

## 【 SPS 測定解説シリーズ 】

横浜市スポーツ医科学センターでは、スポーツプログラムサービス（以下 SPS と略）事業を実施しています。この事業は、医科学的検査と体力測定をセットで行うもので、一般の健康診断や人間ドックでは行われない運動負荷試験や各種体力測定を行うのが特徴です。

本シリーズでは、SPS の中で行われている各種測定項目を「なぜ行うのか」「どのように測定しているのか」などについて、SPS 参加者のデータを参考にしながら解説していきます。

# 脚筋力

## 1. なぜ測定するのか？（測定の意義）

### 1) 大腿の主な筋肉・動き・役割

全身の筋肉の中で、もっとも強く大きい筋肉が大腿四頭筋といわれる筋肉です。大腿四頭筋は太腿の前の筋肉で 4 つの筋肉から構成されています。この筋肉の主な役割は膝関節の伸展（膝を伸ばす）です。太腿の後面はハムストリングスといいます。ハムストリングスは 3 つの筋肉で構成され、主な役割は膝関節の屈曲（膝を曲げる）です。大腿部の筋肉は私達が日頃生活するには大切な筋肉になります。スポーツを行う、走る、歩く、止まる、立つ、自分の体重を支えるといった日常生活に大変重要な役割を担っています。

「SPS 測定シリーズ・握力」でも記述しましたが、筋肉は使えば発達し使わなければ萎縮してしまいます。外出してもエレベーターやエスカレーターを使うなど、歩くことを避けるような行動や、日常的に身体を動かすことの少ない生活を続けたりすることで、生活活動範囲が狭まりやすくなり、筋力は徐々に低下します。そして、膝関節を動かす大腿の筋力低下は、膝関節への衝撃の吸収や膝関節の安定に大きく関わります。また、筋力低下は日常生活、運動・スポーツ活動時に膝への大きな負担がかかり、膝の痛みなどの発症に繋がります。筋力低下によりバランスを崩しやすくなることから、転倒要因としても大きく関わる重要な筋肉です。

### 2) 脚筋力測定の意義

SPS では脚筋力（大腿四頭筋とハムストリングス）の測定を行います。脚筋力を測定することで「体重をしっかり支えられているか」「年齢と比べて脚筋力はどのレベルにあるのか」「現在行っているスポーツ・運動に適した筋力はあるのか」「現在、行っているトレーニングの効果はあるのか」など、日常生活に必要な脚筋力の確認はもちろん、スポーツやトレーニングを定期的に行っている方にも、安全に長く続けるために現状を把握していただくことで、スポーツ活動やトレーニング運動プログラムの見直しに活用することが可能となります。

## 2. 測定方法

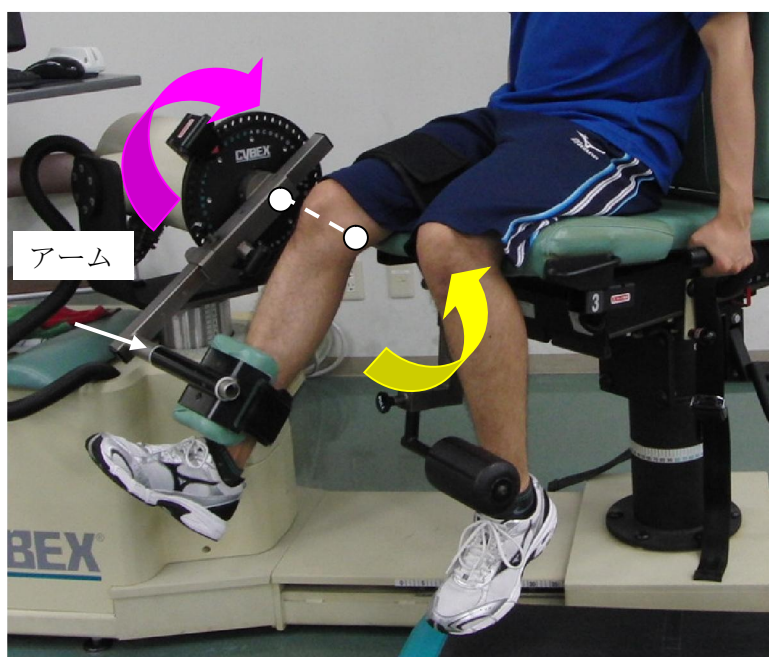
横浜市スポーツ医科学センターで実施されている、スポーツ版人間ドック（SPS： Sports Program Service ）では以下のように測定します。

膝伸展屈曲筋力：等速性筋力装置を用い測定します。膝伸展は大腿四頭筋（腿の前側）、膝屈曲は大腿二頭筋（腿の後側）の筋力を表す指標です。

評価は、測定された膝関節最大トルク (N/m) を体重 (kg) で除した値 (N・m/kg) を用います。



トルク (torque) とは、簡単に言えば回転させる力のことをさします。身体活動において、関節まわりに発生するトルクを関節トルクと言います。



白●と点線は関節中心

ピンク矢印方向は伸展トルク

→関節中心に対して  
アームがピンク矢印方に  
動く力(膝を伸ばす力)

黄色矢印は屈曲トルク

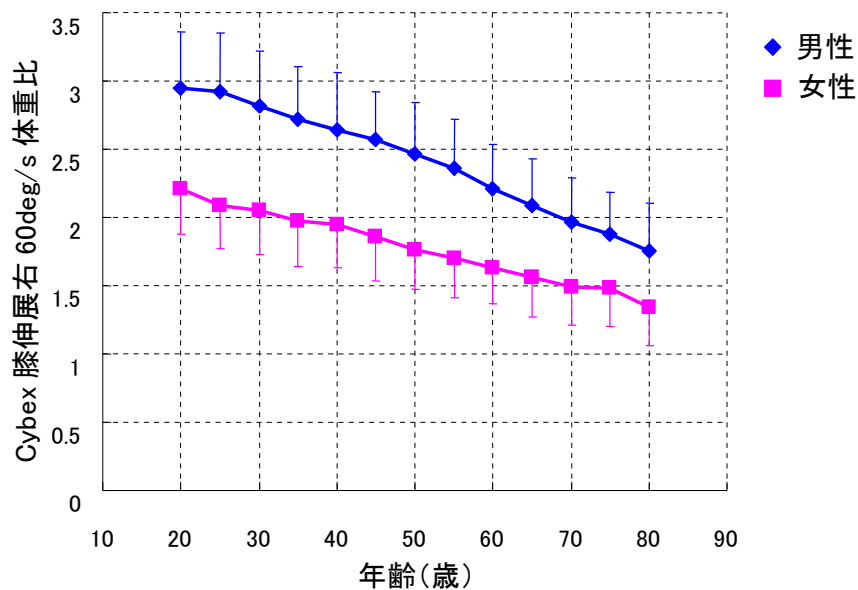
→関節中心に対して  
アームが黄色矢印方に  
動く力(膝を曲げる力)

### 3. 横浜市スポーツ医科学センターでの実測値から

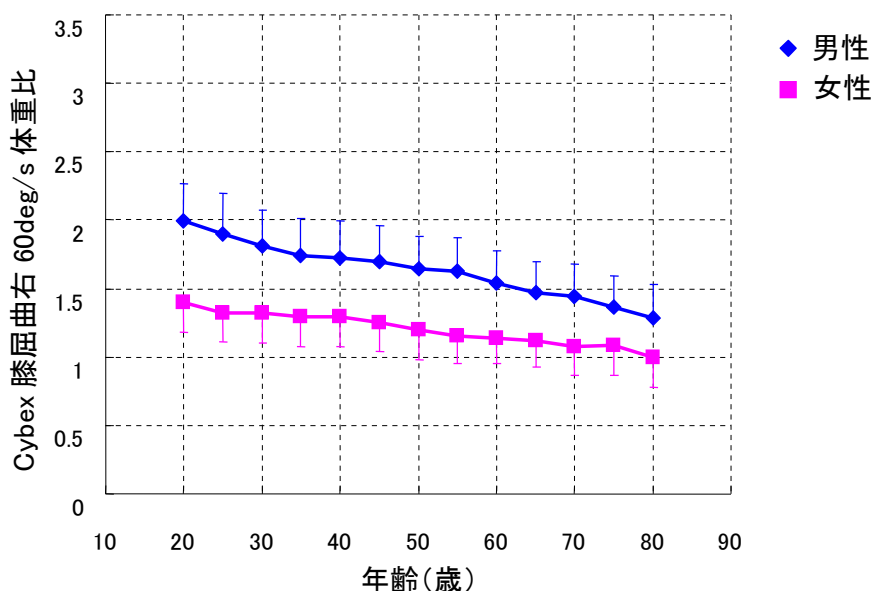
横浜市スポーツ医科学センターで実施されている、SPS の受診者（一般、高齢者コースのみ）を年代別に集計し、その平均値と標準偏差を示しました。使用データは、平成 10 年度から平成 22 年度までのものです。

#### ● 年代別の推移

n=男性 6475, 女性 8842



n=男性 6458, 女性 8858



グラフは膝伸展筋力(N·m/kg)と膝屈曲筋力(N·m/kg)を表したグラフになります。

伸展筋力は男女ともに 20 代後半から急激に低下する傾向が見られます。

屈曲筋力は男性の場合 20 代で大きく低下しますが、女性は男性に比べて緩やかな低下を見ることが出来ます。

## ● 脚筋力の5段階評価表

膝伸展筋力体重比 (N・m/kg)

| 男性<br>年齢 | 平均   | 評価 |      |      |   |      |      |   |      |      |   |      |      |   |
|----------|------|----|------|------|---|------|------|---|------|------|---|------|------|---|
|          |      | 1  |      | 2    |   | 3    |      | 4 |      | 5    |   |      |      |   |
| 18～22    | 2.94 | ≧  | 2.30 | 2.31 | ～ | 2.72 | 2.73 | ～ | 3.15 | 3.16 | ～ | 3.57 | 3.58 | ≧ |
| 23～27    | 2.92 | ≧  | 2.26 | 2.27 | ～ | 2.69 | 2.70 | ～ | 3.14 | 3.15 | ～ | 3.57 | 3.58 | ≧ |
| 28～32    | 2.81 | ≧  | 2.19 | 2.20 | ～ | 2.60 | 2.61 | ～ | 3.02 | 3.03 | ～ | 3.43 | 3.44 | ≧ |
| 33～37    | 2.72 | ≧  | 2.13 | 2.14 | ～ | 2.52 | 2.53 | ～ | 2.91 | 2.92 | ～ | 3.30 | 3.31 | ≧ |
| 38～42    | 2.64 | ≧  | 2.01 | 2.02 | ～ | 2.43 | 2.44 | ～ | 2.85 | 2.86 | ～ | 3.27 | 3.28 | ≧ |
| 43～47    | 2.57 | ≧  | 2.02 | 2.03 | ～ | 2.38 | 2.39 | ～ | 2.75 | 2.76 | ～ | 3.10 | 3.11 | ≧ |
| 48～52    | 2.46 | ≧  | 1.89 | 1.90 | ～ | 2.26 | 2.27 | ～ | 2.65 | 2.66 | ～ | 3.03 | 3.04 | ≧ |
| 53～57    | 2.36 | ≧  | 1.80 | 1.81 | ～ | 2.16 | 2.17 | ～ | 2.54 | 2.55 | ～ | 2.90 | 2.91 | ≧ |
| 58～62    | 2.21 | ≧  | 1.71 | 1.72 | ～ | 2.04 | 2.05 | ～ | 2.37 | 2.38 | ～ | 2.70 | 2.71 | ≧ |
| 63～67    | 2.09 | ≧  | 1.57 | 1.58 | ～ | 1.91 | 1.92 | ～ | 2.26 | 2.27 | ～ | 2.60 | 2.61 | ≧ |
| 68～72    | 1.96 | ≧  | 1.46 | 1.47 | ～ | 1.79 | 1.80 | ～ | 2.12 | 2.13 | ～ | 2.45 | 2.46 | ≧ |
| 73～77    | 1.88 | ≧  | 1.41 | 1.42 | ～ | 1.72 | 1.73 | ～ | 2.03 | 2.04 | ～ | 2.33 | 2.34 | ≧ |
| 78～      | 1.75 | ≧  | 1.20 | 1.21 | ～ | 1.56 | 1.57 | ～ | 1.93 | 1.94 | ～ | 2.29 | 2.30 | ≧ |

膝伸展筋力体重比 (N・m/kg)

| 女性<br>年齢 | 平均   | 評価 |      |      |   |      |      |   |      |      |   |      |      |   |
|----------|------|----|------|------|---|------|------|---|------|------|---|------|------|---|
|          |      | 1  |      | 2    |   | 3    |      | 4 |      | 5    |   |      |      |   |
| 18～22    | 2.21 | ≧  | 1.71 | 1.72 | ～ | 2.04 | 2.05 | ～ | 2.37 | 2.38 | ～ | 2.70 | 2.71 | ≧ |
| 23～27    | 2.09 | ≧  | 1.60 | 1.61 | ～ | 1.92 | 1.93 | ～ | 2.25 | 2.26 | ～ | 2.56 | 2.57 | ≧ |
| 28～32    | 2.05 | ≧  | 1.55 | 1.56 | ～ | 1.88 | 1.89 | ～ | 2.22 | 2.23 | ～ | 2.54 | 2.55 | ≧ |
| 33～37    | 1.97 | ≧  | 1.46 | 1.47 | ～ | 1.80 | 1.81 | ～ | 2.14 | 2.15 | ～ | 2.47 | 2.48 | ≧ |
| 38～42    | 1.95 | ≧  | 1.46 | 1.47 | ～ | 1.78 | 1.79 | ～ | 2.10 | 2.11 | ～ | 2.42 | 2.43 | ≧ |
| 43～47    | 1.86 | ≧  | 1.37 | 1.38 | ～ | 1.69 | 1.70 | ～ | 2.02 | 2.03 | ～ | 2.33 | 2.34 | ≧ |
| 48～52    | 1.76 | ≧  | 1.32 | 1.33 | ～ | 1.61 | 1.62 | ～ | 1.91 | 1.92 | ～ | 2.20 | 2.21 | ≧ |
| 53～57    | 1.70 | ≧  | 1.26 | 1.27 | ～ | 1.55 | 1.56 | ～ | 1.85 | 1.86 | ～ | 2.14 | 2.15 | ≧ |
| 58～62    | 1.63 | ≧  | 1.22 | 1.23 | ～ | 1.49 | 1.50 | ～ | 1.77 | 1.78 | ～ | 2.03 | 2.04 | ≧ |
| 63～67    | 1.56 | ≧  | 1.12 | 1.13 | ～ | 1.41 | 1.42 | ～ | 1.70 | 1.71 | ～ | 1.99 | 2.00 | ≧ |
| 68～72    | 1.49 | ≧  | 1.06 | 1.07 | ～ | 1.34 | 1.35 | ～ | 1.63 | 1.64 | ～ | 1.92 | 1.93 | ≧ |
| 73～77    | 1.48 | ≧  | 1.05 | 1.06 | ～ | 1.33 | 1.34 | ～ | 1.62 | 1.63 | ～ | 1.90 | 1.91 | ≧ |
| 78～      | 1.35 | ≧  | 0.91 | 0.92 | ～ | 1.19 | 1.20 | ～ | 1.49 | 1.50 | ～ | 1.77 | 1.78 | ≧ |

(注) 現在のSPS評価基準は、平成10年度から平成17年度までのデータを元に作成したものを  
使用しています。

### 膝屈伸比(%)

| 男性<br>年齢 | 平均   | 女性<br>年齢 | 平均   |
|----------|------|----------|------|
| 18~22    | 67.4 | 18~22    | 63.1 |
| 23~27    | 65.0 | 23~27    | 63.5 |
| 28~32    | 64.2 | 28~32    | 64.1 |
| 33~37    | 64.3 | 33~37    | 65.3 |
| 38~42    | 65.2 | 38~42    | 65.9 |
| 43~47    | 66.4 | 43~47    | 66.9 |
| 48~52    | 67.7 | 48~52    | 67.8 |
| 53~57    | 68.4 | 53~57    | 68.4 |
| 58~62    | 69.9 | 58~62    | 70.4 |
| 63~67    | 72.0 | 63~67    | 72.1 |
| 68~72    | 73.7 | 68~72    | 72.5 |
| 73~77    | 73.1 | 73~77    | 72.9 |
| 78~      | 72.5 | 78~      | 77.1 |

膝屈伸比(%)とは、伸展トルクに対する屈曲トルクの比率(屈伸比)を求め、大腿の筋群の前・後ろの筋力バランスの数値です。

60~70%が怪我をしにくいといわれています。

伸展筋力と屈曲筋力のバランスなので、屈伸比(%)が高いから良いわけではありません。

大腿四頭筋(伸展筋)を基準にした評価であり、大腿四頭筋筋力自体が低ければ屈伸比は高くなってしまいます。あくまでもバランスの評価なので伸展筋(大腿四頭筋)と屈曲筋(ハムストリングス)の筋肉レベルを確認することが重要です。

### ● 脚筋力の参考値

#### 膝伸展筋力絶対値(Nm)

| 男性<br>年齢 | 平均  | 女性<br>年齢 | 平均  |
|----------|-----|----------|-----|
| 18~22    | 187 | 18~22    | 109 |
| 23~27    | 190 | 23~27    | 107 |
| 28~32    | 187 | 28~32    | 108 |
| 33~37    | 188 | 33~37    | 105 |
| 38~42    | 183 | 38~42    | 106 |
| 43~47    | 175 | 43~47    | 103 |
| 48~52    | 165 | 48~52    | 97  |
| 53~57    | 157 | 53~57    | 92  |
| 58~62    | 144 | 58~62    | 86  |
| 63~67    | 132 | 63~67    | 81  |
| 68~72    | 122 | 68~72    | 76  |
| 73~77    | 115 | 73~77    | 74  |
| 78~      | 105 | 78~      | 67  |

#### 膝屈曲筋力絶対値(Nm)

| 男性<br>年齢 | 平均  | 女性<br>年齢 | 平均 |
|----------|-----|----------|----|
| 18~22    | 124 | 18~22    | 69 |
| 23~27    | 123 | 23~27    | 68 |
| 28~32    | 120 | 28~32    | 69 |
| 33~37    | 121 | 33~37    | 68 |
| 38~42    | 120 | 38~42    | 70 |
| 43~47    | 116 | 43~47    | 69 |
| 48~52    | 110 | 48~52    | 66 |
| 53~57    | 107 | 53~57    | 62 |
| 58~62    | 99  | 58~62    | 60 |
| 63~67    | 93  | 63~67    | 58 |
| 68~72    | 90  | 68~72    | 55 |
| 73~77    | 83  | 73~77    | 55 |
| 78~      | 74  | 78~      | 50 |

上表は、膝伸展筋力と屈曲筋力の絶対値(Nm)です。体重で除してない数値です。

(注)平成10年度から平成22年度までのデータを元に作成したものを使用しています。

## 4. 終わりに

前述のデータをご覧になり、ご自身の脚筋力の低下が不安で、強度の強い運動を闇雲に始めては、怪我などにつながってしまいます。

定期的にスポーツや運動をされていない方は、ご自身のからだと相談しながら、「買い物  
の片道だけ少し早めに歩いてみる」「駅の階段を昇りだけ使ってみる」など、日常の活動量  
を徐々に増やすことから始めて、筋力低下を防ぐように心がけましょう。

筋力低下を防ぐ秘訣は、健康に関心を持ち、自分の体力の現状を知ったうえで、日常生  
活の中で、安全にかつ継続的に身体活動を実践することにあります。その結果、体力に余  
裕を持ち、健康的かつ自立した生活のできる身体を獲得することに繋がります。

是非、日常生活を送る中で、ご自分の体力に興味を持ち続けてください。

横浜市スポーツ医科学センター スポーツ科学部 健康科学課  
スポーツ科学員 小野 宣喜