

2015年度 博士研究員研究成果報告書

氏名(所属研究室) 中島 加恵(理工学研究科長田研究室)

研究課題 リハビリテーション機器の生理心理学的評価

研究期間 2015年4月1日～2016年3月31日

研究成果概要(日本文(全角)の場合は2,500字程度、英文(半角)の場合は90字×65行程度)

私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の研究テーマ「歩行における脳活動と筋活動の関連に基づく新しい健康維持促進リハビリテーション技術の創生」において、「医学的, 生理心理学的評価」班として, リハビリテーション機器の生理心理学的評価について研究を行った。

被験者へのアンケートによる開発機器の生理心理学的評価による新たな医療・福祉機器への評価手法の提案を目的とし, 本年度は主に既存のリハビリテーション評価手法の調査, 既存尺度の感度評価を行った。

本研究の方針として, まずは既存の評価尺度を用いたリハビリテーション評価実験を行い, その結果を基に新しいリハビリテーション評価尺度を提案する。既存の評価尺度を用いた実験では, 歩行リハビリが必要な高齢者を実験対象者とし, 本プロジェクトで開発したリハビリテーション機器を使用する群としない群に分けて歩行のリハビリテーションを実施する。リハビリテーションを実施する前と後のそれぞれで評価尺度を用いた評価を行う。リハビリテーションの前/後およびリハビリテーション機器の使用あり/なしを要因とした分析を行うことによって, リハビリテーションおよび機器を評価する。

リハビリテーションの効果は, 身体的効果と心理的効果の2つの側面がある。身体的効果はリハビリテーションによる身体的機能の回復・向上である。例えば, 歩行数の増加や必要とする介助レベルの低下など, 第三者が比較的评价しやすい効果と言える。一方, 心理的効果はリハビリテーションによる対象者の心理的状態の変化をさす。例えば, リハビリテーションを行うことによって, 歩行に対する不安感が低減し, 生活レベルにおける自尊心も向上したというものが心理的効果である。評価の際には, 身体的効果に目が行きがちであるが, 対象者がリハビリテーションを継続的に行うためには心理的効果の検証が必要不可欠である。したがって, リハビリテーションを評価する際には, この身体的効果と心理的効果の両方を評価する必要がある。また, 評価の対象(リハビリテーション機器, リハビリテーション全体, 日常生活など)によって, 評価の方法が異なるため, 対象についても考慮しなければならない。

リハビリテーションの評価方法は様々提案されており, 医療現場で実際に使用されている。本研究で対象とする脳卒中リハビリテーションにおいては, 「リハビリテーションを行うにあたり, 脳卒中の病態, 機能障害, 能力低下[活動制限, 日常生活動作(ADL)障害], 社会的不利(参加制約)を評価する必要がある」, 「汎用され, 信頼性・妥当性が検証されている以下の評価尺度を用いることが勧められる」(脳卒中治療ガイドライン2009より)とされている。

- 1) 総合評価: Fugl-Meyer assessment、脳卒中重症度スケール(JSS), Stroke Impairment Assessment Set (SIAS), NIH Stroke scale
- 2) 機能障害: Brunnstrom stage, (modified) Ashworth scale
- 3) ADL: Functional Independence Measure(FIM)、Barthel index

これら評価尺度の身体的効果の評価するものが主であり, 評価の対象はリハビリテーション

全体、日常生活である。これらの尺度の中でも、総合評価の尺度である Fugl-Meyer assessment と ADL の尺度である FIM は、医療現場での使用数が多く（佐浦ら，2012）、リハビリテーション評価に関する先行研究での使用例も多い。

健康関連 QOL（HRQOL: Health Related Quality of Life）を測定する SF-36（MOS 36-Item Short-Form Health Survey）は、ある疾患に限定した内容ではなく、健康についての万人に共通した概念のもとに構成されており、脳卒中リハビリテーション評価でも広く使用されている（佐浦ら，2012）。この尺度には身体的・心理的の両方の評価項目が含まれており、対象は日常生活と言える。

心理的効果を主眼にした尺度としては、欲求の充足に基づく顧客満足測定尺度（CSSNS: Customer Satisfaction Scale based on Need Satisfaction）（田中ら，2009a, 2009b, 2010a, 2010b）が提案されている。この尺度はリハビリテーションサービスが対象である。福祉用具を対象とした尺度としては、福祉用具心理評価スケール（PIADS: Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale）と福祉用具満足度評価（QUEST: Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology）があり、それらの尺度を使用した研究も報告されている。

人の気分や感情状態を計測する尺度もリハビリテーションの評価に有用であると考えられる。気分プロフィール調査（POMS: Profile of Mood States）はその人のおかれた条件の下で変化する一時的な気分・感情を測定するテストで緊張・抑うつ・怒り・活気・疲労・混乱の6つの因子を同時に計測できる。PANAS（Positive and Negative Affect Schedule）はポジティブ情動とネガティブ情動を計測できる。

上記の既存の評価尺度の評価項目を調査し、本実験の目的と評価対象身に適する尺度として、Fugl-Meyer assessment, FIM, CSSNS（一部の項目）、PANAS を選出した。

高齢者や患者を対象としたリハビリテーション実験を実施する前に、感情尺度である PANAS の測定感度を確認するために、リハビリテーション以外の課題による感情の変化を PANAS を用いて計測した。PANAS のオリジナル版（Watson et al., 1988）は英語であるが、様々な言語に翻訳されている。日本語版 PANAS も複数作成され（佐藤，安田，2001；織田，2005；阿久津，2008；川人ら，2011）、その信頼性・妥当性が検証されている。本研究では使用研究数が多い、佐藤，安田（2001）の日本語版 PANAS を用いた。計算課題，ピアノ課題，報酬ありピアノ練習課題の3つの異なる課題による感情の変化を PANAS を用いて評価した。

計算課題では、大学生 14 名を対象とし、難度の異なる 3 つの計算課題（簡単，適度，困難）実施後に PANAS を用いたアンケートを実施した。その結果，簡単な課題に比べて，適度，困難な課題ではポジティブ/ネガティブどちらの感情も上昇することがわかった。適度と困難な課題の間には有意な差は見られなかったが，ネガティブ感情は困難な課題，ポジティブ感情は適度な課題で僅かに高かった。ピアノ課題では，大学生 7 名を対象とし，ピアノ練習の前後の感情を PANAS によって計測した。その結果，課題前に比べて課題後にポジティブ感情の上昇がみられた。ネガティブ感情は課題前後で有意な差はなかった。報酬ありピアノ練習課題では，大学生 7 名を対象とし，3 日間に及ぶピアノ練習前後の感情を PANAS によって計測した。その結果，実験 1 日目の実験前に比べて，3 日目の課題前ではネガティブ感情が低減した。これらの結果から，様々な課題における感情の変化を PANAS によって捉えることが可能であることがわかった。よって，PANAS はリハビリテーションの評価にも有用であると考えられる。

学術論文（査読付）

1. Minami, T., Nakajima, K., Linda, C. and Nakauchi, S., "The effects of facial color and inversion on the N170 ERP component", *Neuroscience*, 311, pp.341-348, 2015
2. Nakajima, K., Minami, T. and Nakauchi, S., "Effects of facial color on the subliminal processing of fearful faces", *Neuroscience*, 310, pp.472-485, 2015

国際会議論文（査読付）

1. Nakajima, K., Lee, N., Tobitani, K., Katahira, K., Nagata, N., Shiraiwa, A., Nikata, K., Arakawa, K., Ishii, K., Tsukiyama, F., & Kobayashi, S. (2016). Modeling of "High-Class Feeling" on a cosmetic package design. Proc. 22nd Korea-Japan Joint Workshop on Frontiers of Computer Vision (FCV2016), pp.319-324.
2. Tobitani, K., Nakajima, K., Katahira, K., Nishijima, K., and Nagata, N. (2016). Visibility Study on Design Pattern of Car Tail Lamp Using Perceptual Sensitivity on Face Recognition Abilities. Proc. 22nd Korea -Japan Joint Workshop on Frontiers of Computer Vision (FCV2016), pp.356-361.
3. Nakajima, K., Minami, T. and Nakauchi, S., "Face and background colour effect on facial expression perception", 38th European Conference on Visual Perception (ECCV2015; Liverpool, UK), 1P1M053, 2015.

国内学会発表（口頭・ポスター等）

1. 中島加恵, 南 哲人, 中内茂樹, "表情知覚に及ぼす顔色の効果:背景色の効果と比較して", 第20回日本顔学会大会フォーラム顔学2015, p.133, 中京大学, Sep. 2015
2. 飛谷謙介, 中島加恵, 片平建史, 西島勝仁, 長田典子 (2015). 顔に対する知覚的鋭敏さを利用した視認性の高いテールランプデザインに関する検討, ビジョン技術の実利用ワークショップ (ViEW2015) 講演論文集CDROM, 423-430.
3. 飛谷謙介, 中島加恵, 片平建史, 西島勝仁, 長田典子 (2015). 顔に対する知覚的鋭敏さを利用した視認性の高いテールランプデザインに関する検討, フォーラム顔学2015, 第20回日本顔学会大会予稿集, 132