

鉄欠乏とうつ・不安との関連

—行動と脳内神経活動の検討から—

副専攻コース 行動生理学研究室
西井 愛裕

【はじめに】

鉄は微量栄養素といわれるが、微量ながらも人の発達や代謝機能を適切に維持するために必要な必須栄養素のひとつである。鉄は酸素の運搬、筋肉の収縮に関わっているだけでなく、神経伝達物質の合成にも関わっている。近年、うつ病・不安症などの気分障害患者数が増加してきており、特に女性の発症率が高い傾向にある。これは、女性によく見られる鉄不足(貧血)が原因の一つかもしれない。つまり、鉄不足により神経伝達物質の不足や神経活動の低下が起こり、そのことが気分障害の諸症状を引き起こしている可能性が考えられる。しかし、鉄欠乏によるうつ症状と脳内神経活動の関係についてはほとんど明らかにされていない。そこで、本研究では、鉄欠乏とうつ・不安との関連について明らかにするために、ラットを鉄欠乏食を与える(鉄欠乏)群と普通の食事を与える(コントロール)群に分け、行動と脳内神経活動についての比較検討した。

【方法】

・実験動物

Wistar系ラット(4週齢♂、n=10)

・条件

3週間飼育(餌・水は自由摂食)

鉄欠乏(FeD)群(n=5)

コントロール群(n=5)

・測定項目

A) 飼育中の体重と摂食量の変化

体重 } →1週間毎、午前7時に測定
摂食量 }

B) 鉄欠乏指標となるヘマトクリット値

ヘマトクリット値(血液中の血球の割合)

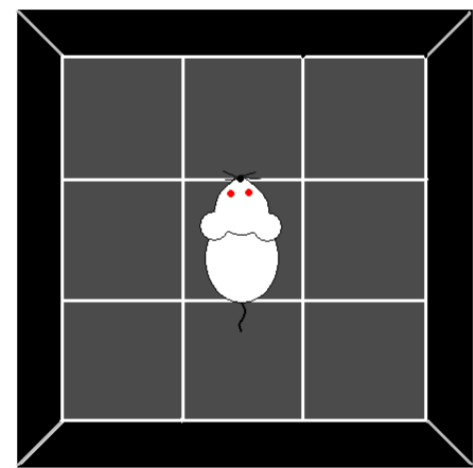
→3週間飼育後、行動テストを行ったのちに採血

C) 行動テスト

① オープンフィールドテスト(不安様行動・活動量)

10分間測定

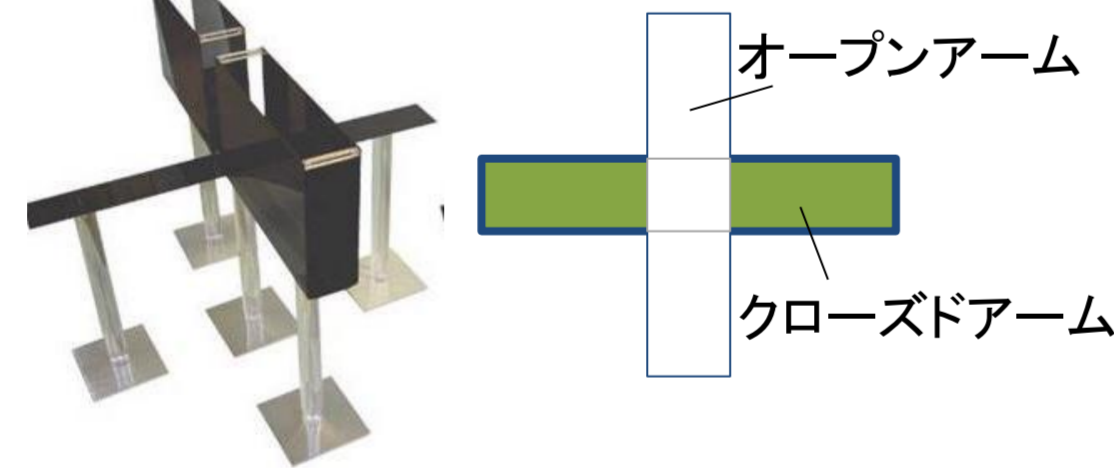
区画横切り数と中央侵入数を測定



② 高架十字迷路テスト(不安様行動)

5分間測定

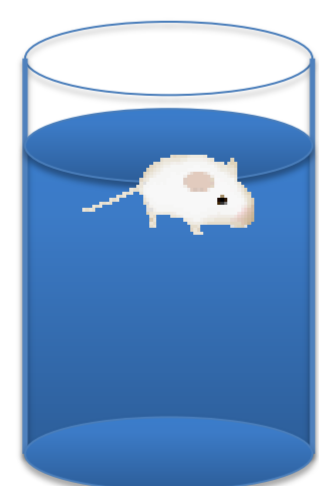
クローズドアーム滞在時間、オープンアーム滞在時間を測定



③ 強制水泳テスト(うつ様行動)

6分測定(最初の1分を除く)

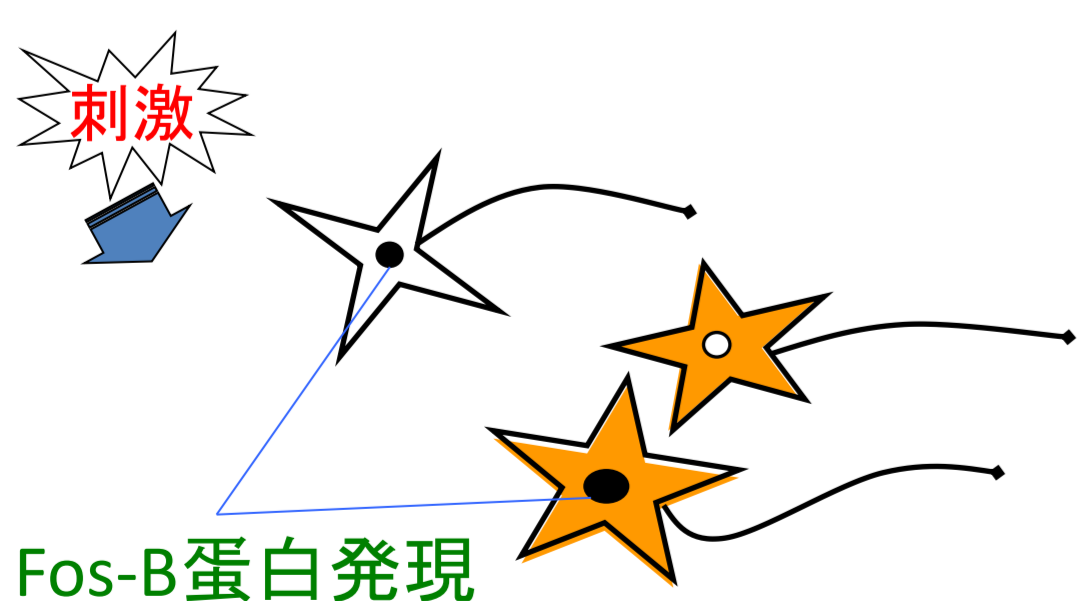
不動時間(何もせず水に浮かんでる時間)を測定



D) 神経活動

免疫組織化学手法

長期的な神経活動を示すタンパク質(Fos-B)発現



ターゲットとする部位

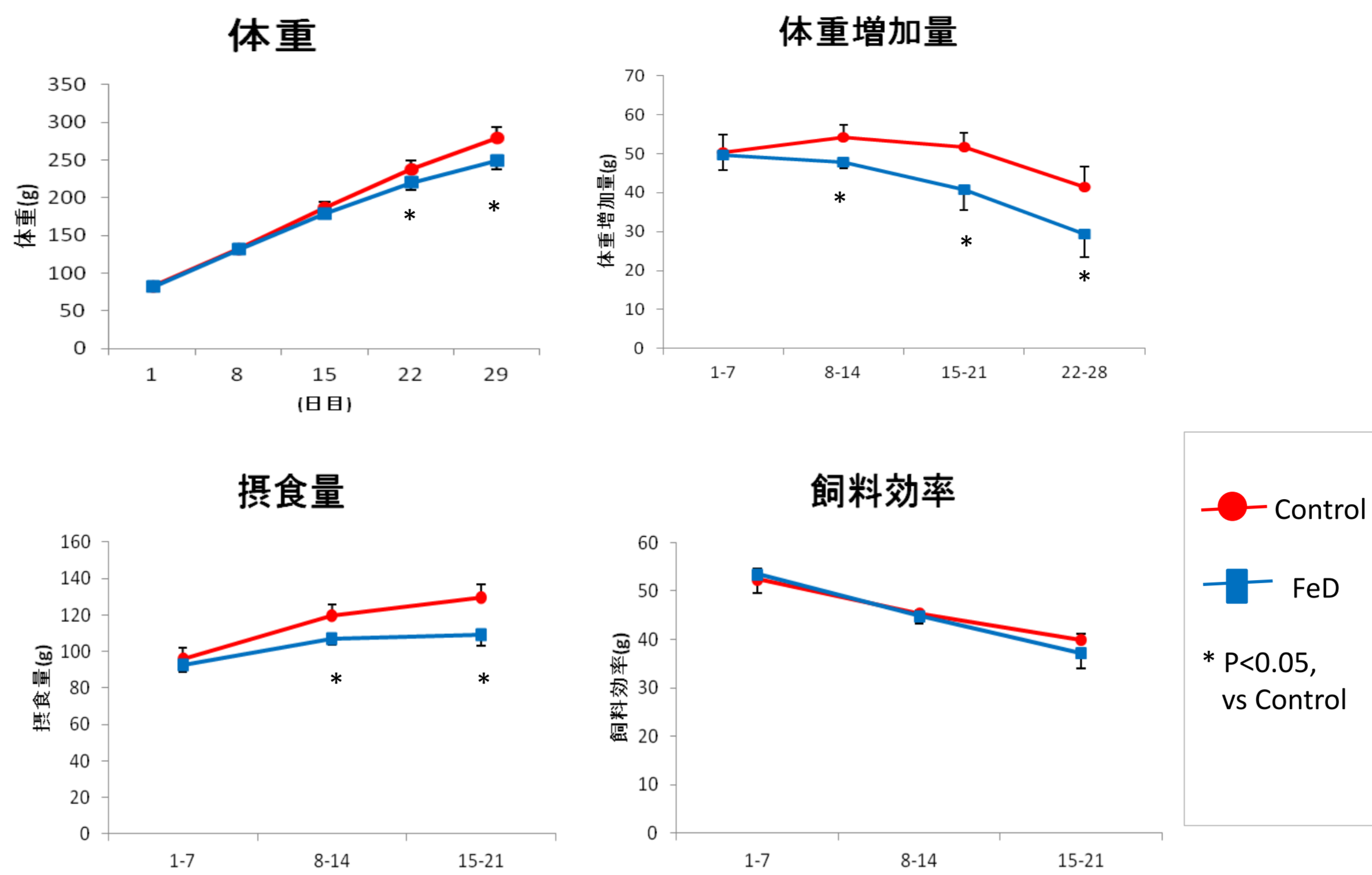
視床下部外側野
摂食中枢

縫線核
抗不安・抗うつ

視床下部室傍核
ストレス中枢

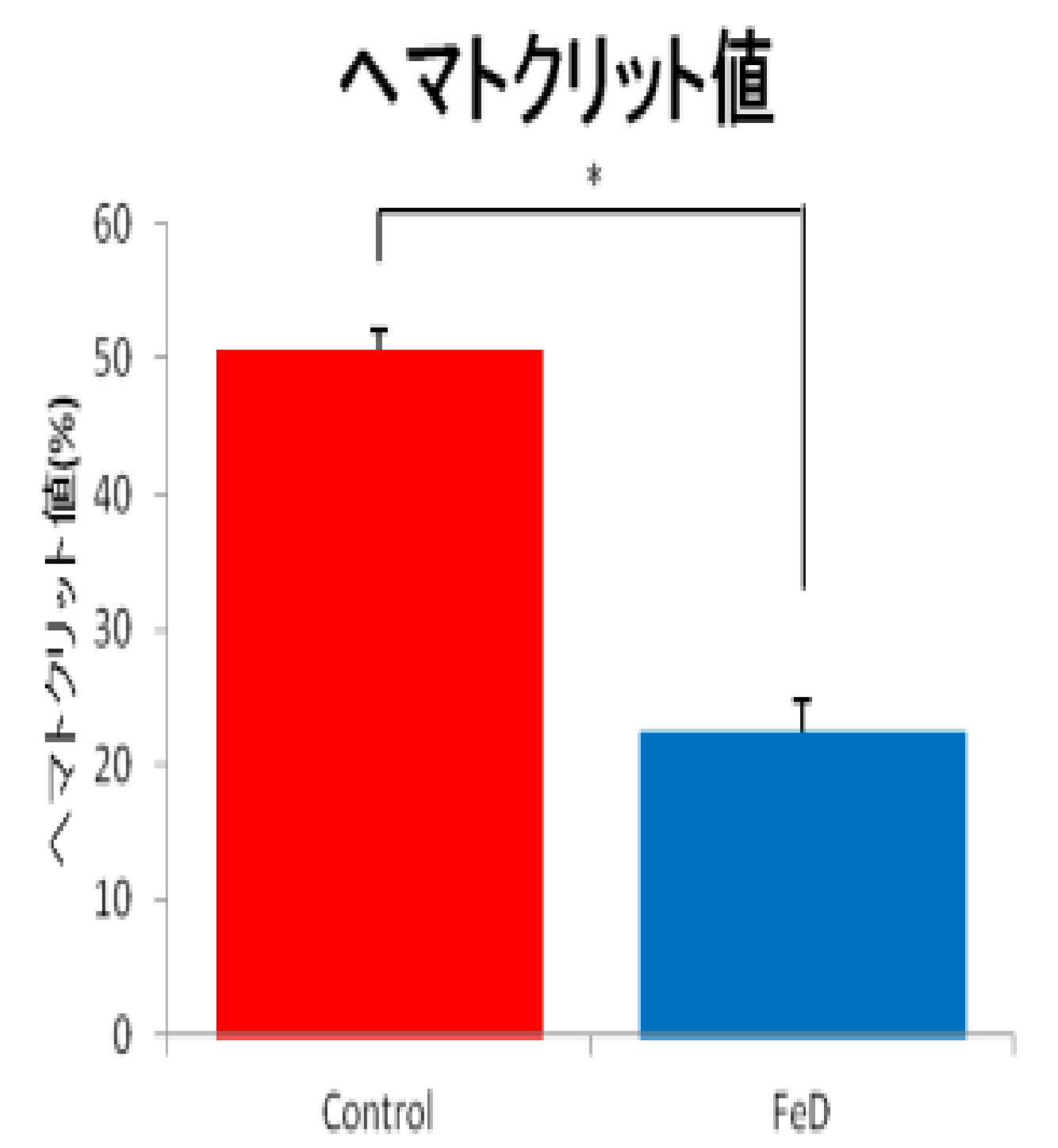
【結果】

A) 飼育中の体重と摂食量の変化



→鉄欠乏群では、体重も摂食量もコントロールに比べ有意に少ない。飼料効率に統計的な有意差はみとめられなかった。

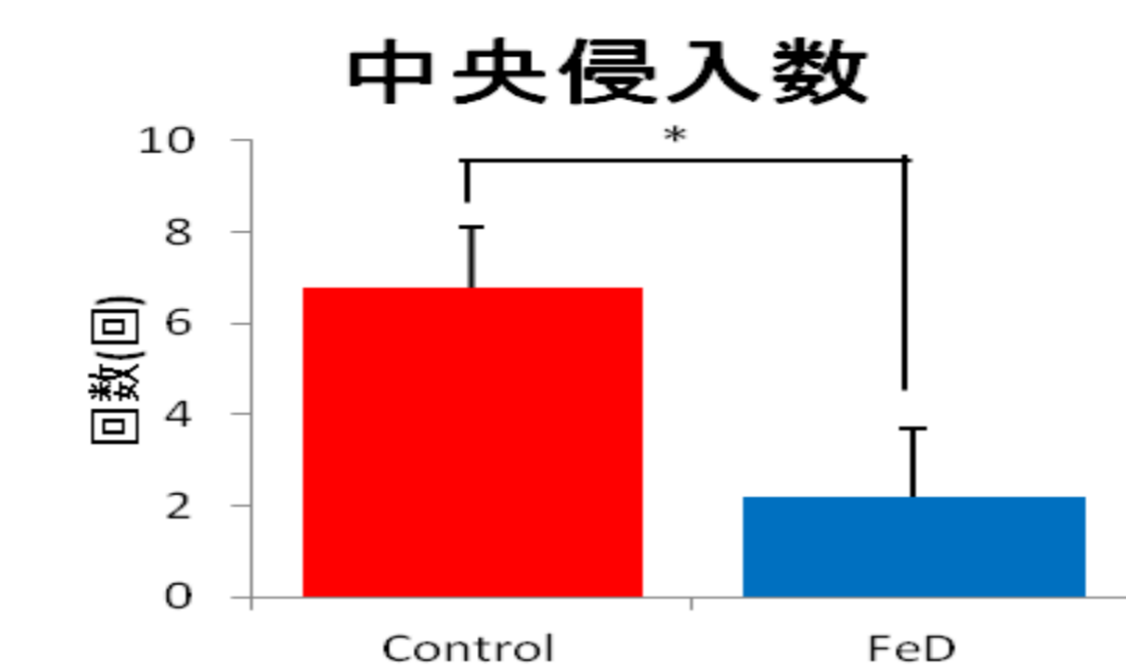
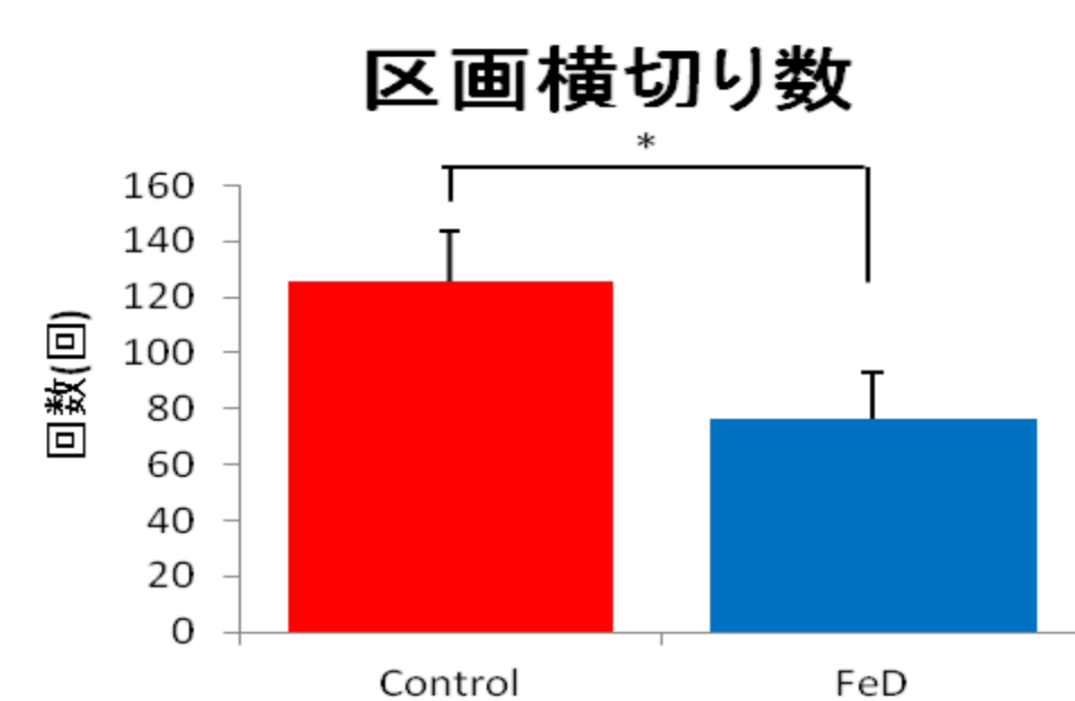
B) ヘマトクリット値の変化



→ヘマトクリット値は鉄欠乏群で有意に減少した。鉄欠乏群では貧血状態になっていると言える。

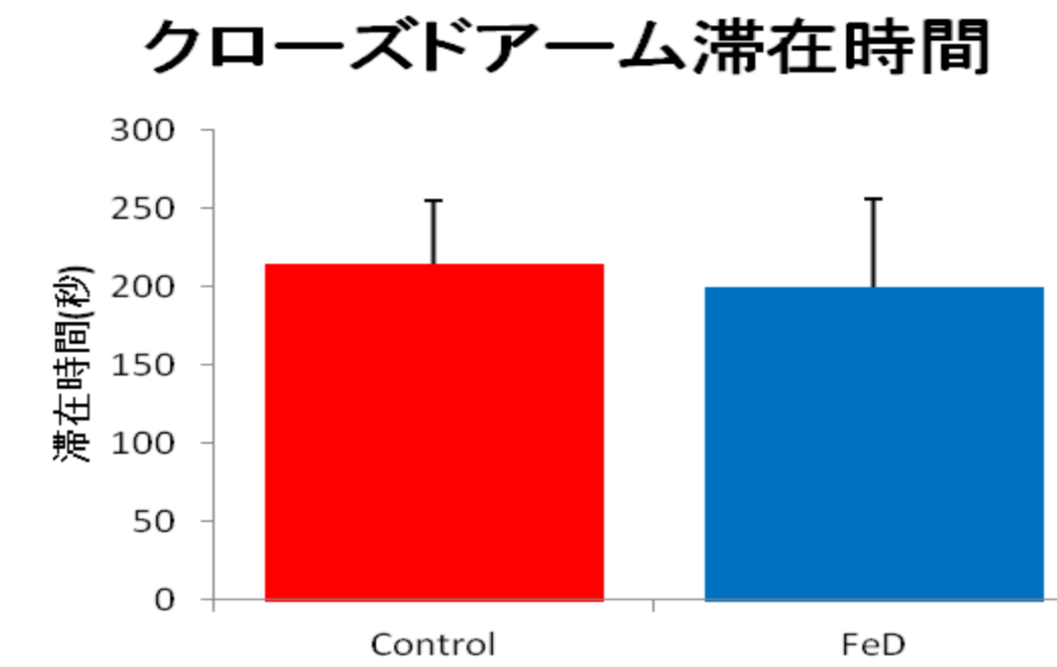
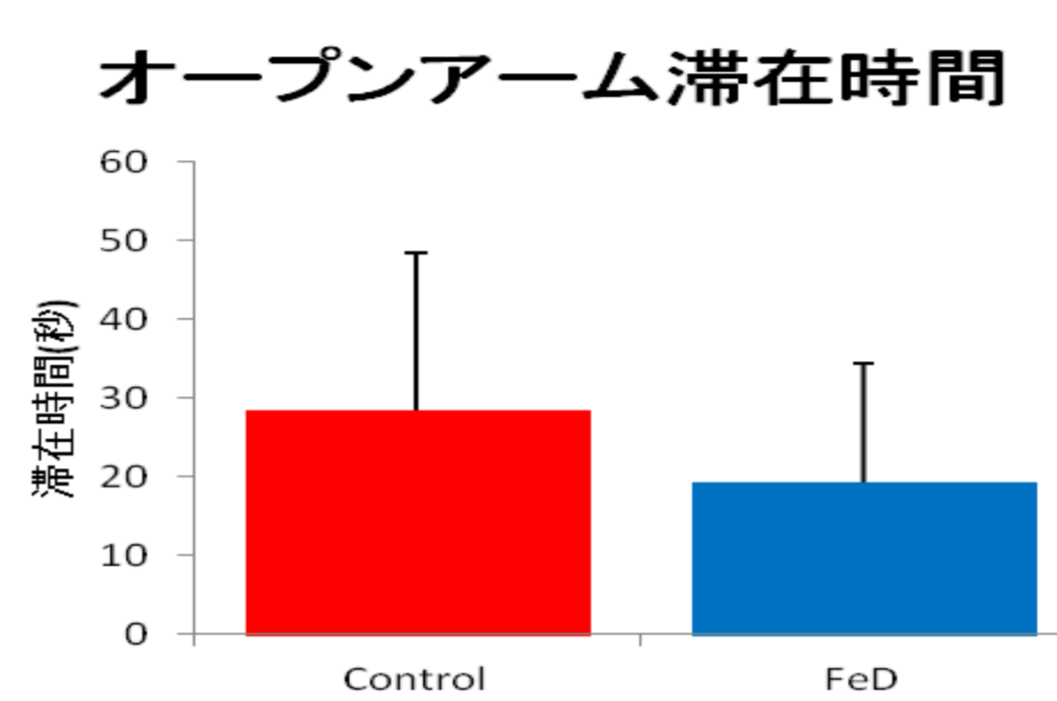
C) 行動テスト

① オープンフィールドテスト



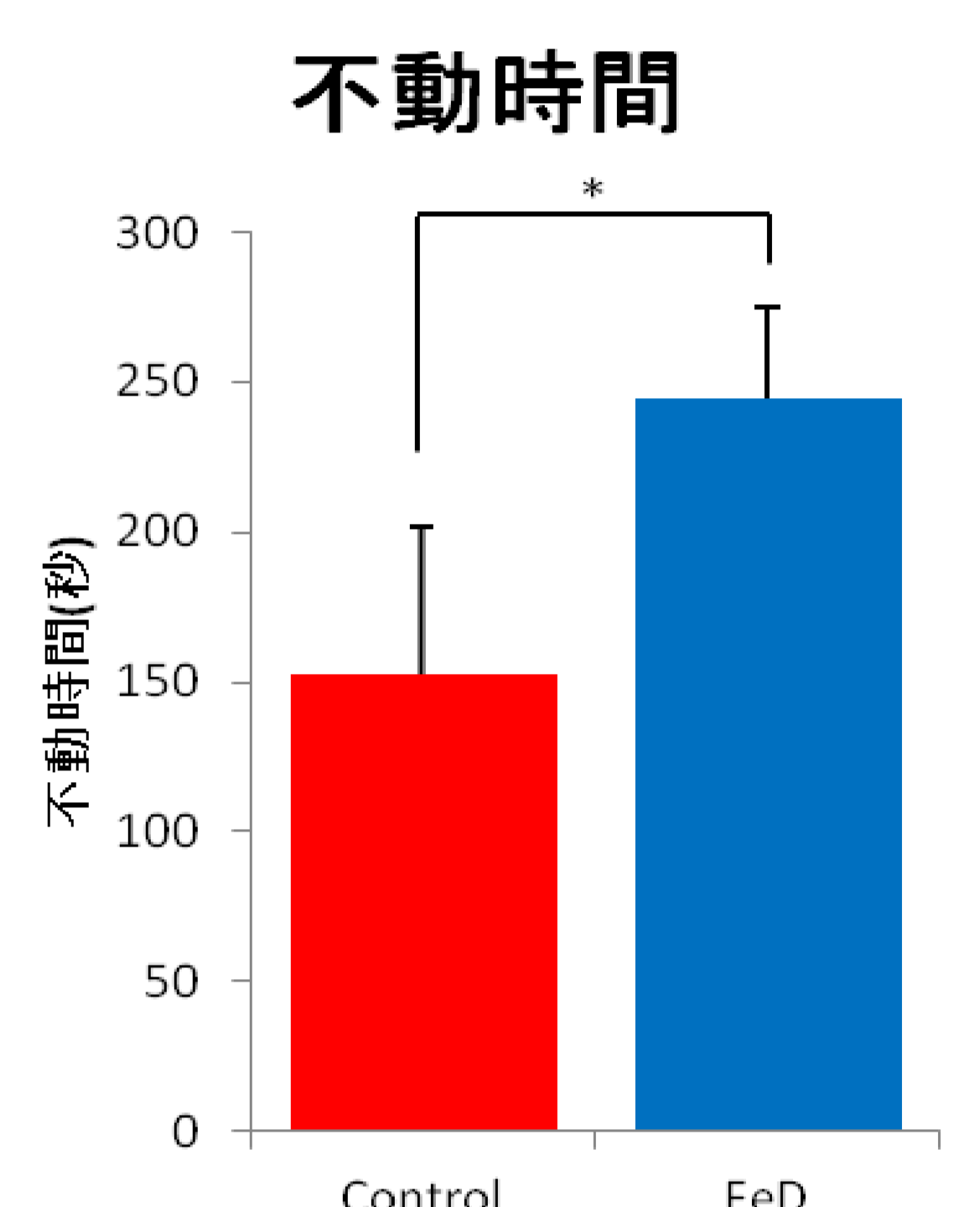
→中央侵入回数より、鉄欠乏群では不安様行動が増えた。また、区画横切り数より、鉄欠乏群では活動量が低下した。

② 高架十字迷路テスト



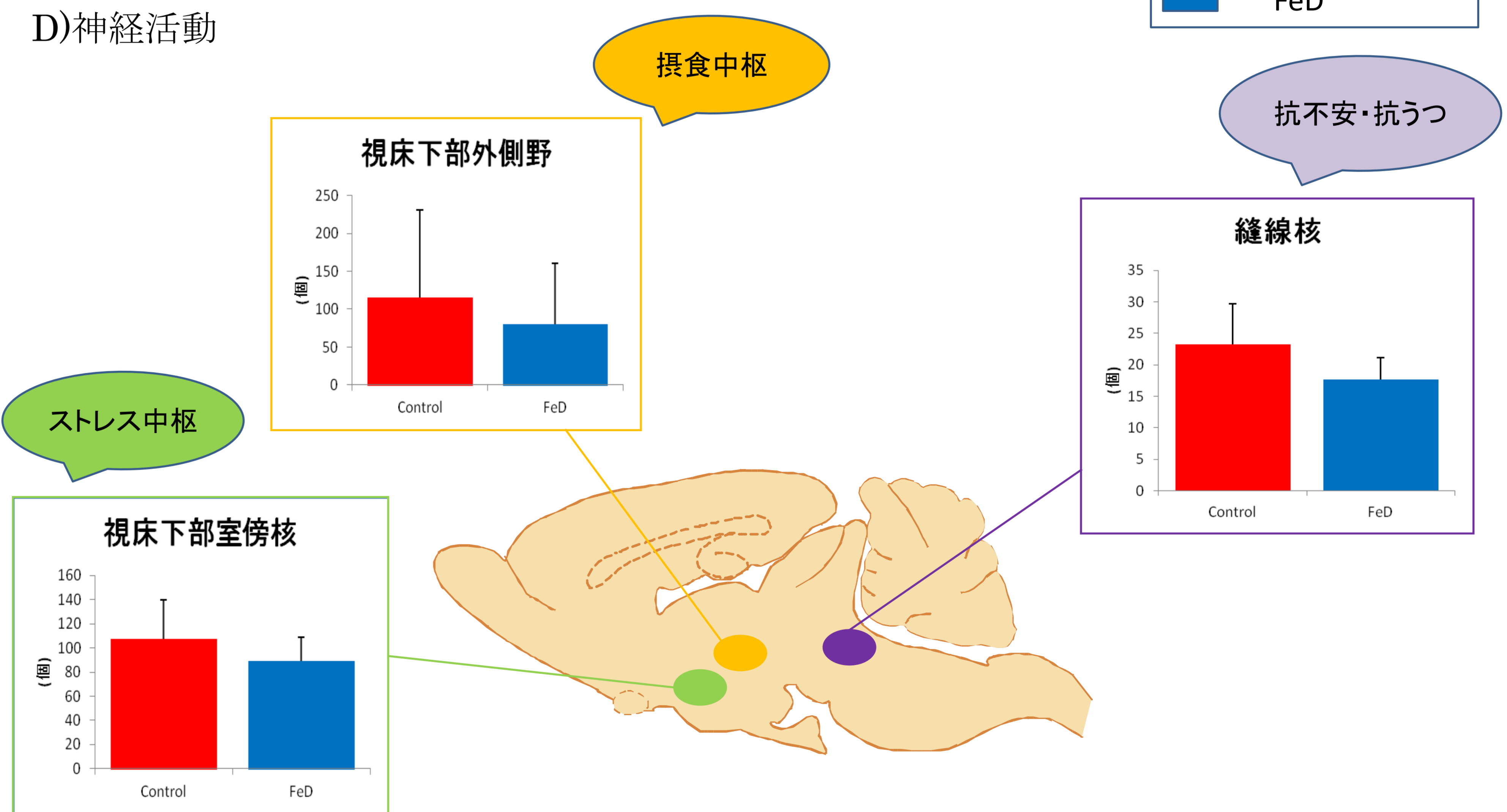
→オープンアームの滞在時間、クローズドアームの滞在時間より、鉄欠乏群では不安様行動が増えた。

③ 強制水泳テスト



→不動時間より、鉄欠乏群ではうつ様行動が増えた。

D) 神経活動



【考察】

飼育データより、鉄欠乏群ではコントロール群に比べ体重および摂食量は少なかった。両群間の飼料効率に有意差がみとめられなかったことから、体重は摂食量に依存しているといえるだろう。行動テストの結果より、鉄欠乏群ではコントロール群より不安様行動・うつ様行動が増え、活動量が低下した。脳内神経活動の結果より、視床下部室傍核(ストレス)、視床下部外側野(摂食中枢)、縫線核(抗不安・抗うつ)において神経活動が鉄欠乏群で低下していた。

これらの結果より、鉄欠乏は酸素運搬機能低下によるエネルギー不足とともに神経活動の全体的な低下を引き起こし、摂食量の減少、不安様行動・うつ様行動の増加を引き起こしたものと推察できる。このため、やはり鉄は私たちが健康に生活していくためになくてはならない栄養素の一つであるといえる。鉄は不足しがちな栄養素であるので、今回の結果からわかるようにうつ・不安症状のリスクを減らすために積極的に摂取することを心がけるべきだろう。