HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	長距離走トレーニングとハーフマラソン記録の関係 : 走行距離と走速度の追跡からみたトレーニングのあり方
Author(s)	中澤, 翔
Citation	北海道大学大学院教育学研究院紀要, 129, 37-49
Issue Date	2017-12-22
DOI	10.14943/b.edu.129.37
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/68063
Type	bulletin (article)
File Information	030-1882-1669-129.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

長距離走トレーニングとハーフマラソン記録の関係

－走行距離と走速度の追跡からみたトレーニングのあり方－

中　澤　　翔*

【目次】

１．はじめに
２．研究方法
　２．１．被験者
　２．２．測定方法
　２．３．解析方法
３．結果
　３．１．ハーフマラソン記録
　３．２．走行距離
　３．３．トレーニング別の走行距離および走速度
　３．４．トレーニングとハーフマラソン記録の関係
４．考察
５．最後に
参考文献

【キーワード】長距離走トレーニング，走行距離，走速度，ハーフマラソン

１．はじめに

ハーフマラソンは，10000mとフルマラソンの間に位置づけられた競技であり，持久力とスピードの両方のパフォーマンスが競技成績と密接に関係する長距離走種目である。

長距離走のトレーニングは，持久力を高めるために走行距離を重視する持続トレーニングとスピードを高めるために走速度を重視するインターバルトレーニングとに大別されている（山地・橋爪，1999）。しかし，長距離走トレーニングにおいて，走行距離と走速度のどちらを重視すればより良い競技成績を獲得できるのか明確ではないため，トレーニング内容は指導者の経験や指導方針などの主観によって決定されていることが多い現状にある（大後，1996）。

コーチング学の中でも，走行距離を重視したトレーニングの方が競技成績の向上につながるという立場（藤田，2000）と，走速度を重視したトレーニングの方が競技成績の向上につながるという立場（野呂，2011）とに分かれている。ただし，どちらのトレーニングが適しているかについては，選手の競技レベルに依存しているとも考えられる。ダニエルズ（2012）によると，プロ選手やエリート選手はハーフマラソンを１時間ほどで走るため，インターバル走や閾

* 新潟医療福祉大学健康スポーツ学科助手
DOI：10.14943/b.edu.129.37

値走（ペース走）のような10kmを速く走るためのトレーニングが適していると報告している。反面，ハーフマラソンで2時間かかるような市民ランナーであれば，ハーフマラソンで受けるストレスはエリート選手がフルマラソンを走ることと同等になるため持続トレーニングが適していると経験的に述べている。

競技レベルの低い選手がインターバルトレーニングを継続することは，不要な筋活動を継続させることにつながり，結果的に立位姿勢や走行姿勢の安定性を低下させ，何らかのスポーツ障害を発症させてしまう危険性が指摘されている。例えば，佐竹ら（1996）は歩数（ピッチ）が一定の値から外れると腓腹筋や大腿部の筋のリラクゼーションが低下することで不必要な筋活動が生じ，結果として足関節の底屈拡大により前腓骨筋の筋放電量が大幅に増加することを報告している。また，腓腹筋，大腿部の筋や前腓骨筋は立位姿勢保持とも密接に関係する（湯浅，2006：橘内・大塚，2008）。競技レベルの低い選手は，不安定な動作や悪い動作で走る者が多いため，トレーニング中に歩数（ピッチ）が乱れやすいインターバルトレーニングは，立位姿勢や走行姿勢の安定性を低下させ障害につながる危険性が高いということになる。

先行研究では，競技レベルが高くない長距離選手にとって走行距離が重要であることも示唆されている。例を挙げると，Scrimgeour et al.（1986）はマラソンやウルトラマラソンに出場する選手を対象に，週間走行距離を①60km以下，②60-100km，③100km以上の3グループに分け9週間トレーニングした結果，一番走行距離の多い100km/週以上のグループが他のグループよりもハーフマラソン記録が良かったことを報告した。しかし一方で，走速度については測定していなかったため，真に走行距離を重視した持続トレーニングに成り得ていたのかについては疑義も残る。

いずれにしても，上述した現場の主張や先行研究からは，「競技レベルが高くない選手を指導するときには，走行距離を重視した持続トレーニングの方がスポーツ障害などの予防につながり，結果的に好成績につながりやすい」という仮説を導出することができる。つまり，長距離走のトレーニングのあり方について，競技力の高低によってその内容を変える必要がある。とりわけ，競技レベルが低い大学長距離選手や年々競技人口が増加している市民ランナーへの指導は，その方法を間違えるとスポーツ障害の発症につながる危険性も高いことから，上述した仮説の検証は指導現場では急務の課題である。しかしながら，このような競技レベルの選手を対象に，持続トレーニングとインターバルトレーニングのどちらが競技成績やスポーツ障害発生率と関係するのかを検討した研究はない。

そこで本研究は，競技レベルが高くない大学生を対象に，トレーニング期間中の走行距離と走速度およびハーフマラソン競技成績（記録）を測定・分析することで，上記レベルの長距離選手を対象とした場合のトレーニング方法のあり方について検討することを目的とした。

2．研究方法

2．1．被験者

被験者は大学で陸上競技部に所属しており，日頃から長距離走トレーニングを行っている男子長距離選手7名とした。被験者の身体特性および10000m記録を表1に示す。被験者の年齢，

身長，体重，10000m記録の平均値±標準偏差値は，それぞれ19.3±1.0歳，170.3±5.6cm，58.5±1.8kg，32分42秒 0 ±50秒 6 であった。箱根駅伝に出場する一流大学長距離選手は，10000m平均記録が28分41秒〜29分45秒であることから（廣瀬，2017），それらの選手と比較すると，今回対象とした７名は競技水準としては低く，地方インカレ入賞レベルであった。実験に先立ち，すべての対象者には実験に対する説明を行い，書面にて同意を得た上で本研究に参加してもらった。

表１　被験者の身体特性およびハーフマラソン記録

	年齢（歳）	身長（cm）	体重（kg）	10000m記録（min，sec）
A	19	180	59.7	33′11″
B	19	171	59.8	31′56″
C	19	166	58.6	31′28″
D	18	175	59.7	32′28″
E	19	164	57.0	33′56″
F	21	168	59.8	32′38″
G	20	168	55.2	33′17″
平均	19.3	170.3	58.5	32′42″0
標準偏差	1.0	5.6	1.8	50″ 6

２．２．測定方法

実験期間は，2016年１月11日〜３月５日の８週間（約２ヶ月間）とした。実験期間の約１ヶ月前〜実験期間中のトレーニング期分けを図１に示す。2015年度の最終記録会を終え，約１ヶ月間の休養期等を挟んだ後の鍛練期を実験期間（トレーニング追跡期間）とした。休養期を挟んだため，７名のコンディションは概ね同等と仮定し，トレーニング追跡期間は休養期からトレーニングを開始し基礎的な鍛練を行う時期であった。実験期間中のトレーニングに関しては，特別な介入は行わずチームまたは個人で行っている通常のトレーニングを追跡し記録した。また，追跡期間の最終日である３月６日に行われたハーフマラソン大会の公式記録をハーフマラソン記録とした。ハーフマラソンの位置付けとしては，基礎的な鍛錬期のトレーニング効果を確認することを目的としていた。トレーニング分析は，実験期間中，各被験者にGPSウォッチ（GARMIN ForeAthlete 220j：GARMIN社製）を装着[注1]させ，毎回のトレーニング終了後に走行距離と走速度をトレーニング管理シートに記入した。

分析において，長距離走の指導書や実践報告を参考に，被験者が実施したトレーニングを距離走，インターバル走，ペース走，jogの４種類に分類し（野呂，2011：両角，2012：櫛部，2015），トレーニング別の走行距離および走速度を算出した。また，８週間のトレーニング期間において１月11日〜２月７日を前半４週間，２月８日〜３月５日を後半４週間，１月11日〜３月５日の全期間を８週間のトレーニング期とし，各期間のトレーニング別の走行距離および走速度とハーフマラソン記録の関係について検討した。

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">休養期等</td><td colspan="7">鍛錬期（トレーニング追跡期間）</td></tr>
<tr><td>内容</td><td>年度最終記録会</td><td>各自トレーニング</td><td colspan="4">軽めのトレーニング，各自トレーニング</td><td colspan="7">1/11～　本格的トレーニング開始</td><td>3/6 ハーフマラソン</td></tr>
<tr><td>期分け</td><td>試合期</td><td>休養期</td><td colspan="2">リフレッシュ期</td><td colspan="2">帰省および準備期</td><td colspan="7">鍛練期</td><td>試合期</td></tr>
<tr><td>月</td><td colspan="4">12</td><td colspan="3">1</td><td colspan="4">2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>週</td><td>11/30-12/6</td><td>12/7-12/13</td><td>12/14-12/20</td><td>12/21-12/27</td><td>12/28-1/3</td><td>1/4-1/10</td><td>1/11-1/17</td><td>1/18-1/24</td><td>1/25-1/31</td><td>2/1-2/7</td><td>2/8-2/14</td><td>2/15-2/21</td><td>2/22-2/28</td><td>2/29-3/6</td></tr>
</table>

図１　実験期間前－期間中のトレーニング期分け

２．３．解析方法

結果については平均±標準偏差で示した。前半４週間，後半４週間，８週間のトレーニング別の走行距離および走速度とハーフマラソン記録の関係性について検討するためにPearsonの相関係数および直線回帰を行った。すべての項目について，有意水準は５％未満（$p<0.05$）とした。

３．結果

３．１．ハーフマラソン記録

ハーフマラソン記録および通過記録を表２に示す。ハーフマラソン記録および通過記録は大会が発表した公式記録を採用した。なお，出場したハーフマラソン大会は日本陸上競技連盟の公認大会であり，記録の正確性は高い。被験者の10km通過記録，10-20km間記録，ハーフマラソン記録は，それぞれ33分42秒３±１分51秒０，36分20秒６±２分44秒９，74分07秒１±４分42秒４であった。ハーフマラソン記録は，70分25秒～83分45秒の範囲だった。

３．２．走行距離

各被験者の走行距離を表３に示す。前半４週間，後半４週間，８週間の走行距離は，それぞれ386.6±45.8km，403.4±21.6km，790.0±57.8kmであった。被験者の８週間の走行距離の値を30日に換算すると月間走行距離は約400～500kmだった。

３．３．トレーニング別の走行距離および走速度

８週間におけるトレーニング別の走行距離および走速度を表４に示す。

表 2　ハーフマラソン記録および通過記録の結果

	10km通過 (min, sec)	10－20km間 (min, sec)	ハーフマラソン (min, sec)
A	32′48″	34′00″	70′25″
B	32′39″	34′06″	70′33″
C	32′24″	34′34″	70′49″
D	33′15″	35′52″	73′15″
E	34′11″	36′27″	74′35″
F	32′59″	37′37″	75′28″
G	37′42″	41′48″	83′45″
平均	33′42″3	36′20″6	74′07″1
標準偏差	1′51″0	2′44″9	4′42″4

表 3　前半 4 週間，後半 4 週間，8 週間の走行距離

	前半 4 週間 (km)	後半 4 週間 (km)	8 週間 (km)
A	326	421	747
B	355	400	755
C	472	437	909
D	386	406	792
E	406	399	805
F	390	392	782
G	371	369	740
平均	386.6	403.4	790.0
標準偏差	45.8	21.6	57.8

3．4．トレーニングとハーフマラソン記録の関係

各期間におけるトレーニング別の走行距離および走速度とハーフマラソン記録の関係について表 5 に示す。後半 4 週間の走行距離と10km通過記録，10-20km間記録，ハーフマラソン記録の間に有意な相関関係が認められ（図 2，3，4），距離が伸びるほど走行距離との相関係数が高かった。また,後半 4 週間の距離走速度と10km通過記録の間に有意な相関が認められ（図 5），走行距離を増やすために行う距離走の速度とハーフマラソン通過記録に関係が認められた。一方で，インターバル走，ペース走，jogの走行距離および走速度とハーフマラソン記録の間に有意な関係性は認められなかった。

表４　８週間のトレーニング別走行距離および走速度

被験者	８週間トレーニング別走行距離（km）				８週間トレーニング別走速度（m/min）			
	距離走	インターバル	ペース走	jog	距離走	インターバル	ペース走	jog
A	225	24	36	464	244.0	315.8	277.3	169.8
B	237	21	66	431	242.0	310.2	282.3	179.4
C	373	26	66	443	245.0	327.6	284.2	176.8
D	274	17	48	453	246.4	317.6	286.1	180.1
E	288	6	74	437	246.3	325.5	282.1	175.9
F	223	20	42	497	246.7	304.1	273.3	185.3
G	259	19	66	396	237.4	306.5	277.3	180.9
平均	268.4	19.0	56.9	445.9	244.0	315.3	280.4	178.3
標準偏差	52.2	6.5	14.6	31.1	3.4	9.0	4.5	4.8

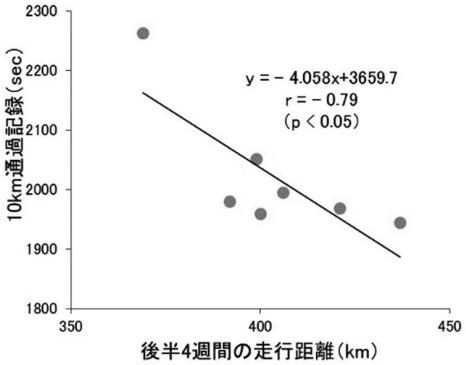

図２　後半４週間の走行距離と
10km通過記録の関係

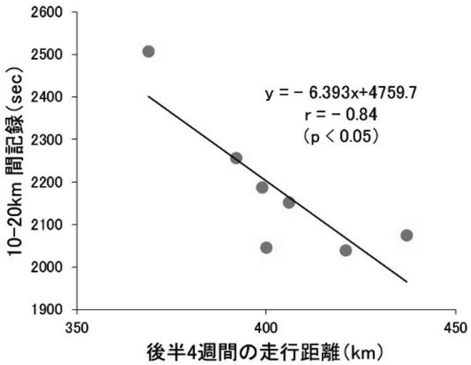

図３　後半４週間の走行距離と
10-20km間記録の関係

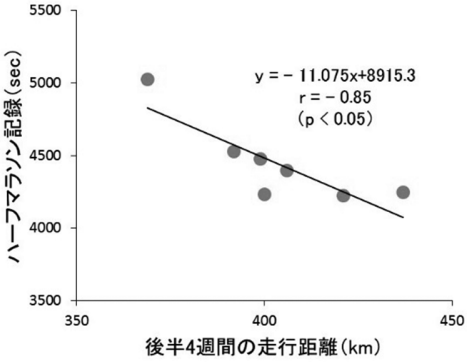

図４　後半４週間の走行距離と
ハーフマラソン記録の関係

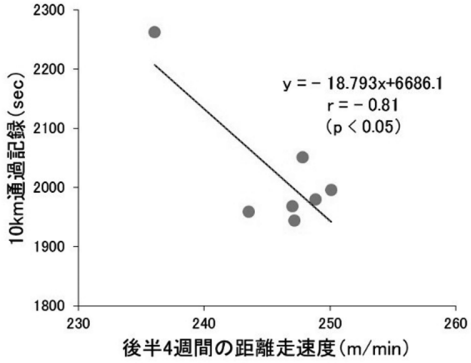

図５　後半４週間の距離走速度と
10km通過記録

表 5　トレーニング別の走行距離および走速度とハーフマラソン記録の関係

			ハーフマラソン記録		
			10km通過	10－20km間	ハーフマラソン
走行距離	前半 4 週間		-0.15	-0.02	-0.06
	後半 4 週間		*-0.79	*-0.84	*-0.85
	8 週間		-0.42	-0.33	-0.37
	前半 4 週間	距離走	0.02	0.05	0.04
		インターバル走	-0.01	0.17	0.12
		ペース走	0.30	0.23	0.25
		jog	-0.41	-0.25	-0.29
	後半 4 週間	距離走	-0.32	-0.48	-0.46
		インターバル走	-0.34	-0.38	-0.39
		ペース走	0.18	0.01	0.05
		jog	-0.47	-0.28	-0.32
	8 週間	距離走	-0.11	-0.14	-0.15
		インターバル走	-0.30	-0.26	-0.28
		ペース走	0.35	0.20	0.24
		jog	-0.70	-0.42	-0.49
走速度	前半 4 週間	距離走	-0.16	0.08	0.03
		インターバル走	-0.23	-0.27	-0.28
		ペース走	0.02	-0.15	-0.12
		Jog	0.19	0.43	0.39
	後半 4 週間	距離走	*-0.81	-0.66	-0.70
		インターバル走	-0.39	-0.58	-0.55
		ペース走	-0.52	-0.63	-0.61
		Jog	0.10	0.27	0.23
	8 週間	距離走	-0.74	-0.56	-0.60
		インターバル走	-0.34	-0.49	-0.47
		ペース走	-0.27	-0.44	-0.41
		Jog	0.22	0.53	0.47

＊P<0.05

４．考察

本研究では，競技レベルが高くない（地方インカレ入賞レベル）大学長距離選手を対象に，８週間のトレーニングにおける走行距離および走速度とハーフマラソン記録の関係について検討した。その結果,後半４週間の走行距離が多い選手ほど競技成績が良かった。家吉ら（2014, 2015）の研究では，大学長距離選手の走行距離と5000m走記録との間に有意な関係性があることが認められている。Scrimgeour et al.（1986）は，20〜50歳のマラソンやウルトラマラソン選手を対象にすると，走行距離は10-90km記録に影響を与えており，森ら（2014）は，市民ランナーにアンケート調査を行ったところ走行距離とフルマラソン記録との間に有意な関係があると報告している。本研究もこれらの研究と同様の結果が得られたため，本研究のような大学長距離選手を対象にするとハーフマラソンのトレーニングにおいて走行距離は重要であることが示唆された。後半４週間の走行距離と10km通過記録，10-20km間記録，ハーフマラソン記録との間にそれぞれ$r=-0.79$，-0.84，-0.85（すべて$p<0.05$）と有意な関係が認められ，距離が伸びるほど走行距離との相関係数が高かった。したがって，試合直前１ヶ月間のトレーニングで走行距離を確保出来た選手ほど，10km以降におけるレースの中間〜後半において速い走速度で走行出来たことが示唆された。

本研究における被験者と同等の競技レベルであれば，走行距離の増加を目的とする距離走を重視しながら，ペース設定を上げていくことがハーフマラソンの記録向上に効果的であることが推察される。宗（2015）は，自身の競技・指導経験から強度の高いトレーニングが出来ないから量のみ重視するというトレーニングでは競技力は向上しないとし，走行距離を増やす中で走速度を上げていく必要があると述べていた。本研究でも，後半４週間における距離走速度と10km通過記録に有意な関係が認められ，10-20km間記録，ハーフマラソン記録との間についても，それぞれ$r=-0.66$，-0.70と有意な関係性は認められなかったが比較的高い相関係数であった。距離走は，走行距離を増加することが目的の持続トレーニングであるが，その走速度も記録と関係していたことは意義深い。この結果から，本研究のような競技レベルの選手を対象にすると，Long slow distance（LSD）のような低速度長時間のトレーニングで走行距離を増加させても効果は限定的であることが予想される。

競技力の低い選手ほど，走速度よりも走行距離，とりわけ競技会直前の走行距離を意識した方が競技成績向上に役立つ可能性が示唆された。表６は，ハーフマラソンで競技力の高かった３名（被験者A，B，C：70分台）と競技力の低かった１名（被験者G：83分台）のトレーニングを事例的に比較したものである。ハーフマラソンで一番競技力の低かった被験者Gは８週間の走行距離が740kmであった。しかし，競技力の高かった被験者A，Bの８週間の走行距離もそれぞれ749，755kmであり，被験者Gとほとんど変わらない値であった。そこで，前・後半期の走行距離に着目すると，被験者A, B, Cは後半４週間の走行距離が400-437kmの範囲にあったが，被験者Gの後半４週間の走行距離は369kmであった。一般的に目標とする試合直前１週間程度はコンディショニング期であり，走行距離を減少することから（櫛部，2015），コンディショニング期に入るまでの期間（４週間－コンディショニング期）で走行距離を確保することが，ハーフマラソンの中間〜後半において速い走速度で走行でき，競技成績向上に効果的だと推察される。また，jogの走行距離において，被験者Gは被験者A，B，Cと比較すると８週間のjogの走行距離が少なかった（被験者G396km，被験者A，B，C431-464km）。佐々木（1984）

は自身の指導経験から，素質（競技成績）の低い選手において，インターバルトレーニングのような走速度重視のトレーニングよりも，LSDのような持続トレーニングをすることによって競技成績は向上すると述べている。したがって，被験者Gは長距離選手にとって最も基本的なトレーニングでもあるjogの走行距離を増やした方が競技成績に良い影響を与えたのかもしれない。

本研究において，走行距離や距離走速度はハーフマラソン記録と関係が認められたが，インターバル走とハーフマラソンの記録および通過記録の間に有意な関係性は認められなかった。5000m以上の競技種目では最大酸素摂取量（$\dot{V}O_2max$）よりも無酸素性閾値（Anaerobic threshold：AT）の方が競技成績と密接な関係性があるという研究報告がある（Tanaka et al., 1981：kumagai et al., 1982：駒井ら，1991)。また，ダニエルズ（2012）は，自身の指導経験からエリート選手および市民ランナーどちらの場合においてもハーフマラソンには乳酸性閾値（Lactate threshold：LT）が重要であると述べている。本研究ではトレーニング前後に有酸素性作業能を測定していないため一概には説明できないが，走行距離が多い選手や距離走速度が速い選手ほどハーフマラソン記録が良かった要因として，それらの持続トレーニングによってAT（LT）が向上したために高い競技力を発揮出来たのではないかと考えられる。したがって，本研究のような競技レベルの選手の場合,インターバルトレーニングよりも走行距離を増加させるような持続トレーニングがハーフマラソン記録向上に効果的であることが示唆された。

表 6　競技成績別の走行距離および走速度

		走行距離（km）			8 週間走行距離（km）				8 週間走速度（m/min）			
		8 週間	前半 4 週間	後半 4 週間	距離走	インターバル	ペース走	jog	距離走	インターバル	ペース走	jog
70分台	A	747	326	421	225	24	36	464	244.0	315.8	277.3	169.8
	B	755	355	400	237	21	66	431	242.0	310.2	282.3	179.4
	C	909	472	437	373	26	66	443	245.0	327.6	284.2	176.8
	平均	804.0	384.3	419.3	278.3	23.7	56.0	446.0	243.6	317.9	281.3	175.3
83分台	G	740	371	369	259	19	66	396	237.4	306.5	277.3	180.9

5．最後に

本研究の結果から，10000m平均記録が32分40秒程度の競技レベルの長距離選手を対象にすると，走行距離や走行距離を増加させるために行う距離走の速度とハーフマラソン記録の間に関係性が認められた。したがって，本研究における被験者と同等の競技レベルの選手には走行距離を増やすような持続トレーニングが適していることが示唆された。近年，世界的に長距離走のレベルが向上し，日本でもインターバルトレーニングを重視することが推奨されている（櫛部，2015）。しかし，本研究の結果から，すべての競技レベルの選手に，走速度を重視するインターバルトレーニングが適しているわけではないことが推察された。したがって，指導者はトレーニング計画を立案する際には，対象者一人一人の競技レベルを把握し，個々を尊重して指導に当たる必要がある。このような結果が得られたことはコーチング学および教育学的にとても意義深いものである。

また，インターバルトレーニングは強度が高いために，持続トレーニングに比べてより動機づけが必要であり，競技レベルが低いほど身体的や心理的に適応できないため障害の発生やドロップアウトする確率が高くなるといわれている（山地・橋爪，1999）。本研究のような競技者レベルの選手には，競技成績，障害，心理面等を総合的に判断してもインターバルトレーニングよりも持続トレーニングを重視した方が良いことが推察される。

脚注

1 Borresen and Lambert（2006）は，アスリートが自身のトレーニングを主観的評価すると24%はトレーニング時間を長く，17%は短く評価していたことを報告した。この誤差は，長距離走のトレーニング分析において決して小さいものではない。そのような背景から，指導者はGPSを使用しトレーニング中の走行距離や走速度を客観的に測定することが一般的になりつつある（Mujika，2015）。近年では長距離走でもGPSを用いた研究が増えており，トレーニング分析に用いられている（Smith et al，2012；Nielsen et al，2013；Sharma et al，2017）。そこで本研究でも，GPSウォッチを使用しトレーニングの走行距離と走速度を分析した。

参考文献

Boressen，J.，Lambert，M. I.（2006）Validity of self-reported training duration. International Journal of Sports Science and Coaching，1：353-359.

大後英治・植田三夫・石井哲次・上條清美・冨岡徹・弘卓三（1996）箱根駅伝参加選手のLTを基にしたトレーニング計画．日本体育学会第47回大会号：334.

ダニエルズ J：篠原美穂，前河洋一 監訳（2012）ダニエルズのランニング・フォーミュラー．ベースボールマガジン社：東京，pp.266-267.

藤田敦史（2000）2つの学生新記録を樹立した4年間のトレーニング実績．陸上競技研究，42(3)：22-43.

廣瀬真（2017）箱根駅伝2017公式ガイドブック．陸上競技社：東京，pp.70.

家吉彩夏・松村勲・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・松村勲・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－生理的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.

駒井説夫・本間聖康・白石龍生（1991）長距離走者の走競技成績と有酸素性作業能のパラメーターとの関係．高知大学学術研究報告自然科学編，40：169-179.

Kumagai S., Tanaka K., Matsuura Y., Matsuzaka A., Hirakoba K., Asano K.（1982）Relationships of the Anaerobic Threshold with the 5 km, 10km, and 10 Mile races. European Journal of Applied Physiology, 49：13-23.

櫛部静二（2015）基礎からわかる！中長距離走トレーニング．ベースボール・マガジン社：東京，pp.21-22, 46-63, 105-106.

松田三笠・図子浩二・平田文夫・金高宏文・瓜田吉久（2001）永田宏一郎選手の実施した大学4年間のトレーニング事例．陸上競技研究，46(3)：25-35.

両角速（2012）中長距離・駅伝．ベースボール・マガジン社：東京，pp.48-57.

Mujika I：長谷川博 監訳（2015）エンデュランストレーニングの科学－持久力向上のための理論と実践－．ナップ：東京，pp.21.

Nielsen, R.O., Buist, I., Parner, E.T., Nohr, E.A., Sorensen, H., Lind, M., Rasmussen, S.（2013）Predictors of running-related injuries among 930 novice runners：A 1-year prospective follow-up study. The Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 1 (1)：1-7.

Nielsen, R.O., Cederholm, P., Buist, I., Sorensen, H., Lind, M., Rasmussen, S.（2013）Can GPS be used to detect deleterious progression in training volume among runners？. Journal of Strength and Conditioning Research, 27(6)：1471-1478.

野呂進（2012）箱根駅伝ランナーの練習方法およびコンディショニングに関する研究．専修大学社会体育研究所報，59：33-38.

佐々木功（1984）ゆっくり走れば速くなる―佐々木功のマラソン㊙トレーニング―．ランナーズ：東京，pp.160-163.

佐竹昌之（1996）長距離走におけるピッチと下肢の筋電図パターンとの関係．スポーツ方法学研究，9 (1)：57-64.

Scrimgeour, A.G., Noakes, T.D., Adams, B., Myburgh, K.（1986）The influence of weekly training distance on fractional utilization of maximum aerobic capacity in marathon and ultramarathon runners. European Journal Applied Physiology, 55(2)：202-209.

Sharma, A.P., Saunders, P.U., Garvican-Lewis, L.A., Clark, B., Stanley, J., Robertson, E.Y., Thompson, K.G.（2017）The effect of training at 2100-m altitude on running speed and session rating of perceived exertion at different intensities in elite middle-distance runners. International Journal of Sports Physiology and Performance, 12(2) 147-152.

Smith, J.W., Moran, M.F., Foley, J.T.（2013）Effect of GPS feedback on Lactate Threshold pacing in intercollegiate distance runners. International Journal of Exercise Science, 6 (1)：74-80.

宗茂：月刊陸上競技 編（2015）マラソン哲学 日本のレジェンド 12人の提言．講談社：東京，pp.15.

橘内勇・大塚吉則（2008）大学生における猫背，腰痛・肩凝りの発現率とその対策についての調査．北海道大

学大学院教育学研究院紀要，104：205－211.

瀧澤一騎・山地啓司（2008）エンデュアランストレーニングこれまでとこれから－呼吸・循環器レベルでの適応－．トレーニング科学，20(4)：299-306.

Tanaka, K., Matsuura, Y., Moritani, T. (1981) A correlational analysis of maximal oxygen uptake and anaerobic threshold as compared with middle and long distance performance. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, 30(2)：94-102.

山地啓司・橋爪和夫（1999）インターバル・トレーニングとコンティニュアス・トレーニングの有酸素的作業能への影響. 日本運動生理学雑誌， 6 (1)：17-25.

湯浅景元（2006）よい姿勢を保ち，腰痛を予防する．POSTURE，27：38-45.

The Relation between Long-Distance Running Training and Half-Marathon Record
—To examine training method through tracking running distance and running speed—

Sho NAKAZAWA

Key Words

long distance running training, running distance, running speed, half marathon

Abstract

The aim of this research is to clarify the relation between long-distance running training and half-marathon record. The running distance and running speed of different types of training (distance, pace, interval, jog) was tracked with a GPS watch for a period of 8 weeks, and the results of which were then compared to half-marathon records taken on the last day of the trainings. The 8-week period was divided into first half and second half (4 weeks each) with university long-distance runners with previous records completing a half marathon within around 72 minutes as subjects. Results showed that: 1) runners who ran longer distance during second half recorded better time for 10km mark, 10-20km interval, and half-marathon; 2) runners who ran at a higher speed during second half recorded better time for 10km mark. According to these results, it can be said that training methods that place more weight on running distance and endurance is more effective in improving half-marathon record among amateur runners than methods such as interval trainings that seek to improve running speed.