

ストレスがラットの迷路課題に及ぼす影響とその脳内神経機構

副専攻コース 特別研究発表会 2008.12.8

都市教養学部経営学コース 岡本光敬

—身体的ストレス・心理的ストレスと作業効率の関係—

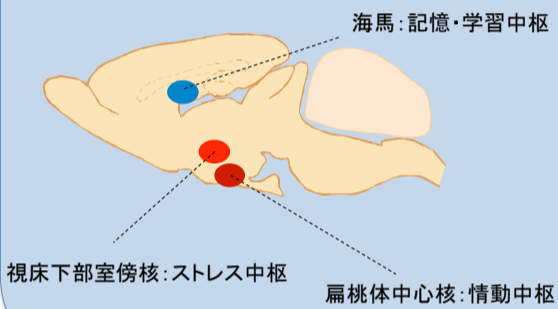
(行動生理学研究室)

【研究概要】

現在、日本の製造業は危機的状況に直面している。戦後の日本経済を牽引してきた産業ではあるが、中国や韓国といったアジア諸国の世界市場への参入によって、日本企業の世界的な競争力は低下するばかりである。こうした中、日本企業は戦略の転換による製品の差別化だけでなく、製品のコスト低下のための生産効率の向上が必要となる。一方で、経済不況による雇用の不安定化が進み、工場労働者は心理的ストレスを抱えたままの作業を余儀なくされている。

そこで、本研究では、ラットの迷路課題を用いて、身体的ストレスと心理的ストレスの2種類のストレスが作業効率に与える影響を明らかにすることを目的とした。また、その時の脳内神経活動、主として、ストレスの中核である視床下部室傍核、情動の中核である扁桃体中心核、学習・記憶の中核である海馬の3つの脳部位に焦点を当て、免疫組織化学的手法により明らかにし、ストレスと作業効率の関係について検討した。

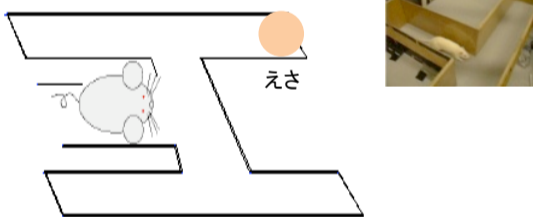
ターゲットとする脳部位



【方法】

実験動物: ウィスター系ラット (210-320g, n=9)

迷路課題:



事前ストレス

コントロール: ストレス刺激なし

身体的ストレス: フットショック 5秒間 2回

心理的ストレス: 前日にフットショックを与えた場所に置く 5分間



迷路テスト

測定項目

成功率: エラーなく、ゴールへ到達した割合

到達時間: 1試行あたりのゴールまでの時間

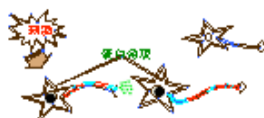
エラー回数: ゴール到達までに、分岐で誤った方向に侵入した回数

測定回数

15試行

神経活動: 免疫組織化学的手法

神経活動を示すタンパク
最初期遺伝子: c-Fos

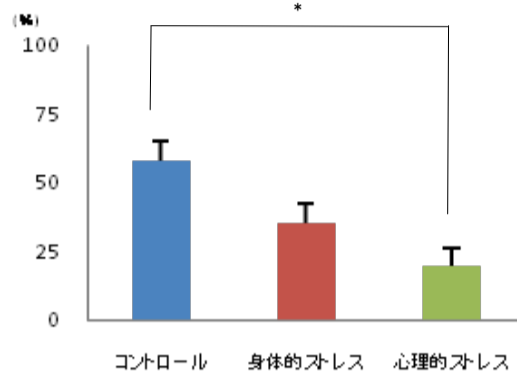


【結果】

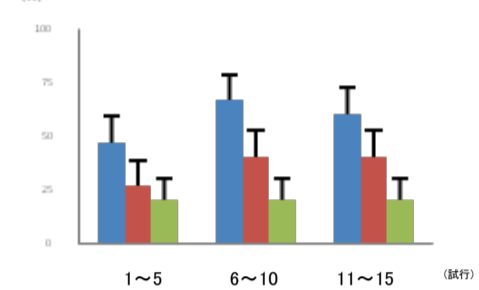
A) 迷路テストによる行動結果

■ コントロール ■ 身体的ストレス ■ 心理的ストレス
Mean ± S.E. (n=9) *p<0.01, †P<0.05

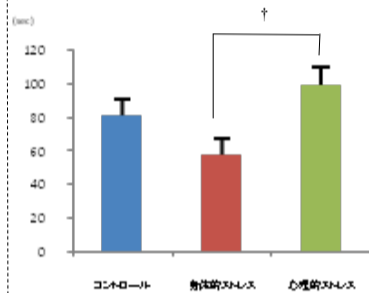
ゴール成功率



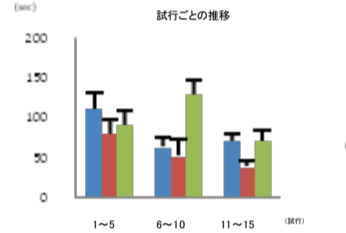
試行ごとの推移



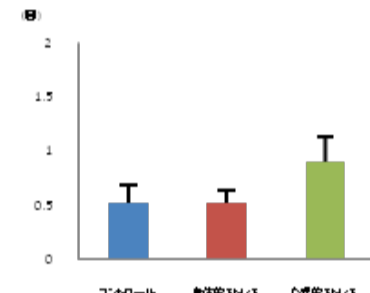
1試行あたりのゴール到達時間



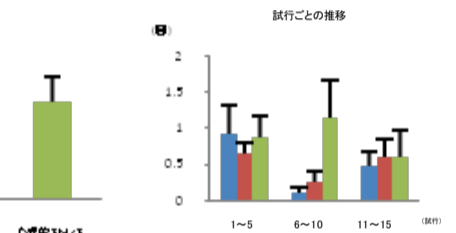
試行ごとの推移



1試行あたりのエラー回数



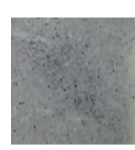
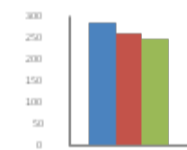
試行ごとの推移



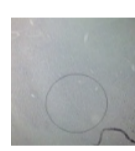
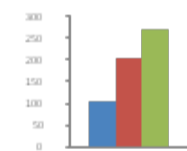
B) 迷路テスト時における脳内神経活動

■ コントロール ■ 身体的ストレス ■ 心理的ストレス (n=3)

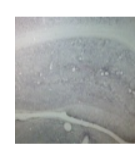
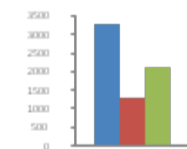
a) 迷路課題中の視床下部室傍核におけるc-Fos発現



b) 迷路課題中の扁桃体中心核におけるc-Fos発現



c) 迷路課題中の海馬におけるc-Fos発現



【まとめ】

本研究の迷路テストの行動結果から、ストレスを与えた場合、作業効率は低下し、ストレスの種類(身体的ストレス・心理的ストレス)によっても作業効率が異なることが示唆された。一方、迷路テスト時の脳内神経活動の観察から、ストレスの中核である視床下部室傍核、情動の中核である扁桃体中心核、記憶・学習の中核である海馬はストレスに応じて特異的な活動を引き起こし、特に扁桃体中心核の活動が高いほど作業効率は低下する傾向がみられた。

以上のことから、身体的ストレス、心理的ストレスともに迷路課題における作業効率を低下させるが、特に、心理的ストレスを与えた場合には、強い情動反応が引き起こされることにより、作業効率がより低下するものと考えられる。