

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月13日現在

機関番号：17601
 研究種目：挑戦的萌芽研究
 研究期間：2009～2011
 課題番号：21650058
 研究課題名（和文）表情トポグラフィの医療・看護学的応用—感情変化の視覚化を試みる—

研究課題名（英文）Developing about facial muscle electric potential topography and its application to medical care and nursing.

研究代表者
 根本 清次（NEMOTO SEIJI）
 宮崎大学・医学部・教授
 研究者番号：40218277

研究成果の概要（和文）：本研究は軽量化した電極と、普及されている脳波計の利用による簡便な方法で表情に対する周波数トポグラムを作成した。さらに感情（想起的情動変化）に応じたトポグラムの作成を試み、その応用性についても考察した。

研究成果の概要（英文）：This study made frequency topogram for the expression by a light-weighted electrode and a simple and easy method by the use of a spread electroencephalograph. Furthermore, I tried making of topogram depending on feelings (emotion change of remembering it) and considered the applied nature.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	0	1,200,000
2010年度	900,000	0	900,000
2011年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	120,000	2,620,000

研究分野：認知科学

科研費の分科・細目：情報学、認知科学

キーワード：表情、トポグラフィ、感情変化、筋電位

1. 研究開始当初の背景

①トポグラフィの原義とは、“地勢”または“地勢図”を意味する。これより、ある生理現象の全体像を総合的に画像表現する場合、電位などの代表値を等高線により立体的に構成することを意味している。

②頭皮表面の脳電位の分布から構成される脳波トポグラフィがある。これまでに、脳波トポグラフィを用いて生理変化を図示する試みをおこなってきたが、意識水準や睡眠深度については表現が可能であるものの、快、不快あるいは喜び、などの感情や気分変化について表現することは不可能であった。

③表情は顔面の筋運動によって感情を表出すると考えられ、脳機能が統合的に発揮された結果であるといえる。また、表情を表わすものと、視覚的に認識するものとの間で成立する、最も重要な非言語的コミュニケーション手段である。しかしながら、個人の表情から、正確にその時々感情を推定することは非常に難しく、多くの誤解や思い込みの原因となることを日常経験する。

④医療・看護領域においては患者との間で言語的なコミュニケーションが成立する以前より表情を用いて感情を類推する場合があ

る。病院を利用する人々が、特殊な環境下で感情を上手く表出するか、客観的には不明であり基礎研究が渴望される分野である。

本研究では軽便で安定な方法で、顔面上の電位を誘導し、円形に統一された形で周波数トポグラムを作成し、その医療・看護学的応用について考察する。

⑤表情は顔面の骨格筋である表情筋の収縮によりもたらされるため、運動神経由来の終板電位および筋細胞由来の筋電位が存在する。表情をトポグラム化することは顔貌や顔形に関わらず、客観性を高めた状態で感情評価を試みることができる。

2. 研究の目的

①本研究では軽便で安定な方法で、顔面上の電位を誘導し、円形に統一された形で周波数トポグラムを作成し、その医療・看護学的応用について考察する。

②軽便に使用可能な表情トポグラフィを開発し、看護学領域に止まらず、教育学や精神医学などの領域においても、表情錯誤や感情錯誤についての研究に応用可能とする。

③民生用の研究機材として、アロマセラピーや消臭剤などの官能試験等に使用可能であり、種々の環境要因に対する快、不快の評価など、多彩な応用に供する。

したがって本研究を用いれば、企業においてマーケティングなどの調査を行う場合、アンケートなどの量的なもの他に、個人の嗜好などを加味した質的なものに応用が可能であると考えている。

3. 研究の方法

①脳波計 (EEG-9100 日本光電) を使用し、安定な画像を得るための電極開発および、周波数分析ならびに画像処理について検討を続ける。

被験者は本人、共同研究者および本研究の承諾を得られた健康な成人男女とし、電位の誘導に皮膚密着型電極を開発する。電極は表情・体位が変化しても外れず、かつ皮膚に全く損傷を与えない摩擦密着型とし、その重量により被験者が不快感を生じないよう工夫する。

顔面皮脂を効果的に除去する素材を選択し、電位の誘導が充分可能なインピーダンスの低下法を検討する。装着部位は、脳波測定で用いられる国際式 10-20 電極法を前頭部から 270 度回転した位置とし、側頭動脈等で血管脈動の大きい部位および体毛等によって、装着が困難な場合は、顔面の中心から電極 1 個分前後に移動させて配置することとし、この場合も左右対称を維持するよう工夫

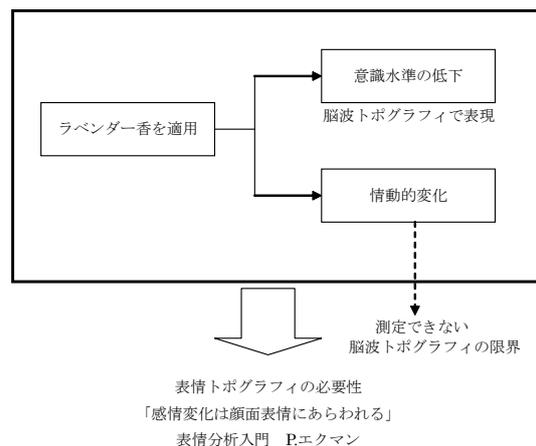
する。

②被験者は実験者の合図に従って、無表情、笑い顔、微笑の表情、嫌悪の表情、悲しみの表情、しかめ顔、および驚きの表情を表出し、その際の電位測定を行う (作為的表出)。電位の測定、高速フーリエ解析および画像化には脳波計 (EEG-9100 日本光電) の機能を使用する。さらに詳細な画像解析には高速処理用コンピュータ (XPS 720H2S デル株式会社) を使用する。

③作為的な表情表出、記憶想起による感情変化の関連付けを行い、感情に応じた“標準化されたトポグラム”の作成を試みる。さらに、ニオイ刺激や、画像提示の感情変化による表情トポグラフィを行い、実証的研究を試みる。

④本研究の実験的な部分は非観血、無侵襲なものであり、原理的に身体に対する危険性は無い。したがって、本研究における人権保護の主たる目的は、実験参加の自由意思の尊重と個人情報保護にあると考える。

⑤被験者には研究目的と倫理的配慮を明記した説明文を配布した後、口頭で説明を行い、その中で、研究への協力は自由意志であること、プライバシーは厳守し、得られたデータは個人が特定されないように処理し、研究以外の目的で使用しないことを保障する。また、責任の所在を明確化する意味で、所属機関の倫理委員会に研究許可を得る。

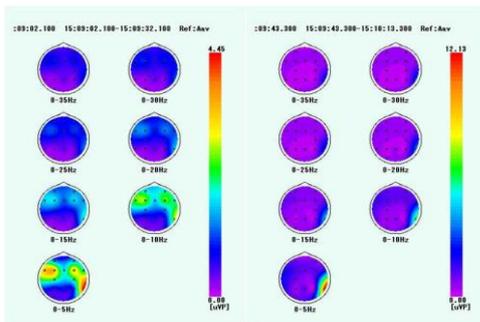


4. 研究成果

①これまでに、被験者の電位の誘導に皮膚密着型電極を開発し、筋電位を多チャンネルで記録し、FFT等の技術を応用し、周波数帯域ごとのトポグラムを安定して得ることが可能となった。これにより表情をトポグラム化することで顔貌や顔形に関わらず、客観性を高めた状態で感情評価を試みる事ができた。

②被験者に対し、事前に喜び、驚き、恐れ、嫌悪、怒り、悲しみを抱く場面を調査し、被験者の過去に起きた、強い感情変化をともしなう場面を調査し文書化した。被験者は、この記憶を持続的に想起し、その間の測定を行った(想起的情動変化)。表情の作為的表出と想起的情動変化の関連性を抽出し、感情変化に伴う“標準化されたトポグラム”の作成を行い、さらに、本研究法における感情変化の検出力の査定をおこなった。

楽しい感情のトポグラフィ例
左 [表情に出す] 右 [イメージのみ]



③表情表出の例として、運動により爽快感を感じた被験者では口部・頬部の電位が上がるという変化を捕えた。口部・頬部には笑顔や喜びの表情の時に収縮する大頬骨筋、満足を表す頬筋が存在し、身体活動により生じた爽快感により、この部位の表情筋群が収縮し、電位が生じたと考えられた。一方、前額部には苦悩や不快を表すと言われる筋が存在し、この部位の電位の減少は不快感情の減少を示すと考えられる。

疲労感を感じた被験者には前額部の電位の上昇が見られたことから身体活動により不快感情が上昇し、不快感情を表出させる前額部の電位が上昇したとみられた。以上より、表情筋トポグラフは身体活動に伴う爽快感や不快感の変化を捉えることができ、新たな運動評価の可能性を見出すことができた。

④筋電図トポグラフィによる肩こり評価について(補足)。

本研究の応用的課題としてヒト背部の僧

坊筋領域における筋電図トポグラフィを試み、一定の成果をみた。

筋疲労の評価法として、表面筋電位の測定及びその周波数解析が広く用いられ、負荷に対する筋活動の増加、パワースペクトルの低周波帯域への移行が認められている。

筋疲労に伴う筋活動特性が捉えられる中、活動電位の身体上分布を示したものは見あたらない。今回、肩こりの好発部位とされる僧帽筋においても労作刺激による電位分布とその特徴を捉え、さらにトポグラフィ化することを試みた。

すなわち、本研究の承諾を得られた健康な成人女性6名により、5分間のダンベル運動による刺激を行った。筋活動は、僧帽筋の表面筋電図を記録し、周波数解析を行い、パワースペクトルの総量をマッピングした。自覚症状は各筋電図測定前に調査した。

電位の誘導は、皮膚密着型電極を使用し、電極の中心が第7頸椎に位置するように同心円状に配置した。さらに、筋電図はトポグラフィ法を用い画像化した。本研究は宮崎大学医の倫理委員会において承認の上実施した。

女性6名中4名は日常的な肩こり症状を自覚しており、他の2名は、肩こりを自覚しない者であった。

肩こり自覚者の表面筋電図において、刺激により、主に1~3Hzの低周波帯域で高い電位分布が認められた。電位分布は各被験者により異なるが、刺激側である右側の頸部や肩甲骨部付近に分布していた。さらに、刺激負荷途中より、右肩痛を自覚していたものが存在した。

肩こりを自覚しない2名においては、刺激による顕著な電位変化や身体症状の出現は認められなかった。

以上より、肩こり自覚者に対する力学的な刺激により、低周波帯域への顕著な電位変化が認められたが、肩こりを自覚しない者には認められなかった。

この事は、肩こりを自覚しやすい者は、同じ刺激においても、より高い活動電位を発生する傾向にあることが明らかとなった。また、電位変化は刺激の負荷側に分布する傾向にあった。肩や首周囲の「痛み」や「重み」といった自覚症状の出現部位とほぼ一致していることから、筋活動電位のトポグラムは、肩こり主訴を客観化していることが考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計3件)

① 吉永砂織、藏元恵里子、木下博恵、根本清次、背部筋電位のトポグラフィー肩こり視認化の可能性について一、形態・機能、コ・メディカル形態機能学会、査読有、10巻2号、2012、115-119

〔学会発表〕(計5件)

① 濱脇 裕生、根本 清次、運動実施時の表情評価について、日本健康運動看護学会学術集会、2010年10月10日

② 吉永砂織、藏元恵里子、木下博恵、根本清次、筋電図トポグラフィによる肩こり評価
日本健康運動看護学会学術集会、2010年10月10日

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

根本 清次 (NEMOTO SEIJI)

宮崎大学・医学部・教授

研究者番号：40218277

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：