

## スポーツ用装具の装着術

Method of installing orthosis for sports and recreation

Key words : スポーツ用装具、痛みのコントロール、装着術

氏名 : 吉村 圭吾 Keigo Yoshimura

所属 : (有)ピー・オー・テック POTEC.Co

### 抄録

元来スポーツは、「余暇を楽しみ過ごす」と言うのが語源である。(ラテン語: デポルターレ deportare (de=away, portare=carry))

スポーツは楽しむもの? 競い合うもの? 人により目的は様々である。

近年我が国では、世界のトップカテゴリーで日本人が活躍し、夢の世界が身近に感じられる程となり、その活躍はスポーツ人口の裾野を広げた。東京マラソンに至っては毎年3万人以上の参加者があり超人気競技の一つとなっている。その為、ケガや障害も後を絶たず、当然スポーツ用装具の需要が増え、我々義肢装具士もその一端を担う様になった。

私の経験として、スポーツ用装具は、ひと工夫ないと目的が果たせないケースが多く、通常と違い特別なエッセンスが必要と考える。

### 略歴

1988年 国立身障者リハビリテーションセンター学院 義肢装具士養成課程 卒業

1988年 株式会社 松本義肢製作所

1993年 有限会社 ピー・オー・テック設立 専務取締役 就任以後現在に至る

スポーツ用装具に関して携わる機会が多く、プロ野球選手や大相撲力士、プロレスラーなど様々なトップアスリートにも装具を提供している。

### 所属団体活動

日本義肢装具学会評議員 日本義肢装具士協会会員 日本靴医学会会員

関西臨床スポーツ医科学研究会会員 他

### 図表一覧

図 1 : 日本陸上競技連盟 ルールブックから  
使用出来る靴の内容を詳細に明記している。

図 2 : 装具処方時期の適応装具のガイドライン

図 3 : 膝装具の装着位置と免荷のメカニズム

図 4 : アウトソール加工の一例  
外反母趾、爪下出血に対するロッカーソール加工

図 5 : 腰椎分離症用装具

- ① Rigid 腰椎回旋防止機能を高めたトリミングになっている。
- ② Hi-Brid 硬性装具と軟性装具をファスナーで連結し、治療時期に応じて使い分け出来る機能的装具
- ③ Sports スポーツに適した固定機能を装備している。

## はじめに スポーツとの関わり

近年、我が国のスポーツは、世界のトップカテゴリーで多くの日本人プレーヤーが活躍するようになった。最近では、なでしこ JAPAN の活躍は誠に誇らしい次第であり、TV や新聞紙面を賑わしている。それにつられる様にアマチュアの裾野は広がり、ストイックにスポーツに励む者から楽しく走りたい、健康的に歩きたい者まで、スポーツ人口は増える一方である。

私は、20 年前から訪問病院の依頼でプロ野球チームに関わることになり、それをきっかけに関西のプロ 3 球団、アメリカンフットボール、ラグビー、バレーボール、相撲、プロレス等、様々な競技のトップアスリートと関わり、装具を製作する仕事に恵まれた。大学や高校の様々なチームからも声がかかり、アマチュアとプロのスポーツに対する見識の違いなども勉強出来た。その中で培われたノウハウは私にとって義肢装具士としての深みをもたらしてくれ、現在の糧となっている。

簡単には表現出来ないが、「スポーツ用装具」は、通常の装具と違い何か特別なエッセンスを必要とする装具と思う。

今回、本紙面を借り、これまでの経験を基に、スポーツ用装具に対する特別な工夫やエッセンスを私見と共に紹介し、今日のスポーツと義肢装具界に寄与出来れば幸いである。

## スポーツ用装具の定義

まず、スポーツ用装具の定義に触れておく。あくまでも義肢装具士が扱う装具は治療用装具であって、健康人の為の予防用装具は除外して考えることにする。

さて、何を以て「スポーツ用装具」とするのか？

- ・アスリートが装着する装具だから？
- ・スポーツで外傷を負ったことで装着する装具だから？
- ・アスリートがスポーツ以外でケガをして装着される装具は？

装具を装着する背景は様々であり、何がスポーツ用か？を定義するのは難しい。

基本的にスポーツ用装具は、一般治療用装具の延長上に存在するものと考えているが、スポーツ用装具には、治療期間中に使用目的が変化する特異性があると思う。

一般人とアスリートが同様のケガを負い同じ装具が処方されたと仮定しよう。初期には安静・固定が優先され、活動性にも大きな違いはない。しかし、一定の治療期間が経過すると、治療中の使用目的が「社会復帰」ではなく「スポーツ復帰」に変化してくる。その為、其々の競技特性に対しデザインや機能の工夫を考慮する必要が生じ、また、耐久性能を向上させる事を加えて製作しなければならない。

例えば、アメリカンフットボールではディフェンスラインの選手は、特に膝を痛めやすい状況にある事から、治療後にも継続して保護、予防を目的に装着が継続される。

ひねる、捻じる、ぶつかり合う、潰される等、極めてハードなストレスが身体や装具にかかる為、デザインの構想時には既にタフさを考慮した設計をする必要がある。練習や試合で膝を護った装具は、想定外に可哀想なほど損傷が激しい状態になっている。

この点を考えただけでも、スポーツ用装具は「プラスαが必要な難しい装具」なのだと思ふべきであり、今回特集が組まれた意図もそこにあると考える。

その特異性を考慮した上で、装具分野の中に「スポーツ用装具」を定義するのが妥当であろう。仮に定義するならば、「主として、スポーツ復帰を目的とした治療用装具を指す。装着者は、スポーツ可能な程度、また、その状態まで回復しているが、痛みにより満足な競技能力を発揮できない状況にあり、しかしながら、競技続行を余儀なく強いる場合に治療を兼ねて処方、装着されるもので、身体機能を支持・補助し、機能的な関節制動が図られ、疼痛軽減と共に症状の進行を予防することを目的とし使用する装具」としてはどうだろうか？

## 競技での使用

現場では、装着しながら競技に出場したいとの声も多いため、その度に競技規定を調べるが、各競技規定には、防具などの装身具の装着に対しての記述はあるものの、治療用装具装着に関する特別な記述は見当たらない。

FIFA では、『競技規則第 4 条を遵守し、競技者の安全のために、一切の装身具の着用を禁止し、装身具を覆うテープの使用も不可とする。』としているが、ワールドカップでの宮本選手のフェイスガードの装着という事実は周知のことであろう。

大相撲の力士規定では、まわし以外の一切の装身具の着用は禁止されているが、負傷者のサポーター装着は許される様明記されている。

これまでの経験上、コンタクト、非コンタクトに関わらず、ほとんどの競技では「装着は許可するが金属や硬い部材の露出は避ける様に！」との制約を設けられる場合がほとんどである。「治療のために自身を護ることは許すが、自分以外の競技者を傷つけない工夫も怠ってはならない。」ということであろう。

我々は、装具装着下での出場に関する患者様からの問い合わせに対し、競技中の治療用装具装着に関しての競技規定は不明確な為、予め各競技会本部に問い合わせ使用許可を貰う様に指導している。

参考までに、現在の日本陸上競技連盟 ルールブック（一部抜粋）を紹介する。（図 1）

### スポーツ用装具の製作に必要な情報

スポーツ用装具の製作には多くの情報が必要である。スポーツ用装具は「傷害」と「障害」の違いだけでもデザインは様変わりする。「傷害」では安静・固定が優先となり「障害」では運動を許した上で、制限も行わなければならない。装着者がどのような状態で、どのように使用するのか？とても重要な情報となる。

特に「障害」の治療においては、なぜそうなったのか？を探し出さなければ、また同じ症状に至り、装具の効果に疑問が生じる結果となる。その有効性の為には筋腱付着部へのストレスコントロールが最も重要となる。しかし、関節固定や制動を強いることになればたちまちパフォーマンス低下を引き起こしてしまう。それを最小限にする為に、極めて必要な固定、関節制動のみが求められ、絶対的にダイナミック（動的）評価が必要となる。

競技ごとに姿勢、動作、関節ポジショニングが異なる点や、グラウンドやピッチコンディション（人工芝の長さや素材）の違いまでもが外傷や障害の原因となっている報告も散見する。為、個々の競技内容の把握と動作を詳細に観察する事が最適な装具を提供出来る要素となる。

多くの義肢装具士は、病院内だけでの患者様との対応に終始するため、十分な情報量が得られたとは言えない。時間を惜しまず装着者の練習するフィールドに赴くことで原因の一端が判る事も多い。情報収集には時間を惜しまない努力が必要である。

### アクティビティーグレード

ケガの回復に応じて「スポーツ用装具」は、治療期間中に目的が変化する特異性があると前述した。よって、以下に症状経過とともにどのような装具がタイムリーに必要なのかを表記し関係者に理解を求めている。（図 2）

### 痛みはなぜ緩和するのか？

装具装着下でも痛みが緩和されない例の相談をよく受ける。マニュアル通り装着しているのに機能しないのはなぜか？と装着者のほか監督、トレーナーや PT、MD までもが疑問を訴える。装着し直すと「ぜんぜん違う」と笑顔になる。

実は、膝サポーター装着による痛みの軽減は、自らも経験するところであり、その効果に対し肯定するどころか好意すら感じる程である。

我々義肢装具士は、供給する側の責任として痛みの軽減のメカニズムを正確に解明しなければならない。しかし、装具と人体の科学を解明するに当たり、医師でなければ踏み込めない領域もあり、解明には至っていないのが現実だ。大変もどかしい限りである。

また、残念ながら痛みに対する装具効果の EBM(Evidence Based Medicine)を見聞きした事も無く、なぜ痛みの軽減が可能となるかは未だ不明である。

私は、痛みが「免荷」によって軽減することを以前より注目していた。痛みは動作時よりも荷重時に増加するケースが多く、荷重ストレスの加減が多くの痛みをコントロールしている感がある。サポーターには免荷の作用が備わっているのでは…？と疑問が生じた。

「天気が悪い日は痛みが増すが、晴れると調子が良い！」という話を耳にした事がある。実は、人体では微弱な気圧の変化（天気の変化）で体調の好不調に影響が生じている。これには様々な報告があり、「低気圧下では体表に陰圧がかかり、関節間圧が高まってしまうために痛みが生じる。逆に、高気圧下では、体表に陽圧がかかり、全身のサポーターを着用しているのと同じであり好調に転じている」と解説する書籍を見つけた。<sup>2)</sup>

それを参考に、膝サポーターと疼痛緩和の相関関係を推論し、ある装着方法を実践し効果を得ているので以下に述べる。

サポーター装着下において、痛みが軽減していなかった相談者は、そのほとんどの例に共通して「膝蓋骨直上部の緩み」が生じていた。

膝サポーター効果のメカニズムは、先ず、締めることでハイドロスタティクス効果により関節の支持、安定性が増加する<sup>3)</sup>。支柱付きとなれば不安定な状態を更に支持力が増し不安定性の改善により効果的に機能してくれると考える。

マニュアル通りの装着ならばここまでクリア出来るだろう。しかし、シビアな痛みには効果の限界が生じてしまう。そのような場合に「免荷」を生む装着方法が限界値を伸ばしてくれるエッセンスと私は考えている。では、その方法とは？

適合の際、以下の3つのポイントに注意している。

1：装着位置は膝関節包に対しアプローチする位置を締める。

2：装着時に膝伸展位とし、大腿四頭筋を弛緩させる。

3：大腿部を出来るだけタイトに締めこむ。

理由を以下に考察する。

膝蓋骨直上をタイトに締め込むと連鎖的に関節包上から関節包内に貯留されている滑液（関節液）にコンプレッションを与える。すると、パスカルの原理により関節内圧が均等に高まり、関節間圧が減少する結果となる。よって、膝関節内に良好な免荷作用が生まれると推測した。また、同部位の締めこみは大腿筋群の緩みを正常化する為、関節支持力が増す事は前述した通りで、膝サポーターの効果をもとめて推測すると、パスカルの原理（免荷）とハイドロスタティクス効果（支持）の複合的效果で痛みの軽減に繋がっていると推測する。（図3）

私は、膝関節の痛み（特に荷重時痛）を症状とし、膝装具処方が行われたほぼ全例においてこの装着方法で問題をクリアしている。この持論は全く推測の域を超えないが、成功している症例数の積み上げは膨大で、それこそが私自身のEBMになっている。

## その他の装具と装着術の紹介

### ① 短下肢装具（アングルサポーター）

足関節では装具の有効性について Shapiro ら Thonrd らは内返しの外力に対し有効な制動力を保持していると述べ、Klein らは、ギプス固定と変わらない安定性が得られたと報告している。<sup>4)</sup>しかし、私は様々な既製足関節サポーターを装着してみるが単独で内反を制動してくれるものは乏しい。

元来、サポーター類はアメリカ先行で数多く紹介され<sup>5)6)</sup>、靴を脱ぐ機会が少ない欧米では靴の利用が上手く取り入れられている。治療時に靴の装用が当然のように行われているので、サポーター機能を有効にするには、靴とのコラボレーションが絶対条件と考える。現に靴を装用しひもを強く締めることで内反制限に対し圧倒的に効果が増す。

Ⅲ度損傷を除き、ギプス固定をしない治療を可能とし、早期スポーツ復帰が実現出来る。（PO エバーステップ6、アングルサポート等が有効である。）

### ② 足底装具（インソール）

アスリートにとってのインソール機能は以下の4点を挙げる。

1：足部マルアライメントを良好な状態に矯正、保持する。

2：足関節・膝関節・股関節等の異常な状態を健全化する。

3：筋・腱付着部のストレスコントロール。

4：足底部免荷。

スポーツにおける足部障害には的確なアライメント矯正、保持と筋腱付着部のストレスコントロールが必要であり、インソールの需要は大きい。インソールの材料構成、デザイ

ン決定は治療成績に大きく反映され、功績の大部分を占めていると思われるが、挿入する靴の功績を無視してはならない。

靴選択について問われた場合、まずは競技種目専用の靴にこだわらないよう説得する。バレー、バスケットなど、インドア競技専用靴と陸上競技用靴は比較的軟らかいので、そのような構造の靴である程、痛み等の症状軽減に反映されず、逆に治療効果を低下させる印象を持っている。

治療を優先させるため、多少パフォーマンスが落ちても、「足を保護する」意味で出来るだけシッカリした構造のスポーツシューズを勧めている。中でも私は、特にアウトソールの形状や硬さを重視し、具体的には、アウトソールは、基底面が広く強固な硬さがあり、トウスプリングが大きい形状になっており、ヒールカウンターが硬くヒモ式のアウトドア用スポーツシューズを使用して貰う。もし、理想的な靴が見つからない場合はアウトソールに必要な加工を行い、インソールの機能を補助する物に改造している。(図 4)

ただし、装着後 2 週間で装具チェックを実施し異常や不適合に対し調整を行うことが望ましい。

### ③ 腰椎分離症用装具

腰椎分離症用装具は「いつ受傷したのか？」を目安に、デザインを変えている。新鮮例ほど硬性コルセットが必要であり、若年層の受傷が多い為、完治してほしいのは皆の願いでもある為、装着に関する注意(特に期間)を医師と共に幾度も喚起し本人はもとより、保護者、指導者の病識に対する理解を深め、コンプライアンスの良い治療が進む様努める。装具は、Rigid Hi-brid Sports の 3 タイプのコルセットを準備している。(図 5)

### メンテナンス

汗の放置、摩耗が破損する要因の代表格であり、学生アスリートに多い。使い方が煩雑で大切にしないのが大きな要因である。

膝装具は継手や止め具の錆による破損が多くみられる。汗の塩分で腐食している事は一目瞭然だが、洗浄等のセルフメンテナンスで十分ケア出来る。インソールも装着後間もなく大きな穴があき修理に来るが、使用毎に砂を靴から除去するだけで長持ちさせる事が出来る。病院では、なるべくリハビリ受診の際にトレーナーやセラピストに装具の具合を定期的に尋ねてもらい、希望があれば装具チェックやメンテナンスを行っている。

装具が破損した状態では治療にも、予防にもならないので頻りにチェックする事もスポーツ用装具を語る上で怠ってはならない重要なポイントである。

### さいごに

本来なら、多数のデータに基づいて、どのような装具が「スポーツ用装具」であるのかを紹介すべきところ、私見の紹介に終始した内容となったことを御容赦いただきたい。スポーツは実力もさることながらメンタルが大きく結果に関与してしまう。いわばデリケートな部分であり、装具の違和感がマイナスに作用し兼ねない。プラスに転じられる程の効果を生めばプレーヤーにとって最も欠かせないものとなり、数年後使い古した装具を持って再作成の申し出があるだろう。装具本体の機能も大事だが、装着術にも目を向けた丁寧な仕事を今後も心掛け、スポーツと関わって行きたい。もちろん内容には異論もあろうかと思うが、良いスポーツ用装具を供給する参考にしていただければ幸いである。

### 参考文献

- 1) 藤高紘平ら：グラウンドサーフェイスの違いが大学サッカー選手のスポーツ外傷に及ぼす影響 -天然芝グラウンドと人工芝グラウンドとの比較-第 20 回関西臨床スポーツ医・科学研究会 7 2010
- 2) 佐藤和良：看護学生のための物理学(第 4 版) 医学書院 2008
- 3) A.Sarmiento L.L.Latta : Closed Functional Treatment of Fracture Springer-VerlagBerlin Heidelberg NewYork 1981
- 4) 斎藤明義：スポーツ用装具の現在・過去・未来

- コーチングクリニック ベースボールマガジン社 10:6-10 1999
- 5) 山本晴康、今井 浩：足関節捻挫の保存療法 実践アトラスでよく分かるスポーツ外傷・障害診療マニュアル 青木治人編集 全日本病院出版会 234-238 2005
- 6) 田澤英二：スポーツ外傷と装具 国内、国外の状況 日本義肢装具学会誌 Vol.10 No.4：265-272 1994

第143条 服装、競技用靴、ナンバーカード(ビブス)

服装 競技用靴

2. 競技者は、裸足でも、また片足あるいは両足に靴を履いて競技をしてもよい。競技のとき靴を履く目的は、足の保護安定とグラウンドをしっかりと踏みつけるためである。しかしながら、そのような靴は使用者に不正な利益を与えるようないかなる技術的結合も含めて、競技者に不正な付加的助力を与えるものであってはならない。足の甲の上の部分に絞める構造の靴は使ってもよい。

靴底と踵

5. 靴底または踵には、うね、ぎざぎざ、突起物などがあってもよいが、これらは、靴底本体と同一もしくは類似の材料で作られている場合に限る。
- 走高跳と走幅跳における靴底の厚さは13mm以内、走高跳の踵は19mm以内でなければならない。その他の種目における靴底と踵はどのような厚さでもさしつかえない。

〔注意〕靴底と踵の厚さは、靴の内部にある靴底や踵の最上部と靴の外部にある靴底の最下部で計測され、これにはあらゆる種類の固定、または取り外し可能な中敷も含まれる。

競技用靴への仕掛け

6. 競技者は、靴の内側、外側を問わず、靴底の厚さを増すような効果があり、あるいは前項で述べた靴の種類では得られない利益を与えるような仕掛けをしてはならない。

第144条 競技者に対する助力

2. (f) 保護あるいは医療目的のいかなる種類の身体保護具(例えば:包帯・絆創膏・ベルト・支持具等)。審判長は医事代表と協力して、どの場合においても保護具が競技者に望ましい物であることを検証しなければならない。〔参照 第187条4〕

図1：日本陸上競技連盟 ルールブックから  
使用出来る靴の内容を詳細に明記している。



図 2 : 装具処方時期の適応装具のガイドライン

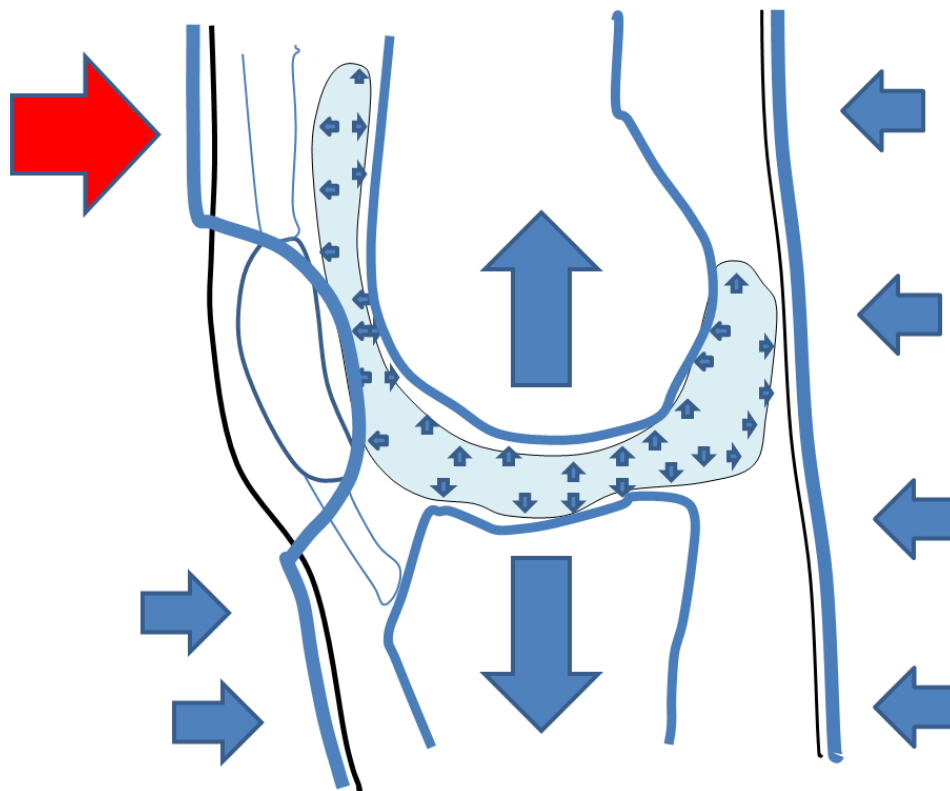


図 3 : 膝装具の装着位置と免荷のメカニズム





図 4：アウトソール加工の一例  
外反母趾、爪下出血に対するロッカーソール加工

## 腰椎分離症用装具



① Rigid type



② Hybrid type



③ Sports type



図 5：腰椎分離症用装具

- ④ Rigid 腰椎回旋防止機能を高めたトリミングになっている。
- ⑤ Hybrid 硬性装具と軟性装具をファスナーで連結し、治療時期に応じて使い分け出来る機能的装具
- ⑥ Sports スポーツに適した固定機能を装備している。