

# 目 次

## 論文

食の環境要因と肥満の関連 —食品価格とエネルギー密度、および地域差の検討—	勝川史憲	1
足アーチ構造の機能解明 (The study of the foot arch mechanism)	橋本健史	5
スポーツと貧血 —ヘモグロビン正常、フェリチン低下にどう対応するか?—	石田浩之	9
スポーツで健康に……?	小熊祐子	15
マラソン大会における循環器疾患に対する安全性対策	真鍋知宏	21

## 活動報告

平成 24 年度の主な活動報告	29
大学スポーツ医学研究センター運営委員	35
専任教職員・兼担・兼任・研究員一覧	39



# 食の環境要因と肥満の関連

## — 食品価格とエネルギー密度、および地域差の検討 —

勝川史憲

### はじめに

肥満をはじめとする種々の生活習慣病は、個人の運動・食習慣が原因であると一般には考えられている。しかし、生活習慣は個人の置かれた環境や文化的背景に大きく規定され、悪しき生活環境のもとで健康的な生活習慣を営むことは困難を伴う。個人の要因だけでなく、環境要因の影響を検討することは、運動・食習慣の改善をめざすうえで重要といえる。

肥満は、従来は富裕層に多い病態とされていたが、現在、先進国（とくに女性）では、低い社会経済階層に肥満が多く認められる。たとえば、米国の3139の郡を貧困者の比率で5群に分け肥満者の頻度を比較すると、貧しい者の多い郡で肥満者が多く認められる<sup>1)</sup>。貧困が肥満と関連する機序としては、健康知識の欠如、ストレス、劣悪な環境にともなう運動機会の少なさ、新鮮な食物へのアクセス低下等が考えられる。厚生労働省の国民健康栄養調査（2010）<sup>2)</sup>では、所得と生活習慣の関連が初めて報告され、食事では、世帯所得が低いほど1日の野菜摂取量が段階的に少なくなることが示されている。

一方、食事の満足感を規定する因子として「エネルギー密度」が注目されている。エネルギー密度は食品のエネルギー量を重量で除した値(kcal/g)と定義される。ヒトでは1食の食品重量は比較的一定なので、重量当りのエネルギー量、すなわちエネルギー密度の低い食品は過食となりにくく<sup>3)</sup>、介入試験ではエネルギー密度の低い食事ほど減量効果に優れる<sup>4)</sup>ことが報告されている。

しかし、エネルギー密度の低い食品は、エネルギー量のわりに重量が大きいため、輸送や貯蔵・展示スペースにコストを要すると考えられる。また、エネルギー密度は主に食品の水分と脂肪の含量に規定され、水分が多くエネルギー密度の低い食品は、腐敗による廃棄等もコストに上乗せされる可能性もある。過食となりにくいエネルギー密度の低い食品は値段が割高となり、それゆえ低所得層ではこうした食品へのアクセス低下から肥満のリスクが増す可能性が考えられる。さらに、生鮮食料品の産地に近い地域ではこれらの食品の価格は安く、遠隔地の大都市では価格は高くなる、といった地域差が生まれる可能性もある。

エネルギー密度の低い野菜の摂取と世帯所得の関連が、近年の国民健康栄養調査で示されたことを受け、食品のエネルギー密度と価格の関連を検討し、地域による差を比較した。

### 方法

#### ・食品の価格データ

小売物価統計調査（総務省，2010）に記載されている167都市（町を含む）について、飲料、外食および重量が一定でないものを除いた144品目（人口5万未満の都市・町については72品目）の年間の平均小売価格を用い、100g当りの価格(円)を求めた。

#### ・食品のエネルギー密度

日本食品標準成分表2010<sup>5)</sup>を用い、上記の食品についてエネルギー密度(kcal/g)を計算した。

### ・地域別の比較

上記167都市を人口規模で、1) 東京都区部(人口900万人)、2) 人口100～370万人の12都市、3) 5～100万人未満の112都市、4) 5万人未満の42都市(町を含む)に分け、人口規模別に比較した。

### 結果と考按

167都市の価格の平均を用い、食品144品目の価格(円/kcal)をX軸(対数プロット)、エネルギー密度をY軸にプロットした(図1)。食品それ自体に由来するエネルギー密度の値と、それが市場で取引される価格の間には、 $r = -0.658$ の比較的強い負の相関を認めた。エネルギー密度が低く過食を起しにくい食品は指数関数的に価格が上昇し、経済要因が食品選択を介して肥満に影響する可能性が示唆された。

食品を食品群別に見ると、エネルギー密度の低い野菜、果物類は、対数プロットした価格の高い領域で広範囲な分布を示した。肉、魚介類はその食品群の中でエネルギー密度と価格に負の関連を認めた。菓子類も同様であった。一方、こうした関連から外れるのが穀類であった。長円で囲んだ食品は、米とスパゲッティ(乾)である。これらは購入の時点では水分が少なくエネルギー密度の高い状態だが、摂食する際には水分が加わり「めし」、スパゲッティ(ゆで)となり、矢印の位置に変化する。穀類は安価で過食となりにくい食品と言えそうである。

上記の関係を、人口規模別に検討比較した。ここでは、5万人未満の42都市(町を含む)の結果を示す(図2)。品目数の差はあるが、いずれの規模においても価格とエネルギー密度の関係はほとんど同様の分布を示した。都市部では、大規模な消費を背景に流通がコストを吸収しているものと推察された。また、個別の地域では価格の安い食品が存在するものの、多数の地域を平均するところのバラつきがなくなる影響もあると思われる。人口規模で食品の価格差は明らかでなく、経

済要因が、異なるエネルギー密度の食品の選択を介して肥満に影響するとすると、どの地域も肥満発症の圧力に等しくさらされていることが示唆された。

### まとめ

- 多様な食品のエネルギー密度と価格の間に負の相関を認めた。この関連は、人口規模によらずほぼ同等だった。
- 経済要因は、食物全般へのアクセス低下により「やせ」や栄養素の不足をもたらす一方で、エネルギー密度の低い食品へのアクセス低下により肥満の要因となる可能性が示唆された。
- 食生活改善への環境アプローチとして「健康的な食品の価格を安くし、不健康な食品の価格を高くする」方策がよく提唱される。しかし、エネルギー密度の低下で食品の価格は指数関数的に上昇するので、前者のアプローチは健康的な食品の摂取を増やすのにあまり有効でない可能性がある。むしろ、近年議論される「ソーダ税」のように好ましくない食品の価格を上げる方が、肥満対策には有効と考えられる。環境要因の生活習慣への影響は非対称性で、悪しき環境は不健康な生活習慣をもたらしやすいが、健康的な環境のインパクトは必ずしも強くなく、健康的な食事・運動習慣は個人が選び取るものとして、個人の主体性に着目したアプローチが重要かもしれない。
- 個人へのアプローチにおいて、同じ食品群でエネルギー密度のわりに価格の安い食品を把握することは、健康的な食品選択の実行可能性を増すのに有用な可能性がある。

本研究の一部は、平成23年度学事振興資金による。

**図1. 食品の種別と価格・エネルギー密度  
(167都市(町を含む), 144品目)**

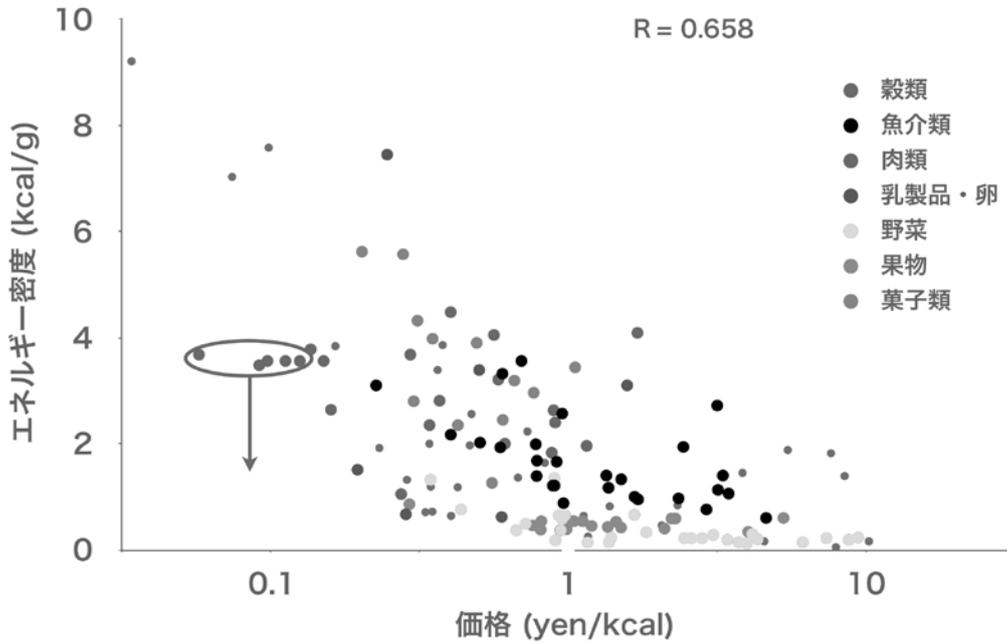


図1 食品の種別と価格・エネルギー密度 (167都市、144品目)

**図2. 食品の価格とエネルギー密度  
(人口5万未満の42都市(町を含む), 72品目)**

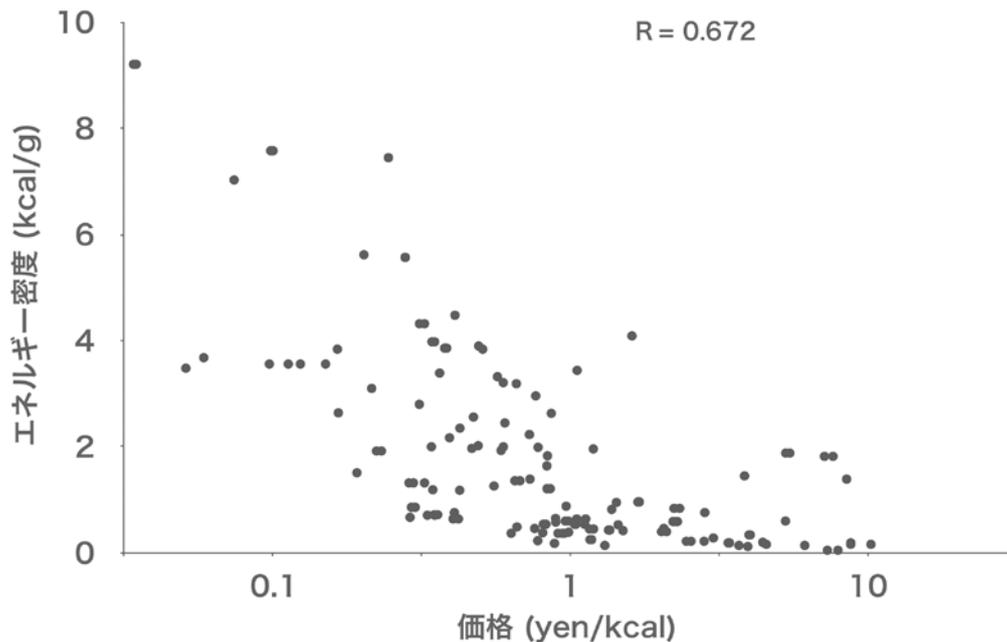


図2 食品の価格とエネルギー密度 (人口5万未満の42都市、72品目)

## 文献

- 1) Levine JA: Poverty and Obesity in the U.S. *Diabetes* 60; 2667-2668, 2010.
- 2) 厚生労働省：平成 22 年国民健康・栄養調査結果の概要. available at: <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000020qbb.html>
- 3) Stubbs RJ et al. : Covert manipulation of dietary fat and energy density: effect on substrate flux and food intake in men feeding ad libitum. *Am J Clin Nutr* 62; 316-29, 1995.
- 4) Rolls BJ: The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol Behav* 97; 609-15, 2009.
- 5) 文部科学省科学技術学術・審議会資源調査分科会：日本食品標準成分表 2010. 全国官報販売協同組合, 2010.

## 足アーチ構造の機能解明

## (The study of the foot arch mechanism)

橋本健史

## 目的

ヒトが安定した直立2足歩行をできる理由は、足アーチ構造によるところが大きい。われわれは、足アーチ構造の機能を Cadaver study と 3次元動態解析によって総合的に研究してきた2)、3)、4)。今回、長腓骨筋腱 (PL) と後脛骨筋腱 (PT) の働き (実験1) と歩行時の足アーチの動態 (実験2) に焦点をあてて報告する。

## 方法

実験1：膝下新鮮切断肢3例6足を用いた。切断肢を荷重負荷試験器 (オートグラフ®、島津製作所、京都) に固定して1kgの初期荷重をかけた。脛骨、腓骨、距骨、踵骨、舟状骨、内側、中間、外側楔状骨、第1—第5中足骨に3個ずつ金属マーカーを打ち込んだ。この状態でPL、PTをそれぞれ、1.5kg、3.0kgで牽引してこのマーカーの座標変化を3次元座標計測装置 (Microscribe, CA, USA) を用いて測定した。PL牽引時、PT牽引時、PLおよびPT同時牽引時に測定した。中足骨基部の高さを横アーチの幅で除した数値を横アーチ高率として計算した (図1)。

実験2：対象は3名の健常ボランティア (平均28歳) で、裸足で足部に赤外線反射マーカーを貼り付け歩行させた。3次元動態解析装置 (ProReflex, Gothenburg, Sweden) を使用してマーカーの3次元座標を計測し、これらを用いて足アーチ高を計算した (図2-a)。また、足アー

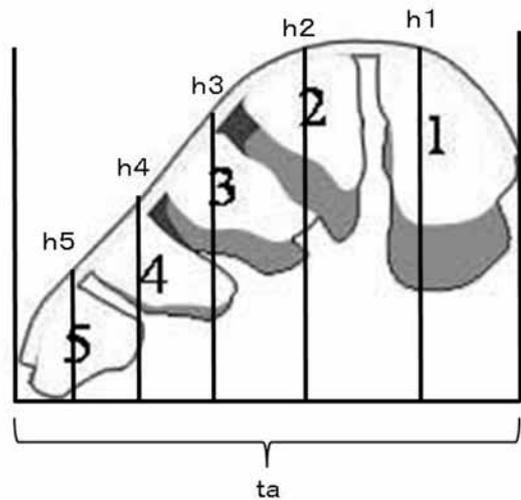


図1

実験1.  $ta$ : 横アーチ幅.  $h1$ : 第1中足骨基部の高さ.  $h1/ta$ を横アーチ高率とした. これを第2, 3, 4, 5中足骨についても同様に計算した.

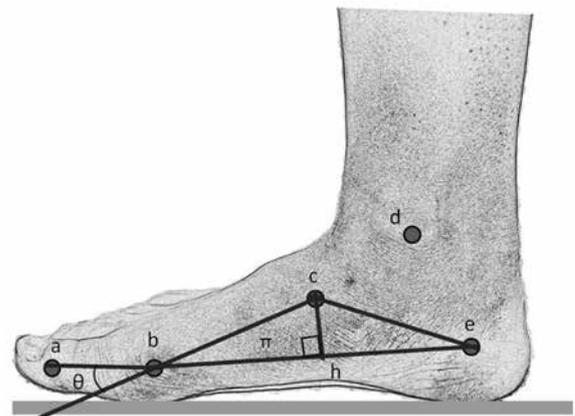


図2-a

実験2. 足部に添付した赤外線反射マーカーを示した. a: 母趾末節部内側. b: 中足趾節間関節内側. c: 舟状骨部. d: 脛骨内果部. e: 踵骨内側部. h: cからbに下した垂線の足. 線分ch: 足アーチ高. 線分be: 足アーチ長. 角 $\theta$ : 母趾背屈角. 平面 $\pi$ : 足アーチ面.

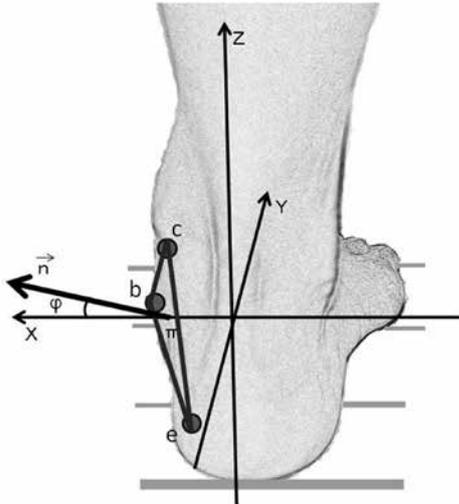


図2-b

X、Y、Z：3次元空間座標.  
 n：足アーチ面 b c e に対する法線ベクトル.  
 φ：ベクトル n と XY 平面のなす角度.

チ面  $\pi$  に対する法線ベクトル  $n$  を考え、このベクトル  $n$  が水平面 (XY 平面) とのなす角度を  $\phi$  として計算した。 $\phi$  を計算することにより、足アーチ面の冠状面での動態、内反、外反を検討した (図 2 - b)。

## 結果

実験 1: PT 牽引時には、牽引前と比較して横アーチ高率の変化に有意な差はなかった。PL 牽引時には第 2 中足骨基部における横アーチ高率が増大した。また、PL、PT 同時牽引時にも第 2 中足骨基部が上昇し、横アーチ高率が増加した (図 3)。

実験 2 では、全症例で同様の傾向を示したので、代表例を示した (図 4)。足アーチ高は、踵接地時に急激に減少して立脚期では減少を続け、踵離地後からは上昇がみられ、趾離地まで続いた。趾離地直後に最大となった。

冠状面では、足アーチ面はまず、踵接地時に外返し、立脚期は外反の状態が続き、踵離地から内反が始まり、趾離地後に最大内反となった。

## 考察

ヒトは直立 2 足歩行を実現するために様々な進化をした。その中で、足アーチ構造はその最も大きな進化のひとつと考えられる。

この足アーチに動的な影響を与える筋群にわれわれは注目してきた。PT については後足部を回外することによって、ショパール関節をロックして、rigid な足を作り、また、ロックを解除して flexible な足を作っているという報告がある<sup>1)</sup>。しかし、PL については報告が少なかった。今回の研究から、PL は、単独に、また PT と協同して第 2 中足骨を挙上して、横アーチを増大する働きのある可能性がわかった。ただ、今回は静的な実験系であり、今後さらに動的な実験をする必要があると考えられる。

足アーチに関する動的研究はこれまでいろいろな報告がされてきた<sup>2) ~ 7)</sup>。今回、われわれは足アーチの矢状面および冠状面における歩行時の動態について検討した。足アーチの主な働きは荷重の衝撃に耐えることと、その荷重をうまく分散しつつ前進のエネルギーを前足部のけりだしに集中させることである。そのため、足アーチは 2 つの機能を持っている。それが Truss mechanism と Windlass mechanism である。

Truss mechanism とは、建築学でいう三角構造のことであり、まさに足アーチの構造そのものである。足アーチ高は踵接地時に急に低下して、立脚期に徐々に低下した。また、同時に足アーチ面は外反していた。これはまさにこの Truss mechanism が働いて、三角構造が沈み込んでいることを表している。そしてその Truss mechanism は矢状面だけでなく、冠状面でも機能して、3 次的に働いていることを示唆している。

さらに踵離地とともにその沈み込みが開放され、足アーチ高の上昇が始まった。この時、同時に冠状面でみても足アーチ面は内反しており、ここでも 3 次的に足アーチの上昇が生じている可能性があることがわかった。

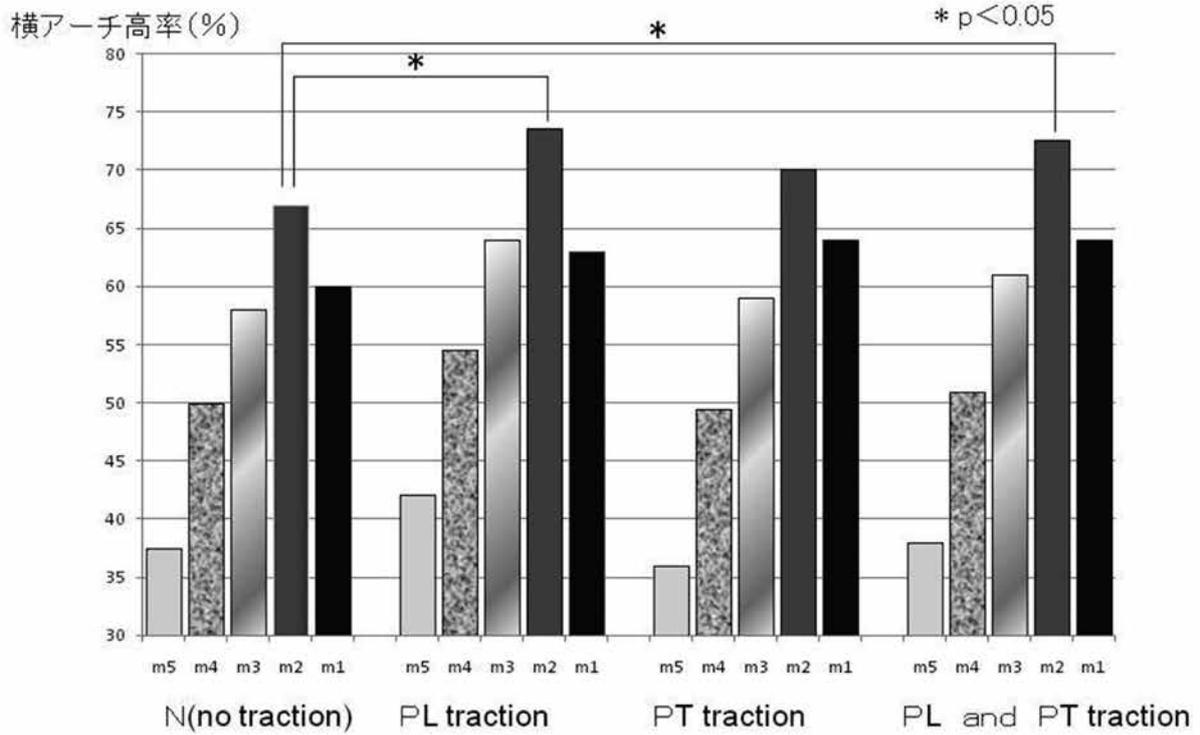


図3

PL (長腓骨筋腱) およびPT (後脛骨筋腱) 牽引時の中足骨基部における横アーチ高率 (%) の変化. m1 : 第1中足骨. m2 : 第2中足骨. m3 : 第3中足骨. m4 : 第4中足骨. m5 : 第5中足骨.

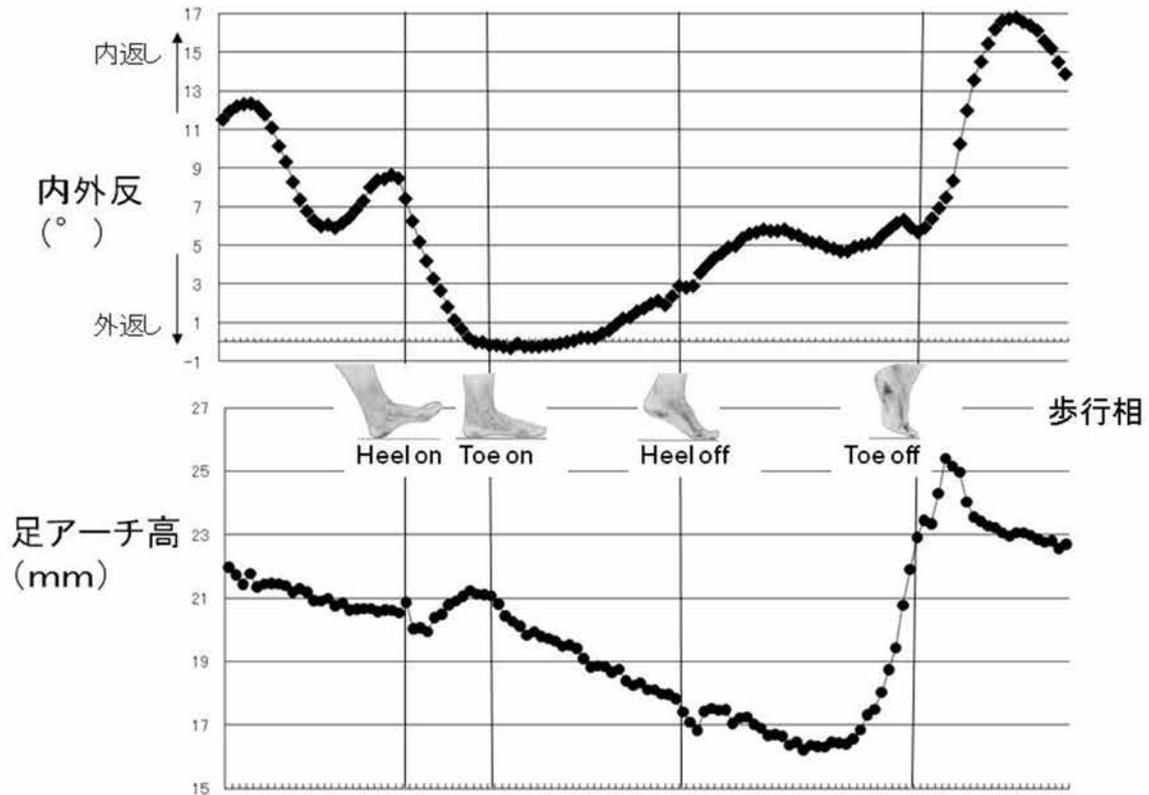


図4

歩行時における足アーチ面の冠状面における内、外反の変化と足アーチ高の変化.

## 結論

PLは、単独に、またPTと協同して第2中足骨を挙上して、横アーチを増大する働きを持つ可能性がある。

足アーチ面は歩行に際して、立脚期に足アーチ高が低下するとともに外反していた。Truss mechanismは矢状面だけでなく、冠状面でも機能して、3次元的に働いている可能性がある。

## 文献

- 1) Elftman, H.: The transverse tarsal joint and its control. Clin. Orthop. 16: 41-46, 1960.
- 2) 橋本健史、池澤裕子、星野 達ほか：歩行時における靴の機能についての運動学的検討。靴の医学、 17：92－95, 2003.
- 3) 橋本健史、池澤裕子、谷島 浩ほか：歩行時における靴の機能についての運動学的検討—windlass mechanismに対する効果について—。靴の医学、 18：76－80, 2004.
- 4) 橋本健史、井口 傑、宇佐見則夫ほか：足アーチ構造の機能解明—歩行時における冠状面での動態および加齢変化—。靴の医学、 23：51－53, 2009.
- 5) Huang, C.K., Kitaoka, H.B., An, K.N. et al.: Biomechanical evaluation of longitudinal arch stability. Foot Ankle. 14: 353-357. 1993.
- 6) 寺本司：靴と歩行分析—歩行分析のこれまでと今後の展望—。靴の医学、18: 104-109, 2004.
- 7) Thordarson, D.B., Schmotzer, H., Chon, J. et al.: Dynamic support of the human longitudinal arch. A biomechanical evaluation. Clin. Orthop. 316: 165-172, 1995.

# スポーツと貧血

— ヘモグロビン正常、フェリチン低下にどう対応するか？ —

石田浩之

## はじめに

貧血はアスリートに見られる内科的疾患で最も多いもののひとつである。スポーツ医学研究センターでも体育会学生を対象に貧血検査を年1回行い、貧血を認めた者やその予備軍に対し、種々の指導を行ってきた。“スポーツ活動と貧血”は古くから議論されている話題だが、最近注目されているのが、iron depletion without anemia すなわち、ヘモグロビンは正常であるが、貯蔵鉄であるフェリチンが低下した状態への対応である。ヘモグロビン低下がない、つまり臨床的貧血に至らない状態で治療（＝鉄補充）を始めるべきなのか？ に関しては議論の多いところであり、必ずしも一定の見解が得られていない。この点を踏まえ、古典的なテーマではあるが、“スポーツ活動と貧血”について、若干の文献的考察を交え概説したい。

## < 1 > 貧血がスポーツ選手のパフォーマンスに与える影響

ヘモグロビンは1 gあたり約1.34mlの酸素と結合するので、通常の男性のヘモグロビン値を15g/dlとすると、全身では血液1dlあたり約20mlの酸素を運搬していることになる。貧血すなわちヘモグロビン量の低下は血液中の酸素運搬能力の減少につながるため、特に全身持久力を競う競技ではその影響が大きい。貧血とその治療が運動能力にどのように影響するかを調べたものにGardnerらの古い介入研究<sup>1)</sup>。彼らは

鉄欠乏貧血状態にある男女29名を2群に分け、一方には鉄剤を投与して貧血を改善、他方にはプラセボを投与した。運動負荷として40cm高のステップテスト5分を行い、介入前後で運動終了時の最大心拍数とその後の心拍数の回復過程を観察、これをコントロール群と比較した。介入前の測定ではコントロール群と比較し、貧血群では最大心拍数は高く、回復過程においても心拍数は経時的に高めで推移する傾向を示した。介入後、鉄剤投与群では最大心拍数や回復過程の心拍数が全体に減少傾向を示した。当然のことながらプラセボ投与群では介入前後で変化はなかった。これは貧血の改善に伴い全身の酸素運搬能力が向上、少ない心拍数で末梢への酸素供給が可能になったことを意味している。このように、貧血は運動パフォーマンス（特に全身持久力）に影響を及ぼすので、スポーツ選手にとってヘモグロビン値の管理は重要である。余談ではあるが、近年、ドーピング検査でしばしば問題になっているEPO（エリスロポイエチン）は、赤血球数を増やし酸素運搬能力を向上させる目的で用いられている。長距離自転車競技においてトップ選手の使用が発覚したことは記憶に新しいが、裏を返せば、ヘモグロビン値が持久系競技に与える影響はそれだけ大きいということである。

## < 2 > スポーツ選手に貧血は多いのか？

一般人でもスポーツ選手でも、臨床的に貧血と診断される中で最も頻度が高いのは鉄欠乏貧血

である。では一般人に比べ、スポーツ選手において鉄欠乏性貧血の罹患率は高いのだろうか？

この点については否定的な報告が多い。海外の成績では男子選手においても<sup>2)</sup>、女子選手においても<sup>3)</sup>、スポーツ活動に伴う貧血頻度の増加は認めなかった。わが国ではオリンピック強化指定選手を対象とした赤間らの報告があるが<sup>4)</sup>、同女子選手の貧血の頻度は5.4%であり、これはわが国の一般女性のそれと比べて決して高い数字ではない。栄養バランスをきちんと考慮した食事を摂取していれば、通常のスポーツ活動だけが原因で鉄欠乏性貧血にはならないというのが今日のスポーツ医学領域での認識である。とはいえ、一般に、女性の場合は生理に伴う鉄喪失が定期的にあるので鉄欠乏となるリスクは潜在的に存在し、特に女子長距離ランナーはハイリスクグループと考えられている。

### < 3 > スポーツ活動と鉄の喪失

臨床的貧血に至るかどうかはさておき、スポーツ活動に伴って鉄の需要増加、消耗、喪失が生じる(表1)。

表1 運動に伴う貧血の原因

- ・ 成長や筋肉量増大による鉄需要の増加
- ・ 汗からの鉄の喪失
- ・ 運動に伴う溶血や赤血球破壊の亢進
- ・ 消化管、尿路系からの出血
- ・ トレーニングによる疲労とそれに伴う経口摂取量の低下
- ・ 一過性の循環血漿量増加に伴う希釈性の貧血

鉄はヘモグロビン産生以外にも成長や筋肉量増大にともなうミオグロビン量増加でも需要が高まるので、身体づくりが行われる時期は鉄欠乏となる可能性が高い。汗からの鉄喪失もよく提唱される機序で、その含有量は300-400  $\mu$ g/汗1L、2-3L汗をかいたとして1-2mg/日である。これは1日に吸収される鉄の10%前後にすぎず、

この程度の喪失で体内の鉄が枯渇に至るとは考えにくい。ただ、連日、炎天下で多くの発汗を伴う競技や、何らかの理由で鉄の摂取量が不十分なケースでは貧血の原因となる場合もある。

運動に伴い溶血が起き、肉眼的血尿を来すことが古くから報告されている。いわゆる行軍血尿(march hematuria)であるが、これは足底部への衝撃が原因で物理的に赤血球の破壊が亢進→溶血を起こし、血中ハプトグロビンの結合許容量を超えたヘモグロビンが尿中へ排泄されることで生じる。同様の機序で剣道、ランニング、バスケットボール、バレーボールなどの競技では運動後の肉眼的血尿を呈することがしばしばあり、foot-strike hemolysisとも呼ばれている。また膀胱への振動による間接的衝撃も血尿の原因になるとされ、ランニング、跳躍系競技、自転車競技などの事例が多い。部位としては膀胱三角後壁からの出血の頻度が高いといわれている。いずれにせよ、これらの出血は一過性であり慢性的鉄欠乏の原因となることは稀と考えられている。ただ、臨床の現場では運動後の血尿を訴えて来院する選手は珍しくないで、スポーツ活動によりこのような現象が生じるのを知っておくことは重要であろう。

消化管からの出血は陸上長距離選手を対象とした研究で確認されている<sup>5)</sup>。この研究ではレース前後での便中ヘモグロビンを測定しているが、24名中21名でレース後の便中ヘモグロビン量は増加していた。その機序として運動中におきる体内の血液再分配の結果、腸管が相対的虚血となり虚血性腸炎様の現象が惹起されることが原因と推測されている。

このように運動に伴い体内の鉄バランスがin<outとなる機序はいくつか想定されるが、前項でも述べたごとく、食事管理をきちんと行うことで臨床的貧血の発症は回避できるとするのが一般的認識である。

## < 4 >アスリートにみられる特徴的な貧血

### 1) Pseudoanemia

トレーニング開始早期に全身的適応現象のひとつとして循環血漿量の増加が起きるが、その結果、希釈性の貧血が生じ、一時的にヘモグロビン値が低下する時期がある。このような現象は“Pseudoanemia”として知られている。トレーニング開始直後は毛細血管圧の上昇や、乳酸をはじめとした代謝物の影響で組織浸透圧が上昇、血漿が血管内→組織へと移動する。循環血漿量低下に対し、生体は水分・塩分を保持するようなホルモンやアルブミンを放出し、最終的には15-20%血漿量が増加する。このような状況下では循環赤血球量は変わらないもののヘモグロビンは希釈されるので、見かけ上の貧血、すなわちPseudoanemiaを呈することになる（ヘモグロビン値で1.0-1.5g/dl低下）。一方、循環血漿量の増加に伴い心拍出量は反応性に増加する。その結果、単位血液量あたりのヘモグロビン量が低下しても、心拍出量の増加がこれを凌駕するため最終的には組織に供給される酸素量は増えるのでパフォーマンスの低下は起こらないか、トレーニング効果でむしろ向上する。Pseudoanemiaはトレーニング開始に伴う生体の合目的反応であり、当然、治療も必要としない。通常はトレーニング継続により赤血球数と循環血漿量がバランスして1~2ヶ月後にはヘモグロビン値は正常範囲内に復帰する。

### 2) Iron Depletion without Anemia (IDNA)

運動選手ではヘモグロビン値が正常でありながらフェリチンが減少した状態が持続するという現象が時々みられる。この状態はIron Depletion without Anemiaと表現されるが、アスリートに比較的好く見られる現象であることから“スポーツ貧血”と呼ぶ成書もある。また、ヘモグロビン値が正常なので厳密には“貧血”ではないから“functional anemia”という表現が用いられることもある。海外の報告によれば若い女性における

IDNAの頻度は16%であるのに対し、（アスリートを含めた）身体活動の高い女性では30%程度にみられるという。周知のごとく、フェリチンは貯蔵鉄の指標であるが、スポーツ活動の結果、表1に示したような種々の要因により鉄の出納バランスがマイナスに傾き、身体が潜在的鉄欠乏に陥っていることの警告と解釈できる。IDNAは鉄欠乏性貧血の前段階と位置づけるべきだろう。尚、フェリチンの正常値にはかなり幅があり、下限の設定については明確な基準はないが、文献的には下限値を女性20  $\mu$ g/l、男性30  $\mu$ g/lに設定しているケースが多い。

さて、このような状態、すなわちヘモグロビン正常かつフェリチン低下の状態で鉄補充を行うべきなのだろうか？鉄欠乏は酸素運搬能力に影響を与えるだけでなく、鉄が関与するエネルギー供給のための種々の酵素蛋白産生を低下させる可能性があり、単純にヘモグロビン値だけで判断できない面もある。Brownlie IVら<sup>6)</sup>は、ヘモグロビン正常、フェリチン低下（= IDNA）の状態にある女性を、鉄剤治療群、プラセボ群に分け、4週間のトレーニングを行いその効果を比較した。鉄剤投与群はフェリチン値の有意な増加をみたものの、ヘモグロビン濃度に有意な増加はなかった。トレーニングの結果、両群ともに運動能力（15km自転車持久走時間）の向上がみられたが、その程度は鉄剤投与群でプラセボ群の2倍であったという。これと同様の知見は筋持久力を調べた別の研究でも報告されている<sup>7)</sup>。大学女子ボート選手を対象に全身持久力を調べたDellavalleらの横断的研究<sup>8)</sup>においても、ヘモグロビン正常、フェリチン<20  $\mu$ g/lの群は、ヘモグロビン、フェリチンともに正常な群に比べ、最大酸素摂取量は有意に低値であった。しかし、この最大酸素摂取量の違いは対象者のトレーニングレベルによって層別してみると異なった結果を示した。もともとのトレーニングレベルが低い集団のサブ解析では最大酸素摂取量は全例での解析同様、IDNA群で有意に低値を示したが、トレーニングレベルの高い集団に限って解析してみると両群に有意な差はみられなかったという。彼らは考察の中で、フェリ

チン低下が全身持久力に与える影響はトレーニングレベルが低いケースで大きく、トレーニングレベルが高くなるとトレーニング効果そのものの影響が強くなるので、フェリチン低下の影響はマスクされてしまうのではないかと述べている。これらの成績をみるかぎり、臨床的貧血は示していないものの潜在的鉄欠乏状態にある段階で鉄補給を行うことは、運動パフォーマンスを改善させる可能性があるようだ。いずれの研究でもヘモグロビン濃度に大きな変化がないにもかかわらず運動能力が改善していることから、パフォーマンスの改善は末梢への酸素運搬量の増加によってもたらされたものではなく、鉄依存性のエネルギー代謝酵素が増加し、末梢における酸素利用能力が高まったことに起因すると推測される。一方、低フェリチン、正常ヘモグロビンの状態で鉄補給を行っても運動耐容能に有意な変化は見られないとする報告もあり<sup>9)</sup>、IDNA 症例における鉄剤投与の適応については判断が難しい。結局は、鉄プロファイルの変化や運動パフォーマンスの変化を経時的に観察し、両者の関連をみながら治療適応を決めることになるが、身体的活動量が多い女性に関しては将来的に鉄欠乏性貧血に進展するリスクが高いと考えられるため IDNA の状態での鉄補充開始を支持する意見が多い。

### < 5 > 貧血の治療

スポーツ選手で遭遇する貧血のほとんどは鉄の相対的不足が原因なので、治療方針は一般人と同じく鉄補充である。詳細は成書に譲るが、ここではスポーツ選手を治療するにあたってのポイントを中心に述べることにする。

表2は国立スポーツ科学センターのアスリートチェックで用いられている基準値であるが、これを見てもわかるように貧血や鉄プロファイルの基準範囲の設定はアスリートに特有なものが存在するわけではない。多くの場合、Hgb<12.0g/dlが貧血治療開始の目安とされる。しかし、前述のごとく、ヘモグロビン正常、フェリチン低下という

表2 国立スポーツ科学センターにおける貧血、鉄プロファイルの基準値

	(男)	(女)
赤血球数 (x10 <sup>4</sup> /μl)	430-570	380-500
ヘモグロビン (g/dl)	13.5-17.5	11.5-15.0
血清鉄 (μg/dl)	50-200	40-180
TIBC (μg/dl)	270-425	270-440
フェリチン (ng/ml)	18.6-261	4.0-64.2

状態でも症例によっては鉄補充の適応となる。

鉄は小腸から吸収されるが、その吸収率は経口摂取した鉄の10-15%とされ、吸収率は決して高くない。さらにヘム鉄と非ヘム鉄で吸収率は異なり、前者にくらべ後者ではさらに吸収率が悪くなる。非ヘム鉄が多い植物由来の鉄の小腸での吸収率は2-5%とされ、一方、ヘム鉄が多い動物由来(赤身肉等)の鉄の吸収率は10-35%といわれている。実際、ベジタリアンタイプの食事を習慣とする女性のアスリートは、肉を食す女性のアスリートに比べ鉄欠乏のリスクが高いことが示されている。非ヘム鉄はビタミンCの存在下では吸収率が3倍に増えることが知られており、ベジタリアンタイプの食事をしているケースでは食事時のオレンジジュースなどがすすめられる。反対に、小腸における鉄の吸収を阻害するものとして、緑茶やコーヒーなどポリフェノールを含むもの、食物繊維、胃酸分泌を抑制する薬剤、他のミネラルの摂取 (Zn, Mg, Ca などのサプリメントを服用していると、これらのイオンと鉄の吸収が互いに拮抗する)、テトラサイクリン等の抗生物質などが知られている。運動選手にみられる鉄欠乏性貧血では、どうしても鉄喪失機序に注目しがちであるが、このように吸収のプロセスにもいくつかの重要なポイントがあり、症例ごとの原因検索が必要であろう。

食事内容の工夫やサプリメントの利用などである程度、鉄欠乏を予防することは可能であるが、完成された鉄欠乏貧血では鉄剤の経口投与が治療の第一選択となる。鉄剤の副作用を嫌がり、食事内容の変更やサプリメントで改善を期待する選手に時々遭遇するが、前述の如く、食品からの鉄の吸収率は総じて低く、またサプリメント1粒に含まれる鉄の含有量はほとんどが10mg以下にすぎない。ちなみに臨床的に用いる鉄剤投与量は100-200mg/dayが推奨されている。食品で摂るといっても食べる量には限界があるし、サプリメントも大量に飲めば胃腸障害が問題となるだろう。経済的負担も無視できない。これらの点を考慮すると、鉄欠乏性貧血が顕在化した状態で慌ててサプリメントや食品に期待することは科学的根拠に乏しく、オーソドックスに鉄剤の処方を受けることが望ましい。一方、鉄剤を漫然と長期にわたり投与することは避けなくてはならない。最近では鉄の過剰投与に伴う毒性が注目されており、肝疾患、糖尿病、心疾患などを引き起こす可能性があるほか、鉄の関節への沈着による関節炎も報告されている。同様の理由で鉄剤の経静脈的投与も原則的には勧められない。何らかの理由で経口投与が不可能な場合は、鉄欠乏量を計算した上での計画的投与が望まれる。

## < 6 >おわりに

アスリートにみられる貧血の問題について文献的考察を交え紹介した。INDAへの対応は必ずしも一致した見解が得られているわけではないが、運動パフォーマンスに影響を与える可能性がある以上、この段階で少なくとも食事指導の介入は必要であろう。IDNAの診断にはフェリチンの測定が必須なので、今後、コストの問題が許すのであれば、スクリーニング検査を行う場合はヘモグロビンだけでなくフェリチンの測定も合わせて行うことが望ましいと思われる。

## 文献

- 1) Gardner GW, et al : Cardiorespiratory, hematological and physical performance responses of anemic subjects to iron treatment. *Am J Clin Nutr* 28 : 982-988, 1975
- 2) Pizza FX, et al. Serum haptoglobin and ferritin during a competitive running and swimming season. *Int J Sports Med* 18: 233-237,1997
- 3) Risser WL, et al. Iron deficiency in female athletes: its prevalence and impact on performance. *Med Sci Sports Exerc* 20: 116-121,1988
- 4) 赤間高雄ほか：スポーツ選手の貧血治療に関する一考察. *臨床スポーツ医学*12: 579-582, 1995
- 5) Stewart JG, et al: Gastrointestinal blood loss and anemia in runners. *Ann Intern Med* 100: 843-845, 1984
- 6) Brownlie IV T, et al: Tissue iron deficiency without anemia impairs adaptation in endurance capacity after aerobic training in previously untrained women. *Am J Clin Nutr* 79: 437-443, 2004
- 7) Brutsaert TD, et al: Iron supplementation improves progressive fatigue resistance during dynamic knee extensor exercise in iron-depleted, nonanemic women. *Am J clin Nutr* 77: 441-448, 2003
- 8) Dellavalle DM, et al : Iron status is associated with endurance performance and training in female rowers. *Med Sci Sports Exerc*44: 1552-1559,2012
- 9) Newhouse IJ, et al: The effect of prelatent/latent iron deficiency on physical work capacity. *Med Sci Sports Exerc*21: 263-268, 1989.



# スポーツで健康に……？

小熊祐子

“からだを動かすことは健康にいい”ということとは、古くからいわれているが、からだを動かすことが切実な問題となったのは、文明化、機械化が進んで、仕事の上でも、家事においても、あるいは交通手段としても、からだを動かす必要が少なくなってきたからである。それとともに、運動不足病ともいえる種々の慢性疾患が問題となってきた。からだを動かすことの、健康への効果を論ずるとき、“身体活動 (physical activity)”という言葉を用いることが多い。Physical activity とは、安静にしている状態よりも多くのエネルギーを消費するすべての活動と定義される<sup>1)</sup>。すなわち、労働を含め、日常生活の中で営まれるすべての身体的な動きを伴う活動といえる。身体活動は、その実施目的により4つのドメインに分類される<sup>2)</sup>。すなわち、①仕事に伴うもの、②家事・育児など家庭内の活動に伴うもの、③通勤・通学など移動に伴うもの、④余暇時間 (自分の自由になる時間) に行うもの、の4つである。現代は日常生活の中で必然的に行う身体活動が減ってしまった分、自発的に何らかの活動量アップを図らなければいけない時代といえる。

“身体活動が、健康上効果的である”ことのエビデンスが明らかになってきたのは20世紀になってからである。近年では高齢者においても、多くの効果があることが証明されてきている。生活習慣病の予防だけでなく、認知機能や運動器機能などの社会生活機能の低下抑制と関係することも明らかとなってきた。例えば、世界保健機構 (WHO) は2010年に「健康のための身体活動に関する国際勧告」を示している<sup>3)</sup>。65歳以上の高齢者については、心肺フィットネス・筋フィットネス、骨の健康や機能上の健康、非感染性の疾患の予防や、うつ改善、認知機能の低下予防のため

に、身体活動が効果的であり、推奨すべき身体活動を以下のように提示した。すなわち、1) 速足歩きくらいの中程度の強度の有酸素的身体活動を少なくとも週に合計150分行うこと (強度の高い身体活動なら75分、あるいはその組み合わせでも)、2) 1)の有酸素活動は一回10分は行うこと、3) さらに1)の倍量程度までは、行うとさらなる健康上の効果が期待できること、4) 動きに制限のある方にはバランス力を高め、転倒を防止するための運動を週に3日以上行うこと、5) 大きな筋群を使う筋力トレーニングを週2日以上行うこと、6) 上記の量ができない場合は、出来る範囲で行うこと、である。すべての国や地域が、あらゆる人々の身体活動を支援する政治的、社会的な取り組みを強めるように求めるものとして、トロント憲章が出されたことも、国際的に重要な動きである<sup>3)</sup>。日本ではエクササイズガイド改定に際し、縦断研究のシステムティックレビューを行った<sup>4)</sup>。前回のエクササイズガイド作成時に加え、論文数は著しく増え、日本のエビデンスも増加している。特に、高齢者についても、エビデンスは増えてきている。2013年3月には厚生労働省より新しい身体活動指針 (アクティブガイド) が発表された<sup>5)</sup>。

では、日本人の身体活動・運動状況の現状はどんなであろうか。厚生労働省の「国民健康栄養調査」では毎年、運動習慣について質問、歩数計で1日の歩数測定を行っている<sup>6)</sup>。運動習慣については、“1日30分週2日以上”の運動習慣を1年以上続けているか否か”という簡単な質問できいているのであるが、運動習慣者の割合は増加傾向にある (図1)。また、高齢者で運動習慣者の割合が顕著に高いのも日本の特徴である (図2)<sup>6)</sup>。

実際どんな運動を行っているのか。財団法人健

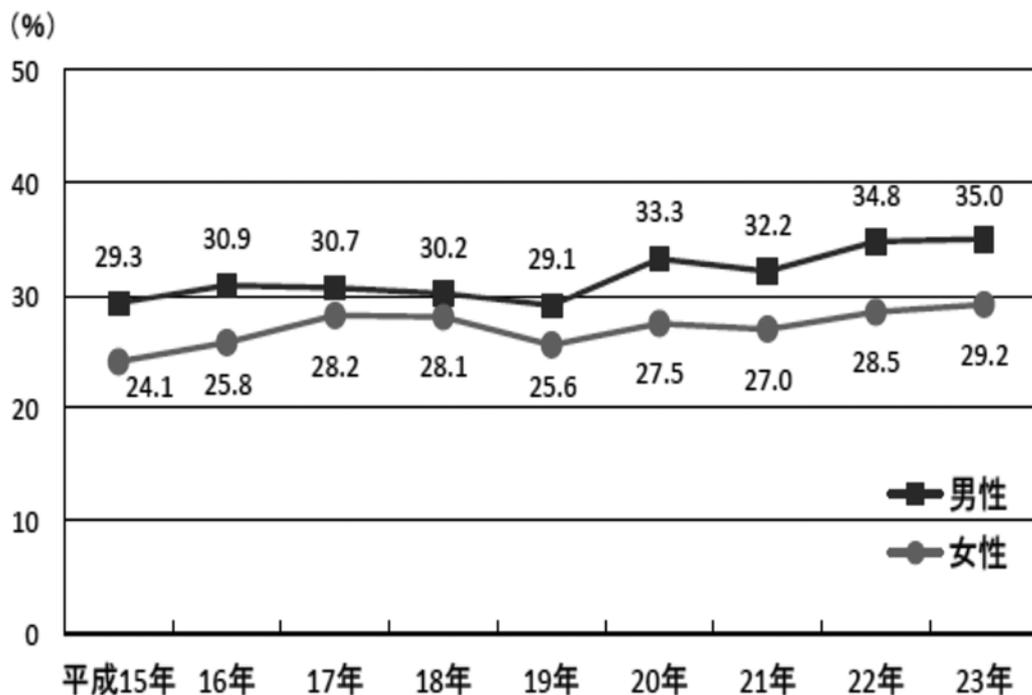


図1 運動習慣のある者の割合の年次推移 (文献6より引用)

※運動習慣のある者：1回30分以上の運動を週2日以上実施し、1年以上継続している者

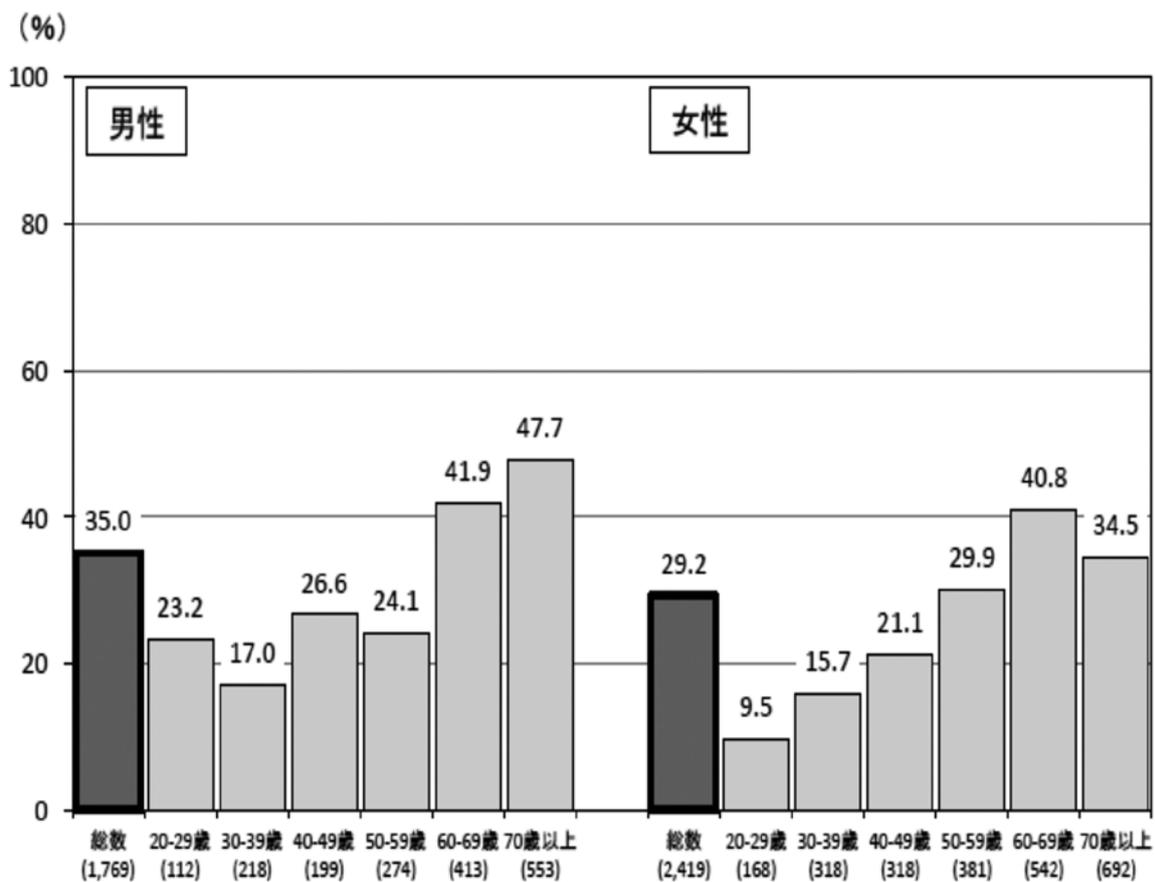


図2 運動習慣のある者の割合 (性・年齢階級別) (文献6より引用)

康・体力づくり事業財団が団塊世代の運動・スポーツに関する潜在的ニーズを発掘し、よりアクティブな高齢期を過ごすためのプロモーションを提案することを目的に全国に居住する満50歳以上の個人を母集団として行った「アクティブエイジング全国調査2008」<sup>7)</sup>によると、50歳以上の日本人では週1回以上の運動・スポーツ実施者は男性6割、女性7割にのぼり、その内訳は、歩行（ぶらぶら歩きも含む）や体操が圧倒的に多いが、ハイキング、サイクリング、ボウリング、筋力トレーニング、水泳……と多種多様なスポーツ種目への参加が認められている。高齢者の“運動”習慣の多くは“ぶらぶら歩き”などの軽い運動であることがうかがえる。運動・スポーツを行う理由としては、「健康・体力づくりのため」を挙げた者の割合が53.7%、「楽しみ、気晴らしとして」が50.3%と高く、以下、「運動不足を感じるから」(42.0%)、「友人・仲間との交流として」(33.8%)などの順となっている。逆に運動を行っていない人の行わない理由は、「仕事（家事・育児）が忙しくて時間がないから」を挙げた者の割合が45.9%と最も高く、以下、「体が弱いから」(24.0%)、「年をとったから」(19.8%)などの順となっている。退職後の高齢者では、比較的時間のバリア（阻害因子）が少なくなり、強度の軽い運動であれば、行いやすいことがうかがえる。

運動を今まで行っていない人にとって“運動”“スポーツ”を開始することは、容易ではない。上述の推奨に示されたように、疾病予防・健康維持増進のためには、“身体活動”を増やせばよい。先に示したドメインのどこを増やしてもいいのである。例えば、往復の通勤で、バスに乗るところを10分ずつ歩くようにする。プラス昼休みに10分歩いて合計30分でもいい。そうすることで、“運動”では行にくい人、一回にまとまった時間はとりにくい人等の身体活動開始のバリアを減らしている。実際、スポーツクラブで一回30分の運動を行う群と、一日10分3回、生活の中で身体活動を取り入れる群で、同等の効果があること、実施率では後者の方がいいことを示す研究もある<sup>8)</sup>。

では、長期的な維持・継続を考えたときにはどうか。従来の個人に行動変容を促すタイプの生活習慣改善プログラムでは、効果は認めるものの、長期的にみると、習慣が定着せずに、逆戻りする人も多いことが証明されている。長期的な維持・継続のためには、その行動自体が合目的的で、行うこと自体に自身が意味を見いだせること（self-rewarding）になっていく必要がある。行うこと自体が楽しい、仲間がいる、生きがいとなる、今後の実現したい夢につながる、といった、健康を一義的な目的としなくなったとき、長期的な継続につながるのではないか。また、継続のためのバリア軽減のためには、行いやすい・アクセスしやすい運動施設がある、景観がいい、安全であるといった環境整備も重要であるし、一緒に行く仲間がいる、競い合う喜びがある、といった人的サポートも重要である。

ここで、改めてスポーツの意義が再認識される。高齢社会においては、「生きがい」をうむスポーツという位置づけ、すなわち、“健康”“楽しみ”“仲間”づくりにつながるスポーツという位置づけが大きいと考えられる。実際、先の「アクティブエイジング全国調査」では、2009年に2008年回答者のうち、継続調査可能と回答した人に追加調査を行い、1年間の運動・スポーツの開始・再開・中断状況とその要因を検討した<sup>9)</sup>。運動・スポーツ実施の時間増加、頻度増加、楽しさ増加、開始、再開、中止という活動経歴では、関連する要因として、主体者自身の要因が最も頻出度が高く、特に身体面の条件が重要な前提となっていること、さらに再開は指導者の影響が、それ以外は、仲間に関する要因がきっかけになっている傾向が強いことがわかった。ハード面よりソフト面の理由を、また、楽しさ増加はエリア面に象徴される環境条件の必要性の高さが示唆される結果であった。中高年者の運動・スポーツへの意欲をうかがい知ることができる。一方、それをサポートするための仕組み作り、また個人レベルでの身体面の条件作りが大事であることがわかる。高齢者が行いやすいスポーツの仕組み作りも必要である。

さて、では、いわゆるスポーツイベント開催が人々の健康に効果があるのか、身体活動量を増やすのか。これは実は、エビデンスがあまりない。昨年ロンドンオリンピックが開催された。さすが physical activity epidemiology のメッカ、ロンドンである。(ロンドンバススタディをご存じだろうか。1953年、ロンドン大学の Jeremy Morris 先生が報告した前向きコホート研究で、職種により2階建バスの車掌と運転手とを比較すると、ずっと座っている運転手の方がその後の心疾患死亡率が有意に高かったということを示している<sup>10)</sup>)。ロンドンオリンピックにちなんで、Public health 的視点で、皆の健康度アップ、身体活動量アップにつながるか否かの検証、また、その仕組みづくりのための努力が数多くなされている。大会開始の1週間前、2012年7月には、Lancet で身体活動特集号が組まれた。(Vol.380, 9838, July 21, 2012) 一方、ロンドンオリンピックは“レガシー”：大会終了後に地域社会にもたらされる経済/社会/健康/環境面での利益を強調している。健康面では、年齢にかかわらずすべての人に対して、様々なスポーツ活動への参加を促し健康でより活動的な生活を奨励することを示している<sup>11)</sup>。事前に効果評価を前提に、“レガシー”の検討を行っている。さらにBMJ2013年の3月9日号には“Can the London 2012 Olympics ‘inspire a generation’ to do more physical or sporting activities? An overview of systematic reviews.”として、オリンピック、パラリンピック開催後に身体活動量の増加やスポーツ参加の増加がみられるか否か、システマティックレビューを文献検索し、その文献の質も加味して、レビューしている。結果的には、質の高いレビューはほとんどなく、Weedらの“Developing a physical activity legacy from the London2012 Olympic and Paralympic Games: a policy-led systematic review.”と McCartney ら“The health and socioeconomic impacts of major multi-sport events: systematic review (1978-2008).”の2本のレビュー論文のみ<sup>12,13)</sup>が採択された。そしてわかったのは、オリンピック・パラリンピック開催が身体活動量増加やスポーツ参加増につながることを示すエビデンスはない、とい

うことである。これは、効果がない、というエビデンスもないわけで、そもそも、精度高く、この命題について評価に耐えうる検討を行った研究・事例がない、ということである。Weedらは、健康のために人々の身体活動量増加につなげるのであれば、スポーツ的要素よりもお祭り効果 (festival effect) が重要で、国・地域をあげて、前代未聞のイベントであること、そこにその一員として参加することに価値をみいだせることが鍵となると述べている<sup>14)</sup>。これを受けて、2014年のグラスゴーで行われる Commonwealth Games では、評価項目について、ロンドンオリンピック時以上に事前に検討を行っている<sup>15)</sup>。今後の動向に着目したい。2020年、オリンピックの東京開催が実現した際には、是非、人々の健康度アップにつながるものにしたい。もっと積極的に身体活動量増加につながる作りこみができるのではないか。自然に今までアプローチできなかった層への働きかけにつながる可能性がある。図3に示した身体活動における4つのドメインと、ecological model の概念図を思い出しながら (原図<sup>16)</sup>、著者らが日本語訳) 身体活動の専門家の一人として、“健康”の付加価値をつけられればと考えている。

\* この文章は、三田評論 2012年7月掲載の筆者の文章 (17) を加筆修正したものである。

## 参考文献

- 1) Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public health reports. 1985;100(2):126-31.
- 2) World Health Organization. Global Recommendations on Physical activity for Health. 2010.
- 3) The Toronto Charter for Physical Activity: A Global Call for Action. J Phys Act Health. 2010;7 Suppl 3:S370-85.
- 4) 宮地元彦, 村上晴香, 川上諒子, 田中憲子, 田中茂穂, 高田和子ら. 【健康・スポーツ施策の動向】健康づくりのための運動基準 2006 の改定の手順と方向

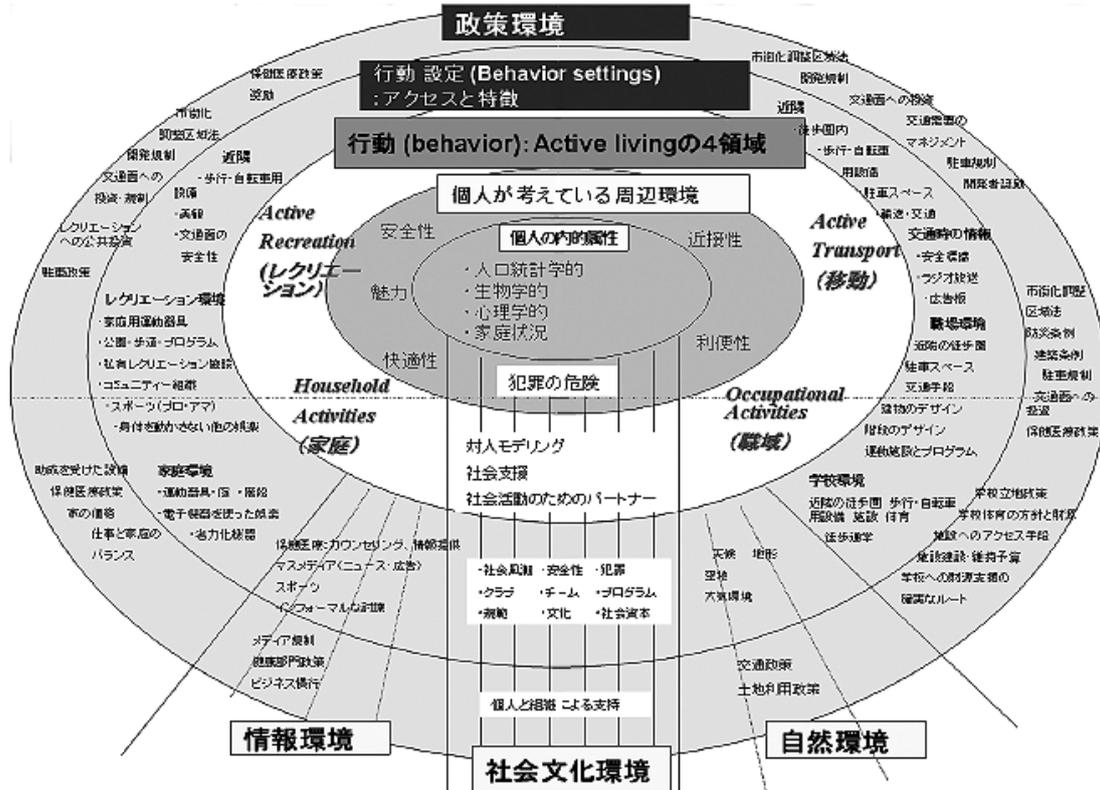


図3 身体活動における4つのドメイン (文献6より)

性・体育の科学. 2012;62(9):644-50.

5) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準・指針 2013 2013 [cited 2013 March 23]. Available from: [http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/undou/index.html](http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/undou/index.html).

6) 厚生労働省. 国民健康・栄養調査 [cited 2013 March 10]. Available from: [http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou\\_eiyuu\\_chousa.html](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyuu_chousa.html).

7) 財団法人健康・体力づくり事業財団 アクティブエイジング全国調査 2008. 2008.

8) Dunn AL, Marcus BH, Kampert JB, Garcia ME, Kohl HW, Blair SN. Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: a randomized trial. *Jama*. 1999;281(4):327-34.

9) 財団法人健康・体力づくり事業財団 アクティブエイジング全国調査 2009. 2009.

10) Morris JN, Clayton DG, Everitt MG, Semmence AM, Burgess EH. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. *Br Heart J*. 1990;63(6):325-34.

11) London 2012 Sustainability plan summary. Towards a one planet 2012. [cited 2013 March 23]. Available at <http://www.london21.org/borough/news/show/33/1320/>

12) Weed M, Coren E, Fiore J. A systematic review of the evidence base for developing a physical activity and health legacy from the London 2012 Olympic and Paralympic games. London: Department of Health; 2009.

13) McCartney G, Thomas S, Thomson H, Scott J, Hamilton V, Hanlon P, et al. The health and socioeconomic impacts of major multi-sport events: systematic review (1978-2008). *BMJ*. 2010;340:c2369.

14) Weed M, Coren E, Fiore J, Wellard I, Mansfield L, Chatziefstathiou D, et al. Developing a physical activity legacy from the London 2012 Olympic and Paralympic Games: a policy-led systematic review. *Perspectives in public health*. 2012;132(2):75-80.

15) McCartney G, Palmer S, Winterbottom J, Jones R, Kendall R, Booker D. A health impact assessment of the 2014 Commonwealth Games in Glasgow. *Public Health*.

2010;124(8):444-51.

- 16) Sallis JF, Cervero RB, Ascher W, Henderson KA, Kraft MK, Kerr J. An ecological approach to creating active living communities. *Annu Rev Public Health*. 2006;27:297-322.
- 17) 小熊祐子 . 高齢社会とスポーツの役割 . 三田評論 . 2012;1158(7):35-40

# マラソン大会における循環器疾患に対する安全性対策

真鍋知宏

## はじめに

現在、日本国内で行われているマラソン大会、ロードレースは、1年間に2000を超えていると言われ、地域振興や村興しを兼ねたマラソン大会が新たに開催されている。大会参加に際しての健康状態の管理は各自に任されているため、定期健康診断などを受診せずに参加しているランナーがいるのも事実である。参加者が増えれば、心肺停止に陥るランナーも増える可能性がある。

心肺停止者の多くは致死的不整脈である心室細動になっている。その原因疾患としては急性心筋梗塞、冠攣縮性狭心症、Brugada 症候群などの循環器疾患が報告されている。このような循環器疾患による心肺停止を防止するために、日本陸上競技連盟（日本陸連）医事委員会では2003年からセルフチェックリストを公開しており、一部マラソン大会では活用されている。

近年、心肺停止者が生じても AED（自動体外式除細動器）を使用して救命される事例が多くなっている。日本国内のマラソン大会において、心肺停止者に対して AED を使用して救命されたのは2005年2月の第12回泉州国際市民マラソンが最初である。最近ではコース内において AED を機動的に配置できるようにモバイル AED 隊が活躍するマラソン大会もある。また、医療救護スタッフ数には限界があるため、コース審判員やボランティアに対して BLS（一次救命処置）教育を積極的に行うことが望ましい。さらにランナーに対する BLS 講習会受講の機会を設け、BLS を施行可能なランナーを優先的に参加させる取り組みも開始されている。

以上のようなマラソン大会における安全性対策

について循環器専門医の立場から概説するとともに、2011年度日本陸連公認コースマラソン大会における医療体制と心肺停止例に関する調査結果についても紹介する。

## 1. ランナーとしての準備、心構え

フルマラソンでは42.195kmという長い距離を数時間かけて走るため、大会に参加するランナーにはそれなりの準備や心構えが必要である。準備としては、日頃から長い距離を走るような練習が不可欠である。また、ランナー自身が体調管理を行う必要もある。

ロードレースや市民マラソンが安全かつ健全に運営されるために、日本陸連は2002年12月に全国のロードレース主催者に対して「ロードレースにおける医療体制についてのお願い」を公表している<sup>1)</sup>。これを受けて、大会主催者は医療体制を整備するとともに、マラソン大会の参加要項や競技者注意事項に、あらかじめ医師による健康診断を受けることや、大会当日に体調が悪い際には出場をとりやめることなどを記載している。さらに、ロードレースを申し込む時に参加者自身で行う「申し込み時健康チェックリスト」(図1)、および「スタート前チェックリスト」(図2)を作成し、ランナー自ら健康管理を実施するように求めている。

一般的にマラソン大会における心肺停止例はレース終盤に多いので<sup>2)</sup>、無理なラストスパートをしないように教育啓発することは重要である。もちろん過剰な給水による低ナトリウム血症や給水不足による脱水に対する注意も必要である。

## 2. 大会主催者としての準備

日本最大のマラソン大会である東京マラソンの参加者は3万人以上であるが、その競技レベルはトップランナーからフルマラソンを走るのが初めてという一般市民ランナーまで幅広い。またフルマラソンはトップランナーでも2時間以上にわたる競技時間で、東京マラソンでは制限時間が7時間と非常に長い。その間に天気や気温が変化することもありうる。また、周回コースでない部分には、沿道に数多くの救護所を設置する必要がある。

しかし早期のBLSを実行するにはこれら固定の救護所のみでは不十分である。心室細動に対する除細動の成功率は1分ごとに約7～10%ずつ低下する<sup>3)</sup>。除細動が心停止1分以内であれば救命率は90%であるが、5分経過すると約50%、8分では約20%、10分を経過すると10%未満となる。ただし、心肺蘇生を行うことで生存率は、除細動に時間がかかっても2～3倍に上昇する<sup>4,5)</sup>。そこで救護所間での事故に対処する目的で、大会によってはモバイルAED隊、BLS隊およびドクターランナーなどを配置している。モバイルAED隊とはAEDを含む救急機材を背負った救命救急士等の有資格者が、自転車でマラソンコース内を巡回し、傷病者発生時に直ちに現場に駆けつけ、必要であれば早期のBLSと除細動を行うチームである。BLS隊とは救護所以外のコース沿道でAED等資機材を持って配置につき、傷病者発生時には救護所スタッフおよびドクターランナーと協力し、必要であれば早期のBLSと除細動を行うチームである。

AEDの使用を含むBLSは一般市民でも行うことが可能である。そこで、審判・競技役員あるいはボランティアを対象として、一次救命処置の講習会を開催する大会もある。また、実際に走る市民ランナーを対象とした講習会も開催されており、マラソン大会における安全性向上に寄与することが期待されている<sup>6,7)</sup>。

## 3. マラソン大会中の医療体制と心肺停止例に関する調査

マラソン大会における医療体制や心肺停止例について、これまで日本陸連でも正確な情報は把握出来ていなかった。そこで、これらを包括的に把握するための調査を2011年から開始している<sup>8)</sup>。具体的には、陸上競技ルールブックで定められている日本陸連公認コースにおいて実施されているマラソン大会を調査対象とした（公認要件には医療体制は含まれていない）。調査項目は大会の規模、天候、医療体制（スタッフ数、AED配備状況など）、心肺停止傷病者に関する情報などである（図3）。

2011年4月から2012年3月までに陸連公認コースで実施されたマラソン大会は56大会あった。そのうち調査票を回収出来た52大会のデータを集計した（回収率92.8%）。総参加者は454,281人、フルマラソン参加者は357,647人であった。医療体制に関する主なデータは、医師数が0～134人、AED配備数が2～131台、AED1台に対する参加者数が平均307人であった。参加者数が増加するにつれて、医療体制は充実する傾向にあったが、参加者が15,000～19,999人の大会では若干医療体制が手薄になる傾向があり、今後何らかの対策を要する可能性が示唆された。

一方、心肺停止例は6例が報告された。全員が男性であったが、心肺蘇生やAED使用により救命されており、死亡例はなかった。心肺停止の発生場所は15～29kmと比較的中盤に分布しており、終盤には一例もなかった。また、心肺停止の発生率はフルマラソン参加者10万人あたり1.68人（参加者59,600人あたり1人）であった。心肺停止例の有無で大会を比較すると、心肺停止例が生じた大会の方は参加者数が有意に多かった（表1）。また、天候による相違は認められなかった。詳細なデータについてはEuroPrevent2013などの学会で発表予定である。

表1 心肺停止例の有無による大会の相違

	心肺停止あり (n=6)	心肺停止なし (n=46)	p値
総参加者(人)	19,932±8,650	7,276±7,054	0.021
フルマラソン 参加者(人)	18,644±9,194	5,343±5,792	0.022
気温(°C)	8.5±5.9	13.4±6.6	0.125
湿度(%)	58.5±13.4	60.6±17.6	0.759

#### 4. 心肺停止が生じることを想定した医療体制の構築

運動中の心肺停止の原因の1つとして冠動脈の走行異常も挙げられている。筆者は冠動脈CT検査に関与しているが、冠動脈の走行異常が見出されることは決して少なくない。したがって、日常生活ではまったく症状がなくても、マラソン大会に参加して初めて心肺停止を生じることもありうる。ランナーがどんなに普通の健康診断を受けても事前に発見されることはないケースもありうる。

そこで、出来るだけ多くのマラソン大会関係者・参加者がBLSを施行可能であるように教育啓発を行い、AEDの効果的な配置を検討する。さらに、事前準備をしても心肺停止者は生じる可能性があるということを念頭において、医療体制を構築することがより高い安全性を確保することために必要であると考ええる。

#### おわりに

日本陸連医事委員会の調査は、マラソン大会主催者の医療救護体制に対する意識を向上させるとともに、事例の蓄積により心肺停止事例の検討を行うことを可能とすることが期待される。現在調査内容の精度を維持するために、対象を日本陸連公認コースに限定しているが、これら以外の大会における心肺停止例は報告されている。医療救護スタッフに限らず、大会に関係するより多くのスタッフ、ボランティア、さらにはランナーまでもがBLS施行可能というのが、理想的な医療体制と思われる。そのためには、事前の教育啓発活動が重要になると考えている。

#### 文献

- 1) <http://www.jaaf.or.jp/medical/roadrace.pdf>
- 2) Kim, JH. et al.: Cardiac arrest during long-distance running races. N Engl J Med 366 (2) : 130-140, 2012.

- 3) Larsen, MP. et al.: Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 22 (11) : 1652-1658, 1993.
- 4) Valenzuela, TD. et al.: Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 96 (10) : 3308-3313, 1997.
- 5) Swor, RA. et al.: Bystander CPR, ventricular fibrillation, and survival in witnessed, unmonitored out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 25 (6) : 780-784, 1995.
- 6) 真鍋知宏：市民マラソン大会におけるAED配備の有用性. *臨床スポーツ医学* 26 (3) : 281-287, 2009.
- 7) 真鍋知宏：スポーツイベントにおける突然死対策ロードレース、*臨床スポーツ医学* 26 (11) : 1367-1372, 2009.
- 8) 真鍋知宏ほか：綜説 安全なロードレースを目指して、呼吸と循環 60 (5) , 509-518, 2012.

## 市民マラソン・ロードレース 申し込み時健康チェックリスト

(財) 日本陸上競技連盟医事委員会

2003.7.17

市民マラソン・ロードレース申し込みにあたって、健康チェックが必要です。  
申込者各自で必ず確認してください。

(A) 下記の項目（1～4）のうち1つでも当てはまる項目があれば、レース参加の可否について、かかりつけ医に良く相談してください。かかりつけ医の指導の下、健康診断や心臓検診を受けて下さい。

レースに参加する場合には、自己責任で行って下さい。

1. 心臓病（心筋梗塞、狭心症、心筋症、弁膜症、不整脈など）の診断を受けている、もしくは治療中である。
2. 突然、気を失ったこと（失神発作）がある。
3. 血縁者に‘いわゆる心臓マヒ’で突然に亡くなった方がいる（突然死）。
4. 最近1年以上、健康診断を受けていない。

(B) 下記の項目（5～8）は、心筋梗塞や狭心症になりやすい危険因子です。当てはまる項目があれば、かかりつけ医に相談し、レース参加前までに状態を安定させて下さい。

5. 血圧が高い（高血圧）。
6. 血糖値が高い（糖尿病）。
7. コレステロールや中性脂肪が高い（高脂血症）。
8. たばこを吸っている（喫煙）。

かかりつけ医とは、皆さんの健康や体調を管理してくれる身近なドクターです。

かかりつけ医をきちんと決めて、各種の検査やレース参加などについて相談しましょう

図1 申し込み時健康チェックリスト

## スタート前チェックリスト

(財) 日本陸上競技連盟医事委員会

2003.7.17

安全にレースをはこぶために、レース当日の体調をスタート前にチェックしましょう。  
下記項目（1～8）の中で、1つでもあてはまらない項目があれば、レース参加を中止するか、慎重にレースに臨んで下さい。

1. 体温は平熱である、熱感はない。
2. 疲労感が残っていない。
3. 昨夜の睡眠は充分にとれた。
4. レース前の食事や水分をきちんと摂れた。
5. かぜ症状（微熱、頭痛、のどの痛み、咳、鼻水）はない。
6. 胸や背中の不快感や痛みはない。動悸・息切れもない。
7. 腹痛、下痢はない。吐き気もない。
8. レース運びの見通しが立っている。

### レース中の注意事項

レース中は水分補給を心がけましょう。

体調に異状を感じたら、早めにレースをやめる勇気を持ちましょう。

ラストスパートは急激に心臓に負担がかかる危険な走り方ですので、余裕を持ってフィニッシュしましょう。

図2 スタート前チェックリスト

マラソン大会中の医療体制と心肺停止例に関する調査票

記入者： \_\_\_\_\_

連絡先：電話番号： \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

【大会に関する情報】

大会名： \_\_\_\_\_

参加者数について：総参加者数 \_\_\_\_\_人

フルマラソン (42.195km) \_\_\_\_\_人

ハーフマラソン (21.0975km) \_\_\_\_\_人

その他 \_\_\_\_\_ km \_\_\_\_\_人、 \_\_\_\_\_ km \_\_\_\_\_人、 \_\_\_\_\_

日時： \_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_月 \_\_\_\_\_日 ( \_\_\_\_\_ )

天候：天気 \_\_\_\_\_、気温 \_\_\_\_\_℃、湿度 \_\_\_\_\_%

AEDの配備状況：総数 \_\_\_\_\_台 (配備状況： \_\_\_\_\_)

医療体制：医師 \_\_\_\_\_名、看護師 \_\_\_\_\_名、救急救命士 \_\_\_\_\_名

モバイルAED隊 \_\_\_\_\_名、その他 ( \_\_\_\_\_ )

審判員に対するBLS講習会施行： 有 ・ 無

ボランティアに対するBLS講習会施行： 有 ・ 無

心肺停止傷病者がいない場合には、右の“なし”を○で囲んで終了して下さい。 なし  
 いる場合には下の情報を記載して下さい。

【傷病者情報】(心肺停止のみ、複数人発生時は別紙に記載して下さい)

年齢： \_\_\_\_\_歳、 性別： 女 ・ 男

エントリー距離： \_\_\_\_\_ km

場所：スタート付近、スタート直後、 \_\_\_\_\_ km 地点、ゴール前、ゴール後

時間： \_\_\_\_\_時 \_\_\_\_\_分 頃

状況 (第一発見者、傷病者の状況など)：

AED取り寄せ： 有 ・ 無

AED装着： 有 ・ 無

AED作動： 有 ・ 無

搬送先医療機関名： \_\_\_\_\_

搬送救急隊名： \_\_\_\_\_

図3 マラソン大会中の医療体制と心肺停止例に関する調査票



# 平成 24 年度の主な活動報告

## 1 人事

### (1) 兼担所員・兼任所員・研究員（無給）の重任

#### ①兼担所員（重任）

辻岡 三南子（保健管理センター・准教授）

和井内 由充子（保健管理センター・准教授）

以上2名、平成24年4月1日～平成26年3月31日

#### ②兼任所員（重任）

小谷津 孝明（千歳科学技術大学・理事長）

平成24年4月1日～平成26年3月31日

#### ③研究員の任用（H24年度 新規任用）

大澤 祐介（東京大学大学院総合文化研究科石井直方研究室・  
独立行政法人日本学術振興会特別研究員PD）

富田 眞紀子（前職:慶應義塾大学有期研究員・心理学修士、保健学博士）

山中 麻実（小学校教諭2種）

以上3名、平成24年4月1日～平成25年3月31日

今村 晴彦（大学院政策メディア研究科後期博士課程、同研究員）

鶴野 亮子（保健師）

以上2名、平成24年10月1日～平成25年3月31日

#### ④研究員（無給）（重任）

高木 聡子（厚労省認定ヘルスケアトレーナー）

石橋 秀幸（株式会社フェアプレイ データ 代表取締役・ストレングストレーナー）

伊藤 譲（全日本スキー連盟科学サポートコーディネータ）

布施 努（株式会社ティア・ウェイ 代表取締役・スポーツ心理学）

山下 光雄（管理栄養士）

若野 紘一（整形外科医師・元川崎市立井田病院理事）

岩村 暢子（アサツー デイ・ケイ 200Xファミリーデザイン室・室長）

隅田 祥子（理学療法士）

以上8名、平成24年4月1日～平成25年3月31日

齋藤 義信（公益財団法人藤沢市保健医療財団藤沢市保健医療センター）

平成24年7月1日～平成25年6月30日

橋本 玲子（株式会社Food Connection代表取締役・管理栄養士）

増田 元長（株式会社ディスプレイターレ・セールスマネージャー）

以上2名、平成24年8月1日～平成25年7月31日

(2) 運営委員の交代について

志木高等学校長 下村 裕 (平成24年9月30日まで)

志木高等学校長 高橋 郁夫 (平成24年10月1日より)

2 主たる活動 (平成24年度特記事項)

(1) 塾内を対象とした主な活動

①教育活動

健康マネジメント研究科講義「臨床入門」「老年医学」「バイオメカ」「健康行動科学」  
「健康リスクアセスメント学」「健康マネジメント概論」他

看護医療学部講義「健康論」

体育会学生対象スポーツ医学基礎講座 (年10回)

- ・メンタルトレーニング (講師: 研究員・スポーツ心理学)
- ・スポーツと貧血 (講師: センター教員・内科医師)
- ・熱中症予防 最新の知識 (講師: センター教員・内科医師)
- ・下肢の怪我予防、運動時の靴の選び方 (講師: 兼任所員・理学療法士)
- ・下肢のスポーツ障害、その予防と治療 (センター教員・整形外科医師)
- ・スポーツと栄養基礎編 (講師: センター教員・内科医師)
- ・スポーツと栄養実践編 (講師: 研究員・管理栄養士)
- ・オーバートレーニングとその予防 (講師: センター教員・内科医師)
- ・体組成 勝てる身体づくり (講師: センター教員・内科医師)
- ・有酸素能力とトレーニング VO<sub>2</sub>max, AT, LT (講師: センター教員・内科医師)

他省略

②臨床活動

運動教室の開催 (教職員メディカルチェック受診者対象、前期・後期各10回前後)

体育会学生・生徒に対するメディカルチェックおよび体力評価、トレーニングメニューの開発、  
最大酸素摂取量、断層心エコー、体脂肪測定、血液検査、他

体育会学生に対する一般健診 (大会前健診)

体育会学生・生徒に対するトレーニングおよびリハビリ、コンディショニング指導

理学療法士 (2名、外部委託: 各々週2~3回) による塾内体育会選手 (高校生含む) の整形外科的障害の予防とリハビリ、トレーニング指導

体育会学生に対するメンタルトレーニング指導

メンタルトレーナー (外部委託: 週1回) による塾内体育会選手・チームの心理面強化に関わる  
事業

体育会学生の練習中の怪我に対する救急対応システム (体育会事務室他との連携による)

他省略

(2) 研究活動

①平成24年度新規

生活習慣データと健診・医療データの分析・活用に関する助言および提案 (みずほ情報総研株式会

社からの業務（準）委任委託）

食の環境因子と肥満の関連 食品価格とエネルギー密度および地域差の検討

2型糖尿病患者におけるエネルギー必須量、基礎代謝、身体活動量、基質酸化適応能に関する研究  
（国立健康・栄養研究所との共同研究）

厚生労働省科研費：中高齢者における身体活動・運動及び生活習慣病者の運動療法による予防と治療に関する研究（申請中）

扁平足の歩行解析・靴の開発と矯正効果の検討

健康サポートサービス提供マンション居住者の方の健康と生活に関わる調査研究（三井不動産株式会社・タニタ株式会社との共同研究）

「健康マップ」共同研究（大学院健康マネジメント研究科、藤沢市および藤沢市保健医療財団との共同研究）

食事調査票の評価および食習慣と身体活動量、生活習慣との関係に関する研究（千葉県立保健医療大学 栄養学科・渡邊智子教授との共同研究）

マラソン大会中の医療体制と心肺停止例に関する調査

## ②前年度より継続

私立大学戦略的研究基盤形成支援事業研究員（継続）（昭和音楽大学・舞台芸術センターバレエ研究所）

運動強度と食事の栄養組成が食欲関連消化管ホルモンに及ぼす影響の検討（継続）

加工油脂の健康関連の用途に関する検討（継続）（ミヨシ油脂株式会社との共同研究）

学生キックボクシング選手の脳震盪後のサポート・競技復帰の研究（継続）

集合住宅における健康サポートプログラムの提供と効果検証（継続）（三井不動産株式会社・タニタ株式会社との共同研究）

健康づくりのための運動基準改訂のためのシステマティックレビューの一部（継続）

超高齢者の身体活動量 その評価法と体力・健康状態・QOL に及ぼす影響について（継続）（慶應義塾大学病院老年内科との共同研究）

## ③研究発表（学会）

[国内学会発表]（共同演者・座長等含む）

第 85 回日本整形外科学会学術集会、第 67 回日本体力医学会学術集会、第 15 回運動疫学研究会

第 26 回日本靴医学会学術集会、第 38 回日本肥満学会、第 37 回日本足の外科学会学術集会

第 23 回日本臨床スポーツ医学会学術集会

[国外学会発表]（共同演者含む）

第 19 回ヨーロッパ肥満会議、第 59 回アメリカスポーツ医学会年次集会

第 17 回欧州スポーツ医学会、アイスホッケースポーツ医学会議 2012

## ④研究助成金等

[義塾資金]（1 件）

・学事振興資金

「食品の健康度と価格の関連：年代別、地域間格差を含めた検討」

[義塾外資金]（4 件）

- ・みずほ情報総研株式会社  
「生活習慣データと健診・医療データの分析・活用に関する助言および提案」
- ・三井不動産株式会社（乙）および株式会社タニタ（丙）との共同研究  
慶應義塾および乙による「健康増進のための住宅づくり」調査の詳細検討および集合住宅における健康サポートサービス事業（平成24年3月までに共同開発）の企画開発研究について、健康サポートプログラムの提供と効果検証を行う
- ・財団法人総合健康推進財団  
「超高齢者の身体活動量 その評価法と体力・健康状態・QOLに及ぼす影響について」
- ・財団法人千代田健康開発事業団平成24年度（第59回）社会厚生事業助成金制度『医学研究』  
「後期高齢期以降の健康維持・増進を目的とした持続可能な身体活動プログラムの開発」

### （3）塾外を対象とした主な活動

#### ①受託事業

平成24年度国民体育大会神奈川県代表選手の健康診断、他（神奈川県体育協会）  
相撲力士の循環器検査・体脂肪測定および循環器外来医師派遣（日本相撲協会）  
フットサル選手の循環器検査業務（府中アスレティックフットボールクラブ）

#### ②学会活動

日本体力医学会評議員、編集委員  
日本臨床スポーツ医学会評議員、編集委員  
日本臨床スポーツ医学会資格審査委員、専門医検討委員  
日本肥満学会評議員、専門医試験問題作成委員、認定専門病院認定委員会委員  
日本臨床栄養学会監事、評議員  
日本足の外科学会評議員  
関東足の外科研究会世話人  
日本靴医学会評議員  
日本臨床スポーツ医学会評議員  
日本健康教育学会編集委員  
日本体力医学会プロジェクト研究委員会  
日本運動療法学会理事  
日本運動疫学研究会運営委員  
日本行動医学会評議員

#### ③社会活動（講習会講師等）

特定健診・保健指導従事者スキルアップ研修講師（年2回）（東京都保健福祉財団）  
健康運動指導士養成講習会講師（年11回）（健康・体力づくり事業財団）  
保健事業事務研修会講師（全国市町村職員共済組合連合会）  
奥羽糖尿病合併症研究会講師  
豊島区糖尿病医療連携ネットワーク研修会講師（豊島区医師会）  
昭和音楽大学・短大バレエコース栄養学演習講師  
東京家政大学大学院臨床栄養学栄養療法特論講師

日本糖尿病療養指導士認定機構・糖尿病療養指導士養成講習会講師  
 医療費の適正化推進セミナー講師（みずほ情報総研）  
 第59回健康教室講師（健康保険組合連合会東京連合会）  
 日本体育協会公認スポーツドクター養成講習会講師（日本体育協会）  
 第28回先進リウマチ医学研究会講師  
 2012年度慶應義塾大学看護医療学部市民公開講座講師  
 第23回日本臨床スポーツ医学会学術集会教育研修講座講師  
 日本学校保健会講演講師  
 にいがたスポーツ・フォーラム講師  
 東京スポーツ・レクリエーション専門学校スポーツトレーナー科講師  
 医療衛生学部講義「医療学概論」（北里大学）  
 体験実習（最大酸素摂取量測定他）（神奈川衛生学園専門学校）  
 体験実習（最大酸素摂取量測定他）（神奈川大学人間学部）  
 施設見学・スポーツ医学講義（法政大学スポーツ健康学部）  
 スポーツ栄養ベーシック講習会講師（日本スポーツ栄養研究会）  
 新聞連載記事広角鋭角“現代ランニング事情”取材協力（日本経済新聞）  
 NHK国際放送収録協力“裸足ジョギングの効果と注意点について”  
 NHK「きょうの健康」ほか収録協力（NHKエデュケーショナル科学健康部）  
 健康ウォーキングイベント、企画内容アドバイス等（NHKエデュケーショナル）  
 他省略

④社会活動（委員等）

WADA（世界ドーピング防止機構）TUE（治療目的使用に係る除外措置）advisory group  
 医療・介護周辺サービス産業創出調査事業・医療連携プロセス標準策定調査・検討分科会委員  
 （経済産業省委託，一般財団法人日本規格協会ほかのコンソーシアム）  
 公益財団法人明治安田厚生事業団理事  
 公益財団法人健康・体力づくり事業財団・健康運動実践指導者養成校認定専門部会委員  
 厚生労働省・日本人の食事摂取基準2015策定検討会委員  
 IFスポーツ委員協議会への参加（国立スポーツ科学センター）  
 平成24年度スピードスケート医科学スタッフ・スポーツドクター  
 日本アイスホッケー連盟理事  
 日本アイスホッケー連盟医科学・安全管理委員会委員長  
 国際アイスホッケー連盟chief medical officer  
 アイスホッケー女子世界選手権（Division II group B）medical supervisor  
 アイスホッケー男子オリンピック一次予選medical supervisor  
 スキージャンプ男子ワールドカップ大会役員  
 スキージャンプ女子ワールドカップ大会役員  
 ソチオリンピック マルチサポートハウス視察団員  
 国立スポーツ科学センター国際連盟スポーツ医科学委員  
 全日本スキー連盟医科学・情報委員  
 日本スケート連盟医事委員

2013四大陸選手権大会救護担当（日本スケート連盟）  
スポーツ医科学委員会医科学サポート事業（神奈川県体育協会）  
日本オリンピック委員会情報・医・科学専門部会医学サポート部門員  
ベネッセチャイルドケアセンター日吉 運営委員  
藤沢市健康増進専門部会委員  
公益財団法人藤沢市保健医療財団倫理委員会委員  
アンチ・ドーピング委員（神奈川県体育協会）  
スポーツ医・科学研究事業における研究分担協力（国立スポーツ科学センター）  
日本陸上競技連盟医事委員会委員  
一般財団法人東京マラソン財団医療救護委員会委員  
第43回ジュニアオリンピック陸上競技大会役員  
第96回日本陸上競技選手権リレー競技大会役員  
第2回神戸マラソンNFR（医務監査）  
第40回世界クロスカントリー選手権帯同ドクター  
他省略

⑤ 公開講座の企画

「スポーツと健康」をメインテーマに平成19年度より開催

主催：スポーツ医学研究センター・体育研究所・大学院健康マネジメント研究科

平成24年公開講座 ～安全にスポーツを楽しむために～

第1回（5/12）

①「市民マラソンにおける安全管理 ～安全に完走するために～」（真鍋）

②「下肢のけが予防とその治療」（橋本）

第2回（5/19）

①「熱中症の予防対策」（勝川）

②「野外活動（アウトドアアクティビティ）での危機管理を踏まえた楽しみ方」  
（体育研究所・野口）

3 その他

【発行物】

業績集2010年度、2011年度

ニューズレターNo.10（平成24年6月29日発行）

研究紹介「足関節・足部底屈位における安定性に関与する筋——長腓骨筋と前脛骨筋の役割——」

ニューズレターNo.11（平成24年9月28日発行）

研究紹介「全身振動刺激（Whole-body Vibration）を利用したトレーニングの効果」

ニューズレターNo.12（平成25年1月17日発行）

研究紹介「こどものスポーツとおとなの骨——未成年期のスポーツ歴と閉経前女性の骨密度との関連——」

ニューズレターNo.13（平成25年年3月21日発行）

研究紹介「あるスポーツ選手の心の成長——面接を通した一考察——」

検査別利用状況一覧(平成24年4月1日～平成25年3月31日)

1 塾内部

1) 大学体育会

部名	最大酸素 摂取量	心電図 (安静時)	心電図 (負荷)	末梢血 一般検査	生化学検査	超音波断層	Biodex	Medx	栄養食事 指導	体脂肪率 測定	コンディショニング チェック	大会前健診	合計件数
1 柔道		17								30		17	64
2 剣道				20	20								40
3 弓術				41	41								82
4 端艇				44	44					78			166
(カヌー)										15			15
5 水泳(競泳)													0
(飛び込み)													0
(水球)				5	5								10
(葉山)				18	18								36
6 野球							11						11
7 蹴球				132	135		31			478			776
8 庭球				51	50		1						102
9 器械体操				24	24		16						64
10 競走				16	16								32
11 馬術				14	14								28
12 ホッケー				55	55		1						111
13 相撲				4	4								8
14 山岳				11	11								22
15 ソッカー				12	12								24
16 スピードスケート				3	3								6
(フィギュア)				9	9								18
(ホッケー)													0
17 バスケケットボール				50	50								100
18 スキー				13	13	10				20			56
19 空手		20										34	54
20 卓球				23	22								45
21 ヨット				32	32								64

部名	最大酸素 摂取量	心電図 (安静時)	心電図 (負荷)	末梢血 一般検査	生化学検査	超音波断層	Biodex	Medx	栄養食事 指導	体脂肪率 測定	コンディショニング チェック	大会前健診	合計件数
22 射撃				35	34								69
23 バレーボール				42	42								84
24 レスリング							1			9			10
25 ボクシング				16	16								32
26 アメフト				14	14								28
27 ハンドボール				26	26								52
28 フェンシング				5	5								10
29 ソフトテニス				29	29								58
30 バトミントン				25	25								50
31 自動車													0
32 軟式野球													0
33 重量挙げ				20	20					14			54
34 航空													0
35 ゴルフ				25	24								49
36 合気道				35	34								69
37 洋弓				30	30								60
38 少林寺拳法				20	20								40
39 自転車競技部													0
40 応援指導部													0
チアリーディング													0
41 拳法部				3	3								6
42 準公式野球				63	62								125
43 ラクロス				71	71								142
小計	0	37	0	965	962	10	61	0	0	644	0	51	2730

2) その他の塾内

名称	最大酸素 摂取量	心電図 (安静時)	心電図 (負荷)	末梢血 一般検査	生化学検査	超音波断層	Biodex	Medx	栄養食事 指導	体脂肪率 測定	コンディショニング チェック	大会前健診	合計件数
1) 体育会以外のサークル	2	1	1							4			8
2) 高等学校の体育会	7	2	2			8	10	1		87			117
3) その他	2	2	2	1	1	2		40		6			56
小計	11	5	5	1	1	10	10	41	0	97	0	0	181
塾内計	11	42	5	966	963	20	71	41	0	741	0	51	2911

2 塾外部

1) 業務委託

名称	最大酸素 摂取量	心電図 (安静時)	心電図 (負荷)	末梢血 一般検査	生化学検査	超音波断層	Biodex	Medx	栄養食事 指導	体脂肪率 測定	コンディショニング チェック	大会前健診	合計件数
1) 相撲協会						63				49			112
2) 県体協		135	110	129	127	5							506
3) その他													0
小計	0	135	110	129	127	68	0	0	0	49	0	0	618

2) その他の塾外

名称	最大酸素 摂取量	心電図 (安静時)	心電図 (負荷)	末梢血 一般検査	生化学検査	超音波断層	Biodex	Medx	栄養食事 指導	体脂肪率 測定	コンディショニング チェック	大会前健診	合計件数
1) その他	37	33	25	13	9	21	10	1		13			162
塾外計	37	168	135	142	136	89	10	1	0	62	0	0	780

名称	最大酸素 摂取量	心電図 (安静時)	心電図 (負荷)	末梢血 一般検査	生化学検査	超音波断層	Biodex	Medx	栄養食事 指導	体脂肪率 測定	コンディショニング チェック	大会前健診	合計件数
総合計	48	210	140	1108	1099	109	81	42	0	803	0	51	3691

## 大学スポーツ医学研究センター運営委員

(平成25年3月1日現在)

- |                     |        |
|---------------------|--------|
| 1. 所長               | 戸山 芳 昭 |
| 2. 副所長              | 勝川 史 憲 |
| 3. 医学部長             | 末松 誠   |
| 4. 文学部長             | 関根 謙   |
| 5. 大学病院長            | 武田 純 三 |
| 6. 体育研究所長           | 植田 史 生 |
| 7. 保健管理センター所長       | 河邊 博 史 |
| 8. 体育会理事            | 宮島 司   |
| 9. 医学部スポーツ医学総合センター長 | 松本 秀 男 |
| 10. 志木高等学校長         | 高橋 郁 夫 |

## 専任教職員・兼任・兼任・研究員一覧（平成25年3月1日現在）

## 専任教職員（平成25年3月1日現在）

職名	職位・職種	氏名	所属
所長（兼）	教授	戸山 芳昭	常任理事
副所長	教授	勝川 史憲	スポーツ医学研究センター
所員	准教授	橋本 健史	スポーツ医学研究センター
〃	准教授	石田 浩之	スポーツ医学研究センター
〃	准教授	小熊 祐子	スポーツ医学研究センター
〃	専任講師	真鍋 知宏	スポーツ医学研究センター
事務長（兼）		黒田 修生	日吉キャンパス事務センター運営サービス担当課長
職員	保健師	伊藤 千代美	スポーツ医学研究センター
〃	臨床検査技師	常川 尚美	スポーツ医学研究センター
〃	健康運動指導士	八木 紫	スポーツ医学研究センター
〃	保健師	萩原 彩	スポーツ医学研究センター／産前産後育児休職（H24.3.8～H25.4.6）
派遣職員	保健師	菱沼 真千子	スポーツ医学研究センター／産休代理（H24.2.23～H25.3.31）

## 兼任所員・兼任所員・研究員（平成25年3月1日現在）

職名	職位・職種	氏名	所属
兼任所員	准教授	辻岡 南三子	保健管理センター
〃	准教授	和井内 由充子	保健管理センター
〃	助教	湯本 典子	文学部 人文社会学科 心理学（実験心理学）
兼任所員		小谷津 孝明	千歳科学技術大学・理事長
〃		木下 訓光	法政大学スポーツ健康学部 スポーツ健康学科・教授
〃		武田 純枝	東京家政大学 家政学部 栄養学科・教授
〃		渡邊 智子	千葉県立保健医療大学 栄養学科・教授
〃		宮本 佳代子	〃 ・准教授
〃		平澤 マキ	〃 ・准教授
〃		満田 浩子	〃 ・非常勤職員
〃		井上 小百合	大森赤十字病院 医療技術部・栄養課長
〃		今井 丈	国際医療福祉大学 保健医療学部 理学療法学科・講師
研究員		高木 聡子	厚労省認定ヘルスケアトレーナー
〃		石橋 秀幸	株式会社フェアプレイ データ 代表取締役
〃		伊藤 穰	全日本スキー連盟科学サポートコーディネータ
〃		布施 努	株式会社ティア ウエイ代表取締役（スポーツ心理学）
〃		山下 光雄	管理栄養士
〃		若野 紘一	整形外科医師
〃		岩村 暢子	アサツー デイ・ケイ200Xファミリーデザイン室 室長
〃		隅田 祥子	理学療法士
〃		橋本 玲子	株式会社Food Connection代表取締役（管理栄養士）
〃		増田 元長	株式会社ディスプレイ・セールスマネージャー
〃		齋藤 義信	公益財団法人藤沢市保健医療財団藤沢市保健医療センター
〃		大澤 祐介	東京大学大学院総合文化研究科石井直方研究室 ・独立行政法人日本学術振興会特別研究員PD
〃		富田 眞紀子	心理学、保健学
〃		山中 麻実	小学校教諭2種
〃		今村 晴彦	大学院政策メディア研究科後期博士課程、同研究員
〃		鶴野 亮子	保健師



# 紀 要 (2012 年)

平成 25 年 3 月発行〔非売品〕

発行〔〒 223-8521〕 横浜市港北区日吉 4-1-1

慶應義塾大学スポーツ医学研究センター

<http://sports.hc.keio.ac.jp>

電話 045-566-1090 (代)

