

暑熱環境下のマスク着用における運動時熱中症リスクについて

教育デザインコース保健体育領域（専修）

指導教員 田中英登

19AW130 高須 莉喜

キーワード：マスク着用 暑熱環境 主観的感觉 身体的負荷 軽運動

【はじめに】

本研究は、「マスク着用が、暑熱環境下、軽運動時において人体にどれほどの影響を与えるのか」を検討する研究である。

近年、感染症の影響によりマスクを着用する機会が増えている。ランニング用のマスクや夏季用マスクなど、素材の違うマスクも販売されており、運動中にマスクをすることも増えた。

現在、マスクを着用すると熱中症のリスクが上昇するということが考えられているものの、いわゆる一般的な家庭用マスク（不織布）を対象とした研究は散見されておらず、熱中症につながるような身体への影響を検証した実験はされていない。

マスク着用により、心拍数、呼吸数、二酸化炭素、体感温度が上昇し、身体に負荷がかかることは、いくつかの研究¹⁾で示唆されている。しかし、医療用マスクでの実験や、負荷の高い運動での検証となっているため、私たちが現在置かれている環境とは大きく異なっている。

日本でも2020年5月4日から「新しい生活様式」として屋内では無症状者もマスクを着用することが推奨されている。

私は、人が健康維持のための運動を行う際、マスク着用による影響が、どの程度の暑さから発生するのか明らかにするため、温度条件を25℃、30℃、35℃の3つに分けて実験を行った。実験の方法と結果、考察は後述する。

この研究を進める事で、熱中症の予防に関する新しい予防策につながる発見や知見を得ることができれば、運動時の注意喚起も具体的にを行うことができると考える。

また、マスク着用リスクを正しく把握する一つの指標になれば、人々の健康に貢献できる意義のある研究になると考える。

マスク着用での激しい運動が原因とされる学校体育での死亡事故の例にも見られるように、スポーツの現場や学校教育の現場での正しい対処が、今後は求められる。この研究を実践の場でも活用できるよう、熱中症との関連も含め考察していきたい。

マスク着用での軽運動が暑熱環境下において、身体にどれほど影響するのか明らかにすることが本研究の目的である。

【方法】

□被験者

対象は横浜国立大学男子学生6名
運動習慣あり。

□実験及び測定方法

人工気象室で実験を行い、身体への影響を測定した。自転車エルゴメーター（POWERMAX）を使用し、通常時の歩行程度の運動負荷を想定し実験を行った。

●実験の概要

温度条件を3つ設定し（25℃、30℃、35℃）、それぞれの温度でマスクを付けた状態とマスクを付けなかった状態で、発汗量や心拍数、主観的温度感覚等を測定した。また、35℃の条件にクールマスク（ポリエステル素材の布マスク）を追加し、比較、検討した。

実験条件は、一人7条件で日付を変えて行った。

室温 **25℃** 湿度 60%

マスク無し① あり②

室温 **30℃** 湿度 60%

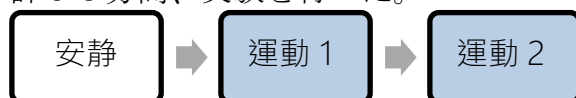
マスク無し③ あり④

室温 **35℃** 湿度 60%

マスク無し⑤ あり⑥ クールマスク⑦

安静20分、運動20分×2セット（それぞれ運動1、運動2とする）の60分。

運動1と運動2の間は5分の休憩を挟み、計65分間、実験を行った。



運動1、運動2ともに、歩いている程度の運動負荷（1kpで1分間に50回転）を想定し自転車エルゴメータを漕いで運動を行った。

□測定項目

総発汗量・水分摂取量・心拍数・局所発汗量・体温（腋下温・舌下温）・マスク内温度・口渇感・主観的温度感覚・主観的温熱的快適感を測定。

□統計処理

水分摂取量とそう発汗量に関しては、対応したT検定を用い、Excelを用いた分析を行った。その他の測定項目では分散分析をExcelを用いて行う。

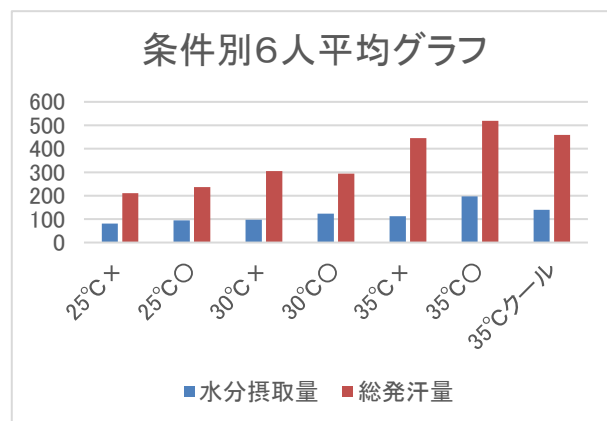
【結果】

マスクをした状態で、温度条件を変え実験を行った。30℃マスクありと35℃マスクありの温度の違いによる総発汗量の有意差が見られた。

25℃、30℃の環境ではマスク着用の有無による総発汗量の差は見られなかった。また、35℃の環境下においても有意差は見られなかった。

【考察】

マスクを着用することによって引き起こされる呼吸抵抗による身体への負荷が増加する事は先行研究の通りである。35℃の



時の温度変化による総発汗量の差は見られたものの、25℃、30℃、35℃のそれぞれの条件ではマスクの有無による差は見られなかった。総発汗量、水分摂取量ともにマスクの有無による違いは統計としてのデータでは得られなかった。マスクをすることによる発汗には、大きな変化が見られず、今回の実験の条件では呼吸抵抗による総発汗量と水分摂取量への影響は小さいことがわかった。マスク内の湿度が水分補給に与える影響も、今回の条件では大きくないことがわかった。

【今後の展開】

現時点においては、実験が終わっており、総発汗量や水分摂取量の分析をしている。今後、心拍数や舌下温、主観的温度感覚などの測定項目の分析や検証を進め、総合的に考察・判断していきたいと考えている。今回は運動負荷の軽い事を想定して実験を行ったため、今後はジョギングなど負荷を高めた状態での実験をすると、身体への影響の変化が見られる可能性が考えられる。また、今回クールマスク着用の実験条件は35℃のみであったが、他条件でも実施したい。

【参考文献】

1) . Roberge RJ, Kim JH, Benson SM. Absence of consequential changes in physiological, thermal and subjective responses from wearing a surgical mask. *Respir Physiol Neurobiol*. 2012 Apr15;181(1):29-35.doi:10.1016/j.resp.2012.01.010. Epub 2012 Feb 2. PMID: 22326638