

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 稲垣 秀晃

本研究は、動物の不安や期待といった「情動」の性状および個体間の「コミュニケーション」と情動との相互関連性を生理学的、行動学的な観点から明らかにする目的で行われたものである。

第 1 章において、本研究の背景および目的について述べられた。すなわち、ラットに数種類の情動状態を喚起し、テレメトリー法と心拍変動のパワースペクトル解析を用いて心臓に対する自律神経系活動（以下、「心臓自律神経活動」と呼ぶ）の変化を調べ、各情動状態に対応した特定の自律神経系活動の変化により情動状態の類型化が可能かどうか、また、情動のコミュニケーション機能に着目し、離乳後の社会的コミュニケーションがラットの情動反応に及ぼす影響を、心臓自律神経活動の変化および超音波の発生を中心に評価し、社会的コミュニケーションと情動反応との関連性について検討し、動物のコミュニケーションにおいて果たす役割について考察することを目的とすることが述べられた。

第 2 章において、ラットに「報酬」と「ストレス」を用いた古典的条件付けを行うことによりそれぞれに対する「予期情動」と「反応情動」を喚起し、これら 4 つの情動状態における心臓自律神経活動の変化を、テレメトリー法と心拍変動のパワースペクトル解析を用いて調べている。その結果、4 種類の情動状態にそれぞれ特異的な変化が認められた。報酬の古典的条件付けによって喚起されるラットの情動状態はヒトにおける「正の情動」に類似し、報酬に対する予期情動は「期待」に、報酬摂取による反応情動は「喜び」に、それぞれ相当することが示唆された。また、ストレスの古典的条件付けによって喚起されるラットの情動状態はヒトにおける「負の情動」に類似し、ストレスに対する予期情動は「不安」に、ストレス曝露による反応情動は「恐怖」に、それぞれ相当することが示唆された。したがって、本実験で用いた方法は、ラットの情動状態を分類して評価することが可能である有用な方法のひとつであると考えられた。

第 3 章では、典型的なストレス反応の表出であると同時に、ラットのコミュニケーション手段としても重要な役割を担っている 22 kHz calls を指標として、離乳後に単独飼育を行った雄ラットと複数飼育を行った雄ラットにストレスを加えたときの 22 kHz calls の発生を比較し、社会的コミュニケーションの欠如がストレス反応としての 22 kHz calls の発生に及ぼす影響について検討した。さらに、同じく典型的なストレス反応として知られる freezing 反応と排糞数についても同様に比較検討した。その結果、離乳後単独飼育を行った個体は離乳後ペアで飼育した個体に比べて、22 kHz calls の発生が著しく少なくほとんど認められなかった。それに対して、freezing 時間と排糞数については両者の間に有意な差は認められなかった。さらに、離乳直後から長期間にわたってペアで飼育した 2 匹の雄ラットの間には社会的順位が成立し、3 種類のストレス反応はすべて社会的劣位個体の方が社会的優位個体よりも多い傾向にあった。したがって、離乳後における同種間の社会的コミュニケーションは、雄ラットの情動反応に様々な影響を及ぼす可能性が示唆された。

第 4 章では、成熟雄ラットに対して報酬として作用する発情前期雌ラットを、離乳後に単独飼育を行った成熟雄ラットと複数飼育を行った成熟雄ラットに提示し、雄ラットの心臓自律神経活動の変化と 50 kHz 超音波の発生を比較することにより、社会的コミュニケーションの欠如が及ぼす影響について検討した。その結果、単独飼育個体における心臓自律神経活動の変化は「報酬に対する予期情動」と一致したことから、その後の報酬に備えて準備している情動状態と類似し、ペアで飼育した個体では「報酬摂取による反応情動」と一致することが明らかになった。一方、このような自律神経系活動の変化が生じるまでの時間を比べると、単独飼育個体では発情前期雌ラット提示後しばらく時間を要したのに対し、ペアで飼育した個体では提示直後から自律神経系活動に変化が観察された。したがって、単独飼育個体とペアで飼育した個体とでは発情前期雌ラットが報酬であるという認識に違いはないものの、認識の程度には差が認められ、ペアで飼育した個体の方が単独飼育個体よりも的確かつ迅速な認識を発情前期雌ラットに対して有していたことが示唆された。さらに、発情前期雌ラットを提示した場合の 50 kHz 超音波の発生について比較すると、単独飼育個体はペアで飼育した個体よりも有意に少なかった。したがって、離乳後単独飼育を行った雄ラットは 50 kHz 超音波を介した雌ラットとの情報交換能力が劣っており、発情前期雌ラットが報酬であるという認識が低下していたことが心臓自律神経活動の変化に生じた差異の主な原因のひとつであると考えられた。これらの成績から、離乳後の雄ラット間の社会的コミュニケーションは、まったく経験のない発情前期雌ラットを報酬として認識する際に認められる情動反応にも影響を及ぼすものと考えられた。

以上を要するに、本研究はラットの情動を自律神経機能および超音波発信の指標をもとに類型化することを可能にしたとともに、個体間の社会的コミュニケーションが情動表出に重要な役割を担っていることを客観的に明らかにしたものであり、獣医学分野ならびに医学分野における学問の発展に寄与するところが大きい。よって審査委員一同は、本論文が博士（獣医学）を授与するにふさわしいものと認めた。