

# Influences of Swimming Caps on Thermal Responses and Performance of Swimmers

長崎大学大学院 生産科学研究科 環境科学専攻  
松波 勝

## はじめに

水泳は、熱の伝導率が空気の 25 倍である水中で行われるため、水温によって身体が容易に冷却される。しかし、高水温の環境や運動強度が高まると体温が上昇し発汗などの熱放散反応が陸上と同様に促進される(Taimura *et al.*, 1997)。Lowdon *et al.*(1992)や Kerr *et al.*(1998)は、水泳中の体温調節に及ぼす水着等の影響について検討し、水着よりもウエットスーツ着用時の方が水泳中の体温上昇が大きいことを報告している。スイムキャップを着用する頭部は熱放散能力が活動筋を除いた他の身体各部位よりも高いこと(Froese *et al.*, 1957)から、運動中の熱放散の重要な役割を果たしている。従って、頭部に被るスイムキャップも水着と同様に水泳中の頭部の体温調節反応に影響を及ぼすと考えられる。

近年、屋内プールの整備が進み、その利用形態は水泳トレーニングのみならず、乳幼児から高齢者までと利用目的及び利用者が多種多様である。そのために水温を 30°C 以上に保つ施設が多く見られる。そのようなプール環境における運動強度の高い水泳トレーニングや競技会では、運動により体温が上昇し、さらにスイムキャップのタイプによっては頭部温度の上昇も促進させる可能性が考えられる。しかし、スイムキャップが水泳中の体温調節反応に及ぼす影響が明らかにされていないことから、水温の違いに応じたスイムキャップの使用については検討されていない。

本研究では、①スイムキャップの素材が水泳中の体温調節反応や知覚的応答に与える影響、②異なる水温における水泳時の体温調節反応に及ぼすスイムキャップの影響、③水泳パフォーマンスに及ぼすスイムキャップの影響について検討することを目的とした。

## 研究方法

**被験者:**いずれの実験においても定期的にトレーニングを実施している競泳選手を被験者とした。本実験は、長崎大学環境科学部自然環境保全講座倫理委員会の承認を受け、実験実施にあたり、予め被験者に研究目的、方法、予想される成果及び実験の安全性等について十分な情報を与え、書面によるインフォームド・コンセントを得た。

**実験 I:** 室内プール(水温;29°C)において、防水タイプのスイムキャップを着用させ、2000m の最大努力泳を実施し、頭部表面温度の変化について検討した。

**実験 II:** 水温 29°C の室内プールにおいて防水及び非防水タイプのスイムキャップを着用させ、ベストタイムの 80% 強度の最大努力下で 20 分間泳中の頭部表面温度を測定し(実験 III も同強度とし

た)、スイムキャップの違いによる頭部表面温度の比較検討を行った。

**実験Ⅲ:**防水タイプ及び非防水タイプのキャップを着用させ、国際水泳連盟(FINA)が規定する競技会での水温(25℃～28℃)の上限と下限近傍の29℃及び26℃の水温に設定された室内プールにおいて、水泳中の頭部表面温度を測定し、水温とスイムキャップの影響について検討した。

**実験Ⅳ:**実験ⅠからⅢまでの実験結果をふまえ、水温 29℃において防水タイプと非防水タイプのキャップを着用させ、1500mの最大努力泳を実施し、スイムキャップが水泳パフォーマンス(泳タイム)に及ぼす影響について検討した。

## 結果

実験Ⅰでは、防水タイプを着用した水泳中、頭部表面温度( $T_h$ )が有意に上昇した。また、鼓膜温( $T_{ty}$ )も水泳後に有意な上昇が認められた。実験Ⅱでは、水泳中、防水タイプの $T_h$ は非防水タイプと比較して高く、 $T_{ty}$ については非防水タイプで水泳後に有意に低下した。また、体幹の温度感覚はスイムキャップ間で差は見られなかったが、頭部では防水タイプの方が有意に高い温度感覚を示した。実験Ⅲでは、水温26℃において防水タイプの $T_h$ が水温29℃よりも有意に低く、頭部温度感覚も高水温と比較して有意な低値を示した。両水温条件において水泳時間の経過とともに防水タイプのキャップ着用時の $T_h$ に上昇傾向が見られた。実験Ⅳでは、実験ⅠからⅢの研究結果と同じく、防水タイプにおける $T_h$ が有意に高かった。一方、水泳パフォーマンスは非防水タイプの方が有意に高かった。

## 結論

本研究の結果から次のことが明らかになった。

1. 防水タイプのスイムキャップは水泳中の頭部表面温度を上昇させる。
2. 高水温環境において防水タイプのスイムキャップが頭部表面温度に及ぼす影響は大きいですが、競技会で定められた水温においても水泳時間が長くなるとその影響は高まる。
3. 防水タイプのスイムキャップは水泳パフォーマンスを低下させる。

以上のことから、防水タイプのスイムキャップは熱放散を抑え、保温作用に働くことから、水泳パフォーマンスに影響を与える用具として無視できないものであると考えられた。特に、高水温に設定されたプールにおける水泳トレーニング時には、防水タイプのスイムキャップ着用は避けることが望ましく、競技会ではプールの水温条件や泳時間(泳距離)を考慮してスイムキャップを選択することが、良い競技結果を得るために有効であることが示唆された。