

大学女子陸上長距離選手のトレーニング量の変化が体力と競技記録に及ぼす影響
Effects of changes in training amount on physical fitness and athletic performance
in female college long-distance track and field athletes

小嶋 俊久¹⁾ 山根 真紀¹⁾ 三井 利仁¹⁾

Toshihisa KOJIMA, Maki YAMANE, Toshihito MITSUI

1) 日本福祉大学 スポーツ科学部
Faculty of Sport Sciences, Nihon Fukushi University

Abstract: In this study, 7 female college long-distance runners were trained for 6 months by increasing their mileage, and the effects of changes in training volume on their physical fitness and competitive performance were examined. As a result, the following was clarified.

- ① After 6 months of training, the running distance was gradually increased, and finally, by exceeding 300 km per month, body fat decreased.
- ② $V@2\text{mmol/l}$, $V@4\text{mmol/l}$, and 5000m race time improved.
- ③ $V@4\text{mmol/l}$ obtained from the lactate curve test is effective as a training evaluation index, and has been shown to be highly related to 5000m running performance.

For competitive college female long-distance runners whose average 5000m time is around 18 minutes and 30 seconds, it has been shown that it is possible to improve 5000m times by increasing the distance covered. Therefore, mileage and $V@4\text{mmol/l}$ are considered to be effective indicators for training evaluation for athletes at this level.

キーワード: 大学女子長距離選手, 体力, 走行距離, 5000m走記録

Keywords: Female college long-distance runner, Physical fitness, Running distance, 5000m running performance.

はじめに

陸上競技の長距離走では、トレーニング量（走行距離）を重視する持続トレーニングとトレーニング強度（走速度）を重視するインターバルトレーニングに大別され、これらは走行距離を増やすと走速度は低下し、逆に走速度を高くすると走行距離は減少するという反比例の関係にある（中澤ら 2018）。いずれに重きを置くかは、選手の状況に応じて指導者が判断するが、経験的に走行距離を重要視する指導者が多いと感じられる。実際に、男女とも1ヶ月

間の走行距離が多い長距離選手ほど5000m走記録が優れていた研究（家吉ら 2014, 2015）や、8ヶ月間の走行距離が多い大学男子長距離選手ほど5000m走記録および $\dot{V}O_2VT$ が高かった（中澤ら, 2018）といった研究により走行距離の重要性が報告されている。

一方、トレーニング強度（走速度）については、LT（Lactate Threshold；乳酸性閾値）やOBLA（Onset of Blood Lactate Accumulation；血中乳酸蓄積開始点, 4mmol/l）などを用いてトレーニング

効果や競技記録との関係が報告されている。山口(1988)は、漸増負荷運動中の血中乳酸濃度が4mmol/lに達するランニングスピード(4mMSpeed)で8週間のトレーニングを実施したところ、被験者6名中5名が自己最高記録を更新したと報告している。さらに、吉田ら(1988)はトレッドミル漸増負荷テスト中に得られたOBLA負荷をトレーニングに用いることは選手の持久力向上のトレーニング刺激として十分なものであると報告している。また、3000mと5000mの競技記録に最も関連の高い生理学的尺度はOBLAスピードであり、大学女子中長距離選手の競技記録を単独で予測できる最高の尺度になる(足立ら, 2013)ことが報告されている。大後ら(2000)は、箱根駅伝の選手では乳酸値が1.0~1.5(mmol/l)と従来のLTより少し低いLLTP(Low Lactate Training Point)付近の走行スピードでトレーニングさせることが、基礎的な能力を充実させることになるとも報告している。

以上のように、長距離走のパフォーマンスを向上させるには、走行距離を高めることとともに、LTやOBLAを指標とした速度でトレーニングすることが重要であることが明らかにされている。

これまで、大学女子長距離選手の有酸素性能力と競技記録の関係については、いくつかの報告がなさ

れているが、トレーニング量と有酸素性能力・競技記録の関係を明らかにした研究は少ない。また、競技レベルがそれほど高くない選手を一定の競技レベルまで高めるために必要なトレーニングの量について明らかにした研究は、ほとんど報告されていない。これらが明らかになることによって、駅伝にチャレンジし、全国大会をめざす選手たちのトレーニング計画や内容の立案に参考になると考えられる。

そこで本研究では、大学女子長距離選手を対象に2022年5月から、12月に開催される「東海学生女子駅伝」までの約半年間のトレーニング量の変化が、体力および競技記録に及ぼす影響について検討することを目的とした。

1. 方法

1.1 被験者

中学校時代から中長距離のトレーニングに取り組んできた大学陸上競技部所属の女子長距離選手7名を対象とした。表1に2022年5月時点の被験者の身体的特徴及び5000mのベスト記録を示した。1名は、本研究までに5000mの記録を持っていなかったため、1500mの記録を記載した。選手の競技レベルは高校総体(インターハイ)の県予選大会出場、5000mの競技記録が18分30秒前後であった。

表1 被験者の身体的特徴と競技記録

NO	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	競技歴(年)	5000m自己ベスト 競技記録(分"秒")	記録日
A	20	161.7	53.4	7	19'59"43	2021/9/20
B	19	154.9	54.1	7	19'54"89	2021/9/20
C	20	157.2	47.9	7	17'39"52	2019/8/24
D	19	157.3	45.1	7	18'02"72	2020/7/25
E	19	157.8	45.1	7	17'07"44	2020/11/15
F	19	153.6	47.6	7	18'54"66	2019/6/1
G	18	158.8	63.6	6	4'35"06(1500m)	2021/5/21
平均(n=6)	19.1	157.3	51.0	6.9	18'36"44	
標準偏差	0.7	2.6	6.6	0.4	1'11"65	

1.2 測定方法と測定項目

2022年5月と11月に、以下の項目について体力測定を実施した。

1.2.1 形態計測及び身体組成

形態計測は、身長、体重、周径囲（頸囲、胸囲、腹囲、殿囲、上腕囲、前腕囲、大腿囲、下腿囲）を測定した。身体組成は、体組成計測器 InBody270（イン・ボディ社製）を用いて、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪体重を計測した。なお、食事管理および食事摂取量調査については実施しなかった。

1.2.2 等速性脚筋力

等速性膝筋力は、等速性筋力測定器（Biodex 社製 System3）を用い、椅子座位姿勢での膝関節伸展・屈曲運動における最大トルクを測定した。角速度は 60deg/sec とし、筋疲労の影響を最小限にするため試技間には十分な休息時間を設け、全力での3回連続試技を複数回行わせた。記録された最大トルクを最大筋力とした。被験者には、測定器に慣れるために十分な練習を行わせた。

最大筋力は左右の膝伸展、屈曲筋力の絶対値 (Nm) および体重あたりの値 (Nm/kg) を求めた。

1.2.3 最大酸素摂取量

トレッドミルを用いて漸増負荷法による最大運動負荷試験を行った。走速度 180m/min、傾斜角度 2% で運動を開始し、2分後に傾斜角度 4% に漸増し、4分後から1分ごとに速度を 10m/min ずつ漸増しながら疲労困憊まで走行させた。走行中の酸素摂取量、換気量、および呼吸交換比を、自動呼気ガス分析器 (CPEX-1) を用いてブレスバイブレス法により取り込み 30 秒ごとの平均値を求めた。最大酸素摂取量の判定基準は、①酸素摂取量に leveling off がみられること、②心拍数が 180bpm 以上であること、③呼吸交換比が 1.1 を超えていることの3つの条件のうち2つ以上を満たすこととした。

最大酸素摂取量は、絶対値 $\dot{V}O_{2max}$ (ml/min) と体重あたりの値 $\dot{V}O_{2max}/kg$ (ml/kg/min) とし求めた。また測定中の最大換気量 $\dot{V}E_{max}$ (l/min)、最大心拍数 HRmax (bpm)、オールアウト時の呼吸交換比 RER、主観的運動強度 RPE を求めた。

1.2.4 乳酸カーブテスト

乳酸カーブテストは、トレッドミルを用いた最大下速度の走行を3分走行、5分休息を1ステージとし、走速度は 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320m/min の中から選手の走力に合わせて決定し、血中乳酸値が 5mmol/l 以上になるまで行った。血中乳酸濃度は、3分走行直後に指先から微量の血液を採取し、簡易型血中乳酸濃度分析器 (Lactate Pro2, Arkray 社製) を用いて測定した。

測定結果から、log-log 法 (Beaver ら, 1985) を用いて走速度と血中乳酸濃度をそれぞれ指数変換し、近似直線を用いて、各被験者の血中乳酸濃度が 2mmol/l, 4mmol/l に相当する走速度 (m/min) を $V@2mmol/l$, $V@4mmol/l$, 心拍数 (bpm) を $HR@2mmol/l$, $HR@4mmol/l$ として求めた。また、競技成績として記録した 5000m タイムの平均走速度を乳酸カーブテスト結果に代入して求めた血中乳酸濃度を $La@5000m$ (mmol/l) とした。

1.2.5 練習量

2022年5月から11月の日々の練習量を強度別の走行距離 (km) として選手に記録させた。走行距離 (km) は月ごとに集計し、強度別の月間走行距離を求めた。低強度は $V@2mmol/l$ 程度のジョギングレベル、中強度は $V@4mmol/l$ 程度のペース走レベル、高強度は $V@4mmol/l$ 以上でインターバルトレーニングを実施したレベルとした。また強度別走行距離の合計を総走行距離とした。

2022年5月の総走行距離に対して2022年11月の総走行距離の増加率 (%) を求めた。

1.2.6 競技記録

測定前の記録として2021年9月20日に開催された第39回全日本大学女子駅伝対校選手権大会東海地区選考会の記録を採用した。本来なら、体力測定を行った2022年5月時の記録を採用すべきであるが、直近の記録であった2021年9月の記録を採用した。被験者に2021年10月～4月の月間走行距離を確認したところ月間平均が200km未満で2022年5月の月間走行距離と差異を認めなかったため、2021年9月から5000m 競技記録が大きく変化したとは考えにくいと判断した。測定後の記録

として2022年9月23日に開催された第40回全日本大学女子駅伝対校選手権大会東海地区選考会での5000m公認記録を採用した。また、記録から、5000mの平均走速度V5000m (m/min)を求めた。

1.3 統計処理

測定値は平均±標準偏差で示した。測定時期による各測定項目の変化については、対応のあるt検定を用いた。すべての項目について有意水準は5%未満 ($p<0.05$)とした。

1.4 倫理的配慮

対象者に、本研究への参加は自由であることや拒否しても不利益を被らないことを記載した説明文を研究参加前に配布した。個人情報に対象者が特定さ

れることはないこと、厳重に保護することを伝え、研究参加中に体調不良となった場合には直ちに参加を中止し、適切な処置を受けられることを伝えた。なお、本研究は日本福祉大学「人を対象とする研究」に関する倫理審査委員会の承認（申請番号21-052-01）を得て実施した。

2. 結果

2.1 形態計測と身体組成

表2に形態計測と身体組成の平均値と標準偏差を示した。周径囲は胸囲と左下腿囲以外で有意に低下していた ($p<0.05$)。身体組成は、体重-1.3kg ($p<0.05$)、体脂肪率-1.0% ($p<0.01$)、体脂肪量-0.8kg ($p<0.01$)とそれぞれ有意に低下していた。一方、除脂肪体重には有意な変化は認められなかった。

表2 形態計測と身体組成

		2022/5/7		2022/11/19			
		平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差			<i>p</i>	
形態計測	身長	(cm) 157.3 ± 2.6	157.7 ± 2.5			0.03 *	
	体重	(kg) 51.0 ± 6.6	49.7 ± 6.4			0.02 *	
	頸囲	(cm) 30.3 ± 1.6	29.8 ± 1.6			0.04 *	
	胸囲	(cm) 80.8 ± 5.7	80.6 ± 5.8			0.83 <i>n.s.</i>	
	腹囲	(cm) 66.3 ± 6.2	64.5 ± 5.1			0.03 *	
	殿囲	(cm) 90.0 ± 4.9	87.2 ± 4.3			<0.001 **	
	上腕囲	右	(cm) 23.7 ± 2.1	22.8 ± 2.1			0.002 **
		左	(cm) 23.6 ± 2.5	22.7 ± 2.3			0.003 **
	前腕囲	右	(cm) 21.8 ± 1.9	21.1 ± 1.5			0.003 **
		左	(cm) 21.2 ± 1.5	20.6 ± 1.5			0.002 **
	大腿囲	右	(cm) 52.0 ± 3.7	50.4 ± 3.5			<0.001 **
		左	(cm) 51.9 ± 3.6	50.3 ± 4.0			0.005 **
	下腿囲	右	(cm) 34.5 ± 2.1	34.1 ± 2.1			0.03 *
		左	(cm) 34.1 ± 2.4	34.1 ± 2.4			0.64 <i>n.s.</i>
身体組成	体脂肪率	(%) 23.3 ± 5.3	22.3 ± 5.1			0.001 **	
	体脂肪量	(kg) 12.1 ± 4.4	11.3 ± 4.1			0.002 **	
	除脂肪体重	(kg) 38.9 ± 3.1	38.4 ± 3.2			0.19 <i>n.s.</i>	

** $p<0.01$, * $p<0.05$

2.2 等速性脚筋力

表3に膝関節等速性脚筋力の平均値と標準偏差を示した。全ての項目で有意な変化は認められなかった。

2.3 最大酸素摂取量

表4に最大酸素摂取量の各値について平均値と標準偏差を示した。 $\dot{V}O_2\max$, $\dot{V}O_2\max/kg$ は増加傾向であったが有意差は認められなかった。また, $VE\max$, $HR\max$, RER , RPE に有意な変化は認められなかった。

表3 膝関節等速性脚筋力

(n=7)

			2022/5/7	2022/11/19	
			平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	<i>p</i>
角速度 (60deg/sec)	膝伸展筋力	右 (Nm)	123 ± 11	121 ± 13	0.28 <i>n.s.</i>
		左 (Nm)	116 ± 19	117 ± 15	0.85 <i>n.s.</i>
	膝屈曲筋力	右 (Nm)	51 ± 5	50 ± 9	0.58 <i>n.s.</i>
		左 (Nm)	50 ± 9	51 ± 9	0.86 <i>n.s.</i>
	体重あたりの膝伸展筋力	右 (Nm/kg)	2.4 ± 0.3	2.4 ± 0.2	0.91 <i>n.s.</i>
		左 (Nm/kg)	2.3 ± 0.4	2.4 ± 0.2	0.52 <i>n.s.</i>
体重あたりの膝屈曲筋力	右 (Nm/kg)	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.2	0.80 <i>n.s.</i>	
	左 (Nm/kg)	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.1	0.93 <i>n.s.</i>	

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

表4 最大酸素摂取量

(n=6)

		2022/5/7	2022/11/19	
		平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	<i>p</i>
$\dot{V}O_2\max$	(ml/min)	3049 ± 134	3125 ± 499	0.67 <i>n.s.</i>
$\dot{V}O_2\max/kg$	(ml/kg/min)	59.2 ± 5.1	62.7 ± 9.8	0.33 <i>n.s.</i>
$VE\max$	(ml)	108 ± 8	108 ± 15	0.95 <i>n.s.</i>
$HR\max$	(bpm)	189 ± 6	194 ± 10	0.34 <i>n.s.</i>
RER		1.14 ± 0.06	1.14 ± 0.06	0.83 <i>n.s.</i>
RPE		18 ± 2	19 ± 1	0.44 <i>n.s.</i>

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

2.4 乳酸カーブテスト

乳酸カーブテストの変化を図1に示した。5月と比べると11月は右側へシフトしていた。また表5に示したように、乳酸カーブテスト結果から求めたV@2mmol/lは、199 ± 28m/minから220 ± 29m/minに21m/min有意に速くなった ($p < 0.05$)。V@4mmol/lは239 ± 31m/minから255 ± 25m/minに16m/min有意に速くなった ($p < 0.01$)。一方、HR@2mmol/l, HR@4mmol/l, La@5000mには有意な変化は認められなかった。

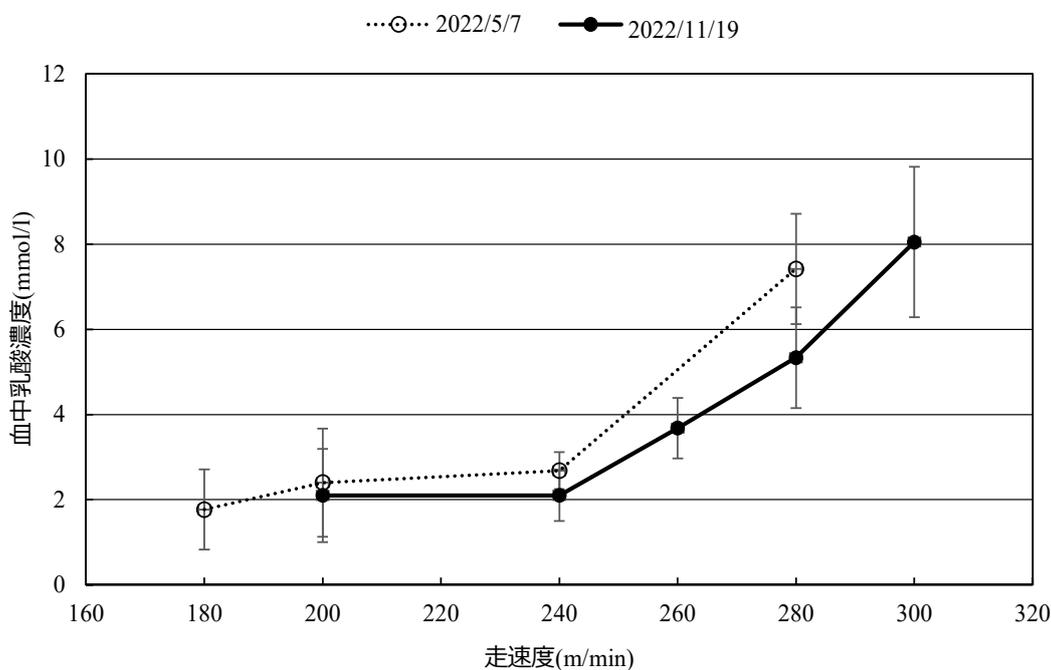


図1 乳酸カーブテストの変化

表5 乳酸カーブテスト

		2022/5/7		2022/11/19		
	n	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差		p
V@2mmol/l	(m/min)	6	199 ± 28	220 ± 29		0.01 *
HR@2mmol/l	(bpm)	6	152 ± 8	159 ± 9		0.07 n.s.
V@4mmol/l	(m/min)	6	239 ± 31	255 ± 25		0.002 **
HR@4mmol/l	(bpm)	6	168 ± 7	168 ± 9		0.88 n.s.
La@5000m	(mmol/l)	5	4.9 ± 1.3	4.8 ± 0.7		0.55 n.s.

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

2.5 練習量

表6に5月と11月の総走行距離および増加率を示した。図2に5月～11月までの月ごとの総走行距離および強度別走行距離の変化を示した。月間総走行距離は、5月の188±57kmから月ごとに増加し、11月では314±40kmと126km有意に増加した ($p<0.01$)。増加率は、167%であった。低強度走行距離は5月154±49kmから11月234±44kmと80km有意に増加し ($p<0.05$)、増加率は152%であった。中強度走行距離は5月21±

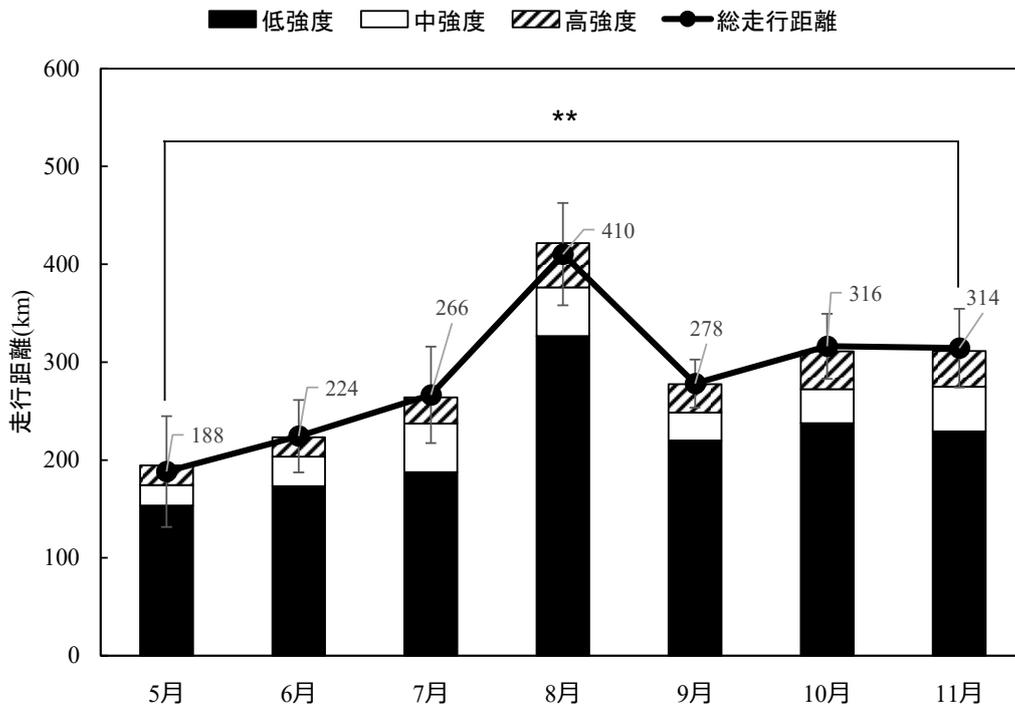
15kmから11月46±9kmと25km有意に増加し ($p<0.01$)、増加率は218%であった。高強度走行距離は5月20±15kmから11月37±7kmと17km有意に増加し ($p<0.05$)、増加率は181%であった。

表6 練習量

(n=7)

		2022年5月		2022年11月		p	増加率(%)
		平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差		
月間走行距離	低強度 (km)	154 ± 49	234 ± 44	0.01 *	152		
	中強度 (km)	21 ± 15	46 ± 9	0.003 **	218		
	高強度 (km)	20 ± 15	37 ± 7	0.02 *	181		
	総走行距離 (km)	188 ± 57	314 ± 40	0.002 **	167		

** $p<0.01$, * $p<0.05$



** $p<0.01$

図2 強度別月間走行距離

2.6 5000mの競技記録

表7に2021年9月と2022年9月に測定した5000m競技記録とV5000mの平均値と標準偏差を示した。5000m競技記録は18'59" ± 41"から17'59" ± 19"へ1.0分有意に短縮された ($p < 0.01$)。またV5000mは、264 ± 10m/minから280 ± 5m/minへ14m/min有意に速くなった ($p < 0.01$)。

3. 考察

本研究は女子長距離走選手を対象に走行距離を増やしながら実施した6ヶ月間のトレーニングが体力と競技記録に及ぼす影響について検討した。

月間総走行距離は、5月の188 kmから7月にかけて月ごとに増加し、合宿を含む8月の鍛錬期には一時的に410kmに増加し、11月に314kmとなり5月と比べ126km有意に増加し、増加率は167%となった。その結果、形態は胸囲と左下腿囲以外、身体組成は体脂肪率と体脂肪量が有意に減少した。これは走行距離が増えたことにより消費エネルギーが増加し、結果としてエネルギー収支がマイナスになったためと考えられる。しかし本研究の被験者の体脂肪率は減少したといっても22.3%である。大学女子駅伝の優勝校に所属する選手の試合前の14.4% (成瀬ら, 2019), 世界選手権入賞選手17.3%, 5000m16分台の選手14.7%, 17分台の選手18.3% (原村ら, 2014) に比べかなり高かった。以上をふまえると、少なくとも17分台の選手の18%程度まで体脂肪率を減少させることが一つの目安と考えられる。そのためには走行距離をさらに伸ばしていくことが必要である。走行距離の目安として家吉ら (2014, 2015) は、男女長距離選手に

において試合前1ヶ月間の走行距離 (470 ± 51km, 490 ± 66km) と5000m走記録との間に有意な関係があったことを認めている。このことから、月間500km程度まで走行距離を伸ばすことが体脂肪率の減少および記録向上に繋がると考えられる。また、強度については走行距離を増やすことを考慮すると必然的に低強度の長時間距離走、いわゆるLSD (Long Slow Distance) トレーニングが中心となる。

一方、除脂肪体重、脚筋力には有意な低下はみられなかった。これは筋量を維持した状態で体脂肪を減少させるという、最も望ましい効果を得たことになる。この結果は、実業団チームが実施した1年間のトレーニング後、除脂肪体重を維持したままで体脂肪を減少させたが、脚筋力が低下した研究 (深代ら, 1993) と、筋力低下については一致しなかった。その要因として、深代ら (1993) はLSDを中心とした低強度のトレーニングを月間600km以上走行すると脚筋力や無酸素性パワーに対してマイナスの効果があると報告している。したがって、月間300km程度の本研究の被験者の走行距離では筋力に影響を及ぼさなかったと推察される。

乳酸カーブテストは、6ヶ月間のトレーニングでV@2mmol/l, V@4mmol/lとも有意に増加した。これはLSDトレーニングのような低強度の持続的トレーニングの増加により、骨格筋のミトコンドリア数、酸化酵素、毛細血管、乳酸トランスポーターが増えたことで筋の酸化能力が向上し、同一強度の運動をより低い血中乳酸濃度で行えるようになった (八田 2001) 結果と考えられる。一方でHR@2mmol/l, HR@4mmol/lには有意な変化は認められな

表7 競技記録

		2021/9/20		2022/9/23		
		平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	平均 ± 標準偏差	<i>p</i>
5000m競技記録	(分秒")	18'59" ± 41"	17'59" ± 19"			0.004 **
V5000m	(m/min)	264 ± 10	278 ± 5			0.004 **

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

かった。これは、血中乳酸濃度 2mmol/l 時、4mmol/l 時という生理的に同一負荷に対する心拍数を測っているためと推察される。

V@4mmol/l の速度で 5000m を走行したと仮定してタイムを計算すると、5月は20分54秒、11月は19分36秒と6ヶ月間で1分18秒短くなった計算となる。実際に記録会で記録した5000m 競技記録は、2021年9月の18分59秒から2022年9月には17分59秒と1分短縮され、V@4mmol/l の速度増加量とほぼ一致する。これまでV@4mmol/l と競技記録の間に1500m 走で $r=0.794$ 、3000m 走で $r=0.851$ と高い相関が得られたこと(山口, 1988)が報告されているが、今回V@4mmol/l は5000m 競技記録とも関連が高いことが示唆された。これらのことから、V@4mmol/l は、5000m が18分30秒前後の競技レベルの選手においてもトレーニング効果の評価指標として有効であり、5000m 競技記録との関連が高い可能性が示された。

今回の測定では $\dot{V}O_2\max$ は増加傾向ではあったものの有意差は認められなかった。高強度で持続的なトレーニングをすると1回拍出量が増大し $\dot{V}O_2\max$ が増加することが知られている。フォックス(1987)は、インターバルトレーニングにおいて運動強度が高いほど $\dot{V}O_2\max$ の増大が大きく、トレーニングの頻度や期間には左右されないことを報告している。また、LSDのような低強度の有酸素性運動を長期間継続的に実施することで体重あたりの $\dot{V}O_2\max$ が増加することが報告されている(深代ら, 1993)。今回 $\dot{V}O_2\max$ が有意に変化しなかったのは、高強度の月間走行距離、低強度の月間走行距離は共に有意に増加していたが、 $\dot{V}O_2\max$ に変化を与えるほどの強度と量ではなかったことが要因として考えられる。

一方で、大学男子長距離選手を対象に8ヶ月にわたり走行距離、5000m 走記録、有酸素性作業能力を調べた結果、走行距離と $\dot{V}O_2\max$ には関係が認められず、 $\dot{V}O_2VT$ が高いこと(中澤ら, 2018)や鍛錬者のAT(無酸素性作業閾値)は $\dot{V}O_2\max$ よりもトレーニングに対する感受性が高い(荻田, 2009)という報告もあるため、走行距離と $\dot{V}O_2m-$

axの関係については、今後継続的に測定をしていくことで、明らかにしていきたい。

本研究の課題として、以下の点が挙げられる。トレーニング量について正確に定量できたのは総走行距離のみであった。強度別のトレーニング量については、選手に一任していたため、詳細な走速度まで調査できなかった。今後は、強度別の走行距離とV@2mmol/l、V@4mmol/l、5000m 競技記録の関係を分析する必要がある。また、今回の被験者は7名であったが、ケガや故障で測定ができなかった選手が出た。このように、競技現場における縦断的な調査研究は難しく、被験者確保も課題である。さらに、今回は半年間の縦断研究であったが、引き続き測定を続けていくことで、より長期のトレーニング効果を明らかにしていく必要がある。

4. 結論

本研究では、女子駅伝ブロックに所属する選手7名を対象に2022年5月から、12月に開催される「東海学生女子駅伝」までの約6ヶ月間のトレーニング量(走行距離)の変化が、体力および競技記録に及ぼす影響について検討した。その結果、6ヶ月間のトレーニングで走行距離を漸増させ、最終的には月間300kmを超え、(1)体重、体脂肪量および体脂肪率が減少した。(2)V@2mmol/l、V@4mmol/l および5000m 競技記録が向上した。(3)乳酸カーブテストから得られたV@4mmol/l は5000m 競技記録と関連が高い可能性が認められた。以上の結果から、5000m 平均タイムが18分30秒前後の競技レベルの女子長距離選手には、走行距離を増やすことで5000m タイムを向上させる可能性が示された。したがって、このレベルの選手には走行距離およびV@4mmol/l がトレーニング評価の指標として有効と考えられる。

参考文献

- 足立哲司, 豊岡示朗 (2013) 大学女子中長距離選手の競技記録と VO₂max/kg, vVO₂max, OBLA スピードとの関係. 大阪体育大学紀要, 44 : 1-10.
- 家吉彩夏, 村松 勲, 山本正嘉 (2014) 長距離走選手のトレーニング評価指標としての「ランニングポイント」の提案. ランニング学研究, 25 (1) : 29-37.
- 家吉彩夏, 増本和之, 森 寿仁, 村松 勲, 山本正嘉 (2015) 長距離走選手のトレーニング評価指標としての「ランニングポイント」の検討—生理応答および選手の感覚との対応性について—. ランニング学研究, 26 (2) : 21-29.
- エドワード・フォックス著, 朝比奈一男, 渡部和彦訳 (1987) スポーツ生理学. 大修館書店, 221-222.
- 荻田 太 (2009) エンデュアランストレーニングこれまでとこれから—無酸素性作業閾値 (AT) —. トレーニング科学研究会編, 21 (2) : 257-268.
- 大後栄治, 石井哲司, 石濱慎司, 植田三夫, 弘 卓三 (2000) 神奈川大学箱根駅伝優勝チームの有酸素性作業能力と LSD トレーニング. 神奈川体育学会紀要体育研究, 34 : 19-23.
- 中澤翔, 瀧澤一騎, 厚東芳樹, 山代幸哉, 佐藤大輔, 丸山敦夫 (2018) 長距離選手の走行距離と有酸素性作業能との関係. コーチング学研究, 31 (2) : 209-217.
- 成瀬真希, 米田勝朗, 槇野均, 小泉和也, 益子俊志, 北田典子, 谷本歩実, 小山田和行, 梅田 孝 (2019) 本学女子駅伝部の全日本大学女子駅伝対校選手権大会に向けてのピリオダイゼーションの適正の評価について. 日本レーザー治療学会誌, 18 (2) : 25-30.
- 八田秀雄 (2001) 乳酸を活かしたスポーツトレーニング. 講談社, 87-101.
- 原村未来, 高井洋平, 松村 勲, 奥島 大, 福永裕子, 隅野美砂輝, 山本正嘉, 前田 明 (2014) 女子長距離選手との比較からみたマラソン世界選手権入賞経験のある女子選手の形態および生理学的特性. スポーツパフォーマンス研究, 6 : 99-112.
- 深代千之, 小林 規, 若山章信, 柳 等 (1993) 低強度の長時間走 LSD を主とした1年間のトレーニングが女子長距離選手の体力に及ぼす影響. Jpn.J.Sports Sci, 12 (6) : 390-397.
- 山口敏夫 (1988) 血中乳酸濃度を基準にした持久トレーニング方法の研究 (1) —女子中長距離選手について—. 東京女子体育大学紀要紀要, 23 : 76-80.
- 吉田敬義, 山口敏夫, 千田 守, 市岡正彦, 巻口 宏 (1988) 女子陸上長距離選手の持久力トレーニング負荷としての 4mM 乳酸レベル設定の妥当性. デサントスポーツ科学, 9 : 225-234.
- W L Beaver, K Wasserman, B J Whipp (1985) Improved detection of lactate threshold during exercise using a log-log transformation. J. Appl. Physiol, 59 : 1936-1940.