

2021年度 多摩大学経営情報学部SRC発表課題

HEG（脳の血中酸素飽和度）測定装置を用いて、活動中の前頭部における血中酸素飽和度の変化を測定する試み

良峯ゼミ5期生（HEG実験班）：
21911132 木村 もも
21911244 津田 真結花
21911128 北村 遼太郎

HEGとは何か

- HEGはHemoEncephyGraphyの略で、脳の一部の代謝機能を向上させる血中レベルと血中酸素飽和度を計測し、PC上にグラフとして表示する
- 原理は指先で血中酸素飽和度を測定するオキシオメーターと同じ
- 前頭前野は、人間の様々な感情や考え、気持ちをすべて管理しているとされる
- 脳の認知活動は主に、脳の実行機能の中心である前頭前野で行われる
- ゆえに前頭部で測定したHEGの値は、脳の認知活動のおおまかな指標とみなせる

今回行った実験と先行研究、仮説

<先行研究・仮説>
落書きをしているときは、前頭前皮質での脳血流が増加する(2017年、米・ドレクセル大学のキリア・カイマル氏による論文)

今回の実験では、以下の3つの状態の前頭部の血中酸素飽和度を測定：

- ① 安静状態で深呼吸する
- ② ゲームをする
- ③ 落書きをする

②と③の際の前頭部血中酸素飽和度を①の前頭部血中酸素飽和度と比較
②は、ゲームをクリアするために集中している時の血中酸素飽和度の変化を知りたい為

研究の目的

2016年に発表された海外研究の脳血流の論文において、

「脳が知的になるには、脳への血液量を増やし、酸素と栄養素を絶えず脳に供給し続けることが必要だ」という記述があったので、血中酸素飽和度を測定できる装置を用いて、その記述が正しいか検証する

具体的には、知的作業をしているときに、血流量および血中酸素濃度が増加しているかどうかを調べた

近赤外線による血中酸素飽和度測定の実理

- HEG(近赤外線)は頭部に3cmの間隔で光源と受光センサーを配置し、脳のどの部分に変化があったかを可視化する。
- HEG(近赤外線)では、800nm(ナノメートル)付近の近赤外光と呼ばれる波長帯を利用。近赤外光は活動すると酸素とグルコースが必要なため、脳活動が活発な部位はヘモグロビンが増加し、近赤外線の透過度は減少する。
- HEG(近赤外線血中酸素飽和度測定装置)はこの光を変化量を測定することにより脳の活動を可視化するものである。

まとめ・今後の課題

- 落書きやゲームをしているときは、前頭葉における血中酸素飽和度が高くなると考えたが、そうではなかった。
- 理由：Wi-FiによるPCへのデータ送信機能を用いて、血中酸素飽和度データを測定していたが、2台同時に実験を行うと信号の混線が起きて、正しいデータが取れなかった可能性がある。次回の実験ではその点を改善したい。
- 人によって頭蓋骨の厚さが異なるために、血中酸素飽和度データには個人差があるとされる。実験結果にバラつきが発生した一因にはそうした個人差があると思われる。
- 今後、Wi-Fi信号の混線や個人差を考慮に入れた実験方法、データ分析方法を模索する必要がある