

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K19850

研究課題名(和文)運動制御による自我消耗の誘起およびself-control課題への影響

研究課題名(英文)The effects of self-control of motion on ego-depletion and self-control tasks

研究代表者

来間 千晶(Raima, Chiaki)

広島大学・デジタルものづくり教育研究センター・共同研究講座助教

研究者番号：50846962

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)：本研究の目的は、運動支援デバイスが人の運動に作用することにより、運動実施者が動作を適切に自己調整(self-control)する心理的負荷が増大し、自己調整の心的資源を消耗(自我消耗)する影響を確認することであった。デバイスが上腕の動作を支援、阻害、駆動しない条件を設定し、一定の動作を繰り返すよう自己調整する実験を行った。どの条件も同様の動作の自己調整を行ったが、支援する条件は運動実施者が感じた自我消耗が最も小さいことが示された。一方、その後別の自己調整課題(認知や感情の調整が必要な課題)を行ったが、先行する動作の自己調整や自我消耗の影響は確認されず、多様な課題での検討を継続する必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

昨今では運動支援デバイスの研究開発が目覚ましく、それらを活用して人々の身体的スキル向上や健康増進が目指されている。本研究では、運動支援デバイスが実験実施者の動作を阻害または駆動しない条件に比べ、支援する条件では主観的に感じる自我消耗が最も小さいことが示された。つまり、運動支援デバイスの支援方法によっては身体動作の自己調整に要する心的資源の消耗に違いがあることを実験研究により確かめることができた。このような運動実施者の心理的反応を考慮し、運動支援デバイスの効果を十分に発揮しながら運動習慣を維持することの必要性を提言できたといえる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to investigate the effects of an exercise assist actuator acting on exerciser's movement on increasing the psychological load on self-control the movement appropriately (self-control) and depleting the psychological resources for self-control (ego depletion).

We have conducted experiments in which self-control to repeat a certain movement under conditions in which the exercise assist actuator support, inhibit or did not drive the movement of the upper arm. All conditions produced similar self-control of movement, but participants shown objectively the lowest ego depletion in the supportive condition. On the other hand, the effects of preceding self-control of the movement and ego depletion were not observed in another self-control task (requiring cognitive or emotional regulation), and further investigation is required.

研究分野：ヒューマンファクターズ

キーワード：自我消耗 self-control 運動制御 空気圧ゲル人工筋 運動アシスト 身体運動心理学

## 1. 研究開始当初の背景

今日では身体的スキルをトレーニングあるいはアシストする運動支援デバイスが盛んに開発されている。例えば、人体に装着して身体運動を補強・変様させるパワーアシストスーツが該当し、身体的スキルトレーニングやリハビリテーションへの応用が検討されている (e.g., 松元, 2019)。

しかし、たとえ目的が明確であっても、運動に真摯に取り組まなくなる、中断して無関係な作業に移る、他のデバイスに買い替えるなど、身体活動のみならず運動支援デバイスの定着が困難な場合があると想定される。この事象を説明できる心理学的な理論として、ego depletion が挙げられる。ego depletion とは、self-control により心的資源を消耗し、その後一時的に self-control が上手くできなくなることで定義される (e.g., Baumeister et al., 1998)。ここで言う self-control とは、ある基準や長期目標に合わせて思考・感情・行為を変える、あるいは衝動的な欲求や反応に抵抗することを指し (e.g., Englert, 2017)、とりわけ運動支援デバイスを使用しながら運動する状況では多くの self-control が必要となる。したがって、運動支援デバイスが発生させる外力によって運動が変様される中で体を動かし続けることが原因で ego depletion が起きると、当該のトレーニングやアシストの効果が十分に表れない恐れがある。

先行研究では主な ego depletion の操作方法として認知負荷を与えるか感情表出を制御させる課題が採用されている (e.g., Bray et al., 2008; Muraven et al., 1998; Gilbert et al., 1988)。その一方で、運動課題を ego depletion 操作とした研究はわずかにあるものの (e.g., Gong et al., 2018)、具体的にどのような運動の self-control が必要だったかは詳述されていない。

## 2. 研究の目的

以上の背景より、運動の制御による ego depletion の発現プロセスやその影響について検討を進める必要があるといえる。したがって本研究の目的は、運動制御による ego depletion の生起および 2 次的 self-control への影響について明らかにすることとした。

## 3. 研究の方法

本研究では筋力トレーニングや高強度の運動を日常的に行っていない実験参加者 20 名 (female = 8, male = 12; mean 19.70 ± 1.65 years old) を対象とした。また、主な運動課題として片手ダンベルカールの動きとテンポを一定にするという教示の元、運動 SC 課題を行なった。ダンベルカール実施腕には McKibben 型空気圧人工筋 (PGM, ダイヤ工業社製) (Ogawa et al., 2017) を主力とするアクチュエータを装着し、PGM が収縮すると肘関節が屈曲するよう作動させることが可能であった。課題中の肘屈伸運動はモーションキャプチャシステム (OptiTrack, Acuity Inc.) により記録した。運動 SC 課題ではダンベルカール 20 回を行ない、前後半の間に 30 秒間の休憩を挟んだ。肘屈曲開始時には高音を、伸展開始時に低音を合図として鳴らした。運動課題時の実験条件は (1) assist condition, (2) resist condition, (3) control condition とした。Assist condition では肘屈曲動作の SC に介入するため、高音と同時に PGM を収縮させ、低音と同時に自然弛緩させた。Resist condition は肘伸展動作の SC に介入するため、低音と同時に収縮させた。Control condition では PGM を作動させなかった。続いて、ED の程度を問う 4 項目 (e.g., 「たった今、どのくらい心理的に消耗していますか?」) について、リッカート 7 件法 (1: まったく ~ 7: 非常に) で回答を求めた (Englert et al., 2015)。

続いて、感情 SC 課題として、実験参加者は 5 分間のコメディ動画を視聴した。視聴中の感情の SC 教示として、顔を無表情に保つように指示した。実験参加者の視聴中の顔画像をビデオカメラで記録し、実験終了後に感情分析アプリケーション (心 Sensor, シーエーシー社) を用いてニュートラル (無表情) の数値を求めた。

運動 SC 課題から感情 SC 課題までの手続きは 3 セット行ない、セット間に 2 分間の休憩を挟んだ。運動 SC 課題の実験条件および感情 SC 課題のビデオの実施順序は実験参加者間でランダムとした。課題完了後、EMG の作動や各 SC 課題中の思考内容について問う半構造化面接を行なった。

## 4. 研究成果

統計解析には JASP 0.16 を用い、有意水準は 5% とした。操作チェックのため、ED 項目の回答値の合計について Friedman Test を行なった結果、実験条件間で有意差が示された ( $\chi^2(2) = 9.579, p = .008$ )。多重比較の結果、Assist condition (mean = 12.600, SD = 5.481) よりも resist condition (mean = 16.000, SD = 5.876;  $p_{\text{holm}} = .026$ ) および control condition (mean = 15.100, SD = 5.693;  $p_{\text{holm}} = .026$ ) において有意に高値の ED が示された (Fig.1)。したがって、Assist condition においては PGM の駆動により肘屈曲動作にかかる SC がサポートされ、ED がやや軽減されたといえる。

一方、顔画像解析に基づくニュートラルの数値について各実験条件実施中の平均値を算出し (Fig.2), Friedman Test を行なった結果、実験条件間で有意差はみられなかった ( $\chi^2(2) = 0.400, p = .819$ )。したがって、研究開始当初に想定したように、感情表出の抑制における SC の定量的な変化は観察されなかった。その一方で、半構造化面接時には「目や眉間をしかめた」「口が開いたら絶対に笑ってしまうため、口は閉じるようにした」「表情を一定にするために口角や目尻を脱力するようにした」といった表情の調整や、「別のことを考えて動画の内容を頭に入れないようにした」「画面の真ん中を中心に全体的に眺め、没入しないようにした」といった視聴方法の認知的方略を用いた情動表出の SC に関する発言が得られた。

以上のことから、運動 SC の遂行によって生じる定量的な感情 SC や ED の変化のみならず、SC 方略の選択・変更により ED の表出といった定性的な特徴との関連も明らかにする必要がある。この点については、後続研究にて引き続き検討していきたい。

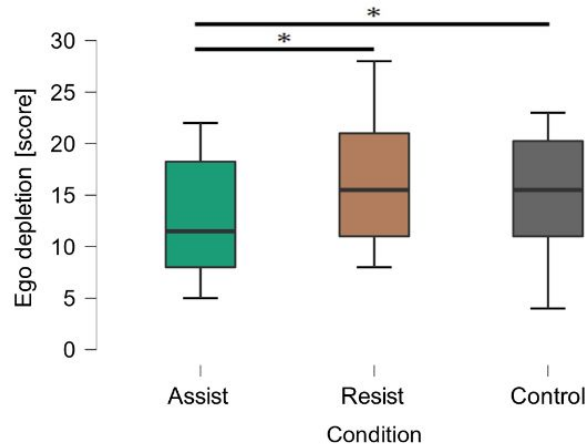


Fig.1 Mean ego depletion score in assist, resist, and control condition. An asterisk (\*) indicates a p-value under .05.

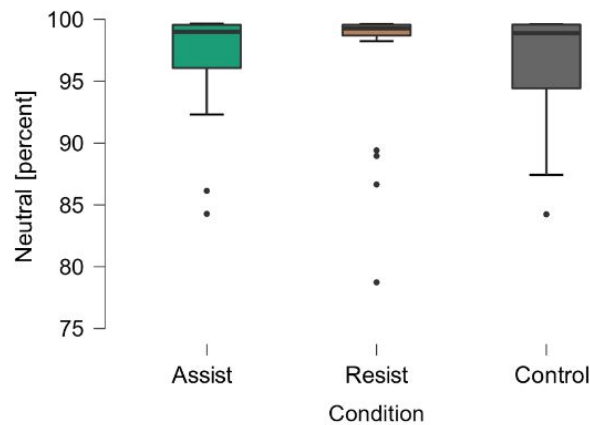


Fig.2 Mean neutral score in assist, resist, and control condition.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 来間千晶, 栗田雄一
2. 発表標題 身体動作および情動のself-controlにおけるego depletionの発生に関する基礎研究 空気圧人工筋の駆動による動作介入を用いて
3. 学会等名 日本スポーツ心理学会第49回大会
4. 発表年 2022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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------