九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

障害と疾病の予防的戦略に関する一考察 : スポーツマネジメントの視点から

木村, 公喜
福岡天神医療リハビリ専門学校

熊谷, 秋三
九州大学健康科学センター

https://doi.org/10.15017/18348

出版情報：健康科学. 32, pp.115-122, 2010-03-30. 九州大学健康科学センター
バージョン：
権利関係：

健 康 科 学
Vol.32, 2010 年 3 月

－研究資料－

障害と疾病の予防的戦略に関する一考察：スポーツマネジメントの観点から

木村公喜 [1) 2)]，熊谷秋三 [2) *]

The prevention method for an injury

Koki KIMURA[1) 2)], Shuzo KUMAGAI[2) *]

Abstract

Everybody hope the healthy life. But injured people have been increased in recent year. The reason of the injury is overwork, overweight and aging. In this review, research Anterior Cruciate Ligament (ACL) damage as the current state of the lower limbs injury in our country and the measures this introduction on the possibility of insole. ACL damage is one of the lower limbs injury. The reason of the ACL damage are stop-motion, cutting-motion and landing-motion . Prevention proglam of ACL damage is used by handball and basketball since 1999. Another way insole is one of the tool for prevention injury. The merit of insole is simple by using and very reasonable thing. Insole recover the broken foot like a flatfoot. Also, up until this country health promotion measures as evidence with scientific proof is to spread settling in market strategy, while showed the success stories. Science is not always used almost people. Health promotion was not always success in Japan. The medical cost is increasing every year, and this is big problem in my country. How to use the health science in the marcket is refer to sports management theory, National Basketball Association (NBA) for example. Possibility of scientific evidence obtained further disaster prevention for spreads in the market for sports and demonstrates the success stories of health management.

Key Words: health promotion, injured athlete, prevention damage, sports management

(Journal of Health Science, Kyushu University, 32: 115-122, 2010)

1）福岡天神医療リハビリ専門学校
2）九州大学健康科学センター　Institute of Health Science, Kyushu University
*連絡先：九州大学健康科学センター　〒816-8580　福岡県春日市春日公園 6-1　Tel&Fax：092-583-7856
*Correspondence to: Institute of Health Science, Kyushu University　6-1 Kasuga-koen, Kasuga, Fukuoka 816-8580, Japan
Tel&Fax: +81-92-583-7856　E-mail: sugiyama@ihs.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

競技者のみならず，一般人にとっても健康で過ごすことは最も重要な願いのひとつであろう。障害の内，過度な利用や加齢，過体重による関節や骨格筋の故障がある。下肢の主な障害部位には，足関節，膝関節，股関節がある。わが国では，これらの下肢障害の予防改善に足底挿板の活用が有効であることが認められつつある[1,2,3]。

足底挿板は，下肢障害予防ツールの中でも比較的安価であるため，消費者にとって経済的メリットがある。下肢の障害に対して，足底挿板の使用による予防が期待される。

また，健康づくりの根拠は，既に多くの研究により運動療法の根拠となっている。しかし，わが国における健康づくりの施策による効果は，成功しているとは言い難い[4]。

このように，健康に関する科学的根拠を得ている事象でも，予防接種などのように市場に普及定着しているものとそうでないものとがある。科学的根拠が認められている事柄は，市場に普及してこそ価値があると考えられる。

健康づくりの必要性は，社会ニーズであることは周知の通りである。これは，ヒトは健康を基盤に人生を全うしたいと願っていることに加えて，わが国における医療費が高騰しており[5]，社会経済上の重大な課題となっていることによる。

一方，健康に関する科学的理論は，社会で活かされることにひとつの価値がある。また，得られた科学的根拠により雇用が創出され，ビジネス化することで社会に定着していくものと考えられる。

本資料は，わが国の下肢障害に対する取り組みとその実績を示しつつ，足底挿板と運動障害予防の関連性を解説した。また，わが国でもスポーツビジネスにおける事業普及としての理論体系化が始まったばかりである。このスポーツ分野の成功事業例を取り上げながら，スポーツ障害が科学的根拠を得た後の社会定着までの方策を考察した。

2. わが国における下肢障害予防の取り組み

各種スポーツの基本となるランニングは，スポーツ選手の下肢の慢性障害の発症と密接な関係[6]にある。このような基本動作による障害予防と，足部の形状や下肢アライメントを考慮して補強・形成された足底挿板は，ランニング障害の代表的な予防策であり，この使用が慢性障害の軽減に有効であったとの複数の報告[1,2]がある。

また，現在では一般人の健康づくりの手法としてウォーキングが普及しており，この運動強度はランニングよりも軽い場合が多いが，ランニング同様に下肢に過負荷となれば関節障害となる可能性は高まる。

下肢の関節における重大な障害の一つに前十字靭帯（以下 ACL）の損傷がある。以下にこの ACL 損傷について述べる。

表 1[7]は，ACL の主な予防プログラムである。トレーニング群と非トレーニング群において発生頻度が 1,000 時間あたりにおいて，いずれの報告も予防プログラムを実施した方が発生頻度が減少している。このように効果的な ACL 障害予防プログラムがありながら，これらがスポーツ分野に普及しているとは言い難い。

ACL 損傷発生の時の特徴を表 2[8]に示した。また表 3[9]には，ACL 損傷の原因となる動作とその要因について示めした。すなわち，ACL 損傷を引き起こすスポーツ動作には，ストップ動作，カッティング動作，着地動作の主に 3 つが挙げられている。このため，ACL 損傷を起こしやすいスポーツ種目にはバスケットボールやハンドボールがある。このうち，バスケットボールは児童期から競技スポーツとして人気があり公式大会も開催されている。

表 1　ACL 予防プログラムと損傷減少

	対象者数（人）		1,000 時間当たり発生頻度	
	トレーニング群	非トレーニング群	トレーニング群	非トレーニング群
Hewett,1999	366	463	0.00	0.22
Mandelbaum,2005	1885	3818	0.09	0.49
Olsen,2005	958	879	0.03	0.16
Myklebust,2003	1113	1587	0.08	0.17

（福林,2008 より引用）

表 2　ACL 損傷の発生にみられる共通した特徴

1. スポーツ活動での発生率が高い。
2. ノンコンタクト（非接触型）損傷が多い。
3. 女性の発生率が高い。
4. 比較的若い女性に多い。
5. ノンコンタクト損傷は，バスケットボール，バレーボール，ハンドボール，サッカーで多い。
6. ストップ動作，方向転換（カッティング），ジャンプからの着地で損傷することが多い。
7. 左膝の発生が多い。
8. 膝関節は内反・下腿内旋位で損傷するかもしれないが，実際は膝関節外反・下腿外旋位での損傷も多いと考えられるようになってきた。
9. 解剖学的要因，ホルモンの要因，環境の要因，バイオメカニクスの要因などが関連すると考えられてきた。

（浦辺幸夫,2005 より引用）

表 3　ACL 損傷が発生する動作とその状況

動　作	状　態	理　由
ストップ	・膝関節屈曲不十分 ・膝関節外反 ・片脚での荷重 ・重心が後方	・筋力不足（大腿四頭筋，ハムストリング），筋持久力不足，習慣などによるアライメント不良
方向転換のカッティング	・膝関節屈曲不十分 ・膝関節外反 ・減速不十分 ・片脚での荷重	・筋力不足，習慣などによるアライメント不良
着　地	・膝関節屈曲不十分 ・膝関節外反 ・膝関節過伸展 ・片脚での荷重 ・制御困難	・筋力不足，習慣などによるアライメント不良 ・反則，密集によるバランスの制御の困難

（浦辺幸夫,2007 より引用）

ACL の発生は，入院手術を伴いその後のリハビリテーションの期間を含めて，競技復帰までに長期間を要する。成長期の過度な運動による怪我などの障害は，その後の競技の継続が出来なくなるなど，心身へのダメージも大きくなることが考えられる。児童期のスポーツ指導は，必ずしも健康科学の専門的知識や技能をもつ者が配属されるとは限らない。このため，運動障害の予防のための方法の普及が指導現場に必要と考えられる。

ACL 損傷が世界的トピックスになったのは 1970 年代後半であり，選手生命に大きな影響を与えるこの損傷の診断・治療に世界中の整形外科医が取り組んだ[7]。これが「スポーツ整形外科」の発展にもつながる大きな転機となったひとつの事例である。

わが国では，このような運動障害予防のプログラムは，まだ歴史が浅く，運動障害の予防のためのプログラムを，どのようにして市場に普及できるかが今後の課題となっている。

一方，足底挿板の障害予防のための活用は，科学的根拠の蓄積により商品化されつつある。運動障害の予防プログラムだけでなく，足底挿板のような運動障害の予防ツールの普及は，消費者が簡易に判断できる障害予防対策に十分なりうると考えられる。

3. 足裏の機能について

足底挿板は，足アーチの補正を行うツールである。足アーチは，足部の距骨以下中足骨までの 12 個あまりの骨をつなぐ靭帯，力源となる筋，腱，および全体を制御する神経系より構成されている。足のアーチには，大きく分けて 3 つがある。各アーチには，内側縦アーチが距骨下関節（以下 ST 関節），距舟関節，楔舟関節，第 1 リスフラン関節からなり，外側縦アーチが ST 関節，

表4 わが国のスポーツと足底挿板に関する主な文献

横江清司, 中嶋寛之, 萬納寺毅智ほか（1982）：足底板によるスポーツ障害の治療[3].
高澤晴夫, 福島稔（1987）：下肢のスポーツ障害と Sorbothane(足底板)[10].
石井清一（1987）：ランニング障害と装具[11].
大久保衛, 上野憲司, 山中伸弥ほか（1988）：下肢のスポーツ障害に対する足底支持板の臨床成績[12].
佐々木克則, 今井丈, 増島篤ほか（1993）：スポーツ外傷・障害に対する我々の足底挿板療法[13].
川野哲英（1994）：外傷予防用足底板制作の試み[14].

（大久保衛,2008 より引用を一部修正）

踵立方関節, 第5リスフラン関節で構成されており。横アーチは, 母指球, 小指球, 踵骨内外側突起の3点を支点としている。

橋本は[15], ヒトの2足歩行を支える足の機能として求められていることは, 体重を支えることと, 移動に際して力を地面にうまく伝達すること, および接地時の衝撃を和らげることであるとし, 体重を支えるためには, 足は頑丈であればよいが, 力の伝達という面では不利になることを指摘した。そして, この矛盾する問題を解決したのが足アーチであったと述べている。

足のアーチは, 足底に加わる加重による負荷をうまく分散して支え, 着地時の衝撃を吸収したり, 神経や血管, 筋肉が加重によって過度に押しつぶされないように機能している（図 1)。扁平足のように, 顕著にアーチが低い場合は, アーチ本来の機能が低下するため, アーチ痛や足部の疲労骨折, シンスプリントなどの障害の要因ともなる。

主な各アーチの機能は, 内側縦アーチは, 踵骨載距突起部では ST 関節に直接関与し, 舟状骨部では, 距舟関節と楔舟関節に関与し, 中足骨部では第1列に関与している。外側縦アーチは, 踵骨・立方骨部では, 果部誘導および ST 関節肢位に関与し, 中足骨部では, 第5列に直接関与している。横アーチは, 主として前後の動きをコントロールしている。

サルの足は, 扁平で足アーチ構造は存在しない。タンザニアのラエトリで約 350 万年前の猿人の足跡が見つかっており, その足跡には既に土踏まずが存在した[16]。このように, 足アーチの形成はヒトが2足歩行を常にしている動物であるためと考えられている。

図2は, 踵骨を起始として足趾基節骨に停止する足底腱膜が踵離地時に足趾背屈とともに巻き上げられることにより, 足アーチが高くなり, 踵離地から趾離地での蹴りだしの力をスムーズに地面に伝えることができるようになる機能である。足アーチは, ヒトの 2 足歩行を担う優れた機能であるといえる。

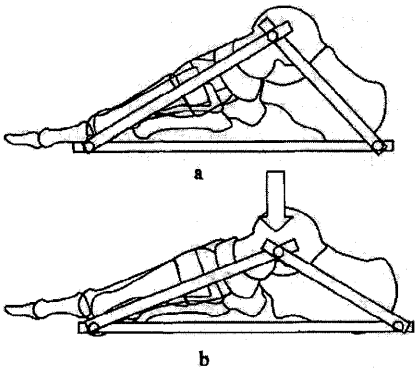

図1. Truss mechanism. 足部は三角形のトラス構造とみなすことができる. a:比荷重時. b:荷重時. 荷重時には, トラス構造が沈み込み, 力の分散と吸収を行う. (橋本 2004 より引用)

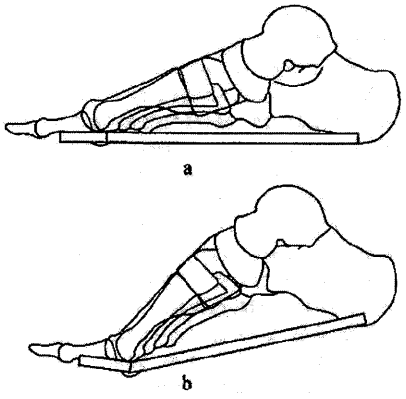

図2. Windlass mechanism. a:歩行相における立脚中期. b:歩行相における踵離地時. 線は足底腱膜が巻き上げられ, 足アーチは高まる. (橋本 2004 より引用)

4. 足底挿板とスポーツ障害

下肢などにかかる負担の軽減策として，靴や足底挿板のミッドソール素材による，着地衝撃の軽減効果が認められている[17]。元来ヒトは，足のアーチによる衝撃吸収機能を備えている。一般の者に比べ，アスリートは動きが激しくなる分，靴により発生する衝撃を緩衝する必要があるため，靴のソール素材の開発の恩恵を受けている。一方，一般人も筋力の低下や過体重などが原因で，下肢の関節に過負荷がかかる場合が増えている。これらのケースに対して，競技者同様に，靴に着地衝撃の軽減効果がある素材が使われているものを使用する意義は高い。しかし，このような靴が購入されるかは，その認知度を察するに一般化しているとは言い難い。このため足底挿板とともに使用価値が科学的に認められた商品は，スポーツマネジメントなどの領域の理論により，マーケットに一般化できるように図ることには意義がある。

足底挿板の使用価値に関しては，足底挿板による下肢の運動制動に関する運動学的な研究が，後足部の回内外運動を中心として積極的に行われている[18,19]。これは，後足部の過回内やこれに伴う頸骨回旋が，様々な下肢ランニング障害の主要な危険因子であるとみなされているためである。

近年，足部の回内外モーメントや膝関節の内外転モーメント，内外旋モーメントなどキネティカルな変量に着目して，足底挿板の効果を検討した研究がみられる[20]。一般的に足部の回内外は，下腿回旋と連動するとされている[21]。

我々の研究結果において，平均年齢 20±4 歳の学生 22 人の足型を採取したところ，正常足者が 27%であったのに対して，回内足 46%と扁平足 20%と正常足者に比べ，異常足者の割合が多い結果が得られた。この年齢時に正常足の割合が少ないという結果は，その後に下肢の関節障害を発症する可能性が予想される。このような，足裏の形状不良のサポートに足底挿板の有効活用が期待されている。

わが国でもスポーツメーカを主として，障害の予防策としての靴，靴下，および足底挿板の開発がなされている。しかし，それを充分に裏付ける根拠は少ない。この３つのツールのうち靴下と足底挿板は，靴に比べ安価に活用できる経済的利点がある。科学的な裏づけを伴った健康づくりのためのツールは社会貢献度も高く，現在の市場にとっても必須アイテムと成り得る[22]。

欧米では足専門医（Podiatrist）制度が確立しており，皮膚科医，形成外科医，創傷専門看護師などとの連携により，足病変の治療が行われている[23]。わが国においても，日本人を対象とした検討研究により，欧米同様に足の専門家の確立は可能であることがうかがえる。

わが国における，スポーツと足底挿板に関する主な文献は，表 4 に示した。大久保の腸頸靱帯炎の症例を集めた研究[24]では，腸頸靱帯炎はO脚の者だけでなく，そうでない者や過回内足の者にも発症し，足部が過回内になると，下腿より内旋して結果的に腸頸靱帯が引き寄せられるとした。

腸頸靱帯炎発症者に 3mm の内側ウェッジでは効果がなかったが，5mm では下腿の内旋が抑制されることが報告された[24]。それまでの足底挿板の効果判定は，患者の主観や主治医の勘を頼りに義肢装具士に委ねられていた。足底挿板とスポーツの関連研究は，1978 年の James[19]の文献以降，わが国では横江ら[3]の 1982 年論文からとその歴史は浅い。

5. スポーツマネジメントの成功事例

前述したように，科学的根拠を得た事象が市場で普及するとは限らない。生活習慣病の予防改善としてのウォーキングプログラムも一般化するのに多くの年数を要した。

一般化することを日常化と捉えると，障害予防する際に物品が必要な場合は，それが消費者の購入時の選択品となっている必要がある。このため，ビジネスを意識したマネジメント領域のノウハウが必要と考えられる。以下にスポーツビジネスの成功例を示し解説する。

過度な使用による障害が，選手生命ばかりか日常生活に支障をきたすことも周知の事実である。このため，正しく効果的な障害予防，および健康づくりの方法が，国民に一般化することが重要なことと考えられる。しかしながら，実際は誰しも予防よりも健康を害してはじめて，その重要さに気づくことが多い。ここにも，ス

ポーツ・健康づくりのマネジメント理論が必要と成りうる。

一方，市場の発展と大学の教育プログラムは連動している[25]。身体活動を活用したビジネスには，スポーツビジネスがある。健康づくりのためには，科学的根拠の裏づけをもつ運動方法がある。この両者を活用して健康づくりの施策が，わが国において普及定着するためのマネジメントの理論が見いだせるのではと考えられる。近年，アメリカではこの実績として，プロスポーツ界におけるビジネスとスポーツマネジメント論が普及発展した。

ブランディングの進化の本質「消費者と経営者」の考察によれば，ブランドの進化には，6段階がある[26]。これらの段階は，世界的に著名なブランドがつくられてきた段階だけでなく，そのブランドのマインドシェアや株価，スポーツの場合は，ファン基盤に影響を及ぼしている。

スポーツのチームとリーグを含む大部分の組織は，以下に述べるブランディングの過程における5番目の同志としてのブランドを目指している。

すなわち，第1段階は，日用品として扱われている，ブランドを必要としない商品である。この段階では，商品は代替えが可能なため，顧客は商品の違いを区別することができない。例えば，コンビニの氷がそうである。

第2段階は，ブランド紹介の段階である。ブランド名が確認に使われる。ブランドがこの段階に達すると，消費者は記憶にあるブランド商品を，ブランドネームが付いているから品質が良いと信じて購入する。

第3段階は，ブランドの個性化である。ブランドネームは消費者の感性への追訴や，商品の優位性といったマーケティングの支援によって独り立ちしていく。この段階では，商品を消費者の個性と結び付けて購買のプロセスに新たな局面をもたらすようになる。

第4段階は，消費者はブランドを所有するまでになる。地域住民がすぐにローカル企業のロゴやマスコット，あるいはキャッチフレーズに気づけば，それ以上の説明は不要となる。

第5段階は，ブランドがアイデンティティをもつようになり，消費者はそれを注意深く評価するようになる。

そして，第6段階は，ブランドが政策になるとしている。このように，ビジネスマネジメントの分野では，マーケットに商品が受け入れられるようになるまでを体系化している[27]。この理論を健康づくりやそのための施策がマーケットに受け入れられるように図るためのノウハウとしていけば，科学的に得られた結果がマーケットに定着するのに有効な手法となるのではと考えられる。

別のメジャーな事例としてNBAは，1948年夏にバスケットボール・アソシエーション・オブ・アメリカ(BAA)とナショナル・バスケットボール・リーグ（NBL）が合体した結果17チームを商品とするリーグとなった。このNBAも第1段階から積み上げて市場に普及定着した成功事例である。

スポーツマネジメント普及の要因について原田[25]は，1980年代から1990年代にかけて北米を中心として急速に進展したスポーツのビジネス化とグローバル化という社会変化と，それに伴って起きたスポーツマネジメントに対する世界的な関心の高まりという二つがあると述べている。また，スポーツビジネスの発展とスポーツマネジメントへの関心の高まりは，やがて高等教育における専門家の養成と学問的知識体系の整備に拍車をかけることになった，としている。

また，一般に科学の発展とそのパラダイムの形成には，大学の学部学科構成およびその制度を支える支持集団としての職業集団，そして研究成果を開示する学会および研究業績を蓄積する学術雑誌が不可欠である。スポーツマネジメントが発展してきた過程は，他の学科領域の発展とも類似しており，社会経済現象としてのスポーツの進化が，新しい職業領域と研究領域を生み，大学の学部学科構成やカリキュラムを変え，研究者や大学院生，そして一般人から構成される支持集団を形成し，新しい学会を必要としたとしている。しかしながら，わが国の場合，スポーツのビジネス化と産業化はようやく緒についたばかりで，スポーツマネジメントの職業集団や研究成果を共有する専門家集団の形成は，欧米に比べると遅れていると述べている。

福林[7]は，ハンドボールが盛んなノルウェーにおいてオリンピック前に，あるスーパースターがACL損傷

を起こしたことを契機に，Engebretsen, Bahr ら[28]が予防の重要性を説き，予防プログラムの開発を実施し，それを担当大臣が了解して，国家予算でスポーツ外傷研究所をノルウェー大学体育学部に併設することになったと述べている。

この事例を，スポーツ障害予防の施策上の成功例として捉え，わが国における健康づくりのための障害予防策が科学的根拠を有し，かつ，国民に還元される参考例としたい。この場合に得られた根拠を市場に還元する専門領域との協働作業が必要と考えられる。

6. 今後の研究の展開と課題

わが国の市場の健康ニーズは，ますます高まっている。健康産業の一要素であるメタボリック症候群対策の関連市場規模だけでも，1 兆 6 千 6 百億円とも推測されている[29]。

戦後の健康づくりは，公衆衛生および西洋医療の整備を主に展開されてきた。体育・スポーツ・健康づくりのための運動の分野は，医療系資格を除いて，現時点で国家資格がない。健康運動指導士など設置当初は，将来国家資格になることが期待されたものもあるが昭和 63 年に厚生大臣の認定事業として創設されて以来，未だ国家資格に至っていない。しかしながら，その養成カリキュラムは進歩しており，今後の有資格者の活躍などにより，国の資格となることが期待されている。熊谷は，リサーチ・コアプロジェクトの中で研究成果を実社会へ還元するための高度専門職としての身体運動支援士（仮称）の必要性をあげており，健康づくり・福祉分野の国家資格が目指されている[30]。なお，身体活動を介した，健康づくり養成講座のテキストなどには，疾病予防および運動療法の両面において，体育学分野の研究成果に基づくカリキュラムが有効活用されている。

科学的に認められたことが市場に定着するためにはビジネスとして成り立つことが重要となる。すなわち社会においてその市場が確立されていくことやその中で専門家が必要とされ国家資格などが設置され，雇用が創出されることによると考えられる。わが国おける，障害予防と足底挿板の関係解明の歴史は浅く，かつ運動障害と足底挿板の関係となると，未だに未開のままである。競技者の下肢に関する障害予防および高齢者の変形性膝関節症などの下肢障害対策として，足底挿板の有効活用のための証拠の構築をすすめることと，解明された証拠が市場に受け入れられるまでをスポーツマネジメント学の領域と協働し検討することが今後の課題である。

7. まとめ

本資料では，わが国における下肢障害の現状とその対策として ACL 損傷にふれたうえで，障害予防策としての足底挿板の可能性をこれまでに成された研究成果より要約した。また，科学的裏付けを伴った根拠が市場に普及定着するための方策として，スポーツ・健康マネジメントの成功事例を示した。

8. 参考文献

1）Schwellnus M, Jordaan G, and Noakes T (1990): Prevention of common overuse injuries by the use of shock absorbing insoles-A prospective study. Am J Sports Med, 18: 636-640

2）Gross M, Davlin L, and Evanski P (1991): Effectiveness of orthotic shoe inserts in the long-distance runner. Am J Sports Med, 19: 409-412

3）横江清司，中嶋寛之，萬納寺毅智ほか（1982）：足底板によるスポーツ障害の治療.東日本スポーツ医学研究会会誌,3:204-207

4）厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会（2007）：「健康日本 21」中間評価報告書. http://www.kenkounippon21.gr.jp/kenkounippon21/ugoki/kaigi/pdf/0704hyouka.tyukan pdf

5）厚生労働省：07 年度の国民医療費過去最高の 34 兆円.『日本経済新聞』2009 年 9 月 3 日付

6）Nigg B (2001) : The role of impact forces and foot pronation : A new paradigm. Clin J Sport Med, 11: 2-9

7）福林徹（2008）：世界的な予防への関心の高まり.Sportsmedcine,100:7-10

8）浦辺幸夫（2005）：膝前十字靭帯損傷をどのように予防するか.月刊スポーツメディスン 71-75 号

9）浦辺幸夫（2007）：膝関節外傷予防-トレーニングプログラムの効果-.保健の科学,第 49 巻,第 2 号

10) 高澤晴夫, 福島稔（1987）：下肢のスポーツ障害とSorbothane（足底板）.臨床スポーツ医学,4:153-159

11) 石井清一（1987）：ランニング障害と装具.臨床スポーツ医学,4:137-143

12) 大久保衛, 上野憲司, 山中伸弥ほか（1988）：下肢のスポーツ障害に対する足底支持板の臨床成績.臨床スポーツ医学 5,別冊:249-253

13) 佐々木克則, 今井丈, 増島篤ほか（1993）：スポーツ外傷・障害に対する我々の足底挿板療法.靴の医学,7:132-135

14) 川野哲英（1994）：外傷予防用足底板制作の試み.スポーツ選手のためのリハビリテーション研究会第12回研修会誌

15) 橋本健史（2004）：足アーチ構造の機能.慶應医学,81(1):17-21

16) Cappecchi V (1984): Reflections on the footprints of the hominids found at Laetoli. Anthropol Anz 42: 81-86

17) Nigg B, Herzog W, and Read L (1998): Effect of viscoelastic shoe insoles on vertical impact forces in heel-toe running. Am J Sports Med, 16: 70-76

18) Bates B, Osternig L, Mason B, and James L (1979): Foot orthotic devices to modify selected aspects of lower extremity mechanics. Am J Sports Med, 7: 338-342

19) James S, Bates B, and Osternig L (1978): Injures to runners. Am J Sports Med, 6: 40-50

20) Nigg B, Stergiou P, Cole G, Stefanyshyn D, Mundermann A, and Humble N (2003): Effect of shoe inserts on kinematics, ceter of pressure, and leg joint moments during running. Med Sci Sports Exerc, 35: 314-319

21) Nordin M, Frankel V (2001): Basic biomechanics of the musculoskeletal system-3rd ed. pp228-229, Lippincott Williams & Wilkins

22) 木村公喜,光井信介,井出幸二郎,熊谷秋三（2009）：アーチパッド付きインソール使用の有無が重心動揺に及ぼす影響.健康科学,31:93-97

23) 第３回日本フットケア学会（2005）：現場による足病変予防を議論.医学書院,p.262.

24) 大久保衛（2008）：サイエンスの心をもって足底板をみていきたい. Sportsmedicine, 102:17-19

25) 原田宗彦（2007）：スポーツ・マネジメント.体育の科学,57:4-8

26) De Chernatony, L., and McEnally, M.©The 1999 Academy of Marketing Science. The Academy of Marketing Science.

27) David M Carter, Darren Rovell,原田宗彦訳：アメリカ・スポーツビジネスに学ぶ経営戦略.大修館書店.pp206-208

28) Engebretsen L, Myklebust G, Braekken I H, Skjolberg A, Olsen O E, Bahr R (2003): Prevention of ACL injuries in female team handball players-A prospective intervention study over 3 seasons. Journal of the Japanese Orthopaedic Association, Vol.77, No.3: p.332

29) 「メタボリックシンドローム対策市場規模」富士経済（2008）

30) 熊谷秋三(2009)：身体運動の科学を通しての社会貢献リサーチコア. http://webpages.ihs.kyushu-u.ac.jp/research_core/