

鳥取砂丘でのファルトレクトレーニングにおける事例的研究

永井 好和*・関 耕二**・高橋 優一***

The Case Study of Fartlek Training in Tottori Sand Dunes

NAGAI Yoshikazu*, SEKI Koji**, TAKAHASHI Yuichi***

キーワード：ファルトレク，ランニング，砂丘

Key Words：Fartlek，Running，Sand Dunes

I. 緒言

陸上競技のランニングトレーニングにおいては、その多くが陸上競技トラックにおいて実践されているが、トラックのような平坦な地形だけでなく、起伏のある自然地形を利用したトレーニングも実践されている。自然地形を利用したランニングトレーニングには、クロスカントリー、ヒルトレーニング及びファルトレクなどがある。これらのランニングトレーニングは、自然地形を活用することで上り下り、急カーブなどの要素が加わるため平坦な陸上競技トラックを走る以上に脚筋力や心肺機能を高めることができるといった共通点がある。また、陸上競技トラック以外でのトレーニングを取り入れることで、トレーニングのバリエーションを増やし、心身のリフレッシュにも効果があるとされている¹⁾。このような自然地形を利用したランニングトレーニングは、森の中の小道や自然道などで実践されているほか、柔らかい足場の砂浜や砂丘においても実践されている。

砂上でのランニングトレーニングについては、半世紀以上前からオーストラリアの陸上競技指導者であったパーシー・セラティ（Percy Cerutti）が、砂浜や砂丘が続くポートシー（Port Sea）においてファルトレクを実践し、数多くの選手を育成していた。セラティが育成した代表的な選手は、1960年に開催されたローマオリンピックにおいて、男子1500m走で優勝したハーブ・エリオット（Herb James Elliott）がおり、その他の選手によっても、多くの世界記録が樹立されていた。さらに、セラティは自身の著書において、「ポートシーの自然環境には、トラックに欠けているものが満たされており、どんな科学的方式もこの自然で本能的な練習方法と置き換えることはできない」と記している²⁾。ハーブ・エリオットらが実践したファルトレクとは、「speed play」や「changing speed」とも呼ばれるスウェーデン発祥のトレーニングであり、連続性のあるランニングを変化に富んだ自然地形や小道で行うものであり、ポートシーのような砂上においても実践されている。ファルトレクは起伏ある自然地形において自由なスピード変化を加えることで、普段使うことのない筋群を鍛

* 出雲市立第一中学校

** 鳥取大学 地域学部 地域教育学科

*** ビクトリア大学 運動科学・健康教育学部

えることや、有酸素性エネルギー供給機構及び無酸素性エネルギー供給機構の両方を鍛えることなどを目的としている^{3,4)}。ファルトレクのトレーニング効果については、起伏のある地形において疾走速度に変化をつけながら一定時間ランニングを継続することから、心肺持久力の向上や^{5,6)}、スピード及び筋力が向上する^{7,8)} トレーニング効果が報告されている。このように、ファルトレクは速いランニングと遅いランニングを繰り返すため、インターバルトレーニングの一種とされているが、速度変化や運動強度に一定の規定がなく、ランナーの感覚にたよる点が、一般的なインターバルトレーニングとは大きく異なる特徴⁹⁾ とされ、今日でもトレーニング現場で活用されている。

一方、観光地としても有名な大小さまざまな起伏が存在する鳥取砂丘は、ハーブ・エリオットらがファルトレクを行ったポートシーの地形と類似していると考えられる。ファルトレクを行う上で楽しみながら走るということは重要な要素の1つであるが、鳥取砂丘の雄大な景観はランナーの意欲や快感情につながるものと考えられ、この点においても鳥取砂丘はファルトレクを行う環境として適していると推察される。しかし、鳥取砂丘を含む砂上でのファルトレクトレーニングにおいてはこれまで検討されていない。

そこで、本研究では鳥取砂丘でのファルトレクトレーニングにおける特性を事例的に検討することを目的とした。

II. 方法

1. 被験者

被験者はT大学陸上競技部の中・長距離走を専門種目とする者のうち、鳥取砂丘でのファルトレクトレーニングをこれまでに実施したことのない男子学生9名とした。被験者には研究の目的及び内容について十分に説明した後、書面にて同意を得た。分析対象の被験者における身体特徴及び5000走のシーズンベスト(SB)記録をTable 1に示す。

2. 被験者の体力特性の評価について

被験者の体力特性を評価するためにトレッドミルを用いた漸増負荷試験を実施した。漸増負荷試験では、室温が22度に設定された実験室内において20分間の安静座位による安静時心拍数の測定を行った後、3分間の走運動セットと3分間の休憩セットを交互に繰り返した。最初のセットを125m/minとし、各セットにおいて20m/minずつ速度を増加し、終了の条件を満たすセットまで継続した。尚、終了の条件は、被験者の予想最大心拍数を超えたとき、疾走速度が増加したにも関わらず心拍数に増加が認められなくなったとき、主観的運動強度(Rate of Perceived Exertion: Borg Scale¹⁰⁾; 以下、RPEと示す)が19の「非常にきつい」となったときのいずれか1つに当てはまった場合とした。

漸増負荷試験での測定項目は、血中乳酸濃度、RPEおよび心拍数とした。血中乳酸濃度は、漸増負荷試験の開始前及び各走運動セット後に、簡易血中乳酸濃度測定器(Lactate Pro2; ARKRAY)を用いて測定した。また、RPEは各走運動セット直後に回答させ、心拍数は漸増負荷試験の開始から終了まで5秒間隔で心拍計(RS800; POLAR)により測定した。以上の測定項目から、乳酸値解析ソフトウェア(MEQNET LT; ARKRAY)を用いLT(Lactate Threshold)を判定した。さらに、LTにおける%HRR(%maximum Heart Rate reserve)を以下の式を用いて算出した。尚、最大心拍数には、 $208 - 0.7 \times \text{年齢(拍/分)}$ から導いた予想最大心拍数を用いた¹¹⁻¹³⁾。

$$\%HRR = (\text{運動時の心拍数} - \text{安静時の心拍数}) / (\text{最大心拍数} - \text{安静時の心拍数}) \times 100$$

3. ファルトレク試験について

ファルトレク試験（以下、ファルトレクと示す）は、鳥取砂丘全体において50分間実施した。また、ランニングシューズなどは履かず、裸足でのファルトレクを実施した。ファルトレクにはつきりとした定義はないため、本研究におけるファルトレクの定義を「自然の中で楽しみながら自由な速度変化を加えるトレーニング」と定め試験を行った。また、本研究におけるファルトレクの定義に従い、被検者にはスタート位置及びゴール位置のみを指定し、試験中は被検者の感覚をたよりに走らせた。また、本研究におけるファルトレクでは、被検者の楽しいという感覚を超えない限りは、10分間に1度の頻度で30秒程度のスピードアップ走を課した。

ファルトレクでの測定項目は、血中乳酸濃度、RPE、心拍数、疾走速度及び走行位置とした。血中乳酸濃度は、ファルトレクの前後に、簡易血中乳酸濃度測定器（Lactate Pro2；ARKRAY）を用い測定した。また、RPEはファルトレク終了後に、被検者の口答により回答させ、心拍数はファルトレクの開始から終了まで5秒間隔で心拍計（RS800；POLAR）を使用し測定した。疾走速度及び走行位置においては、ファルトレク開始から終了までGPSセンサー（G5 GPSセンサー；POLAR）を使用し測定した。さらに、ファルトレク終了後にファルトレクを行った感想について自由に記述させた。

尚、ファルトレクの比較のために鳥取砂丘における比較的平らな場所（以下、砂丘平地と示す）において、ジョギング試験（以下、ジョギングと示す）をファルトレクと同条件で実施した。また、本研究においては、気象条件や地表の状態による研究結果への影響を最小限にするために、地表の状態が雨等で濡れているときは避けてファルトレク及びジョギングを実施した。

野外での実験は平成27年11月4日から平成27年12月18日の間に実施した。尚、気温及び湿度と本研究における測定結果の相関について分析を行った結果、気温及び湿度と各測定値に有意な相関はみられなかった。従って、気象条件の違いによる実験結果への影響は無いと仮定し以下の検討を行った。

4. 統計処理

結果はすべて平均値±標準偏差で表記した。ファルトレクとジョギングにおける測定値の関係性を検定するためにPearsonの積率相関係数の算出を行った。また、ファルトレクとジョギングの測定結果の差異について比較するためにWilcoxonの符号付順位検定を行い、被検者のLTにおける%HRR、疾走速度及び血中乳酸濃度と、

Table 1 被験者の身体特性

	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	5000m走 SBタイム (min'sec ⁰⁰)
a	21	173.6	62.5	15'19" ⁰⁰
b	22	176.1	60.3	15'47" ⁰⁰
c	21	171.0	57.5	16'46" ⁰⁰
d	20	162.7	57.7	17'22" ⁰⁰
e	19	171.8	60.0	17'39" ⁰⁰
f	19	177.3	68.7	17'44" ⁰⁰
g	19	178.0	62.5	17'48" ⁰⁰
h	18	171.9	61.2	17'54" ⁰⁰
i	19	167.2	52.0	17'58" ⁰⁰
mean±SD	19.8±1.3	172.2±4.9	60.3±4.5	17'08" ⁰⁰ ±58.7" ⁰⁰

ファルトレク及びジョギングにおける測定値との差異について比較するために Wilcoxon の符号付順位検定を行った。さらに、鳥取砂丘でのファルトレクの特性を検討するために、被検者をグループに分類し、グループ間の測定結果の差異を比較するために Mann-Whitney の U 検定を行った。尚、有意水準は 5%未満とし、統計処理には IBM SPSS Statistics 23 を用いた。

Ⅲ. 結果及び考察

1. ジョギングと比較したファルトレクの運動強度の検討

ファルトレク及びジョギングにおける各指標の結果を Table 2 に示す。ファルトレク後の RPE は、ジョギング後の RPE よりも有意に高値を示した ($P<0.05$)。また、本研究におけるファルトレクは楽しいと感じる範囲で被検者の感覚を頼りに走らせたが、RPE は 12.8 ± 2.1 の「ややきつい」程度であり、ジョギング及びファルトレクにおける生理学的指標である %HRR 及び血中乳酸濃度の比較においても、ファルトレクはジョギングよりも有意に高値を示した (それぞれ $P<0.05$)。さらに、ファルトレク後に集めた感想には、「坂がきつい」「上りで疲労がたまる」といった言葉が多くみられた。これらの結果より、鳥取砂丘全体を利用したファルトレクは、砂丘平地でのジョギングと比較し、主観的及び生理学的強度において高強度であることが明らかとなった。一方、疾走速度及び走行距離においては、ジョギングとファルトレクの間には明らかな差はみられなかった。このように、本研究におけるファルトレクではジョギングと比較して生理学的及び主観的な運動強度が高かった一方で、疾走速度及び走距離に明らかな差がみられなかったことから、各被検者が鳥取砂丘の起伏を活用し、上り坂及び下り坂でのランニングを取り入れていたことが考えられる。

2. ファルトレクにおける各指標の差異からの検討

本研究ではファルトレクの定義を自然の中で楽しみながら自由な速度変化を加えるトレーニングとして試験中は被検者の感覚を頼りに走らせたため、走行位置や走行距離などに各被検者の特徴が表れると予想した。しかし、GPS センサーによって測定したファルトレクにおける各被検者の走行位置を解析した結果、多くの被検者が鳥取砂丘のほぼ全域を走行しており、被検者間の走行位置において顕著な傾向は見いだせなかった。

また、各被検者のファルトレクにおける平均疾走速度と比較し 50m/min 以上差のあった走行時間の合計である累積速度変化時間の上位 5 名を Much 群、下位 4 名を Little 群と分類した。つまり、速度変化を多用した被検者が Much 群、速度変化をあまり取り入れていなかった被検者が Little 群である。この結果、ファルトレクにおける %HRR, RPE, 疾走速度、「上りの速さ」、「下りの速さ」及び

Table 2 ファルトレク及びジョギングにおける各指標の測定結果

	血中乳酸濃度 (mmol/l)	%HRR (%)	RPE	疾走速度 (m/min)	走距離 (km)
ジョギング	2.2±0.6	56.2±11.4	9.2±2.3	157.2±16.0	7.7±0.9
ファルトレク	4.5±2.8	65.8±11.3	12.8±2.1	157.3±27.5	7.8±1.4

Mean±SD

* $P<0.05$

累積上昇高度において、Much 群と Little 群の間に明らかな差はみられなかった (%HRR ; Much 群 64.3±13.7%, Little 群 67.6±9.1%, RPE ; Much 群 12.6±2.9, Little 群 13.0±0.8, 疾走速度 ; Much 群 151.6±35.3m/min, Little 群 164.5±15.2m/min, 「上りの速さ」 ; Much 群 16.3±1.2m/min, Little 群 20.5±7.9m/min, 「下りの速さ」 ; Much 群 19.2±2.2m/min, Little 群 22.9±8.8m/min, 累積上昇高度 ; Much 群 209.4±47.0m, Little 群 300.0±160.7m)。尚, 本研究における累積上昇高度とは 1 つ 1 つの上りにおける上昇高度を合計した高度であり, 「上りの速さ」とは累積上昇高度を 1 つ 1 つの上りにおける走行時間を合計した時間で除した値である (「下りの速さ」も同様に算出した)。

本研究における累積速度変化時間での分類では, 各被検者の平均疾走速度は加味されておらず, 速度変化は多用しているものの全体としてゆっくりとした走りを行った被検者は Much 群に分類された。一方, 全体として速く走った被検者でも速度変化が少なければ Little 群と分類された。このように, 速度変化を多く取り入れた被検者は, より高強度のファルトレクを行っていたと予想したが, 本研究では速度変化の大小によって, 運動強度や起伏の活用との関係は認められなかった。

次に, 1 つ 1 つの上りにおける上昇高度を合わせた累積上昇高度を上りに要した走行時間で除した値である「上りの速さ」上位 5 名を Fast 群, 下位 4 名を Slow 群と分類した。つまり, 同じ累積上昇高度であれば短い時間で上った被検者が Fast 群に分類された。Fast 群及び Slow 群のファルトレクにおける各指標の測定結果を Table 3 に示す。この結果, 疾走速度については, Fast 群は Slow 群より有意に高値を示した (P<0.05)。また, 累積上昇高度及び「下りの速さ」についても Fast 群は Slow 群より有意に高値を示した (それぞれ P<0.05)。一方, %HRR 及び RPE については, 両群間に明らかな差はみられなかった。

本研究におけるファルトレクでは, スタート位置とゴール位置のみを指示し試験中は被検者の感覚を頼りに走らせたが, 指示したスタート位置とゴール位置は鳥取砂丘における同位置である。そのため, 各被検者のファルトレクにおける累積上昇高度の大きさは, 累積下降高度の大きさと言い換えることができる。つまり, Slow 群と比較し累積上昇高度が有意に大きかった Fast 群は, 累積下降高度も Slow 群よりも大きかったことを示している。これらの結果から, Fast 群の被検者は Slow 群と比較し, 主観的及び生理学的な運動強度に差はないものの, 上り下りを多用しただけでなく, 速く昇降していたことが考えられ, 鳥取砂丘の起伏を十分に活用することのできた被検者とそうではない被検者の存在が示唆された。

Table 3 Fast 群及び Slow 群における各測定値の結果

	%HRR (%)	RPE	疾走速度 (m/min)	上りの速さ (m/min)	下りの速さ (m/min)	累積上昇高度 (m)
Fast 群	68.7±13.3	12.8±0.8	174.0±18.9	20.4±6.7	23.6±7.0	308.0±128.5
Slow 群	62.1±8.5	12.8±3.3	136.5±22.2	15.4±0.4	17.5±0.9	176.8±7.0

Fast 群:ファルトレクにおける累積上昇高度を上りに要した走行時間で除した値である, 上りの速さ上位 5 名。

Mean±SD

Slow 群:ファルトレクにおける累積上昇高度を上りに要した走行時間で除した値である, 上りの速さ下位 4 名。

* P<0.05

3. ファルトレクと競技レベルの関係についての検討

ファルトレクでの走行と被検者の陸上競技トラックでの競技レベルとの関係について検討を行った。5000m 走のシーズンベスト (SB) における平均疾走速度とファルトレクにおける各指標の測定結果との相関を Fig.1 に示す。その結果、ファルトレク後の RPE、ファルトレク中の%HRR 及びファルトレクにおける走距離においては競技レベルとの間に明らかな相関はみられなかった (Fig. 1-a~Fig.1-c)。一方、被検者の競技レベルとファルトレクにおける「上りの速さ」の間に有意な正の相関が認められた ($r=0.776$, $P<0.05$, Fig.1-d)。また、被検者の競技レベルとファルトレクにおける「下りの速さ」の間に有意な正の相関が認められた ($r=0.849$, $P<0.01$, Fig.1-e)。さらに、累積上昇高度においても被検者の競技レベルとの間に有意な正の相関が認められた ($r=0.801$, $P<0.01$, Fig.1-f)。各被検者における 5000m 走シーズンベストの平均疾走速度と正の相関があったこれらの項目は、「上りの速さ」における Fast 群が Slow 群よりも有意に高い値を示した項目と同様であった。これらの結果から、競技レベルの高い被検者ほど鳥取砂丘の起伏を十分に活用するとともに速く昇降するというダイナミックなファルトレクを行ったことが考えられる。

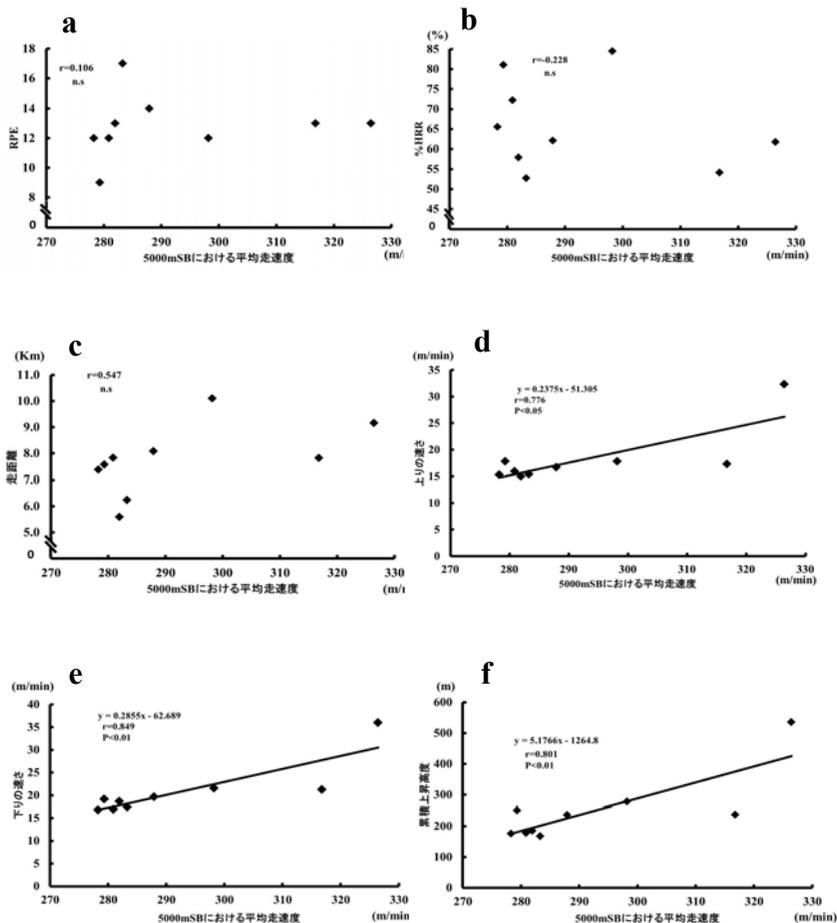


Fig. 1 競技レベルとファルトレクにおける各指標の相関

4. LTにおける%HRRと比較したファルトレクでの%HRRからの検討

本研究のファルトレクにおける%HRR (65.8±11.3) は、LTにおける%HRR (79.1±10.9) よりも有意に低値を示した (P<0.05)。そこで、各被検者におけるファルトレクでの%HRRを、LTにおける%HRR (以下、%HRR@LT と示す) の上下 5%以内であった%HRR、%HRR@LT より高い%HRR、%HRR@LT より低い%HRR の3つに分類し検討を行った。その結果、平均では%HRR@LT での走行が 15.4%、%HRR@LT より高い%HRR での走行が 10.5%、%HRR@LT より低い%HRR での走行が 74.1%であった。これらの結果より、本研究における鳥取砂丘でのファルトレクは主として有酸素性エネルギー供給系での走行であったことが考えられる。

また、ファルトレクにおける%HRRについて、%HRR@LT 及び%HRR@LT より高い%HRR の割合が走行中の 25%以上あった被検者を High 群 (4名)、%HRR@LT 及び%HRR@LT より高い%HRR での走行割合が 25%より低かった被検者を Low 群 (5名) と分類し検討を行った。つまり、自身のLT以上での走行が多かった被検者が High 群である。その結果、ファルトレクにおける%HRR、RPE、疾走速度、「上りの速さ」、「下りの速さ」及び累積上昇高度において High 群と Low 群の間に明らかな差はみられなかった(%HRR ; High 群 69.1±16.0, Low 群 63.1±6.5, RPE ; High 群 12.8±3.3, Low 群 12.8±0.8, 疾走速度 ; High 群 150.8±40.8m/min, Low 群 162.5±13.5 m/min, 「上りの速さ」 ; High 群 16.5±1.5m/min, Low 群 19.5±7.2m/min, 「下りの速さ」 ; High 群 19.2±1.8m/min, Low 群 22.1±8.0m/min, 累積上昇高度 ; High 群 220.5±52.4m, Low 群 273.0±150.1m)。しかし、競技レベルの上位 2 名が Low 群に分類されていたことから、Low 群の被検者は%HRR@LT 以上の走行において、High 群よりも高強度で坂を駆け上がるなど、運動強度にメリハリあるファルトレクを行っていた可能性が考えられる。

5. 各被験者におけるファルトレクの総合的な検討

これまでの検討における各被検者の分類を Table 4 に示す。この結果、「上りの速さ」での分類における Fast 群は、競技レベルの高い被検者に集中しているが明らかとなり、競技レベルによって起伏の活用に差がみられることが考えられる。一方で、%HRR からみた相対的な運動強度及び累積速度変化時間は競技レベルとの関係がみられず、個人差が大きいことが明らかとなった。

Table 4 ファルトレクにおける各被験者の分類

	5000m 走 SB タイム (min'sec'')	累積速度変化時間 での分類	上りの速さ での分類	%HRR @LT 以上の 走行割合での分類
a	15'19''	Little 群	Fast 群	Low 群
b	15'47''	Much 群	Fast 群	Low 群
c	16'46''	Much 群	Fast 群	High 群
d	17'22''	Little 群	Fast 群	Low 群
e	17'39''	Much 群	Slow 群	High 群
f	17'44''	Much 群	Slow 群	High 群
g	17'48''	Much 群	Slow 群	Low 群
h	17'54''	Little 群	Fast 群	High 群
i	17'58''	Little 群	Slow 群	Low 群

そのため、ファルトレクにおいて重要な要素であるとされる起伏の活用，疾走速度変化及び%HRRを基準に各被検者の走りについて総合的な検討を行った。各被検者における%HRRからみた相対的な運動強度，累積上昇高度及び速度変化時間をFig. 2及びFig. 3に示す。

競技レベルの最も高い被検者 a は，全被検者の中で最も累積上昇高度が大きく (Fig. 3-a) 細かい上り下りを繰り返している (Fig. 4)。また，ファルトレクでの%HRRとLTにおける%HRRを比較すると，%HRR@LTでの走行が4.3%，%HRR@LTより低い%HRRでの走行が96.6%であり (Fig. 2)，ほとんどがLT以下の運動強度であったことが伺える。つまり，競技レベルの高い被検者 a は鳥取砂丘の起伏を十分に活用しながらも，%HRRからみた相対的な運動強度では低強度の運動であったと考えられる。また，被検者 a の次に競技レベルの高い被検者 b においても%HRR@LT以上の%HRRでの走行はみられなかった。ファルトレクでは，有酸素性エネルギー供給系及び無酸素性エネルギー供給系の両方の向上が目的の1つとされていることから，本研究における競技レベルの高い被検者においては，%HRR@LT以上での走行が不足していたと考えられる。このような被検者において，より効果的なファルトレクとするためには，トレーニングを行う前に，起伏の活用において速く疾走することを意識させるといった工夫が必要だと考えられる。

また，被検者 c は全被検者の中で唯一%HRR@LT以上の%HRRでの走行が主であった (Fig. 2)。本研究におけるファルトレクでは，楽しいと感じる範囲で被検者の感覚を頼りに走らせたが，被検者 c のファルトレク終了後のRPEにおいては「楽である」と「ややきつい」の間である12を示し，「普段では見られない風景の中で走ることができて，心地よかった」とコメントしていた。したがって，被検者 c は主観的に高強度のファルトレクを行っていないと推察されるにも関わらず，%HRRからみた生理学的な運動強度は高強度を示している。これらの結果より，被検者 c においては日頃のトレーニングにおいて%HRR@LT以上でのランニング量が多いと考えられ，同一速度のランニングであれば他の被検者よりも主観的に「楽に」感じた可能生があることや，鳥取砂丘の雄大な景観のなかを走り回ることによって気分が高揚し，主観的な運動強度の選択が普段のトレーニングとは異なった可能生が推察される。

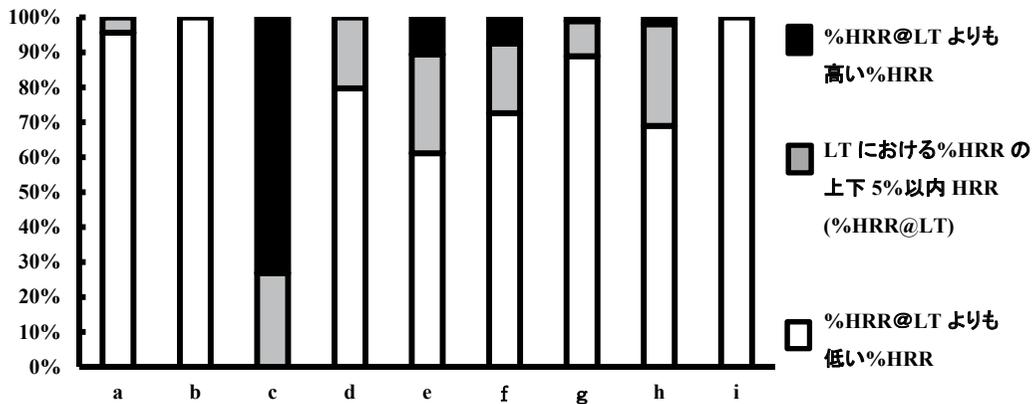


Fig. 2 各被験者における%HRR構成

被検者 e 及び f においては、累積上昇高度が少ないものの %HRR @ LT 以上での走行がみられた (Fig. 2・Fig. 3-a)。また、被検者 e 及び f の平均疾走速度と比較し 50m/min 以上差のある走行時間の合計である累積速度変化時間は、他の被検者と比較して多いことから速度変化を多用していたと考えられた (Fig. 3-b)。したがって、被検者 e 及び f は、起伏をあまり活用しない代わりに速度変化を心がけることで、無酸素性エネルギー供給系に頼る走行も行っていたと推察される。これらのことから、比較的競技レベルの低い選手にとって鳥取砂丘でのファルトレクが不向きということではなく、各選手の競技レベルや目的に合わせて鳥取砂丘の変化に富んだ地形の活用方法や疾走ペースを工夫することが必要だと考えられる。

また、被検者 h は、%HRR@LT での走行みられるものの、速度変化をほとんど取り入れていなかった (Fig. 2, Fig. 3-b)。ファルトレクにおいて、

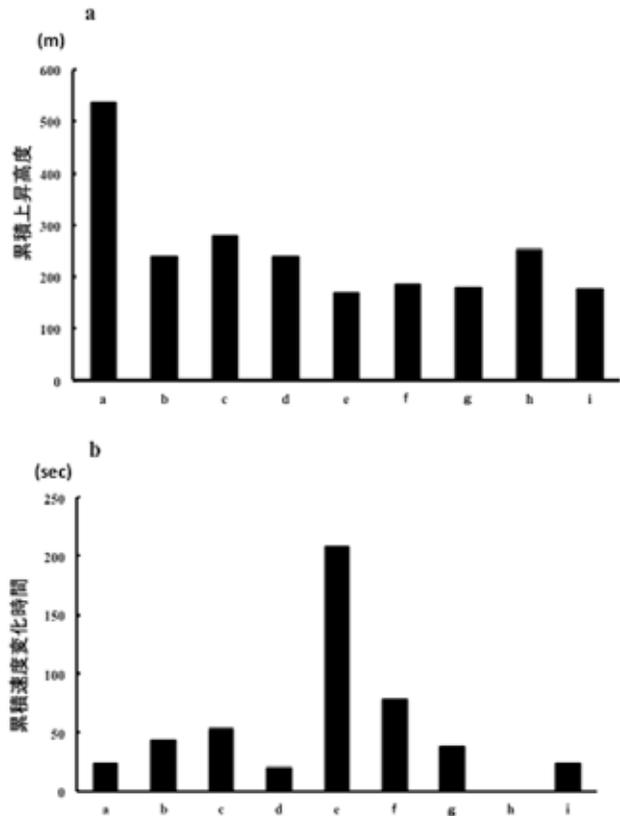


Fig. 3 各被験者における累積上昇高度及び累積速度変化時間



Fig. 4 被験者 a における走行図

自由な速度変化は非常に重要な要素であるため被検者 h のような選手に対しては、個人の感覚を重視するファルトレクにおいて「ある回数全力走を加える」などの条件設定を行う工夫が必要であると考えられる。

このように、本研究におけるファルトレクでは、競技レベルの高い被検者をはじめ、全体的に %HRR@LT 以上の %HRR での走行が少ない傾向であった。また、被検者ごとに起伏の活用や疾走速度変化と取り入れ方など走りの様相はさまざまであり、競技レベルの低い被検者にとっても効果的なトレーニングと成り得ることが示唆された。今後、実際のトレーニングとして活用していく際には、各選手の競技レベルなどの特性に合わせた条件設定により運動強度を変化させる工夫が必要であると考えられる。

IV. 結語

本研究では、鳥取砂丘でのファルトレクトレーニングにおける特性を明らかにすることを目的と事例的に検討を行った。結果を要約すると以下の通りである。

- 1) 鳥取砂丘平地でのジョギングと比較して鳥取砂丘でのファルトレクは、%HRR、RPE 及び血中乳酸濃度が有意に高値を示したことから、主観的及び生理学的に高強度であったと考えられた。
- 2) 被検者の競技レベルとファルトレクにおける「上りの速さ」、「下りの速さ」及び「累積上昇高度」の間に有意な正の相関が認められたことから、競技レベルの高い被検者ほど上り坂及び下り坂での疾走を多用するとともに速く昇降するといったダイナミックなファルトレクを行っていたことが考えられた。
- 3) ファルトレクにおける被験者の全体的な傾向としては、LT における %HRR の上下 5%以内での走行が約 15%、それより高い %HRR での走行が約 10%、それより低い %HRR での走行が約 75% であったことから、有酸素性エネルギー供給系の動員が大きい低強度から中強度のランニングであったことが考えられた。
- 4) 各被検者のファルトレクにおける %HRR や疾走速度変化の取り入れ方などを基準に総合的な走りの様相を検討した結果、鳥取砂丘の変化に富んだ地形を各選手の競技レベルや目的に合わせて十分に活用することで、多様なトレーニング効果が期待できると考えられた。

以上から、鳥取砂丘でのファルトレクでは主に持久力の向上が期待されるが、実際のトレーニングとして活用していく際には、トレーニングの目的に合わせて変化に富んだ地形を活用したスピード変化の頻度など、各選手の特性に合わせた条件設定により運動強度を調整する工夫が必要であると考えられる。さらに、本研究における鳥取砂丘でのファルトレク後の感想においては「新鮮である」「気持ち良い」などの言葉が多くみられ、鳥取砂丘の雄大な環境は、各選手が楽しいと感じながら行うことを重視するファルトレクを実践する環境としては適していると考えられる。今後は、他環境でのファルトレクと比較し、鳥取砂丘でのファルトレクの特性をより詳細に検討することが課題である。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省特別経費事業 (H25-27) 「地域再生を担う実践力ある人材の育成及び地域再生活動の推進」の助成を受けたものです。また、本研究の実施に際して、被験者として T 大学陸上競技部の皆様にご協力をいただきました。記して感謝申し上げます。

引用・参考文献

- 1) デビッド・マーティン, ピーター・コー：征矢英昭, 尾縣貢監訳. (2001) 中長距離ランナーの科学的トレーニング. 大修館書店. 150-157, 175-176
- 2) パーシー・セルッティ：加藤橘夫, 小田海平訳. (1963) チャンピオンへの道. ベースボール・マガジン社. 10-15
- 3) Ahmed AZ, Hashem DMS. (2011) Effect of Using Fartlek Exercises on Some Physical and Physiological Variables of Football and Volleyball Players. World Journal of Sport Sciences, 5(4) : 255-231
- 4) Hazar F, Gevat C. (2009) Running speed development by non-specific methods to athletes girls of 12 years old. Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport Science, Movement and Health, Vol. 10(1) : 40-43
- 5) PT Joseph, Binoy K. Comparative effect of parcours, fartlek and continuous training on cardiovascular endurance. Analysis of sports achievement motivation between physical education, Vol. 1(1) : 61-69
- 6) Louis AA., Vallimurugan V. (2014) Effect of Fartlek Training on Vital Capacity among Hockey Players. International Journal of Recent Research and Applied Studies, Vol. 1, Issue 1(10) : 37-39
- 7) Manikandan S. (2014) Effect of combination of speed and endurance training programme on selected physical and physiological variables of women handball players. International Journal of physiological Education, Sports and Health, Vol. 1(1) : 26-28
- 8) M Sudhakar Babu, PPS Paul Kumar. (2014) Effect of continuous running fartlek and interval training on speed and coordination among male soccer players. Journal of Physical Education and Sports Management, Vol. 1(1) : 33-41
- 9) ジャック・ダニエルズ：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. 株式会社ベースボール・マガジン社. 47-52
- 10) 日本体力医学会体力科学編集委員会監訳. (2011) 運動処方指針 - 運動負荷試験と運動プログラム - (原書第8版). 真興社. 80-82
- 11) 山地啓司. (2013) こころとからだを知る心拍数. 杏林書院. 179-184
- 12) Gellish RL, Goslin BR, Olson RE, et al. (2007) Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. Medicine and Science in Sports and Exercise, 39 : 822-829
- 13) Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. (2001) Age predicted maximal heart rate revisited. Journal of the American College of Cardiology, 37 : 153-156

(2016年6月3日受付, 2016年6月23日受理)