

# ウェアラブル光トポグラフィによる歩行時の快・不快情動の測定

## 1. 緒言

先行研究により、快不快情動の際の脳活動部位の特定が進んでいる。快不快情動を司る部位は、前頭葉にあるとされている。快・不快画像呈示時の脳活動評価の研究では快画像呈示時は前頭葉外側右部で oxyHb (酸化ヘモグロビン) が上昇、快画像呈示時は両外部の oxyHb が上昇し、中央部で oxyHb の値が減少することから、前頭葉外側部の脳活動計測から快・不快情動を評価できる可能性を示した<sup>[1]</sup>。

また、当研究室では下垂足を患ってしまった方のためのインテリジェント短下肢装具として、足関節の固定強度を変更できる短下肢装具を開発している。しかし、現在足関節の固定強度の決定は決め打ちで行っており使用者にとって適切な固定強度決定の方法とは言いがたい。

本研究の目的は、インテリジェント短下肢装具着用時の脳活動を計測し快不快情動判定を行い適切な脚関節固定強度決定を行うことである。本実験ではウェアラブル光トポグラフィを用いて人の歩行時の快不快情動による脳活動の差が表れる部位を特定することを目的とした。

## 2. 実験方法

アシスト機器を装着し歩行している際の快・不快情動を測定するために、まず、歩行時の快・不快情動の際の脳活動状態に差があるのかどうかの検証を行う。そのために、歩行時の快の条件を普段履き慣れた靴、不快の条件を従来型の足首固定強度を変更出来ない短下肢装具装着時と仮定し、それぞれの条件の際の脳活動を計測する。

本研究では株式会社日立ハイテクノロジーズのウェアラブル光トポグラフィ WOT-100 を使用した。また、20代健常日本人男性 5 名が被験者として本実験に参加した。

タスクを快条件「履き慣れた靴」、不快条件「従来型の短下肢装具」それぞれの際の歩行とし、基準状態を「履き慣れた靴」での歩行とした。光トポグラフィで出力されるのはその基準状態との差になっている。1 回の計測の中で快・不快条件それぞれ 1 回ずつ、1 日で 4 回、実験日を 1 週間空け 2 日にわたって計測した。よって、1 人当たりの計測回数は 8 回となっている。

光トポグラフィで得られたデータをグラフ化するには解析プラットフォーム POTATo と MATLAB R2007b を用いた。

## 3. 実験結果

図 1 に、ある一人の被験者の実験結果を示す。向かって左側が被験者の額右側、向かって右側が被験者の額左側を示している。機材の性能上計測可能チャンネルは 7~16 の 10 チャンネルとなっている。縦軸は oxyHb 変化量、横軸は時間[秒]である。青線は快条件 (履き慣れた靴)、赤線は不快条件 (短下肢装具) での歩行時の脳活動を示し、グレーの網掛けはタスク時間を示している。

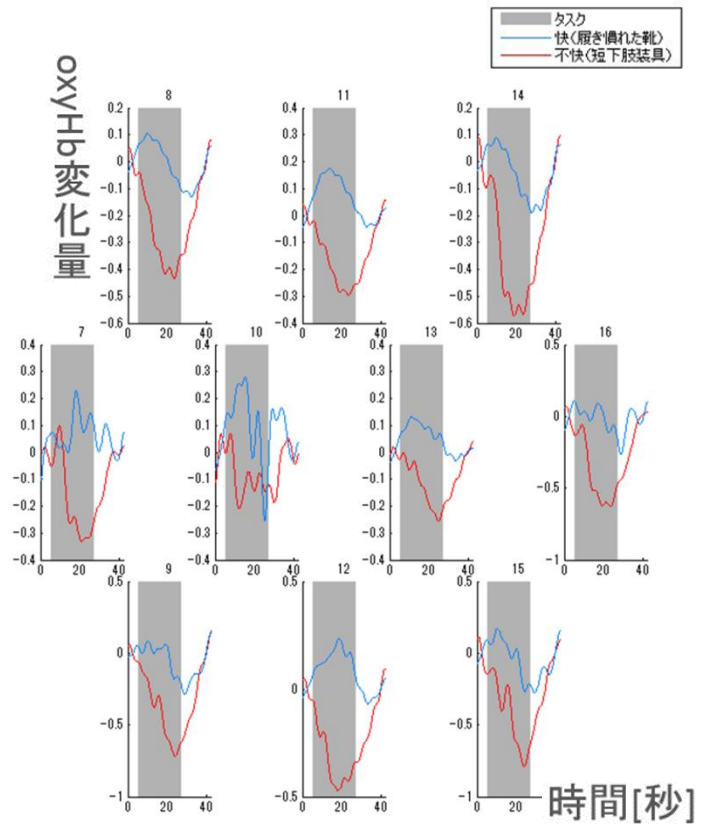


図 1 oxyHb 変化量

5 人の被験者全員において前頭葉下部にあたる 9,12,15 チャンネルでの oxyHb 変化量減少が確認でき、この部位での脳活動が低下していると分かる。一方で本来は、基準状態を快条件の歩行で取っているため、快条件 (履き慣れた靴) に当たる青線は 0 になることが望ましいが変化をしている、これは体動による血流変化、周囲の音などといった実験とは直接関係のないものが原因ではないかと考えられ、このノイズ除去は今後の課題である。しかし、快条件の変化量よりも不快条件における変化量のほうが大きく、他の条件に起因する変化が含まれていたとしても十分、快・不快条件の際の脳活動に差が出てきていると判断できる。

## 4. 結言

ウェアラブル光トポグラフィでのインテリジェント短下肢装具着用時の快・不快情動を測定することを目指し、本実験では歩行時の快・不快情動が脳のどの部位の活動状況を見ることで測定可能か検証した。結果、前頭葉下部における脳活動を観察することで歩行時の快・不快情動を判定できる見通しが得られたと考えられる。

## 文献

[1]山本修一, 柳沢一機, 網島均:「NIRS を用いた快・不快画像呈示時の脳活動の評価に関する研究」: 日本大学生産工学部第 45 回学術講演快概要, pp173-176(2012/12/1)