

2020 年度中央大学共同プロジェクト 研究実績報告書

1. 概要

研究代表者	所属機関	文学部		2020 年度助成額
	氏名	山口真美		4,887 (千円)
	NAME			
研究 課題名	和 文	乳幼児の fNIRS 計測における課題 関連法に基づいた脳活動部位の推定	研究 期間	2019～ 2020 年度
	英 文			

2. 研究組織

※所属機関・部局・職名は 2021 年 3 月 31 日時点のものです。

	研究代表者及び研究分担者		役割分担	備考
	氏名	所属機関/部局/職		
1	山口真美	中央大学・文学部・教授	研究統括・乳児の fNIRS 研究の推進	研究代表者
2	檀一平太	中央大学・理工学部・教授	脳活動データの解析	研究分担者
3	中島悠介	中央大学・研究開発機構・機構助教	乳児の fNIRS 実験実施	研究分担者
合計	3 名			

3. 2020年度の研究活動報告 ※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

(和文)

本研究の目的は、機能的近赤外分光法 (fNIRS) および脳波 (EEG) を用いた乳幼児の脳機能計測において、課題相関法を用いて計測チャンネルと脳活動部位の詳細な対応づけを行うことである。本研究では、研究代表者の山口と分担者の中島が、これまで山口研究室で蓄積されてきた技術に基づき、乳児の脳血流反応および脳波のデータ収集を行い、収集した脳活動データを、分担者の檀が開発した解析手法を用いて解析する。

fNIRS 計測の計画については、昨年度から継続している研究として、乳幼児の側頭領域における fNIRS チャンネルと脳活動部位の対応関係を探るために、人の顔と身体の視覚刺激に対してそれぞれ活動するチャンネルを同定した。実験の結果、顔と身体に対して側頭領域上部のチャンネルが活動することが示されている。現在、活動が認められた各チャンネルがどの脳部位に対応するかの解析を試みており、これによって乳幼児の側頭領域において詳細な脳活動部位の推定が可能となることが期待される。さらに、今年度から顔認知処理に関わる乳児の脳領域の詳細な検討のために、新たな 2 つの研究を開始した。1 つ目の研究では、顔提示の規則性に関わる乳児の脳活動を明らかにするために、手で顔を覆った視覚刺激と覆われていない顔の視覚刺激を繰り返し提示し、乳児の側頭領域における脳活動を fNIRS を用いて計測した。現在データの収集および解析中であり、これによって規則性を伴うことによって顔に対する側頭領域の反応がどのように変化するかということが明らかになると期待される。2 つ目の研究では、キャラクターの顔に対する乳児の脳活動領域を検討するため、人のイラスト顔とアニメキャラクターの顔の視覚刺激を提示し、側頭領域の脳活動を計測した。現在データの収集および解析中であり、これによって側頭の顔反応領域が人の顔だけでなくキャラクターの顔へも反応を般化させるようになる発達過程を明らかにできることが期待される。

EEG 計測の計画については、視覚運動刺激を用いた課題と定常状態視覚誘発電位の測定を組み合わせることによって、初期視覚野と運動処理に特化した高次視覚野の脳活動を区別して測定する方法の開発を行っている。今年度は、昨年度から引き続き、成人のデータを取得して解析を進めている。さらに、今年度から、初期視覚野における色処理の発達を EEG 計測によって検討するために、色刺激を用いた定常状態視覚誘発電位の実験を開始した。

昨年度に檀研から山口研へ技術指導が行われた fNIRS プローブおよび EEG 電極の 3 次元位置測定に関して、今年度、檀研からの技術提供をもとに、山口研において光学式電極位置測定装置 (POLARIS 社、Krios) を導入した。これにより、実験参加者ごとに fNIRS プローブおよび EEG 電極の正確な頭皮上の位置を 3 次元デジタルデータとして取得することが可能になり、計測データから脳活動部位の信号源推定を正確に行うことが可能となった。これは本プロジェクトおよび今後の脳計測研究を進める上で重要な技術であり、本共同研究によってもたらされた大きな成果と言うことができる。

今年度は、研究代表者山口が科研費基盤 A (色情報の脳内処理過程と知覚との対応) に分担者として採択された。これは EEG 計測により脳内の色情報処理を明らかにしようとするものであり、本共同研究プロジェクトのサポートにより開始した色処理の EEG 計測実験を、東北大学との共同研究によりさらに発展させようとするプロジェクトである。さらに、分担者の中島が、本プロジェクトで進めている視覚運動処理の EEG 計測研究を対象として、発達科学研究教育奨励賞を受賞した。

今後は、本プロジェクト終了後も引き続き、上記の fNIRS 計測と EEG 計測実験を進めていく予定である。

(英文)

The purpose of this study was to investigate the precise relationship between channels and brain areas on infants' fNIRS and EEG, using the task correlation technique. For fNIRS study, we examined the channels activated by face and body images to estimate the brain activities in the temporal area. We also started the new studies that examine infant's brain

responses related to various types of face recognition. One study examined infant's brain activities related to expectations of face presentation. The other examined brain responses in temporal areas to an illustration of faces in infants. For EEG study, we examined measure the early visual cortex and the higher visual cortex related to motion processing separately, combining the SSVEP method with the task using motion stimuli. Moreover, we started the new study that examine the development of color processing in early visual cortex using EEG. These studies provide understanding of the relationship between channels and brain areas on infants' fNIRS and EEG. Yamaguchi acquired an external research fund from JSPS based on the current project.

4. 主な発表論文等（予定を含む）※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

<p>【学術論文】《著者名、論文題目、誌名、査読の有無（査読がある場合は必ず査読有りと明記してください）、巻号、頁、発行年月》</p>
<p>Ujiie, Y., Kanazawa, S., & <u>Yamaguchi, M. K.</u> (May. 2020) The other-race-effect on audiovisual speech integration in infants: A NIRS study. <i>Frontiers in Psychology</i>, 11, 971. (査読有り)</p>
<p>Kobayashi, M., Ikeda, T., Tokuda, T., Monden, Y., Nagashima, M., Mizushima, S. G., Inoue, T., Shimamura, K., Ujiie, Y., Arakawa, A., Kuroiwa, C., Ishijima, M., Kishimoto, Y., Kanazawa, S., Yamagata, T., <u>Yamaguchi, M. K.</u>, Sakuta, R., & <u>Dan, I.</u> (May. 2020). Acute administration of methylphenidate differentially affects cortical processing of emotional facial expressions in ADHD children as studied by functional near-infrared spectroscopy. <i>Neurophotonics</i>, 7(2), 025003. doi: 10.1117/1.NPh.7.2.025003. (査読有り)</p>
<p>【学会発表】（発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月）</p>
<p><u>中島悠介</u>・<u>金沢創</u>・<u>山口真美</u>. 運動視における周辺抑制現象の脳内メカニズム. 日本視覚学会 2021 年冬季大会, オンライン, 2021 年 1 月</p>
<p><u>山中七菜子</u>・<u>金沢創</u>・<u>山口真美</u>. ヒトとキャラクターの顔に対する乳児の脳活動の検討. 日本視覚学会 2021 年冬季大会, オンライン, 2021 年 1 月</p>
<p><u>中島悠介</u>・<u>金沢創</u>・<u>山口真美</u>. 視覚運動処理における周辺抑制の初期発達過程. 日本基礎心理学会第 39 回大会オンライン若手セッション, 2020 年 11 月</p>
<p>【図 書】（著者名、出版社名、書名、刊行年）</p>
<p><u>山口真美</u>. 岩波ジュニア新書, こころと身体の心理学, 2020</p>
<p>新井洋行(作・絵)・<u>山口真美</u>(監修). くもん出版, あかちゃんごきげん きらきら, 2020</p>
<p>新井洋行(作・絵)・<u>山口真美</u>(監修). くもん出版, あかちゃんごきげん しゃかしやか, 2020</p>
<p>【その他】（知的財産権、ニュースリリース等）</p>
<p>朝日新聞 GLOBE 2021 年 2 月 8 日掲載, <u>山口真美</u> 「顔の見方に文化差、マスクは子の発達に懸念も」 https://globe.asahi.com/article/14183725</p>
<p>読売新聞 2020 年 11 月 1 日掲載, <u>山口真美</u> 「知りたい赤ちゃん学一人の顔を判別いつ頃から？」</p>