

脳波トレーニングと心拍コヒーレンストレーニングが認知活動に及ぼす効果について

良峯ゼミ4年

- 21911132 木村 もも
- 219111345 三村 恭輝
- 219111049 伊藤 龍斗
- 219111244 津田 真結花
- 219111128 北村 遼太郎

実験の目的・概要

認知パフォーマンスを高める効果があるとされる心拍コヒーレンストレーニング、および集中力を高めるとされる脳波トレーニングを一定期間定期的に実施することで、トレーニングを行わない場合と比べて、認知機能にどのような変化が生じるかを、6種類の脳トレゲーム(Lumosity)を行い、その認知パフォーマンス値を測定することで検証する



今回の実験の概要、手順

- 実験参加者: 22歳~23歳の男女(5名)
- 実験期間: 2022年6月~12月 (実験回数: 13~15回)
 - 脳波および心拍コヒーレンストレーニングなし: 6月~10月11日
 - 脳波および心拍コヒーレンストレーニングあり: 10月18日 ~12月
- 測定項目: 心拍コヒーレンス値・脳波測定、6種類の認知パフォーマンス値測定(Lumosity Performance Index)
- 実験手順: 脳波計、心拍コヒーレンス計を装着
 - 心拍コヒーレンス値測定、脳波測定 (10月18日以降は脳波および心拍コヒーレンストレーニングも実施)
 - 6種類の脳トレゲームを使った認知パフォーマンス値測定
- その他、実験日の体調、睡眠時間、気分、トレーニング後の体調、気持ち、気分の変化などの主観的データも記録(今回の発表では割愛)

今回使用したニューロフィードバックトレーニングのためのソフトウェアおよびハードウェアについて

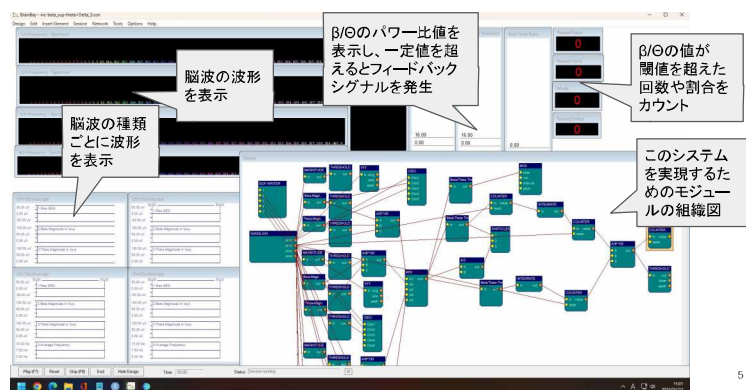
今回の実験で使用したハードウェア:

- 脳波測定装置: OpenBCI社Ganglion(4チャンネル)
- 電極: IDUN社 DRYODE™ ALPHA KIT
- 心拍コヒーレンス測定装置: HeartMath社emwave pro

今回の実験で使用したソフトウェア:

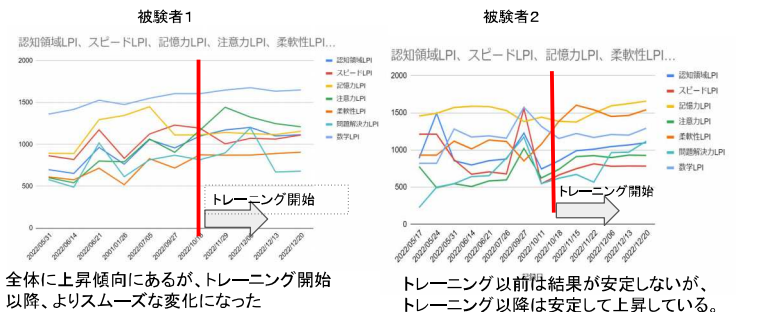
- BrainBay: 脳波測定アンプと連携して、脳波の計測から脳波データの記録、周波数分析、計測された脳波データに対してリアルタイムに音や動画によるフィードバックを表示できるフリーソフト。入力からデータ処理、フィードバック反応までのプロセスをモジュールを組み合わせることで実現できる
- HeartMath社Emwave 心拍コヒーレンス・トレーニングソフトウェア

BrainBayを使って作成した脳波トレーニング(ニューロフィードバック)システム



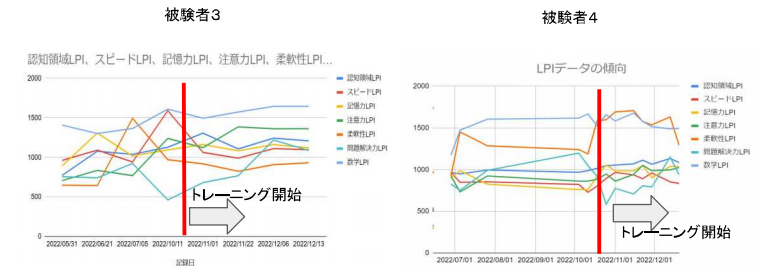
- 心拍の状態がグラフでリアルタイムに表示される(上図)。
- 心拍の間隔の安定度、変化の滑らかさなど(心拍コヒーレンス値)が10段階で表示される(下図)
- 心拍トレーニングは、呼吸を一定間隔で行うことで、心拍コヒーレンス値をなるべく高く保つように練習する

脳トレゲームの結果: ニューロフィードバックを行った参加者の脳トレゲームの成績の変化。4~5種類の脳トレゲームで、ほぼ順調に成績が伸びているPIも一部あるが、ずっと平平凡凡なままのLPIが多い。



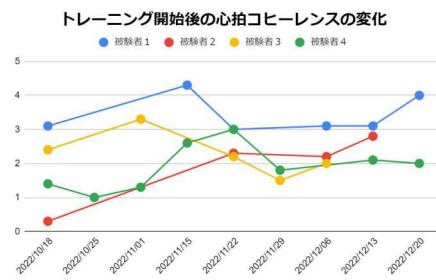
全体に上昇傾向にあるが、トレーニング開始以降、よりスムーズな変化になった

トレーニング以前は結果が安定しないが、トレーニング以降は安定して上昇している。



トレーニング以前は結果が安定しないが、トレーニング以降は安定して上昇している。

トレーニング開始以前の計測回数が少ないため、比較判断が出来ない



トレーニング開始後の心拍コヒーレンスの変化の比較結果

トレーニングによって上昇している人も見られるが被験者によって方向性が定まらない人もいる。全体にやや上昇傾向が見られる

実験結果

- 脳トレゲームの成績は、トレーニング以前は結果が安定しないが、トレーニング以降は安定して上昇する傾向がみとれた。
- 2021年度の実験結果とほぼ同じ傾向がみられた。
- 心拍トレーニングは、トレーニングを繰り返しても、コヒーレンス値が上昇している被験者もいれば、コヒーレンス値が不安定な人もいたことが分かった。
- 個人差があるため、トレーニングによってコヒーレンス値が必ずしも上昇しない可能性がある。