

身体動作学研究会

1990年8月17, 18日

日体会館ラウンジ

プログラム

8月17日（金）

13:00 受付

13:30 フリーディスカッション I

1)運動量と加齢が有酸素能力に及ぼす影響 三浦孝仁

2)女子児童におけるRamp負荷量と機械的効率値
との関係 天野勝弘

3)乳酸とpHがSoleus筋の張力に及ぼす影響 大桑哲男

4)プロ野球選手の体力トレーニングに対する意
識調査その2 ～野球歴と体力トレーニング
の関わりを中心に～ 児玉公正

5)幼児の足蹠について 新宅幸憲

15:00 研究会総会

16:00 特別講演 『運動指導者』 石井先生

※ 18:00 石井先生の還暦祝いの会場は、駒沢のサンライズです。

8月18日（土）

10:00 フリーディスカッションII

1)ストローク数と水泳能力

齊藤好史

2)BIAによる身体組成の推定について

小野寺孝一

3)運動能力テストの試案（光刺激による反応
テスト）

岡本直輝

4)腎炎患者の運動をどう考えるか

鈴木久雄

11:00 大学院生中間報告

12:00 昼休み

13:30 座談会 『大学体育の現状と今後』

※フリーディスカッションの時間は、各テーマにつき約15分としております。

話題提供者の方は約5分間で、話をまとめて頂き、残りの時間をディスカッションとしたいと考えております。学会ではありませんので、司会・座長はおりません。時間を知らせる進行係がいるだけです。ディスカッションを深める意味で、話題提供中の質問も可といたします。

※座談会は最初にこちらからお願いした先生方に、2,3分間程度で各大学体育の現状についてお話いただき、その後座談会の形式で、自由に意見交換をしていただきます。

プログラム

8月17日（金）

13:00 受付

13:30 フリーディスカッション I

1)運動量と加齢が有酸素能力に及ぼす影響 三浦孝仁

2)女子児童におけるRamp負荷量と機械的効率値
との関係 天野勝弘

3)乳酸とpHがSoleus筋の張力に及ぼす影響 大桑哲男

4)プロ野球選手の体カトレーニングに対する意
識調査その2 ～野球歴と体カトレーニング
の関わりを中心に～ 児玉公正

5)幼児の足跡について 新宅幸憲

15:00 研究会総会

16:00 特別講演 『運動指導者』 石井先生

※18:00 石井先生の還暦祝いの会場は、駒沢のサンライズです。

8月18日（土）

- 10:00 フリーディスカッションII
- 1)ストローク数と水泳能力 齊藤好史
 - 2)BIAによる身体組成の推定について 小野寺孝一
 - 3)運動能力テストの試案（光刺激による反応
テスト） 岡本直輝
 - 4)腎炎患者の運動をどう考えるか 鈴木久雄
- 11:00 大学院生中間報告
- 12:00 昼休み
- 13:30 座談会 『大学体育の現状と今後』

※フリーディスカッションの時間は、各テーマにつき約15分としております。

話題提供者の方は約5分間で、話をまとめて頂き、残りの時間をディスカッションとしたいと考えております。学会ではありませんので、司会・座長はおりません。時間を知らせる進行係がいるだけです。ディスカッションを深める意味で、話題提供中の質問も可といたします。

※座談会は最初にこちらからお願いした先生方に、2,3分間程度で各大学体育の現状についてお話いただき、その後座談会の形式で、自由に意見交換をしていただきます。

特別講演

『運動指導者』

石井喜八 先生

特集—期待される運動指導者づくり はじめのことば

運動指導者

体育の科学 VOL. 40. 8月号 1990.

石井 喜八

誰が運動指導を担当するのか

かつての体育指導者は「世の中で、われわれこそが運動指導の適格者である」という自負心があったように思う。われわれにとって、この領域は聖域だと思ってきた。この志の一端を担おうとして体育系大学へ進学した1人が筆者でもある。しかし、これは表の顔であって、その背面では“好きな運動に関係しながら体育教師になれば良い”と安楽に考えていたところもある。

戦後教育の体育専攻生になってから、つい最近まで、われわれの仲間が行なってきた運動指導に対し、「それはスポーツ指導だ、体育教育ではない」とか、「体育教育の成果の評価は難しい、スポーツ指導の成果は確かにあらわせる」という討論が続けられてきた。

生理学の専攻に始まり、後期は保健学者となった福田邦三先生は大学体育について述べる中で、“physical and health education”と大学必修を位置づけ、彼の体力の要素の組み立てである行動体力と防衛体力を一貫させたいと説いている。そこには、「体技 (physical exercise)”を手段とする教育」、あるいは「体技習練」であるという立場をとる人たちがいるが、“人間育成に役立つ”からといって、人生経験百般すべてが“教育”とはいえないであろうというのである。

こうした運動指導の内実が問われながら、生涯という次元からいうと、学校体育と社会体育の区

分はあった。これは学校とその他の生活場面という単純な区分であった。しかし、この区分はいまでも使っている人びとがいると思う。

筆者なりの解釈にしたがえば、学校体育は単に児童・生徒と教師という関係の中で行なわれる運動指導及至は“教育”についての区分領域であり、社会体育は運動好きの人たちの集まりとその活動であると、現在でも体育関係者が、運動指導はわれらの手で、と考えているのではないか。この“われの手”の意味の中に体育系大学卒業者となっていなければ幸いなことである。

これまで、体育系大学あるいは旧制の体育教師養成校の卒業生の多くが、もっとも頼りにしてきた運動指導者としての他者からの承認は教員免許証ではなかったかと考える。

教(育職)員の免許は「国家が資格を付与し、国民に対し教員として、児童、生徒の教育にあたることの安全性および適性を保証すること。この免許(という行為)の法的性質は行政行為としての公証行為である」と教育職員免許法第1条の解説(解説教育六法、三省堂、昭和64年版)がある。

求む健康のための運動指導者

前節で述べてきた論議は、かつての体育指導者あるいは学校体育に関わる人々の内側の意見交換であったのではないかと思う。

わが国は高齢化社会へ急速に移行していくことは、かなり以前から指摘されてきた。日本人の寿命は既に、女性で80歳を超え、男性も徐々にこれに近づきつつある。さらに加えて、65歳以上の老

年人口が14歳以下の年少人口より上回ることが推定されている（厚生省人口動態統計，6月9日，1990，毎日新聞）。

高等学校を卒業してから各種学校，短期大学，専門学校，大学へ進学する人びとが増加している。これらをおよそ平均してみれば，約20歳をもって学校を離れるとあってよからう。この20歳から寿命80歳までの間には，60年間の人生が横たわっている。

生きる時間が永くなると，ヒトのからだは自然的衰退の様相を拡大してみせてくれる。このからだの状態にある間の運動指導に誰れが携わるのだろうか。図1は加齢に伴う運動能力の変化の傾向を示した。

その上段の部分には最大酸素摂取量が年齢が進むにつれて，20歳ころまでは上昇し，それ以後は徐々に下降していくことを示している。スポーツ選手が最上段に位置し，一般の人々がその下側にある。この図から20歳までの運動能力の向上がわかる。筆者はこのような水準は各年齢における運動能力の上限を示す傾向だと考えている。

20歳以後の低下傾向がここでいう自然的衰退という表現になる。縦軸の一部が切断されているが，最大酸素摂取量の決定条件の1つである“疲労困憊の状態であらわれた”という測定条件は誰にも求められることではない。一般の人びとは日常生活での身体活動を最大以下の水準で発現している。そして，その日常生活での身体活動も自然衰退の傾向を示すといえるだろう。

さらに，近年，成人病の有病率や死亡率の中心には，肥満，糖尿病，高脂血症，動脈硬化症，高血圧症，虚血性心疾患からもたらされるという（本誌3月号，1990）。そこで，安全性と有効性の基本条件から治療，健康維持または機能改善ないしは疾病予防のための運動が処方されている。

筆者が居住する東京近郊の小都市は人口が約73,000人であるが，地方自治体所属として保健婦さんが3名いる。彼女たちの仕事は専門的でもあるので，殆ど保健所と共同作業となっている。また老人対策として，1日老人を預かるデイケア，数日間預かるショートステイの制度も実施されている。

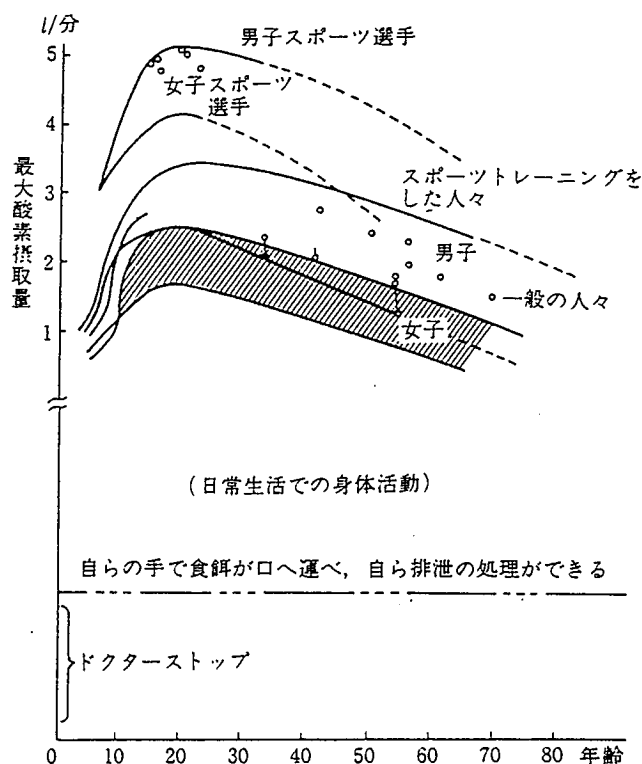


図1 日本人の運動能力，その上限(最大酸素摂取量)と下限 (松井の図に筆者加筆)

この市には福祉会館がある。ここには毎日高齢者の人たちが集まってくる。市では巡回専用バスがあり，これを使って送迎をしている。このような仕事を見聞・調査をして，運動能力の最低水準は「自らの手で食餌が自分の口へ運べ，そして，自らの排泄物の処理を自分でできる能力」と考えるようになった。

一般健常人の運動目的

筆者らは健康のための運動実践を求め，その方法をたずねる人びとについて調べた（男性488名，女性679名，年齢範囲15歳～60歳以上）。この人びとは東京西部の区内にある公共体育施設の利用者たちである。

まず，相談助言によって運動を実施したいと回答した人は40歳・50歳で男女とも約50%が，60歳以上では男性は70%，女性が63%に及んでいる。健康のための運動相談の現場にいと，お医者さんに運動を勧められたという人びとが確かに増加しているのである。

筋力アップを願う人びとは男性に多い。20歳代までの男性では80%以上がこれを望み、30歳代で56%、40歳代で48%となり、これ以上の年齢では急激に低下する。一方、女性では20歳代の33%が筋力アップを望み、以下徐々に減少し、男子の60歳代と女子の50歳代が約10%となる。

次いで、減量を目的として来館している人びとがいる。男性では30歳・40歳代で40%を越え、50歳代で30%を示す。一方、女性では20歳から50歳までが50%近くから、これを越えている。

楽しむために、あるいは、ストレス解消を目的としていると回答した人がある。男性では40歳代が39%と最高値を示し、女性では60歳までの全年代を通して40%以上の人びとがこの項目に回答している（以上複数回答）。

筆者らが経験した特殊例の1つは、乳ガン手術後のリハビリテーションもうまくいったが、肘が肩の高さまで挙るようになったので通院しないでも良いといわれたが、お勝手仕事の中で、流し台の上にある棚からの調理器具の出し入れの動作には、まだ、やや不便を感じるので、運動をしたいという女性がいた。

これまで述べたように、からだの運動能力の自然衰退する徴候があらわになる中で、運動によるからだの治療の範囲が拡大された結果、医師によって運動の勧告が多くなったことがあげられる。本拙文で述べた成人病の有病率の増大の多くは内科疾患の例であるが、腰痛や背痛にみられる筋群の緊張と弱化的人びとにも筋力アップを勧める医師は多い。

生涯生活を対象とする運動指導者

運動指導・助言を求める人びとの要求が多様化している。職場、地域社会あるいはそれぞれの行政区分の範囲内でも、健康のための、あるいは、高齢化対策と呼称は変わるけれども、運動指導者の育成が急務となっている。

関連する運動指導者の養成カリキュラムを比較すると、安全で有効な運動のために科学に立脚した実践を目標にしていることがわかる。

図2は横軸に医師による健康検査の判定が、要

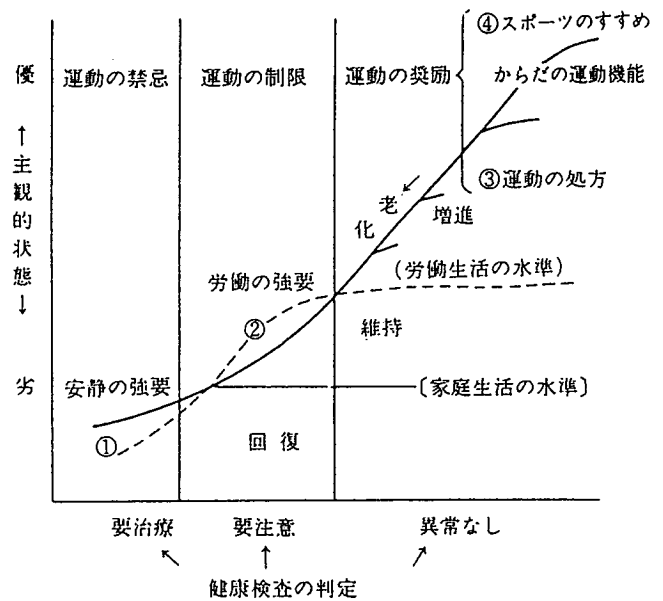


図2 健康検査の判定と毎日の主観的健康判断 (石井喜八, 1986)

治療、要注意、異常なしの区分にしたがって示してある。縦軸は各人による毎日の主観的健康判断の尺度をとっている。医師による健康検査は一般健常人であれば、年1回が普通であろう。

運動指導者が健康検査の出来るはずがない。とすると、本人の毎日の主観的健康判断に接近して運動指導することになる。

もう1つの問題は薬に例えるならば、オブラートで包んだり、糖衣錠にしたり、カプセルに包んだりする運動指導の操作である。何としても有効性を持つ運動指導を核におき、不快感を減じる運動を指導する技術が望まれる。

このように、多方面から望まれる運動指導者の資質は共通要素が存在することである。“安全で有効”こそ、この共通項といえる。この有効性の判定は隣接諸科学が相互に行ない、実益を得る被運動指導者も加わると思われる。

述べてきた運動指導の領域に合致する体育科学の領域を拡大向上し、隣接諸科学と連繫して、一般の人びとの健康維持に連帯の責任を負えることが問われている。

フリーディスカッションI

- | | |
|---|------|
| 1)運動量と加齢が有酸素能力に及ぼす影響 | 三浦孝仁 |
| 2)女子児童におけるRamp負荷量と機械的効率値
との関係 | 天野勝弘 |
| 3)乳酸とpHがSoleus筋の張力に及ぼす影響 | 大桑哲男 |
| 4)プロ野球選手の体カトレーニングに対する意
識調査その2 ～野球歴と体カトレーニング
の関わりを中心に～ | 児玉公正 |
| 5)幼児の足蹠について | 新宅幸憲 |

『運動量と加齢が有酸素能力に及ぼす影響』

三浦孝仁・鈴木久雄 (岡山大学教養部)

I はじめに

中高年者の aerobic power の実測できる指標として、また運動処方を目安としての換気性閾値 ventilatory threshold (VT) の有用性を明らかにし、日常生活における運動量と加齢が有酸素能力に与える影響について検討した。

II 方法

運動負荷は、ロード社製の電気制御式自転車エルゴメーターによるラング 負荷法を用いた。運動中の肺換気動態の測定は、センサーゲイクス社製 MMC4400 を使い、Breath by breath 毎におこなった。

III 結果

A. VT測定の再現性

VT時の酸素摂取量 ($VO_2@VT$) とVT時の仕事量 (WR@VT) の2者いずれもが、3回の測定値の間において dependent T 検定上、有意な差が認められず、かつ有意な相関関係が認められた。

B. VT測定のラング 傾斜による影響

$VO_2@VT$ は、4段階の傾斜間 (10W, 15W, 20W, 40W) で有意な差がなく、かつ有意な相関が認められた。WR@VTでは、10W と15Wラング間を除く他の傾斜間では有意な差が認められた。4段階の傾斜間の相関については、いずれも有意であった。

C. VTと運動量、加齢の関連

$VO_2@VT$ の年代別測定結果は、20才代以下で 24.4 ± 3.1 、30才代 20.7 ± 4.6 、40才代 21.1 ± 5.0 、50才代 20.3 ± 4.5 、60才代以上では 17.4 ± 4.6 ml/kg/min. であった。 $VO_2@VT$ は、高年令になるとともに低下する傾向にあったが、全被検者を同一集団として扱くと、統計的に有意な関係は得られなかった。

被検者を Active 群と Sedentary 群に分けて検討すると、 $VO_2@VT$ は、Active 群 (n=28) では平均 24.1 ± 4.25 ml/kg/min.、Sedentary 群 (n=21) では、 17.3 ± 3.58 ml/kg/min. であった。両群において平均年令、身長、体重には有意な差をみないにも関わらず、 $VO_2@VT$ は Active 群で有意 ($P < 0.001$) に高値を示した。さらに、 $VO_2@VT$ と年令にはおのおの有意な負の相関が得られた (図1)。Sedentary 群は、Active 群に比べすべての年令で、有意に低値を示した。Active 群の回帰式は、 $Y = 30.0 - 0.13X$ であり、Sedentary 群は、 $Y = 24.1 - 0.16X$ となり、この2つの回帰式は T 検定で有意な差 ($P < 0.001$) を認めた。Sedentary 群の $VO_2@VT$ は、Active 群に比べ、低値でかつ年令とともに早く低下する結果を得た。

D. VTとHDL-C

全被検者の安静時血液生化学検査と $VO_2@VT$ の関連について検討した結果では、HDL-C 値とのみ有意 ($P < 0.01$) な正の相関を認めた。T-chol、T-G、FFA 等他の脂質及び血糖値とは相関が無かった。

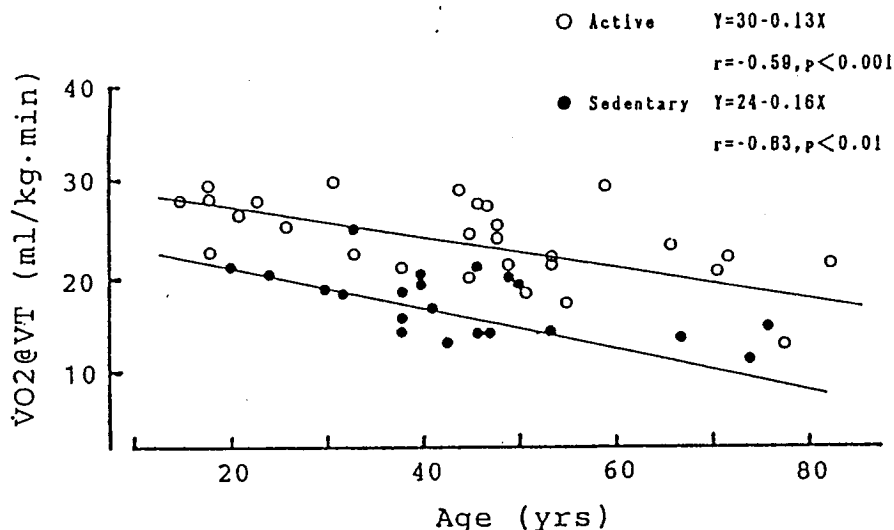


図-1 VT時の VO_2 と年齢との関連

女子児童における Ramp 負荷量と 機械的効率値との関係

○天野勝弘（関東学園大学）、高橋勝美（神奈川工科大学）
伊坂忠夫（日本体育大学・体育研究所）

【目的】 自転車エルゴメーターによる ramp 負荷試験法は、一回の測定で多くの有酸素性パラメーターを求めることができる利点がある。成人については、適切な ramp 負荷量の検討が行われているが、子供についての検討はあまり行われていない。そこで本研究では、子供についての適切な ramp 負荷量を探ることにした。ここでは主として、ramp 負荷量の違いによる機械的効率値の差を検討する。 【方法】 被検者に20分の安静をさせた後、25wの負荷で4分間アイソパワー自転車エルゴメーターを漕がせた。引き続き3種類の ramp 負荷がかけられた。 ramp 負荷量は、10、20、30w/minである。運動中の代謝量は、自動代謝システム（SENSORMEDICS社、MMC4400tc）により記録した。被検者は、8歳の女子6名であった。 【結果および論議】 3種類の ramp 負荷試験で得られた Work 効率の値とピーク V_{O2}、VT時の酸素摂取量および%V_{O2}ピークの値が平均と標準偏差で表に示されている。F検定による差の検定では、3つの ramp 負荷間で有意差は認められなかった。この結果は、成人男子についての先行報告と一致する。また、30w/minの効率値が高いのは、負荷の増加速度に対する呼吸・循環器系の応答が遅れているためと考える。以上から、本研究の被検者にとっては10wから20wの ramp 負荷量ならば、問題ないと結論した。

ramp load	Work efficiency (%)	Peak V _{O2} (l/min)	VT (V _{O2}) (l/min)	VT (%Peak V _{O2}) (%)
10w/min	31.4 (4.1)	1.07 (0.09)	0.79 (0.09)	73.6 (5.3)
20w/min	32.1 (3.2)	1.12 (0.15)	0.89 (0.10)	79.7 (6.8)
30w/min	36.6 (5.2)	1.10 (0.16)	0.81 (0.13)	70.5 (6.7)

乳酸

乳酸とpHがSoleus筋の張力に及ぼす影響

大桑 哲男 (名古屋工業大学)

目的

運動中、筋中の乳酸蓄積はperformanceの低下を生じさせると考えられている。しかしその原因は乳酸イオンそのものによるものか、あるいは乳酸蓄積によるpHの低下によるものか現在のところ明かではない。本研究は、ラットの Soleus筋を摘出し、乳酸及びpHが座骨神経刺激による筋張力に及ぼす影響を探るために行った。

方法

270-340gのオスのAlbino ラットを用い、麻酔した後、座骨神経と共に GastrocnemiusとSoleus muscleと摘出し、*in vitro* での実験系において、座骨神経を電気刺激し、isometric筋収縮での張力、exhaustionに至るまでの持続時間、筋中グリコーゲン、medium中のグルコースのpHを次に挙げる5条件にて比較した。条件1：Control 条件としてKrebs-Ringer-Bicarbonate(KRB) buffer (124 mM NaCl, 4mM KCl, 1mM MgSO₄, 1mM KH₂PO₄, 25mM NaHCO₃, 2mM CaCl₂, 5mM glucose, pHは7.3-7.4), 条件2：KRB buffer 中の乳酸濃度を50mMに調節 (50mM LA), 条件3：KRB buffer中の乳酸濃度を200mMに調節(200mM LA), 条件4：KRB buffer 中の乳酸濃度を50mM に調節後、pHを7.3-7.4に調節 (50mM pH adjusted), 条件5：KRB-buffer 中の乳酸濃度を200mM に調節した後、pHを7.3-7.4に調節 (200mM pH adjusted)。電気刺激の強度は5V, 刺激持続時間は100msec, 頻度は2Hzで行った。張力は、最大筋力が得られるように筋長を調節し、0.2g と1.8gのおもりで校正した。刺激前及び後の

soleus muscle は液体チッソにて冷凍し測定までマイナス70度中に保存した。

結果および考察

筋張力は乳酸注入により低下し、さらにexhaustion に至る持続時間も乳酸を注入するとcontrol条件に比較し有意に短縮した。これらのperformanceは、pHをcontrol levelにadjustしても control levelにまで改善されなかった。これらの結果は、乳酸イオンがperformanceの低下に深く関係していることを示唆するものである。

プロ野球選手の体力トレーニングに対する意識調査 その2 ～野球歴と体力トレーニングの関わりを中心に～

○児玉公正 (大谷女子大学) ・ 中山憐一 (阪神タイガース)

プロ野球選手 体力トレーニング 意識調査

1. 目的

体力トレーニングの効果を高める為には、対象となる選手のトレーニングに対する意識を明確に把握し、指導することが必要となる。そこでプロ野球選手の体力測定にともなう、選手の体力トレーニングに対する意識調査を実施した。

前回(40回大会)の報告に続き、プロ野球に入団するまでの過程で取り組んだ野球歴と体力トレーニングの関わりを中心に報告する。

2. 方法

1) 調査対象者：T球団の選手全員を調査対象にした。投手が30名、野手が31名の合計61名(平均年齢 25.1 ± 4.59歳)であった。

2) 調査時期：昭和62年11月と平成元年10月のそれぞれオフシーズンに実施した。

3) 調査方法：体力測定・健康診断調査時を利用し、測定プログラムの1セクションとして意識調査を組み込んだ。調査方法はアンケート法を用い、選手個々を面接し、調査用紙に記述させた。質問項目に対する解答方法は、選択法を用いた。

4) 質問項目：まとめると、①プロ野球入団までの野球歴、②現在の年間を通じた筋力トレーニング実施状況、③スポーツ傷害に対する意識、の3項目であった。

3. 結果および考察

1) プロ入団までの野球歴：

野球を始めた時期は？の設問に対し、小学3年次(16名・26.2%)が最も多く、小学校低学年のうちに49%が野球を始めていた。そして、野球を始めたきっかけは？の設問に対し、家族(父とか)の勧めで(21名・34.4%)が最も多く、次いでプロ野球にあこがれていた(12名・19.7%)が続いた。

次に、飛躍的に体力(速いボールを投げる、鋭い打球を打つ、速く走る)が向上したと思われる時代は？の設問に対し、図1に示す通り、送球と打球に関してはそれぞれ高校時代(送球52%、打球47.2%)、走塁に関しては小学時代(29.5%)に最も強いイメージを持っていた。さらに、いまままで体力的能力向上を生じるうえでよい指導者にめぐり会えたと思われる時代は？(複数回答)の設問に対し、高校時代(35名・57.4%)が最も多く、次いで中学時代(19名・31.1%)と考えていた。

加えて、飛躍的に野球技術が向上したと思われる時代は？(複数回答)の設問に対し、高校時代(58名)に最も向上したと考えている選手が多かった。

このように、体力の向上、野球技術の向上いずれも高校時代に飛躍的な進歩が得られたと考えており、同じ時期という特徴が示され興味深かった。

2) 現在の年間を通じた筋力トレーニング実施状況：

～キャンプ、シーズン、オフの3シーズン別～

筋力トレーニングはいつ行っているか？の設問に対し、キャンプでは、技術練習の後(58名・95.1%)にほとんどの選手が実施していた。シーズンでは、当日の試合前、当日の試合後(それぞれ27名・45.8%)とに分かれた。オフでは、朝・昼・夜と設問したところ、昼(45名・75%)に実施している選手が多かった。

1日の筋力トレーニング時間は？の設問に対し、図2に示すようにキャンプとオフは、30-40分あるいは40

～50分とシーズン中に比べ長い時間かけて実施している選手が多かった。

さらに、1週間の筋力トレーニング頻度は？(1-2日、3-4日、5-6日の3つから選択)の設問に対し、キャンプとシーズンでは3-4日が(それぞれ63.9%、60.7%)、オフでは5-6日(66.7%)が最も多かった。

このように、キャンプとオフでは筋力トレーニングに積極的に取り組み、シーズン中は他の2シーズンに比べ軽く実施されている特徴が示された。

3) スポーツ傷害に対する意識：

今までにプレーに支障が生じるケガを経験したことがあるか？受傷した時代とその部位(複数回答)？の設問に対し、プロ入団前の14例に比べ入団後は43例と頻度が急激に増加している。選手は傷害発生頻度増加の原因が①プロのプレーはスピードがある、②野球をしている時間が入団前に比べ長くなった為、と考えていた(前回の発表より)。また受傷部位に関しては、全体で肩(32例)と肘(23例)それに腰(18例)が多かった。そこで、プレー中にケガが生じやすい部位は？の設問に対し、上記に示した肩(32名)・肘(23名)・腰(18名)の各部位に同様な傾向が得られた。選手は、1度受傷した部位は特に気を付けているようだ。その対策として、プレー中のケガ防止策は(複数回答)？の設問に対し、筋力トレーニング(38名)、ストレッチ(32名)、マッサージ(16名)、その他(2名)の結果が示された。選手はケガ防止の手段としても、筋力トレーニングを重要視しているようだ。

以上まとめると、高校時代を中心に体力の向上に伴い技術面の向上も図られたという認識を踏まえ、プレー中のケガ防止策として、プロ入団後においても積極的な体力トレーニングへの取り組み姿勢が示された。

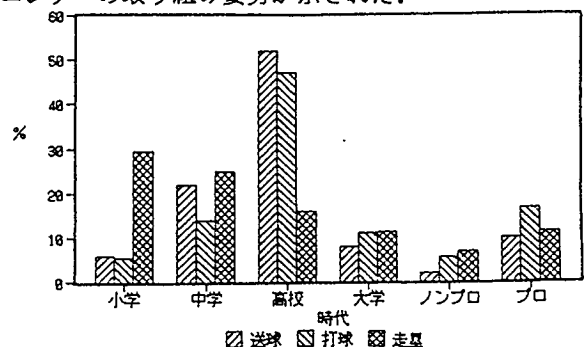


図1. 飛躍的に体力的が向上した時代？ (54名の回答から)

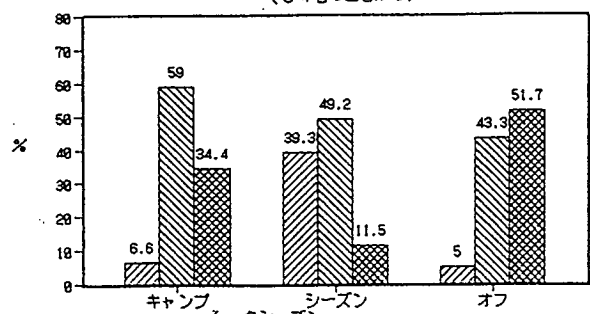


図2. 1日の筋力トレーニング時間？ (61名の回答から)

幼児の足跡について

○新宅幸憲、山形修、赤塚勲、乾道生(大阪成蹊女子短期大学)
弘原海剛、中神勝(大阪府立大学総合科学部)

幼児 足跡 体格 運動能力

〔目的〕ヒトの足は、ほぼ6歳ぐらいに完成されるといわれている。そこで本研究では、そういった幼児期にある子ども達の足跡に着目し、その形態的側面と土踏まず形成が体力・運動能力とどのように関連しているかを知ることにより、今後の幼児教育への示唆を得ることを目的とした。

〔方法〕対象は本学付属K幼稚園児男女 285名である。足裏に特殊なキレート液をつきさせ、キレート紙に片足ずつのせ直立姿勢を保持した時の足型を測定した。測定した足型は、平澤の方法を用いて5指部、足底前部(F部)足底中部(M部)足底後部(R部)に分割し、併せて母趾角度、小趾角度、踵角度を計測した。各部面積の測定には、ウチダ機製デジタルプランメーターを用いて各部位を3回以上計測し、その近似値から平均値が採用された。なお、土踏まず比の算出方法は、根本の方法によった。また、体力・運動能力については、K幼稚園において実施されている形態測定および運動能力測定(25m走、ボール投げ、片足連続跳び、立ち幅跳び、腕立て、反復横跳び、片足立ち)の7種目を資料とし、統計的に処理した。

〔結果および考察〕表1を観察すると、体格(身長・体重)と足指の第1指の面積および5指合計面積の左右足に $r=0.401\sim 0.501$ 程度の相関係数が1%水準の有意性をもって得られた。身長・体重が大きければ大きいほど足指第1指面積と5指合計面積も大きいことが伺えた。同様に幼児の体格は、接地足跡面を3分割した足底前部(F部)、足底前部Fから5指を除いたf部、足底後部(R部)においても $r=0.596\sim 0.675$ 程度の相関係数が1%水準の有意性をもって得られた。足裏全体の足跡面積、5指を除いた足底部面積、足底部と土踏まずを合わせた足枠の面積においても $r=0.508\sim 0.809$ の相関係数(1%水準で有意)が得られた。一方、体格との関連ではH-Line、Y-Lineにも $r=0.482\sim 0.850$ の相関係数(1%水準で有意)が得られた。

また運動能力との関係についてみると、25m走と立ち幅跳びにおいて、f部およびF部の足底前部の左右足に $r=0.407\sim 0.482$ (1%水準で有意)の相関が認められ、足枠との関係においても $r=0.385\sim 0.455$ (1%水準で有意)の相関が認められた。

これらの結果から、瞬発力と脚筋力の体力要素を含んでいる25m走、立ち幅跳びでは、それらの運動の前半、すなわち足で地面を蹴り出す前の安定状態をより大きな足枠面積で保持し、蹴り出す瞬間においては、より大きな5指面積を含んだF部、5指を除いたf部の足底前部の面積が大きい程、より大きな performanceが獲得されるものと推察される。

平澤は、幼児の土踏まず形成について片足に土踏まずが

形成される時期が男児で3歳半、女児で3歳とし、両足では、男女児で5歳頃から就学児までと報告している。そこで、もうひとつの目的であった土踏まず面積と運動能力との関連についてみると、7種目中25m走1種目においてのみ左足 $r=0.346$ 、右足 $r=0.325$ の相関がいずれも1%水準の有意性をもって認められた。これらのことから、土踏まず面積が大きいことは、25m走能力が高い傾向にあることが示唆された。

〔まとめ〕幼児の足跡各部は、体格・運動能力と深く関わっているという仮定のもとに、本学付属のK幼稚園児を対象に検討を加えた結果、若干の示唆を得ることができたのでそれらをまとめてみると以下ようになる。

幼児の体格(身長・体重)と第1指、5指合計、f部、F部、R部、足跡、足底部、足枠、土踏まず面積とH-Line、Y-Lineとの関係において中程度の相関関係が1%水準の有意性で認められた。

土踏まず面積と運動能力との関連では、7種目の運動能力測定の中で25m走1種目のみにおいて、低い相関関係ではあるが、有意性をもって認められた。

表 1. 各測定値間の相関係数

	(体 格)		(運 動 能 力)			
	身 長	体 重	25m 走	ボ ー ル 投 げ	立 ち 幅 跳	
第 1 指	左	.492	.501	.379	.345	.333
	右	.402	.401	.277	.243	.236
5 指 合 計	左	.507	.512	.372	.322	.333
	右	.470	.440	.333	.295	.292
f 部	左	.653	.646	.459	.342	.426
	右	.616	.603	.407	.338	.385
F 部	左	.676	.675	.482	.377	.442
	右	.652	.630	.441	.374	.408
R 部	左	.596	.640	.306	.283	.305
	右	.604	.646	.366	.321	.324
足 跡	左	.515	.575	.326	.314	.333
	右	.520	.574	.334	.340	.314
足 底	左	.480	.545	.294	.291	.310
	右	.485	.549	.306	.319	.292
足 枠	左	.809	.792	.506	.385	.444
	右	.804	.784	.509	.422	.455
土 踏 ま ず	左	.538	.416	.346	.163	.227
	右	.508	.382	.325	.170	.262
H-Line	左	.850	.773	.493	.350	.405
	右	.849	.751	.511	.380	.415
Y-Line	左	.482	.523	.361	.331	.359
	右	.542	.577	.339	.377	.327

フリーディスカッションII

- | | |
|-------------------------------|-------|
| 1)ストローク数と水泳能力 | 齊藤好史 |
| 2)BIAによる身体組成の推定について | 小野寺孝一 |
| 3)運動能力テストの試案（光刺激による反応
テスト） | 岡本直輝 |
| 4)腎炎患者の運動をどう考えるか | 鈴木久雄 |

ストローク数と水泳能力

斉藤 好史 (大阪成蹊女子短期大学)

水泳能力 ストローク数 体育専攻学生

【目的】

水泳能力を知る方法は、主に2つの方法が実施されてきている。一つは、距離を測定する距離泳が行われ、他方では規定された距離をどのくらいの所要時間で泳ぐことができるかを調べることで、言い換えるなら泳速度を測定する方法がある。泳速度は、1回のストロークで進む距離(ストローク長)と単位時間当りのストロークの割合(ストローク率)によって決定される。競泳においてこれらの指標が検討され競技力向上に役立てられている。

授業においてもこれらは有効であると思われるが、実際に行うことを考えると労力を要する。そこで比較的誰にでも簡単に数えることができるストローク数に注目することにした。ストローク数についての報告はほとんどみられないが、本研究では泳速度を決定する要因の一つであり、ストローク技術を知る上で有効な手がかりとなるストローク数がタイムにどのように影響しているかを明らかにすることにした。

【方法】

1) 対象

大阪成蹊女子短期大学の1989年に2回生であった女子体育専攻学生120名であった。

2) 実施方法

水泳能力検定が必修の水泳授業のなかで実施されてきている。授業は大きく2期に区分される。1期目は1回生の4~7月(実技は5月から)、2期目は2回生の同時期に行われた。いずれも2~3回の講義と10~12回の実技が実施された。1回生では水泳実習のための泳力の向上を目的とし、2回生では水泳能力検定(表1)が行われた。検定は100分の1秒まで測定した。場所は、本学可動屋根付25mプールで行われた。室温は月平均24.3~31.7度で、水温は月平均22.0~27.2度であった。

3) ストローク数の測定

測定は25mを飛び込まずに水中から壁を蹴ってスタート

し、壁にタッチするまでとした。4泳法についてそれぞれ行い泳速度は規定せず楽に泳ぎなさいと言う指示で、2人1組となり1人が泳いでいる時に1人がストローク数を数え記録させた。平泳ぎとバタフライは両手同時ストロークであるため、自由形、背泳ぎは、片手をかいたら1回とカウントし後に左右で1回となるよう後に2で除した。

【結果と考察】

検定種目にある潜行、横泳ぎを除いた7種目についてストローク数とタイムを、100m個人メドレーは4種目のストローク数の合計とタイムを比較した。何れの種目ともストロークが増加するとタイムが遅くなるという有意な直線関係(表2)が得られた。25mのストローク数を減少させること、1回のストロークでより進むことがタイムを短縮するのに有効と考えられる。ストローク数によってタイムを予想できることから、水泳能力を評価することが可能と考えられる。

ストローク数は誰でも簡単に測定できること、25mのストロークであってもタイムが予想できること、授業の開始時点で多くの時間を必要としないでグループわけができること、泳ぐ技術を現しているので自分の技術を把握できること、水泳の能力評価をするだけでなく授業にも活用できるなど活用できる点が多いと考えられる。ストローク数との関係をさらに明らかにしていくことは水泳において大変有意義であると考えられる。

表1. 水泳能力検定種目

種目	距離
自由形(FR)	100m・50m
平泳ぎ(BR)	100m・50m
背泳ぎ(BC)	50m
バタフライ(FLY)	25m
個人メドレー(ID)	100m
横泳ぎ	
潜行	

表2. ストローク数とタイムの関係

種目	回数	式	相関係数	タイム	SD	ストローク数(回)	SD
FR	100	$Y=5.167X+60.407$	$r=.539^*$	1:51:28	18:80	9.8	1.96
	50	$Y=2.090X+26.336$	$r=.535^*$	46:9	7:65	9.8	1.96
BR	100	$Y=2.694X+93.432$	$r=.566^*$	2:06:30	15:90	12.2	3.35
	50	$Y=1.094X+43.941$	$r=.535^*$	57:29	6:58	12.2	3.35
BC	50	$Y=2.542X+32.164$	$r=.679^*$	59:29	9:22	10.7	2.46
FLY	25	$Y=.821X+13.377$	$r=.669^*$	24:70	4:08	13.8	3.32
ID	100	$Y=1.662X+45.560$	$r=.738^*$	2:02:93	18:47	46.6	8.20

* $P<.001$

運動能力テストの試案 (光刺激による反応テスト)

立命館大学 岡本直輝

(はじめに)

アメリカンフットボール、ラグビー等の競技では、タックルを「かわす」といった動作がバック陣に重要視されている。ハンドボールやバスケットボールにおいてもディフェンスの動きを「かわす」といった動作が数多くみられる。

「かわす」という動作が「うまい」選手を、コーチらは「素質」があるという評価をする場合が時にはある。またアメリカンフットボール等の競技では、上記の能力がある選手をコーチの主観で発掘する機会が多い。現在用いられている運動能力テストでは、球技選手の上記に示したスキル面を評価するには不十分である。

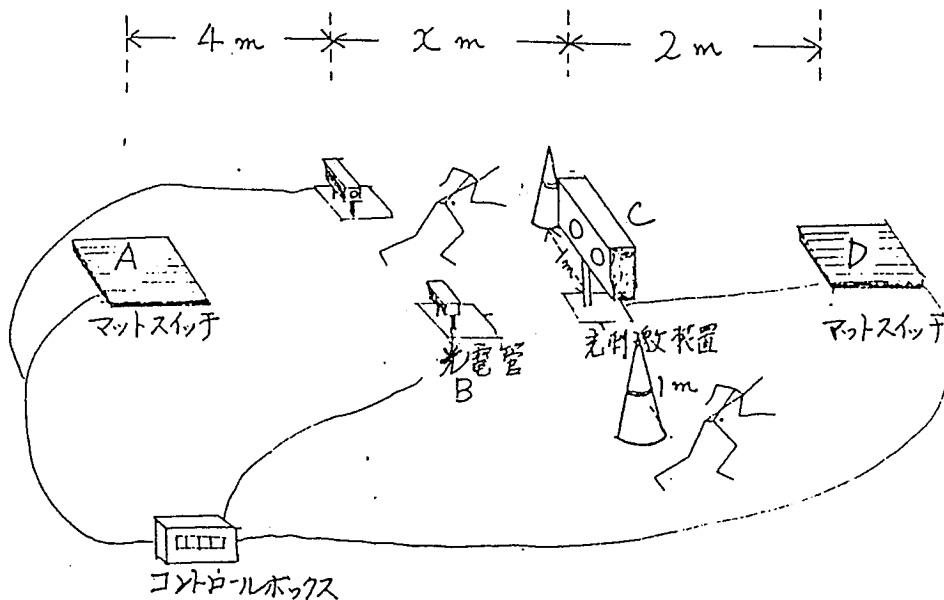
そこで現在以上に述べた球技選手の能力を評価するための測定項目を、作成することに研究の焦点をあてている。特にパフォーマンステストと反応テスト(光刺激)を組み合わせたテスト項目を作成したい。

(現状)

図に示した測定器を考案した。被験者はAのマットスイッチからスタートする。Bの光電管を通過すると、Cの光刺激装置の左右2個のランプのうち片方が点滅する。ランプによって指示された方向に動き、コーンをまわってDのマットスイッチに移動する。この時コントロールボックスによってA-D間の時間測定およびCの光刺激装置による左右の光刺激の選択を行うことができる。

現在機器を考案しただけの状況でありA-B、B-C、C-Dの距離を設定できず、実際の測定には導入できていない。まず図に示すようにA-Bを4m、B-Cをx m、C-Dを2mとして設定し予備実験を進めている。またビデオカメラを用い動作解析も行っている。

参考図書 「たくみ」の科学
大築立志 朝倉書店



A-D Xの距離 (直線距離)	1M (7M)		2M (8M)		3M (9M)	
	1M	(7M)	2M	(8M)	3M	(9M)
A-Dの時間	3.039	2.211	2.760	2.253	2.364	2.091
Cの刺激方向	L	なし L	R	なし R	R	なし R

時間はSEC、Lは左方向、Rは右方向、「なし」はあらかじめ決められた方向に走る

腎炎患者の運動をどう考えるか

○鈴木久雄（岡山大学教養体育）、高橋香代（岡大教育養護）、吉田総一郎（岡大医3内）、吉良尚平（岡大医公衛）、太田善介（岡大医3内）

【目的】

我々は、腎炎患者で様々に指導されてきた運動制限の見直しを目的として、1) 健常者における運動と腎機能の関係、2) 腎機能が低下しない運動強度によるトレーニングの影響、3) 腎炎患者を対象にした運動と腎機能の関係、4) トレーニングが腎疾患をさらに悪化させないか、を検討した。

【対象・結果】

1) 健常者（男子大学生と我々）を対象とした運動と腎機能の関係をみた実験では、腎機能は運動強度とよく相関し、運動強度が中等度から直線的に低下した。また、それには個人差（体力差）がみられた。この腎機能低下と最も相関が高い運動強度の指標は、血中乳酸値であった。

2) 健常者が腎機能の低下しない範囲の運動強度でトレーニングを10週間行った結果、体力が向上した。腎機能の低下は、絶対的運動強度では軽減したが、相対的な運動強度で見ると変化しなかった。

3) 腎炎患者における運動と腎機能の関係は、健常者とほぼ一致した。

4) 腎炎患者のトレーニングは10才から33才の男女7名を対象にした。期間は3から12カ月である。学生は運動クラブでの練習トレーニングを週5回以上（腎機能が低下するレベル）、成人ではヘルスクラブでのトレーニング（腎機能が低下しないレベル）を実施した。運動トレーニング前後に尿所見の変動、内因性クレアチニンクリアランス、BUN等の腎機能の変化を測定した。その結果、体力の向上がみられ、明かな腎炎の増悪は認められなかった。現在も運動トレーニングは継続中である。

【今後】

腎炎患者の運動は、今のところ実施しても悪くなっていないので、よいと考えている。しかし、腎炎進行の因子と運動との関連が明確になった訳ではなく、今後さらにその点を究明すること（阪大との共同研究）と、運動時の腎血行動態について研究を進める。

形態・体力・足蹠調査結果

平成元年度

なまえ 組

大阪成蹊女子短期大学付属こみち幼稚園

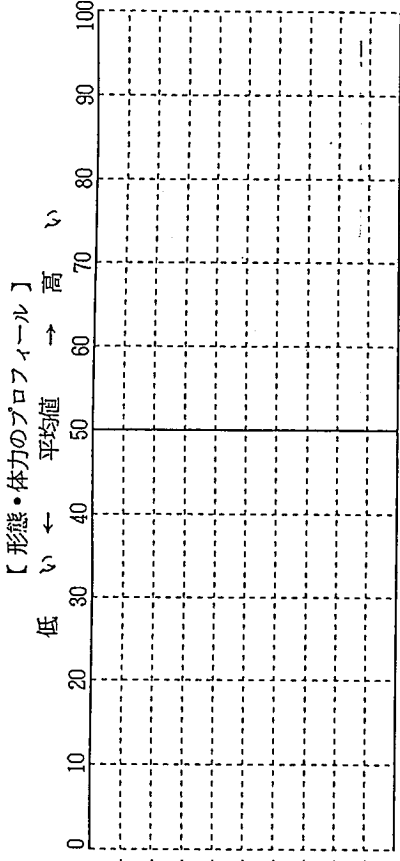
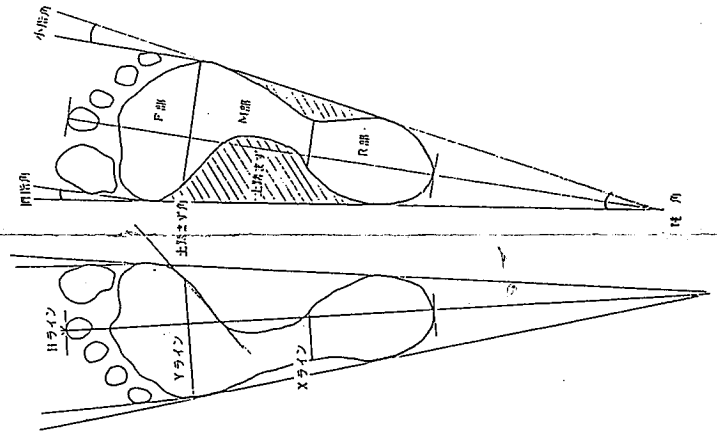
形態・体力測定項目	平均値												工得点 同 年 性
	年少組			年中組			年長組			全体の記録	全体		
	男児	女児	全体	男児	女児	全体	男児	女児	全体				
身長 (cm)	104.0	102.2	102.8	108.9	107.7	108.2	114.2	114.9	114.6	114.6			
体重 (kg)	17.1	16.2	16.5	18.2	17.8	18.0	20.0	20.3	20.2	20.2			
25m走 (秒)	7.4	7.8	7.7	7.3	7.4	7.3	6.0	6.2	6.1	6.1			
ボール投げ (m)	4.2	3.7	3.8	7.1	4.3	5.6	9.6	5.8	7.6	7.6			
片足連続とび (m)	25.1	22.3	23.2	22.6	19.8	21.1	44.9	40.3	42.5	42.5			
立ち幅とび (cm)	93.6	80.0	84.5	95.4	85.5	90.0	114.7	100.2	107.1	107.1			
臍立て (秒)	35.3	24.5	28.1	26.6	20.6	23.3	59.0	69.4	62.9	62.9			
反復横とび (回)	15.2	15.2	15.2	12.4	12.0	12.2	18.1	18.5	18.3	18.3			
片足立ち (秒)	22.2	34.2	30.2	26.8	33.9	30.6	68.3	82.0	75.4	75.4			

各自の記録がその集団内において、どの程度であるかを示す方法として、よくT得点を用いられる。集団の平均値を50点として、それより高いか低いかによって、各項目における各自の程度を知ることができる。

$$T \text{得点 (Tスコア) の算出方法 } T = \frac{10 \times (\text{自己の記録} - \text{平均値})}{\text{標準偏差 (SD)}} + 50$$

足蹠の分析方法

足蹠測定項目	年長組												自己の記録		
	男児			女児			全体			左足		右足		左足	右足
	左足	右足	全体	左足	右足	全体	左足	右足	全体	左足	右足				
第1指面積 (cm ²)	4.0	4.0	3.8	3.9	3.9	4.0									
第2指面積 (//)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0									
第3指面積 (//)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9									
第4指面積 (//)	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8									
第5指面積 (//)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7									
指部合計面積 (//)	7.5	7.5	7.1	7.3	7.3	7.4									
F部面積 (cm ²)	24.4	24.7	23.6	23.7	24.0	24.1									
M部面積 (//)	21.2	32.3	20.8	34.0	21.0	34.0									
R部面積 (//)	18.2	18.8	18.1	18.6	18.1	18.7									
接地足蹠面積 (//)	63.9	65.6	62.6	63.6	63.2	64.5									
接地足蹠面積 (//)	56.4	58.1	55.4	56.3	55.9	57.2									
土踏まず面積 (//)	70.1	71.4	69.5	69.7	69.8	70.5									
土踏まず面積 (//)	13.8	13.3	14.1	13.4	13.9	13.4									
土踏まず比 (%)	19.7	18.7	20.4	19.3	20.0	19.0									
拇指角 (度)	4.0	4.2	4.2	4.2	4.5	4.1	4.4								
小指角 (//)	13.8	12.2	13.0	12.3	13.4	12.3									
踵角 (//)	18.6	18.5	18.2	17.8	18.4	18.1									
Hライン (cm)	19.7	18.7	20.4	19.3	20.0	19.0									
Yライン (//)	16.5	16.6	16.7	16.6	16.6	16.6									
Xライン (//)	6.3	6.3	6.1	6.1	6.2	6.2									



赤色は同性集団を、青色は同年齢集団を基準とした比較です。

【土踏まずとは】

足を構成する骨の連結が、軟骨及び筋肉により強固となることによって、整形外科はじめて長軸及び横軸の足蹠線 (アーチ) が完成されるもので、整形外科的な見方によれば、それがおおよそでき上がるのは、満3歳以降といわれています。そしてこのアーチの角度が深まるにつれて肉眼的に土踏まずが観察できるので、これによって扁平足かどうかを判定しているわけです。しかし足底脂肪のつき方などが関係するために、個人によって違いがでますので、土踏まずの形だけで足蹠線の状態を、一般的に判定するのは難しいことです。

幼児期を経て成長し、遊びや動きが激しくなり運動量が増すに従って、足底脂肪の沈着度が少なくなり、土踏まずが次第に現れてくるという過程をたどるのが普通です。

【土踏まずの判定法】

一般に使われている判定法としてHラインによる判定法と土踏まず比による判定法があります。

①Hラインによる判定法は土踏まずのくぼみがHラインにかかっていれば土踏まずが形成されていると判定されています。

②土踏まず比による判定法は、次の計算法によって算出します。

$$(\text{土踏まず比}) = \frac{(\text{土踏まず面積})}{(\text{足底蹠面積})} \times 100$$

この値が20%以上あれば、ほぼ正常とみなされています。

MEMO