

# 音環境に依存したげっ歯類の超音波コミュニケーション

高木 永遠, 高橋 宏知

music, sociality, ultrasonic vocalization, rat, beat

## 1. 背景

人は音楽のビートに合わせた動きを、他者と同期させることで、他者との間に社会性を形成すると言われている [1]。ラットでは、特定の音楽を共同聴取させることで個体同士の嗜好性が高まることが確認された [2]。ラットは特定の音楽のビートに同期した運動をする [3]。ことに鑑みると、ラットにおいても、音楽聴取時の運動が他個体と同期したために社会性が形成されたと考えられる。各個体に個別で音楽を聴かせ、運動が同期しないようにした時の社会性の変化を調べることで、この仮説を確かめられる。

また、音楽聴取や運動同期によりラットの社会性が形成される詳細なメカニズムは不明である。社会性が形成される要因の有力な候補として、音楽聴取や運動同期により各個体がポジティブな感情を持った可能性があげられる。

そこで本研究では第一に、各個体が音楽を同じタイミングで聴く場合と異なるタイミングで聴く場合で、獲得される社会性に違いがあるか、第二に音楽聴取や運動同期がラットのポジティブな感情を誘発するかを明らかにする。具体的には、2匹のラットに、音楽をそれぞれ同じタイミングまたは違うタイミングで提示しながら交流させた時の、社会性の変化を調べた。また、ラットのポジティブな感情の指標として、音楽聴取中の50kHzの超音波発声 (USV) の回数を調べた。

## 2. 手法

まず、2匹のラットをドーム状の閉鎖空間 (ラットドーム) に入れ、ラット用イヤホンを用いて個別で音楽を聴かせながら15分間交流させた。音楽はモーツァルトの「2台のピアノのためのソナタ ニ長調 k.448」を用い、2匹それぞれに同じタイミングまたは片方を0.3秒遅らせた異なるタイミングで聴かせた。ラットドームに設置した超音波録音マイクで音楽聴取中の2匹の超音波発声を録音した。

次に、Social Preference Test [3] という手法で社会性を定量化した。共に音楽聴取した2匹のペアのうち1匹が、ペアの相手と、実験日前に交流済みの既知個体1匹に対して持つ嗜好性を相対的に定量化した。ペアの相手は、実験実施まで互いに交流したことがなかったため、新規個体と捉えられた。

以上の流れを、5匹のラットから考えられる全てのペアの組み合わせ10通りについて3日間継続して行った。

## 3. 結果

同じタイミングで音楽を聴かせたラットは既知個体よりも新規個体に対し有意に高い嗜好性を持っていた (wilcoxon の符号付順位和検定,  $p < 0.05$ , 図1) が、異なるタイミングにおいては新規個体への嗜好性に有意差は見られなかった。また、同じタイミングで音楽を聴かせたラットは異なるタイミングで音楽を聴かせたラットよりも高頻度で50kHz USV を発していた (wilcoxon の順位和検定,  $p < 0.1$ , 図2)

## 4. 考察

同じタイミングで音楽を聴かせたラットは、異なるタイミングで音楽を聴かせたラットよりも、社会性を形成しやすかった。また、50kHzのUSVを高頻度で発したことから、よりポジティブな感情にあったと考えられる。このことから、同じタイミングで音楽を聴くことでポジティブな感情が誘発され、社会性が獲得される可能性が示された。

## 5. 結論

本研究は、各個体が音楽を聴くタイミングの差が、獲得される社会性に違いを及ぼすか、また、ラットのポジティブな感情が、社会性の獲得と関連しているかを検証した。2匹のラットに、音楽をそれぞれ同じタイミングまたは違うタイミングで提示しながら交流させた。その結果、同じタイミングで聴かせたラットの方が高い嗜好性を形成し、音楽聴取中の50kHz USVも高頻度であった。同じタイミングで音楽を聴くことがポジティブな感情の誘発及び社会性の獲得に強く関連している可能性が示された。

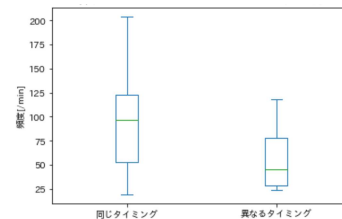


Fig. 1 The frequency of 50 kHz USV of rats listening to the music.

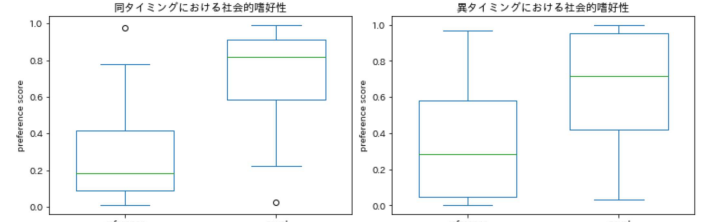


Fig. 2 Social preference in rats.

## 参考文献

- [1] Tarr, B. *et al.*, “Music and social bonding: “self-other” merging and neurohormonal”, *Frontiers in Psychology*, Vol. 5, (2014), pp.1664-1078
- [2] 大島 果林, “げっ歯類の社会的行動に対する音楽の影響”, 東京大学工学部機械情報工学科卒業論文 (2022).
- [3] Ito, Y. *et al.*, “Spontaneous Beat Synchronization in Rats: Neural Dynamics and Motor Entrainment.” *Science Advances*, Vol. 8, (2022), p.45
- [4] Markus, W., “Ultrasonic communication in rats: appetitive 50-kHz ultrasonic vocalizations as social contact calls”, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, Vol.72, (2017).