

令和 6 年 6 月 3 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K03496

研究課題名(和文) 集合体恐怖症の進化的基盤—非ヒト霊長類モデル作製と怖いもの見たさの解明

研究課題名(英文) Evolutional perspective of tryphobia - development of non-human primate models to explore underlying obsessive curiosity

研究代表者

三輪 美樹 (Miwa, Miki)

京都大学・ヒト行動進化研究センター・特定研究員

研究者番号：50645348

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：集合体恐怖症トライポフォビアとは、蓮の花托やフジツボなど、小さな穴や隆起物の集合体に対して名状しがたい不快や嫌悪を抱く状態を指す。本研究ではコモンマーモセットを対象に、非ヒト霊長類モデル作製とトライポフォビアの「怖いもの見たさ」立証を試みた。トライポフォビクなパターンを有する刺激に暴露されると、マーモセットの視覚的注意は有意に持続し、恐怖時の発声パターンも発現したが、明確な逃避行動は示さなかった。非ヒト霊長類でもヒトにおけるトライポフォビアに類する反応が惹起される可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

トライポフォビアに関する学術的研究は2013年に開始され、その発生機序については危険生物や病気・病原体に対する中核的嫌悪の関与が指摘されてきた。しかしながら、これまでヒト以外の動物での研究は実施されておらず、本研究によって初めて、動物でもトライポフォビアを示唆する反応が惹起されることが分かった。トライポフォビアの進化適応説を裏付ける結果につながるものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：Aggregation-phobic tryphobia refers to a state of unspecified discomfort or disgust to aggregates of small holes or ridges, such as lotus seed pods or barnacles. In this study, we attempted to create a non-human primate model and to prove "fearfulness" of tryphobia in the common marmoset. Marmosets exposed to stimuli with a tryphobic pattern showed significantly prolonged visual attention and an expression of fear-related vocal patterns, but no clear escape behavior. The results suggest that non-human human primates may elicit responses similar to tryphobia in humans.

研究分野：霊長類獣医学

キーワード：集合体恐怖症 トライポフォビア 非ヒト霊長類 怖いもの見たさ

## 1. 研究開始当初の背景

集合体恐怖症トライポフォビアとは、蓮の花托やフジツボ等小さな穴や隆起物の集合体に対して名状しがたい不快や嫌悪を抱く状態を指す。恐怖症と名付けられているものの、現在トライポフォビアは「精神障害の診断・統計マニュアル第5版」に記載されておらず、公式の恐怖症ではない。しかしながら世間の関心は非常に高く、2013年に学術的探索が開始されて以来、加速度的に研究が推進されている。

トライポフォビアの特筆すべき特徴は、対象物により惹起される情動の特異性である。「不快」や「嫌悪」では言い表しきれず、根源的・原始的なものを感じ、嫌なのに気になって見ずにいられず、その状態を楽しんでいるような感覚もある。主に恐怖により不安と回避・逃避が誘発される他の恐怖症と異なり、嫌悪が有意な情動であること、そして嫌悪と同時にそれを楽しむヒトが少なくないことが、トライポフォビアの重要なユニークな特徴と言える。

反応惹起の機序については、生命を脅かす危険生物や病気・病原体に対する生得的適応反応であるとする説が有力視されているが、これまでの研究はヒトを対象としたものに限られており、進化適応説を裏付けるようなヒト以外の動物での研究は実施されていなかった。また、トライポフォビアの特徴である「怖いもの見たさ」についても検討されていなかった。恐怖や快・不快などの基本的な情動とそれに誘発される行動は、爬虫類からヒトに至るまで共通して保有しているシステムである。中核的嫌悪が関与しているならばヒト以外の動物にトライポフォビアが認められても不思議ではない。実際に、南米の小型霊長類であるコモンマーモセットが飼育下で小さな穴や隆起物の集合体を嫌がり警戒や恐怖を示す様子は幾度となく観察されていた。

そのような観察結果から、動物にもトライポフォビアが惹起されているのではないかと、そしてトライポフォビアの動物モデル、それも脳神経系や社会構造などがヒトと類似した非ヒト霊長類のトライポフォビアモデルを確立することができれば、ヒトのトライポフォビアの進化的基盤となるのではないかと、との着想に至った。

## 2. 研究の目的

そこで本研究では、コモンマーモセットを対象に、トライポフォビアの非ヒト霊長類モデルの作製とトライポフォビアの「怖いもの見たさ」立証を目的として検討を試みた。

## 3. 研究の方法

2歳以上のアダルトコモンマーモセットを対象に、1) 2次元刺激を用いた行動実験、2) 3次元刺激を用いた行動実験、および3) 内分泌系評価検討、を実施した。

### 1) 2次元刺激を用いた行動実験

アダルトのコモンマーモセット8頭を対象に実施した。ヒトにおける先行研究に倣い、2次元の画像刺激を提示してその反応を調べた。嫌悪刺激には、ヒトの先行研究と同様に選択したトライポフォビック刺激と、ヘビや猛禽類など野生におけるコモンマーモセットの捕食者の画像を用いた。非嫌悪刺激には風景画像を用いた。実験は防音室内で実施し、そのための装置を新規に開発・作製して評価を進めた。評価基準のひとつとして、不安や恐怖状態で発声するコールであるTsik、Tsik-Ek、Ekの解析を想定していた。

しかし、本実験環境下では、環境馴化開始時点から刺激提示終了後に至るまで、どのマーモセットもほとんど発声しなかった。画像刺激の種類や大きさ、配置を変えても発声せず、動きを付けても同様だった。また、マーキング増加などの不安行動は認められたが、刺激を認知した上での反応とは言い難かった。コモンマーモセットは敏感で環境変化に弱いことから、本実験環境のストレスが強すぎた可能性を考え、同居している個体とともに装置に入れる条件も検討したが、発声は認められなかった。飼育環境下ではTsikなどを発することが確認されていた落花生の現物を本実験環境下で提示してみても発声は認められなかった。しかし実験室から飼育室のホームケージに戻した後に再度提示すると、飼育室では発声することが分かった。

これらのことから、ヒトでも恐怖よりも嫌悪の方が有意な情動であるトライポフォビアをコ

モンマーモセットで検証するには、飼育室での実施が望ましいこと、そして 2 次元の画像刺激よりも 3 次元刺激の方がより適していることが示唆された。

## 2) 3次元刺激を用いた行動実験

そこで、新規のアダルトコモンマーモセット 9 頭を対象として、3次元の現物刺激を用いた行動実験を飼育室で実施した。検証刺激には表面パターンが異なる 2 種類の種実、落花生 (P) と大粒の銀杏 (G) を用いた。前者は凸凹のあるトライポフォビックな表面パターンを有し、後者は平滑である。いずれも同じ大きさの平型タッパーに充填して集合体の形に整え、空の平型タッパーを対照刺激 (control) とした。刺激を定位置に設置するため専用のブースを作製し、そのブースを対象個体のケージ前に設置して実験を実施した。提示ブースには飼育室内の周囲個体から刺激が見えないように目隠しも設置した。実験は、提示環境への馴化、対照刺激提示、検証刺激提示、の手順で進めて動画に収め、刺激注視時間、近接時間、各種コールの発声頻度や発声個体数など、各種刺激提示時の反応を評価した。

## 3) 内分泌系評価検討

行動実験と並行して、ストレスホルモンであるコルチゾール測定を実施した。まず尿サンプルでの評価を試みたが、望むタイミングで排尿しないことが多かったため、安定採取のため正の強化による排尿トレーニングを実施した。しかし、トレーニングに時間がかかり、最終確定した実験手順では刺激提示時の内分泌環境が尿中に反映しないことが推察されたため、唾液サンプルでの評価に絞ることとした。2) 3次元刺激実験において、実験前後に唾液採取用のスワブを個体に提示して一定時間舐め齧らせて唾液を採取し ELISA 法で唾液中コルチゾールを測定した。ヒトやマカクでストレス時に上昇することが知られている唾液中  $\alpha$ -アミラーゼの測定も試みた。

## 4. 研究成果

コモンマーモセットにトライポフォビックパターン (P) と平滑パターン (G) を有する 3次元刺激を提示したところ、刺激の種類によってコモンマーモセットの刺激注視時間 (look\_duration) と注視頻度 (look\_occurrences) は有意に変化し、トライポフォビック刺激 (P) を最も長く頻繁に注視した (図 1A)。一方、各刺激への近接時間 (front\_duration) と頻度 (front\_occurrences) に差は認められなかった (図 1B)。

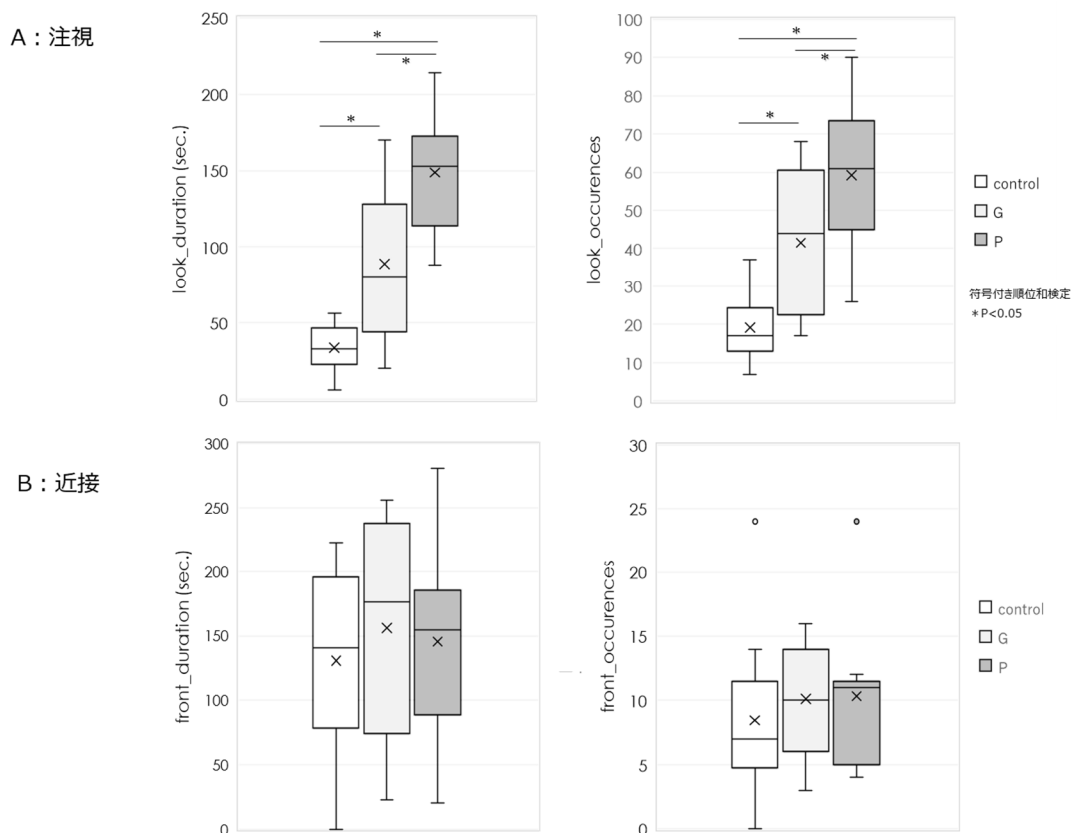


図 1. 刺激に対する注視および近接時間と頻度

刺激提示により4種類のコール(Tsik、Tsik-Ek、Ek、Phee)が認められた。トライポフォビック刺激(P)に対しては1頭を除いて全頭が発声し、うち1頭はこの刺激にのみ発声した(図2)。発声頻度は刺激の種類により有意に変化し、平滑刺激(G)とトライポフォビック刺激(P)では恐怖時の発声パターンとされているTsikとTsik-Ekの併発で大半を占めた。そして、恐怖や警戒の度合いが高まると発声が増えるTsikがトライポフォビック刺激では有意に増加した(図3)。

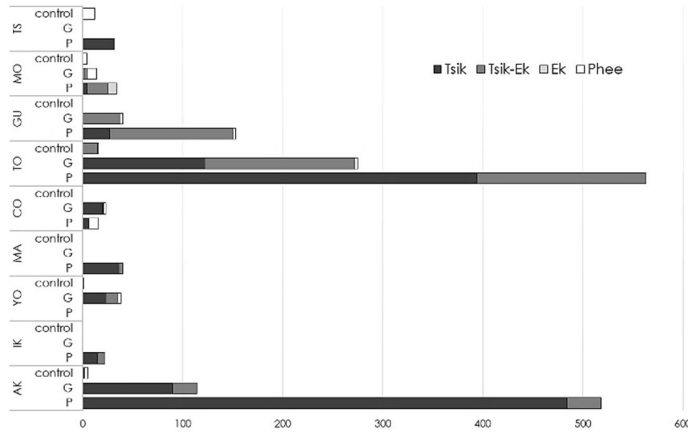


図2. 被検体別発声数

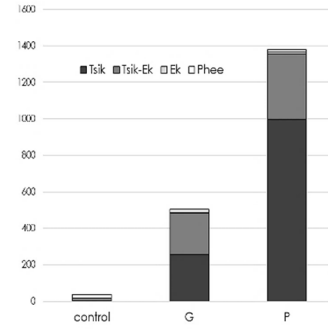


図3. 条件別発声数

Tsik: control vs. P, P<0.05, 符号付き順位和検定

トライポフォビックなパターンを有する刺激への暴露により、コモンマーモセットの視覚的注意時間と頻度は有意に増加し、恐怖時の発声パターンも発現したが、捕食者刺激への暴露で認められるような逃避行動は示さなかった。トライポフォビック刺激により不安以上だが真の恐怖には至らない情動が惹起されたものと考えられる。また、発声パターンより注視行動の方が明確な統計的な差を示したことは、恐怖のコールを発するほどではないが気になって見てしまう「怖いもの見たさ」を示唆するものと推察される。本研究により、非ヒト霊長類においてもヒトのトライポフォビアに類する反応が惹起される可能性が示唆された。今後、頭数を増やし、神経科学的な評価も視野に入れて検討を進める。

唾液中の内分泌指標については、コルチゾールもα-アミラーゼも、今回の条件では明確な結果を得ることが出来なかった。採取量や採取タイミングなどサンプルのばらつきと個体差が共に影響したと思われる。α-アミラーゼはそもそもの唾液含有量の少なさも関係したと推察された。サンプル種の変更も含め、今後更なる検討が必要であると考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 三輪 美樹
2. 発表標題 すべては飼育下コモンマーマーモセットのQOL向上のために - 現場での気づきと悩みと願望を突き詰める -
3. 学会等名 第29回野生動物医学会大会（招待講演）
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------