

令和 6 年 6 月 22 日現在

機関番号：35314

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K10914

研究課題名（和文）ジュニア期のトレーニング履歴はランニングエコノミーに影響するか？

研究課題名（英文）Does training history in junior years affect running economy?

研究代表者

吉岡 利貢 (Yoshioka, Toshitsugu)

環太平洋大学・体育学部・教授

研究者番号：60508852

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、ジュニア期のトレーニング環境および内容が中距離走パフォーマンス、ランニングエコノミー（Running economy: RE）およびストレッチ・ショートニングサイクル運動の遂行能力（SSC能力）に及ぼす影響について明らかにすることであった。その結果、ジュニア期に比較的平坦な舗装路で主にトレーニングをしていた選手は、土の運動場や全天候型トラックでトレーニングをしていた選手と比較して有意にREが優れていた。また、中学生あるいは高校生の時期にプライオメトリックトレーニングを行っていた選手は、そうでない選手と比較してランニングエコノミーおよびSSC能力が優れていた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果は、ジュニア期に高いパフォーマンスを発揮するためには、ジュニア期に適切な内容のトレーニング（主にプライオメトリックトレーニングの実施）を行うことが必要であることを示している。一方、トレーニング環境の影響については、シューズの飛躍的進化もあり、本研究の結果だけから結論づけることは困難であった。陸上競技においては、現在、認定指導者の育成が重要課題として取り組まれている。本研究の成果をそれらの指導者に共有することで、将来的に中・長距離種目の国際競技力を高められるとともに、生涯にわたって陸上競技を楽しむ人たちの増加にもつながるものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to determine the effects of training environment and type on middle-distance running performance, running economy (RE), and the stretch-shortening cycle capability. The results showed that athletes who trained on flat asphalt surfaces during their junior years had significantly better RE than those who trained on dirt athletic fields or all-weather tracks. In addition, athletes who had plyometric training in their junior years had better running economy and SSC capability than those who didn't.

研究分野：体力学

キーワード：ランニングエコノミー トレーニング履歴 SSC能力 筋厚 形態的特徴

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

我が国はかつて「マラソン王国」と呼ばれ、オリンピックおよび世界選手権で数々のメダルを獲得してきた。一方、近年は東アフリカ諸国の活躍やアメリカの復活などに押され、昨夏のリオデジャネイロ五輪においては、1 人の入賞者も出すことができなかった。この背景に、5000 m 走や 10000 m 走といったトラック種目における記録の停滞を指摘する声が多い。30 年前にモロッコのサイド・アウィータが 5000 m で 13 分 00 秒の世界記録を樹立して以降、100 名超の選手が 13 分の壁を突破している一方、日本記録ははまだ 13 分台にとどまっている。そこで、5000 m 走で 2016 年の世界 100 傑に入っている非アフリカ系選手の特徴を明らかにするために、該当する選手のその他の種目の記録に目を通すと、1500m 走で日本記録 (3 分 37 秒 42 = 当時) を上回ることが、長距離種目で世界と戦うための必要条件として獲得すべきスピードであることが確認できる。このことから、東京オリンピック、そしてそれ以降に再び我が国が長距離種目で世界的に活躍するためには、中距離走で高いパフォーマンスを発揮するためのトレーニング環境を整備すること、そして適切なプログラムを確立することが必要と考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、ジュニア期のトレーニング環境および内容がランニングエコノミー (Running economy: RE) およびその構成因子に及ぼす影響について明らかにすることである。これまでに、筋・腱の形態および走動作を横断的に比較し、パフォーマンスや RE との関係性を明らかにした研究は数多く行われているが、「ジュニア期」という限られた期間のトレーニングにフォーカスし、これらがその後のランニングエコノミーとその構成因子に及ぼす影響を明らかにした研究はない。本研究の目的は、ジュニア期のトレーニング環境および内容が中距離走パフォーマンス、ランニングエコノミーおよびその構成因子としての SSC 能力に及ぼす影響について明らかにすることである。

3. 研究の方法

当初、芝生でのランニングがトレーニングの大半を占めるオセアニアのランナーと日本人ランナーの RE を比較する予定であったが、コロナ禍およびそれによる研究期間の延長によって申請者および共同研究先の環境も変化したことから、日本人ランナーのみを対象とし、以下の研究課題を再設定した。

課題 I : ランニングエコノミーおよび中距離走パフォーマンスと SSC 能力の関係

課題 II : ジュニア期のトレーニング環境がランニングエコノミーおよび SSC 能力に及ぼす影響

課題 III : ジュニア期におけるプライオメトリックトレーニングの実施がランニングエコノミーおよび SSC 能力に及ぼす影響

4. 研究成果

課題 I :
ランニングエコノミーおよび中距離走パフォーマンスと SSC 能力の関係

高校生、大学生および実業団の男子中・長距離ランナー 359 名を対象に、15 km/h および 17 km/h での酸素摂取量 (RE)、リバウンドジャンプの接地時間および跳躍高、カウタームーブメントジャンプおよびスクワットジャンプの跳躍高を測定し、中距離走パフォーマンスとの関係を調査した。中距離走パフォーマンスには、測定前後 3 か月間における最高タイムを採用した。

その結果、中距離走パフォーマンスとランニングエコノミーの間に相関関係は見られなかった。一方、SSC 能力と中距離走パフォーマンスとの関係を調査すると、CMJ の跳躍高 (800m: $r = -0.76$, 1500m: $r = 0.040$)、RJ の跳躍高 (800m: $r = 0.59$, 1500m: $r = 0.49$) との間に比較的強い相関関係が認められた。ランニングエコノミーと SSC 能力の間には有意な相関関係が認められなかったが、中距離走の専門的トレーニングを積んだ対象者を除いたところ、有意な相関関係が認められた。このことは、中距離走の専門的トレーニングがランニングエコノミーに

影響を与え、SSC 能力とランニングエコノミーの関係を潜在化させた可能性を示している。したがって、課題 II 以降は、中距離走の専門的トレーニングを積んだ対象者を分析に加えないこととした。

課題 II

ジュニア期のトレーニング環境がランニングエコノミーおよび SSC 能力に及ぼす影響

中距離走の専門的なトレーニングを実施していない中・長距離ランナー29 名を対象に、15 km/h および 17 km/h での酸素摂取量 (RE)、マットスイッチを用いてリバウンドジャンプの接地時間および跳躍高、カウンタームーブメントジャンプの跳躍高およびスクワットジャンプの跳躍高を測定した。また、彼らに中学生、高校生時代のトレーニング環境について調査した。

その結果、高校時代に比較的平坦な舗装路を中心にトレーニングしていた選手 (6 名) において、土の運動場や全天候トラックでトレーニングを行っていた選手 (23 名) と比較して、15 km/h および 17 km/h のいずれの速度においても酸素摂取量が有意に低かった (15 km/h: 53.1 ± 4.5 vs 56.2 ± 4.3 mL/kg/min, 17 km/h: 59.7 ± 5.1 vs 64.0 ± 5.9 mL/kg/min)。

この結果は、本研究の仮説を否定するものであった。本研究の申請時から実施時にかけての期間は、シューズおよびスパイクが飛躍的な進化を遂げた期間と重なり、日本人選手のランニングフォームも大きく変化した。開始当初は、芝生あるいは不整地でのトレーニングが優れたランニングエコノミーを獲得するのに有効であるとの仮説を立てたが、本研究の結果は、平坦な舗装路で新しいタイプのシューズでトレーニングを積むことがランニングエコノミーの改善に効果がある可能性を示している。

課題 III

ジュニア期におけるプライオメトリックトレーニングの実施がランニングエコノミーおよび SSC 能力に及ぼす影響

中距離走の専門的なトレーニングを実施していない中・長距離ランナー28 名を対象に、15 km/h および 17 km/h での酸素摂取量 (RE) を、52 名を対象に、マットスイッチを用いてリバウンドジャンプの接地時間および跳躍高、カウンタームーブメントジャンプおよびスクワットジャンプの跳躍高を測定した。また、彼らに中学生、高校生時代のプライオメトリックトレーニングの実施の有無、その内容等について調査した。

その結果、大学入学までにプライオメトリックトレーニングの経験がある選手 (10 名) は、そうでない選手 (18 名) と比較して、17 km/h における酸素摂取量が有意に低かった (58.9 ± 6.8 vs 63.7 ± 6.0 mL/kg/min)。また、プライオメトリックトレーニングの経験がある選手 (20 名) は、そうでない選手 (32 名) と比較して、リバウンドジャンプにおける跳躍高が高く (39.5 ± 6.6 vs 36.4 ± 5.5 cm)、接地時間が短かった (0.158 ± 0.03 vs 0.161 ± 0.01 秒)。

以上の結果は、ジュニア期からプライオメトリックトレーニングに取り組むことがジュニア期において優れたランニングエコノミーを獲得するために必要であることを示している。一方、ランニングエコノミーの改善に有効なトレーニング環境については、使用するシューズとあわせて検証する必要があることが示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 吉岡利真	4. 巻 32
2. 論文標題 中・長距離ランナーにおけるプライオメトリックトレーニングの効果と実践	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 トレーニング科学	6. 最初と最後の頁 171-179
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉岡利真、源裕貴、橋爪暁弘	4. 巻 2022
2. 論文標題 男子800m競技者の大学4年間に於ける大幅な記録短縮の要因：日本タイ記録樹立に向けたトレーニングに着目して	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 陸上競技研究	6. 最初と最後の頁 34-42
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------