

ヒトとイヌの絆形成に視線とオキシトシンが関与

共生の進化の過程で獲得した異種間の生物学的絆の形成を実証

Oxytocin-gaze positive loop and the coevolution of human-dog bonds.

Miho Nagasawa,^{1,2} Shouhei Mitsui,¹ Shiori En,¹ Nobuyo Ohtani,¹ Mitsuaki Ohta,¹

Yasuo Sakuma,³ Tatsushi Onaka,² Kazutaka Mogi,¹ Takefumi Kikusui^{1*}

¹Department of Animal Science and Biotechnology, Azabu University, Sagami-hara, Kanagawa, Japan. ²Department of Physiology, Jichi Medical University, Shimotsuke, Tochigi, Japan. ³University of Tokyo Health Sciences, Tama, Tokyo, Japan.

This paper will be published in Science, 17th, April, 2015.

*Corresponding author. E-mail: kikusi@azabu-u.ac.jp

要 約

ヒトとイヌの共生は1万5千年から3万年前に始まるとされている。従来イヌはヒトの最良の友と言われてきたが、その両者の絆は科学的な研究対象として扱われて来なかった。今回、両者の関係性が、ヒトの母子間に共通に認められるような、オキシトシンと視線を主としたアタッチメント行動とのポジティブ・ループによって促進されるものであることを明らかにした。このポジティブ・ループはオオカミとでは認められなかったことから、進化の過程でイヌが特異的に獲得したものであることも明らかとなった。

このようなヒトとイヌの異種間における生理学的な絆形成の存在は、イヌの優れた社会的能力を示すものであるとともに、イヌと生活環境を共有するヒトの社会の成り立ちの理解の手がかりになることが期待される。

研究概要

【背景・目的】

近年、比較認知科学においてイヌの特異的な能力が注目されるようになってきました。戦略的知能は類人猿であるチンパンジーのほうが優れていますが、「心のありよう」がヒトに近いのはむしろイヌであることが、最新の研究によって明らかになりつつあります。たとえばヒトが示す協力的シグナルの理解は、イヌのほうがチンパンジーやイヌと共通の祖先種を持つオオカミよりも優れています。またこれまで、ヒトとイヌにはそれぞれの進化の過程でストレス応答システムに同様な突然変異が起こり、それが双方に寛容な気質をも

たらしめたことで共生が可能になったこと、そしてそれに付随してヒトは他者と協力しあえるようになったという仮説が示されています(収斂進化仮説、参考文献 1)。

一般的に、動物では相手を直視することは威嚇のサインとなりますが、例外的にヒトでは「みつめあい」として親和的なサインとして受け取られます。そして、一度でもイヌを飼ったことがある人は、イヌの視線も乳幼児のものと同様に愛らしく感じ、惹きつけられることを経験的に知っています。そこで私たちは、イヌの視線がアタッチメント行動として、飼い主の体内で絆の形成に関与するホルモンであるオキシトシンの分泌を促進するという仮説をたてて実験を行いました。その結果、イヌが飼い主をよく見つめ、それによって両者のやりとりが喚起されるペアでは、飼い主の尿中オキシトシンが上昇することを明らかにしました。また、イヌの視線を遮断することで、そのような飼い主の尿中オキシトシン濃度の上昇がなくなることもわかりました(参考文献 2)。

この結果を踏まえ、本研究では**ヒトとイヌとの間の視線とオキシトシンの関係が、ヒトの母子間で認められるようなアタッチメント行動とオキシトシンのポジティブ・ループと同様なものであること**、さらに収斂進化仮説に基づいて、**イヌが進化の過程でこのポジティブ・ループを獲得したことを**あきらかにするために、以下の実験を行いました。

【実験 1】

一般家庭犬とその飼い主 30 組に協力していただき、実験室にて 30 分間の交流を行いました(図 1)。その間の行動はすべて録画され、交流の前後に飼い主とイヌの尿を採取しました。実験後に行動解析と尿中オキシトシン測定を行いました。

まず、行動解析によって、イヌが飼い主をよく見つめる群 (Long Gaze group: LG) と あまり見つめない群 (Short Gaze group: SG) に分かれることがわかりました(図 2)。そこで、2 群間のイヌと飼い主の尿中オキシトシン濃度の変化を比較したところ、LG 群では飼い主もイヌも 30 分の交流後に尿中オキシトシン濃度が上昇したことがわかりました(図 3)。SG 群では飼い主もイヌにも変化はみられませんでした。

次に、このような視線によるオキシトシンの変化が、イヌと共通の祖先種を持つオオカミにもみられるか調べました。幼少期から生活をともにし、非常に親密な関係を結んでいるオオカミとその飼い主 11 組に対して同様の実験を行ったところ、30 分間の交流中のオオカミと飼い主の接触はイヌの LG 群と差がなかったにもかかわらず、オオカミはほとんど飼い主の顔を直接見ないことがわかりました(図 2)。また、オオカミと飼い主のいずれも交流による尿中オキシトシン濃度の変化はみとめられませんでした(図 3)。

【実験2】

一般家庭犬とその飼い主 30 組に協力していただきました。この実験では、飼い主以外にもイヌにとって初対面の人 2 名が加わり、実験室にて 30 分間の交流を行いました。また、交流中にイヌは自由に行動できますが、飼い主や初対面の人からイヌに声をかけたり、触ったりすることは制限しました。交流の直前にイヌにオキシトシンあるいは生理的食塩水をスプレーを用いて経鼻投与しました（図 4）。実験 1 と同様に、交流中のイヌと飼い主の行動と尿中オキシトシン濃度を解析しました。

行動解析の結果、オキシトシン投与によってメスイヌの飼い主を見る行動が増加したことがわかりました（図 5）。また、大変興味深いことに、オキシトシンが投与されたメスイヌと交流した飼い主でのみ尿中オキシトシン濃度が上昇しました（図 6）。メスイヌのその他の行動や、オスイヌの行動およびその飼い主の尿中オキシトシン濃度には変化はみられませんでした。

【まとめ】

Nagasawa et al. (2009)の結果と今回の実験 1 から、**イヌの飼い主にむけた視線はアタッチメント行動として飼い主のオキシトシン分泌を促進するとともに、それによって促進した相互のやりとりはイヌのオキシトシン分泌も促進**することがわかりました。また実験 2 では、イヌでのオキシトシン作用を明らかにするためにイヌにオキシトシンを投与したところ、飼い主への注視行動が増加し、やはり飼い主のオキシトシン分泌が促進しました。これらのことから、**ヒトとイヌの間には母子間と同様の視線とオキシトシン神経系を介したポジティブ・ループが存在し、それにより生物学的な絆が形成される**ことが示唆されました。また、オオカミにはこのような視線とオキシトシンの関連はみられませんでした。つまり、**イヌは進化の過程でヒトに類似したコミュニケーション・スキルを獲得しただけでなく、本研究で明らかとなったポジティブ・ループも獲得したことでヒトとの絆を形成することが可能になった**と考えられます。このようにポジティブ・ループを共有できるイヌとヒトの関係が寛容性の獲得とそれに伴う協力的関係を基盤として成立したという可能性は、ヒトの本質やヒト社会の成り立ちを理解するための手掛かりとなると考えています。また、実験 2 でメスイヌとその飼い主のみに変化が見られた点については、オキシトシン作用の性差を反映している可能性が考えられます。オキシトシンが状況に応じてその作用機序を変えていることを示唆している点でも非常に興味深い結果であるといえます。

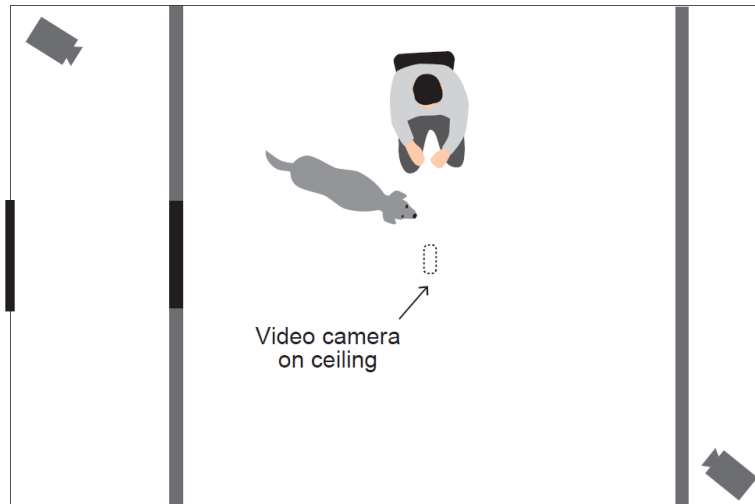


図 1：実験 1 の実験室の様子。飼い主は椅子に座り、イヌと 30 分間自由に過ごします。

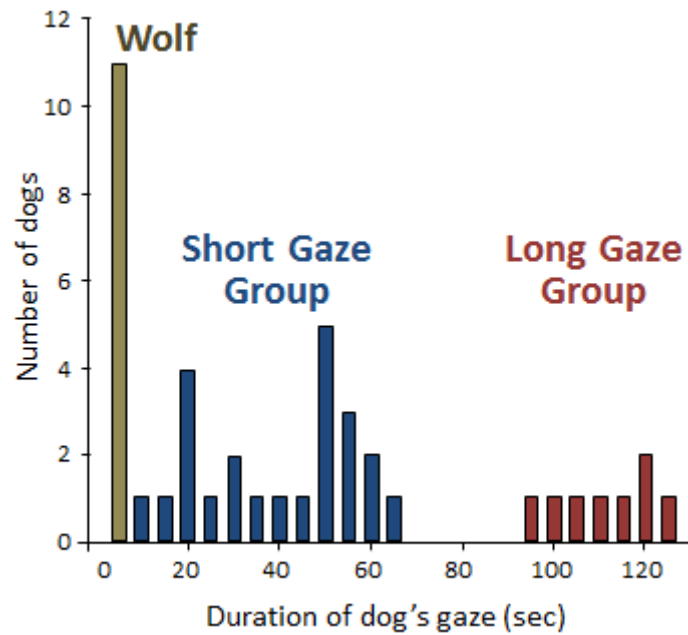


図 2：イヌの飼い主を見つめる時間のヒストグラム（交流の最初の 5 分間）。イヌは飼い主をよく見つめる群とあまり見ない群に分かれました。一方、オオカミはほとんど飼い主をみつめません。

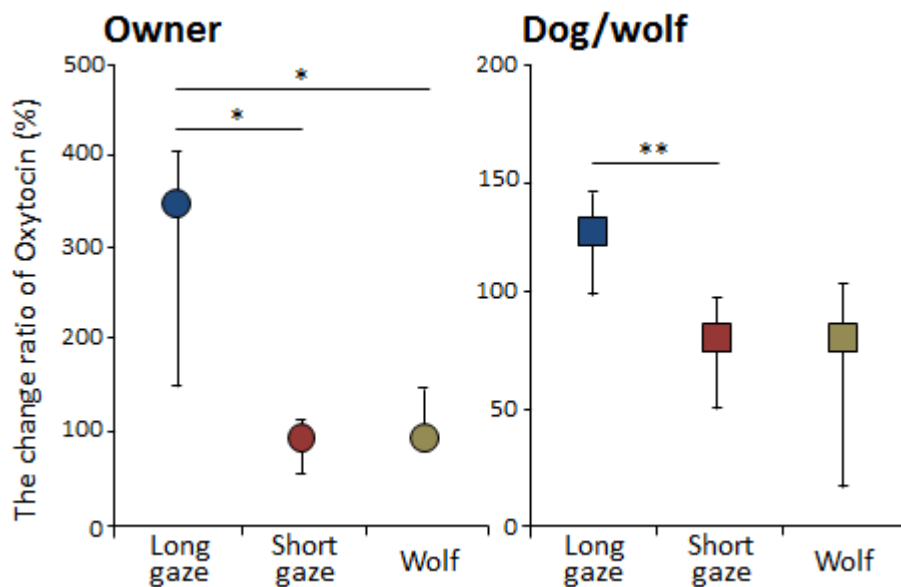


図3：実験1の30分間の交流による尿中オキシトシン濃度の変化率。Long Gaze 群は飼い主もイヌも尿中オキシトシン濃度の上昇がみとめられました。

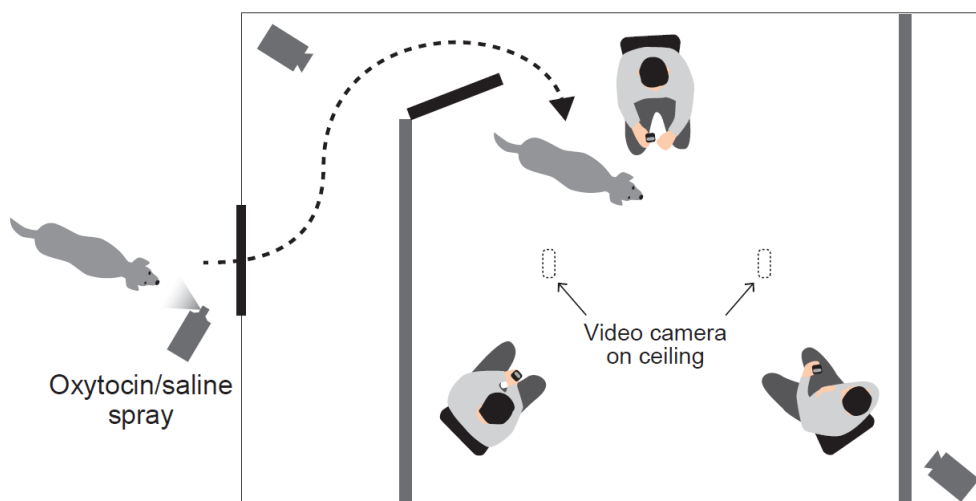


図4：実験2の実験室のようす。飼い主とイヌにとって初対面の人2名が椅子に座ります。実験室の外でイヌの鼻にオキシトシンあるいは生理的食塩水をスプレーしてからイヌは実験室に入ります。

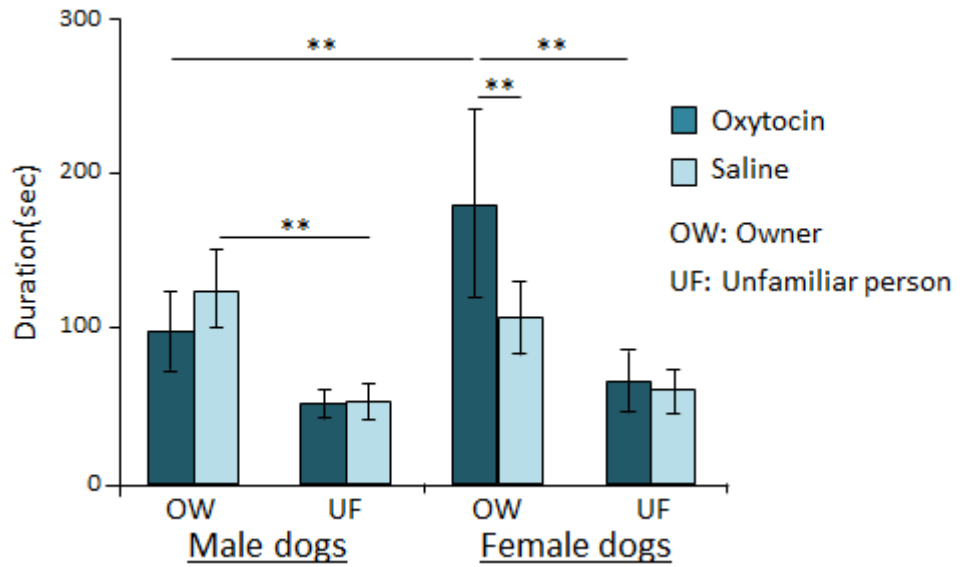


図5：30分間の交流中のイヌの行動。オキシトシンの投与により、メスイヌの飼い主に向けた注視行動のみが増加しました。

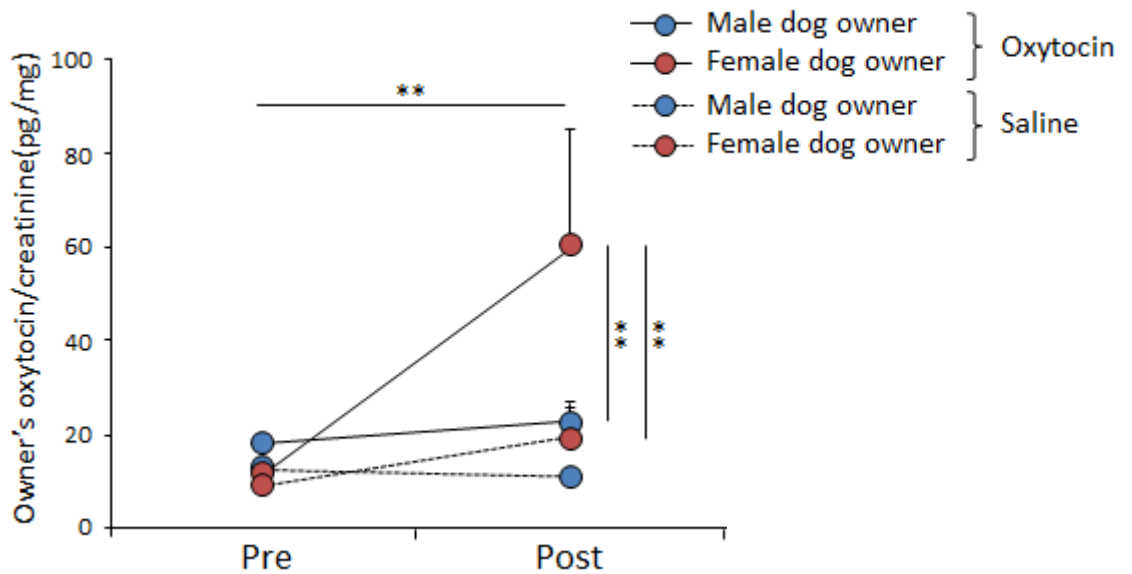


図6：30分間の交流後の飼い主の尿中オキシトシン濃度。メスイヌの飼い主のみ、イヌにオキシトシンを投与された時に交流後の尿中オキシトシン濃度が上昇しました。

参考文献：

1. Hare B, Tomasello M. Trends Cogn Sci. 9, 439-44, 2005.
2. Nagasawa M, Kikusui T, Onaka T, Ohta M. Horm. Behav. 55, 434-441, 2009.