

氏名（本籍）	白木 駿佑		
学位の種類	博士（コーチング学）		
学位記番号	博甲第 9979 号		
学位授与年月	令和 3 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	スプリントトレーニングのエネルギー代謝特性に関する研究 —運動強度、運動時間、休息時間に着目して—		
主査	筑波大学教授	博士（体育科学）	尾縣 貢
副査	筑波大学准教授	博士（体育科学）	前村 公彦
副査	筑波大学助教	博士（体育科学）	木越 清信
副査	筑波大学教授	教育学博士	鍋倉 賢治

論文の内容の要旨

白木 駿佑 氏の博士学位論文は、陸上競技の短距離走を専門とする競技者が、専門的なトレーニングとして用いるスプリントトレーニングについて、運動強度、運動時間、および休息時間の組み合わせを変えた運動のエネルギー代謝特性を検討したものである。その要旨は以下のとおりにとまとめられる。

【序論】

1. 研究目的

先行研究において、短時間運動中のエネルギー代謝について、疲労困憊に至る運動において運動時間が長いほど有酸素性比率が対数関数的に増加することが報告されている。しかし、先行研究で研究対象とされた運動には全力強度の運動が多いこと、同一の運動時間で異なる運動強度での運動を対象とした研究がないことを問題点として挙げている。

そこで、本研究では、短時間運動および間欠的高強度運動におけるエネルギー代謝を分析し、スプリントトレーニングに用いられる運動のエネルギー代謝を明らかにすることを目的としている。

2. 研究課題

著者は、上記の目的を達成するために、以下の研究課題を設定している。

研究課題 1：短時間運動における運動強度がエネルギー代謝に与える影響

－ 1：30 秒運動を対象として

－ 2：60 秒運動を対象として

研究課題 2：間欠的高強度運動における構成要因がエネルギー代謝に与える影響

－ 1：異なる休息时间による 30 秒全力運動 2 回のレペティションスプリントを対象として

－ 2：運動強度、運動時間、休息时间の組み合わせの異なる間欠的スプリントを対象として

なお、レペティションスプリントとは、全力強度のオールアウト運動を比較的長い休息时间で複数回行うものを示し、間欠的スプリントとは、全力をやや下回る強度の一定ペース運動を比較的短い休息时间で複数回行うものを指している。

【本論】

1. 方法

本研究では、酸素借法を用いて無酸素性エネルギー供給量を推定し、酸素摂取量を有酸素性エネルギー供給量として測定した。そして、それらの割合を無酸素性比率、および有酸素性比率としてエネルギー供給比率を算出している。また、研究の対象者は、陸上競技の短距離種目を専門とする競技者および十種競技者で短距離種目を得意とする競技者であり、実験運動は、自転車ペダリング運動であった。

2. 研究課題 1 の結果

30 秒間の運動でのエネルギー供給比率は、運動強度の影響を受けず、ほぼ一定の値を示す傾向のあることを示した。一方で、60 秒間の運動でのエネルギー供給比率は、運動強度の影響を受け、運動強度が高いほど無酸素性比率が高くなり、有酸素性代謝の貢献が小さくなる傾向のあることを示した。

3. 研究課題 2 の結果

異なる休息时间による 30 秒全力運動 2 回のレペティションスプリントでは、1 回目と 2 回目の間の休息時間が長くなるにつれて 2 回目のパフォーマンスは回復したものの、1 回目と比較して 2 回目では、有酸素性エネルギー供給量が増加し、無酸素性エネルギー供給量が減少したことを示した。これに伴い、エネルギー供給比率も無酸素性比率が低下したことを報告している。

また、運動強度、運動時間、および休息时间の異なる間欠的スプリントでは、運動強度は、エネルギー供給比率に大きな影響を与えず、低い強度を用いることで反復回数が多くなり、その結果、総有酸素性エネルギー供給量および無酸素性エネルギー供給量ともに多くなったことを報告している。運動時間は、長くなると有酸素性エネルギー供給比率が高くなること、休息時間が長くなる

と無酸素性エネルギー供給比率が高くなったことを報告している。

【結論】

本研究において、得られた主な結果は以下の通りであった。

- ① 30 秒の運動では、運動強度に関わらずエネルギー供給比率はほぼ一定の値を示し、60 秒の運動では、運動強度が高いほど無酸素性エネルギー供給比率は高い値を示したこと
- ② 30 秒全力運動 2 回のレペティションスプリントでは、20 分の休息で 2 回目のパフォーマンスはほぼ回復したものの、無酸素性エネルギー供給量は完全な回復には至らなかったこと
- ③ 運動強度、運動時間、休息時間の異なる間欠的スプリントでは、運動強度に関わらずエネルギー供給比率はほぼ一定であったが、運動時間が長くなると有酸素性エネルギー供給比率が、休息時間が長くなると無酸素性エネルギー供給比率が高まったこと

これらの結果から、陸上競技の短距離走を専門とする競技者が専門的なトレーニングとして用いるスプリントトレーニングについて、短時間運動および間欠的高強度運動におけるエネルギー代謝特性を包括的に明らかにすることができたとしている。

審査の結果の要旨

(批評)

陸上競技の短距離競技、特に 400m に代表される種目では、生理学的な適応を期待するスプリントトレーニングが実施されている。このトレーニングは、運動強度、運動時間、休息時間を変えることによって、その組み合わせは多岐にわたる。しかし、その組み合わせ毎のエネルギー代謝特性は明らかにされてきたとはいえ、これまで指導者の経験則に頼ってきた。これに対して、本研究では、30 秒、60 秒の運動、全力強度による 2 回の運動、および運動強度、運動時間、休息時間の異なる間欠的運動を対象として、スプリントトレーニングに用いられる運動のエネルギー代謝特性を包括的に明らかにした。これらは、陸上競技短距離競技のコーチングにおいて有用な知見であり、指導者が有すべき知識として整理されたといえる。また、本研究において得られた知見のなかでも、運動時間が同一であれば、運動強度に関わらず、エネルギー供給比率が一定になる可能性のあることを示した点は、本研究のオリジナリティであり、その新規性が高く評価された。

令和 3 年 2 月 2 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（コーチング学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。