

# 2

## スポーツ傷害予防のための測定・評価の考え方

現場で行われる体力測定や形態測定などの主たる目的の1つとして、傷害の予防が念頭に置かれていることが多い。選手の身体的なコンディションを把握し、傷害につながるようなウィークポイントを見つけ出そうという考え方である。しかし、どのように調べればより効果的か？ という点と意外に難しく、傷害の予防を目的とした測定・評価の具体的な方法について体系的に紹介されたものは少ない（各論的に一部の測定項目について触れているものはあるが）。そのため、ねらいを明確にせず、漠然と測定を行っている例も多い。

この章は、その一例として著者たちが行っている方法とその考え方について解説してみたい。

### 傷害予防との関わり

スポーツ傷害の予防対策を行うためには、傷害発生の原因となる因子を把握し、その影響を排除、あるいは少なくすることが必要となる。筋力が低いことが傷害の原因となりうるならば、筋力トレーニングをすれば予防的効果が得られるといった考え方である。すなわち、まずスポーツ傷害発生に関与する要因を把握しておかなければ、どこをどのような方法で調べるか決定できない。目標が定まらないということになる。

選手の身体的なコンディションを機能的に測定・評価するという前提で考えるなら、例えば表2-1のような傷害発生に関与する要因が挙げられる。これらの要因は、スポーツ傷害の発生に影響を及ぼすと思われる身体的な因子である。身体の運動器官がスポーツ活動を行ううえで十分な機能を果たしているかどうかをチェックし、その結果をもとに機能的、あるいは器質的に不十分な場合には、機能改善を図ったり、あるいは負担となら

表2-1 傷害発生に関連する要因

【要因】	【助長する因子】
(1) 筋力	筋力不足、不使用による萎縮（固定など）
(2) 筋の柔軟性	疲労、不使用、ウォームアップ、クールダウン不足
(3) 関節不安定性	靭帯損傷、初期治療の不適切
(4) 身体組成（肥満）	過剰な体脂肪の蓄積、相対的筋力低下（体重支持力低下）
(5) アライメント（骨形態）	X脚、O脚、扁平足、外反肘など
【予防対策の例】	【効果】
(1) 筋力トレーニング	関節の固定、体重支持、防御力増加
(2) ストレッチング	柔軟性向上、疲労回復、筋力増加
(3) ウォームアップの改善	柔軟性向上、筋力増加
(4) クールダウンの改善	疲労回復、柔軟性改善
(5) 疲労回復	柔軟性低下、筋力低下の防止
(6) テーピング	関節不安定性改善
(7) 適切な初期治療とリハビリ	関節不安定性改善
(8) 減脂肪（運動と栄養の改善）	消費エネルギーと摂取エネルギーのバランス改善
(9) 適切なトレーニング法の指導	過使用、過剰ストレスの予防
(10) シューズ、姿勢などの矯正	過剰ストレスの軽減

ない範囲で、適正な運動内容を処方していくことで傷害の予防に役立たせようというのが、この測定のねらいである。

### 各種要因と傷害との関連性

表2-1の各種要因とスポーツ傷害発生の関わり方については、表2-2のような考え方ができる。

測定結果を少しでも傷害予防に結び付けて考え、後日のフィードバックに役立たせようという気持ちが必要である。また、測定者は事前に十分

な予備知識を持ち、測定の裏付けを踏まえたうえで実施したい。なお、具体的な測定方法や測定後のフィードバックの仕方に関する解説は別の章に譲るものとする。

### 1.筋力

言うまでもなく、筋肉は運動の源であり、関節を固定する、体重を支持する、外力に対抗する、動きを調節するなど様々な場面で重要な役割を果たしており、筋力が過度に低いと運動を行ううえで支障をきたすことになる。傷害との関わりでは、表2 - 2のように特に膝関節周辺の傷害と大腿四頭筋の筋力、腰部の傷害と腹背筋などの関連性が高い。

表2 - 2 傷害と関連性の高い主な筋群

部位	筋群	傷害
肩	肩関節周辺筋群、特に内転・内旋筋	肩関節脱臼など
腰	腹筋群および腰背筋、特に骨盤の付着する筋群	腰部傷害
膝	脚筋群、特に大腿四頭筋	膝関節靭帯損傷、半月板損傷など
足	足関節周囲筋群	足関節捻挫、シンスプリントなど

多くのスポーツ種目は運動時の体重支持を伴い、下肢の傷害が大半を占めることから、スポーツの現場では測定器具の問題もあるが、やはり最低でも脚筋力の測定（写真2 - 1）を行うこ



写真2 - 1 脚筋力（大腿四頭筋）測定

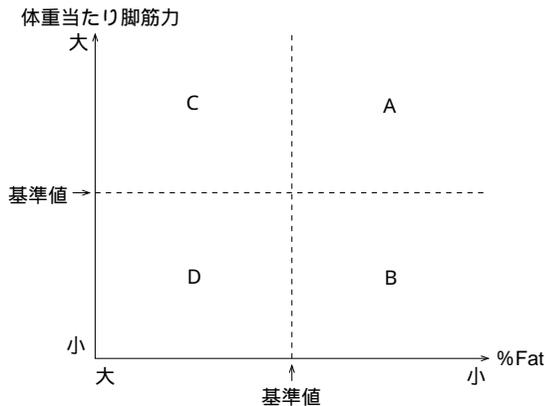


写真2 - 2 腹筋力測定

とが望ましいと言える。また、どの競技にも共通してみられ、中高年の健康スポーツではさらに重要視されている腰痛の対策として腹筋力（写真2 - 2）もできれば加えたい。さらに精細な測定をするためには、拮抗筋の測定や筋持久力のテストも行うとよいだろう。

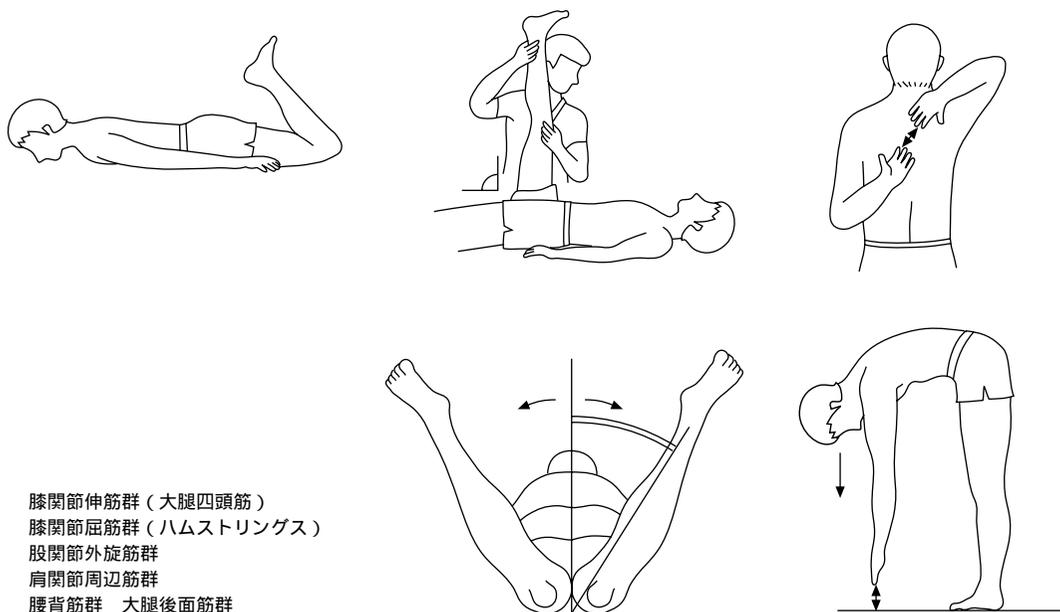
## 2.身体組成（体脂肪率）

体重が同じであっても、身体内部での筋肉や脂肪の占める割合が異なれば運動機能に差が生じる。脂肪は筋肉のように自ら力を発揮するわけではないので、特に体重移動を伴う身体運動には、余分な負担となる。従って、脂肪の過度な蓄積は相対的な体重支持力の低下を生じさせ、下肢傷害の原因となりうる。体脂肪率の高い肥満スポーツ選手や女子選手に傷害が多いのも、相対的筋力低下（体重当たりの筋力低下）が一因と言える。仮に体重当たりの筋力（体重支持力と考えるとわかりやすい）が低かった場合、1）筋力そのものが低いこと、2）体脂肪量が多いこと、の2つのいずれかによるものであるから、図2 - 1を参考に機能回復手段を選択して、アドバイスする方法もある。それゆえ、脚筋力の測定を行った際には、



A	体重当たり筋力：大 %Fat：小	理想的
B	体重当たり筋力：小 %Fat：小	筋力が低いので筋力トレーニング重視
C	体重当たり筋力：大 %Fat：大	このタイプはまれ（基本的には存在しにくい）。減脂肪のための栄養改善とエアロビックな運動を指導
D	体重当たり筋力：小 %Fat：大	筋力トレーニングと上記の減脂肪のための処方を並行して行う

図2 - 1 体重当たりの筋力と%Fat（体脂肪率）からみたトレーニング処方（山本、1993）  
基準値は、平均値や理想値などの目標となる値を設定する。



膝関節伸筋群（大腿四頭筋）  
膝関節屈筋群（ハムストリングス）  
股関節外旋筋群  
肩関節周辺筋群  
腰背筋群 大腿後面筋群

図2 - 2 筋の柔軟性テストの例

必ず体脂肪率の測定も行っておく必要がある。

### 3.筋の柔軟性

筋肉は疲労、外傷、精神的緊張などにより短縮し、柔軟性が低下する。柔軟性が低下した筋は、血行循環が悪くなり、疼痛を伴ったり、伸張性が低下し、関節可動域が狭くなったりして、運動機能障害の要因となる。柔軟性低下が傷害発生に影響を与える典型的な例として、1) 大腿四頭筋 ジャンパー膝、膝蓋関節障害（ランナー膝）、オスグッドシュラッテル病（成長痛）、2) 腰背筋 腰痛、3) ハムストリングス 肉ばなれ、鷲足炎、腰痛、4) 下腿三頭筋 シンスプリント、アキレス腱炎、などが考えられる。

現場で簡便に用いることのできる筋の柔軟性評価法として、関節可動域の制限を評価する方法（図2-2）が便利である。筋の柔軟性が欠如し

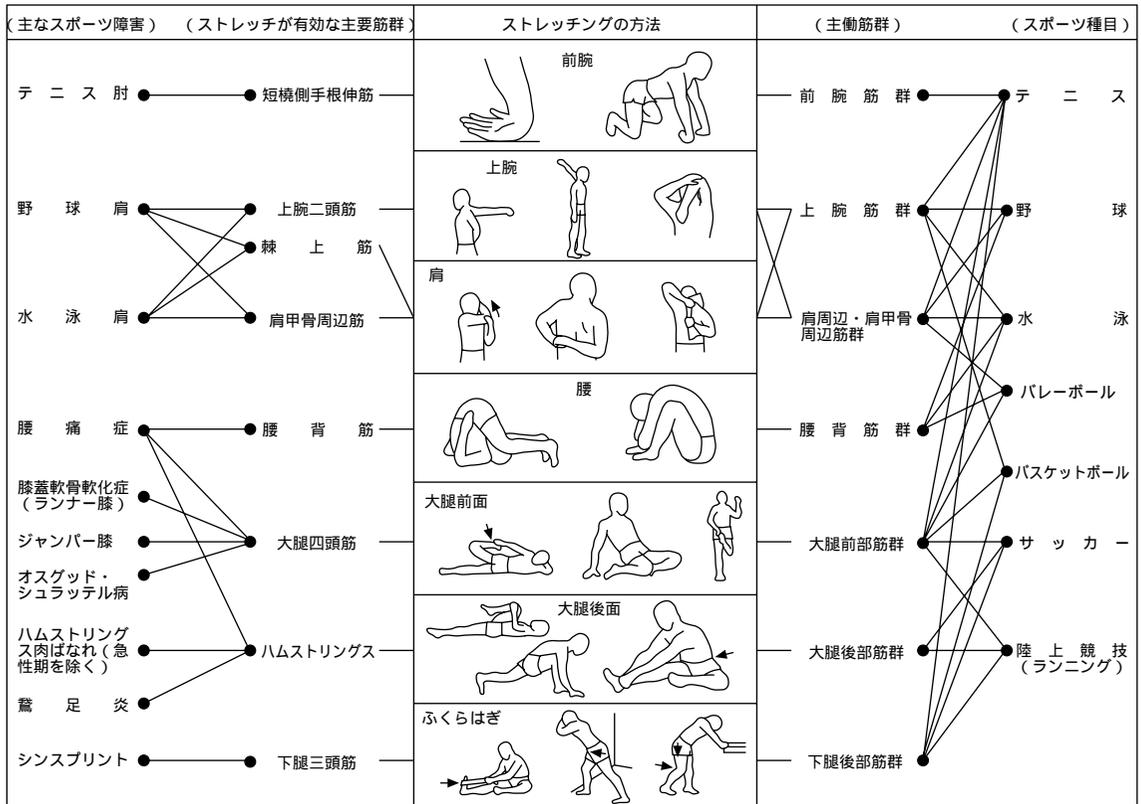
ている場合はストレッチングや温熱療法あるいはウォームアップ、クールダウンへの配慮などにより、柔軟性回復を図る必要がある。柔軟性テストを行う部位は、予防するスポーツ傷害に關する筋群、あるいは行うスポーツ種目の主働筋群などをねらいとして、独自に考案してもよい。ただし、それぞれの対応策として、効果的なストレッチングの方法も準備しておく必要がある（図2-3）。

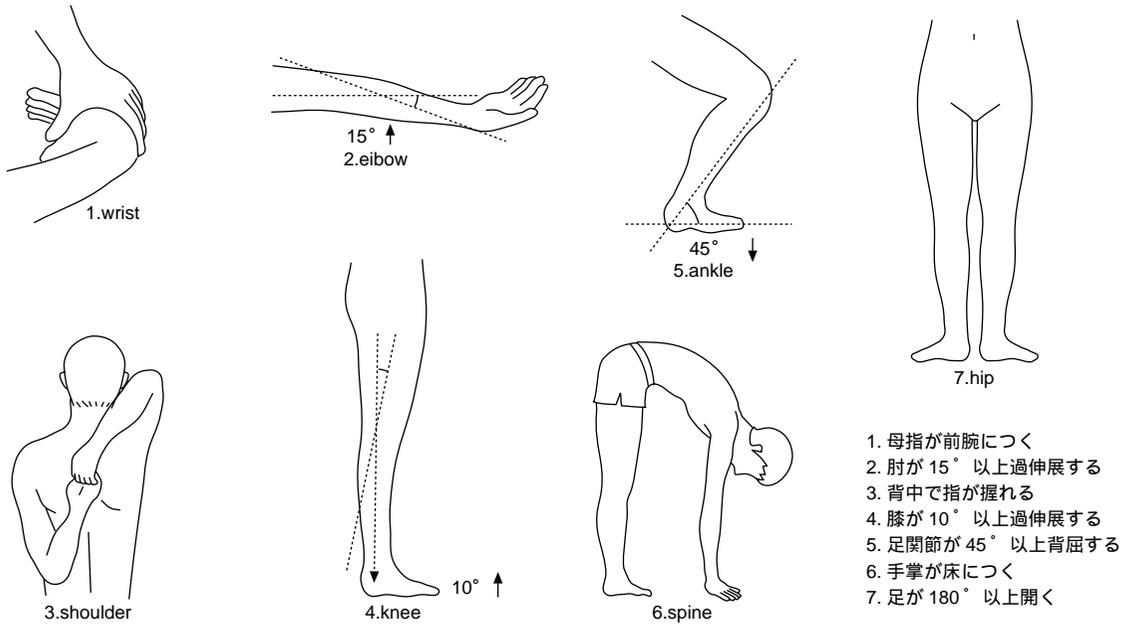
### 4.関節不安定性（関節弛緩性）

靭帯や関節包などの構造上の異常があると、関節の動きは一定の可動域を越え、関節動揺性が著しくなる。これは運動中の関節支持能力に欠けることになり、関節外傷発生の危険性が高まる可能性がある。

関節不安定性の存在は、先天的なものと後天的

図2-3 スポーツ選手のための機能的なストレッチング方法の選択（山本、1990）





1. 母指が前腕につく
2. 肘が 15° 以上過伸展する
3. 背中で指が握れる
4. 膝が 10° 以上過伸展する
5. 足関節が 45° 以上背屈する
6. 手掌が床につく
7. 足が 180° 以上開く

図2 - 4 関節弛緩性テスト（東大式）

なものがある（関節弛緩性と表現されることもある）。先天的なものは、持って生まれた体質的なもので、特に女子は不安定性が高い傾向にある。逆に後天的なものは、捻挫、脱臼、靭帯損傷などにより関節を支持する器官の外傷経験によって関節の不安定性を生じてしまったものである。関節不安定性を評価する方法として、図2 - 4のような全身7カ所の関節について簡便に検査する方法がある。ただしこれは現場での簡易テストであり、理想的には整形外科的な精細なテスト法が望ましい。

関節不安定性の強い場合はその対応策として、筋力強化によって関節支持力を強めたり、テーピングによってサポートすることが有効となる。また再発予防の観点からすれば、関節不安定性を生じさせないためには、関節外傷後の適切な初期治療とリハビリテーションが重要であることは言うまでもない。

### 5. 骨アライメント（骨形態）

アライメントとは配列、線列のことで、骨形態、骨格の形のことを示す。ここではO脚・X

- 骨盤の高さ
- 脚長差
- O脚・X脚
- Q-angle
- 膝蓋骨高位
- 反張膝
- 脛骨内反
- 脛骨のねじれ
- Leg-heel alignment  
(下腿と踵骨のなす角)
- Heel-forfoot alignment  
(踵骨と前足部のなす角)
- 足のタイプ
  - 扁平足
  - 凹足
  - 第2中足骨の長い足
  - 足指の変形

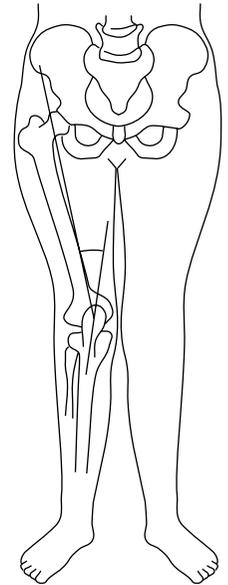


図2 - 5 下肢のアライメントの検査（KrissoffとFerris、1979）

脚、扁平足などのような骨形態の彎曲やねじれの度合いを評価するものである。骨形態の歪みは運動効率を低下させ、筋腱や関節への負担を大きくするため、特に繰り返しの荷重動作を行うランニングを主体とする運動の場合には、障害発生との関連性が高いと言われているが、特にねじれの要素を持った骨形態に障害との関連性が強い。アラ

イメントは先天的なものであり、成長期以降は変化しないため、運動適性の問題にまで発展する。傷害の予防には運動の方法、場所、シューズの選択などの適切なアドバイスが必要である。

\*

スポーツ傷害の予防を念頭に置いた運動機能の測定・評価を行う際のポイントについて解説したが、この他にも傷害発生と関連があると思われる要因として、神経 - 筋協調性、心肺機能の評価、筋持久力、スキルなど、様々な要素があることも付記しておきたい。

重要なことは各傷害の発生メカニズムを十分認識していないと、測定方法や、その対応策が結び付いてこないことである。それを忘れてはならないことを強調しておきたい。

[ 参考文献 ]

- 1) 山本利春：メディカルチェック（外科）．日本体力医学会学術委員会監修．スポーツ医学 - 基礎と臨床 - ．朝倉書店．東京．1998．