

はじめに

日常生活において、私たちの身の回りにはさまざまな音(背景音)が溢れており、意識的にも無意識的にも耳に入ってきている。

先行研究より、適度な背景音は記憶の獲得、学習効率、あるいはストレス反応に影響していることが報告されている。一方で、背景音が音楽の場合(BGM)には、イメージの想起、感情の変化、ストレス解消、抗不安作用といった情動性に効果を持つことが示されている。しかし、背景音によって情動性の効果を発現する上で、無意味な背景音とBGMの違いが本当に存在するのかについてはまだ議論が必要であると考えられる。

そこで本研究では、不安様行動に焦点をあて、無意味な背景音であるホワイトノイズと鎮静効果があるとされるクラシック音楽で構成されたBGMの聴取時の不安様行動と神経活動について比較し、BGMが不安様行動に及ぼす影響について検討した。

方法

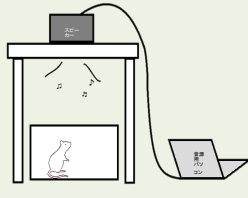
実験対象

Wistar系雄ラット (8週齢, n=18)

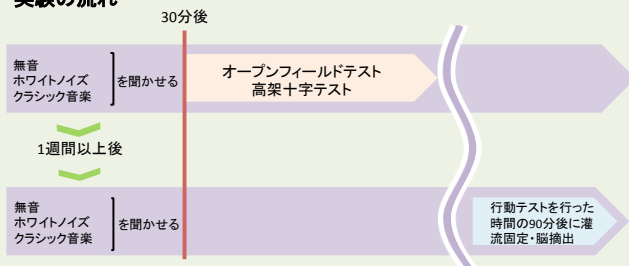
実験条件

各群n=6

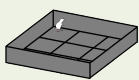
- ・コントロール群 (無音, 約40-45 dB)
- ・ホワイトノイズ群 (ホワイトノイズ, 約60dB)
- ・音楽群 (沈静効果があるとされるクラシック音楽, 約50-70 dB)



実験の流れ

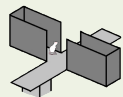


行動テスト



オープンフィールドテスト (10分間)

箱の中を9の区画に分け、区画を横切った回数を活動性、中央の区画に侵入した回数を不安様行動の指標とした。
(横切り回数が多いほど活動性が高く、中央侵入回数が多いほど不安が低い)

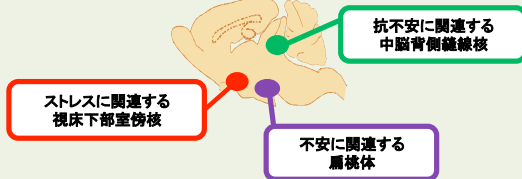


高架十字迷路テスト (5分間)

高所に、壁がある2つの通路(クローズドアーム)と壁がない2つの通路(オープンアーム)からなる十字型の迷路を用い、オープンアームとクローズドアームそれぞれの侵入回数と滞在時間を不安様行動の指標とした。
(オープンアームの侵入/滞在が多い/長いほど不安が低く、クローズドアームの侵入/滞在が多い/長いほど不安が高い)

神経活動解析

ストレス反応に関係する視床下部室傍核、恐怖や不安に関係する扁桃体中心核、抗不安に関連する縫線核のc-Fosタンパク質の発現を、免疫組織化学的手法を用いて定量化した。



統計

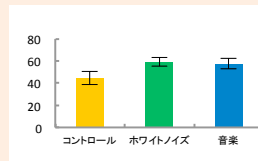
一元配置分散分析 (ANOVA) で統計解析を行った。

結果

行動テスト

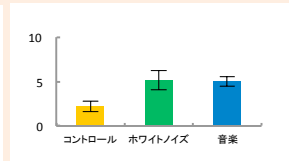
オープンフィールドテスト

区間横切り回数



コントロール群と比較してホワイトノイズ群、音楽群で回数が増加した。

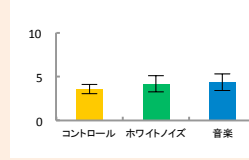
中央区画侵入回数



コントロール群と比較してホワイトノイズ群、音楽群で回数が増加した。

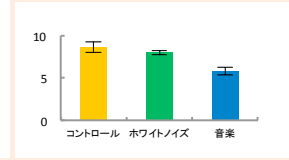
高架十字迷路テスト

オープンアーム侵入回数



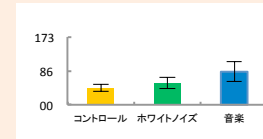
コントロール群と比較してホワイトノイズ群、音楽群で回数が増加した。

クローズドアーム侵入回数



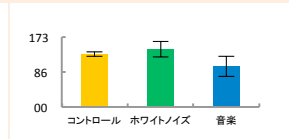
コントロール群と比較して、音楽群で回数が減少した。

オープンアーム滞在時間



コントロール群と比較して、音楽群で滞在時間が増加した。

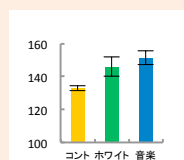
クローズドアーム滞在時間



コントロール群と比較して、音楽群で滞在時間が増加した。

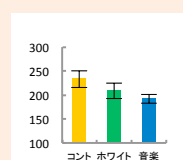
神経活動

視床下部室傍核



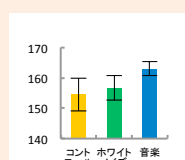
コントロール群と比較して、ホワイトノイズ群、音楽群でc-Fos発現数が増加した。

扁桃体中心核



コントロール群と比較して、ホワイトノイズ群、音楽群でc-Fos発現数が減少した。

縫線核



コントロール群と比較して、音楽群でc-Fos発現数が増加した。

まとめ

オープンフィールドテストの結果から、コントロール群と比較して、ホワイトノイズ群、音楽群で活動性の上昇傾向がみられ、不安様行動の減少が見られた。高架十字迷路テストの結果から、コントロール群と比較して、音楽群で不安様行動の減少傾向が見られたが、ホワイトノイズ群ではその傾向は見られなかった。

神経活動の結果から、コントロール群と比較してホワイトノイズ群、音楽群ともに、ストレスに関連する室傍核の活動を高め、不安に関連する扁桃体活動を減少させた。さらに、音楽群では抗不安に関連する縫線核の活動が他の群より高かった。

以上より、背景音は適度にストレス反応を高め、不安を減少する傾向にあり、特に背景音が鎮静効果のある音楽の場合には、その効果は強まると考えられる。

本研究ではホワイトノイズ、沈静効果があるクラシック音楽を用いたが、それ以外の背景音ではどのような結果になるか、また、他の脳の部位ではどのような反応が起こるかは今後検討していきたい。