

剣道授業におけるマスクの着用が運動強度に及ぼす影響

— 異なる運動強度の素振りに着目して —

Effect of wearing a mask on exercise intensity in kendo lessons

— Focusing on the behavior of different exercise intensities —

体育学部体育学科

浦部 隼希

URABE, Junki

Department of Physical Education

Faculty of Physical Education

キーワード：剣道, 剣道マスク, 剣道授業, 心拍数, RPE

要約：本研究は全日本剣道連盟が新型コロナウイルス感染予防対策として剣道マスク着用の義務化を制定した事を受けて剣道授業における剣道初心者への剣道マスク着用の影響を明らかにするものである。

本研究では剣道防具を用いない素振りを対象として低強度運動を「正面素振り」高強度運動を「跳躍素振り」と定め各被験者に心拍計を装着し実験を行った。平均最大心拍数・最大心拍数10秒前からの平均心拍数・平均RPEをそれぞれ剣道マスク着用有・無の二群間で比較した結果有意差は認められなかった。

1. 緒言

令和2年1月に日本国内で初めて感染が確認され以降国内で猛威を振っている新型コロナウイルスの影響はスポーツ界に大きな打撃を与えた。剣道に関してもクラスター感染予防の観点から全日本剣道連盟（以下全剣連）は令和2年4月5日に「新型コロナウイルス感染症の集団発生を防止する為のお願い」（全日本剣道連盟, 2020）として対人稽古の自粛を要請し以降高体連における全国選抜大会・インターハイ・玉龍旗学生剣道連盟における全日本学生剣道大会（個人戦・団体戦）など多くの主要大会が中止となった。その後政府は緊急事態宣言を解除し通常的生活へと戻す方向へと移ったが剣道は対人競技であり密接な距離を取り室内の密集した道場で行う事が多い為その危険性の高さから全剣連は対人稽古の自粛を継続した。

感染者数の一時減少に伴い6月4日には「対人稽古自粛のお願い」を全剣連は解除し（全日本剣道連盟, 2020）剣道マスクの着用義務と面シールドとの併用を推奨するガイドラインに沿った稽古への参加を呼び掛けそれによって全国の剣道団体は稽古を行っている。

しかし通常剣道稽古の際にマスクを着用する事は無い。全剣連からマスク着用による熱中症リスクの増加等の注意喚起が成されているがマスク着用による剣道動作や運動強度への影響はどの程度あるのかといった部分は不明なところが多い。

一般に運動強度を知る上では心拍数を参考とするが剣道競技の心拍数については剣道中の心拍数とVO2maxを用いたそれぞれの練習方法の運動強度を明らかにしている（巽, 1980）。一方で内匠屋は剣道の4種素振りにおける心拍数を比較検討している（内匠屋, 1986）。また剣道初心者への指導方法に関する研究として互角稽古を行った場合心拍数が190拍/分以上にも達する事が明らかとされている（荒木, 1985）。

しかしながら剣道マスク着用の生理的影響を明らかにした研究はない。学校現場における剣道授業においてほとんどの生徒が剣道初心者であることを考慮すると剣道マスク着用による生理学的負荷への影響を検討する事は必要であると考えられる。

剣道動作とRPEの研究に関しては恵土ら（1986）がRPEと剣道の運動強度の関連性について発表しているが報告数は少ない。

そこで本研究では剣道マスク着用の有無が心拍数とRPEに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2-1 対象者

対象者はK大学に所属する剣道初心者11名（男性8名女性3名）であった。対象者には事前に実験の趣旨を伝え承諾を得た。

2-2 素振りの種類

素振りは低強度運動と高強度運動の2種目とした。低強度運動には正面素振り高強度運動には跳躍素振りを採用した。

正面素振りは剣道マスクを着用した場合とそうでない場合でそれぞれ60秒間60振りとした。跳躍素振りは一般的に正面素振りより速いテンポで行い足さばきも素早く行う必要がある為剣道マスクを着用した場合とそうでない場合のそれぞれ60秒間に72振りに規定した。

2-3 実験プロトコール

対象者には事前に30分程度、正面素振りおよび跳躍素振りの実施方法を指導した。素振りは正面素振り及び跳躍素振りをそれぞれ剣道マスク（日本武道製作所製）着用有・着用無の合計4試行行わせるが疲労等の影響を考え1日2試行までとし2日間に分けて実験を行った。

対象者にはメトロノームの音（正面素振り60秒間60BPM：跳躍素振り60秒間72BPM）に合わせて正面素振り・跳躍素振りそれぞれ指定された回数の素振りを実施させ終了後直ちに6～20スケールRPEの数値を回答させた。

実験を行っている間対象者には心拍計を着用させており測定者はタブレット端末において全ての対象者の心拍数を確認できるようにした。各試行の間には座位安静にさせて十分に休息を取らせた上で安静時心拍数を確認してから実験を行っている。

また素振りには実験の正確性を確保する為に木刀を使用した。竹刀では湿気など環境要因等により重量がわずかに変動する可能性がある為重さが同一である木刀を採用し対象者は全て同じ重量の物で実験を行った。

2-4 測定項目

心拍数は心拍数測定器（OH1+ポラール社）を用いて測定した。運動中の最高値を最大心拍数、最大心拍数出現までの10秒間の平均値をその運動の平均心拍数とした。またRPEの評価は小野寺らによる日本語版Borg Scaleを用いて行い運動終了直後に6から20の数字で回答させた。

2-5 データ処理

統計処理には統計ソフトPASW Statistics 18を使用した。剣道マスク有・無の比較には、対応のあるt検定を用い危険率5%以下を有意水準とした。

3. 結果

各試行において剣道マスクを着用した場合とそうでない場合の最大心拍数を表1に示した。正面素振りにおいては、マスクを着用した場合が140.2拍/分、着用しなかった場合が131.4拍/分と、マスクを着用した場合に高くなる傾向（ $p=0.119$ ）にあったが、その差は有意ではなかった。一方、跳躍素振りでは、マスクを着用した場合が152.9拍/分、着用しなかった場合が154.3拍/分とほぼ差がなかった。

同様に剣道マスクを着用した場合とそうでない場合の最大心拍数10秒前からの平均心拍数を表2に示した。正面素振りにおいてはマスクを着用した場合が138.9拍/分着用しなかった場合が128.7拍/分とマスクを着用した場合に高くなる有意傾向（ $p=0.085$ ）がみられたが、その差は有意ではなかった。一方跳躍素振りではマスクを着用した場合が151.1拍/分着用しなかった場合が152.6拍/分とほぼ差がなかった。

また剣道マスクを着用した場合とそうでない場合の平均RPEを表3に示した。正面素振りにおいてはマスクを着用した場合が12.6着用しなかった場合が12.4とほぼ差がなかった。一方跳躍素振りでもマスクを着用した場合が16.1着用しなかった場合が15.5とほぼ差がなかった。

表1. 平均最大心拍数（拍/分）

試行		平均値	標準偏差	p値
正面素振り	マスク有	140.2	9.6	$p=0.119$
	マスク無	131.4	17.7	
跳躍素振り	マスク有	152.9	16.1	$p=0.864$
	マスク無	154.3	22.4	

表2. 最大心拍数10秒前からの平均心拍数 (拍/分)

試行		平均値	標準偏差	p値
正面素振り	マスク有	138.9	9.4	p=0.085
	マスク無	128.7	18.3	
跳躍素振り	マスク有	151.1	16.4	p=0.850
	マスク無	152.6	22.7	

表3. 平均RPE (Borg Scale)

試行		平均値	標準偏差	p値
正面素振り	マスク有	12.6	1.5	p=0.743
	マスク無	12.4	1.3	
跳躍素振り	マスク有	16.1	1.6	p=0.341
	マスク無	15.5	1.4	

4. 考察

本研究の目的は剣道初心者を対象に剣道マスクの着用が素振り時の生理学的負荷に及ぼす影響を検討することであった。その結果各1分間の正面素振り60本および跳躍素振り72本における心拍数およびRPEには、剣道マスク着用の影響はないことが明らかとなった。

本研究では剣道初心者を対象にした場合運動中の生理学的負荷に剣道マスク着用の影響はないという結果が示された。しかしながらこの結果には本研究の問題点が影響しているかもしれない。

すなわち、本研究での試技実施時間は1分間と短かった。これは、対象者が剣道初心者であり、能力的な問題から1分以上の実施が困難であると判断したからである。しかしながら、心拍数を評価するための時間として1分間では短く、今回測定した心拍数がこの運動の生理学的負荷を正確に反映していない可能性がある。

実際、本研究では、正面素振りの平均心拍数はマスクを着用した場合に高値を示す傾向にあった(p=0.085)が、跳躍素振りではその差は小さかった。このことは、正面素振りのような低強度運動であれば1分間でも心拍数が適切に評価されているものの、高強度運動の場合には運動時間が短すぎた可能性を示唆している。今後、運動時間を2~3分程度に延長して評価する必要があると考えられる。

また今後は、剣道マスクと一般のマスクの比較も行う必要がある。剣道マスクは感染予防の効果は無く飛沫対策として息苦しさを軽減した形で発売されてい

る。一般マスクとは用途が異なる為本研究の実験と比較を行う事により影響が明らかになる可能性があると考えられる。剣道授業においては全員が剣道マスクを購入する事は難しい事が予想される為通常のマスクで授業を受ける可能性は大いにあるであろう。この事から一般に市販されているマスクが剣道授業に及ぼす影響を検討し剣道マスクとの差を検証することが必要ではないかと考える。

5. まとめと今後の課題

本研究は剣道初心者における正面・跳躍素振りの剣道マスク着用有無における影響を検討するものであるが各被験者における平均最大心拍数・最大心拍数から10秒前の平均心拍数・平均RPEの剣道マスク着用有無を比較した結果有意な差は認められなかった。

しかしながら正面素振りにおける剣道マスクを着用した場合とそうでない場合には有意傾向が認められた。今回の検証では1分間に限定したものである為時間を延長して実施すると共に一般市販のマスクとの比較を検討する事によりさらに身体への生理的な影響が正確に出るのではないかと予想される。

また現段階で全剣連は面を着用した際も剣道マスク着用義務と面シールド(面金付近に装着する飛沫予防シールド)の併用を推奨している。この点から剣道授業においても防具を着用した際に面マスクの着用は必要であると考えられる。今後の課題として面を付けた基本的な稽古方法におけるマスク着用の生理的な影響を明らかにすることが必要ではないかと考える。

さらには新型コロナウイルスの影響が収まるにつれて剣道マスク着用の義務化が解除される可能性が考えられるが剣道は対人競技であり大きな発声を必須とし衛生面から考察すると新型コロナウイルスだけではなく様々な感染症の飛沫感染のリスクが考えられる。前述したように全剣連はある一定の飛沫予防効果があるとして面フィルターを着用も推奨している為面フィルター着用のみにおける生理的な影響も明らかにし今後の剣道実施方法における新たな考察をしていきたい。

参考文献

- 荒木武 (1985) 剣道の正課体育時における心拍数変化 武道学研究18 (2) pp.113-114
- 恵土孝吉・大崎雄介・渡辺正敏・堀田陽子 (1986) 剣道のRPE (Rating of Perceived Exertion) と移動距

- 離 武道学研究19 (2) pp.159-160
- 小野寺孝一・宮下充正 (1976) 全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性 体育学研究21 (4) pp.191-203
- 内匠屋潔 (1986) 剣道素振りにおける心拍数について 武道学研究19 (2) pp.151-152
- 巽申直 (1980) 心拍数からみた剣道練習中の運動強度 武道学研究12 (2) pp.44-50
- 全日本剣道連盟 (2020) 新型コロナウイルス感染症の集団発生を防止するためのお願い <https://www.kendo.or.jp/information/20200405/>
- 全日本剣道連盟 (2020) 「対人稽古自粛のお願い」の解除 <https://www.kendo.or.jp/information/20200604/>