasi, R., Schuenemann, V. J., Hofreiter, M., Gilbert, M. T. P., Shapiro, B., Larson, G., Krause, J., Dalén, L. and Skoglund, P. 2022. Grey wolf genomic history reveals a dual ancestry of dogs. *Nature*. **607**: 313–320.
3. Davis, S. J. M. and Valla, F. R. 1978. Evidence for domestication of the dog 12,000 years ago in the Natufian of Israel. *Nature*. **276**: 608–610.
4. Gojobori, J., Arakawa, N., Xiaokaiti, X., Matsumoto, Y., Matsumura, S., Hongo, H., Ishiguro, N. and Terai, Y. 2024. Japanese wolves are most closely related to dogs and share DNA with East Eurasian dogs. *Nat. Commun.* **15**: 1680.
5. Hare, B. and Tomasello, M. 2005. Human-like social skills in dogs? *Trends Cogn. Sci.* **9**: 439–444.
6. Hare, B., Plyusnina, I., Ignacio, N., Schepina, O., Stepika, A., Wrangham, R. and Trut, L. 2005. Social cognitive evolution in captive foxes is a correlated by-product of experimental domestication. *Curr. Biol.* **15**: 226–230.
7. Kikusui, T., Nagasawa, M., Nomoto, K., Kuse-Arata, S. and Mogi, K. 2019. Endocrine Regulations in Human--Dog Coexistence through Domestication. *Trends Endocrinol. Metab.* **30**: 793–806.
8. Murata, K., Nagasawa, M., Onaka, T., Kanemaki, N., Nakamura, S., Tsubota, K., Mogi, K. and Kikusui, T. 2022. Increase of tear volume in dogs after reunion with owners is mediated

- by oxytocin. *Curr. Biol.* **32**: R869–R870.
9. Nagasawa, M., Mitsui, S., En, S., Ohtani, N., Ohta, M., Sakuma, Y., Onaka, T., Mogi, K. and Kikusui, T. 2015. Social evolution. Oxytocin-gaze positive loop and the coevolution of human-dog bonds. *Science*. **348**: 333–336.
 10. Savolainen, P., Zhang, Y., Luo, J., Lundeberg, J. and Leitner, T. 2002. Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. *Science*. **298**: 1610.
 11. Sinding, M.-H. S., Gopalakrishnan, S., Ramos-Madrugal, J., de Manuel, M., Pitulko, V. V., Kuderna, L., Feuerborn, T. R., Frantz, L. A. F., Vieira, F. G., Niemann, J., Samaniego Castruita, J. A., Carøe, C., Andersen-Ranberg, E. U., Jordan, P. D., Pavlova, E. Y., Nikolskiy, P. A., Kasparov, A. K., Ivanova, V. V., Willerslev, E., Skoglund, P., Fredholm, M., Wennerberg, S. E., Heide-Jørgensen, M. P., Dietz, R., Sonne, C., Meldgaard, M., Dalén, L., Larson, G., Petersen, B., Sicheritz-Pontén, T., Bachmann, L., Wiig, Ø., Marques-Bonet, T., Hansen, A. J. and Gilbert, M. T. P. 2020. Arctic-adapted dogs emerged at the Pleistocene-Holocene transition. *Science*. **368**: 1495–1499.
 12. Tonoike, A., Otaki, K.-I., Terauchi, G., Ogawa, M., Katayama, M., Sakata, H., Miyasako, F., Mogi, K., Kikusui, T. and Nagasawa, M. 2022. Identification of genes associated with human-canine communication in canine evolution. *Sci. Rep.* **12**: 6950.
 13. Trut, L. N., Plyusnina, I. Z. and Oskina, I. N. 2004. An Experiment on Fox Domestication and Debatable Issues of Evolution of the Dog. *Russ. J. Genet.* **40**: 644–655.
 14. Trut, L., Oskina, I. and Kharlamova, A. 2009. Animal evolution during domestication: the domesticated fox as a model. *Bioessays*. **31**: 349–360.
 15. Udell, M. A., Dorey, N. R. and Wynne, C. D. 2010. What did domestication do to dogs? A new account of dogs' sensitivity to human actions. *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* **85**: 327–345.
 16. Wilkins, A. S., Wrangham, R. W. and Fitch, W. T. 2014. The “domestication syndrome” in mammals: a unified explanation based on neural crest cell behavior and genetics. *Genetics*. **197**: 795–808.

第1回 学術集会 症例／研究発表 抄録

座長：水越奈美先生（日本獣医生命科学大学）
藤井仁美先生（Ve.C.（ベックジャパン）動物病院グループ 行動診療科）

発表者：

1. 行動学的治療により動物愛護センターに収容された犬の攻撃行動を改善し譲渡を実現した一例
岸野友祐先生（Kawabata 横須賀三浦どうぶつ医療センター）
2. 不安関連行動にミルタザピンを使用した犬の2例
中野あや先生（動物行動クリニックなかの）
3. 伴侶動物への愛着スタイル尺度(Pet Attachment Questionnaire)日本語版作成の試み
石川瑛実先生（陽だまり動物病院）
4. 恐怖症（音、雷）の犬におけるジアゼパムの機能的役割についての検討
室井尚子先生（Jiu 動物行動クリニック）

日本獣医動物行動学会

1.行動学的治療により、動物愛護センターに収容された犬の攻撃行動を改善し譲渡を実現した一例 岸野友祐

(Kawabata 横須賀三浦どうぶつ医療センター；神奈川県横須賀市)

要約

動物愛護センターに収容されてる犬の攻撃行動は、咬傷事故を起こし、譲渡困難と判断され殺処分に至る要因となる。本報告では、攻撃行動を理由にセンターに放棄され、収容後に咬傷事故を起こした柴犬に対し、行動治療を行った。結果として、攻撃行動の発生頻度は大幅に改善し、譲渡が成功した。

キーワード：動物愛護センター、攻撃行動、咬傷事故、殺処分

はじめに

行動診療科が問題行動の治療を行ったとしても、飼い主が動物愛護センター（以下、センター）への放棄を選択するケースがある。全国のセンターが受け付けた飼育放棄の約20%は、問題行動が主な理由とされている^[1]。しかし、問題行動があるからといって、新たな飼い主のもとでも予後が悪いとは限らない。

一方で、センターに収容された犬が攻撃行動を示す場合、咬傷事故のリスクがあり、譲渡困難と判断されることが多い。今回、当院で行動治療を実施したものの、放棄された柴犬の症例に対し、センター職員と連携して施設内で行動治療を継続した。結果として、攻撃行動の改善が診られ、譲渡が実現したため報告する。

動物の情報および主訴

本症例は、収容時4歳の柴犬（去勢雄、体重13.2kg、BCS 4/5）である。収容16日目に以下の攻撃行動が確認された。

・行動①：職員が症例犬の後ろを通りかかった際の咬傷事故

・行動②：餌皿に食べ物が残っている状態で近づくと唸り、飛びかかる行動

鑑別診断および診断名

行動①・②に対して、以下の鑑別診断を行った。

- ・葛藤性攻撃行動
- ・恐怖性／防御性攻撃行動
- ・食物関連性攻撃行動
- ・転嫁性攻撃行動（葛藤性、恐怖性／防御性、食物関連性）

行動①は、食物関連性攻撃行動が関与していると考えられた。症例犬は、餌皿の近くにいる職員Aを凝視し、その後、職員Bが後ろを通りかかった際に咬傷行動を示した。職員Bに対する攻撃行動が予兆なく発生したことから、転嫁性攻撃行動（食物関連性）が関与していると診断した。

行動②は、給餌してから数時間以内、かつ餌皿に食べ物が残っている状態でのみ生じていたことから、食物関連性攻撃行動と診断した。

治療および経過

収容後30日目の時点から行動治療を開始した。開始時点での攻撃行動の頻度は以下の

通りであった。

- ・咬傷事故：1回
- ・犬舎の柵越しに唸る、飛びかかる行動：1日に複数回（図1）

センター内では譲渡困難と判断され、殺処分が検討されていた。行動治療では、以下のような誘発刺激の制御を徹底した。

- ・症例犬の前で皿を取り上げる行為を中止
- ・餌皿の近くにいる際には職員は近づかない
- ・職員の往来がない時間帯に食べきる量のみを給餌

収容58日目（治療開始4週間後）には、以下のような変化が見られた。

- ・咬傷事故：0回
- ・唸る、飛びかかる行動：1回のみ
- ・手から採食する行動が見られるようになり、食事量・体重が増加（図2）
- ・広場での遊び行動の増加

収容82日目に、動物保護団体より譲渡希望があり、3日後に正式に譲渡が決定した。譲渡4日後、行動が安定しているとの報告を受け（図3）、譲渡45日目にトライアルが決まったとの報告があった。

考察

本症例は、放棄前の行動治療経過が良好でありながら、センター収容後に攻撃行動が頻発し、殺処分が検討されたケースである。しかし、適切な診断と行動治療により、攻撃行動を改善し、安全に譲渡することができた。

センター内で咬傷事故を起こした犬や攻撃行動を理由に殺処分が検討される犬は全国的にも多いと考えられる。専門的な行動治療を実施することで、これらの犬の譲渡可能性を高め、殺処分数を減少させることが可能であ

る。

全国129自治体を対象に行われた調査^[2]によると、外部獣医師が行動治療を行っている自治体は12か所に限られた。一方で、外部獣医師との対面またはオンライン連携を期待する自治体は60か所、39か所と多い。今後、行動治療専門の獣医師が自治体と連携を強化することで、咬傷事故防止および殺処分数の削減につながることが期待される。

引用文献

1. 奥田順之. 犬の飼育放棄問題に関する調査から考察した飼育放棄の背景と対策. 動物臨床医学会年次大会プロシーディング. 34th: 39-43, 2013
2. 落合優実. 自治体の収容動物に対する行動学的治療の現状と官民連携の可能性について. JCVIM 抄録. 2024年度版: 329, 2024

演題3



(図1) 食物関連性攻撃行動を示す症例犬
給餌してから数時間以内、かつ餌皿に食べ物が残っている状態で職員が近づくと、犬舎の柵越しに唸る、飛びかかる行動が見られた。



(図2) 手から採食する行動を示す症例犬
食物関連性攻撃行動が生じる頻度が低下すると同時に、手から採食する行動がより頻繁に見られるようになり、食事量が増加した。



(図3) 保護団体が症例犬を譲渡会に連れて行った時の様子
譲渡を受けた動物保護団体からは、行動が安定しているとの報告を受けた。

2.不安関連行動にミルタザピンを使用した犬の2例

中野あや

(動物行動クリニックなかの；兵庫県神戸市)

要約

ミルタザピン (MRZ) は人医療において即効的で強い抗うつ作用を得る目的で用いられるセロトニン作用を有する抗うつ薬である。犬における抗不安作用の報告はまだ少ないが、その薬理作用機序から犬においても効果が期待されている。今回、尾追いを主訴とした不安関連障害 (症例1) および、吠えを主訴とした人に対する恐怖 (症例2) の治療に低用量の MRZ を併用して良好な経過を得たため、その有用性を検討した。

キーワード：ミルタザピン、不安障害 (anxiety)、全般性不安障害、犬

はじめに

ミルタザピン (MRZ) は獣医療において主に食欲増進を目的に慢性疾患の高齢動物等に 0.5-1.0mg/kg sid で使用されるが、ノルアドレナリン作動性・特異的セロトニン作動性抗うつ薬であり、精神薬理的に、抗うつ作用、抗不安作用、覚醒作用などを有する。犬の不安に関連した治療においては、クロミプラミンやフルオキセチン (FLX) などが第一選択とされることが多いが、これらは抗不安作用発現に時間がかかり、消化器系の副作用が行動修正を進めるうえで問題となることがある。一方で MRZ は、抗不安作用の早期発現が期待でき、消化器症状が出にくいなどの特徴から、近年は犬における効果が期待され、適応と用量の評価が待たれている。犬におけるエビデンスとして、選択的セロトニン再取り込み阻害薬 (SSRI) を食欲不振で中止した症例に MRZ 1.0-1.5 mg/kg sid で使用し 81.2% で十分な改善が得られた報告²⁾、SSRI と MRZ 0.2—0.8 mg/kg を併用して 81.7% で改善が得られた報告がある¹⁾。今回、攻撃行動の既往を持ち不安関連行動を示した犬の2症例において、MRZ をさらに少ない用量にて使用して良好な経過を得たため、その有用性について検討した。

症例1について

動物の情報(シグナルメント)：柴犬、去勢雄、2歳9カ月齢。40代夫婦と3人の子供(小学生)と暮らしている。

主訴：散歩中の尾追い行動(回転)と室内で尾をむしる行動。

行動学的既往：1歳以前に食後に飼い主に咬みつく行動があり、無治療にて改善した。

鑑別診断リスト：可能性の高いものから、身体疾患については焦点発作や脊髄係留症候群などの神経疾患、知覚過敏、皮膚炎、皮膚外傷、肛門腺の貯留や炎症などを、行動学的疾患として常同障害(尾かじり行動)と不安や葛藤時の転位行動、全般性不安障害を考えた。

問題概要と経緯：尾に関連した行動は、初診の10カ月前に始まり、散歩中に限定して苦手な犬や人を見ると回る行動が生じていた。主治医処方の FLX を3カ月使用したが改善なく、治療を中断していた。初診の1カ月前から在宅時にも尾をむしるようになり、2週間前には散歩中に回り続けて散歩ができなくなり、初診までに、自宅で目覚めている間は尾をむしり続ける状態となっていた。

診察時の行動学的所見：初診時に聴取した行動が始まる際の誘発刺激は、排便、他の犬、子供が騒ぐ状況など。誘発刺激がなくても尾を噛んでむしる行動が日中を通してみられた。

• 検査項目および結果：行動診療初診前に主治医にて血液検査、皮膚検査を実施し、異常所見は認められず。肛門腺液貯留の確認と除去を実施した以降も行動に変化は見られなかった。神経疾患の精密検査は希望されなかったため鑑別を保留とし、身体疾患を仮除外として行動治療を行った。

診断：常同障害（尾かじり行動）、不安と葛藤時の転位行動（回る）。初診時点では日常全般に持続する不安行動は認められなかったことから全般性不安障害は除外した。

治療プログラム：①行動修正法：誘発刺激の制御として、散歩では苦手な人・犬を避けること、室内ではリビングに子供たちと距離をおける居場所づくり、便通改善の提案などを行い、行動発現に関連する因子を減らすため、散歩への順化やコマンドトレーニングの計画を提案した。②薬物療法：行動修正法の多くが困難との回答から、初診時よりプレガバリン(PG) 2.5mg/kg sid を尾の不快感緩和、抗興奮、抗不安目的で併用開始した。

治療および経過：治療開始後16日目には行動が半分程度（飼い主主観）となり散歩が再開できた。47日目には行動がほぼ改善した。以降、飼い主からの行動詳細の聴取ができず、初診から147日目に、1カ月以上前に行動が再燃し増悪中との連絡となった。PGを増量するも改善なく、172日目に食欲低下と沈鬱、不安様行動増加を呈したことから全般性不安障害の併発を疑ってMRZ 0.05mg/kg sid の併用を開始した。MRZ開始後すみやかに食欲が改善し、尾かじりと不安行動も改善したが、やや興奮傾向が見られたためMRZを0.035mg/kgに減量、220日目には、尾をかじる行動はほぼ消失し散歩の問題も改善した。

症例2について

動物の情報(シグナルメント)：ゴールデンレトリバー、去勢雄、4歳8カ月齢。飼い主は50代女性、自宅店舗（美容室）のスタッフルームの隣に症例犬の部屋がある。

主訴：新規の従業員に攻撃的に吠えて仕事に支障がでる。

• 随伴症状やその他の症状：顔に触るとなる、散歩中にトラックに吠える、特定の人に吠える、リラックスして散歩することができないなど。
• 行動学的既往：生後5カ月まで室内サークル内でネグレクト状態だった症例犬を引きとり、その時点から牙を見せてうなる行動があった。同居人が体罰や叱責をもちいた「しつけ」をし、4歳齢までに3人に重度の咬傷を負わせた。同居人と別居し、5カ月前に犬歯切断をし、安全対策と刺激制御、基礎トレーニングを行い生活していた。

既往歴：飼い始めから下痢が数カ月間続いた。1歳頃に股関節形成不全を診断された。

鑑別診断リスト：主訴である吠え行動について、可能性の高いものから、身体疾患については痛みや不安の増大が生じうる基礎疾患全般、特に股関節の変形性関節症を考え、行動学的疾患として過剰咆哮（恐怖、警戒）、人に対する恐怖（家族以外）、恐怖性/防御性攻撃行動などを考えた。

• 初診時の行動学的所見：激しい吠え行動が誘発される刺激として、新しい従業員の声や出勤時の音、接近、家族以外の人、トラックや特定のバイクなどが挙げられた。スタッフルームに人がいないときは静かに過ごしていた。

• 検査項目および結果：6カ月前に主治医にて健診として血液スクリーニング検査を実施し異常所見なし。全身および股関節のレントゲン検査は実施されなかった。

診断：吠える行動について、恐怖による過剰咆哮および人に対する恐怖を主たる診断とした。

• 治療プログラム①行動修正法：誘発刺激の制御として、従業員が見えないように症例犬の部屋の

ドアを閉める、音楽をかけて聞こえる声や音を減弱する、人の動線変更のためのスタッフルームの配置換え、散歩は人や車の少ない時間帯を選ぶなどを提案。恐怖対象であるスタッフへの拮抗条件づけ。行動発現に関連する因子を減らすためにコマンドトレーニングとキャバレッティ（ハードルによるリハビリ）を提案した。②薬物療法：行動修正の多くが実施困難であること、消化器系の副作用に対して受容できないとの飼い主事由から初診時から MRZ 0.1mg/kg sid を抗不安目的で併用した。

治療および経過：治療開始後すぐに吠え方に変化が現れ、30 日目時点では吠え行動が初診時の 3 割（飼い主の主観評価）まで減少した。散歩中の行動も改善したが、草を食べる行動が現れたことから MRZ を eod に減量した。以降、大きな問題なく生活できており、260 日目頃より飼い主判断で投薬を 3 日に 1 回としていたが、3 日に一度吠えるようになったため、改めて減薬を 0.04mg/kg sid、0.035mg/kg sid と行った後、初診から 810 日現在では、同量 eod にて QOL を損なうことなく生活している。

考察

今回の 2 症例では、エビデンスの多い SSRI や TCA ではなく、不安関連症状の状況、薬理作用、効果発現の早さと消化器系副作用の小ささから飼い主にとって容認性の高い MRZ を低用量にて使用し、0.035～0.05mg/kg で抗不安作用が得られた。これは過去の報告の 0.2（SSRI 併用） - 1.5mg/kg と比較して非常に少ない量であった。また、投与後すぐに行動変化が得られたことから、犬において、MRZ は、低用量から即効的かつ強い抗不安作用が期待できる可能性が示唆された。また副作用について、症例 1 では、0.05mg/kg で食欲回復と軽度の興奮が見られ、症例 2 では、0.1mg/kg で食欲増加による異物食が生じた。これらのことから、副作用も低用量から

生じうるものであり、薬用量決定に際しては不安症状の強さ、食欲増加や活動性増加が症例に有益か否か、および行動修正がどの程度実施可能かなどを評価して慎重に行う必要があると考えられた。

引用文献

1. Claudia Richter , Kenneth M. Martin ‘ The use of mirtazapine as an adjunct agent to fluoxetine and paroxetine in the treatment of canine fear-, anxiety-, and aggression-based disorders: A retrospective study of 71 cases’ J of Vet Beh. 2024; 9-17
2. Juan Argüelles, et al ‘Use of mirtazapine in the treatment of canine behaviour problems: A review of 32 cases.’Vet Rec. 2024 Apr 20;194(8): e3670

参考文献

1. Debra F. Horwitz, et al 「小動物臨床のための 5 分間コンサルト（犬と猫の問題行動 診断・治療ガイド）」インターズー, 2012; 89-98, 105-109, 138-141
2. Stephen M Stahl 「ストール精神薬理学エッセンシャルズ 神経科学的基礎と応用 第 4 版」 MED S i , 2020 ; 280-303

3. 伴侶動物への愛着スタイル尺度(PAQ)日本語版作成の試み

石川瑛実

(陽だまり動物病院；東京都稲城市)

要約

本研究では、人間同士の愛着スタイルを人と動物へのスタイルに拡張した伴侶動物への愛着スタイル尺度(the Pet Attachment Questionnaire)の日本語版を作成し、妥当性と信頼性を検討した。日本語版 PAQ は許容範囲の因子的妥当性と十分な信頼性が確認され、また海外とは異なる日本の飼い主の特徴も示唆された。本研究の結果は、今後日本における犬猫の飼い主を取り巻く問題や動物がもたらす効果を人との関係性を含めて実証的に検討する基盤となり得るであろう。

キーワード：伴侶動物、愛着スタイル、尺度開発、Pet Attachment Questionnaire

背景・目的

心理学における「尺度」とは、不安や抑うつなど目に見えない心の概念を測定する物差しのようなものである。本研究では、愛着(Attachment)を測定する尺度について扱う。飼い主の精神的健康に対する伴侶動物の影響を理解する観点の1つに、動物への愛着が挙げられている。心理学における愛着とは、Bowlby(1973)の愛着理論から始まった概念で、子どもに安心感をもたらす養育者との関係性において育まれる(1)。幼少期に適切な愛着スタイルが形成された環境であったかどうかは成人後にも影響を及ぼし、やがて養育者以外の対象への親密性を回避する回避型、分離への苦悩を示す不安型、どちらも低い安定型という愛着スタイルに発展する(2)。これらのスタイルが、対人関係パターンや精神的健康と関連があるとされている。Zilcha-Mano et al. (2011)はこの対人関係における愛着スタイルを、人の伴侶動物に対する愛着スタイルへと拡張した

尺度(Pet Attachment Questionnaire)を作成した(3)。

日本においても、動物への愛着を測る尺度は様々研究されてきた。しかし、Bowlbyなどの人間関係における愛着理論のスタイルに基づいた犬猫への尺度は見当たらず、これはペットロスや多頭飼育問題など日本における飼い主の様々な問題を対人関係から比較検討することを難しくする。また現在存在する尺度はほとんどが動物への愛着の強さに着目したものであるが、例え同じ愛着の強さであってもそれが適応的なスタイルか精神的問題と関連のあるスタイルかを吟味することが必要である(3)。さらに、研究が豊富に蓄積された英語圏の研究結果と比較することが出来るようになることは日本の飼い主の独自性や特徴を検討する際にも重要であると考えられる。

以上から、本研究では伴侶動物への愛着スタイルを測定し海外の知見と比較検討できる日本語版伴侶動物への愛着スタイル尺度

(以下日本語版 PAQ)の作成を目的とした。適切な尺度であるためには、質問項目が測定したい概念を測定できているかを表す妥当性と、誰が回答しても一貫して同じ結果となる信頼性が高いことが必要となる。本研究ではこの妥当性を後述する2つの観点から検討し、信頼性は信頼性の1つである内的整合性という観点から検討した。また、居住形態や動物への世話の種類、関わる割合と日本語版 PAQ との関連も探索的に調査した。

方法

お茶の水女子大学の「学部生における人文社会科学の倫理審査チェックリスト」に則り実施した。原著者の Mario Mikulincer に翻訳の許可を取り、本研究の著者と心理学を専門とする教員とで英語版 PAQ 質問項目を日本語訳した。その後翻訳会社やバイリンガルと協力し日本語訳の英語訳(逆翻訳)を行い、完成した英語訳が概ね元の英語版項目と同等であることを原著者が確認した。調査対象者を犬猫飼育経験のある18歳以上とし、著者の所属動物病院、日本獣医動物行動研究会、犬猫 Instagram、獣医師の友人、お茶の水女子大学関連 SNS 等から参加者を募集した。

分析には統計ソフト JASP を用いた。妥当性は、日本語版 PAQ が回避と不安の2因子を想定した項目であるかを因子分析によって確認するという観点と、伴侶動物との愛着との関連が想定される人への愛着スタイルと、性格特性である Big Five(外向性・協調性・誠実性・神経症傾向・開放性)を測る尺度 TIPI-J(5)との相関を算出する観点で検討した。元論文では人への愛着スタイル

は恋人へのスタイルを測定する ECR という尺度を用いたが、本研究ではより広い範囲での人と動物との関係を調査するために恋人の他母親父親友人へのスタイルも測定する ECR-RS(4)を用いた。信頼性は内的整合性の指標であるクロンバック α を算出し検討した。その他探索的項目も相関分析を行った。

結果

316名(男性48名女性262名他6名、平均年齢43.4(SD = 13.39)歳)の有効回答が得られた。動物種は犬44%猫56%、現在飼育84%過去飼育16%、独り暮らし17%誰かと同居83%であった。

因子分析の結果、2因子を想定した指標は CFI = 0.894, RMSEA = 0.071 GFI = 0.916 であった。信頼性指標として算出したクロンバック α は回避0.82、不安0.85であった。相関分析による妥当性の検討で元論文と異なる点として、人への愛着スタイルにおいては、日本語版 PAQ 不安は恋人回避と相関を示さず、恋人不安に対しては正の相関を示したもののその値は元論文より小さかった。Big Fiveにおいては、PAQ 回避と外向性だけでなく、協調性・誠実性と負の相関がみられ、神経症傾向と正の相関がみられた。PAQ 不安は神経症傾向のみ正の相関がみられた。相関係数一覧を(表1)に示す。

考察

日本語版 PAQ の因子分析の指標は高い値ではないが概ね許容範囲内の値であり、また信頼性指標は十分に高い値であった。恋人への愛着スタイルとの相関が元論文と一部異なっていたのは、回答分布の偏りや、英

語版が作成されたイスラエルと日本における飼い主の性質が異なる可能性が考えられる。本研究では恋人を含めた4者への愛着不安を示す人が少なく、多くの人の得点が低い値に偏る床効果という状態となっていたが、このような状態では相関係数が小さくなる可能性がある。参加者の性質の違いとしては、まず元論文では平均年齢20代で年代によるPAQの違いはみられなかったが、本研究は平均43歳であり年齢が若いほどPAQ回避傾向を示した。また元論文で猫の飼い主が17%の52人程であったのに対し本研究では56%の176人と猫の飼い主の参加者が多数であった。さらに元論文では犬の飼い主よりも猫の飼い主で愛着回避傾向を示していたのに対して、本研究ではその傾向はみられずむしろ猫の飼い主は犬よりも愛着不安傾向を示していた。このような参加者の年代や動物種の割合の違いが元論文との結果の違いに影響している可能性や、日本では年代が若いほど動物との心理的距離がある傾向、猫と一定の距離を取ることを好む国民性ではなく分離への不安や猫への期待が大きい傾向がある可能性が考えられる。今後日本の猫の飼い主が犬の飼い主よりも愛着不安傾向が強い要因などより詳細に研究する必要性が示され、ペットロスを支援するための示唆が得られた。また、日本語版PAQとBig Fiveは、誠実性と動物への回避が負の相関や神経症傾向と正の相関を示したこと以外は人への愛着スタイルにおけるBig Fiveとの相関と概ね同様の結果となり、動物への愛着においては回避と不安両方において何らかの精神的問題と関連がある可能性が示唆された。さらに探索的に調査した項目によって、母

親父親恋人に回避であったとしても動物への回避傾向を持つとは限らないが、4者への不安傾向を持つ者は動物への不安傾向を持つことが明らかとなった。また、飼い主の担う世話の種類で、ふれあいや通院・ごはんやトイレの世話を行う人の方が行わない人よりもPAQ回避傾向は低かったが、PAQ不安においては差がみられなかった。これらからは、人への愛着不安において安心感を得るために関わりを持つようとする行動傾向が、動物に対する愛着不安においてはみられないことが示唆された。以上から、日本では人への認識や行動が安定/不安定的であることが必ずしも動物に対しては当てはまらず、動物との関係や関わり方が人間関係における孤独や精神的問題にどのように影響するかなど更なる検討が必要である。

引用文献

1. Bowlby, J. Attachment and loss. Separation: Anxiety and anger (Vol. 2). New York: Basic Books. 1973.
2. Hazan, C., & Shaver, P. Romantic love conceptualized as an attachment process. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 511 – 524, 1987.
3. Zilcha-Mano, S., Mikulincer, M., & Shaver, P. An attachment perspective on human-pet relationships: Conceptualization and assessment of pet attachment orientations. *Journal of Research in Personality*, 45(4), 345–357, 2011.
4. 古村 健太郎・村上 達也・戸田 弘二 アダルト・アタッチメント・スタイル尺度(ECR-RS)日本語版の妥当性評価

心理学研究, 87, 303-313, 2016.

Inventory(TIPI-J)作成の試み. パーソ
ナリティ研究, 21,40-52, 2012.

5. 小塩 真司・阿部晋吾・Pino Cutrone
日本語版 Ten Item Personality

表1 人への愛着スタイルや Big Five との相関係数一覧

	英語版 PAQ 回避	日本語版 PAQ 回避	英語版 PAQ 不安	日本語版 PAQ 不安
人への愛着スタイル				
恋人回避	0.08	0.02	0.35***	0.04
恋人不安	0.19**	0.13*	0.6***	0.27***
母親回避		0.11		-0.06
母親不安		0.08		0.33***
父親回避		0.03		-0.1
父親不安		0.08		0.27***
友人回避		0.16**		-0.12*
友人不安		0.12		0.36***
ビッグファイブ				
外向性	-0.14*	-0.15*	-0.03	-0.04
協調性	0.08	-0.2***	-0.11	0.05
誠実性	-0.1	-0.18**	-0.08	-0.03
神経症傾向	0.02	0.14*	0.15*	0.12*
開放性	-0.1	0.02	-0.04	-0.02

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

4.恐怖症（音、雷）の犬におけるジアゼパムの機能的役割についての検討

室井尚子

(Jiu 動物行動クリニック；北海道帯広市)

要約

2歳、避妊済み雌の雑種犬（BW12kg、BCS4/9）が、雷雨および音（花火、他）に対する生理学的症状を伴う徘徊行動や脱走を主訴に行動診療科を受診した。恐怖症（音、雷）と診断し、薬物療法（ジアゼパム）を併用した弁別回避手続きおよびえさ探索行動等を目標行動とする代替行動分化強化を主体とした行動療法を実施した。1年半後、花火、落雪音、強い雨音に対する恐怖反応の消失を認め、薬物投与機会は1/5以下となった。

キーワード：犬、恐怖症、弁別回避手続き、ジアゼパム

動物の情報

犬、雑種犬、2歳8カ月齢。避妊済み雌。体重12kg、BCS4/9。既往歴はなく、定期的に予防および爪切り等でA動物病院に通院歴があった。

主訴

初診の2週間前の雷雨の日、網戸を破壊して脱走した。

随伴症状やその他の症状

脱走後から生じた夜に家の中を震えながら徘徊する行動、および冬期、落雪音に驚き急に走り出す行動。また、初診の1年半前から明るい時間帯に近所の道路を歩こうとしないことが問題となっていた。

鑑別診断リスト

器質的鑑別診断：疼痛を引き起こす疾患（外傷、感染症など）、感覚器異常、神経学的疾患、甲状腺機能低下症などの内分泌疾患、肝性脳症などの代謝性疾患

行動学的鑑別診断：恐怖症（雷、騒音、バイク等の視覚刺激）、全般性不安障害、分離不安

検査項目および結果

脱走の10日後、行動診療科初診の4日前にA

動物病院にて担当医が行った身体検査および神経学的検査において、特記すべき所見は認めなかった。診察時に通常より強い震えとパンティングが認められた。血液検査および腹部超音波検査、X線検査の必要性について飼い主に説明、検査依頼したが、担当医の判断でその日の実施は取りやめた。行動診療科初診から18日後、A動物病院にて血液検査（表1）を実施した。尿検査、腹部超音波検査およびX線検査は飼主が同意しなかった。

問題概要

飼主は40代女性で、夫と10代の子ども3人と住宅街の一戸建て住宅に暮らしていた。飼主はフルタイム勤務であったが、職場は家から近く、昼休みに帰宅が可能であった。症例犬には1歳まで特に問題となる行動は認められていなかった。

初診の1年半前バイクに遭遇して以来、明るい時間帯に近所の道路で立ち止まる行動が増え、以後散歩は夜間のみとなっていた。初診の半年前より、屋根から滑り落ちる雪の音や雷雨の音に驚いて走る、押入れに入りこむなどの行動が見られるようになった。

初診の2週間前、飼主不在時に雷雨があり、脱衣室の窓から症例犬が脱走した。保護されたのは5日後であった。その日から夜家の中を震えながら徘徊する行動が見られるようになった。初診の4日前、A動物病院を受診し α カソゼピン（ジルケーン®、ベトキノールジャパン）を19mg/kg BIDで処方された。服用開始後夜間の徘徊行動は減少したが、飼主が今後の症例犬との生活に不安を感じており、具体的な対策を知りたいとの希望があったことから行動診療科へ紹介受診となった。

診断

初診時に実施済みの検査は限られていたが、4日前のA動物病院における身体一般検査所見から外傷や感染症については仮除外とした。その他の器質的疾患を探索するための検査の必要性を説明し検討するよう飼主に伝えた。

特定の刺激に対する恐怖反応（とびあがる、突然走る、狭い場所に入りこむ行動）について、恐怖症（音、雷）と診断した。初診時に特定してきた刺激は、雷鳴および強い雨音、工事の騒音、バイクおよび車の音、落雪音であった。後に、花火、自衛隊演習場の砲撃・爆音訓練の音が明らかとなった。また、夜間の徘徊行動について全般性不安障害を疑ったが、経過を観察したのちに改めて検討することとした。分離不安は否定的と考えたが、脱走が飼主不在時に生じていたため、家人の不在時に恐怖反応が増強する可能性を考慮した。

治療プログラム

安全対策として当面の間症例犬を実家に預け、留守番をさせないこととした。(1)雷雨やその他の音に対する恐怖反応を小さくする、(2)明るい時間帯に近所の道路を散歩できるようにする、の2点を治療目標と定め、治療計画を立案し

た。すなわち、適切な回避行動の形成を目的とした行動修正法を実施すること、必要に応じて薬物療法の併用を検討することとした。

治療および経過

初診から17日後、飼主在宅中に雷雨があった。 α カソゼピンを継続中であったが、震えとパントイングを伴う徘徊行動が見られた。この日まで夜間の徘徊行動は消失していたが、刺激が大きい時には薬物を併用した方が良いと判断した。この時点で全般性不安障害は否定的であったことから、即効性がある抗不安薬の頓服使用が妥当と判断した。本症例の飼主にとって十分な作用持続時間が期待でき、症例犬の各種検査および獣医療ケアを担当するA動物病院の獣医師にとって新奇性が低い薬物であることから、ジアゼパム（DZP）を選択した。

飼主在宅時にDZPの試験投与を実施した。0.6mg/kg内服30分後に症例犬に食欲亢進と人への接近行動の増加、後肢のふらつきが認められた。初診から2カ月目までに雷雨や花火が数回あり、0.2mg/kgでも十分な恐怖反応の減弱、軽微な食欲亢進と人への接近および探索行動の増加が認められることが判明した。後肢のふらつきは生じなかった。以後、DZPの1回投与量は0.2mg/kgとし、必要に応じて頓服または朝と昼の2回投与とした。

治療プログラム(1)の内容としては、DZP投与に加え、回避行動形成のための環境整備を行った。すなわち飼主は押入れ、脱衣室、浴槽などに症例犬が入ることを容認し、恐怖刺激が生じたときにはいつでも症例犬が出入りできるようにした。また、雨音などの弱い恐怖刺激存在下で人への接近行動が見られた時にはオスワリ等特定の行動を引き出し、えさを与える操作、または布製マットを床に広げ、探索行動をえさで強化する操作を行った。治療プログラム

(2)の内容としては、週末車で公園に出かけ、歩く行動と探索行動をえさで強化した。自宅周辺では、次の手順で回避行動の形成を行った；①玄関から出る ②自宅敷地内で症例犬に「帰ろうか」と声をかけ、飼主が立ち止まる ③家の中に戻る（リードは緩んだ状態を維持）。「帰ろうか」という声かけが家に戻る、という回避行動の弁別刺激として機能するようになるまで、プロンプト（飼主が先に立ち止まる、家の方向へ身体の向きを変える）を提示し、その後徐々に取り去ることとした。

治療期間中、DZP 服用回数が最も多かった月は2カ月後で、24回/月であった。67日後に実施した血液検査では、投薬開始前の18日後に比較してALTの上昇が認められた（表1）。最初の半年間は、想定外の刺激による過度な恐怖反応がしばしば認められた。7カ月後からDZPの計画的な予防的投与が可能となり、徐々に恐怖反応の減弱が認められた。1年半後、花火、落雪音、雨音への恐怖反応が消失した。2年後、症例犬は明るい時間帯に近所の道路を散歩できるようになった。また、爆音演習および雷雨時のみDZPの頓服を要するものの、自ら押入れに入るなどして穏やかに過ごすようになった。1カ月あたりの薬物投与頻度は2年前の同月と比較して1/5以下となった。

考察

伴侶動物が示す恐怖反応のうち、問題となる行動は生理学的症状と過度な逃避行動である⁽⁷⁾。回避行動の研究で用いられる弁別回避手続きでは、初期は電撃ショックなどの無条件刺激を体験してから逃げる、逃避行動が発現する。やがて動物は音などの「無条件刺激の到来を予測させる刺激（条件刺激）」が提示されるとすぐに逃げる、回避行動を示すようになる。条件刺激および無条件刺激の停止が負の強化となり、

回避行動は強化される⁽⁶⁾。回避行動の増加に伴い、条件刺激と無条件刺激の対提示がなくなり、恐怖条件づけ消去が生じることから、動物の恐怖反応は次第に減弱する。今回著者は、雷および音に対する恐怖症と診断した犬に弁別回避手続きを行動修正法として導入し、DZPを併用した。症例犬には、雷雨や落雪音に対し、押入れや浴槽に入り込む行動が半年前から認められていた。浴室等の扉が開いている、隠れることができるスペースが用意されている環境は、「入り込み、隠れる」という行動を引き出す環境プロンプトとして機能した可能性がある。2年後には、恐怖刺激に対し自ら押入れに入り穏やかに過ごすようになったことから、症例犬の恐怖が減弱したことが示唆された。家庭での弁別回避手続きは、実験環境と異なり刺激が統制できない中での恐怖刺激への曝露を前提とするため、恐怖反応増強の危険性および動物福祉上の懸念がある。しかし、DZPの抗不安作用が馴化を促進する⁽⁵⁾点を考慮すると、DZPの併用によりそれらの危険性および懸念を減少させられるかもしれない。

DZPの作用発現用量には個体差が知られており、症例ごとの最適投与量の探索が推奨される⁽²⁾。また、犬の恐怖症は適用外使用となるため、飼主への説明と同意が必須である。本症例では、複数の恐怖刺激下における抗不安作用の最小発現用量を探索した結果、推奨投与量の下限よりさらに低い用量（1回投与量0.2mg/kg）で効果が得られることが判明した。

低用量のDZPは、えさで強化されたオペラント行動の動機づけを高める⁽³⁾。DZPの使用が症例犬のえさ強化した代替行動の発現頻度上昇に寄与した可能性がある。一方で、DZPには健忘惹起作用があり⁽⁴⁾、行動修正法を無効化する可能性がある⁽⁸⁾。しかし本症例の行動形成場面においては明らかな弊害を認め

なかった。その理由として、本症例におけるDZPの一回投与量が極少量であったことが挙げられるかもしれない。

適切な行動の獲得を促進する効果を有する薬物は、個体が生涯で必要とする抗不安薬の総投与量を削減し、飼主と動物の福祉向上に貢献する可能性がある。本症例では、DZPによる有害事象（ALT上昇）が認められた。DZPは抗痙攣作用に対する耐性が生じ易い⁽¹⁾等、使用には注意を要するが、行動診療科における有用性が見直されて良い薬物と考える。

引用文献

1. Bhatti, S.F.M. et al., International Veterinary Epilepsy Task Force consensus proposal: medical treatment of canine epilepsy in Europe. *BMC Veterinary Research* vol.11: Article No.176. 2015. DOI 10.1186/s12917-015-0464-z
2. Dantas, L., Ogata, N., Veterinary Psychopharmacology. In Siracusa, C. (eds): *Veterinary Clinics Small Animal*

Practice Canine and Feline Behavior. ELSEVIER. Philadelphia. 2024, pp195-205

3. 宇根岡啓基. 家兎のオペラント行動に対するDiazepamの影響. *脳と神経*. 第21巻 第2号. pp129-138, 1969
4. 斎藤顕宜. 山田光彦. 不安障害に対する新規治療薬開発の現状と課題 - グルタミン酸神経調節を標的とした新規治療法開発-. *精神保健研究*. 第60号. pp41-48, 2014
5. 日本薬局方 ジアゼパム錠 ジアゼパム錠2「サワイ」. 沢井製薬株式会社 医薬品情報センター. 大阪. 2024改訂(第1版)
6. マイケル・ドムヤン. 弁別回避手続き.: ドムヤンの学習と行動の原理 原著第7版. 漆原宏次. 坂野雄二. 北大路書房. 2022, p251
7. 森裕司, 武内ゆかり, 南佳子: 第4章 行動およびその他の問題行動 犬における恐怖・不安に起因する問題: 臨床行動学. インターズー. 2013, pp68-89

表1. 行動診療科初診から18日後および67日後のA動物病院での血液検査結果

血液細胞検査				
検査項目名	参考値		18日後	67日後
WBC	60~170	×10の2乗	119	67
RBC	550.0~850.0	×10の4乗	766	846
HGB	12.0~18.0	g/dl	17.1	18.8
HCT	37.0~55.0	%	49.9	55
MCV	60.0~77.0	fL	65.1	65
MCH	19.5~24.5	pg	22.3	22.2
MCHC	32.0~36.0	g/dl	34.3	34.2
PLT	20.0~50.0	×10の4乗	25.4	20.9

血液化学検査				
検査項目名	参考値		18日後	67日後
Na	141.0~152.0	mmol/l	147	148
K	3.8~5.0	mmol/l	4.2	4.6
Cl	102~117	mmol/l	112	115
TP	5.1~7.2	g/dl	6.6	6.2
ALB	2.6~4.0	g/dl	3.5	3.4
ALT	17.0~44.0	U/l	64	96
AST	17.0~78.0	U/l	23	27
ALP	0.0~89.0	U/l	42	52
GLU	75.0~128.0	mg/dl	115	112
BUN	9.2~19.2	mg/dl	12.9	11.8
CRE	0.4~1.4	mg/dl	0.8	0.9
Ca	9.3~12.1	mg/dl	10.7	11.4