

氏 名 中沢 孝  
学位の種類 博士（スポーツ医学）  
学位記番号 博甲第 9133 号  
学位授与年月 平成 31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 中高年男性マラソンランナーの走記録に与える  
加齢およびレース距離の影響

主査	筑波大学教授	博士（医学）	小林 裕幸
副査	筑波大学教授	博士（体育科学）	前田 清司
副査	筑波大学教授	教育学博士	鍋倉 賢治
副査	株式会社 THF	教育学博士	田中 喜代次
	代表取締役社長		

## 論文の内容の要旨

中沢孝氏の博士學位論文は、中高年男性ランナーが健康維持等のために長期間にわたってランニングを継続する一助となるよう、加齢とマラソン記録の関係、レース距離の違いがレース速度に与える影響の明確化、最大酸素摂取量の正確かつ簡便な推定法の検討を行ったものである。その要旨は以下の通りである。

第1章では、著者は研究の背景として、本邦において余暇にマラソンやランニングを行う人口が増え、フルマラソンを年に1回以上完走するランナーも増加し、その中の約5割が中高年男性であると指摘している。また、中高年男性においては、記録向上を目指して過剰に練習を行うことや、マラソンレース前に自らのパフォーマンスを確認するために長距離練習を行うために故障やケガを起こす例も多いと述べている。さらに、ランナーに対する全国規模の質問紙調査の結果として、半数前後のランナーが少なくとも、「大会出場のため」、「健康維持のため」、「記録更新のため」のいずれかの目的を持っているとも指摘している。これらの背景を踏まえて、本論文の目的は、中高年男性市民マラソンランナーが長期間ランニングを継続するために有用な情報を導出することであると述べている。

第2章では、文献研究の結果と研究課題について述べている。まず、ランナーの年齢とマラソン記録の関係については、30歳台から記録が低下し、60歳から70歳を越えると低下の度合いが加速する報告が多いことを述べている。また、長距離レースにおいては、世界記録のレベルでは競技距離の対数値とレースの平均速度の間には直線関係があるとしている。レース記録からの最大酸素摂取量の推定について

ては、12 分間走の記録から推定する方法の精度が比較的高く、フルマラソンの記録から推定する方法は特に我が国の研究においては、推定精度が弱まるとしている。文献研究の結果を踏まえ、著者は研究課題 1 として、中高年男性ランナーにおいて加齢がマラソン記録に与える影響を明らかにすること、研究課題 2 として、レースの距離によって中高年男性のマラソン時の平均速度がどのように変わるのかを検討すること、研究課題 3 として、競技の記録や年齢情報から全身持久性体力の代表的な指標である最大酸素摂取量を推定する方法について検討し、さらに我が国の中高年男性マラソンランナーの最大酸素摂取量の推定を試みるとしている。

第 3 章では、著者は国内の主要な大会の記録が集計されている全日本マラソンランキングのデータを入手して、2007 年度から 2015 年度までの隔年で、1 位、各年齢における上位 1%、同 3%、同 10%、同 50% のランナーの、マラソン時の平均速度を調べている。その結果、いずれのレベルのランナーにおいても 40 歳台から 70 歳前後まで、年齢と当該速度の間に直線的な関係があることを見出している。いずれも年齢が高いほど速度が低くなっており、回帰直線の傾きは 1 位から順番に約 -2.5 m/分/歳、-1.7 m/分/歳、-1.6 m/分/歳、-1.3 m/分/歳、-0.7 m/分/歳であるとしている。著者は、1 位の傾きの絶対値がその他の順位に比べて大きいのは年齢により完走者数が大きく異なるためではないかと考え、その補正を行った結果、1 位の傾きとしては約 -2.2 m/分/歳が妥当であるとしている。さらに、各年齢において 100 位以内のランナーは年齢、記録、順位に加えて、氏名や居住都道府県名などが公開されるため、各ランナーの記録の年次変化を追うことができる。このことから、隔年で 10 年間年齢別 100 位以内を維持した 301 名と、隔年で 4 年から 8 年間 100 位以内を維持した 1,003 名を対象に 1 年あたりの速度の減少量を求めたところ、どちらも 1 年あたりの速度の変化量は一定ではなく、高齢なランナーほど、絶対値が大きく、70 歳を越えると速度の落ち込みが加速する傾向があるとしている。著者はマラソン記録の温度補正も試行したが、補正によって、推定精度が向上することはなかったと述べている。

第 4 章ではランニングクラブに所属して、フルマラソンを含む 5 km 以上のレースに参加した中高年男性市民ランナー 70 名にアンケートを行い、各々の距離におけるベスト記録を調べた結果、縦軸をレース時の平均速度とした場合、横軸をレース距離の対数値とするよりも、距離そのものとする事で相関係数が高くなることを見出した。

第 5 章では自転車エルゴメーターを用いて最大酸素摂取量の測定を行い (31 名)、第 4 章の結果などから作成した推定式による計算結果と比較したところ、フルマラソンより短い距離のレース結果があるランナー (18 名) の場合は、推定式と実測結果との相関係数は 0.83 であるが、フルマラソンの記録と年齢のみから推定した場合は相関係数が小さくなる (0.72) ことを著者は明らかにした。

本研究は、記録の維持・向上と健康に強い関心のある中高年男性ランナーに対して、有用な情報を提供するものであり、本研究結果が広く活用されることを期待していると著者は述べている。

## 審査の結果の要旨

### (批評)

本論文は、ランニングを習慣的に行っている中高年男性の増加が著しいことや、当該男性の多くが記録の維持・向上および健康維持を志向していることに着目して検討を行い、学術的意義かつ社会的意義の大きい知見を得た。本論文で得られた主な知見は以下の通りである。①中高年男性のマラソン時の平均速度は年齢に対して直線的に減少するのではなく、1 年毎に減少量が徐々に増加すること、②この減少は、70 歳前後を境にそれを越えると加速すること、③市民ランナーにおいては、レース距離とレースの平均速度間に直線的な関係があること、④中高年男性ランナーの最大酸素摂取量をマラソン結果から比較的精度良く推定できること、を明らかにした。本論文は、全国の延べ 93 万人を超えるマラソンランナーの記録を解析しており、学術的意義だけでなく、多くのランナーが活用できる可能性のある結論を導き出した論文として高く評価された。

平成 31 年 1 月 15 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 (スポーツ医学) の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。