

令和元年5月15日現在

機関番号：32104

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2017～2018

課題番号：17H07054

研究課題名(和文) 認知課題を用いた二重課題干渉を抑制する効果的プロトコルの確立

研究課題名(英文) To investigate an effective method for reducing dual-task interference by using cognitive task

研究代表者

木村 剛英 (Kimura, Takehide)

つくば国際大学・医療保健学部・助教

研究者番号：60636520

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、二重課題干渉を抑制する認知課題の効果的な実施方法の確立を目指し、認知課題に用いる感覚モダリティの違いが二重課題干渉の抑制効果に及ぼす影響(実験)、および、認知課題と二重課題を実際に繰り返す二重課題トレーニングの併用が二重課題干渉の抑制効果に及ぼす影響(実験)、を検討した。

実験の結果、視覚を用いる認知課題が二重課題干渉の抑制に有効であること、認知課題と二重課題トレーニングの併用は二重課題干渉をより抑制することが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

二重課題干渉は転倒や交通事故の一因と考えられている。本研究から、二重課題干渉の抑制に効果的な介入を創出する、基礎的な知見を得ることができた。今後は本研究の成果を足がかりとして、日常生活で行う機会の多い二重課題でも本研究と同様の結果が得られるか、臨床還元に向けた研究を展開していく予定である。

研究成果の概要(英文)：The aim of present study was to investigate an effective method of cognitive task for reducing dual-task interference. The present study consisted of following two experiments: experiment 1) to evaluate whether the difference in sensory modality of cognitive task influence on the effect of cognitive task on reducing dual-task interference, experiment 2) to evaluate whether a combined of cognitive task and dual-task training enhance the effect of dual-task training on reducing dual-task interference. As a result, cognitive task using visual stimulus was more effective than using auditory stimulus. In addition, the combined of cognitive task and dual-task training was also most effective method compared with cognitive task or dual-task training alone.

研究分野：複合領域

キーワード：二重課題 二重課題干渉 認知課題

1. 研究開始当初の背景

ヒトが運動課題や認知課題を2つ同時に行うと、それぞれの課題を単独で行った場合よりも一方もしくは両方の課題の成績が低下することが知られており、これは二重課題干渉と呼ばれる。日常生活やスポーツ実施時において二重課題干渉が生じる状況は多々あり、二重課題干渉の抑制は身体運動や認知活動の効率的な遂行にとって重要な問題である。

従来、抑制したい二重課題そのものを繰り返し実施する二重課題トレーニングによって、二重課題干渉の抑制が図られてきた。しかしながら、この方法は繰り返した課題に対してのみ特異的に抑制効果を示すことが明らかになっている（Silsupadol et al. 2009; Yogeve et al. 2012）。この汎用性の低さから、二重課題トレーニングは、日常の二重課題干渉が生じる多様な場面にに対して応用するためには非効率的な方法であった。

そこで我々は、二重課題トレーニングに代わる方法として、二重課題の遂行に関わる脳部位の活動が高まる認知課題に着目した。これまでに我々は、特定の認知課題を行うと二重課題トレーニングを行わずとも、二重課題干渉が抑制される現象を確認した（Kimura et al., 2017）。このように二重課題トレーニングにはない特徴を認知課題は持つが、その効果的な実施方法については不明な点が多い。そこで本研究では、二重課題干渉の抑制を目標とした認知課題の効果的な実施方法を検討した。

2. 研究の目的

認知課題の効果的な実施方法の確立を最終的な到達点とし、本研究では以下の目的を掲げた。

<目的①>

二重課題干渉の抑制に効果的な認知課題の内容を明らかにする。特に、認知課題の呈示に用いる感覚モダリティーの内容が二重課題干渉の抑制効果に与える影響を検討する。

<目的②>

認知課題と二重課題トレーニングを併用した際の二重課題干渉の抑制効果への影響を明らかにする。

3. 研究の方法

目的①と目的②を明らかにするため、以下の実験①と実験②を行った。

<実験①>

実験①では、認知課題に用いる感覚モダリティーが異なった場合、認知課題による二重課題干渉の抑制効果はどの程度影響を受けるのか検討した。

認知課題には、すでに二重課題干渉の抑制効果が確認されている「Nバック課題」を採用した。Nバック課題の刺激呈示に用いる感覚モダリティーは視覚（パソコンのディスプレイに刺激を呈示）か、聴覚（イヤホンから音声刺激を呈示）のいずれかを用いた。例えば、視覚刺激を用いるNバック課題では、パソコンの画面に数字が一つずつ、一定の時間間隔をあけて呈示される。被験者は、現在呈示されている数字とN個前に呈示された数字が同一であった場合、手元のボタンを押すことが求められた（図1）。

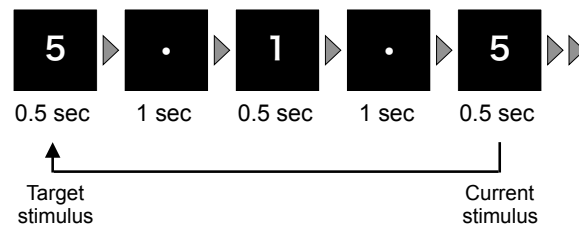


図1 用いた認知課題の凡例（2バック課題）

被験者は現在呈示されている刺激と2つ前に呈示された刺激が同じであったか判断が求められる。

二重課題には「音声刺激に反応してボタンを押す反応課題」と「視覚刺激に反応してボタンを押す反応課題」を組み合わせた二重課題を用いた。音声刺激、もしくは視覚刺激が呈示されてからボタンが押されるまでの時間（反応時間）を各課題の評価指標とした。

被験者は若年成人22名とした。被験者を「視覚刺激を用いるNバック課題を実施する群」と「聴覚刺激を用いるNバック課題を実施する群」の2群に11名ずつ割り付けた。実験期間は2週間とした。初日と2週間後の最終日で二重課題干渉の量がどの程度変化したか評価した。なお、二重課題干渉の評価には、各課題を単独で行った際の成績と二重課題実施時の成績から算出される二重課題コストを用いた。2～13日目はトレーニング期間であり、週3回の頻度で1回30分、各種認知課題を実施した。

<実験②>

二重課題干渉を抑制する一般的な方法として、二重課題を繰り返す二重課題トレーニングがある。そこで、実験②では、二重課題トレーニングの直前に実験①で用いた「視覚を用いた Nバック課題」を行い、二重課題干渉の抑制効果がさらに高まるか検討した。

二重課題干渉の評価と二重課題トレーニングには「膝の伸展運動を繰り返す運動課題」と「音声刺激に反応してボタンを押す反応課題」を組み合わせた二重課題を用いた。運動課題の成績評価には、動作の再現性を示す variance ratio を用いた。反応課題の成績評価には、音声刺激が呈示されてからボタンを押すまでの反応時間を採用した。

被験者は若年成人 40 名とした。この被験者を、①：認知課題のみ実施する群、②：二重課題トレーニングのみ実施する群、③：認知課題と二重課題トレーニングを併用する群、④：何も実施しない群、の計 4 群に 10 名ずつ割り付けた。実験期間は 2 週間とし、初日と最終日に二重課題コストを算出した。各種介入は 2~13 日目に週 3 回の頻度で行った。1 回の介入時間は、認知課題は 15 分、二重課題トレーニングは 30 分、両者の併用では 45 分であった。

4. 研究成果

実験①の結果、視覚刺激を用いる Nバック課題の方が、聴覚刺激を用いる Nバック課題よりも二重課題干渉を抑制した。また、実験②の結果、認知課題と二重課題トレーニングを併用する方法が、二重課題干渉を最も抑制することが示唆された (図 2)。

今回の一連の研究結果より、二重課題干渉の抑制に効果的な認知課題の実施方法の一端を明らかにすることができた。今後は、実生活で目にする二重課題に対しても、認知課題による二重課題干渉の抑制効果は確認できるのか、認知課題の臨床活用に向けた研究を展開していく。また、なぜ認知課題によって二重課題干渉が抑制されるのか、そのメカニズムについても追求していく予定である。

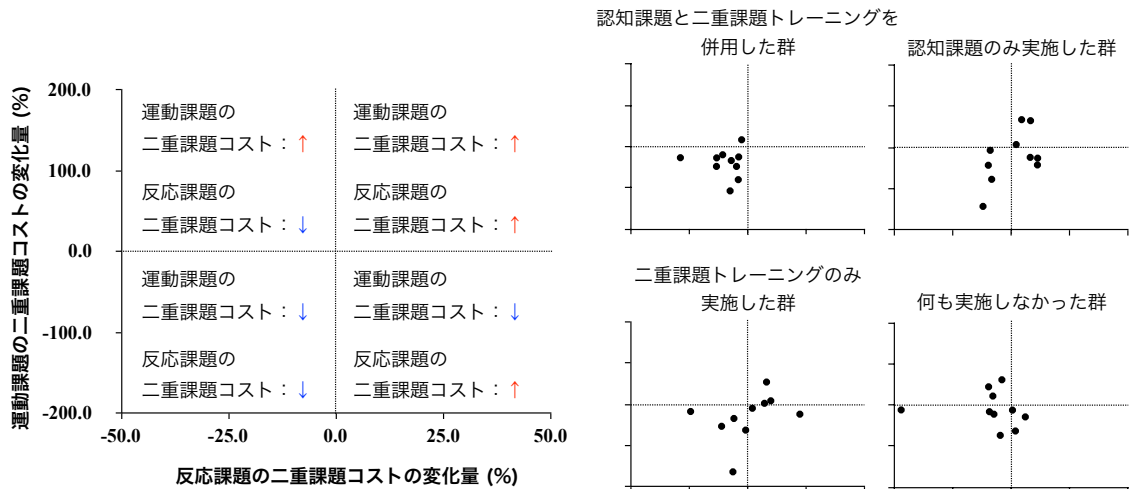


図2 実験②の結果

左：二重課題を構成する各課題の二重課題コストの変化量から散布図を描く。

左下の象限は両方の課題の二重課題コストが低下しており、二重課題干渉が抑制されていると判断できる。

右：各群の結果。左下の象限に含まれる被験者数は「認知課題と二重課題トレーニングを併用した群」で最も多かった。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 0 件)

※ただし、実験①と実験②の成果についてそれぞれ論文を書き上げており、現在は修正中の段階となっている。

〔学会発表〕（計 0 件）

※すでに 1 件、学会へのエントリーを終了している。

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8 桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。