

イヌの社会的認知研究の動向

柿沼 美紀*

日本獣医生命科学大学

要約

イヌの特性の一つに、ヒトとコミュニケーションがとれることがある。声の使い方や視線、身振りなど、犬同士では使わないコミュニケーション形態を理解することも可能である。イヌのこういった能力を解明するための認知実験はこの20年ほどで急速に増えている。認知心理学や発達心理学の実験手法を用いてイヌの認知能力や気質、ヒトとのアタッチメントなどが研究されている。

実験対象としては、研究施設内でイヌとオオカミを同じような環境で育てて比較する場合と、調査に協力してくれる飼い主を募集し、家庭犬を対象とした実験があり、最近では後者の方法が増えている。

霊長類との比較からは、イヌはヒトのコミュニケーションジェスチャーの理解力の高さが報告され、オオカミとの比較研究からは、ヒトに対する関心の高さは生得的な要因のみでは説明できないことが示唆されている。シェルター犬や実験犬との比較から、イヌの能力の多様性や経験の重要性が明らかになっている。

はじめに

1990年代に日本ではJKC犬登録数（血統書付きの犬の登録）、犬用ペットフードの流通量、ペット関連支出額が増加した（尾崎・桜井2002）。その結果、イヌ（*Canis familiaris*）は身近な存在となり、子どもの情操教育目的の飼育、高齢者施設などへの訪問活動の増加、ヒトと動物の関係に関する学会から学部設立など、ヒトとイヌの環境は大きく変わった。この時期、欧米ではイヌとヒトの絆や、イヌの社会的認知能力に関する科学的研究報告が増え始め、特に2000年以降は家庭犬を対象にした研究が急増した（Dorey, Udell and Wynne 2009）。馬介在療法に関する科学的研究も同時期に増えており（局2013）、国際的に動物がヒトに及ぼす影響について、経験的に知られていたことを実験的に明らかにする方法の模索が始まったと言える。

イヌの家畜化の過程、イヌの認知能力、ヒトのイヌ

に対する反応などが研究対象となった。実験は認知心理学や発達心理学の手法が用いられ、イヌの認知能力や気質、ヒトとのアタッチメントなどが研究されている。また、ここ数年は技術的な進歩もあり、fMRIやアイトラッカーなどの非侵襲的な方法でイヌの情報処理能力に関する研究も増えている。

家畜化の過程を考える方法として、オオカミとイヌの比較研究がある。研究施設内でイヌとオオカミを同じ環境で育て、行動や認知実験を行う。また、調査に協力してくれる飼い主を募集し、その飼い犬（家庭犬）を対象とした認知能力やアタッチメント研究もある。家庭犬を対象とした研究は、飼い主の協力のもと行う必要があり、参加したイヌの負担にならず、また飼い主が興味を持てる内容が求められる。結果として実験や研究方法が洗練され、新しい知見が報告されるようになった。本稿では特に発達及び認知心理学の手法を用いた研究成果の一端を紹介する。

動物を対象とした心理学実験の変遷

心理学の手法を用いた動物研究は大きく二つに分かれる。一つはチンパンジーなどの野生動物を対象とした観察及び実験と、ラットやアカゲザルなどの実験動物を用いた行動実験である。いずれもヒトに関する理解を深めるための研究である。野生動物は進化の過程の解明を、実験動物はヒトの行動のメカニズムの解明を主な目的としてきた。

野生動物の研究は、ヒトとは何かを考えるうえでも重要であり、20世紀初頭からチンパンジーを対象に行われるようになった。最初に注目されたのはKohlerが行った道具使用の研究であった。その後ヒトに育てられたチンパンジーは言葉を獲得できるかを解明するため、Kellogg, Hayes, Gardnerらが半世紀以上かけて実験を行った。ヒトと生活を共にしてもチンパンジーは言葉を話すことはできなかったが、限定的な範囲で手話を使ってコミュニケーションがとれることが分かった。その後チンパンジー研究は言語を直接用いない認知研究にシフトした。日本でも1970年

* 連絡先：〒180-8602 東京都武蔵野市境南町1-7-1 日本獣医生命科学大学

代から室伏らを中心に霊長類研究所でコンピュータを使った学習実験を開始している。いずれの研究でも、実験に参加できるチンパンジーは限られており（実験中興味を持続できるか、ヒトとやり取りが可能かなど）、多くは興味をしめさない、あるいは一定の年齢になると力が強くなり、実験には適さなくなる。

チンパンジーを対象とした研究の大きな成果に Premack and Woodruff が提唱した「心の理論」の概念（1978）が挙げられる。この考え方は発達心理学における社会的認知発達概念を書き換えた。また、自閉症の定義を明確にするものとなった。心の理論の欠落は自閉症児の診断基準の一つとなっている（American Psychiatric Association Publisher, 2013）。野生動物を対象とした研究はヒトを理解する上で重要な役割を果たしてきた。その後のチンパンジーを対象とした研究の焦点は社会的認知発達に移行し、進化の過程で、ヒトは言葉話すだけでなく、相手の行動を予測し、協力する能力を獲得したことが明らかになった（例えば Tomasello *et al* 2012）。

実験動物を用いた研究でもヒトを念頭にした行動実験が行われている。Skinner box を使ったラットの学習実験や、Pavlov のイヌを使った古典的学習の実験、Harlow のアカゲザルを使った代理母の実験は、ヒトの代わりに動物を用いてヒトの基本的な行動について研究している。対象となる動物も他種に渡る。イヌのしつけに用いられる陽性強化法は Skinner がラットの実験で明らかにしたオペラント条件づけを応用したものである。

家畜は、飼育のしやすさや、品質など特定の目的のために品種改良を重ねており、動物本来の生態を知るには適していないと考えられ、心理学の研究対象とされることは少なかった。家畜の行動研究としては Belyaev のキツネの家畜化の研究がある（1979）。この研究は 50 年以上継続されており、最近では攻撃性や穏やかさと関連した遺伝子の研究に貢献している（Trut, Oskina and Kharlamova 2009）。

なぜイヌ実験？

チンパンジーとイヌの指差しの理解を比較した研究（Hare *et al* 2002）がサイエンス誌に発表されて以降、イヌを対象とした社会的認知実験は一般にも広く知られるようになった。彼らによると、チンパンジーはヒトがヒントとして用いる指差しを参照しないが、イヌはヒトの指差しをヒントとして活用できた。指差しの理解はヒトが進化の過程で獲得した能力と考えられ、乳児期に短期間で発達する。指差しの出現が遅い場合、その後の言葉や社会的認知発達に遅れが見られ傾向がある。一般的には 1 歳 6 ヶ月頃までに定型発達

のほとんどが指差しを理解し、みずから指差しを用いる。進化の過程を考えると、チンパンジーがヒトの気持ちのある程度理解し、行動することは不思議ではない。しかし、チンパンジーは仲間同士でも指差しは用いず、飼育下のチンパンジーであっても、指差しの機能を理解するのは困難である。一方で、イヌは系統発生的に霊長類よりもはるかにヒトから遠いにもかかわらず、チンパンジーよりもヒトの指差しを理解し、意思疎通が可能であるという報告は、多くの研究者の注目を集めた。

Hare 論文の共著者の Tomasello らはドイツのライプツヒヒにあるマックス・プランク進化人類学研究所（<http://www.eva.mpg.de/psycho/dog-cognition.php>）で子どもとチンパンジーの社会的認知発達を比較している。その成果の一つに、ヒトとチンパンジーの大きな違いに、ヒトは他者の意図を理解するだけでなく（これはチンパンジーも可能）、その意図を共有し、共同作業に取り組めるという考え方がある（Tomasello 2008）。Hare 論文は、イヌにはヒトの意図を理解し、共同作業を行う能力があることを示唆した。イヌ同士の社会的認知能力はチンパンジーに比べるとはるかに単純なものであるが、ヒトとの共同作業に限定すればチンパンジーよりも複雑な機能を備えているように見える。これはヒトが長年にわたって品種改良を重ねてきたため、非常に限定的ではあるが、ヒトの意図を理解する能力を備えたためと考えられる。したがって、イヌの社会的な能力を理解することは、ヒトが最低限必要とする社会的認知能力を理解する上で重要だといえる。Hare の論文以降、イヌはヒトの社会的認知能力を考える上で重要な研究対象となった。

ライプツヒヒのグループがイヌとチンパンジーを比較していた時期に、ハンガリーでは Miklosi らの研究グループ（<http://familydogproject.elte.hu/index.html>）が心理学の実験方法を用いてイヌとオオカミの比較研究を行っていた。イヌとオオカミを同じように育て、発達過程において指差しの理解や親しいヒトとの愛着を測定する実験を行い、イヌが人に対する社会性の獲得した過程を検討している（Miklosi *et al* 2003; Miklosi and Topal 2013; Topal *et al* 2005）。Miklosi らは、オオカミとの比較で明らかにしたイヌの社会的認知能力の枠組みを用いて社会型や聴導犬型のロボットの開発も行っている（Koay *et al* 2013; Miklosi and Gacsi 2012）。人型ロボットの開発には、外見を人に似せる、言葉話す、人の手のような微細運度の機能を備えるなど高度な技術を必要とする。一方で、イヌと同程度の社会的認知能力と言語理解能力、運動能力を備えたロボットであれば、限られた技術で一定のニーズを満たすことが可能になる。

イヌの多様性を考える

上記に示したように、イヌの特性の一つとして、ヒトとコミュニケーションがとれるというものがある。当然ながら、指差しは犬同士のコミュニケーションに用いられない。同様に、ヒトの声の使い方や視線、身振りなど、犬同士では使わないコミュニケーション形態を理解することも可能である。このようにヒトの近くで生活するイヌは日常的に二種類のコミュニケーション形態を使い分けていると言える。

近年のイヌを対象とした研究報告の多くは、イヌはヒトとのコミュニケーションを生得的に獲得できることを示唆する内容である (Kaminski and Nitzshner 2013)。しかし、研究報告の詳細な分析からは、実験に最後まで参加できなかったイヌも少ないことが分かる。例えばイヌの視覚認知の研究では途中で提示刺激を見なくなり、統計処理から外す個体が見られ、その理由として「注意散漫になった」、「飽きた」という表現がよく用いられている (Racca *et al.*, 2010; Adachi, Kuwahata and Fujita, 2007)。また、シェルターのイヌは指差しの理解そのものが困難だった (Udell, Dorey and Wynne 2010) など、個体差が大きいことが分かっている。

筆者等の静止画をイヌに提示する実験では、研究施設で飼育されているが、ヒトと日常的にコンタクトのある実験犬と家庭犬を比較したところ、家庭犬は実験犬よりヒトの行動を予測し、行動することが示唆された (Kakinuma and Nose 2014)。またヒトとのコンタクトはエサやりと掃除に限定されている実験犬を対象に同様の実験を実施したところ、課題に必要な視覚的共同注意の成立が困難で、課題そのものの遂行が難しかった。これは発達の遅れのために年齢相当の知能検査が実施できないヒトの子どもの状況と類似していた。

このように、すべてのイヌがヒトの社会的認知能力に対応できるコミュニケーション能力を備えているとは思えない。Udellらはイヌがヒトの身振りに適切に反応するには、遺伝的要因と発達の要因 (経験) の相互作用が必要だと指摘する (2010)。ヒトとのアイコンタクトの維持時間が社会性の高さとの関連を指摘する研究もある (Jakovcevic, Mustaca and Bentosela, 2012)。また、家庭犬の問題行動に関連した調査では、ペットの入手経路によって問題行動の頻度が異なると指摘する獣医師らによる研究もある (McMillan *et al.* 2013)。

イヌの社会的認知能力の高さを示す研究に参加しているのは家庭犬である。多くの場合、飼い主との関係が良好で、公の場で慣れない実験者とも適切に行動できるイヌ、いわゆる「優等生」に限定されている可

能性がある。ヒトとの経験が少ないイヌや、指差しや身振り実験に参加できないイヌなどの調査も合わせて実施することが今後必要になる。

大規模化するイヌ研究

霊長類を対象とした研究は動物の飼育管理など、多くの制約があるため、研究ができる施設は限定されている。それに対して、家庭犬を対象とした社会的認知関連の実験はイヌの飼育も必要とせず、比較的簡易な施設で実施できる。論文数からも明らかなように、この20年間でイヌの研究を行う大学は増えている。しかし、fMRIや狼との比較研究などは、機材、施設、多様な人材そして実験に参加できる優良な家庭犬が必要になる。ウィーン大学のClever dog lab (<http://www.cleverdoglab.at/index.php?id=3&L=1>) では2007年頃からイヌの社会的認知発達に関する研究を発表している。現在はこれまで霊長類を対象に行われてきた認知課題、身振りの理解、犬同士の共同作業などを用いて社会的認知発達の研究を行なっている。2008年にはウィーン大学にWolf science centerがオープンし、オオカミとイヌの比較研究が始まっている (<http://wolfscience.at/en/>)。ウィーン大学ではハンガリーやライプツヒの研究所に所属していた研究者やポスドクが中心になり、ドッグトレーナー、そして多くの飼い主を交えて行われている。

訓練されたイヌを用いてfMRIを実施する研究も始まっている。先に述べたハンガリーのMiklosiらのグループは声に対する反応を (Andics *et al.* 2014)、アメリカのエモリー大学 (<http://www.neuropolicy.emory.edu>) では臭いに対する反応を調べている (Berns, Brooks, and Spivak, 2014)。fMRIを用いた実験は機材と実験に耐えられるイヌ (半年ほど訓練する場合もある)、そしてイヌを選択し訓練するトレーナーが不可欠となる。その方法もネット上で公開されているが、再現実験が行える研究施設は限られている。

今後のイヌの認知研究

多くの研究施設では先に述べたような大規模な実験を行うことはできない。しかし、霊長類を対象にした研究とは異なり、飼育環境や飼育頭数に制約はなく、小規模な研究施設でもイヌを対象にした実験を展開することは可能である。例えばテレビをよく見るイヌとまったく興味を示さないイヌがいる (図1)。テレビを見ることが生得的な能力か、犬種によるのか、経験なのか、また、テレビを見る能力がヒトとのコミュニケーションにどう影響するか、認知課題での反応は異なるかなど、解明されていないことは少なくない。

Dorey, Udell and Wynne 他が指摘するように、家



ドッグトレーナーの番組に興味を示す家庭犬

庭犬を対象にした研究では実験場面の統制、イヌの選択など課題は山積している (2009)。例えば成育環境の統制が難しいとすると、実験に参加する犬種を限定する方法、あるいは対象数を増やす方法などがある。

大規模な機材を使わずにイヌの状態を測定する方法としては心拍、体表温度、唾液中コルチゾールの測定等の生理的反応の測定がある (例えば Jonckheer-Sheehy, Vinke & Ortolani 2012, Schöberl *et al.*, 2012; Travain *et al.* 2015)。ただし、測定方法や測定基準が確定しているわけではないため、実験に用いるには試行錯誤が必要となる。

ヒトとの積極的なコミュニケーションを好まないイヌがいる一方で、盲導犬のようにヒトをとりまく状況を適切に判断するなど高度な機能と学習能力を備えたイヌもいる。イヌが備えているヒトに対する社会的認知能力をより明確にするためには、シェルターの保護されたイヌや問題行動を示すイヌ、不安傾向の強いイヌなど、あるいはヒトとの接触が限定されている実験犬などいわゆる「優等生」ではないイヌを対象に研究を行なうことも求められる。

家庭犬の中には介在教育や介在療法の場で活躍するイヌもいる一方で、そういった適性はないが、飼い主や家族との生活を楽しみ、飼い主との散歩を喜ぶ、子どもに寄りそうなど、人々の生活に潤いを与えるイヌは多くいる。生得的な能力と環境的な要因を明らかにすることは、攻撃性や不安の軽減などイヌの福祉を考える上でも重要になってくる。ヒトを理解するための研究と合わせて、イヌの福祉を念頭に入れた研究も必要になるだろう。

参考文献

Adachi I, Kuwahata H, Fujita K. 2007. Dogs recall their owner's face upon hearing the owner's voice. *Animal*

Cognition, 10, 17-21.

Andics A, Gácsi M, Faragó T, Kis A, Miklósi Á. 2014. Voice-sensitive regions in the dog and human brain are revealed by comparative fMRI. *Current Biology*, 24, 574-578.

Association AP. 2013. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5[®]). American Psychiatric Pub.

Belyaev DK. 1979. Destabilizing selection as a factor in domestication. *Journal of Heredity*, 70, 301-308.

Berns GS, Brooks AM, Spivak M. 2014. Scent of the familiar: An fMRI study of canine brain responses to familiar and unfamiliar human and dog odors. *Behavioural processes*, 110, 37-46.

Dorey NR, Udell MA, Wynne CD. 2009. Breed differences in dogs sensitivity to human points: A meta-analysis. *Behavioural processes*, 81, 409-415.

Hare B, Brown M, Williamson C, Tomasello M. 2002. The domestication of social cognition in dogs. *Science*, 298, 1634-1636.

Jakovcevic A, Mustaca A, Bentosela M. 2012. Do more sociable dogs gaze longer to the human face than less sociable ones? *Behavioural processes*, 90, 217-222.

Jonckheer-Sheehy VS, Vinke CM, Ortolani A. 2012. Validation of a Polar[®] human heart rate monitor for measuring heart rate and heart rate variability in adult dogs under stationary conditions. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 7, 205-212.

Kakinuma M, Nose I. 2014. Pet dogs acquire cognitive skills by living with human—a comparison of pet dogs and laboratory dogs in gazing task., In: ISAZ, Vienna.

Kaminski J, Nitzschner M. 2013. Do dogs get the point? A review of dog-human communication ability. *Learning and Motivation*, 44, 294-302.

Koay KL, Lakatos G, Syrdal DS, Gácsi M, Bereczky B, Dautenhahn K, Miklósi A, Walters ML. 2013. Hey! There is someone at your door. A hearing robot using visual communication signals of hearing dogs to communicate intent, In: *Artificial Life (ALIFE)*, 2013 IEEE Symposium on, pp. 90-97.

McMillan FD, Serpell JA, Duffy DL, Masaoud E, Dohoo IR. 2013. Differences in behavioral characteristics between dogs obtained as puppies from pet stores and those obtained from noncommercial breeders. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242, 1359-1363.

Miklósi Á, Gácsi M. 2012. On the utilization of social animals as a model for social robotics. *Frontiers in psychology*, 3.

Miklósi Á, Kubinyi E, Topál J, Gácsi M, Virányi Z, Csányi V. 2003. A simple reason for a big difference: wolves do not look back at humans, but dogs do. *Current Biology*, 13, 763-766.

Miklósi Á, Topál J. 2013. What does it take to become 'best friends'? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in cognitive sciences*, 17, 287-294.

尾崎裕子, 桜井富士朗. 2002. 獣医業の動向. *日本獣医師*

- 会雑誌, 55, 533-539.
- Premack D, Woodruff G. 1978. Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and brain sciences*, 1, 515-526.
- Racca A, Amadei E, Ligout S, Guo K, Meints K, Mills D. 2010. Discrimination of human and dog faces and inversion responses in domestic dogs (*Canis familiaris*). *Animal cognition*, 13, 525-533.
- Schöberl I, Wedl M, Bauer B, Day J, Möstl E, Kotrschal K. 2012. Effects of Owner-Dog Relationship and Owner Personality on Cortisol Modulation in Human-Dog Dyads. *Anthrozoos: A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals*, 25, 199-214.
- Tomasello M. 2008. *Origins of human communication*. MIT press Cambridge.
- Tomasello M, Melis AP, Tennie C, Wyman E, Herrmann E. 2012. Two key steps in the evolution of human cooperation. *Current Anthropology*, 53, 673-692.
- Topál J, Gácsi M, Miklósi Á, Virányi Z, Kubinyi E, Csányi V. 2005. Attachment to humans: a comparative study on hand-reared wolves and differently socialized dog puppies. *Animal behaviour*, 70, 1367-1375.
- Travain T, Colombo ES, Heinzl E, Bellucci D, Previde EP, Valsecchi P. 2014. Hot dogs: Thermography in the assessment of stress in dogs (*Canis familiaris*) — A pilot study. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 10, 17-23.
- Trut L, Oskina I, Kharlamova A. 2009. Animal evolution during domestication: the domesticated fox as a model. *Bioessays*, 31, 349-360.
- 局 博一. 2013. 馬介在療法の健康効果に関するオーバービュー. *Journal of Animal Education and Therapy*, 4, 9-16.
- Udell MA, Dorey NR, Wynne CD. 2010. The performance of stray dogs (*Canis familiaris*) living in a shelter on human-guided object-choice tasks. *Animal Behaviour*, 79, 717-725.

Recent development in dog social cognition research-Why study dogs?

KAKINUMA Miki

Nippon veterinary and life science university

Abstract: The study of dogs' high levels of social abilities with humans has been a popular theme over the last 20 years. Researchers have focused on the ontogeny of this canine social ability by comparing it with the social ability of hand-raised wolves. These studies suggest some genetic differences lead to the high social ability of dogs. At the same time, however, environmental factors are also involved. In this paper, family dogs (often well trained) participate in cognitive experiments. A comparison of family dogs with shelter dogs or lab dogs suggests the importance of good relationships with humans in enabling dogs to perform well. Studying dogs could lead to the development of social robots or a better understanding of how dogs have adapted to humans and what humans expect in their animal companions.

J. Anim. Edu. Ther. 6: 18-22, 2015
