

ライフセーバーにおけるボード速度とニーリング・パドリング動作の関係

コーチング科学研究領域

5006A041-1 須田邦彦

研究指導教員： 奥野景介准教授

【緒言】

ライフセーバーは、海浜で事故が起きた場合、迅速に救助現場に到達しなくてはならない。その際に、レスキューボードを使用した救助方法は、視点が高く要救助者を確認しやすいために、多用される傾向にある。ボード・パドリングは、ボード上に伏臥位になり左右の腕で交互にパドリングするストロークパドリングおよびボード上に両膝をつき両腕でパドリングする技術ニーリングパドリング(KP)の2種類がある。KPはストロークパドリングよりも視点の方が高いため状況を確認しやすいため救助現場ではKPを用いるように指導される。

先行研究では、熟練者と非熟練者の200mボードパドリング到達時間において、大きな差が見られた。また、到達時間は体力的な要因よりも技術的な要因に左右されやすいという報告があった。このことから、KPの技術的な習熟度の違いで、要救助者到達時間に差が生まれることが考えられた。KP動作や姿勢などのキネマティクスの手法によって動作とボード速度(BV)を把握することは、指導法の確立、および要救助者への到達時間を短縮するのに大きく貢献すると考えられた。

そこで本研究では、熟練者と未熟練者におけるKP動作を比較することにより、ボード速度に影響する要因を明らかにすることを目的とした。

【方法】

被験者は、日本ライフセービング協会発行のBasic Surf Lifesaver以上の資格を持つ男性13名とした。被験者の身体的特徴を把握するために、実験前に身長、体重および最大酸素摂取量を計測した。

被験者には50mプールを10往復(パドリングの総距離800m)全力でKPを行わせ、KP動作の経過変化を測定した。動作の測定には2台のデジタルビデオカメラ(HDR-HC7, Sony社製)を用いて行われた。測定された動作からDLT法により3次元座標を算出した。動作の経過変化を分析するためにデータ化した区間は、35~45mの範囲(Lap1)、275~285mの範囲(Lap7)、515~525mの範囲(Lap13)および755~765mの範囲(Lap19)であった。

分析項目は肩関節、肘関節、股関節、体幹、および大腿の角度と角速度、BV、ストローク頻度(SR)およびストローク長(SL)であった。ボード速度の平均上位7名を上位群、および下位6名を下位群とした。

本研究では、手が入水している局面をパドリング局面(P局面)、および手が退水している局面をリカバリ

ー局面(R局面)とした。各データの比較を可能にするために、各局面の開始時点をも0%、終了時をも100%になるよう時間を規格化した。

統計処理は、分析された項目に、繰り返しのある二元配置分散分析(2群×4区間)を行い、群間に主効果が見られた項目に、上位群と下位群間に対応のないt検定を行った。区間に主効果が見られた項目に、上位群および下位群の4区間にBonferroniの多重比較を行った。また、BVとSRおよびSLの相関係数を求めた。

【結果と考察】

身体特性および生理的变化：

本研究の結果、最大酸素摂取量および試技後の血中乳酸濃度は、上位群および下位群の間に有意な差が認められなかった。800mKP所要時間に上位群と下位群に有意な差が認められたことから($P<0.05$)、KPは生理的要因よりも技術的要因の影響が大きいことが示唆された。

BVとSRおよびSLの関係：

上位群のSRとBVはLap1からLap7に賭け有意に低下し($p<0.05$)、下位群のSRとBVはLap1からLap13にかけて有意に低下した($p<0.05$)。また、BVとSRのLap7からLap19において有意な正の相関関係が認められた(Lap7: $r=0.58$, Lap13: $r=0.68$, Lap19: $r=0.75$, $p<0.05$)。以上のことから、BVはSLよりもSRによって影響を受けることが示唆され、BVの低下を抑えるには、SRを維持することが有効であることが示された。

KP動作の変化：

下位群の肩関節はLap7以降、伸展動作が大きくなり、P局面後半からR局面において角速度が低下した。肩関節の屈曲進展動作は上肢の動作を表すことから、SRの低下は、P局面において肩関節の動作範囲が大きくなり、その速度が遅くなったことが影響したと示唆された。

体幹、股関節および大腿の角度と角速度において上位群では有意な変化が見られなかった。下位群の股関節は、Lap7以降P局面の前半およびR局面後半における角度が有意に低下し、動作速度も低下していた。また、下位群の大腿においてLap7以降、前傾角度が低下傾向にあった。下位群の体幹はLap7以降、前傾角度が低下し、前傾および後傾時の速度が低下した。P局面の前半において大腿の前傾角度が小さくなった状態では、体幹の前傾を保つために股関節屈曲の動作範囲が狭まってしまう。このことは、

股関節屈曲による上肢の水平方向への移動を減少させる。このような状態で推進力を得るには、肩の伸展を早い段階で行い、上肢を動かさなければならない。P局面の後半では、大腿の前傾が低下してしまったことで、体幹の後傾を引き起こしてしまった。このような体勢で、手部の入水状態を維持するためには、肩関節を大きく伸展しなければならない。したがって、P局面における、このような、体幹、股関節および大腿の動作の変化が肩関節の伸展動作に影響を与え、SRの低下に影響していた可能性が示唆された。

【結論】

本研究の結果、以下のことが明らかとなった。

1. BVの低下を抑えるためにはSRを維持することが有効である。
2. SRの低下は、P局面における肩関節伸展動作の増大、および、その動作速度が遅くなることに影響される。
3. SRを維持するためには肩関節の動作だけでなく、大腿部を前傾させると共に、股関節の動作範囲を大きくすることが重要である。