

1. 緒言

イメージトレーニングは短期間での技能獲得や技能向上に用いられている。しかし、そのメカニズムについては十分に解明されていない。そこで本研究では適応的運動学習に分類されるダーツゲームを用いて、トレーニング方法の差異が、運動イメージの学習に与える影響について評価を行う。計測方法には近赤外線分光法を用い、トレーニング前後のゲーム中及び運動イメージ時の脳血流変化について定量的に計測を行う。トレーニング方法の差異による運動イメージのし易さ及び学習による得点の向上と、脳内血流の変化パターンとの関係について評価を行い、イメージトレーニングの脳内メカニズムについて考察を行う。

2. NIRS 測定装置の概要

本実験では機能的近赤外線分光測定装置光トポグラフィ ETG-7100 (日立メディコ(株))を使用した。脳の神経活動に伴い脳血流が変化する BOLD 効果 (Blood Oxygenation Level Dependent) から、近赤外線分光法によって脳活動が行われた部位の脳血流量変化を知ることが可能となる。実験時には、被験者の頭部に測定用プローブを装着し、その上から送信用と受信用の光ファイバを取り付ける。

3. 実験内容

本実験では、fNIRS 装置を用いた計測と学習課題を行う。学習課題期間を 10 日間と定め、初日、5 日目、10 日目に fNIRS 装置を用いた計測を行う。学習課題では、資料なし、DVD、説明文章の、運動イメージのし易さの異なる 3 課題を設定した。尚、資料なしの被験者群は 5 日目の fNIRS 計測終了以降は指南 DVD を課題に取り入れる。fNIRS 装置による測定では、ダーツ実技中及び、ダーツイメージ中の脳血流変化をそれぞれ計測した。fNIRS 計測時における課題の遂行時間は、35 秒間で各課題との間に 30 秒間の安静時間を設ける。[表 1] ダーツ実技中の計測は課題開始から約 10 秒ごとに 1 本のダーツを投射し、35 秒の課題時間内に計 3 回、この課題を 3 度繰り返し計 9 本のダーツを投射し、実技時に得られたダーツの得点を記録する。また運動イメージ中の fNIRS 計測についても実技と同様の遂行時間と安静を設け、課題開始から約 10 秒の間隔でダーツを投射するイメージを行う。

	初日	中日	最終日
課題 1	投げのみ		DVD+投げ
課題 2	DVD+投げ		DVD+投げ
課題 3	説明書+投げ		説明書+投げ

図 1 実験計画

表 1 実験の流れ

安静	課題	安静	課題	安静	課題	安静
30sec	35sec	30sec	35sec	30sec	35sec	30sec

また、運動イメージに関わる初期学習、運動学習に関連して

いる前頭葉を計測部位とした。

4. 実験結果と考察

実験結果を正規化し、グラフ化したものをそれぞれ図 3、図 4 に示す。学習課題開始初日と 10 日後の学習課題終了後の得点を比較した結果、得点の上昇が見られた為トレーニングとしての効果があったと考えられる。また課題条件別に得点上昇率を評価すると、DVD による解説を取り入れた被験者群が最も高い結果となった。[図 2]これは映像や音声での解説が文章などよりも具体的かつ理解し易かった為だと考えられる。fNIRS 計測の結果では血流変化量が初日に比べ減少する ch と変化の見られない ch があり、減少した ch に関しては学習による慣れから脳の活動が抑えられたものと考えられる。[図 3][図 4]

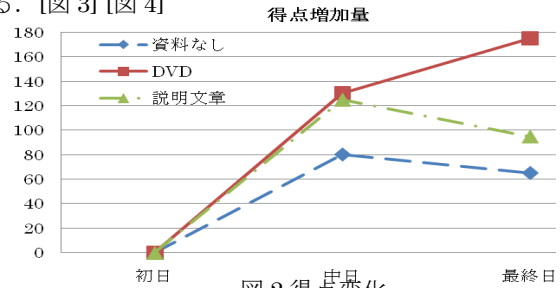


図 2 得点変化

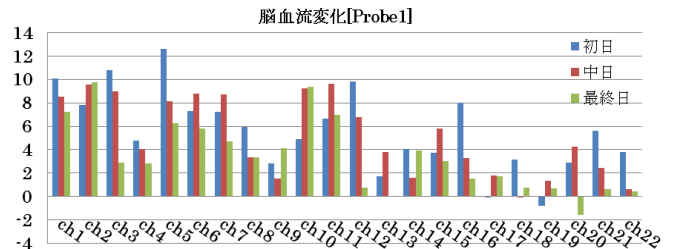


図 3 脳血流変化 (左脳)

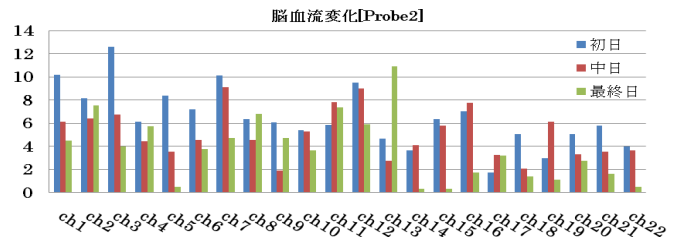


図 4 脳血流変化 (右脳)

5. 結言

本論文では、fNIRS 装置を用いて脳科学的観点から運動イメージ時の脳内血流の変化パターンについて評価を行った。結果として今後、より運動イメージを明確に行える課題を模索し、脳血流変化パターンについて検討していく。

参考文献

- (1) 新興医学出版社：臨床医のための近赤外分光法
- (2) 株式会社日立メディコ：光トポグラフィの原理
- (3) サイエンス社：学習と脳