

Title	発達性協調運動障害児者の運動予測にかかわる認知処理過程の解明
Sub Title	Cognitive process of motor prediction in the patients with developmental coordination disorder (DCD)
Author	北, 洋輔(Kita, Yosuke)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2024
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2023.)
JaLC DOI	
Abstract	本研究の目的は、発達性協調運動障害(DCD)の病態を認知神経科学の観点から解明することである。事業構成は、(1) 実験課題の開発 (2) 脳波測定を伴う成人対象の本実験 (3) 脳波測定を伴う小児・患児対象の本実験の三段階から構成され、2年計画である。2年目の今年度は(2)と(3)の遂行を計画した。 (2) 脳波測定を伴う本実験 一年目に開発した課題を改良して本実験を実施した。対象は17名の成人被験者であった。その結果、全被験者において適切な実験と脳波測定が遂行でき、課題の適切さ・測定環境の適切さが示された(取得率=100%)。脳波解析からは、運動予測に関わる事象関連脱同期反応(ERD)が運動野に相当する領域(C3)にて抽出された。特に自分自身の運動を予測している際に、活動の増強が見られた。このことから、自分自身と他者の運動の予測にかかわる神経活動は異なっていることが示唆された。 (3) 小児対象の予備実験 上記の成果をもとに、小児を対象とした予備実験を行った。2名の小児を対象に運動検査を行うとともに、成人と同様の実験課題を実施した。その結果、2名とも実験課題に対して拒否を示し、実験は完遂できなかった。実験失敗の原因は、ヘッドマウントディスプレイの使用である。つまり、小児の被験者にとっては視覚的な負荷が強すぎたと考えられる。これらの予備実験の結果は、実験プロトコルの修正と被験者年齢の再検討の必要性を示している。 【マネジメント状況】 本研究にあたり、本学の研究倫理委員会より承認を得た。また本学と東京都立大学および鹿屋体育大学との間で共同研究契約の締結を完了した。 【総括および今後の計画】 以上から本年度の事業は、計画よりも遅れたと考えられる。一方で、実施した二年でDCDの内部モデル障害仮説を神経生理学的に明らかにできる可能性が高まったと考えられ、今後は小児・患児を対象とした実験を遂行する方向で考えている。 The purpose of the present study is to investigate the pathophysiology of developmental coordination disorder (DCD) from the perspective of cognitive neuroscience. This is a 2-year-project consisting of three phases: (1) development of new experimental task, (2) main experiments on healthy adults with EEG measurements, and (3) main experiments on children with/without DCD with EEG measurements. This year, we worked on (2) and (3). (2) Experiments on healthy adults with EEG measurements We modified the experiment task developed in the first year and conducted the task on the 17 healthy adults with EEG measurements. As a result, all subjects successfully performed the measurement, indicating the high feasibility (feasibility rate = 100.0%). The EEG analysis revealed that event-related desynchronization responses (ERDs) related to motor prediction were extracted in the area corresponding to the motor cortex (C3). In particular, enhanced activity was observed when predicting one's own behavior. This suggested that the neural activity involved in predicting one's own and others' behavior was different and could be detected by EEG. (3) Preliminary experiment on children with EEG measurement Based on the above results, a preliminary experiment was conducted on the child subjects. The subjects were two children, and we conducted the same experimental task as the adults. As a result, both children refused to perform the experimental task, and the experiment could not be completed. The experiment failure was due to the use of a head-mounted display, suggesting that the visual cognitive load was too strong for the child subjects. These preliminary results indicated the need for the experimental protocol modification and the reconsideration of the subjects ages. [Research management] Ethical approval for this study was obtained from the ethics committee. We also completed the joint research agreements with Tokyo Metropolitan University and National Institute of Fitness and Sports in Kanoya.

	[Summary and future direction] This year's project was unexpectedly considered to be later than planned. On the other hand, this 2-year-project have paved the way to elucidate the neurophysiological substrate of DCD based on the internal model of motor control. In the future, we plan to conduct the EEG experiments on children with/without DCD.
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2023000010-20230180

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2023年度 学事振興資金（個人研究）研究成果実績報告書

研究代表者	所属	文学部	職名	准教授	補助額	300千円 (A)
	氏名	北 洋輔	氏名(英語)	KITA, Yosuke		

研究課題（日本語）

発達性協調運動障害児者の運動予測にかかわる認知処理過程の解明

研究課題（英訳）

Cognitive process of motor prediction in the patients with developmental coordination disorder (DCD)

1. 研究成果実績の概要

本研究の目的は、発達性協調運動障害(DCD)の病態を認知神経科学の観点から解明することである。事業構成は、(1) 実験課題の開発 (2) 脳波測定を伴う成人対象の本実験 (3) 脳波測定を伴う小児・患児対象の本実験の三段階から構成され、2年計画である。2年目の今年度は (2) と (3) の遂行を計画した。

(2) 脳波測定を伴う本実験

一年目に開発した課題を改良して本実験を実施した。対象は17名の成人被験者であった。その結果、全被験者において適切な実験と脳波測定が遂行でき、課題の適切さ・測定環境の適切さが示された（取得率=100%）。脳波解析からは、運動予測に関わる事象関連脱同期反応（ERD）が運動野に相当する領域（C3）にて抽出された。特に自分自身の運動を予測している際に、活動の増強が見られた。このことから、自分自身と他者の運動の予測にかかわる神経活動は異なっていることが示唆された。

(3) 小児対象の予備実験

上記の成果をもとに、小児を対象とした予備実験を行った。2名の小児を対象に運動検査を行うとともに、成人と同様の実験課題を実施した。その結果、2名とも実験課題に対して拒否を示し、実験は完遂できなかった。実験失敗の原因は、ヘッドマウントディスプレイの使用である。つまり、小児の被験者にとっては視覚的な負荷が強すぎたと考えられる。これらの予備実験の結果は、実験プロトコルの修正と被験者年齢の再検討の必要性を示している。

【マネジメント状況】

本研究にあたり、本学の研究倫理委員会より承認を得た。また本学と東京都立大学および鹿屋体育大学との間で共同研究契約の締結を完了した。

【総括および今後の計画】

以上から本年度の事業は、計画よりも遅れたと考えられる。一方で、実施した二年でDCDの内部モデル障害仮説を神経生理学的に明らかにできる可能性が高まったと考えられ、今後は小児・患児を対象とした実験を遂行する方向で考えている。

2. 研究成果実績の概要（英訳）

The purpose of the present study is to investigate the pathophysiology of developmental coordination disorder (DCD) from the perspective of cognitive neuroscience. This is a 2-year-project consisting of three phases: (1) development of new experimental task, (2) main experiments on healthy adults with EEG measurements, and (3) main experiments on children with/without DCD with EEG measurements.

This year, we worked on (2) and (3).

(2) Experiments on healthy adults with EEG measurements

We modified the experiment task developed in the first year and conducted the task on the 17 healthy adults with EEG measurements. As a result, all subjects successfully performed the measurement, indicating the high feasibility (feasibility rate = 100.0%). The EEG analysis revealed that event-related desynchronization responses (ERDs) related to motor prediction were extracted in the area corresponding to the motor cortex (C3). In particular, enhanced activity was observed when predicting one's own behavior. This suggested that the neural activity involved in predicting one's own and others' behavior was different and could be detected by EEG.

(3) Preliminary experiment on children with EEG measurement

Based on the above results, a preliminary experiment was conducted on the child subjects. The subjects were two children, and we conducted the same experimental task as the adults. As a result, both children refused to perform the experimental task, and the experiment could not be completed. The experiment failure was due to the use of a head-mounted display, suggesting that the visual cognitive load was too strong for the child subjects. These preliminary results indicated the need for the experimental protocol modification and the reconsideration of the subjects ages.

[Research management]

Ethical approval for this study was obtained from the ethics committee. We also completed the joint research agreements with Tokyo Metropolitan University and National Institute of Fitness and Sports in Kanoya.

[Summary and future direction]

This year's project was unexpectedly considered to be later than planned. On the other hand, this 2-year-project have paved the way to elucidate the neurophysiological substrate of DCD based on the internal model of motor control. In the future, we plan to conduct the EEG experiments on children with/without DCD.

3. 本研究課題に関する発表			
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行 年月 (著書発行 年月・講演 年月)
Yasunaga M, Miyaguchi H, Ishizuki C, Kita Y, Nakai A	Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance: A Randomized Controlled Trial Examining Intervention Effects on Children with Developmental Coordination Disorder Traits.	Brain Sciences. 2023; 13(5):721	2023
Gherghel C, Yasuda S, Kita Y.	Interaction during online classes fosters engagement with learning and self-directed study both in the first and second years of the COVID-19 pandemic.	Comput Educ. 2023 Jul;200:104795.	2023
Ikeda Y, Kita Y, Oi Y, Okuzumi H, Lanfranchi S, Pulina F, Mammarella IC, Allen K, Giofrè D.	The Structure of Working Memory and Its Relationship with Intelligence in Japanese Children.	J. Intell. 2023, 11, 167.	2023
Yamazaki A, Kuroda T, Kawasaki N, Kato K, Shimojima Yamamoto K, Iwasa T, Kuwahara A, Taniguchi Y, Takeshita T, Kita Y, Mikami M, Irahara M, Yamamoto T.	Preimplantation genetic testing using comprehensive genomic copy number analysis is beneficial for balanced translocation carriers.	J Hum Genet. 2024 Jan;69(1):41-45.	2023
白川 由佳, 北 洋輔, 鈴木 浩太, 加賀 佳美, 北村 柚 葵, 奥住 秀之, 稲垣 真澄	ドーパミン神経伝達と運動抑制に関わる神経活動が協調運動機能に与える影響	生理心理学と精神生理学, 41, 120-131	2023