

(西暦) 2017 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名 (注: 学位論文題名が英語の場合は和訳をつけること)

向社会的行動の神経機構の検討
—相手との関係性の違いに着目して—

学位の種類: 修士 (健康科学)

首都大学東京大学院

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻

ヘルスプロモーションサイエンス学域

学修番号

氏名: 椎葉 竜生

(指導教員名: 北 一郎)

注: 1 ページあたり 1,000 字程度 (英語の場合 300 ワード程度) で、本様式 1~2 ページ (A4 版) 程度とする。

【背景・目的】

向社会的行動とは、自身の利益や不利益に関わらず他者に利益を与える利他的行動である。危機的な状況にある仲間に対する救助行動や、困っている仲間に対する手助け行動は、ヒトを始めとする多くの動物種で見られる向社会的行動として知られている。このような向社会的行動を行うことは社会形成などに重要な役割を果たすが、相手との関係性によっては、向社会的行動が生じないケースも報告されている。例えば、サルがグループ外の相手に餌を分け与えないケースや、イヌが家族以外の相手に餌を分け与えないケースが報告されている。これらのことから、相手との関係性の違いは向社会的行動の発現に影響を及ぼすと考えられる。しかし、これまで相手との関係性に着目して動物の向社会的行動を実験的に観察した研究報告はほとんどなく、さらに相手との関係性が向社会的行動の発現に影響を及ぼす神経機構については未だ明らかにされていない。

相手との関係性が向社会的行動の発現に影響を及ぼす要因の 1 つに、共感の機能が考えられる。共感相手との関係性によって影響を受けることや、向社会的行動が生じる際に重要であることが示唆されていることから、相手との関係性が向社会的行動に影響を及ぼす神経機構に、共感に関わる神経系が関与している可能性が考えられる。共感に関わる神経系として、視床下部室傍核のオキシトシン神経や CRF (corticotropin-releasing factor) 神経、扁桃体中心核の関与が示唆されているが、相手との関係性の違いによる向社会的行動の変化に、これらの神経系が関与しているかについては明らかでない。そこで本研究では、相手との関係性の違いが向社会的行動の発現にどのように影響するのか、さらに、その背景に共感に関わる神経系が関与しているかどうかについて検討することを目的とした。

【研究課題① 相手との関係性がラットの向社会的行動に及ぼす影響】

ラットを用いて向社会的行動を実験的に観察した研究報告はほとんどないが、自由に動けるラット(救助ラット)が水の張られた部屋に閉じ込められたラット(浸水ラット)をドアを開けて救助する行動が観察されている(Sato et al., 2015)。しかし、この研究ではラットの関係性は操作されておらず、相手との関係性がラットの救助行動に及ぼす影響は明確にされていない。そこで研究課題 1 では、相手との関係性がラットの救助行動に及ぼす影響について検討した。関係性の操作には、2 週間以上の同居がげっ歯類の関係性に影響を及ぼすことが示唆されていることから、救助ラットと浸水ラットを 2 週間の同居群と別居群に分けた。実験条件として、同じケージで過ごした相手ラットの浸水条件 (Familiar Rat 条件: n=15) と、見知らぬ (別居) 相手ラットの浸水条件 (Strange Rat 条件: n=12)、および相手ラットのいない条件 (Empty 条件) を設定し、それぞれの条件における救助行動の発現を 7 日間観察した(5 min/day)。その結果、Strange Rat 条件、Empty 条件では救助行

動はほとんど生じなかったが、一方の **Familiar Rat** 条件では、実験日数に伴って相手を救助するまでの時間が短縮される傾向が見られた。これらのことから、相手との関係性の違いが向社会的行動の発現に影響を及ぼすことが示唆された。しかし、**Familiar Rat** 条件においても実験 1 日目には救助行動が生じていないことから、相手が浸水している状況(救助状況)を繰り返すことが救助行動の発現に影響を及ぼす可能性が示された。

【研究課題② ラットの向社会的行動の背景にある共感に関わる神経活動の検討】

研究課題 2 では、相手との関係性が向社会的行動に影響を及ぼす背景に、共感に関わる神経系（オキシトシン神経、CRF 神経、扁桃体中心核）が関連しているかを検討するために、研究課題 1 で用いた実験装置のドアをロックし（救助行動不可）、救助状況を再現している際の神経活動を測定した。救助ラットが初めて浸水ラットを見るだけの状況（Day1 条件）に加えて、救助状況の繰り返しを神経活動に及ぼす影響を検討するために、7 日間の救助実験を行った後に浸水ラットを見るだけの状況（Day8 条件）を再現した。研究課題 1 と同様に、**Familiar Rat** 条件（Day 1, n=8; Day 8, n=8）および **Strange Rat** 条件（Day 1, n=7; Day 8, n=7）を設定し、救助ラットが浸水ラットを見るだけの状況を 30 分間再現した。救助状況の再現実験の開始から 90 分後に脳摘出を行い、救助状況時の神経活動を c-Fos 免疫組織化学染色を用いて測定した。その結果、救助ラットのオキシトシン神経活動は、Day 条件に関わらず **Familiar Rat** 条件で **Strange Rat** 条件よりも有意に高くなっていた。扁桃体中心核の神経活動は、Day1 の **Familiar Rat** 条件において高まり、Day8 条件ではその活動は抑制されていた。CRF 神経活動には、相手との関係性による影響および救助状況の繰り返しによる影響は見られなかった。これらのことから、相手との関係性の違いによる向社会的行動の発現の影響には、共感に関わる神経系が関連している可能性が示唆された。

【研究課題③ オキシトシン腹腔内投与がラットの向社会的行動に及ぼす影響】

研究課題 3 では、オキシトシン投与がラットの向社会的行動の発現に及ぼす影響を検討するために、オキシトシン（OT 条件, 100 µg/kg, BW; 0.1 ml）または生理食塩水（Saline 条件, 0.1 ml）を腹腔内投与した後の救助行動の発現を観察した。研究課題 1 と同様に、**Familiar Rat** 条件（OT 投与, n=8 ; Saline 投与, n=8）および **Strange Rat** 条件（OT 投与, n=8 ; Saline 投与, n=8）を設定し、救助ラットにオキシトシンまたは生理食塩水を腹腔内投与した 30 分後の救助行動の発現を 7 日間観察した(5 min/day)。結果として、Saline 条件では研究課題 1 と同様に、**Familiar Rat** 条件のみで救助行動の発現が見られた。一方で、OT 条件では **Strange Rat** 群において救助行動が生じ、実験日数に伴って、相手を救助するまでの時間が短縮されていく傾向が見られた。**Familiar Rat** 条件においては、オキシトシン投与によって救助行動の発現が遅延する傾向が見られた。これらのことから、オキシトシン神経活動は向社会的行動の発現に影響を及ぼすことが示唆された。

【結論】

本研究の結果から、相手との関係性の違いは向社会的行動の発現に影響を及ぼし、その背景にある神経機構には共感に関わる神経系が関与していることが示唆された。特にオキシトシン神経活動に着目することが、今後の向社会的行動の神経機構に関する研究の手掛かりになると考えられる。