

運動不振学生の全身反応時間に関する研究

古田 久 埼玉大学教育学部保健体育講座
櫛引 亮 岩手日報社

キーワード: 運動不振、大学生、全身反応時間

1. 研究の背景と目的

運動技能の教授学習場面では、与えられた課題を次々と達成して上達する者がいる一方で、他者と同じように練習を行っても、なかなか技能の向上が認められない学習者が見受けられる。このような学習者は「運動不振」と呼ばれ、彼(彼女)らをいかにして上達させるかが体育・スポーツ指導者の重要な課題となる。

サッカーやバレーボールなどの球技種目はもちろんのこと、陸上競技の短距離走や水泳競技のスタートなど、スポーツでは速い反応が求められる場面は多い。反応の速さについては、反応時間として研究が行われている。一般的に反応時間といえば、刺激に対して指先で反応するといった非常に単純な反応に要する時間であるが、反応時間をスポーツ競技と関連づけて考える場合には、「全身反応時間」が用いられる(田島, 2005)。

指先で反応する単純反応時間が一般的に 180—200ms 程度とされるのに対して、全身反応時間は垂直跳びで反応を計測されるため若干遅くなる。東京都立大学体力標準値研究会(2000)によると、全身反応時間の平均値は 20 歳の男性で 348ms、女性で 372ms である。

麓・佐藤(1997)は、運動において著しく不器用さを呈する 2 名の学生の運動能力を事例的に報告し、この 2 名の反応時間(手指反応)及び全身反応時間に関する記録はいずれも標準値よりも遅いことを示している。これは、運動において不振を呈する者の、その不振の原因の 1 つとして反応の遅さが考えられることを示唆している。

そこで、本研究では運動不振学生の全身反応時間が一般学生と比較して遅いのか否かを検討することを目的とした。

2. 方法

2-1 実験参加者

運動不振学生 10 名と一般学生 10 名が参加者であった。参加者は全て 18—21 歳の女子学生であった。

運動不振学生及び比較対象としての一般学生の抽出には、大学生版運動不振尺度(古田, 2008)を用いた。この尺度を実験に先立って集合調査法で実施し、下位尺度である「身体操作力」及び「ボール操作力」の両方において 8 点以下の者を運動不振学生と判定し、この中から実験参加の同意が得られた者を運動不振群として実験を行った。

一般学生群は、身体操作力及びボール操作力の両方において 12 点以上で非運動不振と判定され、かつ参加の同意が得られた者の中から無作為に抽出した。

2-2 実験機器

全身反応時間の測定には、竹井機器工業製の全身反応測定器 II 型(TK.K. 1264b)を使用した。この機器は、機器の操作及び計測された反応時間が表示される調整器、光及び音刺激を発生させる刺激提示部、及び実験参加者の反応を検出するマット型の反応台から構成される。

2-3 実験の課題と手続き

実験参加者の課題は、反応台の上でスタンバイし、刺激提示部から発せられる光又は音刺激を検出した

らできるだけ速くジャンプして反応することであった。

刺激提示部は床から 1m の高さに設置し、実験参加者と刺激提示部との距離は 1.5m とした。刺激の提示は、光刺激の場合は青色、音刺激の場合は 1000Hz の純音とし、Foreperiod は 2—5 秒の間でランダムとなるように予め計画した。

測定は、光及び音刺激のそれぞれにおいて練習試行を 3 回行い、その後本試行を 8 回行った。

2-4 データ分析

各参加者の反応時間の測定値には、最大値と最小値を除いたトリム平均を用いた。

光刺激を用いた場合と音刺激を用いた場合のそれぞれで対応のない t 検定を行い、運動不振群と一般学生群の全身反応時間の差を分析した。

3. 結果と考察

図 1 に運動不振学生及び一般学生の光刺激に対する全身反応時間を示した。一般学生が 446ms だったのに対して、運動不振学生は 525ms と有意に遅い結果を示した($t=3.09, df=18, p<0.01$)。

同様に、図 2 に音刺激に対する全身反応時間を示した。一般学生が 442ms だったのに対して、運動不振学生は 524ms と有意に遅い結果を示した($t=2.93, df=18, p<0.01$)。

以上のように、光刺激及び音刺激のいずれに対しても運動不振学生は一般学生に比べて全身反応時間において有意に遅いことが明らかとなった。今回の実験課題は、光又は音刺激に対してジャンプして反応するという単純な課題であったが、運動不振学生は一般学生より約 1.2 倍近く時間を要するという結果であった。

このような差が認められた理由を仮説として 2 つ考えることができる。1 つは、刺激同定—反応選択—反応プログラミングという情報処理プロセス(シュミット, 1994)に違いがあるという可能性である。また、この基盤となる神経生理学的プロセスにおける

違いも考えられる。もう 1 つは、筋線維組成の違いという可能性である。全身反応の場合、指先による反応と比較して運動系の影響を強く受ける。筋線維は、大きく分けて収縮速度が速い速筋線維と収縮速度が遅い遅筋線維に分けられるが、運動不振学生は一般学生と比べて遅筋線維の割合が大きい可能性がある。

本研究の測定結果は、東京都立大学体力標準値研究会(2000)の測定値よりも全般的に遅い結果となったが、これは参加者の反応の方法の違いによるものと考えられる。東京都立大学体力標準値研究会(2000)では、膝関節を 120~160 度に曲げた状態から測定しているが、本研究では直立状態から測定している。

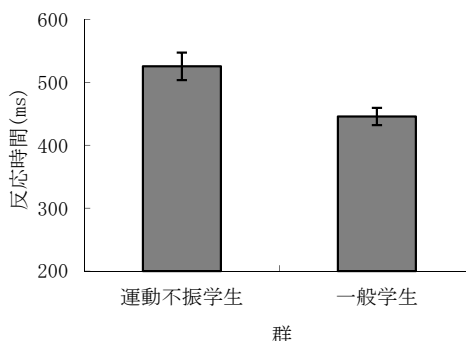


図1 光刺激に対する全身反応時間
(誤差線は標準誤差)

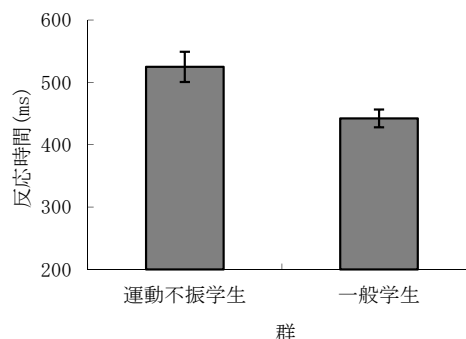


図2 音刺激に対する全身反応時間
(誤差線は標準誤差)

運動不振学生の体育授業における「つまずき」経験を調査した筆者の研究で、特に見受けられたのが、短距離走が遅い、又は苦手という回答であった(古田, 2010)。短距離走のスタートでは、速い反応が求められるので、遅い全身反応時間は運動不振を呈する者が短距離走を苦手とすることの一因となっている可能性がある。また、周囲の手がかり(刺激)に全身で素早く反応することは、球技種目を始め多くの運動で求められるので、運動不振を呈する者の遅い全身反応時間は、学校の体育授業における運動の学習や遂行に不利に働いていると考えられる。

スポーツの熟達化に関する心理学的研究は、一般的な「知覚—運動」能力よりも学習によって獲得された種目特殊的な情報処理方略の方が運動パフォーマンスとの関係が強いことを示している(e.g., Ward and Williams, 2003; 古田ほか, 2004)。しかし、学校の体育授業のように、特定の運動種目に深く熟達するというよりも広く様々な運動を経験することに主眼を置かれた活動の場合、全身反応時間のような基礎的な運動能力の貢献度は比較的大きいのかかもしれない。

4. まとめ

本研究の目的は、運動不振学生の全身反応時間が一般学生と比べて遅いか否かを検討することであった。

実験参加者は、運動不振の女子学生 10 人と一般女子学生 10 人であった。運動不振の判定には大学生版運動不振尺度(古田, 2008)を用いた。参加者の全身反応時間は、竹井機器工業製の全身反応測定器 II 型を用いて測定した。参加者の課題は、光又は音刺激に対して垂直跳びで反応することであった。

運動不振学生群及び一般学生群の全身反応時間を比較した結果、運動不振学生群の方が有意に遅かった。このような結果となった理由を仮説として 2 つ考えることができる。1 つは、情報処理プロセスないしその基盤となる神経生理学的プロセスに違いがあるという可能性であり、もう 1 つは筋線維組成に違いがあるという可能性である。

付記

本研究は、平成 21 年度埼玉大学総合研究機構プロジェクト研究費の助成を受けたものである。

引用文献

- 麓 信義・佐藤光毅 (1997) 運動遅滞学生の事例的研究. 体育学研究, 42: 30-44.
- 古田 久 (2008) 大学生を対象とした運動不振尺度の開発—妥当性と信頼性の検討—. 日本体育学会第 59 回大会発表予稿集, 93.
- 古田 久 (2010) 運動不振学生の体育授業における「つまずき」経験に関する面接調査. 日本体育学会第 61 回大会発表予稿集, 101.
- 古田 久・武田守弘・大場 渉・坂手照憲 (2004) バレーボールのサーブプレシジョンパフォーマンスに関係する知覚的要因—多次元的多変量のアプローチによる検討—. スポーツ心理学研究, 31(2): 29-41.
- シュミット: 調枝孝治監訳 (1994) 運動学習とパフォーマンス. 大修館書店: 東京, p.18.
- 田島 誠 (2005) 反応時間. 山崎昌廣ほか編 人間の許容限界事典. 朝倉書店: 東京, pp.445-448.
- 東京都立大学体力標準値研究会 (2000) 新・日本人の体力標準値. 不昧堂出版: 東京, pp.257-260.
- Ward, P. and Williams, A.M. (2003) Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25: 93-111.

(2010年 9 月 30 日 提出)

(2010年 10 月 15 日 受理)

Whole Body Reaction Time of University Students with Motor Skill Underachievement

FURUTA, Hisashi

Faculty of Education, Saitama University

KUSHIBIKI, Ryo

Iwate Nippo Co.,Ltd.

Abstract

There are some learners whose motor skills are difficult to improve. Therefore, physical education teachers consider that methods of improving learners with motor skill underachievement to be critically important. Since quick reactions to stimuli are important for doing various types of sports, such people have a disadvantage because the low speed of their reactions. Female university students with motor skill underachievement ($n=10$) and students with no underachievement ($n=10$) participated in this study. Their whole body reaction time was measured with an apparatus that required the participants to react to light and sound stimuli by jumping. Results indicated that the reaction times to both light and sound stimuli of students with motor skill underachievement were significantly slower in comparison to students with no underachievement, which is suggestive of differences in information processing and/or in neurophysiological processes between the two groups. The influence of non-specific general abilities including whole body reaction time in various exercises is discussed.

Key Words : Motor skill underachievement, Whole body reaction time, University student