

令和 6 年 6 月 28 日現在

機関番号：32204

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K02449

研究課題名（和文）二重課題を用いた児童の課題習熟過程にみられる注意処理機能の解明

研究課題名（英文）The alteration of attentional resource allocation in children at dual-task repetition

研究代表者

金田 健史（KANEDA, Takeshi）

白鷗大学・教育学部・教授

研究者番号：00406232

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は児童期における課題の習熟過程に着目し、二重課題を繰り返しおこなうことにより二重課題で用いた認知課題と運動課題にみられた二重課題干渉効果がどのように影響されるかを検討した。その結果、二重課題を繰り返しても児童における認知課題、運動課題はどちらも成人よりも未熟であった。運動課題を繰り返す際に追跡対象となる目標の動きが予測できるか、予測できないかによって課題の反復により生じるパフォーマンスの変化には成人と児童で異なることが示唆された。これらのことから、児童期では成人とは異なる注意処理資源の配分変化が生じるものと考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の主な知見は、児童においても成人と同様に二重課題を遂行することが可能であり、二重課題を繰り返し遂行することで課題の習熟が認められること、またこの際に生じる変化は成人とは異なる特徴が認められることである。

児童期における課題の習熟過程と注意処理資源の配分変化との関係を検討していくことは、子どもたち特有にみられる運動の習熟や獲得の仕組みを明らかにしていくことに繋がるものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：This study focused on the process of task mastery in childhood, and examined the effects of repeated performance of the cognitive and motor tasks used in the dual task, and on the effects of dual task interference. The results showed that (1) children were more immature than adults in both the cognitive and motor tasks even after the repetition of the dual task, and (2) children were more immature than adults in both the cognitive and motor tasks even after the repetition of the double task. (2) Whether or not the target movement to be tracked could be predicted during the repetition of the motor task was different between adults and children. These results suggest that the allocation of attentional processing resources in childhood differs from that in adulthood.

研究分野：運動生理学 発育発達

キーワード：二重課題 児童 事象関連電位 反応時間 マッチング 注意処理資源

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

複数の事柄を同時におこなうことは日常生活やスポーツ場面に散見されることである。このような現象を検証するために複数の実験課題を同時におこなう二重課題が有効である。二重課題を遂行すると本来単独で課題をおこなうよりもパフォーマンスは低下すること(二重課題干渉)も知られており、成人では二重課題を用いることで課題それぞれに対する注意処理資源の配分を脳電位成分によって検討が可能であり(Kok,1997)、これらの脳電位成分は課題依存的に変動すること(Kida et al.,2004; Kida et al.,2012)も報告されている。特に発達段階の中でも児童期は「ゴールデンエイジ」と呼ばれる「課題の習得に適した時期」であると考えられており、課題の習熟プロセスが顕著に見受けられることから未熟な段階から運動が獲得されるまでの間にヒトの注意処理機能がどのような関わりを有するかを検証するために非常に有効な時期であると考えられているが、児童期を対象に二重課題を用いて課題の習熟過程を検討した研究については今後の課題である。

2. 研究の目的

上述の背景を踏まえ、本研究は課題を繰り返しおこなうことで生じる課題の習熟過程に着目し、二重課題を繰り返しおこなうことにより生じる児童と成人の注意処理過程の特徴を明らかにするとともに、課題予測性の違いが課題の習熟過程にどのような影響を生じるかを検証することを目的とした。

3. 研究の方法

【実験1】

児童においても課題の反復が可能な運動課題の作成を目的として実験をおこなった。本研究では児童でも成人と同様に課題を実行することができるように運動課題、認知課題を準備することが必要である。このため、先行研究において用いられているグリップ把持動作などでは発揮張力が成人と異なること、課題の反復による疲労によりパフォーマンスが低下することなどを考慮した課題作成をおこなった。このため、手関節の屈曲伸展動作の角度変化をモニターし、ターゲットを追跡するマッチング課題を成人および児童被検者を対象に検証した。また、追跡予測性を操作するため、追跡対象となるターゲットの動きをプログラムし、マッチングの正確性についても検証した。実験1において検証した結果、児童を対象とした際に用いる二重課題遂行の際に1セットの時間が長いと児童では集中して取り組みない、また当初予定していた10セットでは課題の習熟過程を検討する十分ではなく、セット数が少ないといった課題が生じたため、1セットの時間を3分程度とし、15セットとしておこなうこととした。

【実験2】

実験2では、実験1において確立した実験プロトコルに沿うかたちで手関節の屈曲伸展動作によるターゲット追跡を運動課題とし、ヘッドフォンから聞こえる二種類の音刺激への選択反応課題を認知課題として二重課題をおこなった。成人36名、児童9名に対して運動課題、認知課題それぞれを単一で実施した後、二重課題を15セット繰り返し実施した。二重課題で用いた運動課題は二種類(追跡するターゲットの動きが一定に上下するシンプル追跡条件とターゲットの動きが不規則に上下し予測することができないランダム追跡条件)が用意され、認知課題はいずれの運動課題においても同一の選択反応課題(オドボール課題)を用いた。両条件の実験は対象毎にカウンターバランスを取って4日間以上の期間を空けておこなわれた。ランダム追跡条件におけるプログラムは5パターン用意されており、15セットの前半(1~5セット)、中盤(6~10セット)、後半(11~15セット)それぞれに同じ順番で使用された。いずれの対象においても各セット間は1~2分程度、5セット毎に5分弱の休憩を取って実施された。

4. 研究成果

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、子どもたちに大学に来校していただき実験に参加いただくことがかなり制限されたことにより、当初予定していたように実験参加者である子どもたちが二度来学して異なる追跡条件の実験に参加してもらうことが難しかった。また、タレント発掘事業に参加している運動能力の高い子どもたちを対象とする研究も各学校の感染状況が異なり、実際問題として本研究への参加者を確保することが不可能だったため、当初の予定通りには研究は進まなかったが、以下に主な研究結果を記載する。

成人、児童ともに二重課題の実施にともない、いずれの単一課題よりも二重課題遂行時の認知課題に対する反応時間は遅延し、エラー率は増加した。また運動課題として実施したマッチング課題の正確性も低下した。これらのことから児童においても二重課題干渉が確認された。

二重課題では、運動課題において成人と同様に児童においてもランダム追跡条件に比べてシンプル追跡条件における追跡正確性が有意に高かった。また、課題の反復による習熟過程に着目し

てみたところ、シンプル追跡条件では課題の反復に伴い正確性が高まったが、ランダム追跡条件では課題の反復による変化は認められなかった(図1)。このため、運動課題の習熟過程は成人と同様にシンプル追跡条件におけるパフォーマンスの向上が認められることが示唆された。これに対して、ランダム追跡条件下では成人においても児童においても運動課題のパフォーマンスに変化は認められなかった。このため、追跡予測性の違いにより児童においても成人と同様に課題を繰り返しおこなってもパフォーマンスに変化が生じないことが明らかとなった。次に、認知課題として用いたオドボール課題では標的刺激に対する反応時間、正答率を検討した。成人ではシンプル追跡条件と比べてランダム追跡条件において反応時間は有意に遅く、課題を繰り返しても反応時間の短縮は見られなかった。一方、児童ではいずれの課題でも反応時間に違いがみられず、課題の反復による反応時間の変化には成人と異なる傾向が認められた。

以上のことから、成人では運動課題の習熟のみを確認できたが、児童ではマッチング課題の正確性が高まっていったシンプル追跡条件において運動課題の習熟と関連するかたちで、認知課題にも課題反復による影響が生じることが示唆された。このため、課題の習熟過程において児童期特有に注意処理機能の変化が生じている可能性も考えられる。

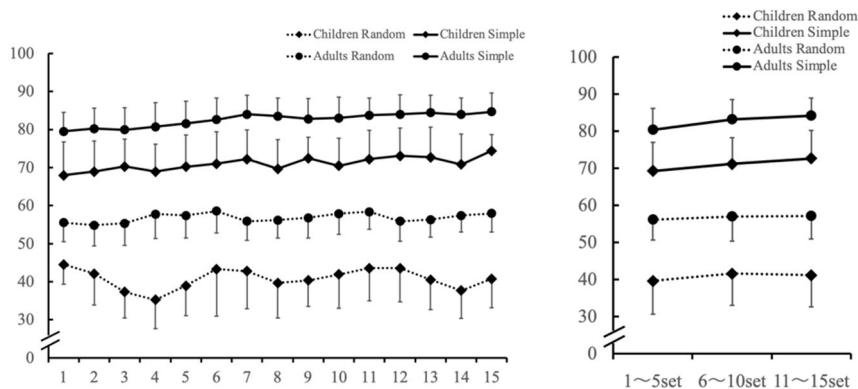


図1. 児童,成人におけるシンプル追跡条件(Simple),ランダム追跡条件(Random)の反復によるマッチング正確性(%)の変化を示した。左図:1~15セット,右図:5セット毎の平均

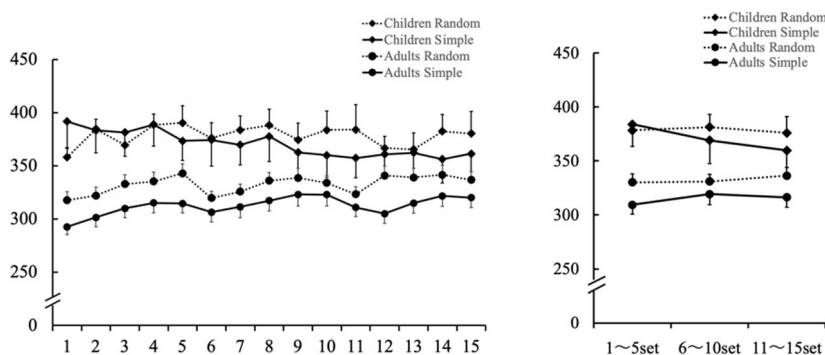


図2. 児童,成人におけるシンプル追跡条件(Simple),ランダム追跡条件(Random)の反復による反応時間(msec)の変化を示した。左図:1~15セット,右図:5セット毎の平均

<参考文献>

Kok A: Event-related-potential (ERP) reflections of mental resources: a review and synthesis. *Biological Psychology*, 45 (1-3) 19-56, 1997.
 Kida T, Nishihira Y, Hatta A, Wasaka T, Kaneda T, Kuroiwa K, Kamijo K, Higashiura T: Resource allocation and somatosensory P300 during dual task: effects of tracking speed and predictability of tracking direction. *Clinical Neurophysiology*, 115 (11): 2616-2628, 2004.
 Kida T, Kaneda T, Nishihira Y: Dual task repetition alters event-related brain potentials and task performance. *Clinical Neurophysiology*, 123: 1123-1130, 2012.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 金田健史, 柏原美空
2. 発表標題 二重課題の反復が運動パフォーマンスに及ぼす影響
3. 学会等名 第6回北関東体育学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金田健史, 木田哲夫, 東浦拓郎, 中野貴博
2. 発表標題 二重課題の反復により生じる児童のパフォーマンス変化に関する研究
3. 学会等名 第73回日本体育・スポーツ・健康学会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	木田 哲夫 (Kida Tetsuo) (80419861)	愛知県医療療育総合センター発達障害研究所・障害システム研究部・室長 (83902)	
研究分担者	東浦 拓郎 (Higashiura takuro) (50436268)	亜細亜大学・国際関係学部・准教授 (32602)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	中野 貴博 (Nakano Takahiro) (50422209)	中京大学・スポーツ科学部・教授 (33908)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関