

氏名	吉塚 一典
学位の種類	博士 (体育学)
学位記番号	第 6 号
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位授与年月日	平成 2 1 年 3 月 2 4 日
学位論文題目	暑熱環境下における長距離走時の体温上昇とその防止対策に関する研究 —鼓膜温を指標として—
論文審査委員	主査 山本 正嘉 副査 荻田 太 副査 田巻 弘之

## 論 文 概 要

本研究は、暑熱環境下で長距離走を行った場合に避けられない体温の上昇について、脳温を反映するとされる鼓膜温を指標として、①その上昇に関わる要因、②実際のレースでの状況、③上昇抑制対策、の観点から検討することを目的とし、以下に示す3つの研究を実施した。

### 研究 1. 鼓膜温の上昇に関わる要因

研究 1 では、長距離部員 8 名を対象として、3つの異なる環境下で多段階式のペース走を実施し、ランニング時の環境温とペースが鼓膜温にどのような影響を及ぼすかを検討した。

その結果、鼓膜温と直腸温の変化は必ずしも同期しないことが示唆された。また、鼓膜温の上昇は WBGT の影響を受け、2つの変動パターンを示すことが示唆された。すなわち、①WBGT が低い適温環境下では走速度が増加しても鼓膜温は上昇しないが、②WBGT が高い高温環境下では走速度が上がると鼓膜温も有意に上昇することが分かった。

さらに、②のような環境下で高強度なランニングを行えば、ほとんどの被験者が臨床でいう高体温 (38.5℃以上) に陥る可能性があることも明らかとなった。

### 研究 2. 実際のレースにおける鼓膜温の状況

研究 2 では、H12~15 年の九州地区高専大会、および H15, 16 年の全国高専大会で 5000m レースに出場した全競技者延べ 113 名を対象に鼓膜温を測定し、暑熱環境下の長距離レースでの体温上昇の実態を明らかにした。また、順位、大会種別や暑さ感覚の観点から比較を行い、どのような競技者で鼓膜温が上昇しやすいのか検討を試みた。

その結果、雨天となった 1 レースを除く 5 レースでは、体協の指針でいう「原則運動中止」や「嚴重警戒」という過酷な暑熱環境下で行われていた。そしてこの 5 レースでは、脳温が危険なレベルになる目安とされる鼓膜温 40.5℃を超えた競技者も多かった。その出現頻度とレース時の WBGT 温度との間には関連が見られ、特に「原則運動中止」環境下で行われたあるレースでは、3分の1の競技者が 40.5℃以上の鼓膜温を示した。しかしその一方で、WBGT が相対的に低い「注意」環境下においても、少数であるが 40.5℃を超えた競技者もいた。

レースにおける鼓膜温の上昇と本人のレース中の「暑さ感覚」とは一致せず、選手の自覚は熱中症を予防する上では指標にはならないことが示唆された。またレース成績が下位の者は、熱中症に対する注意がより求められることも示唆された。

さらに、競技レベルが低く、時期的にも夏の初めに開催される九州大会では、競技レベルが高く、時期的にもより後に開催される全国大会に比べて、鼓膜温がより高値を示す傾向が見られた。

### 研究3. 頭部への水かけが鼓膜温上昇抑制に及ぼす効果

研究3では、長距離部員8名を対象として、暑熱環境下で行われるインターバル走トレーニング中に行う頭部への水かけが、鼓膜温の上昇をどの程度抑制する効果があるかについて検討した。

その結果、対照条件では運動の後半になると、運動の開始前の値と比べて有意な鼓膜温の上昇が起こったのに対して、水かけ条件では鼓膜温の上昇は見られなかった。また両条件を比べてみると、運動の後半では水かけ条件の方が、有意に鼓膜温が低く抑えられていた。

これらの結果は、暑熱環境で頭部に水かけを行うことにより、暑熱に最も弱いとされる脳を含め、頭部の温度上昇を抑制できる可能性を示唆するものである。

本研究の結果から、夏季に実施されている大会のほとんどが厳しい暑熱環境下で行われており、その環境下で長距離走のレースやトレーニングを行えば鼓膜温が上昇し、高体温を避け難いことが明らかになった。

その上昇にはWBGTが影響しており、「原則中止」環境下のレースでは、40℃以上の非常に高い鼓膜温を示す選手も多くみられた。

このように暑熱環境下で長距離走を実施すれば鼓膜温の上昇は避けられないといえるが、頭部への水かけを行うことで、鼓膜温の上昇を抑制できる可能性が示唆された。

## 論文審査の要旨

暑熱環境下での運動は避けるべきだということについては、日本体育協会によるガイドラインの作成など、啓蒙が進んでいる。しかし現実には、夏季に各種の競技会や、そのためのトレーニングが日常的に行われている。したがって、暑熱環境下で激しい運動を行うことを前提とした対策の確立も緊急の課題となっているが、その科学的な研究は少ない。本研究では陸上競技の長距離選手を対象として、夏季のレース中やトレーニング中にどのような体温上昇が起こっているのか、またそれを予防するにはどうすればよいかについて、3つのフィールド実験により明らかにしている。その結果、暑熱環境下で長距離走のレースやトレーニングを行えば、体温が危険な領域に達することは避けられないこと、しかし、頭部への水かけという簡便な対策を講じることで、その危険性を大幅に減らせることを示した。本研究のような、スポーツ現場の要請に直結するフィールド研究は、これまでにほとんど行われておらず、上記のような知見が客観的なデータを用いて示したことには大きな価値がある。