

瞬発動作における呼吸モードと動作反応の関係

Relationship between the respiratory mode and the action response in a quick movement.

1K05B117

城石 幸斉

指導教員

主査 誉田雅彰先生

副査 彼末一之先生

1.はじめに

私は剣道をやっており、「実を打つな、虚を打て」や、「相手の居ついたところを打て」、また「相手が出てくるところ(出頭)を打て」と指導されてきた。これらの言葉は呼吸と密接なかかわりを持っている。しかし、従来言われているこのような指摘は、先人たちによって培われた経験による主観的なもので、科学的に分析された例はない。そこで、これらのいわれに近い状況を作り出し、科学的に検証することで、呼吸と動作の関係性をより客観的に見る必要がある。以上のことから、本研究では、運動動作を起こすときに呼吸と何らかの関係があるのかどうか、かつ本当に呼吸によって瞬間的な動作の反応時間や最大速度に差が出るのかということを検討・考察することにした。

2.実験方法

被験者は手に竹刀を持ち、呼吸計測のための呼吸マスクと右足首に加速度センサを装着した。

竹刀を持つ位置は腹の前とし、この位置を構えの姿勢とした。また足は段ボールにより作成した 30cm 四方の正方形を組み合わせた板の中心部に常に右足が置かれているようにし、左足は左側にあるようにした。ディスプレイには赤信号、黄信号、上下矢印が表示される。赤信号は 1 秒間で、被験者に次の試技が始まったことを知らせると共に構えの姿勢を取ってもらい静止してもらった。赤信号が出て 1 秒後に黄信号に変わると加速度データを取り始め、そこから 3~10 秒の間に上下矢印のどちらかが出る。試技回数は呼吸パターン(呼気開始・吸気開始・呼気最大・吸気最

大) * 前後矢印(前・後) * 試技回数(10 回)の計 80 回とし、呼吸パターンと動作方向を示す矢印はランダムに出るように MATLAB でプログラムしている。実験に際し、被験者に対して、構えの位置を基本のポジションとして、左足は動かさずに上矢印が出たならば、前矢印の書いてある板に右足を一步出しながら、手を前に振り上げるよう指示した。同様に、下矢印ならば後矢印の書いてある板に右足を一步引きながら、手を自分のほうに引き上げるように指示した。呼吸は特に意識せず通常の状態を保って呼吸するように指示をし、矢印が出たならばできるだけ早く動作をし、動作が終わったら構えの形に戻るよう指示した。

3. 結果

呼気開始・吸気開始・呼気最大・吸気最大という呼吸パターンと前・後の動作パターンを組み合わせることにより、運動動作を起こすとき呼吸が何らかの関係性をもっているのか、かつ呼吸によって瞬間的な動作の反応時間および最大速度に差があるのかということを統計的に検証した。その結果、実験を通じて以下の知見が得られた。

- ① 呼吸要因だけでは反応時間・最大速度に関して有意差がない。呼吸パターンによる反応時間は、最も早いパターンで 1.42 秒、最も遅いパターンで 1.45 秒であり、最大速度は 9.10cm/s ほどである。
- ② 呼吸要因と動作要因の交互作用は、反応時間において呼気最大-前方動作と吸気最大-前方動作、呼気最大-後方動作と吸気最大-前方動作において有意差があった。

- ③ 呼吸要因と動作方向要因および被験者要因の 3 要因の交互作用では、反応時間・最大速度ともに多くの条件で有意差が認められた。
- ④ 動作方向要因については、反応時間に対しては有意差があるものの、最大速度では有意差がない。前方向動作が後方向動作に比べて反応時間で 0.14 秒ほど早い。最大速度は 1cm/s で差がない。
- ⑤ 被験者要因に対しては有意差があり、被験者ごとに違いがある。
- 本研究において、瞬間的な動作をする時、呼

吸要因だけでは違いが出ないものの、動作方向要因と組み合わせることで違いがあるという成果を得ることができた。今回は剣道動作ということで研究を進めてきたが、陸上競技の短距離走などでも審判と呼吸を合わせてスタートすることが大切であるということから、瞬間的な動作を行う場合にはやはり呼吸というものが大切になってくるのではないかと考えられる。今後は、呼吸と瞬間的な動作との関係がさらに明らかになっていくことで、瞬発力を必要とする剣道は然り、陸上競技、サッカーのゴールキーパーなどへの応用が期待できるのではないかと考える。