

令和元年6月18日現在

機関番号：31310

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K01564

研究課題名(和文) 運動形態を表象するオノマトペを用いた運動制御の探求

研究課題名(英文) Investigation of movement motor control using onomatopoeia

研究代表者

古林 俊晃 (Furubayashi, Toshiaki)

東北文化学園大学・健康社会システム研究科・教授

研究者番号：80583963

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：運動には力強さ、速さなどの運動形態がある。それらの運動形態に見合った擬音語(オノマトペ：OP)を用いることによる運動効率の変化について生理学的に検証を行った。運動に見合う、見合わない数種類のOPを発し、握力系から得られる力量や反応時間の変化を指標に、その際に得られる呼吸量や腹部の収縮量及び咬筋の筋電図からの情報を基に運動効率が変化する理由を検証した。加えて、精神障害者が通所するデイケアでのスポーツ指導時のOPの有用性を実証するため、健康人とデイケア参加群の間のOPの齟齬について検証をした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

運動時の発声についてはShout効果が知られているが、筋力発揮時に単に意味を持たない嗚咽のような大声を出すだけであるのに対し、ある運動形態に見合うOPの発声は、運動の想起が容易になり、結果的に運動効率の向上に繋がる。shout効果は高い筋力発揮には有効であるが、OPの発声では発揮レベルを抑制(制御)した方がよい場合(巧緻性の高い運動など)にも有効となる。運動に応じて適切なOPを発声することで運動を制御できるようになれば、スポーツの場面だけでなくリハビリや介護の場面でも有益となる。

研究成果の概要(英文)：Strength and speed movements are forms of exercise. We examined the change in exercise efficiency physiologically by using onomatopoeia (OP), which matched the movement forms. The effects of OP were evaluated on the basis of changes in strength and reaction time obtained from the hand dynamometer, including respiratory volume, degree of abdominal contraction, and electromyography of the masseter muscle. In addition, to demonstrate the usefulness of OP in the sports program used in a daycare facility for people with mental disabilities, we investigated the OP conflict between healthy people and daycare participants.

研究分野：運動生理学

キーワード：オノマトペ 運動効率 運動指導

1. 研究開始当初の背景

精神科病院のスポーツ指導場面で、運動スキルを説明する時、具体的な言葉の伝達が難しい患者に対して OP の使用が有効であると実感することは多い。例えば、バレーボールのサーブ時に「ドーン」と大きな動作で腕を振りボールを打つように指示をすると、OP を加えない時に比べ、腕ふり動作が格段と大きくなり、その成功率が上がることをよく経験する。近年、運動を表象する OP を用いて、運動パフォーマンスを向上させようとする試みが行われつつある(藤野ら 2005)。しかしその効果の検証は十分には行われていない。我々が行う運動は、力、速さ、パワーやタイミングといった運動を構成するさまざまな物理的要素(運動形態)があるが、OP を巧みに活用すれば、それらの運動を劇的に制御できるはずである。強い筋力発揮時に大きな声を発することで、それが増強することが Shout 効果として知られている。これについては、運動と発声のタイミングや発声による腹腔圧の変化を理由とする説明が不十分ながら行われている。これより、行おうとする運動に合致した OP を発声することで、様々な運動形態を容易に制御することが可能になると期待される。

OP を用いた運動効率の変化に関する理論を明確にすれば、スポーツの指導場面に限らず、介護やリハビリテーションといった場面での活用が広がるはずである。代表者は、上肢の運動に絡む歯の噛みしめが中枢神経系に及ぼす効果について研究を行った経験から(Furubayashi et al., 2003) OP の種類により発声時の噛みしめの増減が生じ、それが運動を変化させる要因となると考えた。

2. 研究の目的

(1) 様々な運動発揮時にみられる運動形態が、その運動形態と合致した OP を用いることにより、どの様に変容するのかを検証し、更にその背景となる運動に関わる生理学的理由を検討することを目的とする。

(2) リハビリテーションにおける有効性を検討するため、精神科デイケアのスポーツプログラム指導時の OP の有効性を検証することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 運動に合致する / 合致しない OP の発声による運動効率の変化に関する生理学的検証

力強さの OP である「Gu」と速さの OP である「Su」を用い、検者から用意の合図後 3 ~ 5 秒の間隔で前方 1m にあるスピーカからの音刺激と同時に、指示された OP を指示されたイメージで、発声しながら右手に持った握力計を握る課題に対して、握力、反応時間、呼吸量(呼気量)、腹囲の変化量および咬筋の筋電図を調べた。

〔指示内容〕	OP	把持のイメージ
	Gu	力強いイメージ(合致する) / 素早いイメージ(合致しない)
	Su	力強いイメージ(合致しない) / 素早いイメージ(合致する)

(2) 精神科デイケアのスポーツプログラム指導時の OP の有効性の検証

運動に関連する OP の捉え方に関して、指導者と精神科デイケアのスポーツプログラム参加者間で齟齬がないかを質問紙調査にて検証した。質問紙の内容は大きく 2 つに大別される。本調査で用いた運動の特性については、いずれも力強さ、速さ、動作の大きさ（動きの有無）や動作の質（粗大運動か繊細な運動か）を調査対象とした。

また本調査で用いた OP は、以下のように分類した。

D 系（ドーン、 ドンドン）	G 系（ガッ、 グッ）
P 系（パッ、 ピッ、 パーン）	S 系（サッ、 スッ、 サー、 スー）
T 系（トントン、 タッタッ）	

運動に関するピクトグラムを見せ、 想起された OP を選択肢から選択する。

運動に関連する OP から、4 つの運動特性（力強さ、速さ、動作の大きさ、動作の質）別に想起された運動を選択肢から選択する。

〔運動特性別の選択肢〕

- 動作（大きい / 小さい / 停止 / 該当なし）
- 強さ（強い / 弱い / 該当なし）
- 速さ（はやい / おそい / 停止 / 該当なし）
- 動作の質（細かい / おおざっぱ / 該当なし）

4. 研究成果

(1) 運動に合致する / 合致しない OP の発声による運動効率の変化に関する生理学的検証

事前の質問紙において、全ての被験者で、Gu が力強さ、Su が速さを想起することを確認した。にも関わらず、2 つの OP 間で握力と反応時間に対する顕著な差は認められなかった。以下に本実験で見られた傾向に関して示す。

握力は Gu で強く、反応時間は Su で速くなる傾向を示した。しかし、いずれの OP でも力強いイメージした場合には（素早いイメージした時よりも）握力が強くなり、素早いイメージした場合には（力強いイメージをした時よりも）反応時間が短くなる傾向が示された。つまり発声した OP が把持のイメージに合致していたか否かよりも、運動のイメージが重要であることが示唆された。

呼息量は、Su で（把持のイメージに関係なく）Gu よりも多くなる傾向を示した。一方で、腹囲の変化では、Gu で力強いイメージした時に顕著に減少していた。同時に咬筋の筋電図も高値を示していた。つまり、Gu で力強いイメージをした時、呼息量の少なさに対し腹囲の変化が多いことから、歯の噛み締めと同時に腹圧を強めることで力強さを増すことが示された。

この実験からいえることは、ある運動効率が変化する（少なくとも力や反応時間）理由として、OP の発声よりも運動のイメージが優先されていたことである。現在この知見に対して、OP を発

声することによる運動効率の変化の真偽について、OP を単に発声するのではなく、その想起の仕方などの再検討、加えて中枢神経系に対する非侵襲的技法による脳内活動の変化について検討している。

(2) 精神科デイケアのスポーツプログラム指導時の OP の有効性の検証

ピクトグラムから OP を想起することに関しては、一定で繰り返しのあるような運動(縄跳びや水泳)や動作が少なく力強さを伴う運動(重量挙げ、相撲)で、指導者と参加者間で齟齬は少なかった。

OP による運動の想起に関する調査では、D 系と G 系で「動作」と「強さ」「運動の強さ」「大きい」と「強い」を、S 系と T 系で「動作」「強さ」と「速さ」「小さい」「弱い」と「速い」を想起しやすく、いずれも指導者と参加者間で齟齬は少なかった。一方、「動作の質」に関しては、両者間で齟齬が多く見られた。

精神科デイケアにおいて行われるさまざまなプログラムの中で、スポーツプログラムは、人気非常に高く、参加者も多い。スポーツプログラムの指導時に、運動のルールや技術に関する内容を、言葉で丁寧に説明すると、精神障がい者の場合、かえってその理解に困難を来すことがあるばかりでなく、強い緊張を強いる場合がある。指導時における OP の使用は、運動の動作、強さおよび速さを伝えたい場合に有効であると思われるが、動作の質に関して OP の用い方には注意が必要であり、さらなる検証が必要である。

<引用文献>

- ・藤野 良孝、井上 康生、吉川 政夫、仁科 エミ、山田 恒夫、運動学習他のためのスポーツオノマトペデータベース、日本教育工学会論文誌、2 巻、2005、5-8
- ・Furubayashi T, Sugawara K, Kasai T, et al., Remote effects of self-paced teeth clenching on the excitability of hand motor area. Exp.Brain.Res., 148, 2003, 261-265

5 . 主な発表論文等

[学会発表](計3件)

(研究代表者及び連携研究者には下線)

古林俊晃、佐藤敬広、沼田純希、柿崎千穂、尾張望実、精神科デイケアのスポーツプログラム参加者におけるオノマトペの有効性、第16回日本スポーツ精神医学会総会・学術集会、2019年

古林俊晃、沼田純希、柿崎千穂、尾張望実、寺尾安生、宇川義一、オノマトペによる運動効率の変化の生理学的背景 第73回日本体力医学会大会、2019年

古林俊晃、佐藤敬広、沼田純希、精神科領域における運動に関するオノマトペの特異性 - 精神科デイケアスポーツプログラム参加者を対象とした調査 -、日本スポーツ心理学会第45回大会、2019年

6 . 研究組織

(1) 連携研究者

佐藤 敬広 (SATO, takahiro)

東北文化学園大学・医療福祉学部・准教授

研究者番号 : 50739084

秋葉 茂季 (AKIBA, shigeki)

国土舘大学大学院・スポーツシステム研究科・助手

研究者番号 : 30708300