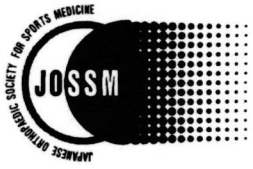
Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE



日本整形外科スポーツ医学会

目　次

1. スポーツ選手の競技種目に対する適性の判別：選抜競技者の体力測定とメディカルチェックによる判別分析
Analysis of Athletic Aptitude in High-school Students : Discriminant Analysis using Anthropometry and a Medical Check
群馬大学医学部整形外科学教室　草別　秀行ほか …… 1

2. 体力測定結果の競技別特徴：レーダーチャートおよび顔型グラフによるフィードバック
Physical Strength compared among Athletic Events
群馬大学医学部整形外科学教室　白倉　賢二ほか …… 6

3. 体力測定による競技種の類似性および分類の検討
Classification of Athletic Events with Measured Physical Strength
堀江病院整形外科　加藤　和夫ほか …… 11

4. 高齢者のスポーツ障害とスポーツの健康へのかかわり
—全日本生涯野球大会を通じて—
Sports Injury in the Elderly and Maintaining Health in Sports
更埴中央病院整形外科　田中　聡ほか …… 17

5. 日本リトルシニア野球協会所属チームのスポーツ障害に関する認識度について
Understanding of Sports Injury in the 'Japan Little Senior League Baseball Association'
医療法人社団高山整形外科病院　岩間　徹ほか …… 23

6. 大学相撲選手の関節および筋柔軟性と障害との関係
Correlation between Flexibility and Injury in Collegiate Sumo Wrestlers
京都大学医学部整形外科学教室　中川　泰彰ほか …… 27

7. サーフィン外傷に関する検討
Injury associated with Surfing
三重県立志摩病院整形外科　岡村　篤ほか …… 32

8. テニス競技におけるドーピングコントロール
Establishment of a Doping Control System for Tennis Tournaments
(財)日本テニス協会ドーピングコントロール委員会　内田　宙司ほか …… 37

9. トップレベルの女子バスケットボール選手の足関節不安定性
Ankle Instability in Top-level Women Basketball Players
財団法人スポーツ医・科学研究所　亀山　泰ほか …… 41

10. 足関節のテーピングと捻挫予防装具による競技能力への影響（第1報）
The Effect of Prophylactic Ankle Devices on Athletic Performance
桜ヶ丘中央病院整形外科　安部総一郎ほか …… 47

11. 不安定性のある足関節に対しテーピング捻挫予防装具の使用による競技能力への影響（第2報）
Athletic Performance with Prophylactic Devices for Unstable Ankles
桜ヶ丘中央病院整形外科　安部総一郎ほか …… 52

12. 足舟状骨疲労骨折の診断と治療
Diagnosis and Treatment of Tarsal Navicular Stress Fracture
財団法人スポーツ医・科学研究所　横江　清司ほか …… 58

13. アキレス腱皮下断裂に対するMarti変法の長期成績―津下法との比較―
Long-term Clinical Results of the Modified Marti's Method for Achilles Tendon Rupture ―Comparison with the Tsuge's Method―
公立甲賀病院整形外科　藤田　義嗣ほか …… 64

14. 前下脛腓靱帯による距骨インピンジメント症候群の1例
Talar Impingement Syndrome caused by the Anteroinferior Tibiofibular Ligament : A Case Report
順天堂大学医学部整形外科学教室　飯島　譲ほか …… 70

15. 高校スポーツ選手の脛骨近位部の骨塩量は内側が高い
Bone Mineral Density of the Medial Side of the Proximal Tibia is higher than that of the Lateral Side in High-school Athletes
大阪府済生会中津病院整形外科　辻　貴史ほか …… 76

16. 第11回AOSSM/WPOA Annual Pacific Rim/United States Sports Medicine Traveling Fellowship報告
聖マリアンナ医科大学整形外科学教室　別府　諸兄 …… 83

日本整形外科スポーツ医学会雑誌投稿規定

1992年10月より適用
1998年 9月一部改正
2000年 4月一部改正

雑誌の刊行

1. 年4回発行する.
2. 内1回は学会抄録号とし，年1回の学術集会の際に発行する.
3. ほかの3回のうち1回を英文号とし，原則として学会発表論文を掲載する.
   ほかに自由投稿論文(論述，総説)なども掲載する.

論文の投稿

1. 学会抄録号に掲載する論文は指定する用紙の様式にそってタイプし，締切期日までに提出する.
2. 学会発表論文は，学会終了後，事務局あてに送付する.
3. 自由投稿論文は，事務局あてに送付する.
4. 主著者および共著者は，日本整形外科スポーツ医学会の会員であることを原則とする.
   ただし，内容により上記条件を満たさない場合でも掲載を許可することがある.
5. 学会発表論文，自由投稿論文は未発表のものであることとする．他誌に掲載したもの，または投稿中のものは受理しない．日本整形外科スポーツ医学会雑誌掲載後の論文の著作権は日本整形外科スポーツ医学会に帰属し(学会抄録号掲載論文を除く)掲載後は他誌に転載することを禁ずる．論文の採否は編集委員会で決定する.

学会抄録号掲載論文の編集

1. 抄録用紙の様式にそって，図表を含み800字以上1200字以内の論文を作成する.
2. 印字リボンを用い，見本にしたがって，9ポイント活字で印字する.
3. 論文は，目的，方法，結果，考察，結語，の順に明確に記載する.
4. 演題名，氏名，キーワード(3語以内)を和英併記で所定の箇所に印字し，所属を所定の位置に印字する.
5. 図表の数は2個以内とし，抄録様式の枠内に収まるように配列する.

学会発表論文，自由投稿論文の編集

1. **和文論文**　形式：A 4 (B 5) 判の用紙にワードプロセッサーを用い作成する．用紙の左右に充分な余白をとって1行20字×20行＝400字をもって1枚とする．その際，フロッピーディスク(テキストファイル)を提出することが望ましい．

体裁：(1)タイトルページ
- a．論文の題名 (和英併記)
- b．著者名，共著者名 (6名以内) (和英併記)
- c．所属 (和英併記)
- d．キーワード (3個以内，和英併記)
- e．連絡先 (氏名，住所，電話番号)
- f．別刷希望数 (朱書き)

(2)和文要旨 (300字以内)
(3)英文要旨 (150 words以内)
※要旨には，研究の目的，方法，結果および結論を記載する．
(4)本文および文献
※本文は，緒言，材料および方法，結果，考察，結語の順に作成する．
(5)図・表 (あわせて10個以内) (図・表および図表説明文とも英語で作成)

枚数：原則として，本文，文献および図・表，図表説明文をあわせて22枚以内とし，上限を40枚以内とする．ページの超過は認めない．
掲載料については11．を参照すること．
※図・表は1個を原稿用紙1枚と数える．

2. **英文論文**　形式：A 4 判のタイプ用紙に，ワードプロセッサーを用い，用紙の左右に充分な余白をとって作成する．1枚の用紙には35行以内とし，1段組とする．その際，フロッピーディスク(テキストファイル)を提出することが望ましい．

体裁：(1)タイトルページ
- a．論文の題名 (和英併記)
- b．著者名，共著者名 (6名以内) (和英併記)
- c．所属 (和英併記)
- d．キーワード (3個以内，和英併記)
- e．連絡先 (氏名，住所，電話番号)
- f．別刷希望数 (朱書き)

(2)英文要旨 (abstract) (150 words以内)
(3)和文要旨 (300字以内)
※要旨には，研究の目的，方法，結果および結論を記載する．
(4)本文および文献
※本文は，緒言，材料および方法，結果，考察，結語の順に作成する．
(5)図・表 (あわせて10個以内) (図・表および図表説明文とも英語で作成)
(6)英語を母国語とする校閲者の署名

枚数：原則として，本文，文献および図・表，図表説明文をあわせて22枚以内とし，上限を40枚以内とする．ページの超過は認めない．
掲載料については11．を参照すること．
※図・表は1個を原稿用紙1枚と数える．

3. **用　語**

●常用漢字，新かなづかいを用いる．

●学術用語は，「医学用語辞典」(日本医学会編)，「整形外科学用語集」(日本整形外科学会編)に従う．

●文中の数字は算用数字を用い，度量衡単位は，CGS 単位で，mm，cm，m，km，kg，cc，m^2，dl，kcal，等を使用する．

●文中の欧文および図表に関する欧文の説明文などは，ワードプロセッサーを使用する．

●固有名詞は，原語で記載する．

4. **文献の使用**

●文献の数は，本文または図・表の説明に不可欠なものを20個以内とする．

●文献は，国内・国外を問わず引用順に巻末に配列する．

●本文中の引用箇所には，肩番号を付して照合する．

5. **文献の記載方法**

●欧文の引用論文の標題は，頭の 1 文字以外はすべて小文字を使用し，雑誌名の略称は欧文雑誌では Index Medicus に従い，和文の場合には正式な略称を用いる．著者が複数のときは筆頭者のみで，共著者を et al または，ほかと記す．

(1)雑誌は，著者名(姓を先とする)：標題．誌名，巻：ページ，発行年．

例えば

山○哲○ほか：投球障害肩の上腕骨頭病変―MRI と関節鏡所見の比較検討―．整スポ会誌，19：260−264, 1999.

Stannard JP et al : Rupture of the triceps tendon associated with steroid injections. Am J Sports Med, 21 : 482−485, 1993.

(2)単行書は著者名(姓を先とする)：書名．版，発行者(社)，発行地：ページ，発行年．

例えば

Depalma AF : Surgery of the shoulder. 4th ed. JB Lippincott Co, Philadelphia : 350−360, 1975.

(3)単行書の章は著者名(姓を先とする)：章名．In：編著者名または監修者名(姓を先とする)，ed．書名．版，発行者(社)，発行地：ページ，発行年．

例えば

Caborn DNM et al : Running. In : Fu FH, ed. Sports Injuries. Williams & Wilkins, Baltimore : 565−568, 1994.

6. **図・表について**

●図・表などはすべて A4 (B5) 判の用紙に記入もしくは貼付し，本文の右側欄外に図・表挿入箇所を指示する．

●図はそのまま製版できるように正確，鮮明なものを使用し，X線写真，顕微鏡写真はコピー原稿にも紙焼きしたものを添付する．

●写真は，手札またはキャビネ以上B5判までとし，裏面に論文中該当する図表番号と天地を明記し，台紙にはがしやすいように貼付する．

7. 投稿時には，本原稿にコピー原稿 2 部(図・表を含む)を添え提出する．フロッピーディスクを添付する場合も，本原稿およびコピー原稿 2 部(図・表を含む)は必ず提出する．

8. 初校は著者が行なう．著者校正の際は単なる誤字・脱字の修正以外は，加筆・補正を認めない．著者校正後は速やかに(簡易)書留便にて返送する．

9. 編集委員会は査読のうえ，論文中の用語，字句表現などを著者に承諾を得ることなしに修正することがある．また，論文内容について修正を要するものは，コメントをつけて書き直しを求める．

10. 論文原稿は，返却しない．

11. 掲載料は，刷り上がり 6 頁(タイトルページと400字詰め原稿用紙22枚でほぼ 6 頁となる)までを無料とする．超過する分は実費を別に徴収する．

12. 別刷作製に関する費用は実費負担とする．希望する別刷数を，投稿時タイトルページに朱書きする．別刷は，掲載料，別刷代金納入後に送付する．

■原稿送り先
日本整形外科スポーツ医学会事務局編集室
〒106-0046　東京都港区元麻布3-1-38-4B
有限会社　ヒズ・ブレイン 東京オフィス内
TEL 03-3401-6511 / FAX 03-3401-6526

編集委員（2000年度）

○越智　光夫　　柏口　新二　　木村　雅史　　古賀　良生
斎藤　明義　　下條　仁士　　高岸　憲二　　高倉　義典
土屋　正光　　戸松　泰介　　増島　篤　　安田　和則
（○委員長）

＊なお，2001年度よりの編集委員は，下記の通りです．

○高倉　義典　　青木　治人　　柏口　新二　　木村　雅史
下條　仁士　　高岸　憲二　　竹田　毅　　戸松　泰介
仁賀　定雄　　浜田　良機　　増島　篤　　安田　和則
（○委員長）

スポーツ選手の競技種目に対する適性の判別：選抜競技者の体力測定とメディカルチェックによる判別分析

Analysis of Athletic Aptitude in High-school Students : Discriminant Analysis using Anthropometry and a Medical Check

草別 秀行[1)] Hideyuki Kusawake
加藤 和夫[2)] Kazuo Kato
高岸 憲二[1)] Kenji Takagishi
白倉 賢二[1)] Kenji Shirakura
寺内 正紀[1)] Masanori Terauchi
茂原 重雄[3)] Shigeo Mohara

●Key words
判別分析，体力測定，競技適性
Discriminant analysis : Anthropometry : Aptitude for athletic event

●要旨
選抜競技選手の体力測定とメディカルチェックの結果から，スポーツ選手の競技種目に対する適性が判別できるか検討した．対象は群馬県強化指定高校男子で，相手の動きに反応する競技群(47名)と，決められた動作を行う競技群(65名)とに分けた．測定項目は23項目で2群間の平均値差をt検定により求めた．さらに23項目を説明変数，2群を目的変数として判別分析を行った．その結果，t検定では5項目に平均値差が認められた．判別分析では有意な判別が可能であった．判別には10項目が大きく寄与したが，そのうちt検定で平均値差を認めたのは4項目であった．競技種目に対する適性は多数の因子が影響しあって形成されるものであり，判別分析は体力測定結果の分析に有用と考えられた．

●Abstract
A statistical analysis was conducted in order to determine the athletic aptitude of high-school students. The subjects included 112 male athletes who were representative members of Gunma Amateur Athletic Association. The subjects were divided into two groups. Group One subjects were exposed to athletic movements encountered during play with opponents. In Group Two, subjects were exposed to a similar set of exertions in a non-opponent setting. Twenty-three values were obtained based upon anthropometry and detection of general joint laxity. Student's t test was used to compare the mean values between the two groups. Discriminant analysis was

白倉賢二
〒371-8511 前橋市昭和町3-39-22
群馬大学医学部整形外科学教室
TEL 027-220-7111 / FAX 027-220-8275

1) 群馬大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Gunma University Faculty of Medicine
2) 堀江病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Horie Hospital
3) 群馬大学医学部保健学科
Gunma University Faculty of Health Sciences

performed using the two groups as objective variables and the 23 values as explanatory variables. The t test revealed a significant difference in the mean values in 5 of the 23 items. Discriminant analysis successfully distinguished between the two groups, and 10 items contributed significantly to the discriminating function. Four items were common between the 5 and 10 items mentioned above.

緒　言

体力測定により得られるデータは，被検者の部分的な能力の集合であり，各項目ごとの検討では意義ある所見は得がたい．互いに関連のある多数の項目からなるデータを総合的に分析するためには，多変量解析を用いる必要がある．今回われわれは，多変量解析の1つである判別分析を用いて，選抜競技選手を対象とした体力測定と整形外科メディカルチェックの結果から，スポーツ選手の競技種目に対する適性判別が可能であるか検討し，あわせて測定項目の意義について検討した．

対象および方法

対象は1997～1999年度に群馬県強化指定を受けた高校男子サッカー(34名)，体操(26名)，ボート(12名)，水泳(9名)，陸上競技(9名)，ウエイトリフティング(9名)，卓球(5名)，テニス(5名)，フェンシング(3名)の合計112名である．

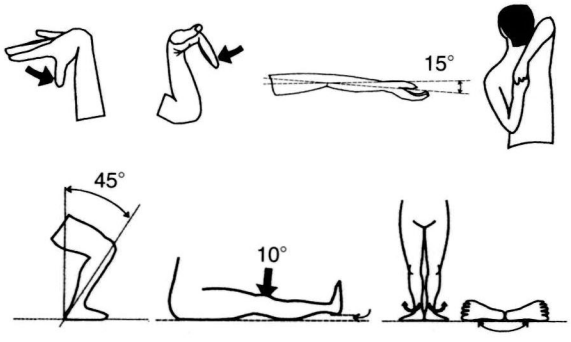


Fig. 1 Illustrations for detecting joint laxity.
Drawings were adapted from the literatures[1, 2].
Evaluations were performed bilaterally except in external rotation of the lower extremity.

これを対戦相手の動きに反応する競技群(第1群)と，演技などの決められた動作を行う競技群(第2群)の2群に分けた．第1群はサッカー，卓球，テニス，フェンシングの4種目47名であり，第2群は体操，ボート，水泳，陸上，ウエイトリフティングの5種目65名である．

調査は体力測定項目である身長(cm)，体重(kg)，脂肪率(%)，握力(kg)，背筋力(kg)，立位前屈(cm)，上体反らし(cm)，垂直跳び(cm)，反復横跳び(回/分)，全身反応時間(ms)，全身持久力(ml/kg/分)，最大無酸素パワー(w)，ベンチプレスアップ速度(deg/s)，ベンチプレスダウン速度(deg/s)，ベンチプレスアップ力(kg)，ベンチプレスダウン力(kg)，スクワット速度(deg/s)，スクワット力(kg)，膝伸展速度(deg/s)，膝屈曲速度(deg/s)，膝伸展力(kg・m)，膝屈曲力(kg・m)と，整形外科メディカルチェック項目の関節弛緩(ポイント)の計23項目である．関節弛緩についてはFig. 1に示した検査項目の左右の陽性数を合計した後，2で除して数量化した[1, 2]．

以上の23調査項目について，各項目ごとに2群間の平均値差があるか検討するためにt検定を行った．

次に，被検者を2つの群に判別することが可能であるかを検討するために，23の調査項目を説明変数，2つの群を目的変数として判別分析を行った．分析にはコンピューター用統計ソフトSTATISTICAを使用し，マハラノビスの汎距離を求めて行った．さらに2群間の差をできるだけ明確に表現した正準座標上に各例を配置し，判別の状況を図示した[3]．

判別の精度はWilksのΛ統計量で分析し，F分布による検定を行った．各調査項目の判別に寄与する程度はpartial F値により検討した．判別に有意に働く項目をpartial F値が1以上のものとして項目を絞り込んだ[4]．

Table 1 Comparison of the means using student's t test between the groups

	Items of measurements	Group 1	Group 2	p value
1	Height	173.09 ± 5.86	168 ± 8.62	0.000 *
2	Weight	62.64 ± 7.48	61.18 ± 12	0.433
3	Percent body fat	8.88 ± 3.18	9.22 ± 4.57	0.641
4	Grip strength	72.43 ± 23.1	79.22 ± 26.1	0.149
5	Back muscles strength	153.26 ± 27.9	153.7 ± 29.6	0.934
6	Standing trunk flexion	12.13 ± 5.47	16.28 ± 6.47	0.000 *
7	Trunk extension	56.28 ± 6.95	56.26 ± 7.34	0.988
8	Vertical jump	55.04 ± 8.04	56.63 ± 8.46	0.315
9	Reiterating side step	52 ± 5.82	48.18 ± 4.01	0.000 *
10	Whole body response	283.11 ± 34.3	286.9 ± 43.8	0.606
11	Whole body endurance	3351.5 ± 466	3214 ± 605	0.176
12	Maximal anaerobic power	922.98 ± 140	904.5 ± 200	0.566
13	Bench press up velocity	97.67 ± 8.85	96.99 ± 8.47	0.684
14	Bench press down velocity	113.13 ± 11.7	113 ± 10.2	0.959
15	Bench press up power	117.69 ± 10.47	117.6 ± 10.2	0.979
16	Bench press down power	881.71 ± 114	858.39 ± 105	0.273
17	Squat velocity	969.31 ± 106	945 ± 97.7	0.219
18	Squat power	69.25 ± 14.5	72.12 ± 15.6	0.318
19	Knee extensor velocity	60.21 ± 12	61.51 ± 12.7	0.584
20	Knee flexor velocity	167.61 ± 36.9	166.5 ± 43.4	0.884
21	Knee extensor power	35.15 ± 5.49	32.86 ± 6.52	0.047 *
22	Knee flexor power	19.53 ± 5.1	17.9 ± 4.51	0.082
23	Joint laxity	1.55 ± 1.06	2.35 ± 1.42	0.001 *

Mean±S.D., *: significant

結　果

2群間の平均値差の検定では身長，立位前屈，反復横跳び，膝伸展力，関節弛緩の5項目において有意差を認めた．このうち身長，反復横跳び，膝伸展力の3項目の平均値は，第1群と比較して第2群が小さい値であった．これとは逆に，立位前屈，関節弛緩の2項目の平均値は第1群と比較して，第2群が大きい値であった(Table 1)．

判別分析では，2群の判別は有意に可能であった〔F＝8.078，自由度(10.101)，p＜0.01〕．この結果を正準座標上に配置し判別の状況を検討したところ，良好な判別が得られ，誤判別された例も112例中13例と少数であった(Fig. 2)．

判別に際し寄与の大きい項目は，partial F値の大きい順に関節弛緩，反復横跳び，身長，ベンチプレスアップ力，膝屈曲力，ベンチプレスダウン速度，上体反らし，全身反応時間，立位前屈，握力の10項目であり，この10項目のみを説明変数とした場合でも，有意の判別〔F＝8.078，自由度(15.64)，p＜0.01〕が可能であった(Table 2)．

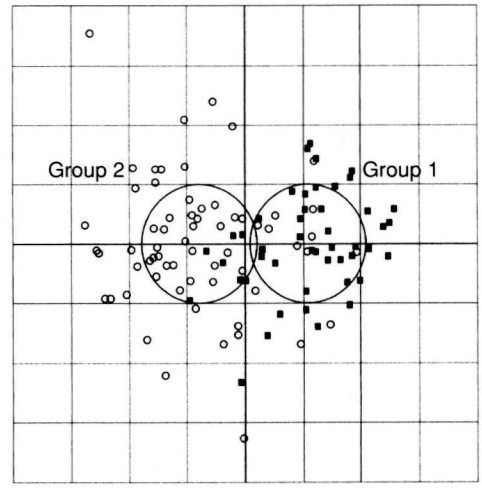


Fig. 2 Scatter diagram showing the distribution of the samples and discrimination by the 23 variables.
The center of each circle indicates the mean of the group. The radius corresponds to the standard deviation of Mahalanobis' generalized distance of the group.
■ : samples of Group 1.
○ : samples of Group 2.

Table 2 The 10 items reduced from 23 measured values

	Items of measurement	Partial F value
*1	Joint laxity	15.6663
*2	Reiterating side step	13.0845
*3	Height	12.0498
4	Bench press up power	5.8454
5	Knee flexor power	4.7866
6	Bench press down velocity	4.6559
7	Trunk extension	4.2457
8	Whole body endurance	2.7579
*9	Standing trunk flexion	1.6354
10	Grip strength	1.5954

*: indicates items in which the t test revealed a significant difference.

考　察

体力測定およびメディカルチェックの目的は，競技成績の向上と障害の予防である．そのためには，結果をいかに解析して利用するか，そしていかに意義ある形にして競技者や指導者にフィードバックするかが重要である[2,5]．

文部省の新体力テストの指針[6]では，データの有効利用と，テストの省力化がうたわれている．しかし，現在行われている体力測定は多岐にわたり，現場の負担が大きく，結果の分析も困難である．また整形外科メディカルチェックは，内科メディカルチェックが心電図，血圧，血液尿検査などの量的変数であるのに対し，陽性か陰性かの質的変数が多く，データの有効利用を妨げている．

本研究においてt検定により有意差を認めた5項目は，第1群で優位な3項目(身長，反復横跳び，膝伸展力)と，第2群において優位な2項目(立位前屈，関節弛緩)であった．この結果から体力，筋力，持久力に優れるものが第1群，体の柔軟性があるものが第2群の競技種目に適性があると考えられる．しかし，測定項目間相互の関連については考慮されておらず，項目ごとの検討では誤った結論に導かれている可能性が危惧される[5]．

項目間の関連を考慮に入れた判別分析では，統計学的に有意な判別が得られた．このことは，今回の基準により分類された2つの群に競技種目を分けることには意義があり，この2群は体力的に異なる集団であることが証明されたことになる．そして判別に寄与する10項目は，t検定で有意差を認めた5項目とは必ずしも一致しなかった．競技種目に対する適性は，互いに影響する種々の身体状況により形成されていると考えられるため，この結果は項目間の影響を考慮した多変量解析が有用であることを示している．

判別分析では，各調査項目の判別に与える影響度をpartial F値として表わすことができる[4]．今回，partial F値を1以上として絞り込んだ10項目でも，有意な判別が可能であった．このことは23項目中に，判別を行ううえで同じ意味をもつものが重複していることを示している．Partial F値による項目の絞り込みは，ある命題が与えられた場合に必要な測定項目の選定に有用であり，体力テストの省力化につながるとともに，データの解釈を容易にする効果があると考えられる．

絞り込まれた10項目のうち身長，関節弛緩は先天的なものであり[1]，生来より競技種目に対する適性が，ある程度規定されていることを示している．しかし，他の項目は，トレーニングにより変化するものであるから，与えられたサンプルのデータを操作し，選手の適性がどのように変化するかを観察すれば，競技種目に適したトレーニングメニューの検討にも役立つと予想される．

判別分析は多変量解析のうちで，複数の量的変数のデータをもったサンプルを，複数の質的変数(群)に判別するものであり，合理的な群分けが重要である．整形外科メディカルチェックの関節弛緩は質的変数であるが，変換して量的変数とすれば説明変数として利用することが可能となる．今回は陽性数をカウントして数量化し，説明変数の1つに加えた．その結果，判別に大きく寄与し，関節弛緩がスポーツ選手の競技適性を規定する重要な要素であることを証明することができた．

本研究では，症例数が少ないながらも有意な判別が行われたことは，今回の群分けの基準が合理的であることを示している．そして，今後さらに症例が増えれば，現場から要請された命題に基づいた群分けで十分な症例数が得られ，判別が可能となる．その際の最大のメリットは，新しく与えられたサンプルがどのような種目に適性があるか予測することである．

統計学的手法を用いて，目的に応じた分析結果を示すことは，単に体力測定値の数字を報告するよりも，競技者・指導者にフィードバックするうえで有用であり，競技成績の向上や，スポーツ障害の予防に役立つと考えられる．今後症例数を増やし研究を進めて行きたいと考えている．

結　語

1. 選抜競技選手の体力測定および整形外科メディカルチェックの結果をもとに，スポーツ選手の競技種目に対する適性の判別を行った．
2. 対戦相手の動きに反応する競技群と，決められた動作を行う競技群のスポーツ選手の適性は，有意に判別が可能であった．
3. 2群の判別には，関節弛緩，反復横跳び，身長の寄与が大きかった．
4. 体力測定および整形外科メディカルチェックの結果を判別分析により検討することは，競技成績向上に役立つと考えられた．

謝　辞：稿を終えるにあたり，ご協力いただいた群馬県体育協会の職員に深謝する．

文　献

1）Cater C et al : Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg, 46-B : 40-45, 1964.
2）福林　徹：整形外科的メディカルチェック．New Mook整形外科，3 : 21-26, 1998.
3）奥村晴彦：パソコンによるデータ解析入門．技術評論社，東京 : 225-237, 1986.
4）田中　豊ほか：パソコン統計解析ハンドブック2．多変量解析編．共立出版，東京：113-159, 1984.
5）白倉賢二ほか：体力測定と整形外科メディカルチェックによる競技成績の判別．整スポ会誌，19 : 271-276, 1999.
6）文部省：新体力テスト：5-13, 2000.

体力測定結果の競技別特徴：レーダーチャートおよび顔型グラフによるフィードバック

Physical Strength compared among Athletic Events

白倉 賢二[1) Kenji Shirakura
寺内 正紀[1) Masanori Terauchi
高岸 憲二[1) Kenji Takagishi
加藤 和夫[2) Kazuo Kato
高柳 聡[1) Satoshi Takayanagi
茂原 重雄[3) Shigeo Mohara

●Key words
体力測定，レーダーチャート，顔型グラフ
Physical strength test : Radar chart : Face analysis

●要旨
強化指定高校男子486名に対し行われた体力測定26項目の結果を分析し，種目別特徴を検討した．まず，スケート，水泳，陸上，サッカー，体操の5競技253名の種目別平均値差のt検定を行った．次に，486名の各測定項目の平均値を0，標準偏差を1として種目別平均値を標準化し，5競技の特徴をレーダーチャートおよび顔型グラフに表わした．t検定では多数の競技間の多数の項目で有意差が認められたが，5競技の特徴を表わすには適さないと思われた．レーダーチャートは，5競技の特徴をよく表わしていたが，顔型グラフはそれをより著明に表わしていた．顔型グラフは体力測定結果をスポーツの現場にフィードバックするのに有用と思われた．

●Abstract
Characteristics of the athletic events were investigated through the conventional physical strength tests. The subjects were 253 of the 486 male high school students who had been selected to represent their prefecture as athletes by the Gunma Amateur Sports Association. The physical strength tests consisted of 26 items. The means were compared among skaters, swimmers, track and field athletes, soccer players and gymnasts. Student's t test showed a significant difference in many of the paired items. However, the t test was not suitable for providing a broad view of the differences among athletes from various athletic events. Radar charts and face analyses revealed differences pairwise among the 5 athletic events all-inclusively. The face analysis documented these characteristics more accurately than did the radar charts. Conventional strengths tests did not fully represent the physical strength of the swimmers and the gymnasts.

白倉賢二
〒371-8511 前橋市昭和町3-39-22
群馬大学医学部整形外科学教室
TEL 027-220-7111 / FAX 027-220-8275
E-mail kshiraku@med.gunma-u.ac.jp

1) 群馬大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Gunma University Faculty of Medicine
2) 堀江病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Horie Hospital
3) 群馬大学医学部保健学科
Gunma University Faculty of Health Sciences

緒　言

各都道府県で行われているスポーツ選手の体力測定は，測定機器の違いはあるもののほぼ一定の項目と方法で行われている[1]．複数の競技種目に対し，画一的な方法を用いることの弊害として，測定項目数の増加による非効率性と，測定するべき項目の欠落が危惧される[2]．また，多数の測定項目は検者，被検者の負担を重くし，測定結果の解釈を困難にしている可能性がある．

本研究の目的は，体力測定からみた種目別特徴を検討するとともに，その結果を現場にフィードバックする方法について検討することである．

対象および方法

対象は，1995～1998年度の群馬県強化指定を受けた20競技の高校男子486名のうち5競技253名である．競技別内訳はスケート35名，水泳65名，陸上競技31名，サッカー80名，体操42名である．

測定項目は身長(cm)，体重(kg)，体脂肪率(%)，肺活量(ml)，一秒率(ml)，血色素(g/dl)，握力(kg)，背筋力(kg)，体前屈(cm)，体背屈(cm)，垂直跳び(cm)，反復横跳び(回)，全身反応時間(ms)，ベンチプレスアップ速度(deg/s)，ベンチプレスダウン速度(deg/s)，ベンチプレスアップ力(kg)，ベンチプレスダウン力(kg)，スクワット速度(deg/s)，スクワット力(kg)，最高仕事率(w)，全身持久力(l)，最大無酸素パワー(w)，膝伸展速度(deg/s)，膝伸展力(kg)，膝屈曲速度(deg/s)，膝屈曲力(kg)の26項目で，各都道府県で一般的に行われているものである[1]．

分析は，まず5競技の全ての組み合わせで，各測定項目別の平均値差のt検定を行った．次に測定項目別平均値差を，レーダーチャートに表わし，競技別特性を検討した．さらにこの結果を顔型グラフで表わし[3]，競技別特性を検討した．

レーダーチャートは486名の各測定項目の平均値と標準偏差を求め，平均値が0，標準偏差が1となるよう標準化し[4]，5競技種目の平均値(標準値)をレーダーチャート上に示した(Fig. 1)．

顔型グラフは5競技間で最も差が著明な10測定項目を選択し，顔の長さや鼻の長さなど顔型の要素に割り振り，競技種目別の平均値の違いを顔型に反映させた(Fig. 2)．

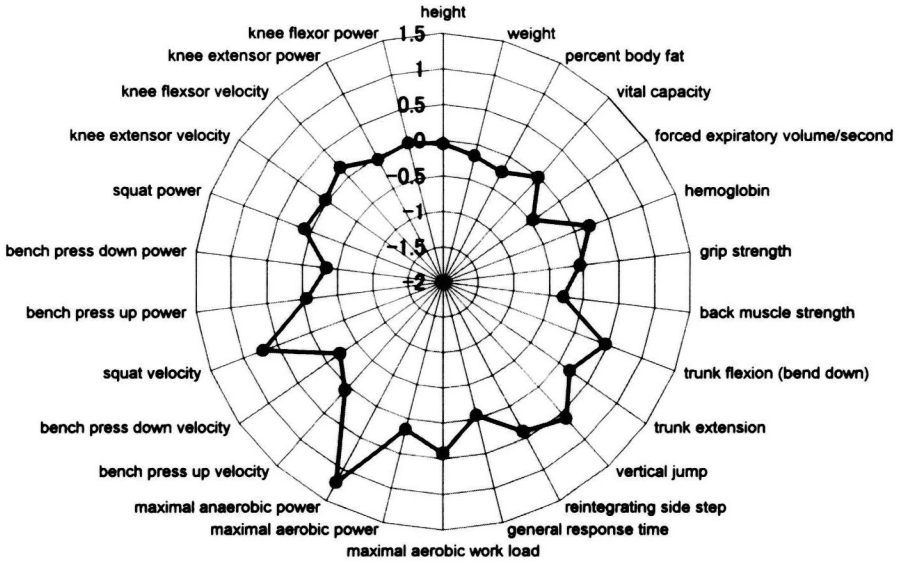


Fig. 1　Sample of a radar chart showing the standardized mean values.
Zero indicates the mean value of all the 483 athletes, on the chart, with the value of one equivalent to the standard deviation.

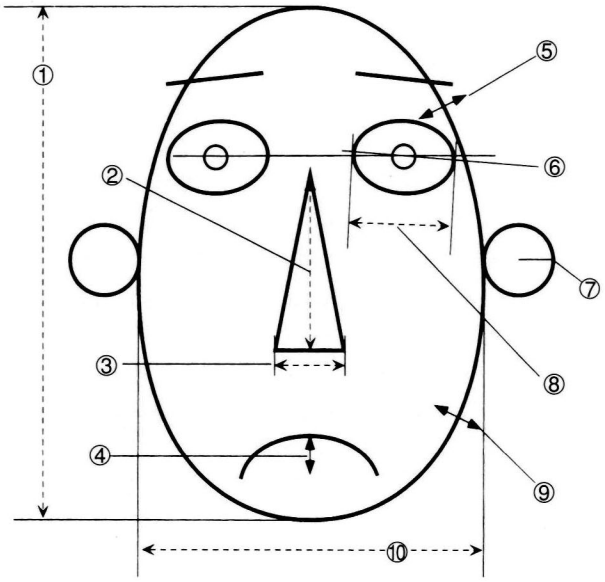


Fig. 2 Sample of face analysis showing the 10 measured values.
Each component represents the mean value of the physical strength in each group. ①Height of the face : back muscle strength, ②Height of the nose : maximal aerobic power, ③Width of the base of nose : squat power, ④Amount of curvature of the mouth : trunk flexion, ⑤Size or amount of eccentricity of the upper head : reiterating side step, ⑥Degree of inclination of the eyes : knee extensor velocity, ⑦Size (amount of curvature) of the ears : vital capacity, ⑧Width of the eyes : knee extensor power, ⑨Sharpness or amount of eccentricity of the jaw : general response time, ⑩Width of the face : bench press up power.

統計処理，顔型グラフ分析はコンピューター統計ソフトStatisticaを用いて行った[3]．

結　果

1．平均値差のt検定

5競技の26測定項目の平均値をTable 1に示す．各競技間の平均値差の検定では，Table 2で示した多数の項目と組み合わせで有意差がみられた．

測定項目別で有意差が多く認められたのは最大無酸素パワーが9組，垂直跳びが8組，スクワット速度が8組，膝屈曲力が8組の組み合わせであった．

競技の組み合わせで有意差が多く認められたのは陸上：体操が22項目，サッカー：体操が21項目，スケート：体操が20項目，陸上：水泳18項目であった(Table 2)．

2．レーダーチャートによる分析

レーダーチャートでは，スケートはほぼ全ての測定項目で平均に近い値を示した．水泳は肺活量以外，ほとんど全ての測定項目で平均より劣っていた．陸上競技はほとんど全ての測定項目で平均より優れていた．サッカーは反復横跳び，下肢筋力が優れており，他の項目は平均的であった．体操は体前屈，一秒率以外はほとんど全ての測定項目で平均より大きく劣っていた(Fig. 3)．

3．顔型グラフによる分析

顔型グラフでは，それぞれの競技の体力測定結果が顔型に現われていた．スケートは平均に近い顔，水泳は全てが平均以下，陸上は全ての項目で強く，サッカーは俊敏性に優れ，体操では前屈以外全てにおいて平均以下であることが現われていた(Fig. 4)．

考　察

今回の分析方法について，t検定は2群間の平均値の違いを検定するのに有用であるが，競技種目の特徴を総合的に表わすには適さない．

レーダーチャートは多数の測定値を総合的に表わし，各競技種目の特徴を検討するのに有用である．しかし，測定値をそのまま用いると，絶対値やばらつきの大小により，測定値を過大あるいは過小に評価してしまう危険性がある[4]．今回は各測定項目の測定値を標準化し，各競技間の測定値の違いを整然かつ客観的に表わしたが，5競技間の違いを際立たせたとはいえなかった．

顔型グラフは，統計学者チャーノフが提唱した多変量解析の手法の1つで，多次元データの特徴を総合的に把握しようとするものである．各変数を顔の部分として表わし，視覚化する手法で，企業など目に見えない多数の要素をもった実体のイメージをとらえるのに利用される手法である．レーダーチャートよりも競技間の違いをよく表わしており，現場に

Table 1 Average of measured values in 5 athletic events

	Height (cm)	Weight (kg)	Percent Body Fat (%)	Vital Capacity (ml)	Forced Expiratory Volume/sec (ml)	Hemoglobin (g/dl)	Grip Strength (kg)	Back Muscle Strength (kg)
Skating	170.83	63.14	8.99	4511.43	87.97	14.60	48.33	150.69
Swimming	171.44	62.81	9.64	4907.85	89.31	13.94	45.11	143.65
Athletics	174.27	65.26	9.86	4660.97	90.49	14.93	50.86	170.81
Football	172.61	63.82	8.80	4510.75	92.29	14.29	46.41	159.48
Gymnastics	163.36	53.45	7.07	3820.24	92.01	13.94	44.00	143.88

	Bend Down (cm)	Trunk Extension (cm)	Vertical Jump (cm)	Reinterating Side Step (times)	General Response Time (ms)	Bench Press Up Velocity (deg/s)	Bench Press Down Velocity (deg/s)	Bench Press Up Power (kg)	Bench Press Down Power (kg)
Skating	16.99	57.15	61.43	51.51	290.71	100.26	110.69	73.49	59.63
Swimming	12.04	56.49	52.75	47.15	288.88	98.18	112.04	68.72	61.22
Athletics	13.05	56.87	64.55	51.45	290.19	104.96	115.36	83.72	70.48
Football	12.85	55.10	56.73	52.53	278.31	101.39	114.66	71.50	62.71
Gymnastics	21.25	58.07	56.74	46.29	285.90	92.84	106.49	67.47	55.28

	Squat Velocity (deg/s)	Squat Power (kg)	Maximal Aerobic Work Load (w)	Maximal Aerobic Power (l)	Maximal Anerobic Power (w)	Knee Extension Velocity	Knee Extension Power (kg)	Knee Flexion Velocity (deg/s)	Knee Flexion Power (kg)
Skating	125.07	174.14	175.46	3.47	1169.34	466.80	488.08	18.52	9.58
Swimming	111.43	136.67	163.42	3.40	828.62	437.30	469.04	16.76	8.36
Athletics	124.38	194.08	150.13	3.13	993.16	489.31	509.06	19.00	11.17
Football	117.99	168.79	170.45	3.46	953.06	508.43	508.21	18.57	10.49
Gymnastics	113.77	139.95	132.55	2.99	771.43	400.54	460.91	14.76	7.10

Table 2 Round-robin comparison of mean values using t tests pairwise among the 5 athletic events

	Comparison between skaters &				swimmers &			T&F athletes &		soccer players &
	swimmers	T&F athletes	soccer players	gymnasts	T&F athletes	soccer players	gymnasts	soccer players	gymnasts	gymnasts
height	–	*	–	**	*	–	**	–	**	**
weight	–	–	–	**	–	–	**	–	**	**
body fat (%)	–	–	–	**	–	*	**	–	**	**
vital capacity	**	–	–	**	–	**	**	–	**	**
forced expiratory vol. (1 sec)	–	–	**	**	–	**	*	–	–	–
hemoglobin	**	–	–	**	**	–	–	**	**	**
gripping strength	–	–	–	*	**	–	–	**	**	–
back muscle strength	–	**	–	–	**	**	–	*	**	**
trunk flexion (bend down)	**	**	**	**	–	–	**	–	**	**
trunk extension	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*
vertical jump	**	–	**	**	**	**	**	**	**	–
reintegrating side step	**	–	–	**	**	**	–	–	**	**
general response time	–	–	*	–	–	–	–	–	–	–
maximal aerobic work load	–	**	–	**	*	–	**	**	**	**
maximal aerobic power	–	**	–	**	**	–	**	**	–	**
maximal anaerobic power	**	**	**	**	**	**	*	–	**	**
bench press up velocity	–	*	–	**	**	*	**	–	**	**
bench press down velocity	–	–	–	–	–	–	**	–	**	**
squat velocity	**	–	**	**	**	**	–	**	**	*
bench press up power	–	*	–	–	**	–	–	**	**	–
bench press down power	–	**	–	–	**	–	**	**	**	**
squat power	**	–	–	**	**	**	–	**	**	**
knee extensor velocity	**	–	–	**	**	–	**	–	**	*
knee flexor velocity	**	–	–	**	**	**	**	–	**	**
knee extensor power	–	–	–	*	**	**	–	–	**	**
knee flexor power	*	**	–	**	**	**	**	–	**	**

–: not significant, *: significant, $p<0.05$, **: significant, $p<0.01$

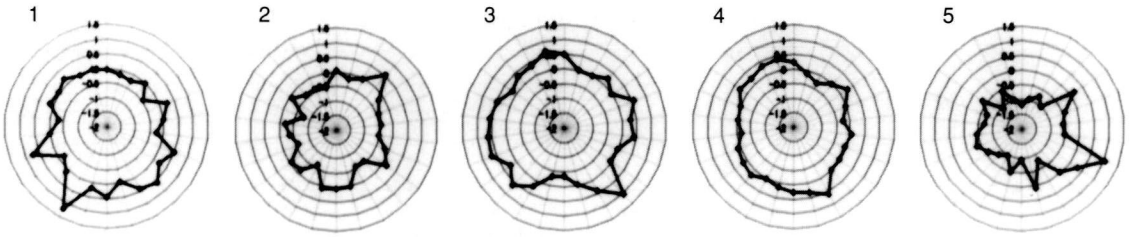


Fig. 3 Radar charts showing the physical strength of each of the 5 athletic events.
1. skating, 2. swimming, 3. athletics, 4. soccer, 5. gymnastics.

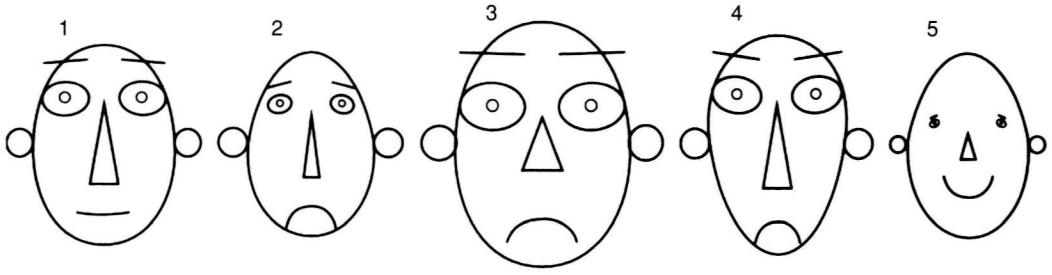


Fig. 4 Results of the face analysis.
1. skating, 2. swimming, 3. athletics, 4. soccer, 5. gymnastics.

フィードバックする方法の1つとして有用であると考えられた.

今回の分析の結果，群馬県で行われている体力測定項目は，5競技の特徴をよく表わしていた．その中で，水泳や体操の測定結果は他の競技と比較し劣っていたが，選抜された優秀選手の測定値であることを考えると，この2つの競技は一般的に行われている体力測定項目ではそれらの競技特性を反映した体力を十分評価できないのではないかと考えられた.

文部省の新体力テストの指針では，測定の省力化のため，テスト項目の精選と，データの有効活用の重要性を指摘している[2)]．競技種目の特徴に合わせた測定項目を選択し，得られたデータを目的に応じた方法で分析しフィードバックすることが，さらに有用な体力測定を可能にすると考えられる.

結　語

1. 群馬県で高校男子強化選手に行っている体力測定項目は，選択した5競技の特徴をよく表わしていた.
2. 水泳および体操の体力は，今回の測定項目では十分評価されていない可能性がある.
3. レーダーチャートで体力測定結果を示す場合は，標準化した値を用いるべきである.
4. 顔型グラフは，競技者，指導者への体力測定結果のフィードバックに有用である.

謝　辞：体力測定を行った群馬県体育協会職員に深謝する.

文　献

1) 宮脇道生：日本人の体力標準値．第4版．不昧堂出版，東京：1989.
2) 文部省：新体力テスト：5-13, 2000.
3) 新村秀一：パソコン楽々統計学．講談社，東京：36-38, 1997.
4) 菅　民郎：多変量統計分析．現代数学社，京都：14-17, 1996.

体力測定による競技種の類似性および分類の検討

Classification of Athletic Events with Measured Physical Strength

加藤 和夫[1)] Kazuo Kato
有沢 信義[3)] Nobuyoshi Arisawa
高岸 憲二[2)] Kenji Takagishi
白倉 賢二[2)] Kenji Shirakura
金古 琢哉[2)] Takuya Kaneko
茂原 重雄[4)] Shigeo Mohara

●Key words
体力測定，多次元尺度法
Physical strength test : Multidimensional scaling

●要旨
群馬県強化指定高校男子14種目442名を対象に26項目の体力測定を行い，各競技種目の特性を分析し，競技の類似性および分類につき検討した．競技種目ごとの体力測定項目の平均値から競技種目間の相関係数を求め，これを各競技間の類似性を表わす距離として多次元尺度法により近似し，その状況を二次元座標上に配置した．座標上の配置から，それぞれ近接する競技により，柔道の群，陸上の群，スキーの群，体操の群，サッカーの群，水泳の6群に分類することができた．また競技種目の配置を規定している因子は，第1軸には体格および各種筋力に関する測定項目が，第2軸には垂直跳びが，それぞれ大きく関与していた．

●Abstract
Multidimensional analysis was undertaken to classify the athletic events of young athletes. Subjects were 442 male high school students of 14 sports, who gained a place as representative athletes of Gunma Amature Sports Association. Twenty-six values were obtained based upon physical features. Multidimensional analysis was performed to discover the correlation coefficients with each athletic event. The multidimensional analysis classified the 14 athletic events into 6 groups on two dimensions. Two factors controlled the relation of the groups ; Factor I was composed of physique and muscular power, and Factor II was the measurement of vertical jump.

加藤和夫
〒373-0825 太田市高林東町1800
堀江病院整形外科
TEL 0276-38-1215

1）堀江病院整形外科
Department of Orthopedic Surgery, Horie Hospital
2）群馬大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Gunma University Faculty of Medicine
3）碓氷病院整形外科
Department of Orthopedic Surgery, Usui Hospital
4）群馬大学医学部保健学科
School of Health Sciences, Gunma University Faculty of Medicine

緒　言

体力測定の目的は競技成績の向上と障害の予防にあり，フィードバックとしての報告は競技者，指導者およびスポーツドクターに利用されやすいものでなければならない．群馬県で競技者に行っている体力測定の報告[1]は，個人の測定値と全体の平均値との比較であり，検討の対象としての各競技の特性および測定項目自体の意義が明らかでないため利用されづらい．体力測定を有効なものとして医学管理も含めたよりよいフィードバックを行うためには，体力測定結果の詳細な分析が必要であり，測定結果による競技の類似性，分類を行い競技の特性を検討した．

対　象

対象は1995～1998年度の群馬県強化指定を受けた高校男子で，競技種目と対象数は，スケート35，スキー15，水泳65，漕艇12，陸上競技30，サッカー80，ボクシング19，体操42，レスリング27，ウエイトリフティング16，柔道25，ソフトボール15，バドミントン20，ラグビー41の14種目，計442名である．

方　法

分析の対象とした測定項目は，全国で実施されている方法に準じて群馬県で行っている以下の26項目である．

①身長(cm)，②体重(kg)，③脂肪率(%)，④肺活量(ml)，⑤一秒率(ml)，⑥血色素(g/dl)，⑦握力(kg)，⑧背筋力(kg)，⑨立位体前屈(cm)，⑩上体反らし(cm)，⑪垂直跳び(cm)，⑫反復横跳び(回)，⑬全身反応時間(ms)，⑭ベンチプレスアップ速度(deg/s)，⑮ベンチプレスダウン速度(deg/s)，⑯ベンチプレスアップ力(kg)，⑰ベンチプレスダウン力(kg)，⑱スクワット速度(deg/s)，⑲スクワット力(kg)，⑳最高仕事率(w)，㉑全身持久力(l)，㉒最大無酸素パワー(w)，㉓膝伸展速度(deg/s)，㉔膝伸展力(kg)，㉕膝屈曲速度(deg/s)，㉖膝屈曲力(kg)．

得られた測定値は，各測定項目ごとに平均値と標準偏差を求め，平均値を0，標準偏差を1として，競技別に各測定項目の平均値を標準化して表わした．次に各競技の測定項目の平均値から，全競技の組み合わせにおける相関係数行列を求めた．さらに相関係数を競技種目間の類似性を表わす距離として多次元尺度構成法により近似し，各競技を二次元座標上に配置した．またこの配置図から，各競技の関連を規定する因子の検討を行った．

分析にはコンピューター統計ソフトStatistica™[2]を使用した．

結　果

競技別の各測定項目平均値の比較(Table 1)では陸上，レスリング，柔道，ラグビーで体幹・下肢筋力に関する項目で大きい値を示した．また水泳，ボクシング，体操では多くの測定項目で平均より劣る傾向が認められた．

各競技間の相関係数表(Table 2)では，漕艇，レスリング，柔道，ラグビーの各競技間にそれぞれ強い正の相関があり，ボクシング，体操はこれらの競技と負の相関が認められた．水泳はスキー，陸上，ウエイトリフティングと強い負の相関が存在した．またスキーとスケート間には正の相関が認められた．

これらの相関係数を競技間の類似性を表わす距離(1−相関係数)として，多次元尺度構成法により二次元で近似し座標上に配置した(Fig. 1)．第一次元座標軸上正の方向に柔道，漕艇，レスリング，ラグビーの4競技が，負の方向には体操とボクシングの2競技が近似して配置された．第二次元座標軸上には，正の方向に水泳が単独で配置され，負の方向には陸上が配置された．その他の競技では第2象元にウエイトリフティングが陸上と近い位置に配置され，第3象元にはスキー，スケート，ソフトボールが，第4象元にはサッカーとバドミントンがそれぞれたがいに近接して配置された．体力測定の結果からたがいに類似している競技の分類として，柔道，漕艇，レスリング，ラグビーの群，陸上とウエイトリフティングの群，スキー，スケート，ソフトボールの群，体操とボクシングの群，サッカーとバドミントンの群，水泳単独の群の6群に分けられた．

Table 1 Standardized average of measured values in 14 athletic sports

	Skating	Skiing	Swimming	Rowing	Athletics	Football	Boxing	Gymnastics	Wrestling	Weight-lifting	Judo	Softball	Badminton	Rugby
Height	0.00	−0.37	0.10	0.69	0.46	0.28	−0.21	−1.14	−0.08	−0.58	0.47	−0.02	−0.02	0.69
Weight	−0.16	−0.35	−0.18	0.13	0.01	−0.10	−0.42	−0.96	0.49	0.83	1.47	−0.36	−0.35	0.90
Percent Body Fat	−0.23	−0.45	−0.06	0.50	0.02	−0.29	−0.42	−0.76	0.53	0.91	1.13	−0.26	−0.47	0.75
Vital Capacity	0.00	−0.44	0.57	0.05	0.22	0.00	−0.23	−1.00	−0.07	−0.36	0.64	−0.72	−0.28	0.61
1 Second Forced Expiratory Volume	−0.44	0.02	−0.22	−0.10	−0.07	0.28	0.46	0.23	0.20	−0.11	0.11	−0.16	0.32	−0.20
Hemoglobin	0.24	0.82	−0.42	0.04	0.61	−0.07	−0.16	−0.42	−0.13	0.23	0.38	0.35	−0.31	−0.05
Grip Strength	−0.03	−0.40	−0.43	0.59	0.28	−0.27	0.22	−0.57	0.36	0.59	1.23	−0.12	0.35	0.17
Back Muscle Strength	−0.29	−0.22	−0.53	−0.01	0.41	0.02	−0.11	−0.52	0.62	0.77	0.99	−0.63	0.43	0.39
Bend Down	0.46	0.44	−0.22	−0.40	−0.06	−0.11	0.10	1.06	0.11	−0.28	−0.03	−0.54	−0.17	−0.32
Trunk Extension	0.19	−0.35	0.10	−0.02	0.16	−0.08	0.34	0.32	0.11	−0.11	−0.15	0.21	−0.40	−0.47
Vertical Jump	0.61	0.85	−0.56	−0.17	1.03	−0.02	0.11	−0.02	−0.07	0.85	−0.40	−0.18	0.10	−0.17
Reinterating Side Step	0.41	0.40	−0.60	−0.42	0.40	0.65	0.16	−0.80	0.04	−0.18	−0.09	−0.22	1.02	0.06
General Response Time	−0.07	0.08	−0.02	−1.06	−0.05	0.28	−0.33	0.06	0.17	−0.29	−0.02	−0.44	0.69	−0.39
Maximal Aerobic Work Load	0.43	0.29	0.05	−0.15	−0.40	0.27	−0.48	−0.92	0.42	−0.64	0.87	−0.81	0.36	0.30
Maximal Aerobic Power	0.16	−0.05	0.06	0.15	−0.34	0.14	−0.35	−0.51	0.29	−0.47	0.30	−0.61	1.03	0.09
Maximal Anerobic Power	1.20	0.39	−0.66	0.11	0.22	0.02	−0.70	−0.97	0.03	0.84	0.52	−0.03	−0.11	0.49
Bench Press Up Velocity	0.08	0.25	−0.17	0.03	0.65	0.21	−0.30	−0.80	0.28	−0.10	1.05	−0.79	−0.34	0.50
Bench Press Down Velocity	−0.22	−0.07	−0.09	0.66	0.21	0.16	−0.11	−0.62	0.48	0.06	1.07	−0.98	−0.06	0.27
Squat Velocity	0.73	0.32	−0.60	−0.24	0.65	0.04	−0.46	−0.37	0.50	0.27	0.16	−0.07	0.36	0.13
Bench Press Up Power	−0.06	0.16	−0.37	0.02	0.64	−0.19	−0.15	−0.45	0.53	−0.13	1.38	−0.36	−0.48	0.41
Bench Press Down Power	−0.35	−0.05	−0.21	0.20	0.55	−0.09	−0.11	−0.70	0.81	0.43	1.29	−0.89	−0.30	0.34
Squat Power	0.09	0.28	−0.80	0.20	0.56	−0.04	−0.15	−0.72	0.76	0.77	0.79	−0.88	−0.30	0.96
Knee Extension Velocity	0.02	0.17	−0.15	−0.05	0.14	0.27	−0.21	−0.37	0.08	0.05	0.16	−0.08	−0.07	0.11
Knee Flexion Velocity	−0.03	0.48	−0.40	0.02	0.36	0.37	−0.45	−0.56	0.18	0.30	0.97	−0.11	−0.36	0.15
Knee Extension Power	0.19	−0.18	−0.40	0.28	0.25	0.20	−0.17	−1.06	0.29	0.12	0.90	−0.19	−0.34	0.73
Knee Flexion Power	0.02	−0.10	−0.48	0.67	0.61	0.40	−0.49	−1.00	0.22	−0.01	0.80	−0.35	−0.35	0.62

The boldfaced types reveal over 1 SD or under 1SD.

Table 2 Correlation coefficients between sports

	Skating	Skiing	Swimming	Rowing	Athletics	Football	Boxing	Gymnastics	Wrestling	Weight-lifting	Judo	Softball	Badminton
Skiing	**0.555**												
Swimming	-0.343	**-0.520**											
Rowing	-0.257	**-0.462**	0.020										
Athletics	0.129	0.350	**-0.522**	0.164									
Football	0.052	0.208	-0.019	-0.209	-0.078								
Boxing	-0.275	-0.043	0.009	-0.108	0.072	-0.088							
Gymnastics	0.043	0.299	0.009	**-0.543**	-0.147	-0.196	**0.564**						
Wrestling	**-0.395**	-0.282	-0.231	0.197	-0.027	-0.336	-0.131	-0.170					
Weightlifting	0.044	0.056	**-0.592**	0.211	0.371	**-0.500**	-0.102	-0.121	0.361				
Judo	**-0.459**	**-0.425**	-0.001	**0.557**	0.013	-0.318	-0.358	**-0.583**	**0.641**	0.288			
Softball	0.303	0.151	-0.194	-0.037	0.160	-0.011	0.147	0.165	**-0.578**	0.109	**-0.404**		
Badminton	0.144	0.104	-0.043	**-0.417**	-0.318	**0.420**	0.149	0.120	-0.094	-0.285	**-0.431**	-0.065	
Rugby	-0.158	-0.388	-0.079	**0.606**	0.143	-0.111	**-0.514**	**-0.817**	**0.405**	0.306	**0.710**	-0.320	**-0.401**

The boldfaced types : $p<0.05$

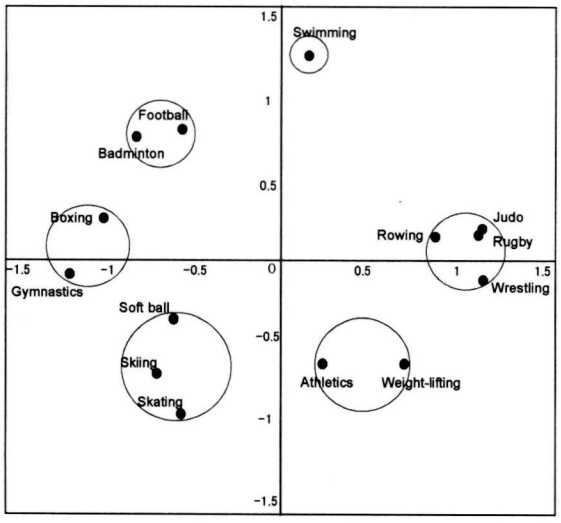


Fig. 1 Scatterdiagram showing the distribution of the athletic events.
The athletic events which have resemblance to each other are arranged closely. They are classified into 6 groups indicated by circles.

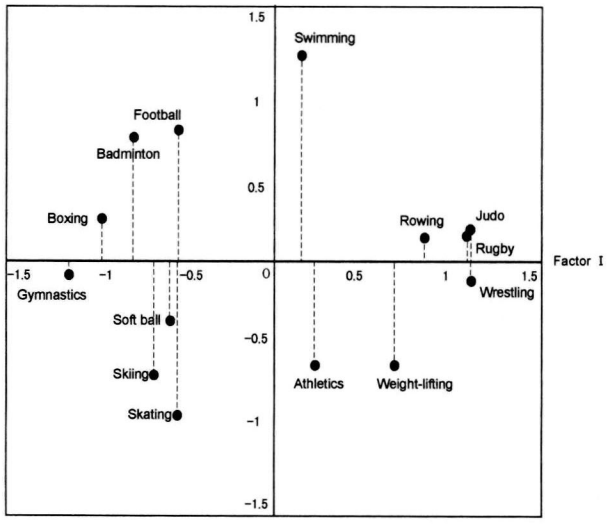


Fig. 2 Scatterdiagram showing the distribution of the athletic events.
The arrangement of the athletic events on the first dimension (Factor I) is mainly controlled by the measurement values of physique and muscular power.

考　察

競技種目間の類似性などを検討する場合，対象競技種目が少ない場合は平均値および相関係数の検討により可能であるが[3,4]，対象競技種目が多い場合にはこの方法では各競技種目の関連を総合的に把握することは困難である．本来体力測定項目はそれぞれ独立した能力を調査できるように設定されてはおらずたがいに関連しあうものであり，また各競技もそれぞれ独立した特性を有しているわけではない．これらの測定項目により各競技の分類等の特性を検討するには，それぞれの関連を考慮しつつ総合的に分析する必要があり，このためには多変量解析が適している[5]．多次元尺度構成法[2,6,7]は多変量解析の1つで，対象間の類似性を地図のように視覚的にとらえる方法であり，全ての対象の関連を損なわないように，設定した次元上に近似してわかりやすい図として表示する方法である．さらによい近似が得られた場合，多数の対象間の類似性を規定している要因を探ることも可能である．

今回の二次元の分析では，それぞれ近接する競技により，柔道の群，陸上の群，スキーの群，体操の群，サッカーの群，水泳の6群に分類することができ，各群内の競技同士の体力特性による類似性を示すことができた．各競技および群はランダムには配置されず，原点を中心とした円周上にあって競技特性による近似性に従い何らかの規則性をもって配置されていると考えられ，これを規定する体力測定項目の因子の存在が考えられた．

各競技の第一次元上の配置(Fig. 2)を規定している因子：Factor Iを検討するため，この順列に適合する測定項目を調査した(Table 3)．体重，体脂肪率の体格を示す項目値と，ベンチプレスアップ速度，ダウン速度，アップ力，ダウン力，膝屈曲速度，膝伸展力，膝屈曲力の体幹下肢筋力を表わす項目値が，体操からレスリングに向かって漸増する配列に最もよく適合していた．したがって，体格と筋力を表わす測定項目がFactor Iを規定していると考えられた．同様に各競技の第二次元上の配置(Fig. 3)を規定している因子：Factor IIを検討し，垂直跳びの項目のみがスケートから水泳に向かって漸減する配列に最もよく適合しており(Table 4)，垂直跳びがFactor IIを規定していると考えられた．各競技は主

Table 3 The loadings on each measured item in Factor I for the various sports

	Gymnastics	Boxing	Badminton	Skiing	Softball	Skateing	Football	Swimming	Athletics	Weight-lifting	Rowing	Rugby	Judo	Wrestling
Weight	−0.96	−0.42	−0.35	−0.35	−0.36	−0.16	−0.10	−0.18	0.01	0.83	0.13	0.90	1.47	0.49
Percent Body Fat	−0.76	−0.42	−0.47	−0.45	−0.26	−0.23	−0.29	−0.06	0.02	0.91	0.50	0.75	1.13	0.53
Bench Press Up Velocity	−0.80	−0.30	−0.34	0.25	−0.79	0.08	0.21	−0.17	0.65	−0.10	0.03	0.50	1.05	0.28
Bench Press Down Velocity	−0.62	−0.11	−0.06	−0.07	−0.98	−0.22	0.16	−0.09	0.21	0.06	0.66	0.27	1.07	0.48
Bench Press Up Power	−0.45	−0.15	−0.48	0.16	−0.36	−0.06	−0.19	−0.37	0.64	−0.13	0.02	0.41	1.38	0.53
Bench Press Down Power	−0.70	−0.11	−0.30	−0.05	−0.89	−0.35	−0.09	−0.21	0.55	0.43	0.20	0.34	1.29	0.81
Knee Flexion Velocity	−0.56	−0.45	−0.36	0.48	−0.11	−0.03	0.37	−0.40	0.36	0.30	0.02	0.15	0.97	0.18
Knee Extension Power	−1.06	−0.17	−0.34	−0.18	−0.19	0.19	0.20	−0.40	0.25	0.12	0.28	0.73	0.90	0.29
Knee Flexion Power	−1.00	−0.49	−0.35	−0.10	−0.35	0.02	0.40	−0.48	0.61	−0.01	0.67	0.62	0.80	0.22

Table 4 The loadings on each measured item in Factor II for the various sports

	Skateing	Skiing	Weight-lifting	Athletics	Softball	Wrestling	Gymnastics	Rowing	Rugby	Judo	Boxing	Badminton	Football	Swimming
Vertical Jump	0.61	0.85	0.85	1.03	−0.18	−0.07	−0.02	−0.17	−0.17	−0.40	0.11	0.10	−0.02	−0.56

に体格・各種筋力と垂直跳びの測定結果によって分類可能であるが，各種筋力値は関与する項目が多く，情報が重複している可能性があると考えられた．垂直跳びは1つの項目で複合的な体力特性を示していると考えられた．

多次元尺度構成法による配置図を利用することにより，被検者が現在行っている競技に対する適性をその測定値の分析結果から検討し，競技成績の向上，および障害予防に役立てることが可能であると考えられた．

また従来経験的に行われていた，優れた若年競技者の発掘などにも，体力測定結果を分析利用して，競技の特性に応じた条件を検討し提示することが可能になると考えられた．

今後分析結果のフィードバック方法を検討することにより，今回の分析が競技者，指導者，スポーツドクターにとって，意義あるものになりうると考えられた．

結　語

1. 競技種目別体力測定値を，多次元尺度構成法を用いて二次元座標上に配置し，各競技の類似性と特殊性を分析した．
2. 各競技の配置を規定する因子は，体格・筋力と垂直跳びの2つの因子であると考えられた．

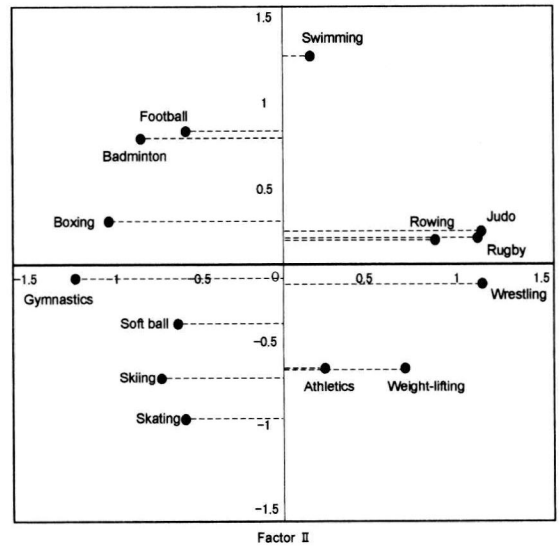


Fig. 3 Scatterdiagram showing the distribution of the athletic events.
The arrangement of the athletic events on the second dimension (Factor II) is mainly controlled by the measurement values of vertical jump.

3. 多次元尺度構成法は，競技者の各競技に対する適性を考慮し，競技成績の向上および障害予防を検討するうえで有用であると考えられた．

謝　辞：最後に体力測定を行った群馬県体育協会職員に深謝します．

文　献

1) 群馬県体育協会スポーツ科学委員会：スポーツ科学委員会報告書，平成7年度，8年度，9年度，10年度.
2) STATISTICA for Windows, StatSoft, Inc.
3) 加藤　公：ハンドボール全日本男子選手の外傷・障害と予防対策—体力測定とメディカルチェックからの検討．整形外科，50：117−120, 1999.
4) 北川　薫：体力測定ワーキンググループ報告．中京大学体育研究所紀要，13：59−63, 1998.
5) 白倉賢二ほか：体力測定と整形外科メディカルチェックによる競技成績の判別．整スポ会誌，19：271−276, 1999.
6) 奥村晴彦ほか：パソコンによるデータ解析入門．技術評論社，東京：182−206, 1986.
7) Shinozaki T : Multivariate analysis of serum tumor markers for diagnosis of skeletal metastases. Cancer, 69 : 108−112, 1992.

高齢者のスポーツ障害とスポーツの健康へのかかわり —全日本生涯野球大会を通じて—

Sports Injury in the Elderly and Maintaining Health in Sports

田中 聡[1)] Satoshi Tanaka
久米田秀光[1)] Hidemitsu Kumeta
雨宮 毅[2)] Takeshi Amemiya
吉松 俊一[1)] Shunichi Yoshimatsu
落合 聡司[1)] Satoshi Ochiai
渡海 守人[2)] Morihito Tokai

●Key words
高齢者，スポーツ障害，メデイカルチェック
Elderly : Sports injury : Medical checkup

●要旨
高齢者の参加による全日本生涯野球大会を主催し，大会の参加者に対してアンケート調査によるメディカルチェックと大会当日のスポーツ障害について調査した．アンケート調査の結果では，循環器系の訴えが42％にみられた．循環器系では血圧が高いと答えたのが45％と高率を占めた．大会期間中に発生した外傷等は，筋腱損傷が67％，靱帯損傷が31％であった．損傷部位別では，下肢に外傷・障害が集中していた．大会期間中，生命にかかわる重篤な障害の発生はなかった．全日本生涯野球大会は，メディカルチェックによる指導と，運動過多にならないスポーツ活動の工夫によって，高齢者の健康増進に寄与できていると考えている．

●Abstract
We have organized baseball matches for the elderly, from 1971. Here we report our findings of a survey of these participants. The participants underwent a medical checkup by questionnaire, and their medical records of any sports injury sustained during the period since 1971 were investigated. Of all participants, 42 % showed a problem in the circulatory system. Of these, hypertension accounted for 45 %. Of all injuries in the meetings, a muscle or tendon injury accounted for 67 %, and a ligament injury for 31 %. A lower extremity was the most common site of injury. There had been no accident that was fatal. We think that our baseball meetings, including medical checkup for participants and the idea of an age-related decreased physical load for participants, contributed to the continued good health of the elderly.

田中 聡
〒387-8512 更埴市大字杭瀬下58
更埴中央病院整形外科
TEL 026-273-1212

1）更埴中央病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Koushoku-Chuou Hospital
2）山梨医科大学整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Yamanashi Medical University

緒　言

社会の急速な高齢化に伴い，高齢者の体力・運動能力[1,2]に関心が集まり，“健康で長生き”というテーマが注目されるようになってきた．この問題に取り組むため，われわれは高齢者の参加を目的として，“生涯球友”を合い言葉に1971年より全日本寿野球大会，1990年より全日本生涯野球大会を主催してきた．他方，健康のためにスポーツを奨励しても，スポーツによって大きな障害を受けたのでは健康づくりにつながらない．そこでこれら大会に参加した選手を対象に，予防医学的な面を考慮して，いつまでも健康でスポーツを行える体力の維持を目的としてメディカルチェックをアンケート調査により行い，さらに高齢者の身体的負担を考え特別ルールを作るなど安全対策を行って大会を運営している．また大会当日に発生したスポーツ障害について調査を行った．

対象および方法

1971年5月より29年間，全日本寿野球に参加した延べ32,000名，1990年より全日本生涯野球大会に参加した延べ19,000名の計51,000名の一部に，人間ドックのために使用している問診票を一部改訂したアンケート用紙を用いたメディカルチェックを行ってきた(Fig. 1)．大会ごとに，アンケート用紙を

健康調査票

ふりがな
氏名　　様　　男 女　　才

登録番号

調査年月日　平成　年　月　日

この調査表は、検査を進める上で必要です。ご記入の上検査当日にお持ち下さい。但し、わからない点がありましたら当日係にご相談下さい。

1. 現在あなたがとくに医師にみてもらいたいことを次に書いて下さい。

2. 現在健康と考えていますか …… はい・いいえ
3. この半年で体重の増・減がありましたか …… はい・いいえ
　はいの方(　)月頃 (　)kgが→現在(　)kgと 増・減じた
4. 最近食べ物の好き嫌いが変わりませんか…… 変らない・変った
5. お酒を飲みますか …… 毎日飲む・時々飲む(週　回位)・いいえ
　はいの方：何(　)を、一回にどの位(　)位飲む
6. 煙草は吸いますか …… はい・いいえ
　はいの方：日に(　)本・(　)年間・(　)才から(　)才まで
7. 今までに飲み薬・注射で副作用が出たり、食べ物でじん麻疹が出たことがありますか …… はい・いいえ
　はいの方は具体的に書いて下さい

9. 家族歴：肉親(血のつながりのある方)で次の病気にかかったことのある人は病名を○して下さい。

父方		母方				
祖父	祖母	祖父	祖母	実父	実母	兄弟・姉妹
高血圧	高血圧	高血圧	高血圧	高血圧	高血圧	高血圧
脳卒中	脳卒中	脳卒中	脳卒中	脳卒中	脳卒中	脳卒中
心臓病	心臓病	心臓病	心臓病	心臓病	心臓病	心臓病
糖尿病	糖尿病	糖尿病	糖尿病	糖尿病	糖尿病	糖尿病
肝臓病	肝臓病	肝臓病	肝臓病	肝臓病	肝臓病	肝臓病
喘息	喘息	喘息	喘息	喘息	喘息	喘息
痛風	痛風	痛風	痛風	痛風	痛風	痛風
(　)癌	(　)癌	(　)癌	(　)癌	(　)癌	(　)癌	(　)癌

10. 今までに次の病気にかかったことがある方は、該当する□内の交差数字に○をして下さい。(例:痔手術した⑩)

病名	年令	経過観察	治療中	中断	治った	手術した
例：肺炎	50才頃	01	02	03	④	05
例：痔		06	07	08	09	⑩
高血圧		11	12	13	14	15
脳卒中		16	17	18	19	20
心臓病		21	22	23	24	25
糖尿病		26	27	28	29	30
眼底出血		31	32	33	34	35
腎臓病		36	37	38	39	40
肝臓病		41	42	43	44	45
痛風		46	47	48	49	50

病名	年令	経過観察	治療中	中断	治った	手術した
(　)癌	才頃	51	52	53	54	55
胃潰瘍		56	57	58	59	60
十二指腸潰瘍		61	62	63	64	65
気管支喘息		66	67	68	69	70
肺結核		71	72	73	74	75
関節リウマチ		76	77	78	79	80
泌尿器の病気		81	82	83	84	85
婦人科の病気		86	87	88	89	90
膵臓病		91	92	93	94	95
胆のう疾患		96	97	98	99	100

8. 自覚症状：下記自覚症状がある場合には数に関係なく該当する数字に ○ をして下さい。

循環器系	消化器系	呼吸器系	泌尿器系	脳神経系	婦人科系
11：血圧が高い	21：むねやけがする	31：風邪をひきやすくなおりにくい	41：排尿に時間がかかる	51：夜、よく眠れない	61：生理が不順
12：血圧が低い	22：よくげっぷがでる	32：咳や痰がよく出る	42：尿の回数が多い	52：頭が痛い	62：生理痛が激しい
13：少しの体動で動悸がする	23：むかついたり嘔気がある	33：夜、ゼイゼイして苦しい	43：排尿の時しみたり痛む	53：頭が重い	63：生理と別に出血がある
14：少しの体動で息切れがする	24：食欲がない	34：いやな臭いの痰が出る	44：尿に血がまじる	54：ゆううつで気が沈みがち	64　かゆみがある
15：脈が乱れる(不整脈)	25：物がのどにつかえる感がする	35：扁桃腺がはれて高熱をよくだす	45：顔や手足がむくむ	55：何をするにもおっくうで根気がない	65：下腹部にしこりを感ずる
16：胸が圧迫・しめつけがある	26：胃がもたれたり腹が張る	36：鼻血がよく出る	46：排尿の時尿が残る感がする	56：体がだるく疲れやすい	66：乳房にしこりがある
17：胸が痛む	27：胃が痛む(食後・空腹時・いつも)	37：最近声がかれる	47：のどがかわく	57：不安感が強い	
18：全身がだるい	28：最近便が細い	38：季節によってくしゃみが連発する		58：いらいらしておこりっぽい	
19：手足がむくむ	29：便に粘血がまじる	39：鼻がいつもつまっている		59：めまいがする	69：健診時生理中
20：夜間に尿が多い	30：おなかにしこりがある	40：		60：物が二重にみえる	70：健診時生理直後

Fig. 1　Questionnaire.

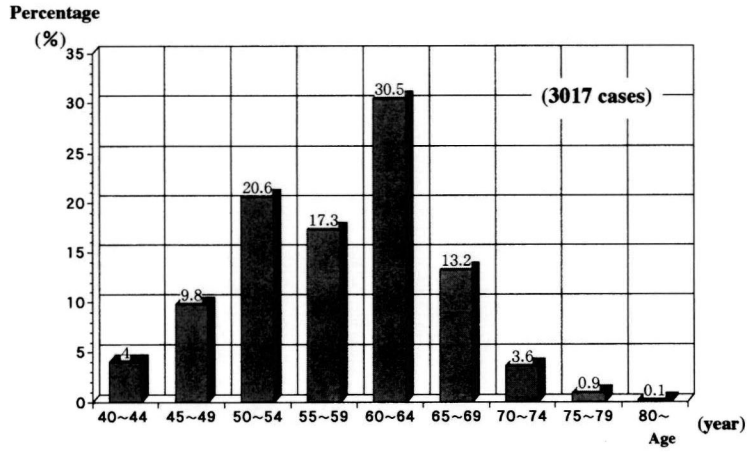


Fig. 2 Age distribution of the participants in our baseball meeting in 1999.

参加各チームの責任者に配付し，アンケートへの協力を依頼した．アンケート調査の対象は基本的に大会参加者全てとした．複数年大会に参加している人にも参加大会ごとにアンケート調査を行った．重複例を考慮した大会実参加者数は約8,000人であった．アンケート回収は，同一人物の重複を除くと4,632通あり，参加者数に対する回収率は60％程度であった．今回の検討では，アンケート調査結果の検討は60歳以上を対象に行い，そのうち有効な回答を得られた1,065例について検討を行った．なお重複例のアンケート結果は原則的に最新のものだけを使用した．

アンケート調査の内容は，循環器系・消化器系・呼吸器系などの各項目での自覚症状の有無や既往歴・家族歴などを質問する形式となっている．これらの調査に基づき，年齢や治療歴も考慮したうえで，少しでも健康に問題があると考慮されれば，それらの人々全てに郵便で返送し，近医での診察を指示した．例えば，脈が乱れるという自覚症状があれば専門医への受診を促し，実際の不整脈の有無や運動負荷制限の必要性などスポーツ活動を行うにあたってのアドバイスを受けるように指示した．

1999年度の大会参加者の平均年齢は57.9歳であり，年齢分布は60歳以上が48.3％であった．70歳以上の参加者は4.6％であった(Fig. 2)．参加チームはそれぞれの年齢構成によって，①主に68歳以上，②主に60歳以上，③主に50歳代中心，④主に40歳代中心，⑤40～70歳代までの混合などに分類して対戦の組み合わせを決めており，事故防止のため対戦チーム同士に体力差がつき過ぎないようにした．

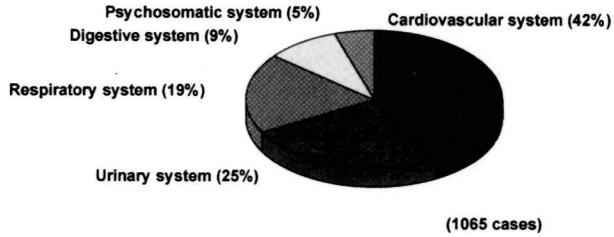


Fig. 3 Classification of the subjective symptoms of all the participants in our baseball meetings according to organic system (by questionnaire).

結　果

今回検討した1,065例の年齢分布は60～64歳が57.5％，65～69歳が27.7％，70～74歳が11.2％，75～79歳が3.5％であり，平均年齢は64.5歳であった．

アンケート調査の結果では，自覚症状の内容をみると，循環器系の訴えが一番多く42％にのぼり，ほか泌尿器系が25％，呼吸器系が19％であった(Fig. 3)．

個々の疾患系統別では，循環器系においては血圧が高いと答えたのが45％と高率を占め，ほか体動時の息切れが13％，動悸，脈の乱れが8％にみられた(Fig. 4)．

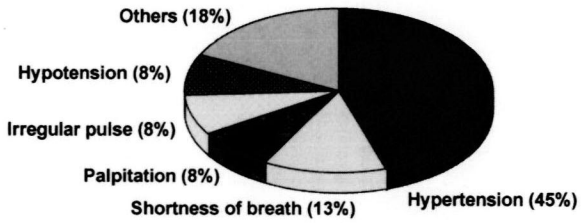


Fig. 4 Subjective symptoms investigated by questionnaire : Cardiovascular system (42%).

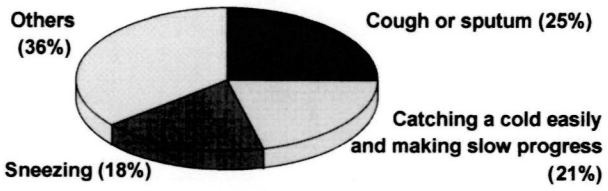


Fig. 5 Subjective symptoms investigated by questionnaire : Respiratory system (19%).

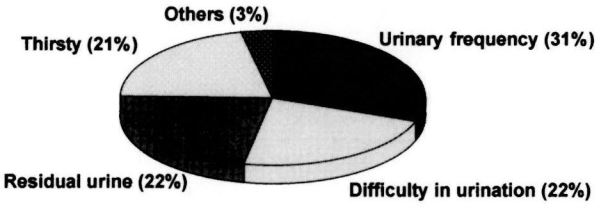


Fig. 6 Subjective symptoms investigated by questionnaire : Urinary system (25%).

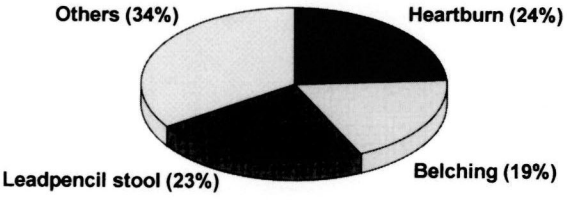


Fig. 7 Subjective symptoms investigated by questionnaire : Digestive system (9%).

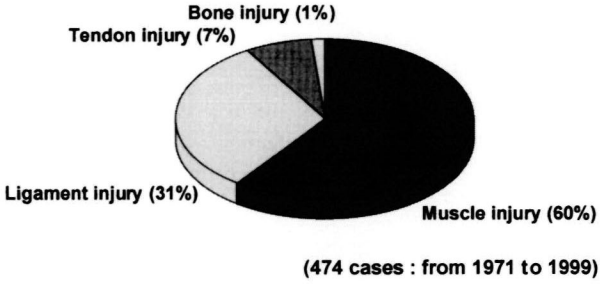


Fig. 8 Classification of injuries according to injured tissue, sustained since beginning the meetings.

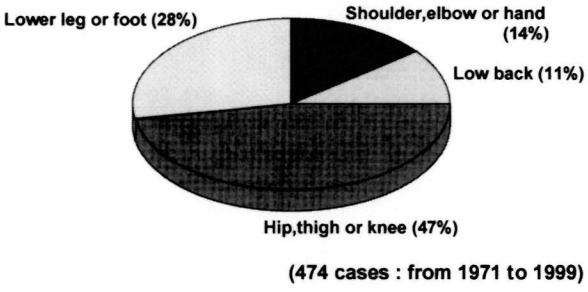


Fig. 9 Classification of injuries according to injured part, sustained since beginning the meetings.

呼吸器系では，咳や痰がよく出るが25%，風邪をひきやすく治りにくいが21%との解答を得た(Fig. 5)．

その他，泌尿器系では尿の回数が多いとの解答が31%を占め(Fig. 6)，消化器系では胸やけがするという解答が24%みられた(Fig. 7)．

大会参加者のアンケート調査上での喫煙率は46.2%であった．喫煙者の7割は1日約20本の喫煙を行っており，1割は1日40本以上のヘビースモーカーであった．喫煙者と非喫煙者とのあいだで，自己申告された自覚症状の有無には差がみられなかった．“咳や痰がよく出る”という項目が若干喫煙者に多い傾向がみられたが有意差は認めなかった．

次に大会開催期間中に発生したスポーツ外傷および障害例をみると，過去28年間で受傷例は計474例であった．最近10年間の1試合中の平均受傷者数は0.02～0.06人であった．その内訳は，骨傷がわずか1%，肉ばなれなどの筋腱損傷が67%，捻挫などの靱帯損傷が31%であった(Fig. 8)．

また損傷部位別でみると，膝を中心とした股，大腿部の軟部組織障害が47%にみられ，また3例のアキレス腱断裂など下腿・足部の障害は28%であった．上肢は14%，腰部は11%であった(Fig. 9)．

考　察

アンケート結果より，高齢者のかかえる健康上の問題には循環器系の疾患の頻度が高いことがわかった．循環器系のトラブルはスポーツ活動に支障をきたしやすく，スポーツ活動中の事故防止の観点から重要である．なかでも高血圧はそのうち45％を占める頻度の高い問題であり，脳出血などの重大な事故にもつながる可能性があるので，そのコントロールはスポーツを継続するために大切であると考える．また高齢者で息切れの愁訴をもつ場合は心疾患，呼吸器疾患などの器質的疾患の有無や貧血などの血液検査を十分にチェックしたうえでスポーツ活動を行うことが望ましく，その旨を必ず通知している．

われわれは“健康で長生き”という目標から，スポーツ活動中の事故ばかりでなく，日常生活を脅かしスポーツへの参加を不可能にする疾病に関しても注意をはらっている．多飲多尿の傾向があれば糖尿病を，そして食事と関連する心窩部痛があれば胃潰瘍などを疑い，病院でのチェックを受けるようにすすめている．このように大会参加者の一人ひとりのアンケート調査結果を検討し，個々に健康面でのアドバイスを行うことで，健康管理の大切さを訴えている．これまでに膀胱癌など初期癌3例もアンケート調査を機に発見されており，これらは全例治療にて軽快し，引き続き大会に参加していただいている．

大会期間中に発生した外傷等の統計では，骨傷が1％と意外に少なく，99％は軟部組織の損傷で占められていた．また損傷部位では下肢が75％を占め，下肢に外傷・障害が集中しているのが特徴であった．このことは，高齢者のスポーツ活動の継続には下肢の傷害を十分にケアする必要があることを示唆している．大会期間中に発生した傷害内容は肉ばなれや打撲，軽微な靱帯損傷がほとんどで重篤な外傷はみられず，生命にかかわるトラブルの発生はみていない．これはわれわれの呼びかけにより，参加者が無謀なプレーをせずに，運動量をコントロールしてくれていることも影響していると思われる．

われわれがこれらの大会を計画し，開催してきたのは，高齢者自身が日常生活を自立してできる力を保持し，老化を防止するために，適度なスポーツの継続が大切である[3～5]と考えているからである．

運動効果には加齢変化の遅延[6]や心筋梗塞の罹患率の低下[7]，冠動脈硬化性心疾患患者の死亡率低下[8]，高血圧の改善[9]，最大酸素摂取量の増大[10]などがあることが知られており，スポーツ活動の重要性が示唆される．

高齢者の運動の是非については，心肺機能の問題にからみ難しい面もあるが，単に身体のみの機械的な運動ばかりを目指すのではなく，心理的にも潤う，つまり心から楽しくやる気を起こすような運動が必要と考える．いわゆるレクリエーション活動を高齢者の運動療法に取り入れても，運動に対する興味を長年にわたり継続させることはなかなか難しい．医学的・科学的にいかに優良な運動療法を処方しても，継続してもらえなければその価値は低くなる．

そこでわれわれは運動療法の一環として，とりあえず野球を推奨し大会を主催してきた．野球を選択した理由として，①競技人口が多いこと，②人気のあるスポーツであること，③1イニングでの交代制であるため身体への負担は意外と少なくできるということがあげられる．

またさらに，高齢者出場のため生涯野球特別ルールを工夫してつくり，①勝敗に関係なく全チーム3試合行える，②チーム全員を出場させる，③打撃のみの選手を随時打順に組み込むことができる，④優勝のほか敗者優勝などの賞を多数つくり，勝敗へのこだわりを少なくする，など試合が過熱しすぎず，そして身体への負担を減らしつつ適度な勝利へのスリルも味わえるようにしている(Fig. 10)．この特別ルールの設置以前は，1試合中の平均受傷者数は約0.1～0.6人であった．とくに大会開催初年度から4年間は70試合中23～42例(1試合平均0.3～0.6人)の受傷者がみられた．その後大会の運営に注意をはらい受傷者数は徐々に減少し，1991年に特別ルール設置後は1試合中の平均受傷者数は0.05人となった(1999年度：260試合中受傷者数6例，1試合平均0.02人)．

われわれの大会では，あくまで予防医学を目的として参加を呼びかけてきているので，運動過多となることを避けつつ大会を楽しんでもらうようにすることが目標であり，この主旨は大会期間中を通し参加者全員に理解してもらうよう努力している．

生涯野球特別ルール

1. 2日間で3試合全チームが楽しめるようにしてあります.
2. ベンチウォーマーを作らないようにして下さい.
   各試合必ず全員を出場させてください. 全員を使うことで監督としての醍醐味が味わえます.
3. 投手は3イニングで交替して下さい.
4. 試合前のメンバー表提出について必ず先発13人の出場選手名を記入して下さい.
   13人いないチームは, 監督を含め選手全員で打順を組み, メンバー表を提出してください.
5. 68才以上の投手はプレートの50cm前で投げて下さい.
6. 登録メンバー全員出場（健康づくりのため）を目的としているので攻撃は13人で行ってください.
   登録は当日変更してもかまいません.
7. DH, EDH制を採用していますので14人までの選手が同時に出場できます.
   またメンバー交替を行えば20～30人の選手が出場できます.
   DH: 1人（従来のDH, ただし投手以外のポジションにも使用可）
   EDH: 4人まで（Extra DHの略, 守備を行う選手と無関係に打撃のみを行う）
8. ピンチランナー・・・a. 特別代走（ケガの時は誰でも代走になれる）
   b. 普通の野球ルールでの代走
9. 守備は通常通り9人で行います.
10. 8チームを1ブロックとして各ブロックごとに決勝があります.
    優勝には勝者優勝と敗者優勝の両方があります.

Fig. 10 Special rules of our baseball.

また大会開催中は常に医師を含めた救護班を会場に常駐させ, 予期せぬ事故に対して即座に適切な処置を行えるような体制をとっている.

今後も末長く大会を主催し, 参加者の健康と安全を確保しつつ, “健康で長生き”そして“介護のいらない社会”というテーマにかかわっていきたいと考えている.

結　語

高齢者を対象に開催してきた生涯野球大会は, 現在のところ当初危惧していた生命にかかわる重篤な外傷および障害の発生は経験していない. 高齢者に対し慎重なメディカルチェックによる指導を行い, 楽しく運動過多にならないスポーツ活動を工夫して行うことにより, 心身両面でスポーツによる健康の増進がはかれると考えている.

文　献

1) 北川睦彦ほか：体力テストからみた老人の運動効果. 大阪府立公衛研所報労働衛生編, 24 : 31-37, 1986.
2) 木村みさかほか：体力診断バッテリーテストからみた高齢者の体力測定値の分布および年齢との関連. 体力科学, 38 : 175-185, 1989.
3) Spirduso WW : Reaction and movement time as a function of age and physical activity level. J Gerontrol, 30 : 435-440, 1975.
4) Borkan GA et al : Biological age in adulthood : Comparison of active and inactive U.S. males. Human Biology, 52 : 787-802, 1980.
5) Nakamura E et al : Biological age versus physical fitness age. Eur J Appl Physiol, 58 : 778-785, 1989.
6) Drake BL : Relationship between lifetime gross motor activity and present status of gross motor skills in the elderly. Ala J Med Sci, 14 : 436, 1977.
7) Morris JN et al : Vigorous exercise in leisure-time protection against coronary heart disease. Lancet, 2 : 1207-1210, 1980.
8) Slattery ML et al : Leisure time physical activity and coronary heart disease death : The US Railroad Study. Circulation, 79 : 304-311, 1989.
9) Kiyonaga A et al : Blood pressure and hormonal responses to aerobic exercise. Hypertension, 7 : 125-131, 1985.
10) 竹島伸生ほか：中高年ランナーの最大酸素摂取量と乳酸性閾値—加齢に伴う変化—. 体力科学, 38 : 197-207, 1989.

日本リトルシニア野球協会所属チームのスポーツ障害に関する認識度について

Understanding of Sports Injury in the 'Japan Little Senior League Baseball Association'

岩間 徹 Tetsu Iwama
伊藤 博志 Hiroshi Itoh
高山 瑩 Akira Takayama
木下 朋雄 Tomoo Kinoshita

●Key words
野球，スポーツ障害，アンケート
Baseball : Sports injury : Questionnaire

●要旨
日本リトルシニア野球協会(中学生硬式野球)に所属するチームの指導者に対して，スポーツ障害防止に関するアンケートを実施した．その結果，多くの指導者は全国大会におけるメディカルチェックの実施に賛成し，講習会の実施や参考書の作成を希望した．また指導者は，障害防止に必要な対策を導入したり，痛みのある選手には医療機関での治療を指示するなど，スポーツ障害の防止に意欲的であることが判明した．しかし一方において，指導者は自己の指導方法に対する不安や知識の不足を実感していることも推測された．よって，今後専門医や専門家によるメディカルチェックやトレーニング方法に関する指導者への直接的指導が望まれる．

●Abstract
We distributed a questionnaire concerning sports injury to all the coaches of the teams in the 'Japan Little Senior League Baseball Association'. The findings showed that most coaches required a pre-participation medical check for each player, that each player attends a lecture and studies a reference book about sports injury, and that the coaches made efforts to prevent sports injury, for example taking measures to avoid sports injury, or looking out for any indication of needing medical treatment such as when a player complains of pain. Generally, we found that the coaches felt anxious about their coaching and lack of knowledge. We concluded that doctors and other specialists should make more effort to educate the coaches about the methods of medical checks and physical training, directly in the future.

岩間 徹
〒125-0042 東京都葛飾区金町3-4-5
医療法人社団高山整形外科病院
TEL 03-3607-3260
医療法人社団高山整形外科病院
Takayama Orthopaedic Hospital

緒　言

野球肘に代表される野球のスポーツ障害を防止するためには，小・中学校レベルの管理や指導が鍵を握っている．よってこの世代に対するメディカルチェックの実施はとくに意義あるものと考えるが，そのためには，まず指導者ら現場サイドにおけるスポーツ障害防止の必要性に対する認識と動機づけが必要と考える．そこで今回，中学生硬式野球の代表的リーグである日本リトルシニア野球協会に所属するチームの指導者に対して，メディカルチェックの実施や障害防止に関する考えを知るためのアンケートを実施したので，その結果について報告し，現在中学生野球のかかえる問題点と必要な対策について検討した．

対象および方法

対象は，日本リトルシニア野球協会関東連盟に所属する156チームの指導者である．方法は，独自に作成したアンケートにより，①全国大会メディカルチェックの実施に対して賛成か反対か，および反対の理由，②講習会の実施に対して賛成か反対か，および反対の理由，③参考書の作成に対して賛成か反対か，および反対の理由，④スポーツ障害の発生に注意しつつ指導にあたっているか否か，およびその具体的方法，⑤痛みのある選手に対する指示，⑥顧問医に対する希望，以上について調査した．

結　果

アンケートは156チーム中111チームの指導者より回答が得られた(回収率71％)．その結果は次のとおりである．

①全国大会メディカルチェックの実施に対して(Fig. 1)：賛成104チーム(94％)，反対7チーム(6％)．

反対の理由：投手の少ないチームにとっては不利，大変である，選手への精神的影響が大きい，などであった．

②講習会の実施に対して(Fig. 2)：賛成99チーム(89％)，反対12チーム(11％)．

反対の理由：各チームで考えるべき，記憶でしか残らない(本のほうがよい)，時間的に困難・十分に指導されている，などであった．

③参考書の作成に対して(Fig. 3)：賛成101チーム(91％)，反対10チーム(9％)．

反対の理由：読む時間がない，専門医を紹介してくれればよい，十分に指導されている，などであった．

④スポーツ障害発生に注意しつつ指導にあたっているか(Fig. 4)：Yes 104チーム(94％)，No 7チーム(6％)．

障害防止のための具体的方法：練習前後に痛みのチェックをする，定期的にドクターの診察を受ける，ウォームアップとクールダウンを実施する，トレーナーの指導を受ける，アイシングを実施する，投球数の制限や連投を禁止する，ランニングや投球など

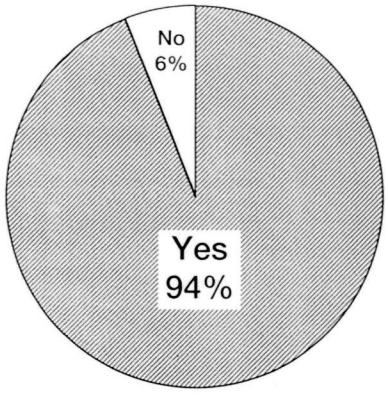


Fig. 1　Enforcement of medical check.

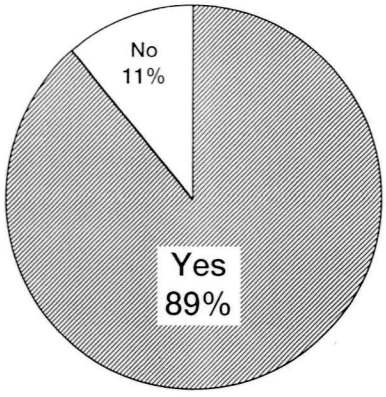


Fig. 2　Enforcement of attending a lecture.

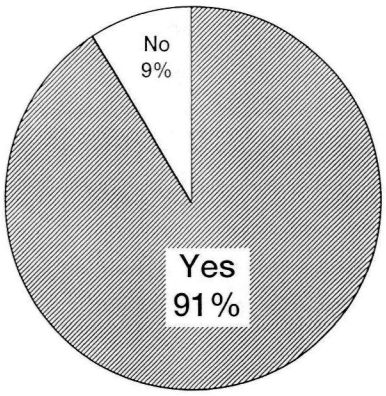


Fig. 3 Making of studying a reference book.

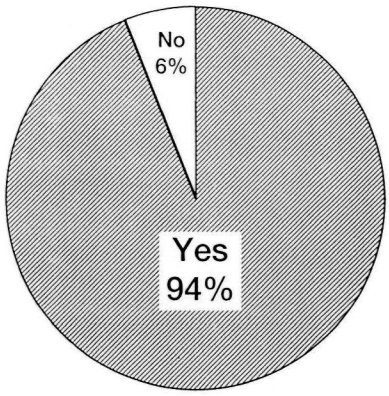


Fig. 4 Taking care of sports injury.

の動作やフォームのチェックをする，マッサージを実施する，チーム内で勉強会を実施する，などであった．

⑤痛みのある選手に対する指示：整形外科への受診80チーム(72％)，他の医療機関への受診41チーム(37％)，各選手・家族の判断13チーム(12％)，休息のみ1チーム(0.9％)(複数回答あり)であった．

⑥顧問医に対する希望：スポーツに理解のある医師や医療機関の情報が欲しい，巡回的に教育や指導をしてほしい，スポーツ障害だけでなく運動・栄養・精神面に関する指導をしてほしい，ルールの改正(投板間隔・投球数などの)をしてほしいなどであった．

Table 1 Baseball league of junior high school

硬式野球
日本リトルシニア野球協会
日本少年野球連盟（ボーイズ）
日本ポニーベースボール協会
全国少年硬式野球協会（サン）
軟式野球
全日本軟式野球連盟少年2部
全日本中学校軟式野球連盟
その他地域のリーグ　など

考　察

日本高校野球連盟では，1994年より全国甲子園大会の参加全投手に対して，大会直前に整形外科医1名と理学療法士数名のスタッフによる関節機能検査を実施しているが，その結果，障害数，重症度ともに年々改善しており[1]，メディカルチェックの意義と効果を実証しているものと考える．しかし障害の発生時期を検討すると，肘の障害については小・中学生時代に発生する率が明らかに高い．また松浦ら[2]による1994年度徳島県高校野球連盟に加盟する33校のアンケート結果においても，肘の障害の51.4％は小・中学生期に発生していたと報告している．よって，今後は小・中学生レベルにおいても，メディカルチェックの習慣化などのスポーツ障害防止対策を実施することが，トップレベルを含めた高校生以上のスポーツ障害を防止するうえでも必要な課題であると考える．しかし，中学生野球に限定しても，硬式野球では日本リトルシニア野球協会，日本少年野球連盟(ボーイズリーグ)，日本ポニーベースボール協会，全国少年硬式野球協会(サン)などが，軟式野球では全日本軟式野球連盟少年2部，全日本中学校軟式野球連盟，その他独自の地域リーグなどにチームが所属しうる現状である(Table 1)．よって，これらを統合しスポーツ障害防止に必要な対策と指導を実施するためには，全国的な組織づくりと多くの専門医や専門家の協力が必要であり，容易に達成しうる課題とはいいがたい．著者が顧問医をつとめる日本リトルシニア野球協会はチーム数約360チーム，選手数11,000人以上が所属し，多くの甲子

園大会出場選手が育った中学生野球の代表的リーグである．また，甲子園大会と同様に年2回，春(大阪)と夏(東京)に約1週間の日程で，地区大会を勝ちぬいた32チーム(選手数約800人)が参加する全国大会を開催している．そこで高校野球連盟にならいメディカルチェックを実施し，現場サイドの障害防止活動のきっかけにしたいと考えている．しかし，そのためには，まず現場サイドの理解を得ることが大前提であると考え，今回その現状を調査するためのアンケートを実施した．その結果，全国大会メディカルチェックに対して賛成が94％と，著者らが予想した以上に多くの賛成意見が得られた．数少ない反対理由も，勝負や選手心理に対する影響を考慮した内容のため，リーグ内でのスポーツ障害防止の必要性に対する動機づけや“勝つことよりも育てること”の意義に対する認識度を高めることにより解決が可能な問題と考えられる．また，多くの指導者が指導の際，痛みのチェックやウォームアップ，クールダウンの実施など障害防止対策を導入し，症状を認める選手には整形外科医を主とした医療機関への受診を指示するなど，障害防止に対して意欲的であることが判明した．しかし，一方においては講習会や参考書を望む意見が多く，また顧問医に対する希望では，医学に限らず運動，栄養，精神面を含めた総合的な巡回指導を希望している点を考慮すると，自己の指導方法に不安をもつ指導者の心理もうかがわれる．実際に著者らが現場を訪問すると，痛みのチェック方法やストレッチングの方法，さらに投球指導などの技術的指導においても誤りを認めることは少なくない．すなわち，“日本リトルシニア野球協会に所属するチームの指導者は，スポーツ障害防止に関心がないのではなく，その具体策に対する知識が不足している”ものと考えられる．よって，今後専門医や専門家の現場における指導の必要性が望まれる[3]．そのためには，むしろスポーツ医など専門家サイドへの動機づけと，具体的な組織づくりが必要と考える．著者らも顧問医として，今回のアンケート結果をもとに，全国大会メディカルチェックの実施と，より密な現場との連携に努力を続けたいと考える．

結　語

1. 日本リトルシニア野球協会に所属するチームの指導者に対して，全国大会におけるメディカルチェックの実施やスポーツ障害防止に関する考えを知るためのアンケートを実施した．
2. その結果，多くの指導者が全国大会におけるメディカルチェックの実施に賛成し，指導においてもスポーツ障害防止に意欲的であることが判明した．一方において，自己の指導方法に対する不安や知識の不足を実感していることが推測された．
3. 今後，専門医や専門家によるメディカルチェックや，トレーニング方法に関する指導者への直接的指導が望まれる．

文　献

1) 中川滋人ほか：高校野球選手のメディカルサポート．臨床スポーツ医学，12：365-371, 1995.
2) 松浦哲也ほか：高校生球児の障害の実態．臨床スポーツ医学，12：140-143, 1995.
3) 日本体育協会公認スポーツドクター山口県協議会：山口県下高校運動部員のスポーツ外傷・障害に関する調査研究．臨床スポーツ医学，17：473-482, 2000.

大学相撲選手の関節および筋柔軟性と障害との関係

Correlation between Flexibility and Injury in Collegiate Sumo Wrestlers

中川 泰彰 Yasuaki Nakagawa
松末 吉隆 Yoshitaka Matsusue
中村 孝志 Takashi Nakamura

●Key words
相撲，柔軟性，障害
Sumo : Flexibility : Injury

●要旨
大学相撲選手における関節および筋柔軟性と障害との関係や，股割りと柔軟性との関係を調査するため，56名の大学相撲選手の直接検診を実施した．身体的項目，1週間以上稽古を休んだ障害既往の聴取，股割りが可能かどうかおよび柔軟性テストを調査した．障害既往は相撲によって生じたものに限り，4つに分類し，いままで全ての期間で生じた障害のうち，関節に起因するものを関節障害とした．関節障害者は30名存在し，ない者に比べ，肥満度が大きかった．また，殿部踵部間距離が関節障害のある者で有意に長く，大腿四頭筋の柔軟性の低下が示唆された．股割りの不可能な者は11名存在し，可能群より傍脊柱筋，大腿屈筋群の柔軟性の低下がみられた．

●Abstract
The objective of this study was to determine the correlation, if any, between injury and flexibility of the joints and muscles, in collegiate sumo wrestlers. Fifty-six collegiate sumo wrestlers, who belonged to the major league, were examined in September 1999. We assessed aspects of their physique such as height, weight and body mass index (BMI), past history, and their ability in 'matawari' (special training of sumo), and examined their flexibility. There were 30 sumo wrestlers (54 %) who had a joint injury. These injured wrestlers showed decreased quadriceps muscle flexibility, compared to non-injured wrestlers. There were 11 wrestlers (20 %) who could not do 'matawari', and they were significantly less flexible in their paravertebral muscle and hamstrings than the wrestlers who could do 'matawari'. There was no correlation between the ability in 'matawari' and having an injury.

中川泰彰
〒606-8507 京都市左京区聖護院川原町54
京都大学医学部整形外科学教室
TEL 075-751-3657

京都大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery,
Faculty of Medicine, Kyoto University

緒　言

近年スポーツ障害予防の目的も含め，メディカルチェックがよく行われるようになってきたが，関節および筋柔軟性と障害との関係がまだ明らかになっていない．そこで，今回，大学相撲選手における関節および筋柔軟性と障害との関係や，股割りと柔軟性や障害との関係を調査することを目的とした．

対象および方法

対象はN相撲連盟に所属する上位4校の大学相撲部員62名中，1999年9月に実施したメディカルチェックに参加した56名(90％)であった．調査項目は身長，体重，肥満度(BMI)，年齢，相撲歴，稽古時間の身体的項目，柔軟性テスト，1週間以上稽古を休んだ障害既往の聴取，股割りが可能かどうかとした．股割りについては，いつでも完全にできる者を可能群，何度か稽古するうちに完全にできる者を何とか可能群，まったくできない者を不可能群と分類した．柔軟性テストとしては，手関節，膝関節，脊椎，肘関節，肩関節，足関節，股関節を含んだ7項目の東大式の関節弛緩性テスト[1]，および傍脊柱筋，大腿四頭筋，腸腰筋，大腿屈筋群，下腿三頭筋を含んだ鳥居らの筋柔軟性テスト[2]を採用した．

障害の既往歴については，相撲によって生じたものに限り，また，これをいままでの全ての期間で生じたもの(以下全障害)，大学入学以降で生じたもの(以下大学障害)，いままで全ての期間で生じた障害のうち，肩関節脱臼，膝靱帯損傷などの関節に起因するもの(以下関節障害)，同様に下腿肉ばなれや筋，筋膜性腰痛症などの筋肉に起因するもの(以下筋肉障害)に分類し，他の検討項目とのあいだでt検定やカイ2乗検定などを使用して，統計学的処理を行い，$p < 0.05$を有意差ありと定義した．

Table 1 Physical items

Height (cm)	176.1 (161～191)
Weight (kg)	111.3 (77～170)
Body Mass Index (kg/m^2)	35.9 (24.6～54.3)
Age (years)	20.0 (18~22)
Sumo Career (years)	9.8 (1～16)
Training Time (hours/week)	16.4 (12～21)

Values are given as mean (with range in parentheses).

結　果

今回の対象者の身体的項目の平均値および最大値，最小値はTable 1のごとくであった．関節障害の内訳は，肩疾患10例(うち，脱臼8例)，肘靱帯損傷3例，手関節骨折3例，指疾患5例(うち，脱臼2例)，膝関節疾患15例(うち，前十字靱帯損傷6例を含む靱帯損傷9例，半月板損傷3例)，足関節疾患9例(うち，靱帯損傷7例)であり，筋肉障害の内訳は，筋，筋膜性腰痛症8例，下肢肉ばなれ4例(うち，大腿3例)であった．関節弛緩性テストの各項目の陽性者は，手関節が右8名，左11名，膝関節は左右とも0名，脊椎は30名(54％)，肘関節は右3名，左6名，肩関節は右10名，左4名，足関節は左右とも0名，股関節は45名(80％)と，脊椎および股関節に陽性者が多かった．

ここで，各障害の危険因子について述べる．全障害のあった者は44名(79％)存在し，その相撲歴の平均値は10.5年，なかった者のそれは7.0年であり，$p = 0.0047$と有意差が存在した(Fig. 1)．しかし，

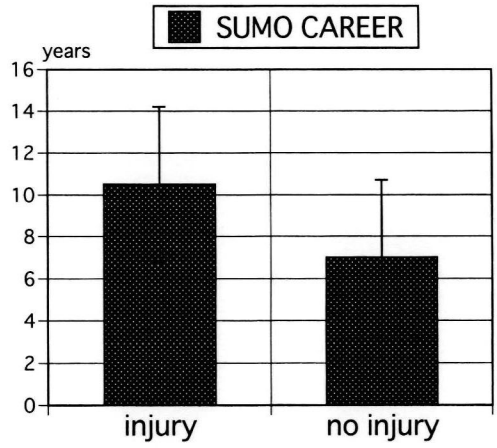


Fig. 1 Correlation between years of sumo career and having an injury.
Those with an injury showed a significantly longer sumo career than those with no injury.

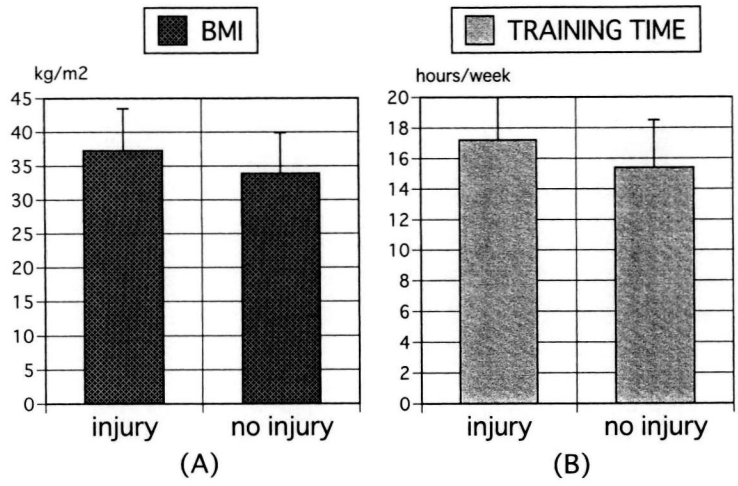


Fig. 2 Correlation between having an injury during college years and body mass index (BMI) (A), and training time (B). Those with an injury showed a significantly greater BMI, and their training time was significantly longer, than those with no injury during college.

他の身体的項目や柔軟性とのあいだには有意差は存在しなかった.

大学障害のあった者は32名(57%)であり，大学障害のない者に比べ，肥満度が大きく，高年齢，長い相撲歴，長い稽古時間が危険因子であった．具体的には，肥満度では，障害のある者の平均値は37.3 kg/m^2，ない者のそれは33.9 kg/m^2，$p = 0.0431$，年齢では，障害のある者の平均値は20.4歳，ない者のそれは19.4歳，$p = 0.0035$，相撲歴では，障害のある者の平均値は11.0年，ない者のそれは8.2年，$p = 0.0083$，稽古時間は，障害のある者の平均値は17.2時間/週，ない者のそれは15.4時間/週，$p = 0.0278$であった(Fig. 2)．しかし，関節および筋柔軟性や股割りの可否とのあいだには有意差は存在しなかった.

関節障害は30名(54%)に存在し，関節障害のない者に比べ，体重では有意差がなかったものの($p = 0.0519$)，高肥満度が危険因子であった．関節障害者の肥満度の平均値は37.4 kg/m^2，ない者のそれは34.1 kg/m^2，$p = 0.0474$であった．また，柔軟性の項目では，大腿四頭筋の柔軟性を示す殿部踵部間距離が，関節障害のある群の平均は17.5 cm，ない群のそれは14.1 cmと有意にある群が長く($p = 0.0382$)，大腿四頭筋の柔軟性の低下が示唆された(Fig. 3)．

筋肉障害は12名(21%)に存在し，ない者に比べ，高年齢が危険因子であった．具体的には，筋肉障害者の年齢の平均値は20.8歳，ない者のそれは19.8歳，$p = 0.0084$であった(Fig. 4)．また，柔軟性の項目では，腸腰筋の柔軟性の増加傾向はみられたが，有意差は存在しなかった.

股割りの可能な者は31名(55%)，何とか可能な者14名，不可能な者は11名(20%)存在したが，今回，股割りの可否と障害の各項目とはとくに関連はなかった．何とか可能な者を可能群に含めて，股割りの可否と柔軟性について検討すると，関節弛緩性は股関節，脊椎の各項目および全体とも有意差は存在しなかったが，筋柔軟性では，不可能群は可能群より大腿屈筋群の柔軟性の低下，傍脊柱筋の柔軟性の低下傾向が認められた．具体的には，大腿屈筋群の柔軟性を示す股関節90°屈曲位での膝関節の伸展角度は，可能群の平均は－11.4°，不可能群のそれは－19.3°，$p = 0.0254$であり，傍脊柱筋の柔軟性を示す指床間距離(FFD)は，可能群の平均が11.5 cm，不可能群のそれは4.7 cm，$p = 0.0620$であった(Fig. 5)．また，この結果は，何とか可能な者を不可能群に含めて検討しても，同様であった.

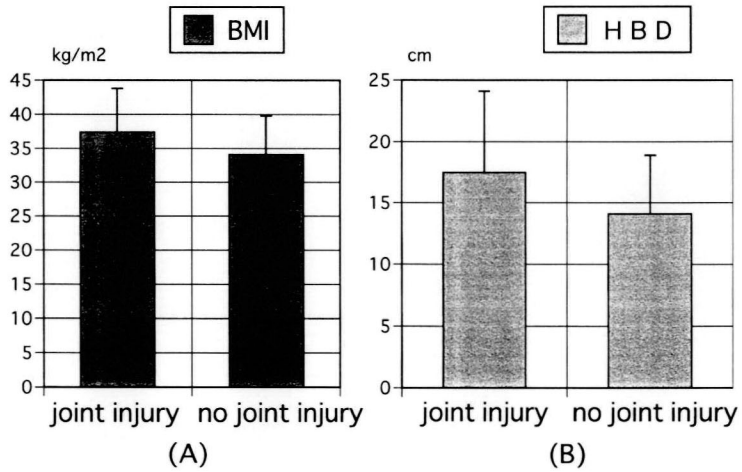


Fig. 3 Correlation between having a joint injury and BMI (A), and between having a joint injury and heel buttock distance (HBD) (B).
Those with a joint injury showed a significantly greater BMI and a significantly longer HBD, than those with no joint injury.

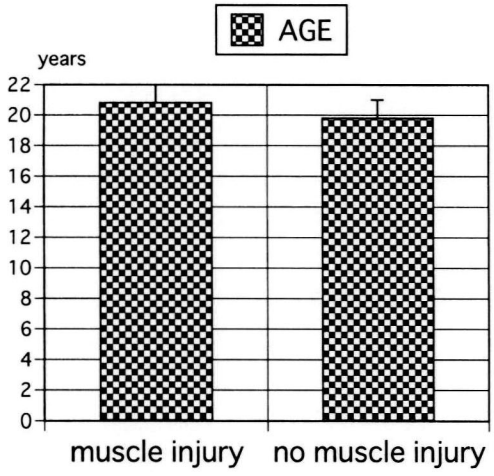


Fig. 4 Correlation between having a muscle injury and age.
Those with a muscle injury were significantly older than those with no muscle injury.

考　察

われわれの以前の32名の報告[3]では，障害既往者と関節および筋柔軟性とのあいだに関連は認められなかったが，これは，障害を全障害としてとらえたためであり，今回の調査でも全障害と柔軟性との関連は認められていない．そこで，今回の調査は対象数を増加させるとともに，障害既往の内容を4つに分類してみた．その結果，関節障害既往者は，大腿四頭筋の柔軟性の低下が示唆された．これは，1つには，関節障害のある群に比較的膝関節障害が多く，膝の障害と大腿四頭筋の柔軟性の低下の関連が考えられた．また，関節障害既往者で肥満度が高く，体格の大きさと殿部踵部間距離との関連も考えられた．なお，関節障害の中に約40％上肢障害が含まれており，これらと大腿四頭筋の柔軟性の低下との関連については今後の検討を要する．

次に，股割りと柔軟性や障害との関連について検討する．以前の調査[3,4]で，股割りの可否と障害既往とのあいだには関連がなく，これは今回の調査でも同様であった．また，以前の調査で[3,4]，股割りの可能な者は関節弛緩性，傍脊柱筋，大腿屈筋群の柔軟性が増していたが，対象数が増加した今回の調査では，股割りの不可能な者は大腿屈筋群の柔軟性の低下，傍脊柱筋の柔軟性の低下傾向がみられ，関節弛緩性については関連性がなかった．基本的には，大腿屈筋群と傍脊柱筋の柔軟性が股割りの姿勢と関連があると思われ，これは，股割りの姿勢を考えると理にかなっていると思われた．

関節弛緩性や筋柔軟性とスポーツ障害とは関連が

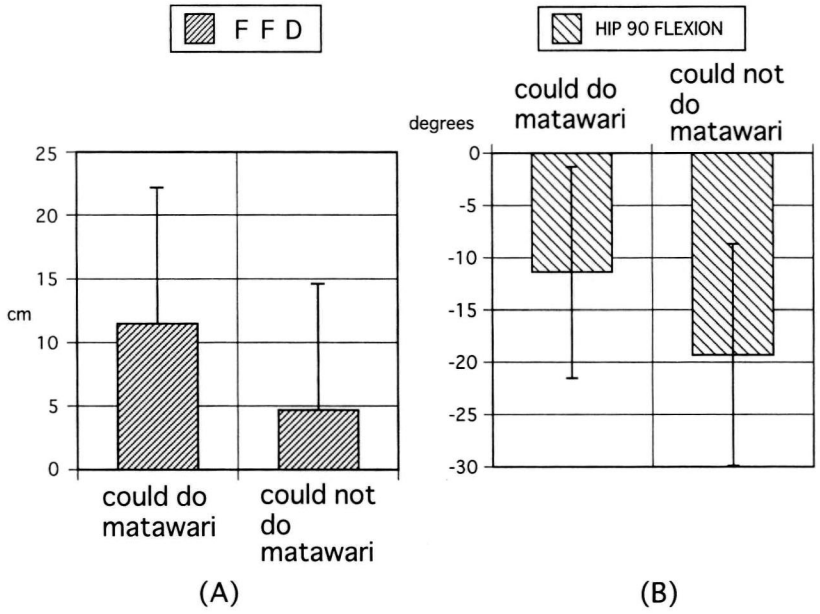


Fig. 5 Correlation between the ability to do 'matawari' and paravertebral muscle flexibility (A), and hamstrings flexibility (B).
Those who could do 'matawari' had paravertebral muscle that tended to be more flexible, and hamstrings that were significantly more flexible, than those who could not do 'matawari'.

ないという報告が多いが，Steinerは膝蓋骨脱臼のみ関連があったと述べている[5]．また，Amakoらはストレッチ体操により，筋柔軟性が増加し，その結果，筋損傷，筋付着部損傷が減少したと報告している[6]．

結　語

1. 大学相撲選手56名の柔軟性と障害の関係を調査した．
2. 関節障害既往者に大腿四頭筋の柔軟性の低下傾向が認められた．
3. 股割りの不可能な選手に，大腿屈筋群の柔軟性の低下および傍脊柱筋の柔軟性の低下傾向が認められた．

文　献

1) 中嶋寛之ほか：女子体操選手における前十字靱帯損傷．整・災外，27：609-613, 1984.
2) 鳥居　俊：中学，高校運動部員を対象としたスポーツ傷害予防のための整形外科的medical check．臨床スポーツ医学，13：1087-1093, 1996.
3) 中川泰彰ほか：学生相撲選手のmedical check．臨床スポーツ医学，16：106-109, 1999.
4) 中川泰彰ほか：相撲選手の柔軟性と傷害の関係．スポーツ傷害，4：7-8, 1999.
5) Steiner ME：Hypermobility and knee injuries. Phys Sportmed, 15：159-163, 1987.
6) Amako M et al：Effect of static stretching on muscle flexibility of military recruits. Jpn J Orthop Sports Med, 19：411-416, 1999.

サーフィン外傷に関する検討

Injury associated with Surfing

岡村　篤　Atsushi Okamura
鍋島　清隆　Kiyotaka Nabeshima
小保方浩一　Koichi Obokata
加藤純一郎　Junichiro Kato
田島　正稔　Masatoshi Tajima

●Key words
サーフィン，外傷，予防
Surfing : Injury : Prevention

●要旨
サーフィン外傷は年々増加傾向にあり，受傷時の状態を把握することにより，そこから予防策を考えることを目的とした．全外傷者667名において，切・挫創が半数以上であった．海中での受傷が多く，海中にて他人のサーフボードでの受傷が多かった．他人のサーフボードによる場合，ルースボードとなったボード先端や近くでサーフィンをしていた人のフィンによって受傷している．自身のサーフボードによる場合，転倒時に波に巻き込まれ受傷したというのがほとんどであった．ウェットスーツの着用は多くみられるものの，肌の露出部位での受傷が多くみられた．技術の向上，露出部位の減少のほか，マナーの向上も外傷予防には重要と考えられた．

●Abstract
Among all 667 patients suffered during surfing, forty-three percents involved laceration. Most injuries occurred in the water, and were more frequently due to another person's surfboard rather than the injured person's own surfboard. When involving another person's surfboard, contact with the stabilizing fin or the top plane of the surfboard were major causes. When involving only their own surfboard, the major cause was due to impact while submerged when rolling under a wave while paddling out. Most surfboarders wore a wet suit, but they suffered from laceration on a part of the body not covered by the wet suit. Improvement in skill, more fully covering the body with a protective wet suit, and careful consideration to other surfboarders are important for prevention of surfing injury.

岡村　篤
〒515-8557　松阪市朝日町1-15-6
済生会松阪総合病院整形外科
TEL 0598-51-2626

三重県立志摩病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery,
Mie Prefectural Shima Hospital

緒　言

若い世代を中心にサーフィンは人気があり，サーフィン人口は年々増加してきているが，それに伴い外傷も増加傾向にある．当病院近辺にはサーフィンスポットがあり，夏場を中心に外傷者が多数来院する．受傷時の状態を把握し，そこから予防策について考えてみたい．

対象および方法

1989年1月から1999年7月までに当院を受診したサーフィン外傷者667名を対象にし，カルテ記載をもとに外傷調査を行った．1998年以降の受診者146名においてはアンケートを行い，そのうち53名(36.3％)から回答が得られた．

結　果

全外傷者において，受傷時年齢は4～68歳(平均24.4歳)で，その内訳は男性589名，女性78名であり，20代を中心とした受傷であった(Fig. 1)．月別の外傷者数は，サーフィン人口の増加する7月，8月に全受傷者の51.2％を占めていた．外傷の種類は切創292名，挫創175名，挫傷60名，打撲24名，骨折17名，肩関節脱臼16名，肘関節脱臼2名，その他81名であった(Fig. 2)．受傷部位は下肢が最も多く，以下顔面，頭部，上肢，体幹の順であった．ウェットスーツを着用してサーフィンを行う者が多い中で，顔面，頭部はもとより，手，足など肌が露出している部位での切創，挫創が多いのが特徴であった．

アンケートの回答のあった53名分をもとにした結果では，Fig. 3に示すような外傷であった．受傷場所としては，海中での受傷が多く92％であった．陸上での受傷は足関節捻挫，サーフボードを持っている人が振り返った際に，そのボードで打撲をしたといったもので，サーフィンに関連したのものとして加えた．受傷原因では，海中にて他人のサーフボードでの受傷47％，自分自身のサーフボードでの受傷39％，その他14％であった(Fig. 4)．他人のサーフボードによる場合，転倒し足元から離れ，ルースボードとなったボード先端や近くでサーフィンをしていた人のフィンによって受傷する場合が多かった．自身のサーフボードによる場合，転倒時に波に巻き込まれ受傷したというのが原因の大半を占めた．ウェットスーツの着用状態については半袖・半ズボンタイプ42％，半袖・長ズボンタイプ17％，長袖・半ズボンタイプ4％，長袖・長ズボンタイプ

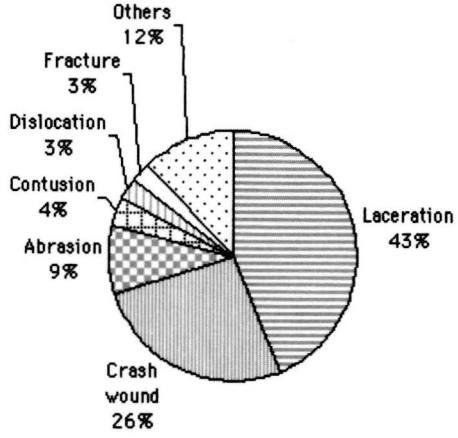


Fig. 2　Type of injury of the 667 patients.
292 patients (43％) suffered from laceration.

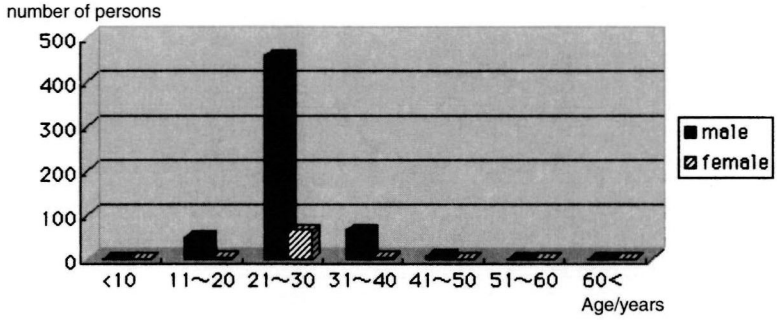


Fig. 1　Age distribution of the 667 patients.

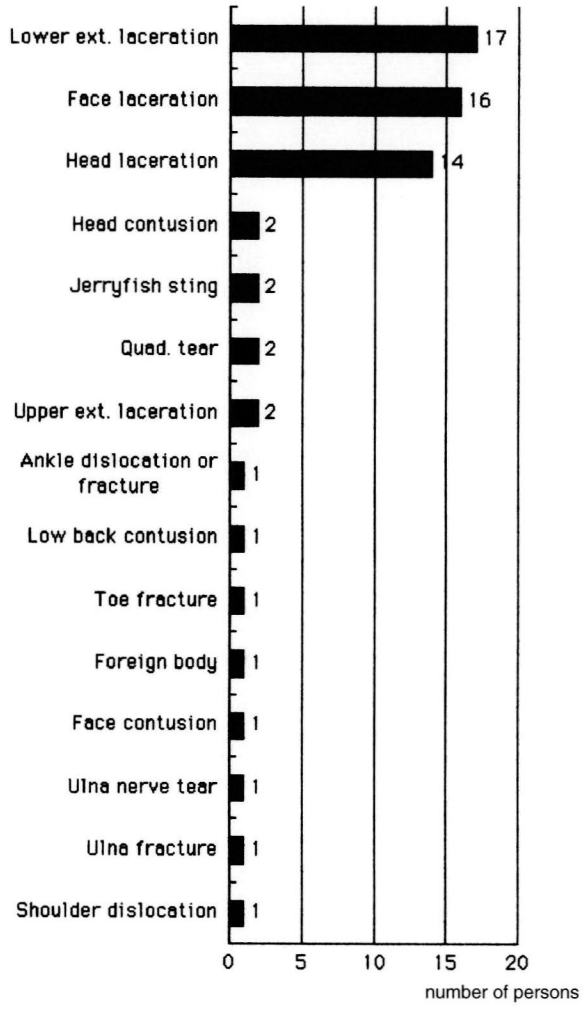


Fig. 3 Type of injury—findings from a questionnaire.

12％，着用していなかった25％という結果であった(Fig. 5)．受傷種類で最も多かった切創についてみてみると，肌の露出部位での切創は42名(79.2％)であったが，ウェットスーツ非着用群では露出部位の切創は64.3％に対し，ウェットスーツ群では82.1％と，着用していても切創受傷率は高いことがわかった．では，ウェットスーツで被覆範囲が広ければ切創が減少するかというと，回答範囲内では差はみられなかった．また，着用していてもウェットスーツの上から開放性大腿四頭筋断裂を受傷した者も存在した．

考　察

サーフィン外傷についての疫学的な報告は，海外においては散見されるが，国内においては各科における外傷を扱った報告が数例である．受傷原因としてLowdonら[1]，Allenら[2]，應地ら[3]は自分のサーフボードによる受傷のほうが多いとしているが，われわれが調査したところでは他人のサーフボードによる受傷のほうが多かった．転倒時に波に巻き込まれての受傷の場合，波の高さ，技術が問題と思われる．他人のサーフボードによる受傷のほとんどがルースボードによるものであり，これは技術もさることながら，混雑具合がおおいに関係あると考えられた．

受傷の種類としては，どの報告をみても切創が多いとしているが，Lowdonら[1]は脱臼，捻挫が35％とわれわれの調査(5％)と比較して多かった．来院せずにすませた者も存在すると思われるが，サーフィンスタイルに違いがあることも考えられた．その他サーフィンに特徴的な慢性障害の例として，外耳道骨部の骨増殖であるサーファーズ・イァ[4,5]，第1肋骨骨折のサーファーズ・リブ[6]，足背や脛骨粗面に生じる骨隆起をサーファーズ・ノット[7]，パドリングを頻回にすることから生じる上腕骨外上顆炎

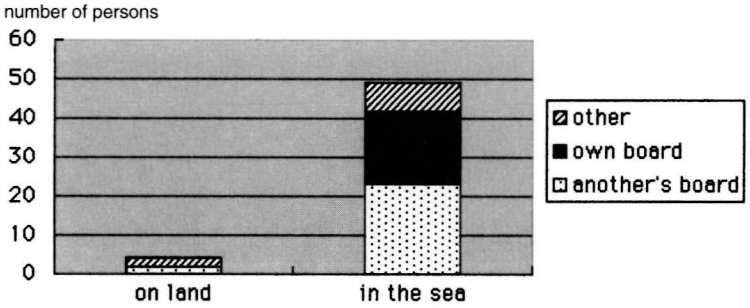


Fig. 4 Site of injury, and cause of injury—findings from a questionnaire.

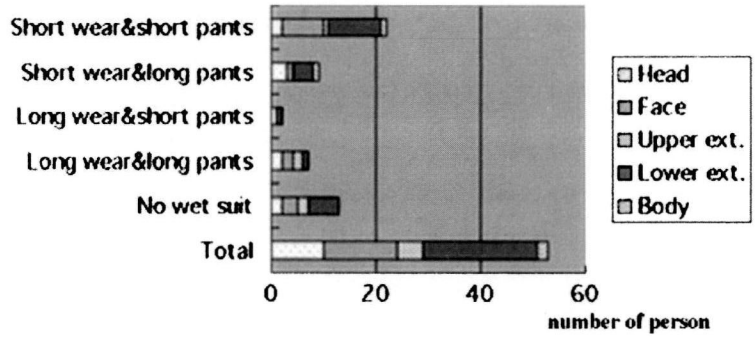


Fig. 5 Wet suit coverage, and the site of injury—findings from a questionnaire.

をサーファーズ・エルボー[8]などとして報告されている．当院を受診した者の中にはそのような者はいなかった．

受傷者については全例アマチュアであり，サーフィン経験年数3年未満の者が過半数を占めていた．露出部位での受傷が多く，他人のサーフボードによって受傷する場合が多いということから，受傷する側も，また受傷させる側も経験が浅いためか外傷に対する意識が低く，マナーが守られていないということが考えられた．自分自身のサーフボードによって受傷した場合，波に巻き込まれた際の受傷であったが，波の威力は強大であるということを認識し，自分のレベルにあった波に乗るということも外傷を防ぐ点では重要と考えられた．

予防策としては，

1) 危険を回避するだけの技術を身につける．
2) 浅瀬で転倒するようなときには頭から飛び込まず，水面と平行に転倒するといった転倒技術を身につける．これは過去に脊髄損傷，頚椎捻挫といったものがみられ，海底の岩などで頭部外傷を受傷する可能性があるためである．
3) ルースボード予防のため，転倒した際にサーフボードと体が離れないようにするためのパワーコードを装着すること．しかしどのサーフィンスポットでも，場所に対してサーフィン人口が多く，装着していてもルースボードと同じような状態になり，受傷させてしまう可能性はあると考えられた．
4) ウェットスーツ，ブーツといったものでできる限り露出部位を少なくすること．
5) ルースボードが向かってきたときには，サーフボード先端やフィンでけがをしないように海中深くに潜るということ．
6) たとえサーフボード先端やフィンが体に当たったとしても創にならないようなサーフボード素材の開発．

などが外傷を減少させうると考えられた．その他，公的な対策も重要であると考える．

結　語

1989年1月から1999年7月までに当院を受診したサーフィン外傷者667名についてまとめた．他人のサーフボードによる受傷が多く，またウェットスーツを着用していても露出部位に切創を中心とした外傷が多いことがわかった．技術，マナーの向上，いかに露出部位を少なくするかがサーフィン外傷を予防するには重要と考えられた．

文　献

1) Lowdon BJ et al : Surfboard-riding injuries. Med J Aust, 2 : 613-616, 1983.
2) Allen RH et al : Surfing injuries at Waikiki. JAMA, 237 : 668-670, 1977.
3) 應地正章ほか：サーフボード眼外傷．眼臨医報，80 : 185-188, 1986.
4) 植松美紀子：サファーズ・イァの疫学ならびに臨床耳科学的観察．横浜医学，43 : 125-140, 1992.
5) 梅田悦生ほか：日本におけるサーファーズ・

イァ．日耳鼻，A90：1017−1022, 1987.
6) Bailey P et al : Surfer's rib : Isolated first rib fracture secondary to indirect trauma. Ann Emerg Med, 14 : 346−349, 1985.
7) David WL : Surfer's knots. JAMA, 197 : 189−190, 1966.
8) McDanal CE et al : Surfer's elbow. Haw Med J, 36 : 108−109, 1977.

テニス競技におけるドーピングコントロール

Establishment of a Doping Control System for Tennis Tournaments

内田 宙司 Hiroshi Uchida
助川 卓行 Takayuki Sukegawa
石井 庄次 Shoji Ishii
別府 諸兄 Moroe Beppu
及能 茂道 Shigemichi Kyuno
松浦留美子 Rumiko Matsuura

●Key words
ドーピング，テニス
Doping : Tennis

●要旨
1999年11月11日に，日本テニス協会主催の第74回全日本テニス選手権大会にて，ドーピング検査を施行した．今回は前年度の第73回大会に続き国内テニス大会では2回目の実施となり，被検者は前年度と合わせ16人となった．16検体中1検体にエフェドリンが検出され，このサンプルは陽性と判断された．陽性となった選手は市販の風邪薬を不用意に服用したことによってエフェドリンが検出され，警告処分となった．以前より啓蒙活動を続けてきたわれわれにとっては，陽性者が出たことに関しては誠に残念な結果であると考え，今後さらなる活動の必要性を実感した．

●Abstract
A doping examination was conducted at the 74th All Japan Tournament sponsored by the Japan Tennis Association on November 11, 1999, and this examination had also been conducted at the 73rd tournament. It was therefore the second examination in domestic tournaments, and the total number of subjects in the 73rd and the 74th tournament was 16 players. Ephedrine was found in one of the 16 subjects when the specimen was found to be positive. The player in whom ephedrine was detected had been warned not to take carelessly commercially manufactured cold medicines. It was regretable that despite continuous advice to pay careful attention in taking medicine, that a positive result was found. This positive result enforced the necessity to continue to give such advice.

内田宙司
〒150-8050 東京都渋谷区神南1-1-1 岸記念体育館内
(財)日本テニス協会ドーピングコントロール委員会
TEL 03-3481-2321

(財)日本テニス協会ドーピングコントロール委員会
The Doping Control Committee of the Japan Tennis Association

はじめに

ドーピング検査は，あくまでも一般の健康でクリーンな選手を擁護し，フェアな競技が行われることを目的として行われるものである．また，ドーピング検査そのものが世界的なルールの1つとなっており，検査を実施することが国際的にその大会の評価を高めることにもなる．

テニス界において，海外では国際テニス連盟(ITF)が年間約1,000件のドーピング検査を実施している．しかし，日本テニス協会(JTA)主催のドーピング検査はこれまで施行されていなかった．そこで1998年度に日本テニス協会ドーピングコントロール委員会が設置され，1999年11月11日に日本テニス協会主催の第74回全日本テニス選手権大会にてドーピング検査を施行した．前年度の第73回大会に続き国内テニス大会では2回目の実施となり，被検者は前年度と合わせ16人となった．

今回，われわれはドーピングコントロール委員会の活動内容，並びに実際の国内テニス大会におけるドーピング検査の方法や特徴，および検査結果について報告する．

ドーピングコントロール委員会の活動

今年度あらたに専務理事直属の組織として，主に医師によって構成されるドーピングコントロール委員会と強化本部長，医科学委員会委員長，選手会代表，弁護士，事務局長で構成されるドーピング判定委員会を設置した．ドーピングコントロール委員会の重要な役割として，選手に対する啓蒙活動がある．われわれは，今年度あらたにアンチドーピングカード(Fig. 1)を作成し，JTA登録選手に配付した．このカードにはドーピングに関する注意事項や禁止薬物のリストが掲載されていて，選手が医師の診察を受ける際などに簡単に提示できるように作成されている．またコーチ講習会や選手ミーティングに講師を派遣して，直接的な指導も行っている．今後のあらたな活動計画として，選手からの問い合わせに対してEメールやホームページの活用もはかったり，最近注目を集めているアミノ酸に代表されるサプリメント(栄養補助食品)への対応も行っていく予定である．



Fig. 1 The anti-doping card.

検査実施までの流れ

当日検査を実施するまでの活動として，大会開催要項にドーピング検査を実施する旨を記載し，参加選手全員にドーピング検査に関するパンフレットを配布した．大会までに服用していた薬剤はあらかじめ申告するように自己申告書を提出させ，医師によって薬を処方されている場合はその担当医に医事申告書に記入してもらい選手に提出させた．

検査対象および選出方法

対象は，男女ともに本戦シングルス参加選手各64名中，男子はベスト8から4名，女子はベスト16から4名，計8名を選出した．第73回，第74回大会を合わせて合計は16名となり，これらの選手はくじによって無作為に選出した．検査対象となった旨の通知は試合終了直後に行い，ダブルスの試合が控えている選手に対してはダブルス終了まで通知は行わなかった．通知を受けた選手は1時間以内にドーピング検査室に出頭するように義務付け，出頭しない場合はドーピング陽性と判断された．また出頭するまでの選手の行動は全てメディカルエスコートの監視下におかれ，出頭前の不正行為をチェックした．

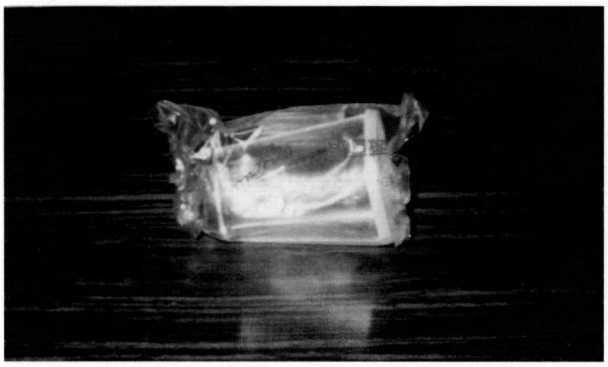


Fig. 2 The cup for examining the urine.



Fig. 3 The players' lounge.

検査の手順

出頭したらまず本人であることを確認し，尿を入れるコップおよび瓶を選手自身に選ばせた(Fig. 2)．尿意をもよおすまで検査室内のラウンジ(Fig. 3)で待機させ，排尿時には本人が排尿しているかどうかドーピングコントロール委員である医師が立ち会った．排尿後は選手の立ち会いのもとサンプルをA，B，2種類に分けて保存した(Fig. 4)．サンプルはAで陽性であった場合再度Bで検査された．なお，サンプルは三菱科学Bio-Clinical Labo(MBC)に分析を依頼した．



Fig. 4 The keeper of the cup for the examination of the urine.

結　果

以上の方法で施行されたドーピング検査より，通告から出頭までの時間，出頭から採尿までの時間，陽性者数，陽性となった薬物について述べる(検査の所要時間はTable 1，2に示す)．選手がドーピング検査室に出頭するまでの時間は，前大会では6～20分，平均11分，今大会では3～17分，平均10分であり，所要時間の短縮が認められた．採尿するまでの時間は，前大会では7分～1時間49分，平均46分，今大会では7分～2時間4分，平均58分であった．男女の所要時間を比較してみると女子のほうが

Table 1 Time for performing the doping examination in 1999 [＊ female]

Subject Number	Time of notice	Time of appearance (necessary time)	Completed time of taking urine (necessary time)
1	10:45	11:00 (15min)	11:28 (43min)
2	11:50	11:58 (8min)	13:47 (117min)
3	15:30	15:36 (6min)	16:20 (50min)
4	15:48	15:56 (8min)	16:20 (32min)
＊5	13:30	13:50 (20min)	13:57 (27min)
＊6	14:20	14:30 (10min)	15:50 (90min)
＊7	14:23	14:35 (12min)	16:05 (42min)
＊8	15:30	15:36 (6min)	16:20 (50min)

Table 2 Time for performing the doping examination in 2000 [＊ female]

Subject Number	Time of notice	Time of appearance (necessary time)	Completed time of taking urine (necessary time)
1	13:22	13:25 (3min)	14:05 (43min)
2	12:42	12:56 (14min)	14:10 (88min)
3	15:34	15:50 (16min)	16:18 (44min)
4	16:00	16:05 (5min)	16:45 (45min)
＊5	12:54	13:02 (8min)	13:09 (15min)
＊6	13:30	13:47 (17min)	15:15 (105min)
＊7	14:20	14:26 (6min)	16:30 (130min)
＊8	15:05	15:15 (10min)	16:20 (75min)

時間がかからない傾向があった．また検査結果では，前年度と合わせてサンプル総数は16検体のうち1検体にエフェドリンが検出され，このサンプルは陽性と判断された．医事申告書を提出した選手は前大会で11名，今大会では7名であった．その中で，ドーピングとみなされる可能性のある薬剤を服用していた選手は前大会で2名，今大会では1名であった．

考　察

最近ドーピングに対しての監視体制は世界的に厳しくなってきている．国際オリンピック委員会(IOC)は，シドニーオリンピック大会で，オーストラリア入国後ただちに無作為に選んだ200～400人という多数の選手の検査を行うことや，大会約2週間前からオーストラリア各地にて合宿を行っている選手を対象に広範囲な検査を行うことをあらかじめ表明している．このように世界レベルでの大会において，もはやドーピング検査は常識となっており，日本から世界に出ていく選手は当然その検査対象となる可能性がある．しかしながら日本テニス界においては，各選手のドーピングに関しての認識はまだ高いとはいえない．そこで日本のテニスプレーヤーに対しアンチドーピングの意識を高めさせ，世界レベルで活躍する際に必要な薬物に対しての知識を与える啓蒙活動を行うことがわれわれの活動の目的である．

国内テニス大会におけるドーピング検査は，今回で2回目である．陽性となった選手は市販の風邪薬を不用意に服用したことによってエフェドリンが検出され，警告処分となった．以前より啓蒙活動を続けてきたわれわれにとっては，陽性者が出たことに関しては誠に残念な結果であると考える．ほかにも医事申告書を提出し忘れた選手や，検査の対象とはならなかったものの市販の内服薬を服用していた選手が数名おり，一部の選手のあいだでは意識の低さが依然として感じられた．しかし，選手の検査に対する認知度も上がっており，全般的にドーピングに対する啓蒙活動の成果は上がっていることを実感した．

トップレベルの女子バスケットボール選手の足関節不安定性

Ankle Instability in Top-level Women Basketball Players

亀山 泰[1) Yasushi Kameyama 横江 清司[1) Kiyoshi Yokoe
福山 陽子[1) Yoko Fukuyama 井戸田 仁[2) Hitoshi Idota

●Key words
バスケットボール選手，足関節，不安定性
Basketball players : Ankle : Instability

●要旨
トップレベルの高校，大学，社会人の現役女子バスケットボールチームに対して行っているメディカルチェックの際に撮影した，足関節のストレスX線の距骨傾斜角について検討した．
高校生から大学生，さらに社会人とバスケットボール歴が長くなるに従い足関節に重度の不安定性を有する選手が増加し，女子日本リーグに所属する現役選手14人中，距骨傾斜角が15°以上を示すものが7人10足にも認められ，X線上骨棘や骨片も多くの選手に存在した．
しかし，X線像から足関節に不安定性が強く認められても，トップクラスの選手ではテーピングなどで競技活動に支障はなかった．また引退後の選手についての調査でも，足関節の不安定性や疼痛などの後遺症に悩まされるものは，競技中止後平均5年ではほとんどみられなかった．しかし，疼痛や変形性関節症の出現については長期の経過観察が必要である．

●Abstract
Ankle sprain is one of the most common injuries in athletes, particularly in basketball.
The purpose of this study was to assess the talar tilt in the stressed radiographies of the ankle in top-level women basketball players, including those at high-school, at college, and those in the Japan women's league team. Ankle instability increased during basketball playing. In half of the Japan women's league basketball players, the talar tilt was more than 15 degrees.
However, they had no problem in playing basketball with taping. After retiring from playing in the Japan women's league basketball team, they had no problem in ankle instability and no pain.

亀山 泰
〒470-2212 愛知県知多郡阿久比町大字卯坂字浅間裏49
財団法人スポーツ医・科学研究所
TEL 0569-48-7383

1) 財団法人スポーツ医・科学研究所
Institute of Sports Medicine and Science
2) 井戸田病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Idota Hospital

緒　言

足関節捻挫はスポーツ外傷の中でも最も多い外傷の1つであり，とくにバスケットボールにおいてはさらに頻度が高い[1～4]．またトップレベルの選手であれば捻挫に遭遇する危険性も高いが，受傷後に長期間休養することは不可能で不安定性を残すことがまれではない．

今回，当研究所でトップレベルの女子バスケットボールチームに対して行っているメディカルチェックのなかで，足関節のストレスX線撮影像から距骨傾斜角と症状および競技活動との関連について検討したので報告する．

対象および方法

全国大会でトップクラスの女子バスケットボールチームの部員で高校生15人，大学生14人と社会人女子日本リーグに所属する現役選手14人を対象として行ったメディカルチェックのうち，足関節内がえしストレスX線撮影像から距骨傾斜角と症状について検討した．また，引退後の選手で現役時代にメディカルチェックを受けたことのある9人に直接検診，あるいはアンケート調査をして，引退後に足関節の痛みや不安定感など何らかの後遺症に悩まされているかについても調査した．

Table 1　Inversion-stressed radiography findings in top-level women high-school basketball players
(30 feet＝15 players)

Talar tilt (degrees)	Feet (%/30)	Players (%/15)
15 ～	— (0%)	— (0%)
10 ～ 14	7 (23%)	6 (40%)

Table 2　Inversion-stressed radiography findings in top-level women college basketball players
(28 feet＝14 players)

Talar tilt (degrees)	Feet (%/28)	Players (%/14)
20 ～	— (0%)	— (0%)
15 ～ 19	4 (14%)	4 (29%)
10 ～ 14	8 (29%)	8 (57%)

結　果

高校生15人30足では，全員が小学生よりバスケットボールを始め，バスケットボール歴は4年以上であった．足関節内がえしストレス撮影での距骨傾斜角が15°以上の選手は1人もいなかったが，10～14°が6人(40％)7足(23％)あり，1年生の入部時にすでに不安定性を認めた選手が多かった．しかし，プレーに関して支障をきたすものはなかった(Table 1)．

大学生14人28足では，距骨傾斜角が15～19°は4人(29％)4足(14％)，10～14°が8人(57％)8足(29％)と，10°以上が14人中10人(83％)12足(43％)にみられた．しかし，全員テーピングにて支障なくプレーを続けていた(Table 2)．

一方，バスケットボール女子日本リーグ(Wリーグ)に所属する現役選手14人28足では，年齢は19～25歳，バスケットボール歴は平均11年であった．足関節内がえしストレス撮影での距骨傾斜角は，10°以上が14人中11人(79％)19足(68％)，15°以上が7人(50％)10足(36％)に，さらに20°以上が3人(21％)4足(14％)もみられた(Table 3)．X線上足関節の内果や後果に骨棘や骨片も多くみられた．しかし，関節裂隙の狭小化などの関節症変化は認めず，この状態でもテーピングなどを行うことにより，全員社会人トップリーグで問題なくプレーが可能であった．トップレベルでプレーを続けていても，両足関節とも捻挫の既往もなく，距骨傾斜角が左右とも5°以下の社会人選手は14人中2人のみであった．

また現役時代にメディカルチェックを受けたことのある引退後の選手9人では，現役時代の内がえしストレス撮影での距骨傾斜角は10°以上が9人中7人(78％)11足(61％)，15°以上が6人(67％)8足

Table 3　Inversion-stressed radiography findings in Japan women's league basketball players
(28 feet＝14 players)

Talar tilt (degrees)	Feet (%/28)	Players (%/14)
20 ～	4 (14%)	3 (21%)
15 ～ 19	6 (21%)	6 (43%)
10 ～ 14	9 (32%)	7 (50%)



a. b.

Fig. 1 Case 1 : Inversion-stressed radiography of a 24-year-old Japan women's league basketball player.
a. Right ankle, talar tilt : 26°.
b. Left ankle, talar tilt : 24°.

(44％)，さらに20°以上が4人(44％)6足(33％)に認められた．引退後平均5年経過しても，5人が週2～3回のクラブチームでのバスケットボールを続けているのをはじめ，8人は何らかのスポーツを続けていた．足関節に関して，半数のものが激しいスポーツ時や凸凹道での不安定性を感じているものの，スポーツ時はテーピングや装具を使用してプレーが可能であり，今のところ疼痛が著しく，支障をきたして治療を希望する者はみられなかった．しかし，変形性関節症など今後の長期経過観察が必要である．

症　例

症例1：24歳，女子日本リーグ選手．

小学4年よりバスケットボールを始め，インターハイ，インターカレッジともに優勝経験あり，バスケットボール歴は15年であった．中学，高校時代より捻挫を繰り返していたが，いままで手術をすることなくテーピングを行うことによりプレーにはほとんど支障はなかった．

メディカルチェックでは両足関節内側前方に軽度の圧痛を認めるも，プレーに支障となる程度のものではなかった．足関節内がえしストレス撮影では距骨傾斜角が右26°，左24°と両側とも著明な不安定性を示し，骨棘や骨片も認められた．しかし，バスケットボールのプレーにおいて軽度の捻挫はたまにみられるものの，日常生活においても支障はなく，治療を必要とすることもなく，テーピング固定のみでリーグで活躍している(Fig. 1)．

症例2：20歳，女子日本リーグ選手．

バスケットボール歴11年．小，中学校より常に全国大会トップレベルでプレーを続けてきたが，両足関節とも捻挫の既往はなかった．5年前の高校時代より，メディカルチェックにて足関節内がえしストレス撮影を行ってきたが，距骨傾斜角は両側とも5°と変化なく，骨棘や骨片も認められない(Fig. 2)．

症例3：28歳，元女子日本リーグ選手．

11歳よりバスケットボールを始め，14歳で初回捻挫し，現役時代の距骨傾斜角が25°であった．引退後5年でもX線上不安定性は残存しているが，関節裂隙の狭小化などの関節症変化は認められない．

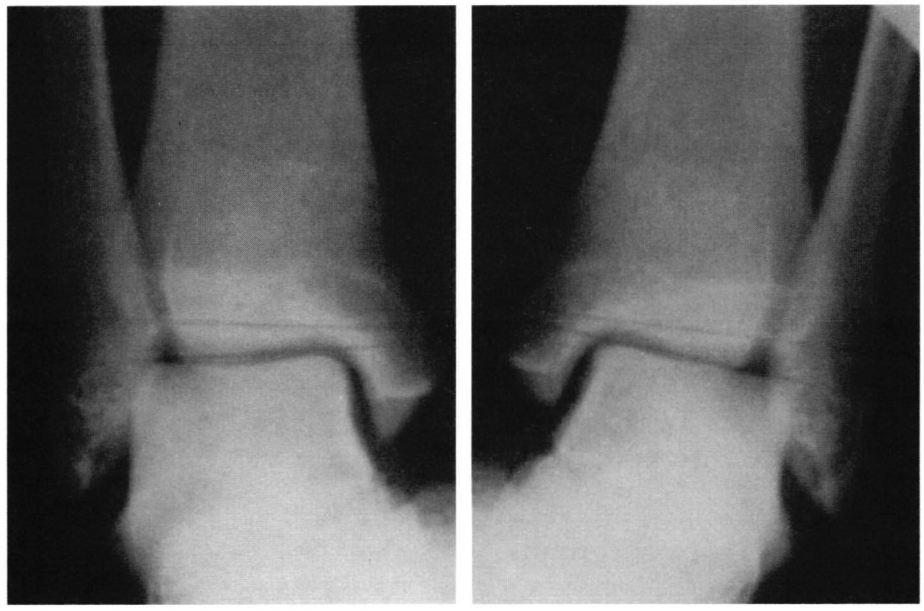


Fig. 2 Case 2 : Inversion-stressed radiography of a 20-year-old Japan women's league basketball player.
a. Right ankle, talar tilt : 5°.
b. Left ankle, talar tilt : 5°.

出産および育児などのために，5年のブランクをあけてクラブチームでバスケットボールをプレーしているが，痛みや強い不安定性など支障は感じておらず，治療も希望していない(Fig. 3)．

考　察

足関節捻挫はスポーツ外傷のなかで最も多い外傷で，とくにバスケットボールにおいてはある程度避けることのできない外傷である[1～4]．しかし，足関節捻挫の正確な診断法や絶対的な治療法は確立されておらず，諸家によって保存的および手術的治療の選択は議論の的になっている．またトップレベルの選手であれば捻挫に遭遇する頻度も高いが，とくにシーズン中は長期間休養することは難しく，不安定性が残存することがまれではない．

女子バスケットボールトップレベル選手の足関節ストレスX線撮影での距骨傾斜角では，高校生から大学生，さらに社会人とバスケットボール歴が長くなるにつれ，足関節の不安定性を有する選手が増加し，社会人では足関節内がえしストレス撮影で距骨傾斜角は10°以上が14人中11人(79％)19足(68％)，15°以上が7人(50％)10足(36％)に，さらに20°以上が3人(21％)4足(14％)もみられた．しかし，日本のトップリーグでテーピングなどで支障なくプレーが可能であった[1]．また，X線上で距骨傾斜角が大きく，骨棘や骨片も多くみられていても，現在のところ関節裂隙の狭小化などの関節症変化は認められていない[5]．

初回捻挫は，8割以上の選手が17歳以下に経験しており，高校入学時にはすでに不安定性を認める選手が多く，その後さらに捻挫を繰り返し，不安定性が増大していた．ジュニア選手時代の初回捻挫時の初期治療の重要性を強調する必要がある．

文献的には，スポーツ選手の陳旧性足関節外側靱帯損傷の治療方針としては，運動時痛，不安定性によるスポーツ活動のレベルダウンを余儀なくされ，距骨傾斜角が6～9°以上であると，靱帯再建術の適応があると諸家は報告している[6～9]．今回の調査では，この治療方針によると女子バスケットボール

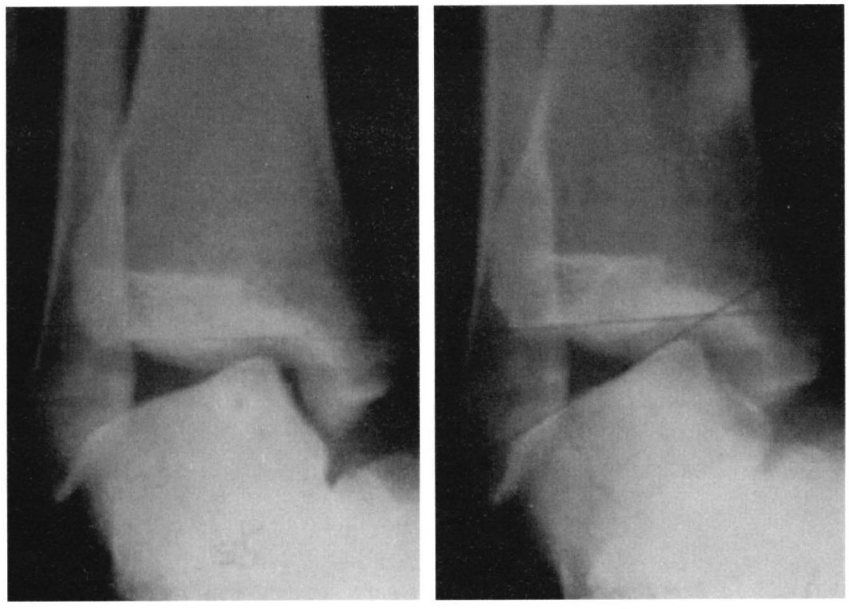


Fig. 3 Case 3 : Inversion-stressed radiography of a 28-year-old retired Japan women's league basketball player.
a. At 5 years previously, talar tilt : 25°.
b. Now, after retiring from Japan wemen's league, talar tilt : 26°.

トップレベル選手の8割以上が，他覚所見である距骨傾斜角だけでみると靱帯再建術の適応となってしまう．しかし，腓骨筋をはじめとする足関節周囲の筋力トレーニング，足関節背屈可動域訓練，正確なテーピングなど捻挫の再発予防を徹底指導することにより[10]，疼痛やプレーにおいて支障がなく，現在のところ靱帯再建術を必要としていない．

また，引退後にも何らかの後遺症が残存していると思われ，引退後の選手に直接検診，あるいはアンケート調査を行った．その結果，現役時代に距骨傾斜角が15～20°以上認めていた選手においても，激しいスポーツ時や凸凹道でのみ不安定感を認めるものの，疼痛や支障をきたし治療を希望するものはみられなかった．しかし，変形性関節症へ進展する可能性などの，今後の長期の経過観察が必要である．

結　語

1. トップレベルの女子バスケットボールチームに行っているメディカルチェックのうち，足関節のストレスX線撮影の距骨傾斜角について検討した．
2. 高校生から大学生，さらに社会人とバスケットボール歴が長くなるにつれ，足関節の不安定性を有する選手が増加し，X線上骨棘や骨片も多くみられた．
3. X線学的に足関節に不安定性が強く認められても，トップクラスの選手ではテーピングなどで競技活動に支障はなかった．また，引退後も足関節の不安定性や疼痛などの後遺症に悩まされる者はほとんどみられなかったが，長期の経過観察が必要である．

文　献

1) 苛原　実ほか：バスケットボール選手によくみられる足関節捻挫．臨床スポーツ医学，6：149-153, 1989.
2) 鈴木順三ほか：一流バスケットボール選手のシューズとスポーツ障害．整スポ会誌，15：321-

326, 1995.
3) 杉本和也ほか：日本バスケットボールリーグ選手における足関節捻挫の調査．整スポ会誌，20：29-33, 2000.
4) 下條仁士ほか：バスケットボール選手における足関節捻挫の定量的ストレスX線計測とテーピングの効果について．整スポ会誌，9：277-281, 1990.
5) 吉田仁郎ほか：足関節捻挫と変形性関節症—X線学的検討．整形外科，43：802-806, 1992.
6) 高倉義典：スポーツと足の障害：足関節捻挫の治療．整・災外，35：417-425, 1992.
7) 加藤哲也：スポーツ選手に対する足関節外側靱帯再建術の検討．臨床スポーツ医学，8：1111-1117, 1991.
8) 舟波　達ほか：スポーツ選手における陳旧性足関節外側不安定性に対する靱帯再建術の検討．整スポ会誌，15：373-378, 1996.
9) 大関　覚ほか：足の外科—最近の話題：足関節外側靱帯損傷．整・災外，39：725-733, 1996.
10) Stephen B et al : The prevention of ankle sprains in sports : a systematic review of the literature. Am J Sports Med, 27 : 753-760, 1999.

足関節のテーピングと捻挫予防装具による競技能力への影響（第1報）

The Effect of Prophylactic Ankle Devices on Athletic Performance

安部総一郎[1)] Soichiro Abe
岡　義範[2)] Yoshinori Oka
有馬　亨[3)] Tohru Arima
福田　宏明[4)] Hiroaki Fukuda

●Key words
競技能力，足関節捻挫，足関節装具
Athletic performance : Ankle joint sprain : Ankle brace

●要旨
足関節の捻挫予防には，主にテーピングと捻挫予防装具が使用されているが，それらによる競技能力の低下が懸念されている．足関節の捻挫既往のない30名の大学競技選手の両側足関節に，順番にテーピング，半硬性装具，軟性装具を装着させ，それぞれに4つの競技能力テストを行い，素足の時のテスト結果と比較した．また，捻挫予防用具の足関節内がえし制動効果についても調査した．足関節捻挫予防用具として，総合的に評価検討した結果，軟性装具が優れていた．

●Abstract
We evaluated the comparative effects on athletic performance of using various types of an ankle support device. Thirty varsity college athletes were tested with both ankles supported by taping, by soft brace, by semi-rigid brace or left unsupported. The athletes performed four events : broad jump, vertical leap, 10 yards shuttle run, and 40 yards sprint. We analyzed the stabilizing effect of the brace or taping on unstable ankle joints. In performance and stabilizing effect, we concluded that the soft brace was best for normal ankles.

安部総一郎
〒242-0024　大和市福田1-13-3
桜ヶ丘中央病院整形外科
TEL 046-269-4111 / FAX 046-269-8513

1）桜ヶ丘中央病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Sakuragaoka Central Hospital
2）東海大学大磯病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Tokai University Oiso Hospital
3）国立療養所箱根病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Hakone National Hospital
4）東海大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Tokai University

はじめに

スポーツ選手にとって足関節の捻挫は日常茶飯事であり，放置されることが多い．その結果，重症例では，足関節に不安定性が残り，頻回の捻挫をくり返すようになる[1]．さらに，それでも無理をして競技を続けた場合，変形性足関節症へ進んでいく恐れもある[2]．テーピングまたは，捻挫予防のための装具の使用が，捻挫発生率を低下させることは知られている[3,4]．テーピングは，古くから捻挫予防に使用されているが，テープを巻く技術，1回に使用するテープの費用，巻く手間(時間)，長時間の使用で緩んでしまうなどさまざまな問題があり[5]，最近では，足関節の捻挫予防装具も多用されてきている．Burksら[6]はテーピング，編み上げタイプの代表的装具のSwede-O装具およびテーピングの理論を応用して作られたKallassy装具を使用して4つの競技能力テストを行い比較検討した．その結果，Kallassy装具が競技能力の低下が最も少なかったと述べている．競技能力の低下が少ないということは，素足に近いことを意味し，捻挫予防で重要な足関節の内がえし制動効果がどの程度であるかが問題になる．その点Burksらは装具とテーピングの内がえし制動効果については述べていない．そこでわれわれは，Burksらの論文で最も競技能力の低下が少なかった軟性装具(Kallassy)，最近開発された半硬性装具(Active Ankle)およびテーピングの3種類の捻挫予防用具を，競技能力テスト，内がえし制動効果の点から総合的に検討し，捻挫予防に最も適した用具を見出すことを目的とした．

対象および方法

大学の競技スポーツ選手で，過去に捻挫の既往がなく，現在足関節に何も症状がない，さらに，足関節にテロスを用いて定量的に負荷をかけて，X線撮影を行い，距骨内反傾斜角度3°以下で，前方引き出し距離3 mm以下であった30名を健常足関節として対象とした．年齢は18～22歳，平均19.3歳で，全例男性であった．

テーピングのテープは7.5 cm幅のホワイトテープ(非伸縮性)を使用し，巻き方はホースシュー，スターアップとヒールロックを主体とした通常レギュラーといわれる巻き方で，NATA(National Athletic Trainers Association)資格を有するトレーナー1人によって行われた(Fig. 1)．ネオプレーン素材の軟性装具〔Kallassy ankle support(Sports Supports, Fort Worth, TX)〕は，足底からの伸縮しないテープを外果の上方に持ち上げ，それを伸縮しないテープで上から押さえ込むことで内がえしを防ぎ，底背屈は制限されないようにできている(Fig. 2)．プラスチッ

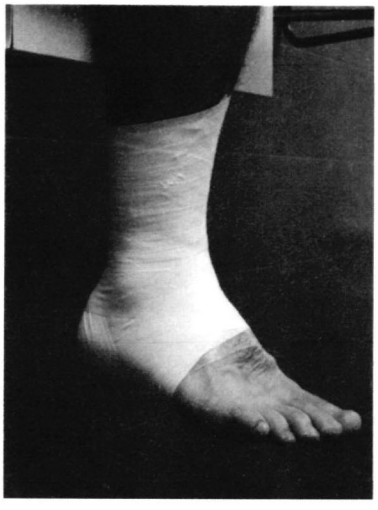


Fig. 1 Strapping : technique of "figure-of-eight" with white bandage (7.5 cm wide).



Fig. 2 Soft brace (Kallassy ankle support).



Fig. 3 Semi-regid brace (Active Ankle).

ク素材で両果を押さえる形の半硬性装具(Active Ankle)は，内外反を防ぎ底背屈は自由にできる装具である．これは，装具の底部を運動靴の中敷きの下に入れることで，内外がえし制動がより強化される(Fig. 3)．

競技能力テストは両側足関節に何もつけない素足の状態で垂直跳び，10ヤードシャトルラン，幅跳び，40ヤード走の4つの競技能力テストを行う．次に，テーピング，軟性装具(Kallassy)，半硬性装具(Active Ankle)を装着させ，それぞれに4つの競技能力テストを行いその装用前後の値を比較した．4つのテストを行う順番は順序不同とし，疲れが残らない程度の間隔でそれぞれ2回ずつ計測し平均値を求めた．競技能力テストの結果は足関節に何もつけない素足の場合の値を100％とし，テーピング，装具を装着した時の競技能力の低下をパーセントで表わした．

さらに，捻挫予防用具の内がえし制動効果を調べるために，頻回足関節捻挫の既往があり，テロスを用いて15 kgの負荷をかけてX線撮影を行い，距骨内反傾斜角度10°以上，前方引き出し距離6 mm以上あった6名の大学競技選手に，捻挫予防用具を装着させ，15分間のジョギング後，運動靴を履いた状態で，距骨内反傾斜角度を計測した．

結　果

テーピングは垂直跳びで4.2％，10ヤードシャトルランで1.6％，幅跳びで3.9％，40ヤード走で2.5％と素足の記録と比べて競技能力は有意に低下していた．軟性装具は40ヤード走のみ2.1％の低下が認められたが，他の競技能力テストでは有意な低下は認められなかった．半硬性装具は，シャトルランで2.2％，幅跳びで2.1％，40ヤード走で2.7％の低下を認めたが，垂直跳びでは有意な低下は認められなかった(Table 1)．内がえし制動効果は，何も装着しない素足で運動靴を履いた時の距骨内反傾斜角度から，捻挫予防用具装用後の距骨内反傾斜角度を引いた値を素足の距骨内反傾斜角度で割った値を制動効果とし，パーセントで表わした．結果は半硬性装具61％，テーピング46％，軟性装具43％の順になり，半硬性装具が内がえし制動効果の点で，他の捻挫予防用具と比較して有意に高かった(Table 2)．

Table 1 Decrease in performance compared to performance with unsupported ankles

Devices	Vertical jump (%)	Shuttle run (%)	Broad jump (%)	40 yard sprint (%)
Taping	4.2※	1.6※	3.9※	2.5※
Soft brace (Kallassy)	1.3	0.6	1.3	2.1※
Semi-rigid brace(ActiveAnkle)	1.4	2.2※	2.1※	2.7※

※(P＜0.05)

Table 2 Result of comparative testing instability (TTA) (in degrees)

Case no.	No device	Taping	Soft brace (Kallassy)	Semi-rigid brace (Active Ankle)
1	10	9	5	6
2	14	5	7	4
3	12	8	8	5
4	18	8	11	6
5	19	8	11	4
6	16	10	9	9
Mean	14.8	8 ※	8.5 ※	5.7
Stabilizing effect		46%	43%	61%

TTA: Talar tilt angle ※ ($P<0.05$)

$$\text{Stabilizing effect} : \frac{\text{TTA no device} - \text{TTAdevice}}{\text{TTA no device}} \times 100\ (\%)$$

考　察

足関節にテーピング，装具を着用することで捻挫発生率が低下することは知られている．しかし，たとえそれが捻挫予防効果が高くても，競技能力を落とすなら使用すべきではない．健常足関節の捻挫予防装具の理想は，まず競技能力の落ち込みが小さいことがあげられる[7]．しかし，足関節の内がえし制動効果がまったくなければ装着しないのと同じであり，捻挫予防にならない．捻挫予防装具の本来の目的は，過度の足関節の内がえしを防ぐことである．足関節の底背屈を制限すると競技能力に影響が出る[8]．底背屈は自由にできるが内がえし制動効果が大きい半硬性装具は，理想に近いと思われたが，内がえし制動効果が61％と強すぎたせいか，垂直跳び以外は競技能力は低下した．軟性装具は，43％とテーピングとほぼ同様の内がえし制動効果があり，競技能力の低下が最も少なかった．テーピングの競技能力の低下の原因は，内がえし制動だけでなく底背屈も制動してしまうためと考える[9,10]．テーピングは，伸縮性のテープを追加して巻くことで，長時間の運動でも効果が長持ちし，内がえし制動効果も向上したとの報告もあるが，費用，巻く技術，巻く労力に問題が残る[11]．内がえし制動効果が最も高かった半硬性装具は，激しい接触の多い競技や，元来不安定性のある足関節には適していると考えられるが[12]，プラスチックを多く使用しているため，使用できる競技種目が限られてくる．以上より内がえし制動効果が40％程度あり，底背屈に制限の少ない軟性装具は，競技能力の低下も少なく，健常の足関節の捻挫予防の装具として理想に近いものと考える．

結　語

1. スポーツ選手30名に，テーピング，軟性装具，半硬性装具を装着させ，それぞれに，4つの競技能力テストを行った．
2. 軟性装具は，競技能力の減少が最も少なかった．
3. 半硬性装具は，足関節内がえし制動効果が最も優れていた．
4. 競技能力，足関節内がえし制動効果の総合評価において，軟性装具がバランスよく優れ，健常足関節の捻挫予防の用具になりうることが示唆された．

文　献

1) 安部総一郎ほか：大学アメリカンフットボール選手の足関節障害について．臨床スポーツ医学，10(別冊)：66-68, 1993.
2) 吉田仁郎ほか：足関節捻挫と変形性関節症—X線学的検討．整形外科，43：802-806, 1992.
3) Firer P : Effectiveness of taping for the prevention of ankle ligament sprains. Br J Sports Med, 24 : 47-50, 1990.
4) Sitler M et al : The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. Am J Sports Med, 22 : 454-461, 1994.
5) 下條仁士ほか：バスケットボール選手における足関節捻挫の定量的ストレスX線計測とテーピングの効果について．整スポ会誌，9：277-281, 1990.
6) Burks RT et al : Analysis of athletic performance with prophylactic ankle devices. Am J Sports Med, 19(2) : 104-106, 1991.
7) Gross MT et al : Effect of donjoy ankle ligament protector and aircast sport-stirrup orthoses on

functional performance. JOSPT, 19(3) : 150-156, 1994.
8) Greeen TA et al : A comparative support evaluation of three ankle orthoses before, during, and after exercise. J Orthop Sports Phys Ther, 11 : 453-466, 1990.
9) Rovere GD et al : Retrospective comparison of taping and ankle stabilizers in preventing ankle injuries. Am J Sports Med, 16 : 228-233, 1988.
10) Juvenal JP : The effects of ankle taping on vertical jumping ability. Athl Training, 7 : 146-149, 1972.
11) Vaes P et al : Comparative radiologic study of the influence of ankle joint bandages on ankle stability. Am J Sports Med, 13 : 46-50, 1985.
12) Surve I et al : A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the sport-stirrup orthosis. Am J Sports Med, 22(5) : 601-606, 1994.

不安定性のある足関節に対しテーピング捻挫予防装具の使用による競技能力への影響（第2報）

Athletic Performance with Prophylactic Devices for Unstable Ankles

安部総一郎[1] Soichiro Abe　岡　義範[2] Yoshinori Oka
有馬　亨[3] Tohru Arima　福田　宏明[4] Hiroaki Fukuda

●Key words
競技能力，足関節捻挫，足関節装具
Athletic performance : Ankle joint sprain : Ankle brace

●要旨
足関節の捻挫予防には，主にテーピングと足関節装具が使用されているが，それらによる競技能力の低下が懸念されている．両側足関節に不安定性を有する大学競技選手10名の足関節に，テーピング，軟性装具および半硬性装具を装着させ，4つの競技能力テストをそれぞれに行い，素足の時のテスト結果と比較した．また，テーピングと装具の足関節内がえし制動効果についても調査した．不安定性のある足関節の捻挫予防用具として，総合的に評価検討した結果，半硬性装具が優れていた．

●Abstract
We evaluated the comparative effects on athletic performance of using various types of an ankle support device. Ten university athletes with unstable ankles underwent four performance tests including the broad jump, vertical jump, 10-yards shuttle run, and 40-yards sprint, with and without taping, soft braces, and semi-rigid braces in order to compare the results with and without respective devices. The stabilizing effect of devices to brace the inversion of the ankles was investigated using stress roentgenographs. The findings indicated that the semi-rigid brace was the most appropriate device for unstable ankles.

安部総一郎
〒242-0024　大和市福田1-13-3
桜ヶ丘中央病院整形外科
TEL 046-269-4111 / FAX 046-269-8513

1）桜ヶ丘中央病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Sakuragaoka Central Hospital
2）東海大学大磯病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Tokai University Oiso Hospital
3）国立療養所箱根病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Hakone National Hospital
4）東海大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Tokai University

はじめに

スポーツ選手にとって足関節の捻挫は日常茶飯事であり，放置されることが多い．その結果，重症例では足関節に不安定性が残り，頻回の捻挫をくり返すようになる[1,2]．テーピングまたは，捻挫予防のための装具の使用が，捻挫発生率を低下させることは知られている[3～5]．しかし，それらを着用することで競技能力が著しく低下するなら着用する意味はない．今回，両側足関節に不安定性を有する大学競技選手10名に第1報と同様のテーピング，軟性装具(Kallassy)および半硬性装具(Active Ankle)を使用させ，4つの競技能力テストを行い，その使用前後で競技能力の低下を調査した．また，ストレスX線による捻挫予防用具の足関節内がえし制動効果も調査し，総合的に検討して不安定性のある足関節の捻挫予防に最も適した捻挫予防用具を見出すことを目的とした．

対象および方法

頻回の両側足関節捻挫の既往があり，足関節の不安定性のためにスポーツ活動に少なからず支障のある大学競技選手にテロスを使用して定量的ストレスX線検査を行い，両側足関節の距骨内反傾斜角10°以上，前方引き出し距離6 mm以上を認めた10名20足関節を対象とした．年齢は18～22歳，平均19.9歳で全例男性であった．

テーピングのテープは7.5 cm幅のホワイトテープ(非伸縮性)を使用し，巻き方はホースシュー，スターアップとヒールロックを主体とした通常レギュラーといわれる巻き方で，NATA(National Athletic Trainers Association)資格を有するトレーナー1人によって行われた(Fig. 1)．ネオプレーン素材の軟性装具〔Kallassy ankle support(Sports Supports, Fort Worth, TX)〕は，足底からの伸縮しないテープを外果の上方に持ち上げ，それを伸縮しないテープで上から押さえ込むことで内がえしを防ぎ，底背屈は制限されないようにできている(Fig. 2)．プラスチック素材で両果を押さえる形の半硬性装具(Active Ankle)は，内外がえしを防ぎ底背屈は自由にできる装具である．これは装具の底部を運動靴の中敷きの下に入れることで，内外がえし制動がより強化される(Fig. 3)．

競技能力テストは両側足関節に何もつけない素足の状態で垂直跳び，10ヤードシャトルラン，幅跳びおよび40ヤード走の4つの競技能力テストを行う．次に，テーピング，軟性装具(Kallassy)および半硬性装具(Active Ankle)を装着させ，それぞれに

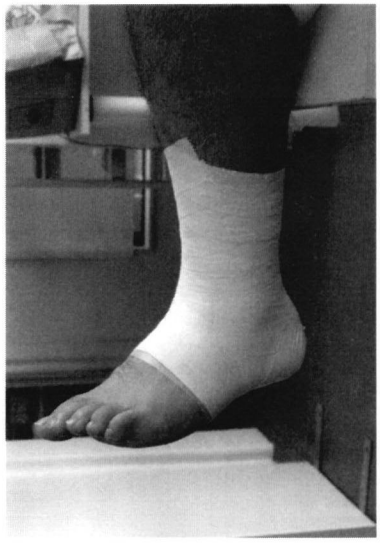


Fig. 1 Strapping : technique of “figure-of-eight” with white bandage (7.5 cm wide).

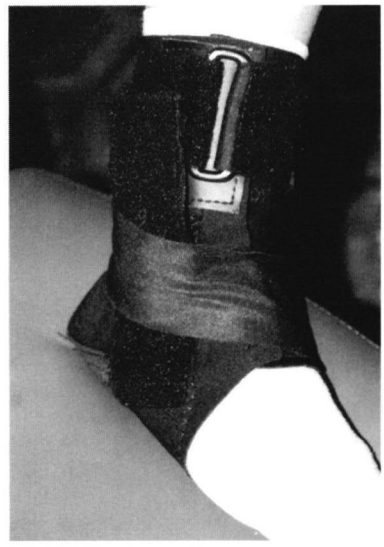


Fig. 2 Soft brace (Kallassy ankle support).



Fig. 3　Semi-regid brace (Active Ankle).

4つの競技能力テストを行いその装用前後の値を比較した．4つのテストを行う順番は順序不同とし，疲れが残らない程度の間隔でそれぞれ2回ずつ計測し平均値を求めた．競技能力テストの結果は足関節に何もつけない素足の場合を100％とし，テーピングと装具を装着した時の競技能力の減少をパーセントで表わした．

さらに，捻挫予防用具の内がえし制動効果を調べるために10名全員の両側足関節に捻挫予防用具を装着させ，15分間のジョギング後，運動靴を履いた状態で，テロスを用いて15 kgの内がえし負荷をかけてX線撮影を行い，距骨内反傾斜角を計測し，捻挫予防用具を着用していない素足で運動靴を履いた状態での距骨内反傾斜角と比較し，捻挫予防用具の内がえし制動効果を評価した．グラウンドでの捻挫は当然運動靴を履いた状態で発生し，過度な内がえしによることが多い．それを捻挫予防用具がどの程度制動するか知りたいところである．このことから著者は，距骨内反傾斜角のみ計測し，あえて前方引き出し距離は計測していない．

結　果

テーピング使用時，第1報の健常足関節の結果では，4つの競技能力とも，素足の記録より有意に低下していた．今回の調査では，垂直跳びと40ヤード走で素足の記録と差はなくなった．シャトルラン2.3％，幅跳びで2.2％素足の記録より有意に低下していた．軟性装具使用時，健常足関節の結果では，40ヤード走以外残りの競技能力で素足の記録と差がなかった．今回の調査では，垂直跳びのみ素足と差がなかったが，残りのシャトルランで3.0％，幅跳びで3.1％，40ヤード走で1.3％と有意な低下が認められた．半硬性装具使用時，健常足関節の結果では，垂直跳びのみ差がなく，残りの競技能力では有意な差があった．今回の調査では，素足の記録より幅跳びで2.7％の有意な低下が認められたが，残り3つの競技能力では素足の記録と差は認められなかった．不安定性のある足関節では半硬性装具が最も競技能力の低下が少ない結果となった(Table 1)．

捻挫予防用具の内がえし制動効果は，素足で運動靴を履いた時の距骨内反傾斜角から，捻挫予防用具装用後の角度を引いた値のパーセントとした．結果は半硬性装具56％，テーピング41％，軟性装具39％の順になり，半硬性装具が内がえし制動効果の点で，他の捻挫予防用具と比較して有意に高かった(Table 2)．

考　察

Burksら[6]は，健常足関節にテーピングと，編み上げ式の代表的装具のSwede-O装具と，テーピン

Table 1 Decrease in performance compared to performance with unsupported ankles

Devices	Vertical Jump (%)	Shuttle Run (%)	Broad Jump (%)	40yard sprint (%)
Taping	2.6 (4.2※)	2.3※ (1.6※)	2.2※ (3.9※)	1.4 (2.5※)
Soft brace (Kallasy)	1.3 (3.2)	3.0※ (0.6)	3.1※ (1.3)	1.3※ (2.1※)
Semi-rigid brace (Active Ankle)	1.4 (1.0)	0.5 (2.2※)	2.7※ (2.1※)	0.9 (2.7※)

※ ($P<0.05$)

(normal ankle)

Table 2 Result of comparative testing instability (TTA) in degrees

Case no	No device	Taping	Soft brace (Kallassy)	Semi-regid brace (Active Ankle)
1	10	9	5	6
	10	8	6	5
2	10	5	7	5
	10	5	5	4
3	14	5	7	4
	10	9	7	4
4	11	5	8	5
	12	8	8	5
5	11	5	10	6
	14	11	10	5
6	12	13	8	9
	10	5	5	5
7	10	5	5	5
	18	8	11	6
8	12	5	5	5
	19	8	11	4
9	12	6	9	6
	10	6	5	4
10	10	6	5	4
	16	10	9	9
Mean	12.1±2.8	7.1±2.4	7.3±2.2	5.3±1.5
		※	※	※
Stabilizing	effect	41%	39%	56%

TTA:Talar tilt angle ※ ($P<0.05$)

$$\text{Stabilizing effect} : \frac{\text{TTAno device} - \text{TTAdevice}}{\text{TTAno device}} \times 100\ (\%)$$

グの理論を応用して作られたKallassy装具を使用して，4つの競技能力テストを行い素足の時の記録と比較検討した．その結果，Kallassy装具が競技能力の低下が最も少なかったと述べている．競技能力の低下が少ないということは，素足に近いことを意味し，捻挫予防で重要な足関節の内がえし制動効果がどの程度であるかが問題になる．その点Burksらは装具とテーピングの内がえし制動効果については述べ

ていない．そこでわれわれは，Burksらの論文で最も競技能力の低下が少なかった軟性装具(Kallassy)，最近開発された半硬性装具(Active Ankle)およびテーピングの3種類の捻挫予防用具を使用してBurksらと同じ研究を行った．さらに，捻挫予防用具の内がえし制動効果も調べて健常足関節には軟性装具(Kalassy)が適していることを第1報で証明した．今回の不安定性のある足関節に対しての研究結果では，半硬性装具が内がえし制動効果が最も高いのに，競技能力の低下が最も少ないという，一見矛盾する結果となった．第1報の健常足関節の結果では，内がえし制動効果が高い半硬性装具は競技能力の低下が顕著であった．逆に健常足関節で競技能力の低下が最も少なかった内がえし制動効果の低い軟性装具が，今回の調査では，シャトルランと幅跳びで，有意に競技能力が低下していた．その反面，半硬性装具はシャトルラン，40ヤード走で競技能力が向上し，素足の記録と差がみられなかった．さらに，一部では半硬性装具の装用によって記録が素足の時よりよくなっている例も認められた．以上のことは足関節に不安定性(正確には機械的不安定性もしくは，laxityとしたほうがよいかもしれない)のある選手に健常足関節に使うような内がえし制動効果の低い(40％程度)捻挫予防用具を着けると，競技能力が低下し，内がえし制動効果が高く(60％程度)，底背屈は自由にできる捻挫予防用具を着けると競技能力は向上することを意味している．このことは，半硬性装具によって内がえし不安定性(laxity)が低下し，選手の不安感，痛みが軽減されたため記録が向上したと考えられる．半硬性装具(Active Ankle)の年間の捻挫発生率の報告は著者の知る限りではないが，Surveら[5]は同じような構造の半硬性装具をサッカー選手に1年間使用させ不安定性のある足関節の捻挫発生率は減少したと述べている．半硬性装具は，両果をプラスチック素材でしっかり押さえ込み，踵部足底のプラスチックの板まで一体化している構造上の特徴のため，捻挫発生機序の足関節の過度の内がえしで体重が加わる状態でも，足関節が過度に内がえしできないようにできている．このため捻挫発生率が減少したと考える．

以上より，内がえし制動効果が高く足関節の底背屈が自由にできる[6～10]半硬性装具が，競技能力の落ち込みが最も少なく，不安定性のある足関節の捻挫予防用具に適していると考える．しかし，不安定性のある足関節のどんな選手にも適応があるわけではなく，たとえばサッカーでは，足関節がどの方向にも自由に動かせなくては競技はできない．また，アメリカンフットボールのランニングバックのように細かくステップを踏んで走りまわる選手は実際には使用しないと思われる[11]．いまのところ選手個々の特徴に対応できるよい装具はなく，テーピングで調整するしかないのかもしれない．テーピングは，伸縮性のテープを追加して巻くことで，長時間の運動でも効果が長持ちし，内がえし制動効果も向上してきているが，費用，巻く技術，巻く労力に依然問題が残る[12～14]．

スポーツ選手の足関節に一律に捻挫予防用具を使用させることは，競技能力の低下が顕著になる恐れがある．捻挫予防用具を選ぶには，選手の足関節の状態，競技種目とポジションの運動特性を考慮して選ぶことが肝要と考える．

結　語

1. 両側足関節不安定性のあるスポーツ選手10名に，テーピング，軟性装具および半硬性装具を装着し，それぞれに，4つの競技能力テストを行った．
2. 半硬性装具は，競技能力の低下が最も少なく，足関節の内がえし制動効果も最も高かった．
3. 競技能力，制動効果の総合評価において，半硬性装具が優れており，不安定性を有する足関節の捻挫予防用具になりうることが示唆された．

文　献

1) 安部総一郎ほか：大学アメリカンフットボール選手の足関節障害について．臨床スポーツ医学，10(別冊)：66-68，1993.
2) 吉田仁郎ほか：足関節捻挫と変形性関節症—X線学的検討．整形外科，43：802-806，1992.
3) Firer P：Effectiveness of taping for the prevention of ankle ligament sprains. Br J Sports Med，24：47-50，1990.

4) Sitler M et al : The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. Am J Sports Med, 22 : 454-461, 1994.
5) Surve I et al : A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the sport-stirrup orthosis. Am J Sports Med, 22(5) : 601-606, 1994.
6) Burks RT et al : Analysis of athletic performance with prophylactic ankle devices. Am J Sports Med, 19(2) : 104-106,1991.
7) Gross MT et al : Effect of donjoy ankle ligament protector and aircast sport-stirrup orthoses on functional performance. JOSPT, 19(3) : 150-156, 1994.
8) Greeen TA et al : A comparative support evaluation of three ankle orthoses before, during, and after exercise. J Orthop Sports Phys Ther, 11 : 453-466, 1990.
9) Rovere GD et al : Retrospective comparison of taping and ankle stabilizers in preventing ankle injuries. Am J Sports Med, 16 : 228-233, 1988.
10) Juvenal JP : The effects of ankle taping on vertical jumping abilitiy. Athl Training, 7 : 146-149, 1972.
11) 安部総一郎ほか：大学アメリカンフットボール選手の足関節外側不安定性．臨床スポーツ医学，10 : 817-820, 1993.
12) 下條仁士ほか：バスケットボール選手における足関節捻挫の定量的ストレスX線計測とテーピングの効果について．整スポ会誌，9 : 277-281, 1990.
13) Vaes P et al : Comparative radiologic study of the influence of ankle joint bandages on ankle stability. Am J Sports Med, 13 : 46-50, 1985.
14) 城所宏次ほか：ブレースおよびテーピングの運動前後における足関節制動効果．整スポ会誌，16 : 49-52, 1996.

足舟状骨疲労骨折の診断と治療

Diagnosis and Treatment of Tarsal Navicular Stress Fracture

横江 清司[1)] Kiyoshi Yokoe　　井戸田 仁[2)] Hitoshi Idota

●Key words
疲労骨折，足舟状骨
Stress fracture : Tarsal navicular bone

●要旨
本研究の目的は，足舟状骨疲労骨折の診断と治療の問題点について明らかにすることである．30例31足の足舟状骨疲労骨折を対象にし，スポーツ種目，障害側，足関節柔軟性，足の形，単純X線をはじめとする各種画像所見，各種治療法の結果，スポーツ復帰状況などについて調査した．スポーツ種目は陸上競技が24例と80％を占めた．障害側は陸上のトラック競技では左が多く，右の2倍であった．初診時単純X線検査で骨折線を認めたのは26％にすぎず，早期診断にはCT検査が有用であった．単にスポーツ活動の中止だけでは治癒率が低く，とくに単純X線検査陽性例では最低6週間の完全免荷が必要である．

●Abstract
The purpose of this paper was to investigate the diagnosis and treatment of a tarsal navicular stress fracture. Thirty cases of a tarsal navicular stress fracture were retrospectively analyzed with respect to cause, imaging diagnosis, and treatment. Twenty-four cases occurred in track and field athletes, and the left-side showed a higher incidence than the right-side. Plain roentgenography frequently failed to demonstrate the fracture, thus computed tomography should be performed to confirm the presence of the fracture.

Strict non-weight-bearing without cast for at least six weeks was the treatment of first choice.

横江清司
〒470-2212 愛知県知多郡阿久比町大字卯坂字浅間裏49
財団法人スポーツ医・科学研究所
TEL 0569-48-7383

1）財団法人スポーツ医・科学研究所
Institute of Sports Medicine and Science
2）井戸田病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Idota Hospital

緒　言

足舟状骨疲労骨折の報告は，本邦では比較的少ないが，外国では多い．

初診時単純X線検査で骨折線を認めることが少なく，見逃されることが多い．

診断がついてもスポーツ活動の中止だけでは治癒に至らない場合が多く，治療に難渋し，どの程度安静にすればよいのか不明な点も多い．

われわれは30例の足舟状骨疲労骨折を経験したので，素因，診断，治療上の問題点について報告する．

対象および方法

1985年9月から1997年4月までに経験した30例31足の足舟状骨疲労骨折を対象にした．これらの症例に対してスポーツ種目，素因として障害側，足関節柔軟性，足の骨格形態，診断としては単純X線をはじめとする各種画像所見，治療法による治療成績，スポーツ復帰状況について調査した．

結　果

足舟状骨疲労骨折30例の年齢は13～29歳，平均18.5歳で，性別は男性11例，女性19例であった．

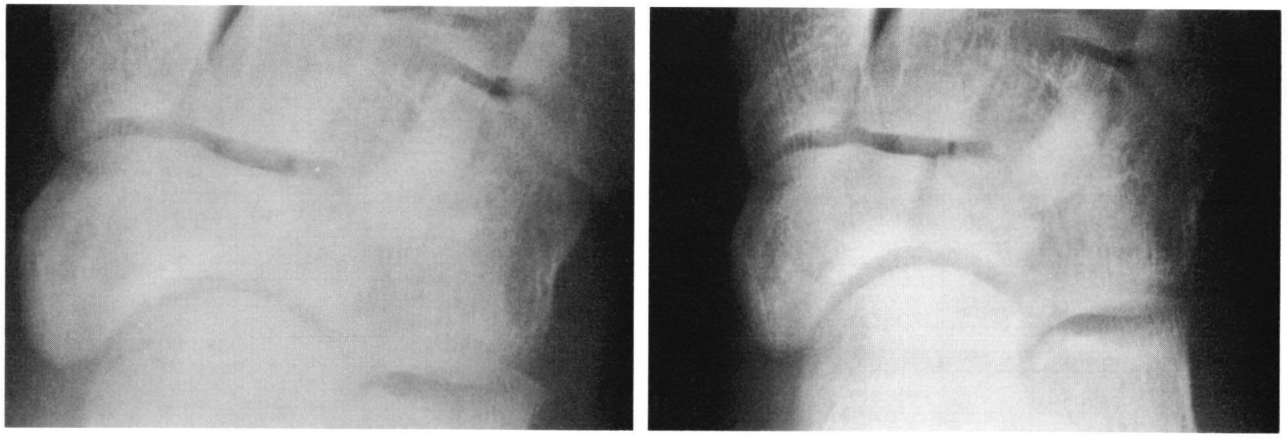
スポーツ種目は陸上競技24例(短距離8，中長距離11，ハードル2，跳躍2，投擲1)，バスケットボール5例，ハンドボール1例であった．

障害側は右13足，左18足であった．足関節の柔軟性低下は，しゃがみ込みの可不可でみると20例中12例が，足を揃えたまま踵を上げないでしゃがみ込めなかった．外反母趾(外反母趾角20°以上)が29例中11例にみられた．

発症から初診までの期間は，1週から5年，平均7ヵ月であった．

初診時単純X線検査で骨折線を認めたのは8足だけであり，7足については経過観察中に骨折線が明らかになった．その他の16足については骨シンチで11足，MRIで2足，CTで3足が陽性であった．

治療法として完全免荷を16足に6～9週間行い，このうち14足は治癒し完全復帰したが，2足は遷延治癒となり手術を行った．残りの13足は4～8週間ランニングを中断させ10足は治癒したが，残りの2足は偽関節となり練習可能であるが疼痛が残存し，1足は遷延治癒となり退部となった．症例1は初診時腱鞘炎と誤診され，練習を続行したため遷延治癒(Fig. 1)となり，競技生活を断念した．症例16は他医での保存療法で治癒せず，手術療法を行った(Table 1)．



a　　b

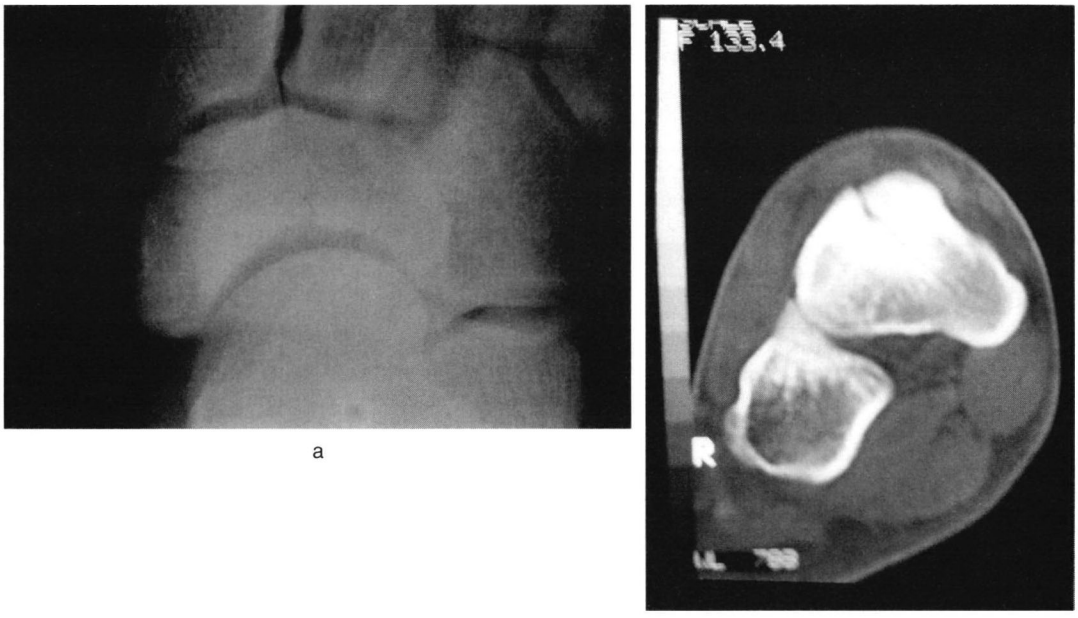
Fig. 1　Case 1 was of a twenty-year-old short distance runner.
a : A routine radiograph showed a small crack involving the distal articular border of the tarsal navicular.
b : At two months later, a repeat radiograph demonstrated a completely displaced fracture.

Table 1

Case	Sex	Age	Side of Fracture	Sport	Time from Onset of Symptoms to Diagnosis (Mos.)	Imaging diagnosis			Method of Treatment	Result of Treatment	Length of Follow-up (Mon.)	Sports Activity
						Routine X-p		Another				
						Initial	Review					
1	F	20	R	Track short distance	1.5	Pos.			Continued activity	Delayed union	4	Retired
2	M	26	R	Track long distance	2.5	Neg.	Pos.	Bone scan	NWB, 8wks.	Complete healing	3.5	Asympt
3	M	17	L	Track short distance	1	Neg.		Bone scan	Limitation of activity, 8wks.	Complete healing	7	Asympt
4	M	18	L	Track short distance	2	Neg	Pos.		Limitation of activity, 4wks	Non-union	20	Sympt.
5	M	21	L	Track long distance	1	Pos.			NWB,6wks.	Delayed union Operation,	15	Asympt
6	F	15	L	Track hurdle	10	Neg	Pos.		Limitation of activity 6wks.	Non-union	18	Sympt.
7	M	16	L	Track short distance	4	Neg	Pos.		Limitation of activity 6wks.	Complete healing	4	Asympt
8	M	17	R	Track short distance	4	Neg		Bone scan	NWB, 7wks.	Complete healing	6	Asympt
9	F	13	L	Track hurdle	0.3	Neg	Pos.		NWB,6wks.	Complete healing	23	Asympt
10	F	16	L	Basketball	4	Neg		Bone scan	Limitation of activity 8wks.	Delayed union	4	Retired
11	M	17	L	Track middle and long distance	9	Neg		Bone scan	Limitation of activity 6wks.	Complete healing	5	Asympt
12	F	20	L	Track long distance	4	Neg	Pos.		Limitation of activity, 3wks., NWB, 6wks.	Complete healing	9	Asympt
13	F	20	R	Basketball	1.8	Neg		Bone scan	NWB,6wks.	Complete healing	3	Asympt
14	F	19	R	Track long distance	3	Neg		Bone scan	NWB,6wks.	Complete healing	9	Asympt
15	M	20	R	Track middle distance	0.5	Neg	Pos.		NWB, 8wks.	Complete healing	14	Asympt
16	M	17	R	Field javelin throw	3	Pos			Operation	Complete healing	8	Asympt
17	F	17	R	Basketball	1	Neg		MRI	NWB,6wks.	Complete healing	8	Asympt
18	F	19	L	Track long distance	10	Neg		Bone scan	Limitation of activity 6wks.	Complete healing	2	Asympt
19	F	19	R	Track long distance	54	Neg		Bone scan	Limitation of activity 6wks.	Complete healing	3	Asympt
20	F	23	L	Handball	60	Neg		MRI	NWB,6wks.	Complete healing	18	Asympt
21	F	16	L	Basketball	5	Neg		Bone scan	Limitation of activity 6wks.	Complete healing	12	Asympt
*			R		3	Pos.			NWB,6wks.	Delayed union Operation,	12	Asympt
22	F	14	R	Track short distance	7	Pos			NWB, 8wks.	Complete healing	3.5	Asympt
23	M	16	R	Field high jump	3	Pos			Limitation of activity 4wks.	Complete healing	29	Asympt
24	F	21	R	Basketball	0.3	Neg		Bone scan	NWB,6wks.	Complete healing	14	Asympt
25	F	22	L	Track long distance	0.5	Neg		Bone scan	Limitation of activity 6wks.	Complete healing	29	Asympt
26	F	16	L	Track middle and long distance	1.3	Neg		CT	Limitation of activity 8wks.	Complete healing	3	Asympt
27	F	16	L	Track short distance	12	Pos.			NWB, 9wks.	Complete healing	7	Asympt
28	M	17	L	Field long jump	1.8	Pos.			NWB, 8wks.	Complete healing	6	Asympt
29	F	29	L	Track long distance	2	Neg		CT	Limitation of activity 8wks.	Healing	4	Retired
30	F	19	L	Track short distance	6	Neg		CT	NWB,6wks.	Complete healing	4	Asympt

WB = weight-bearing and NWB = non-weight-bearing.

* Left and right feet of the same patient.



a

b

Fig. 2 Case 21 of a sixteen-year-old high school basketball player.
a : A plain radiograph showed an incomplete fracture involving the proximal articular border of the tarsal navicular.
b : A computer tomogram demonstrated a crack involving the dorsal part of the tarsal navicular.

考　察

下肢の疲労骨折の多くは脛骨，腓骨，中足骨であり，舟状骨は少なく，過去の報告例は本邦で27例，外国では157例である．しかしその目でみると結構みつかり，かなり見落とされているのではないかと考えられる．

スポーツ種目では陸上競技，バスケットボールが多く，われわれの症例でも80％が陸上競技であった．

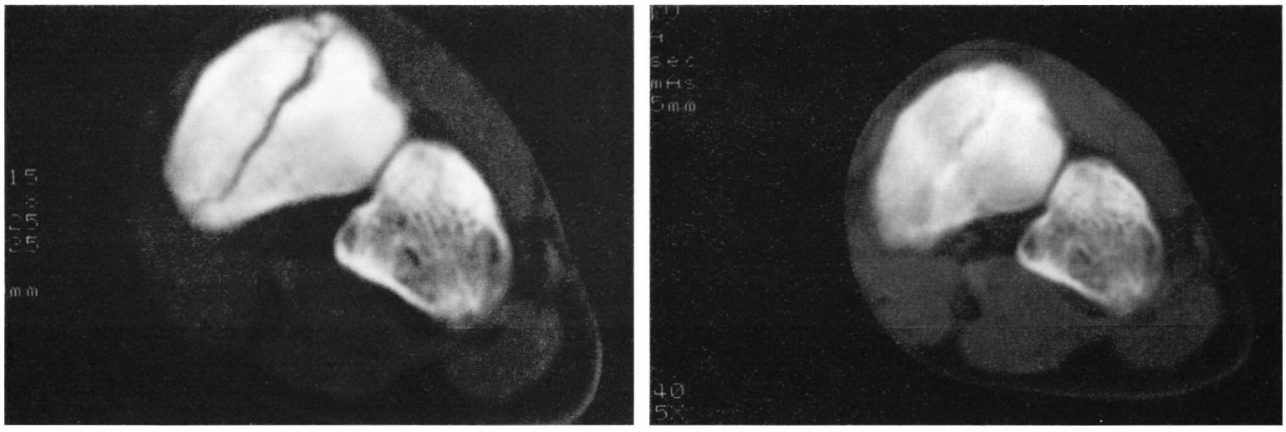
発生機序としてトレーニングによる負荷の増大は共通しているが，問題は舟状骨にストレスを集中させる足部の形態，使い方の特徴である．Hunterら[1]が指摘する障害側の左右差に注目すると，全体でも左のほうが多いが，トラックの左回りが多い陸上競技のトラック種目ではさらに左のほうが多く，右7左14と左が右の2倍になる．しかし過去の報告例で左右がわかるトラック種目に絞ってみると，右17左6と右に圧倒的に多い[1～10]．これらを合計すると左右差がなくなるが，さらに症例数を増やして検討を要する問題である．

Torgら[4]が指摘する足関節背屈制限は，しゃがみ込みの可不可で評価すると20例中12例60％が背屈制限ありとなるが，対照がなく比較できない．

Pavlovら[11]が述べている外反母趾は，外反母趾角20°以上は29例中11例38％であるが，15°以上では15例と50％を超える．

骨折線が近位部背側から入ることがほとんどで(Fig. 2)，足関節背屈制限にしろ外反母趾にしろいずれも回内方向に荷重線が移動し，とくに蹴り出しでの体重負荷が，距骨と楔状骨に挟まれ近位部に庇をもった舟状骨に剪断力として加わり発生すると考えられる．

診断は足根部の運動時痛，前脛骨筋腱と長母趾伸筋腱に挟まれた舟状骨部の圧痛，画像診断でつける．しかし本骨折は運動が何とか続けられるし，医療機関で見逃されることも多く，Torgら[4]も発症から診断がつくまでに1ヵ月以内から38ヵ月まで平均7.2ヵ月を要している．自験例でも同様に長く，5年



a b

Fig. 3 Case 28 of a seventeen-year-old long jumper.
a : A computer tomogram showed a complete fracture in the tarsal navicular.
b : After eight weeks of non-weight-bearing immobilization, four months later, the fracture had become completely healed.



a b

Fig. 4 Case 16 of a seventeen-year-old javelin thrower had presented pain in the right foot for three months.
a : A routine radiograph demonstrated a complete stress fracture in the sagittal plane.
b : The fracture was treated with open reduction, internal fixation using the Herbert screw and an inlay autogenous iliac-bone graft.

も経過した症例もある．

単純X線検査では骨折線が明らかでなかったり，見落とすことが多く，初診時単純X線検査で骨折線を認めたのはTorgら[4]は21例中4例(19％)，自験例でも31足中8足(26％)に過ぎない．したがって疑わしい場合は，断層，骨シンチ，CT，MRI検査が必要になる．

遷延治癒や偽関節を除けば，単にスポーツ活動の中止だけでは成績不良例が多く，ギプス固定と免荷をすすめる報告が多い．Torgら[4]はギプス固定と免荷6～8週間をすすめているが，山根ら[12]はギプス固定なしで松葉杖による完全免荷8週間で治癒した1例を報告しており，完全免荷が守られればギプス固定は必ずしも必要ではないと思われる．筆者らは6～9週間の完全免荷では16足中14足が治癒し完全復帰しているが(Fig. 3)，1～2ヵ月のスポーツ活

動の中断だけでは13足中10足しか治癒が望めず，しかも単純X線検査陽性例では4足中2足しか完全復帰していない．したがって経過観察中に単純X線検査で骨折線が明らかになった症例では特に厳重な完全免荷を要する．

遷延治癒の3例に行った骨移植とHerbert screwによる内固定による手術療法(Fig. 4)の予後は良好である．

結　語

足舟状骨疲労骨折は，陸上競技で足根部に疼痛，圧痛が認められる場合は十分考慮すべき障害である．単純X線検査で骨折線を認めない場合も，積極的にCT検査を行うべきである．単純X線検査で骨折線を認めた場合は，完全免荷を行うなど特に慎重な治療が必要である．

文　献

1) Hunter LY et al : Stress fracture of the tarsal navicular. More frequent than we realize? Am J Sports Med, 9 : 217-219, 1981.
2) Towne LC et al : Fatigue fracture of the tarsal navicular. J Bone Joint Surg, 52-A : 376-378, 1970.
3) Goergen GM et al : Tarsal navicular stress fractures in runners. Am J Roentgenol, 136 : 201-203, 1981.
4) Torg JS et al : Stress fractures of the tarsal navicular. A retrospective review of twenty-one cases. J Bone Joint Surg, 64-A : 700-712, 1982.
5) 石黒直樹ほか：足舟状骨疲労骨折の1例．整形外科，35 : 705-709, 1984.
6) Bordon GM et al : Tarsal navicular stress fractures. J Am Pediatric Med Assoc, 75 : 363-366, 1985.
7) Ting A et al : Stress fracture of the tarsal navicular in long-distance runners. Clin Sports Med, 7 : 89-101, 1988.
8) 朝長明敏ほか：足舟状骨疲労骨折の1例．関東整災誌，21 : 676-679, 1990.
9) 坂井　毅ほか：足舟状骨疲労骨折の1例．臨整外，31 : 775-778, 1996.
10) 安達耕一ほか：足舟状骨疲労骨折の2例．整外と災外，47 : 209-213, 1998.
11) Pavlov H et al : Tarsal navicular stress fractures : Radiographic evaluation. Radiology, 148 : 641-645, 1983.
12) 山根知哉ほか：足舟状骨疲労骨折の2例．臨スポ医，6 : 905-909, 1989.

アキレス腱皮下断裂に対するMarti変法の長期成績 —津下法との比較—

Long-term Clinical Results of the Modified Marti's Method for Achilles Tendon Rupture —Comparison with the Tsuge's Method—

藤田 義嗣[1)] Yoshitsugu Fujita
青木弥寿弘[2)] Yasuhiro Aoki
光野 一郎[2)] Ichirou Kouno
冨永 芳徳[1)] Yoshinori Tominaga
田縁 千景[2)] Chikage Tabuchi

●Key words
アキレス腱，マルチ法，観血的治療
Achilles tendon : Marti's method : Surgical treatment

●要旨
目的：アキレス腱皮下断裂に対して，Marti法の後療法を変更したMarti変法を行い，その長期成績をまとめたので報告する．
対象および方法：Marti変法により治療した症例38例と，比較のため津下法で縫合し術後ギプス固定を行った症例35例を対象とし，足関節機能についてアンケートによる調査を行った．
結果および結論：統計学的な有意差は認められなかったが，可動域，走行能力，スポーツ復帰，および総合評価について，Marti変法のほうが優れていた．Marti変法の90％が元のスポーツに復帰しており，早期にスポーツ復帰を希望する活動的な症例に有用と考えた．

●Abstract
Purpose : A modified Marti's method for Achilles tendon rupture in which the after-treatment of Marti's method was modified has been done since June in 1993. Here we report the long-term clinical results from employing this modified Marti's method.
Subjects and methods : The subjects were 38 cases treated with the modified Marti's method, and 35 control cases in which the ruptured Achilles' tendon was sutured and fixed with plaster postoperatively. The follow-up data were collected using questionnaire survey.
Results and conclusion : There was no statistical significance between the two methods. The modified Marti's method, however, showed better results in ROM, in running ability, returning

藤田義嗣
〒528-0014 滋賀県甲賀郡水口町鹿深3-39
公立甲賀病院整形外科
TEL 0748-62-0234

1）公立甲賀病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Kohka Public Hospital
2）大津赤十字病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Otsu Red Cross Hospital

to sports activities, and overall evaluation. 90% cases treated using the modified Marti's method returned to their original sports activities. Thus, this modified Marti's method may be recommended for patients who want to return to sports activities as soon as possible.

はじめに

アキレス腱皮下断裂は日常診療においてしばしば遭遇する外傷である．診断は容易であるが，治療方法には保存的治療，経皮的縫合，観血的縫合など各種方法がある．われわれはできるだけ早期に日常生活および受傷前のスポーツに復帰ができるように，確実な縫合が得られる観血的縫合を行っている．本邦ではBunnell法やKirchmayer法，津下法などがよく行われている方法[1]であるが，いずれの方法も術後5週間前後のギプス固定が必要である．

1993年6月以降，われわれはMartiら[2]が報告した方法でアキレス腱縫合を行い，原則として後療法にはギプスによる外固定は行わず，早期より可動域訓練を行っている．本来のMarti法とは後療法を変更しているので，これをMarti変法として第93回中部整形災害外科学会において発表した．今回，アンケート調査によりMarti変法の長期成績をまとめたので報告する．

対　　象（Table 1）

1993年6月より1997年3月まで大津赤十字病院でMarti変法により治療したアキレス腱皮下断裂で，2年以上経過した症例38例中，アンケートの回収できた22例である．内訳は，男性13例，女性9例，受傷時平均年齢は43.9歳（17～77歳）である．右8例，左14例，平均経過観察期間は47.0ヵ月である．

なお，観血的縫合の後ギプス固定を行う従来の方法と比較検討するため，同じ時期に公立甲賀病院で行われた症例35例にもアンケート調査を行い，28例から回答を得た．手術は津下法で行われており，内訳は，男性14例，女性14例，受傷時平均年齢43.5歳（16～71歳）である．右11例，左17例，平均経過観察期間は45.4ヵ月であった．

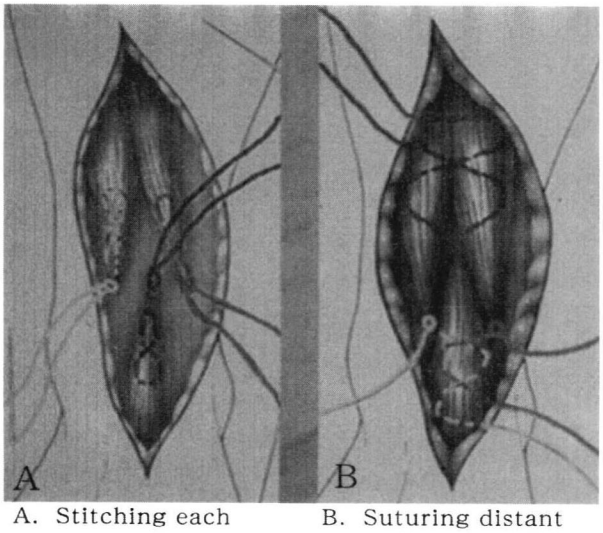
受傷原因は両施設の合計73例中，81%がスポーツ，19%が非スポーツによるものであった．バレーボール，バドミントン，テニスなどジャンプやフットワークを要する競技種目に多く発生した（Table 2）．

Table 1　Patient data

	Modified Marti's method (Otsu Red Cross Hospital)	Tsuge's method (Kohka Public Hospital)
Number of cases	38 cases	35 cases
Number of questionnaires retured	22 cases (56.4%)	28 cases (82.9%)
Male : Female	13 cases : 9 cases	14 cases : 14 cases
Average age	43.9 years	43.5 years
Right : Left	8 cases : 14 cases	11 cases : 17 cases
Duration of follow-up	47.0 months	45.4 months

Table 2 Cause of Achilles' tendon rupture

	Modified Marti's method (cases)	Tsuge's method (cases)	Total (%)
Sports	32	27	59 (81 %)
Volleyball	11	8	19 (26%)
Badminton	5	3	8 (11%)
Tennis	5	3	8 (11%)
Baseball	2	4	6 (8%)
Basketball	4	1	5 (7%)
Others	5	8	13 (18%)
Non-sports	6	8	14 (19%)
Total	38	35	73 cases



A. Stitching each bundle with three suture strings.

B. Suturing distant parts as if they were put between.

(Tajima ; Marti's method . Changed in 1992.)

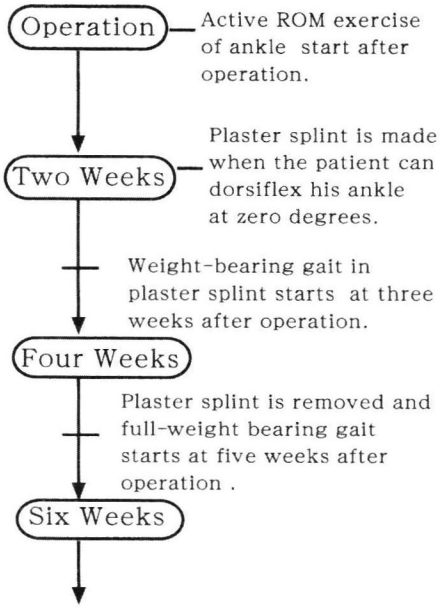


Fig. 1 Operative technique and after-treatment of modified Marti's method.

治療方法

1. Marti変法(Fig. 1)

アキレス腱内側に沿って縦皮切を加え，筋膜，パラテノンも切開する．腹側のパラテノンを温存し，アキレス腱の近位断端の約2 cmを縦に分割，2束に分ける．遠位断端は1束のままとし，それぞれの束に1号直針付き吸収糸をかけ，近位束で遠位束をはさみ込むようにして縫合する．後療法は，手術翌日より足関節自動背屈運動を積極的に行う．足関節の自動背屈が0°まで可能になれば，下腿～足ギプスシャーレを作製する(術後約2週間頃)．抜糸後は入浴時温浴下に足関節自動運動を続け，術後3週でギプスシャーレをつけたままで荷重歩行を開始する．術後5週でギプスシャーレを除去し歩行を許可する．

Table 3 Items in the questionnaire

	点数	
(1)アキレス腱に愁訴はあるか。		(6)階段昇降
ない	2	できる
一つある	1	少ししにくい
二つ以上ある	0	かなりしにくい
(2)片足つま先立ちが出来るか		(7)下腿周囲筋のやせはどうか
できる	2	ない
少ししにくい	1	すこしやせている
かなりしにくい	0	あきらかにやせている
(3)歩行能力(歩行の早さ)		(8)足関節の底・背屈について
受傷前と同じ	2	良いほうと同じ様にできる
少し劣る	1	少ししにくい
明らかに劣る	0	明らかにしにくい or 過背屈
(4)走行能力(走る早さ)		(9)スポーツへの復帰について
受傷前と同じ	2	受傷前と同じ様にできる
少し劣る	1	少し劣るが元のスポーツは可
明らかに劣る	0	明らかに劣る or やめた
(5)仕事への復帰		(10)手術後の満足度
受傷前と同じ	2	大変満足、or 満足である
少し劣る	1	普通である
明らかに劣る	0	不満、or 大変不満である

2. 津下法

公立甲賀病院では，アキレス腱皮下断裂に対して内側縦皮切を加え，筋膜は切開するがパラテノンは切開せずに，1号ナイロン糸3本による津下法にて縫合している．術後は，自然尖足位で短下肢ギプスを2週間，その後足関節を可及的に中間位に戻してさらに3週間ギプス固定を行う．合計5週間でギプス固定を除去し，足関節機能訓練と部分荷重歩行を開始する．術後8週間で全荷重歩行を許可している．

調査方法

それぞれの対象の症例に対して，足関節機能調査を行うために考案した10項目20点満点の郵送によるアンケート調査を行った(Table 3)．調査成績の比較にはMann−Whitney U検定を用いた．

結　果 (Table 4)

Marti変法により治療を受けた38例のうち，22例(スポーツ復帰に回答のないもの2例を含む)より回答があった．10項目の合計点数の平均は16.6点で，優(17～20点)は13例，良(14～16点)は7例であり，可(13点以下)の症例はなかった．主な減点の項目は後遺症，スポーツ，満足度であった．22例中11例でつっぱり感を訴えていたが，スポーツをやっていた20例中18例(90％)が受傷前のスポーツに復帰していた．満足度についてみると，不満足の症例はなかったが，大変満足・満足は4例だけで，普通が13例であった．

津下法によるものは35例のうち，28例(スポーツ復帰に回答のないもの1例を含む)より回答があった．平均は14.5点で，優は11例，良は8例で，可が8例あった．主な減点の項目は後遺症，スポーツ，

Table 4 Results of questionnaire

	Modified Marti's method	Tsuge's method
Total estimation	16.6 points	14.5 points
Excellent (17~20 points) Good (14~16 points) Poor (under 13 points)	13 cases 7 cases 0 cases	11 cases 8 cases 8 cases
Sequelae (2 : 1 : 0 points)	1.32 points (6 : 9 : 2 cases)	1.39 (13 : 13 : 2 cases)
Sports activities (2 : 1 : 0 points)	1.35 points (9 : 9 : 2 cases)	1.15 (11 : 9 : 7 cases)
Running activities (2 : 1 : 0 points)	1.68 (10 : 7 : 3 cases)	1.39 (15 : 9 : 4 cases)
Degree of satisfaction (2 : 1 : 0 points)	1.23 (4 : 13 : 0 cases)	1.36 (12 : 14 : 2 cases)
Range of motion (2 : 1 : 0 points)	1.65 (16 : 6 : 0 cases)	1.39 (13 : 13 : 2 cases)
Up and down stairs (2 : 1 : 0 points)	1.95 (21 : 1 : 0 cases)	1.68 (20 : 7 : 1 cases)

走行能力，満足度，可動域の制限であった．28例中13例でつっぱり感を訴え，スポーツをやっていた27例中20例(74％)は受傷前のスポーツに復帰していたが，7例はスポーツをやめていた．なお，28例中15例が可動域の制限を自覚し，階段昇降がしにくくなった症例は8例あった．満足度は，大変満足・満足が12例，普通が14例で，不満足の症例が2例あった．

考　察

アキレス腱皮下断裂はスポーツによるものが多く，30～40歳代の活動的な人に好発する．そのためできるだけはやく日常生活および社会活動に復帰し，さらには受傷前のスポーツができるよう治療方法を選択しなければならない．治療方法には，保存的治療，経皮的縫合，観血的縫合があり，それぞれに長所，短所があるが，各整形外科医は自分の慣れた方法で治療を行っているのが現状である．

1972年のLeaら[3]の報告によりアキレス腱皮下断裂に対する保存的治療法がみなおされた．保存的治療は感染，癒着など手術に伴う合併症を避けることができるが，8週間程度の長期の外固定と，その後約4週間の装具療法が必要である．本邦では林[4]の保存的治療によるアキレス腱の再断裂が1％という良好な成績もみられるが，一般的には再断裂の頻度は高く8～10％[5,6]とされている．一方，観血的縫合は確実な縫合が得られ，早期より機能訓練が可能であるが，観血的縫合の最大の欠点である感染や皮膚壊死が約1％にみられたという報告[6]がある．また，Bunnell法やKirchmayar法なども含めて従来からの縫合法は，通常約5週間，術後のギプス固定を必要としている．スポーツ選手に対しても，6～8週間のギプス固定とその後の装具療法により良好な保存的治療の成績が報告[7]されている現在では，術後にギプス固定を必要とする観血的治療ではその利点は少ない．

1983年Martiら[2]がアキレス腱の近位端を2束に分け，遠位端をはさみ込むように縫合し，超早期の可動域訓練により背屈が0°まで可能となった時点で約4週間ギプス固定を行う方法を報告した．田島ら[8]がこの方法の追試を行い良好な成績を報告した．この縫合法と後療法を含めてMarti法と呼んでいるが，この縫合法は3 bundle methodといわれ，縫合部が塊状にならずパラテノンの修復が可能で，強固な腱縫合が得られる[8]．1993年6月以後，われわれは早期リハビリテーション，早期荷重開始ができるように，Marti法に準じて腱縫合を行っている．ただし，抜糸後の足関節の快適性と屋内移動の簡便性を得るために，後療法を変更した．

腱縫合法と，手術の翌日より足関節の自動運動を行うのは同じであるが，完全なギプス固定は行わず，背屈0°が可能になる術後約2週で中間位のギプスシャーレを作製している．抜糸後はシャーレを外して入浴が可能であり，入浴時に足関節の自動運動を行うように指導している．また，シャーレを装着していれば過度の背屈は制限されるので，自宅内ではシャーレのまま松葉杖なしで荷重歩行を許可している．術後5週でシャーレを除去し，そのまま全荷重歩行を続ける．良好な歩容が得られる足関節背屈10°は術後平均45日で可能となり，可動域は術後平均73日で全例正常化した[9]．

今回のアンケート調査による後遺症については，津下法でも同じであるが，ほとんどはつっぱり感であった．保存的治療においてもつっぱり感の存在は，1年以上3年未満経過例で48％，3年以上経過例では25％になったと報告されている[4]．今回のMarti変法，津下法による観血的治療では，2年以上経過例でも約半数につっぱり感の訴えが存在し，保存的治療によるものより若干多い．Martiら[2]が正常な足底筋腱がアキレス腱の元の長さのindicatorとなると述べていたにもかかわらず，Marti変法の多くの症例で，結果的に足底筋腱が少しゆるんだ状態で腱縫合を行っていた．術後早期からの足関節機能訓練により他覚的には全例可動域は回復するが，アキレス腱が元の長さより少し短縮されたために，つっぱり感が後遺症として残るのかもしれないと反省した．

アンケート調査による長期成績としては，津下法とのあいだで，有意差とまではいえないが，走行能力($p = 0.079$)，可動域($p = 0.082$)，階段昇降($p = 0.056$)でかなりの差を認めており，スポーツ復帰および総合評価についても，Marti変法のほうが優れていた．Marti変法の短期成績[9]にもみられるよう

に，可動域の回復がはやく，術後3～4ヵ月にはジョギングができるようになるので，元のスポーツに復帰しやすい．津下法では74％がスポーツに復帰していたが，Marti変法では，50歳代女性(バレーボール)と60歳代男性(野球)の2例以外，90％がスポーツを続けており，早期にスポーツ復帰を希望する活動的な症例に有用な方法と考えている．

なお，今回のMarti変法の症例の中では，感染や皮膚の縫合不全など手術に伴う合併症はみられなかった．

Marti変法は保存的治療よりも，また津下法などの従来の方法による観血的治療よりも可動域の回復がはやく，さらにその期間がより快適に過ごせる方法である．アキレス腱皮下断裂後90％の症例が元のスポーツに復帰しており，長期の治療成績も良好であった．

文　献

1) 田島　宝ほか：アキレス腱断裂に対する治療法の検討．日整会誌，65(2)(3)：S618, 1991.
2) Marti RK et al : Operative repair of ruptured Achilles tendon and functional after-treatment I. Acute repair. Netherlands J Surg, 35 : 61-64, 1983.
3) Lea RB et al : Non-surgical treatment of tendo achil 9 : 17 PM-12-lis rupture. J Bone Joint Surg, 54-A : 1398-1407, 1972.
4) 林　光俊：アキレス腱皮下断裂の保存的治療．日整会誌，62 : 471-484, 1988.
5) 小川考了ほか：アキレス腱皮下断裂の保存的治療．整・災外，34 : 579-584, 1991.
6) Nistor L : Surgical and non-surgical treatment of Achilles tendon rupture : a prospective randomized study. J Bone Joint Surg, 63 : 394-399, 1981.
7) 林　光俊ほか：剣道選手のアキレス腱皮下断裂に対する保存的治療．整形外科，41 : 1029-1033, 1990.
8) 田島　宝ほか：アキレス腱断裂に対するMarti法の経験．整スポ会誌，8 : 263-266, 1989.
9) 藤田義嗣ほか：アキレス腱皮下断裂に対するMarti変法の治療成績．中部整災誌，43 : 603-604, 2000.
10) 鳥居行雄ほか：新鮮アキレス腱皮下断裂に対するMarti法の治療経験．整形外科，49 : 696-698, 1998.

前下脛腓靱帯による距骨インピンジメント症候群の1例

Talar Impingement Syndrome caused by the Anteroinferior Tibiofibular Ligament : A Case Report

飯島 譲[1)] Yuzuru Iijima
萬納寺毅智[2)] Taketomo Mannouji
内山 英司[3)] Eiji Uchiyama

●Key words
前下脛腓靱帯，距骨インピンジメント症候群，遠位束
Anteroinferior tibiofibular ligament : Talar impingement syndrome : Distal fascicle

●要旨
前下脛腓靱帯による距骨インピンジメント症候群を1例経験したので報告する．21歳のハンドボールの選手で左足関節痛を主訴に来院した．
左足関節の前外側に圧痛を認めたが，その他の異常はみられなかった．X線像，MRI，骨シンチでも異常はなかった．保存的治療は効果なく，鏡視下手術を施行した．Distal fascicleと呼ばれる脛骨前下縁の内側から腓骨前下端に，幅約4 mmの帯状の白色でやや硬い索状物を認めた．これがインピンジメントしていたため，切除した．術後疼痛消失し，6週で完全復帰した．術後3年6ヵ月の現在も疼痛なくプレーを行っている．
また切断肢の解剖も行い，その解剖学的観察と病理学的検索を行った．

●Abstract
A twenty-one-year-old male handball player presented chronic pain in his left ankle. He had suffered from pain for the previous 17 months.
A rentgenogram, MRI and a bone scintigram showed no abnormality and showed no instability. An arthroscopic operation was performed since conservative treatment produced no relief from pain. He was diagnosed as having talar impingement syndrome caused by the anteroinferior tibiofibular ligament. He returned to his normal performance at 6 weeks after the operation. At 42 months after the operation, there was no pain, and no symptoms, in the left ankle.
We also did an anatomical study using four cadavers and found “distal fascicle” in all the ankles of the cadavers.

飯島 譲
〒113-0033 文京区本郷2-1-1
順天堂大学医学部整形外科学教室
TEL 03-3813-3111

1）順天堂大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedics, Juntendo University School of Medicine
2）萬納寺整形外科
Mannouji Orthopaedics
3）関東労災病院スポーツ整形外科
Department of Sports Medicine and Orthopaedic Surgery, Kantou Rousai Hospital

はじめに

距骨インピンジメント症候群は，McMurrayが報告したfootballer's ankleをはじめとする骨性のインピンジメントがほとんどであり[1]，日常の診療でもしばしば遭遇する障害である．前下脛腓靱帯(以下AITF)による距骨インピンジメント症候群は，Bassettが報告した7例のみ[2]で，本邦での報告例はない．

今回われわれは，このきわめてまれな距骨インピンジメント症候群を1例経験し，切断肢の解剖も行ったので，文献的考察を加えて報告する．

症　例

症例：21歳の男性，ハンドボールの選手．主訴は左足関節痛．

現病歴：1991年よりハンドボールを始め，内反捻挫をくり返すも，翌日には疼痛は消失していた．1995年5月より徐々に左足関節痛が増強する．ランニング時にも疼痛が出現するようになり，ジャンプ力の低下を自覚し，1996年10月2日当科初診となる．

理学的所見：左足関節の前外側に圧痛を認めたが，その他の異常はみられなかった．背屈位を強制すると圧痛部位に一致する疼痛を認めた．またpoppingはみられなかった．

単純X線像で異常はなく(Fig. 1)，内反ストレス，前方引き出しX線像でも異常はみられなかった(Fig. 2)．

骨シンチグラフィー(Fig. 3)，MRI(Fig. 4)ともに異常はみられなかった．

保存的治療は効果なく，競技力の低下がみられた

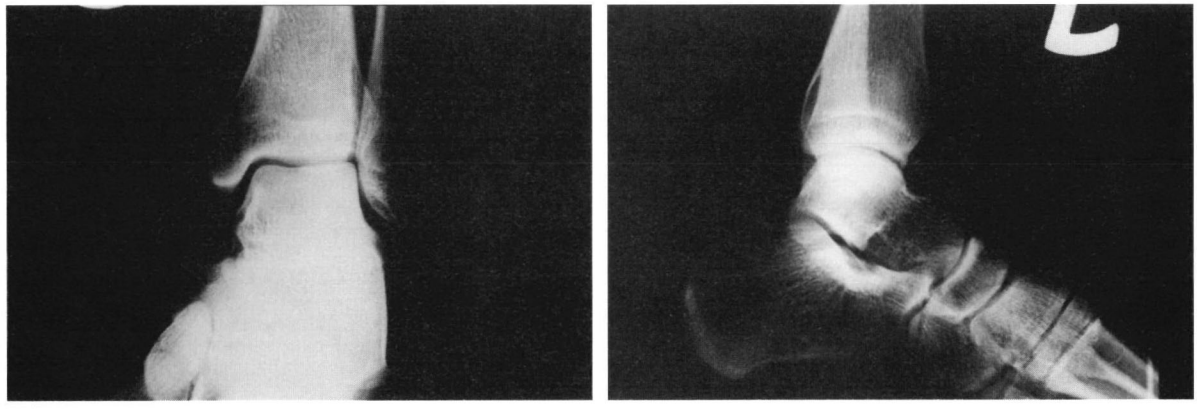


Fig. 1　Plain X-ray : normal study.

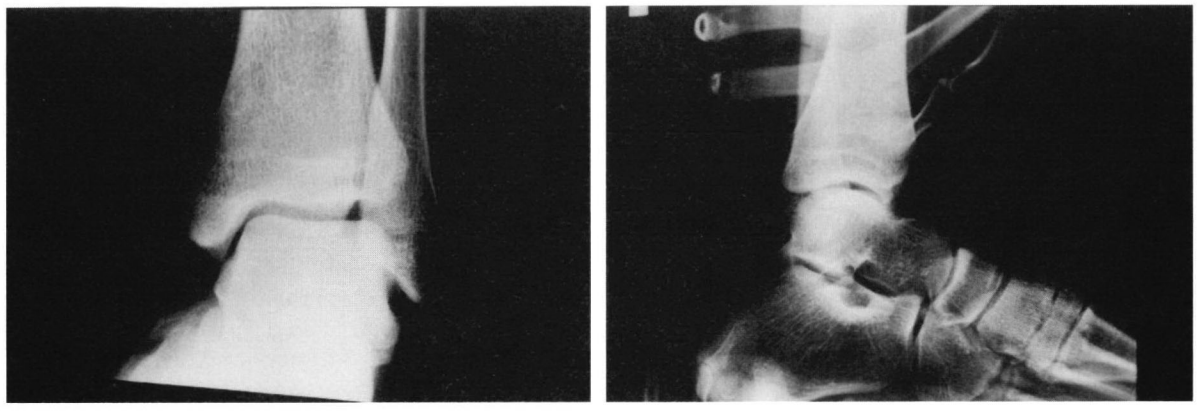


Fig. 2　Stress X-ray : no instability.

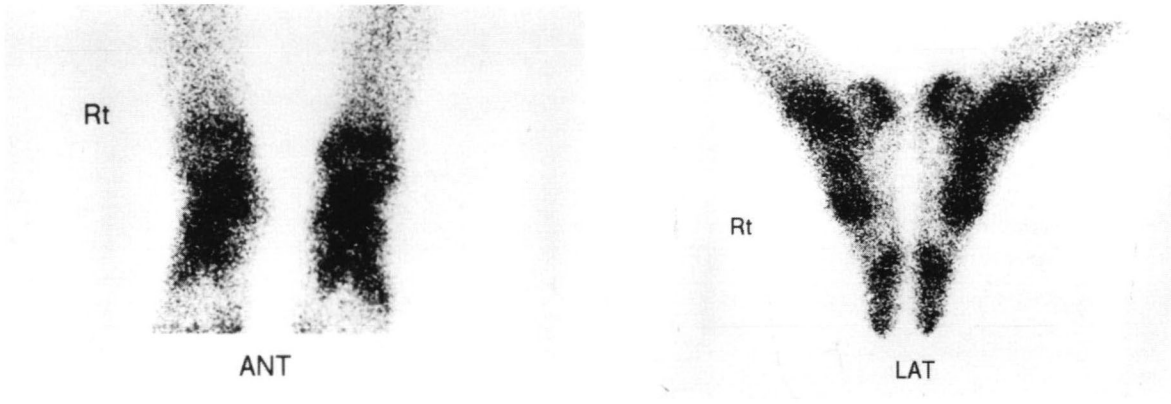


Fig. 3 Bone scintigram : no high uptake.

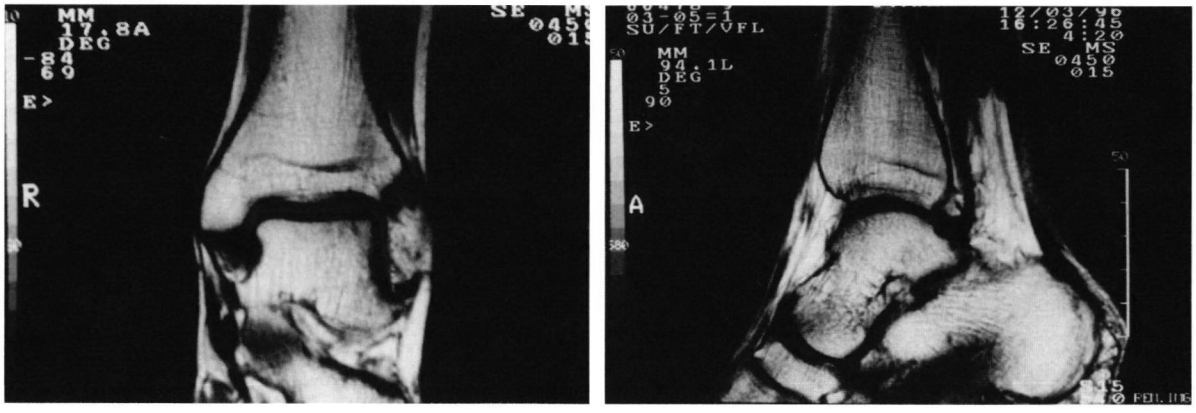
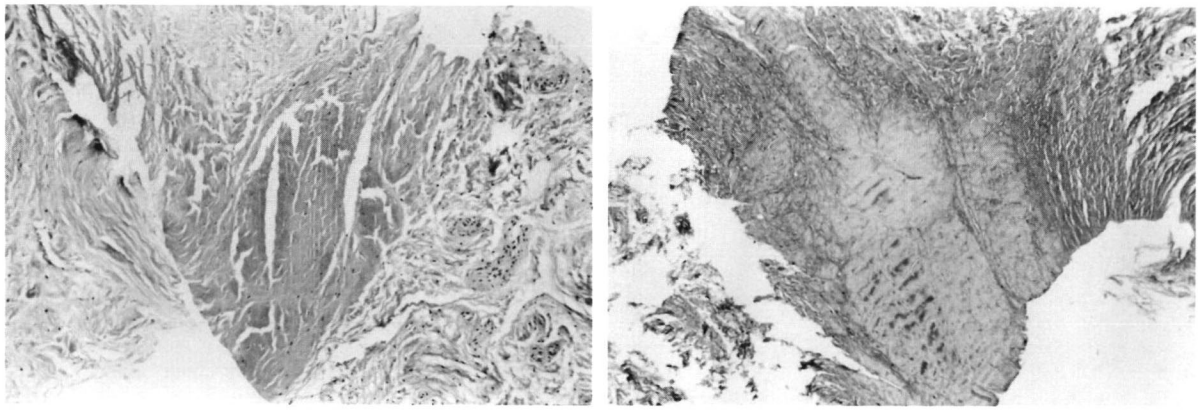


Fig. 4 MRI : normal study.



a b c

Fig. 5 Arthroscopic findings of left ankle.
a : Dorsi-flexion, b : Plantar-flexion, c : After resection.



a　　b

Fig. 6　Pathological findings.
a : H.E. stain : moderate degenerative change.
b : Masson's trichrome stain : the black region in the center is extracted fibrin.

ため，1997年1月14日，鏡視下手術を施行した．

関節鏡は30°斜視鏡を用い，前外側進入で行った．脛骨前下縁の内側から腓骨前下端に，幅約4 mmの帯状の白色でやや硬い索状物を認めた．以下この索状物をdistal fascicleと呼ぶ．距骨体部外側の軟骨面にびらんを認めた．背屈0°で脛骨と距骨体部のあいだにこのdistal fascicleがインピンジメントし(Fig. 5a)，底屈位にするとインピンジメントしないことが確認された(Fig. 5b)．以上より，AITF下方のdistal fascicleによる距骨インピンジメント症候群と診断した．

インピンジメントする部分を切除し，背屈してもインピンジメントしないことが確認された(Fig. 5c)．また，距骨体部のびらんした軟骨面は放置した．

病理組織学的には靱帯の一部と考えられ，HE染色では，基本的構造の保たれた部分と，線維の断裂や中等度に変性を示す部分があり，瘢痕様の線維化巣を認めた(Fig. 6a)．またマッソントリクローム染色で，析出したフィブリンは赤く染まる．ここで染まるフィブリンは機械的な圧迫による変性のみで，このことからこのdistal fascicleが圧迫されていたことが示唆される(Fig. 6b)．

術後4週よりハンドボールの練習を開始し，6週で完全復帰した．試合にも復帰したが，術前の疼痛はまったくなく，術後3年6ヵ月の現在も疼痛なくプレーを行っている．

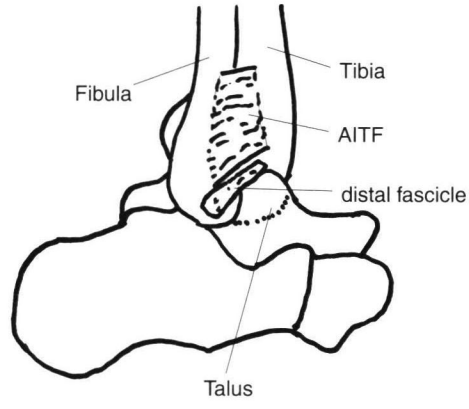
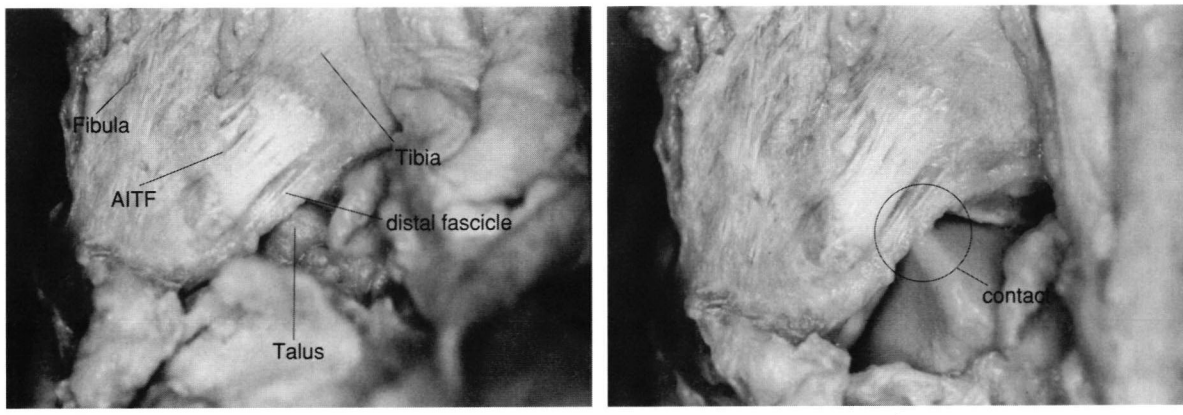


Fig. 7　Schema of the distal fascicle.

考　察

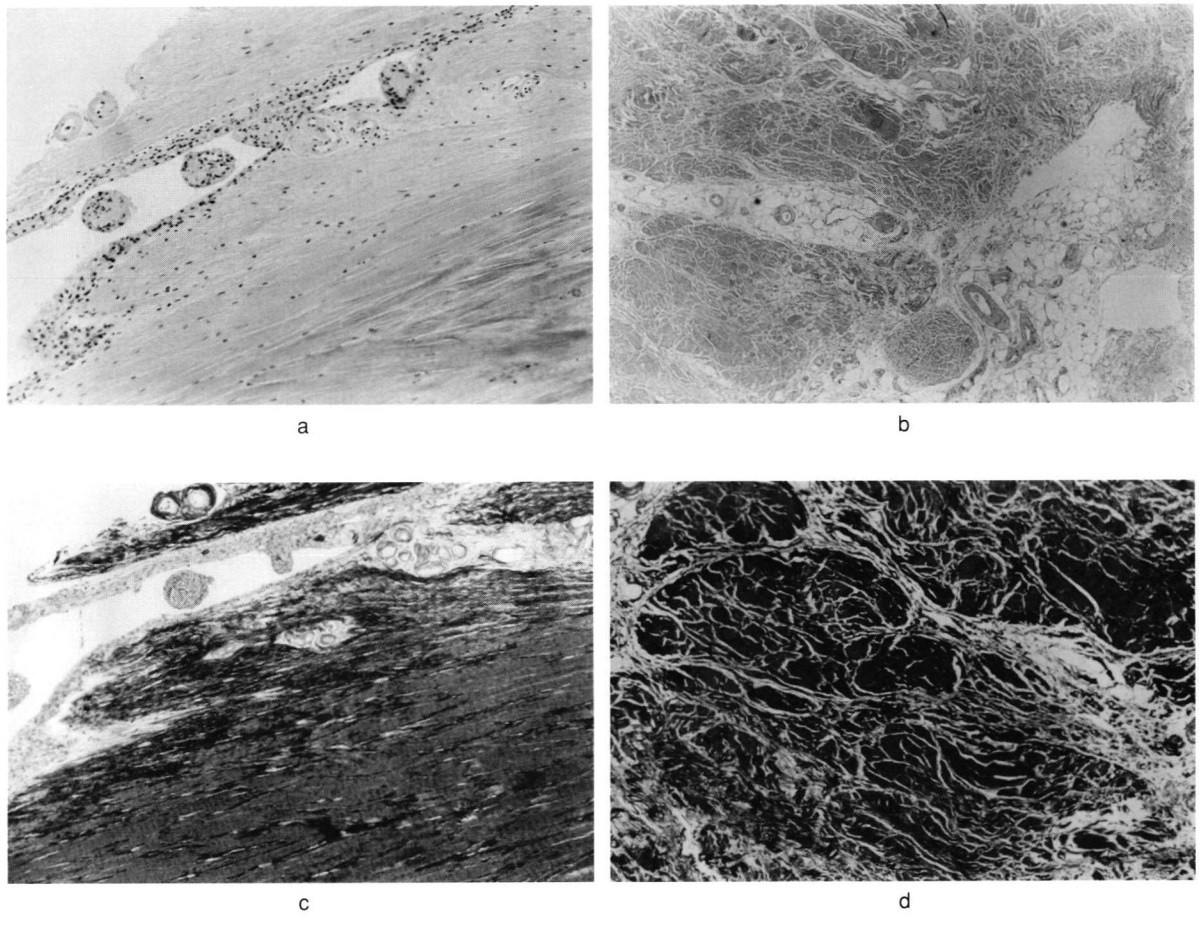
AITFによる距骨インピンジメント症候群は，われわれの調べ得た限りでは，1990年にBassettが報告した7例のみで，本邦での報告例はない．

Bassettによると，内反捻挫の既往がありその後足関節前方に慢性の疼痛があり，距骨体部の前外側に局在性の圧痛があり，単純X線像で正常で，不安定性のないものをAITFによる距骨インピンジメント症候群と診断する．AITFと関節軟骨損傷がインピンジする時にpoppingが起こるという．そして6ヵ月の保存的治療を行っても疼痛が残存する症例には手術を行う，と報告している．また，これを切除しても足関節の安定性は変わらないとも報告している．



a　　b

Fig. 8　Anatomical cadaver study.
a : Plantar-flexion : distal fascicle is not in contact with the talus dome.
b : Dorsi-flexion : distal fascicle is in contact with the talus dome.



a　　b

c　　d

Fig. 9　Pathological cadaver findings.
a : H.E. stain : distal fascicle, b : H.E. stain : AITF, c : Azan stain : distal fascicle, d : Azan stain : AITF.

AITF下方のdistal fascicleに関して解剖書には何も書かれていない．1982年にNikolopoulos[3]が24関節の解剖を行い，22関節にまだ報告されていない索状物を見つけた．これをaccessory AITFと呼んだ．またBassettは11関節の解剖を行い，10関節にこれを認め，distal fascicleと呼んだ．われわれも糖尿病性壊疽の切断肢4関節の解剖を行い，全例にdistal fascicleを認めた．これらをまとめると39関節中36関節92.3％にdistal fascicleを認めたことになる．

Distal fascicleの解剖学的観察は，AITFの下方に平行にあり，長さ17～24 mm，幅3～6 mm，厚さ1～2 mmであった(Fig. 7)．

切断肢の解剖結果について報告する．足関節底屈位ではdistal fascicleは距骨体部に接しないが(Fig. 8a)，背屈位で距骨体部に接することが確認された(Fig. 8b)．軟骨が損傷されるところでpoppingが起こるとBassettは報告している．

切断肢の病理学的検索の結果は，HE染色では，distal fascicleはAITFよりfibro-fattyな部分が少なく，リンパ球浸潤がみられた．したがって，distal fascicleはAITFより強く機械的圧迫を受けていることが示唆される(Fig. 9a，b)．

またAzan染色では，濃い青に染まった膠原線維がどちらにもみられ，基本的な靱帯の構造を有していると思われる(Fig. 9c，d)．

以上より，distal fascicleはまだ報告されていない靱帯と考えられ，今後さらに解剖を進めて行く必要があると思われる．

まとめ

1. AITFによる距骨インピンジメント症候群の1例を報告した．
2. インピンジメントの原因として，AITF下方のdistal fascicleが考えられた．
3. Distal fascicleに関する過去の報告と，切断肢の解剖学的観察と病理学的検索を行ったので報告した．

文　献

1) McMurray TP : Footballer's ankle. J Bone Joint Surg, 32-B : 68-69, 1950.
2) Bassett FH : Talar impingement by the anteroinferior tibiofibular ligament. J Bone Joint Surg, 72-A : 55-59, 1990.
3) Nikolopoulos CE : Anterolateral instability of the ankle joint. An anatomical, experimental and clinical study. Translated by Nikolaou P, Thesis, University of Athens, Athens, Greece : 1982.

高校スポーツ選手の脛骨近位部の骨塩量は内側が高い

Bone Mineral Density of the Medial Side of the Proximal Tibia is higher than that of the Lateral Side in High-school Athletes

辻 貴史[1)] Takashi Tsuji
佐藤 哲也[2)] Tetsuya Sato
小池 達也[4)] Tatsuya Koike
北野 公造[1)] Kouzo Kitano
大久保 衛[3)] Mamoru Okubo

●Key words
骨密度，脛骨近位部，思春期
Bone mineral density : Proximal tibia : Adolescence

●要旨
膝周辺の骨密度分布を調べることと，骨端部と骨幹端部の骨成長の相違を調べるために，脛骨近位部骨密度を測定した．対象は，高校1年生運動部員男子19名，女子28名であった．方法は，膝完全伸展位の前後方向とし，Hologic社QDR-2000の前腕アレーモードで，両脛骨近位部骨端線の上下3ヵ所ずつと膝蓋結節部を測定した(coefficient of variation：平均2.5％)．骨密度は，脛骨内側部は外側部に比べて，また骨幹端部は骨端部に比べて有意に高い値を示した．以上のことから，10代から内側型変形性膝関節症にみられるような骨密度の偏りがあり，骨端核からの骨化過程を反映して，骨端部の骨密度増加は骨幹端部より遅いのではないかと考えられた．

●Abstract
The aim of this study was to identify the distribution of bone mineral density (BMD) at the knee joint and any difference between the epiphyseal and metaphyseal BMD. The subjects were high school sports club healthy freshmen (male : 19, female : 28). We measured the BMD at 7 regions of interest (ROIs) on the bilateral proximal tibia (at the tibial tuberosity, at three regions above physeal line, and at three regions below it) using dual energy X-ray absorptiometry. We scanned the antero-posterior view of the knee joint in forearm array scan mode. The BMD of the medial side was larger than that of the lateral side, and the metaphyseal BMD was higher than the epiphyseal BMD. Findings indicated that the distribution discrepancy of BMD like medial-type gonoarthrosis may be present in adolescence, and that the increase in epiphyseal BMD may be slower than that in metaphyseal BMD.

辻 貴史
〒530-0012 大阪市北区芝田2-10-39
大阪府済生会中津病院整形外科
TEL 06-6372-0333

1) 大阪府済生会中津病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Saiseikai Nakatsu Hospital
2) 佐藤整形外科クリニック
Sato Clinic of Orthopaedic Surgery
3) 貴島病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Kijima Hospital
4) 大阪市立大学附属病院リハビリテーション部
Department of Rehabilitation, Osaka City University Medical School

緒　言

これまでヒトの骨成長について，形態学的あるいは生体力学的研究が数多く報告されてきた．近年，非侵襲的に骨の量的研究が行えるようになり，骨量に影響を与えるさまざまな因子についての報告がなされている．また，膝関節は，生体力学的にも臨床的にも多くの研究者が興味をひかれる部位であり，多種多様な報告がなされている．Morrison[1]は，歩行時に膝関節にかかる負荷は最大時には体重の2～4倍におよび，その大部分は膝関節の内側で伝達されると報告した．Behrensら[2]は，正常屍体膝や関節炎患者の術中に得られた骨標本から，脛骨顆部では外側に比べて内側の骨強度が高いと報告した．

これらの報告は，変形性関節症(OA)が膝に発生した場合に，内側が病変の中心となるよい説明となっているが，いままでのところ，これらの変化がいつ頃から認められるかは明らかではない．しかし，膝OAには内反変形を伴うことが多く，変形が発生した後では，変形によって内側の骨密度が高くなっていく可能性もあり，膝に何らかの愁訴や病変および変形のない若年期からの調査が必要である．

また，ヒトの長管骨の発育をみると，その原型は間葉系細胞の集合体であり，中心部は軟骨細胞となっていく．この中央部の石灰化から骨化が進行して一次骨核となる．さらに長管骨の両端部では，骨幹部より遅れて骨端部に二次骨核が形成され，骨幹端部とは骨端軟骨板(＝骨端線)を挟んで骨端部と骨幹端部の双方から石灰化が進行し，両者の骨性の一体化が完成される[3]．このような変化は，骨端部と骨幹端部の骨密度に何らかの差として現われるであろうか？

以上のことを明らかにするために，骨成熟完了前の年代を対象に脛骨近位部の骨密度分布を調べることによって，膝OAにみられるような分布の偏りがあるのかどうか，および骨端部と骨幹端部の骨密度の差の有無を検討することを目的として，以下の調査を行った．ただし，骨端部と骨幹端部の骨密度の差は，皮質骨と海綿骨の比率などにも左右されるので，今後経時的な変化を調査して，変化の様相を追跡する予定である．

方法および対象

1．予備調査

われわれは，二重エネルギーX線吸収法(DXA, Hologic社QDR-2000)を用いて骨密度を測定した．この機器には，脛骨スキャン専用モードがなく，独自にスキャン方法を考案する必要があった．そこで，まずわれわれの測定方法の妥当性を検討した．また，DXAの結果は二次元表示であるため，脛骨のように内顆部と外顆部で前後径が異なる対象物を測定する際には，厚みの影響を考慮する必要があるので，この点にも検討を加えた．

結果の統計学的解析は，Statview J-4.5(Abacus Concepts, Berkeley, CA)を使用し，2群間の差の検定にはpaired t-testおよびunpaired t-test，相関についてはSpearmanの順位相関を用いた．$p < 0.05$の時，統計学的有意差があると判定した．

1) 脛骨近位部測定法

肢位は，股関節内外旋中間位，膝完全伸展位の前後方向とし，テストスキャン像で膝蓋骨が大腿骨顆部の中央にあり，膝関節裂隙が水平になるようにして，骨端線が最も明瞭にみえる前腕アレーモードで測定した．このモードでは，関心領域を7ヵ所しかとれないので，脛骨近位部骨端線の上下3ヵ所ずつと，膝蓋結節部の計7ヵ所を関心領域とした．

なお，骨端線上下の6ヵ所は，骨端線最近位点の水平線レベルを下縁として，骨端部内外全長にわたる長方形の関心領域をとり，これを7等分して，このうち内側から2，4，6番目の関心領域を定め，次にこれら3領域を骨端線最遠位点の水平線レベルを上縁として垂直に下ろし，計6ヵ所とした．この方法では，関心領域の横幅が対象者ごとの脛骨の横幅を反映すると考えられた．

これらの関心領域を，骨端部内側，骨端部中央，骨端部外側，骨幹端部内側，骨幹端部中央，骨幹端部外側と定めた．

膝蓋結節は，脛骨前面の最も突出した点とし，その3 cm遠位部に金属製紙クリップをX線マーカーとして貼り付けた．これを指標として設定した関心領域を，膝蓋結節とした．

以上7ヵ所の関心領域は同じ大きさとした．骨端

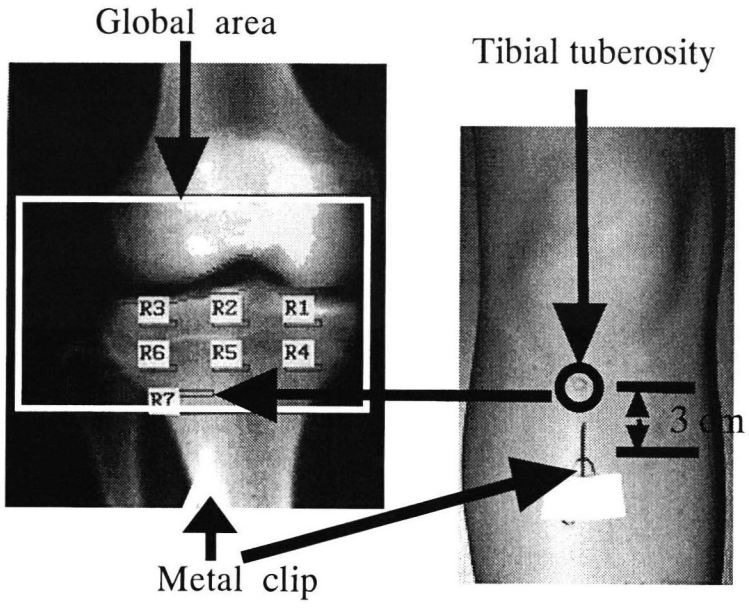


Fig. 1 7 regions of interest on the right knee.
We used a metal clip for indicating the tibial tuberosity and set 3 regions of interest above and below the physeal line.

Table 1 Participants in the preliminary inspection

	Gender	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)
TT	male	36	177.5	77.0
FK	male	29	165.0	55.0

部において関節面や骨端線にかからないようにするためには，関心領域の縦幅は限定される．関心領域の大きさが結果に影響するかどうかを確認するために，縦横幅を変えた種々の大きさで関心領域を測定した(縦×横ピクセル：5×11，3×23，5×25)．

なお，スキャン像の範囲を常に一定の所に定めることは困難であり，肢位が一定にできてもスキャン範囲に誤差を伴うのでは解析の段階での誤差を生じてしまう．したがって，計算エリア(QDR-2000では“GLOBAL”と表示される)を一定にするように，スキャン像の大腿骨顆間部最近位点から20ピクセル近位を上限，50ピクセル遠位を下限，脛骨近位関節面最内側部を内限，また外限については対象者ごとに個別に定めた．

前腕アレーモードでは，その計算エリア内の対象部位の両側に十分な空気層が必要で，それが不可能なときにはどちらか一方だけでも十分な空気層が必要である．今回の膝では，両側に十分な空気層を含むことはほとんどの例でできず，膝外側にできるだけ空気層を含むようにした．しかし，被検者の軟部組織厚が被検者ごとに変わるために外限は統一できなかった．そこで，空気層を十分に含むために，腓骨最外側部から20～40ピクセル外側を対象者ごとに外限と設定した(Fig. 1)．

以上の方法で，被検者を体格の異なる筆頭著者およびボランティア男性の2名(Table 1)として，1回の測定後に測定台から離れ，また肢位を決めるということを5回実施した．なお，このボランティア男性には，本調査の主旨を十分に説明し，同意のうえ測定した．

2) 脛骨前後径の影響

この検討のために，quantitative computerized tomography(以下QCT)とDXAの結果との相関を検討した．QCTのスライス位置は骨端線最近位部直上と最遠位部直下，スライス厚は2 mm，関心領域の横幅はスライス像の脛骨横径の1/7，領域の範囲は脛骨前後の骨皮質を十分含み，かつ不要な部分を可及的に含まない前後幅とした．被検者は既往歴に問題のないボランティア男性5名で，本調査の主旨を十分に説明し，同意のうえ，両膝のDXAとQCT

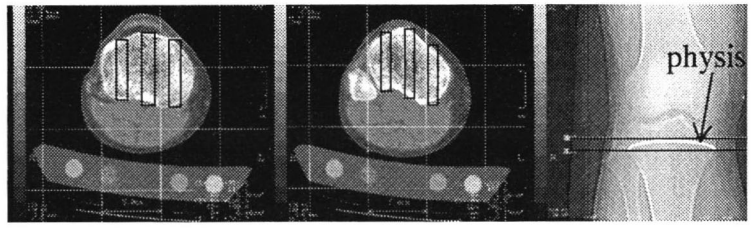


Fig. 2 Computerized tomogram of the right knee.
We scanned two slices just above and below the physeal line.
On each slice, we set 3 regions of interest.

を撮像した．CTの使用機種はGE横河メディカル社Quantex，骨量ファントムは京都科学社B-MAS 200を用いた(Fig. 2)．

3) 予備調査の結果

再現性の確認と関心領域の決定法：各関心領域の測定値の再現性は，coefficient of variationとして1.1～4.9(平均2.5)%であった．関心領域の大きさによる違いはなかった．以上より，関心領域の大きさは，縦幅は3ピクセルで統一し，横幅は被検者によって23～27ピクセルとなった．

DXAとQCTの相関：相関係数は0.856($p<0.0001$)であった．したがって，前後径が部位によって異なる脛骨近位部にDXAを応用したわれわれの方法に，大きな問題はないといえた．

2. 本調査

1) 対象

1週間に4日以上，1回あたり90分以上の運動を体育授業以外で行っている高校運動部員1年生男子19名，女子28名を対象とした．全員既往歴および外傷歴に問題はなかった．所属部は，バスケットボール12名，陸上競技11名，水泳6名，ハンドボール6名，器械体操5名，バドミントン5名，野球1名，バレーボール1名と多岐にわたり，種目間の検討は行わなかった．協力者およびその保護者には，文書による説明を行い，承諾書を得た．

2) 方法

1998年11月から翌年3月までの間に，身長・体重を測定し，QDR-2000によって，脛骨近位部の骨密度を予備調査に示した独自の方法で測定した．なお，今回のDXA測定は専属の放射線技師1名と筆頭著者の2名で行った．

3) 結果

身長と体重：男子は身長168.4±4.1(以下表示は平均±標準偏差)cm，体重58.1±5.9 kg，女子は同じく158.6±3.8 cm，53.1±6.3 kgであった．骨密度との相関は，男女ともに身長では認められず，体重とは有意な正の相関が認められた(相関係数0.470，$p=0.0028$)．

骨密度：各関心領域の結果をTable 2に示した．骨幹端部中央は骨端部中央に比べて($p<0.0001$)，脛骨内側部は，外側部に比べて骨幹端部と骨端部とも($p<0.01$)有意に骨密度が高く，また膝蓋結節は全領域中最も骨密度が高かった($p<0.0001$)(Fig. 3)．各関心領域とも，男女差はなかった．

考　察

脛骨近位部の生体力学面と骨密度については，いくつかの報告[2,4～9]がみられるが，10代半ばの骨密度分布についての報告はほとんどみられない．

脛骨近位部のDXAによる骨密度測定については，屍体正常膝の脛骨近位部骨密度を二重フォトン吸収法とDXAで測定し，簡便で有効な方法であるという報告[4]や，Norland社製XR-26で成人膝の側面像を測定し，独自に考案した方法でも骨密度の測定には有効であるという報告[5]がなされている．われわれ[6]は，QDR-2000を用いた結果から，男子高校生では，スポーツ活動をしている者のほうが，していない者より脛骨近位部の骨密度が有意に高いことを示し，スポーツ活動が膝周囲の骨密度を高めている可能性を報告した．

Table 2 Bone mineral density of the proximal tibia

	Male		Female	
	right	left	right	left
Medial epiphysis	0.853±0.127	0.833±0.127	0.812±0.101	0.814±0.102
Middle epiphysis	0.620±0.118	0.651±0.118	0.608±0.132	0.645±0.130
Lateral epiphysis	0.711±0.093	0.748±0.111	0.676±0.101	0.718±0.100
Medial metaphysis	0.847±0.128	0.824±0.112	0.764±0.101	0.783±0.106
Middle metaphysis	0.821±0.202	0.851±0.205	0.718±0.156	0.749±0.150
Lateral metaphysis	0.723±0.098	0.744±0.107	0.677±0.096	0.702±0.096
Tibial tuberosity	0.919±0.163	0.944±0.166	0.878±0.135	0.898±0.141

(average±S.D. g/cm^2)

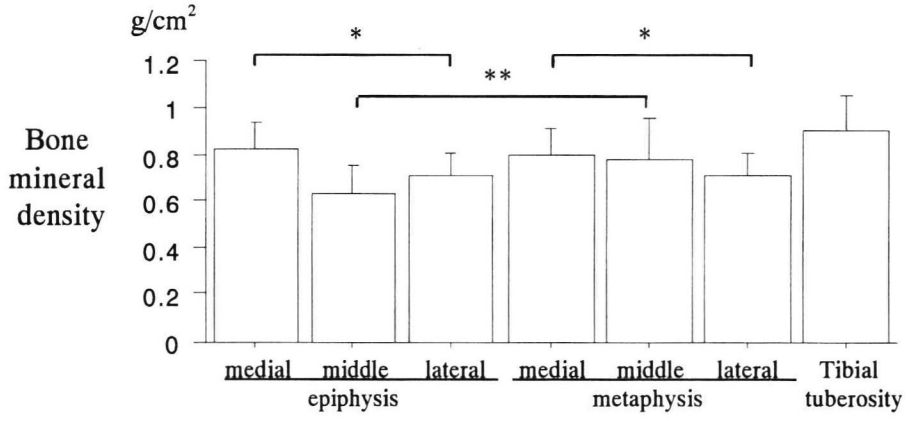


Fig. 3 Bone mineral density of the proximal tibia.
There was a significant difference in bone mineral density between the medial and the lateral regions of interest of epiphysis, and of metaphysis (each *: $p < 0.01$), and between the epiphyseal and metaphyseal middle regions of interest (**: $p < 0.0001$). The tibial tuberosity was the highest region of interest in bone mineral density in this study.

膝OAの骨密度に関して，Akamatsuら[7]は，QDR-2000で高位脛骨骨切り術後の膝周囲の骨密度を測定し，脛骨内側は外側より骨密度が高いと報告し，Lereimら[8]は，屍体および切断膝の研究から，正常膝の脛骨関節面の軟骨下骨の硬度は年齢とともに増加し，内側部は外側部に比べて硬いと報告した．

また，生体力学的観点から，柚木[9]は，屍体膝の脛骨近位部の圧迫穿孔力と内部構造について検討し，個々の膝でばらつきはあるが，脛骨内側は外側より穿孔力が高いと報告している．

以上の報告から，膝関節内側部は，外側部に比べて骨の構造が強固であると考えられる．

中高年者の膝OA患者では，膝関節内側に痛みを訴えることが多い．単純X線所見でも，関節裂隙狭小化や骨棘形成，骨硬化を膝内側に認めることが多い．一方，膝OA患者では内反変形を伴うことが多く，これらの現象がメカニカルストレスの変化に伴う二次的なものである可能性がある．

そこでわれわれは，OA変化が発生していないと

考えられる高校生を対象に，脛骨近位部の骨密度を調査した．その結果，膝内側は外側に比べて10代半ばから骨密度が高くなっていくと考えられた．われわれは，この現象が終生続き，さらに各種の因子が組み合わさって内側型膝OAになっていく可能性があると考えている．骨密度の偏りは，メカニカルストレス分布の不均等の結果であると思われた．

大腿脛骨間の荷重およびメカニカルストレスの伝達については，屍体または切断肢の膝を用いた脛骨関節面の圧力分布の検討などが報告されていた[10～13]．これらによると，大腿骨関節面との接触は，脛骨関節面および半月板上面において膝関節内外側の限局された部分でみられ，圧力分布も接触部分に集中していたが，関節中央部に関して明言している報告はみられなかった．脛骨関節面中央部付近には，半月板や前および後十字靱帯の伸長や短縮による付着部のメカニカルストレスの影響が考えられ，また脛骨近位部骨内の応力分布も複雑であると思われるが，これらに関する報告もみられなかった．

以上のように未知の事項もあり明言はできないが，脛骨関節面中央部付近には，内外側プラトーよりも力学的ストレスの影響が非常に少ないのではないかと考えられた．したがって，今回われわれが調査した関心領域の中では，関節中央は内側や外側に比べて，力学的ストレスの影響を受けにくく，骨端部と骨幹端部のそれぞれの成熟過程における骨密度の相違や変化を追跡するためには，影響する因子がより少ないのではないかと考えた．

われわれの結果からは，骨幹端部中央は，骨端部中央に比べてその骨密度が有意に高かった．このことから，骨幹端部に比べて骨化が遅れる骨端部は，成長途上の10代半ばではまだ骨密度が骨幹端部に比べて低いと考えられた．この成長途上の変化を明らかにするために，今後経過を追跡していく予定である．

結　語

1. 脛骨近位部の骨密度について，その分布と骨端部と骨幹端部の違いを知るために，調査を行った．
2. 対象は，運動部活動を行っている健康な高校1年生(男子19名，女子28名)であった．
3. 二重エネルギーX線吸収法を用いたHologic社QDR-2000を使用して，両脛骨近位部の7ヵ所の関心領域を，独自の方法で測定した．
4. 7ヵ所について男女差はなく，内側部は外側部に比べて，骨幹端部は骨端部に比べて有意に骨密度が高かった．
5. この結果から，従来報告されている変形性関節症膝の骨密度分布の不均衡は，10代半ばからみられることがわかった．また，骨端部は骨幹端部に比べて骨密度の増加が遅いのではないかと考えられた．

謝　辞：ご協力をいただいた参加者ならびに高校および病院関係者，とくに荒谷壮氏，宮部隆夫氏，北本明氏に深謝いたします．

文　献

1) Morrison J : The mechanics of the knee joint in relation to normal walking. J Biomechanics, 3 : 51-61, 1970.
2) Behrens J et al : Variations in strength and structure of cancellous bone at the knee. J Biomechanics, 7 : 201-207, 1974.
3) 広畑和志：標準整形外科学，第5版，医学書院：19-21, 1993.
4) Petersen M et al : The relation between trabecular bone strength and bone mineral density assessed by dual photon and dual energy X-ray absorptiometry in proximal tibia. Calcif Tissue Int, 59 : 311-314, 1996.
5) Sievänen H et al : Precision of dual-energy X-ray absorptiometry in determining bone mineral density and content of various skeletal sites. J Nucl Med, 33 : 1137-1142, 1992.
6) Tsuji T et al : Effects of sports activity on bone mineral density in high school students. J Clin Sports Med, 17 : 360-367, 1997.
7) Akamatsu Y et al : Change in osteosclerosis of the osteoarthritic knee after high tibial osteoto-

my. Clinic Orthop and Related Research, 334 : 207−214, 1997.
8) Lereim P et al : Hardness of the subchondral bone of the tibial condyles in the normal state and in osteoarthritis and rheumatoid arthritis. Acta Orthop Scand, 45 : 614−627, 1974.
9) 柚木　脩：膝関節の内部骨構築と力学的強度に関する研究．日整会誌，52 : 537−549, 1978.
10) Fukubayashi T et al : The contact area and pressure distribution pattern of the knee. A study of normal and osteoarthrotic knee joints. Acta Orthop Scand, 51 : 871−879, 1980.
11) Ahmed AM et al : *In-vitro* measurement of static pressure distribution in synovial joints−Part 1 : tibial surface of the knee. J Biomechanical Engineering, 105 : 216−225, 1983.
12) 稲場　斉：大腿骨・脛骨関節面の接触圧に関する生体力学的研究．日整会誌，61 : 1073−1080, 1987.
13) 笹川和彦ほか：感圧導電ゴムによる膝関節接触圧の測定．新潟整外研会誌，6 : 43−48, 1990.

第11回AOSSM/WPOA Annual Pacific Rim/United States Sports Medicine Traveling Fellowship報告

聖マリアンナ医科大学整形外科学教室 別府 諸兄

この度，日本整形外科スポーツ医学会より，The Asian-Pacific Orthopedic Society For Sports Medicine (APOSSM)/The American Orthopedic Society For Sports Medicine (AOSSM) Traveling Fellowとして，5月28日(日)～6月23日(木)まで27日間，米国のスポーツ関連の大学，施設を訪問しました．このTraveling Fellowshipは，アジアの各国をGroup I(日本，香港，シンガポール，マレーシア)，Group II(韓国，台湾，フィリピン，タイ)，Group III(オーストラリア，ニュージーランド，インドネシア，グアム)に分け，順番に行われます．したがって，今回のTraveling FellowはGroup I：日本，香港，シンガポール，マレーシアから各1名，計4名派遣され，私は2000 North American TourのGod Father(責任者)として参加することになりました．

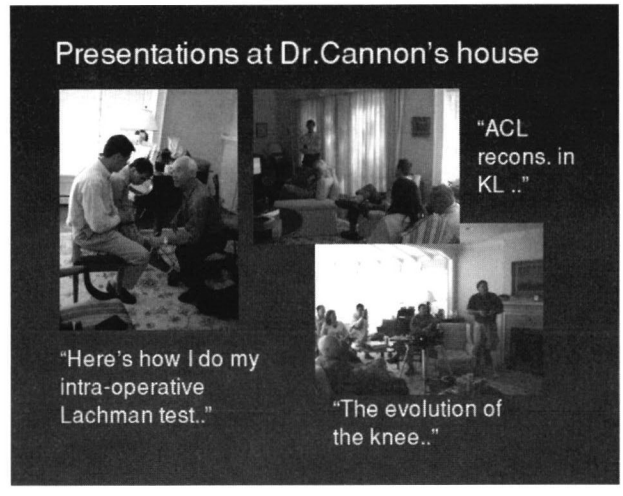
私にとりましては，大変名誉なことではありましたが，はたして一度の面識もないアジアの若い先生方と一緒に旅行できるか一抹の不安がありました．そして，5月28日の夕方に，成田からサンフランシスコに向け出発しました．



1. サンフランシスコ

香港からのDr. James Lam，マレーシアからのDr. Mohamed Razif，シンガポールからのDr. Yue Sie Wongが無事サンフランシスコに到着し，初めて全員集合しました．

サンフランシスコでは，California大学San FranciscoのProf. Dilworth Cannon宅にDr. Razifと私が宿泊し，Dr. Scott Dye宅にDr. LamとDr. Wongが宿泊し，大変家族的なもてなしを受けました．いつもながら米国の医師の生活レベルが高いのには驚かされます．5月30日(火曜)にProf. Cannon宅でこぢんまりした講演会があり，休暇で偶然Stanford大学に来られていたPittsburgh大学のSavio Woo教授も出席されました．そして，私たち4人に加え，ホストの先生方も講演をされ，とくに，Cannon先生は自分で開発された動揺膝の不安定性の評価器具について熱心に説明されました．

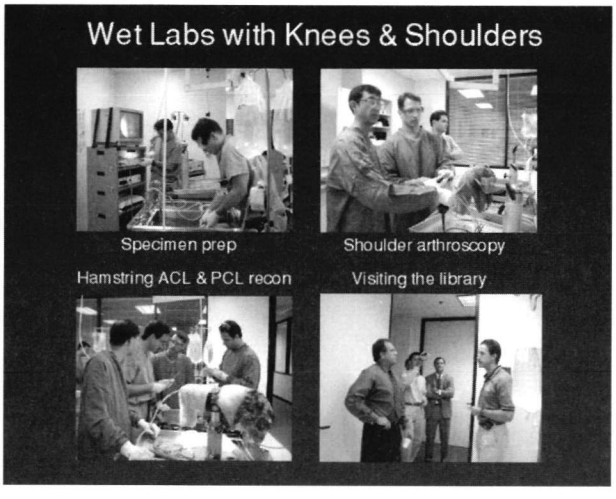


2. ヒューストン

第2番目の訪問地テキサス州ヒューストンに5月31日(水)の昼に着きました．ヒューストンの飛行

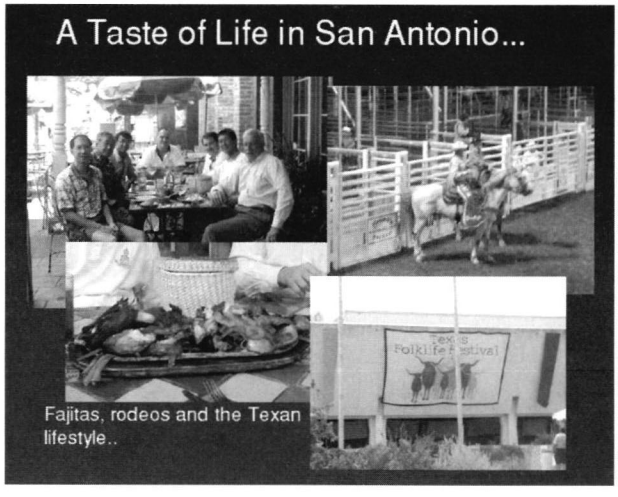
場にはTexas大学Houston整形外科の主任教授のProf. ClantonがレジデントのDr. Youngと一緒に迎えに来てくれました．ここのホストはProf. Clantonと，Baylor大学Sports Medicine InstituteのDr. Lintnerであります．ヒューストンはニューヨーク，ロサンゼルス，シカゴに次ぐ，米国の4番目の都市であり，10の大きな病院が集まっている巨大なMedical Centerがあります．ここにはBaylor大学，Texas大学の2つの大学病院があり，両大学の整形外科はよい意味で競い合っているのかと思います．私はGod Fatherということで，Prof. Clantonのお宅に，他の3人のFellowはMarriott Hotelに宿泊することになりました．ここでは，6月1日(木)にUT-HMS(University Texas-Houston Medical School)の講堂で，朝7時から11時まで，Lower Extremity Sports Medicine Symposiumが予定されていました．今回は，かなりの出席者があり，前回の発表会とは異なり，私たちも緊張し，発表したり質問したりしました．

また，6月2日(金)は朝からBaylor Sports Medicine InstituteのWet Lab Tourが予定され，新鮮屍体を用いた膝，肩の関節鏡の実際がありました．ここでは，NASAのJohnson Space Centerの訪問と，Astrodome特別席でのメジャーリーグの野球観戦がありました．Fellowたちも，全てがテキサスサイズで満足していたようです．



3. サンアントニオ

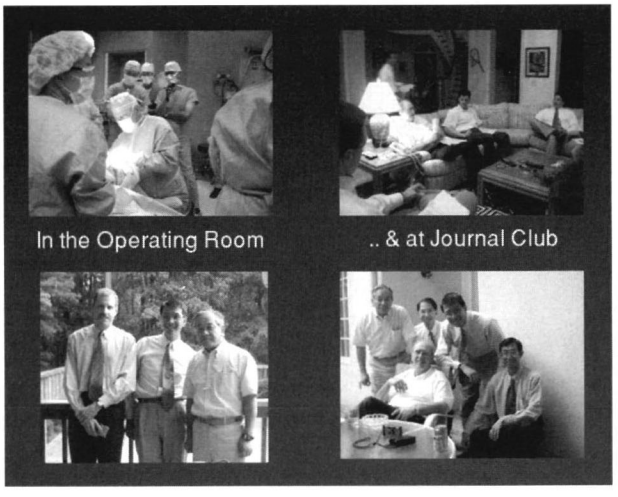
6月3日(土)の昼に，第3の訪問地である，メキシカン・ムードあふれるサンアントニオに着きました．Dr. MarkeyとDr. Gillespieの迎えを受け，昼食をとるために洒落たレストランのあるマーケット・スクエアーに連れて行ってもらいました．サンアントニオは軍関係の施設があるため，その関係者とその家族が多くいるようです．到着した日は土曜日でしたので，Dr. Razif(マレーシア)の希望もあり，Professional Rodeoを見にオースティンという町まで車で行き，帰宅したのは夜中になってしまいました．さて，ヒューストン，サンアントニオも同じですが，group practiceしている開業の先生が大学のスタッフも兼任しており，日本の非常勤講師にあたると思います．訪問先は5つの大きな病院からなるMedical Center内のTexas大学San Antonioの大学病院とUS Army Institute of Surgical Researchの2ヵ所でした．ここで，他の大学からのVisiting Professorと一緒に，講演会がありました．最後の夜は，San Antonio整形外科医会に招待され，Traveling Fellowが紹介されました．



4. バーミングハム

6月7日(水)朝にアラバマ州バーミングハムに移動しました．ここでは，Traveling Fellowは二手に別れ，Dr. Andrew，Dr. Clancy宅に分宿しました．Dr. Andrew，Dr. Clancyらの運営しているAmerican Sports Medicine Instituteと病院を訪問しました．Dr. Clancyは2000年の第26回AOSSMの会長で，臨床・研究ともに大変活発に情熱をもってスポーツ整形外科を行っておられました．Fellowの日程は，毎

日施設の見学，それらの説明会，手術見学，最後の日は，Journal Clubでした．Sports Medicine Fellowは一般的に1～2名ですが，ここでは7～8人採用していました．また，ヒューストン，サンアントニオに共通しているのは整形外科オフィスがあると必ずHealth Southというリハビリ施設が併設しています．つまり，このHealth Southには，リハビリの大きな施設がありPT，トレーナーなどが所属しています．これが全国ネットワークになっていて，どこでも同じようなリハビリを受けることが可能になっています．



5. レキシントン

バーミングハムとは異なり，比較的小規模にDr. Ben KiblerがLexington Sports Medicine Centerで，Ph. D.，PT，アスレチックトレーナーらと手づくりの臨床，研究を行っていました．手術一辺倒でなく，リハビリなど評価・訓練もとり入れた治療を行っていました．実際に治療中・治療後の患者さんを数名ご用意いただき，その実際を熱心に説明してくれました．ちなみに，Dr. Kiblerは米国のテニス医学の権威者であります．

また，19年前に私が留学していたルイビルのTsai先生の奥様に，Kentucky horse parkで偶然お会いするというハプニングもありました．

6. ピッツバーグ

Pittsburgh大学の整形外科には，日本で著名なProf. Freddie FuがChairmanをしておられ，またBiomechanics Lab.にはProf. Savio Wooがおられます．ここには，Fu先生のResearch Fellowとして日本の医師2名，Woo先生のResearch Fellowとして日本の医師4名，計6名がおられました．この他，ドイツ，韓国，イタリア，タイ，南米など世界中からResearch Fellowがおりました．Fu先生の日本からのResearch Fellowが，Traveling Fellowの担当をしてくれました．ピッツバーグで，私のMacintoshに支障が生じ学会のスライド作成ができなくなり，当地に留学されている日本の先生方に大変お世話になりました．行事の予定が朝から夜まで密に設定されており，スライド作成ができるか危機一髪の状況でした．

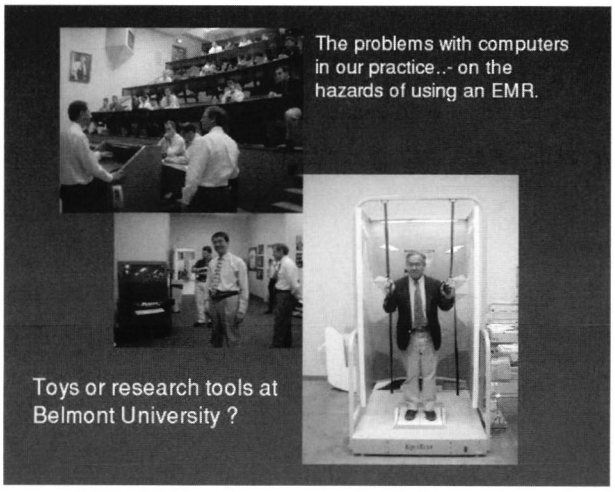


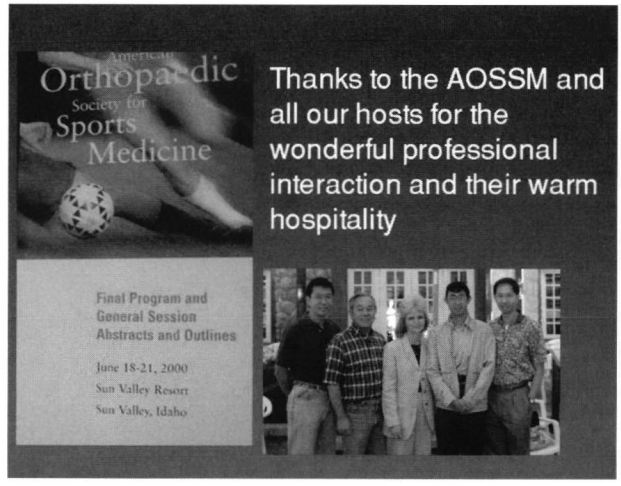
7. ナッシュビル

ホストのDr. Anderson，Dr. Spindlerはともに，このAOSSMのTraveling Fellowの経験者でした．とくに，Dr. Andersonは井形教授(徳島大)と石井教授(札幌医大)にお世話になったこと，日本を訪問した際のことを熱心に話してくれました．また，Dr. Spidlerは現在Vanderbilt大学でスポーツ医学を行っており，また近くのBelmont大学の理学療法学科には豊富な研究器材があり今後の成果が楽しみです．

訪問した多くの施設でTraveling Fellowと相互に発表を行えるように準備されており，大変親切なもてなしを受けました．

6月16日(金)に，アイダホ州のサンバレーに到着しました．6月17日に，やっと1日の自由時間が得られ，レンタカーで，近くの湖までドライブしまし







た．6月18日(日)から学会が開始されました．日本からの発表は日大，筑波大，北大，弘前大からありました．このうち，Dr. Fuの研究室で行った日大の福島先生の発表がAwardを受賞しておりました．また，2日目の夜には，日本人の先生方の食事会があり10名前後の先生(筑波大2名，日大2名，弘前大3名，北大1名，島根医科大1名，聖マリアンナ医大1名)が集まりました．

最終日の6月21日に，何とか今回の27日間にわたるFellowshipの報告をAOSSMの学会でいたしました．内容としましては，お世話になりました全ての大学・ホストの先生方の写真，そこでの研修についてまとめ，最後に学会長，Traveling Fellowshipの担当委員長のDr. Teizに感謝を申し上げました．

重ねて，このような米国スポーツの現状を見る機会をいただき，日本整形外科スポーツ医学会に大変感謝いたしております．今後はこの経験をいかし，日本のスポーツ学会のお役に立てることができましたら幸いです．また，WPOAの諸先生方との友好の輪ができ，今後の協力も期待できると思います．最後になりましたが，このTraveling Fellowshipに快く送り出していただいた青木教授ならびに医局の先生方，学会事務局に感謝いたします．

Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE

会則 …… 89
名誉会員・特別会員，理事，監事，評議員名簿 … 94
学術集会について …… 95
学会開催のお知らせ …… 97

日本整形外科スポーツ医学会

日本整形外科スポーツ医学会会則

第1章　総　　則

第1条　名称

本会の名称は，日本整形外科スポーツ医学会(The Japanese Orthopaedic Society for Sports Medicine) 略称，JOSSMという

以下，本会という

第2条　事務局

本会の事務局は，理事会の議により定めた場所に置く

第2章　目的および事業

第3条　目的

本会は，整形外科領域におけるスポーツ医学並びにスポーツ外傷と障害の研究の進歩・発展を目的とし，スポーツ医学の向上とスポーツの発展に寄与する

第4条　事業

本会は，第3条の目的達成のために次の事業を行なう

1) 学術集会の開催
2) 機関誌「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」(Japanese Journal of Orthopaedic Sports Medicine)の編集・発行
3) 内外の関係学術団体との連絡および提携
4) その他，前条の目的を達成するに必要な事業

第3章　会　　員

第5条　会員の種類

本会の会員は，次のとおりとする

1) 正 会 員　本会の目的に賛同し，所定の登録手続きを行なった医師
2) 準 会 員　本会の目的に賛同し，所定の登録手続きを行なった正会員以外の個人
3) 特別会員　現在および将来にわたり本会の発展に寄与する外国人医師
4) 名誉会員　本会の発展のために，顕著な貢献をした正会員および外国の医師のうちから，理事長が理事会および評議員会の議を経て推薦する者
5) 賛助会員　本会の目的に賛同し，所定の手続きを行なった個人または団体
6) 臨時会員　上記1～4の会員ではなく，本会の学術集会に出席し，会場費を支払った個人または団体

会員期間は，その学術集会の期間とするが，そこで発表した内容を機関誌に投稿する場合は共著者となることができる

第6条　入会

本会の正会員，準会員または賛助会員として入会を希望するものは，所定の用紙に記入の上，会費をそえて，本会事務局に申し込むものとする

入会資格は別に定める

但し，特別会員および名誉会員に推薦された者は，入会の手続きを要せず，本人の承諾をもって，会員となりかつ会費を納めることを要しない

第7条　退会

1）会員が退会しようとするときは，本会事務局に届けなければならない

2）会費を2年以上滞納した場合には，退会したものとみなす

第8条　除名

本会の名誉を傷つけ，また本会の目的に反する行為のあった場合，理事会は会員を除名することができる

第4章　役員，評議員

第9条　役員

本会には，次の役員を置く

1）理　事　10名以上15名以内（うち理事長1名，常任理事1名）

2）監　事　2名

第10条　役員の選出

1）理事および監事は，別に定めるところにより評議員の中から選出し，総会の承認を要する

2）理事長は，理事会において理事の互選により選出する

3）常任理事は理事長の指名により理事会において決定する

第11条　役員の業務

1）理事長は，会務を統括し本会を代表する

2）理事は，理事会を組織し重要事項を審議，決定する

3）常任理事は，理事長を補佐するほか，事務局を統括し常務を処理する

4）監事は，本会の会計および会務を監査する

第12条　役員の任期

役員の任期は1期3年とし，再任は妨げない

但し，連続して2期6年を越えることはできない

第13条　評議員

1）本会には50名以上150名以内の評議員を置く

2）評議員は正会員の中から選出する

3）評議員は評議員会を組織して，本会役員の選出を行なうほか，理事会に助言する

4）評議員の任期は3年とし，再任は妨げない

第5章　委 員 会

第14条　委員会

理事会は必要に応じて，委員会を設けることができる

第6章　会　　議

第15条　理事会

1）理事会は理事長がこれを召集し，主宰する

2）会長は理事会に出席できる

第16条　総会および評議員会

1）総会は正会員および準会員をもって組織する

2）総会および評議員会は，それぞれ年１回学術集会開催中に開催する
3）総会および評議員会の議長は，理事長または，理事長の指名した者とする
4）臨時総会および臨時評議員会は必要に応じて，理事長がこれを召集できる

第７章　学術集会

第17条　学術集会
1）学術集会は年１回開催し，会長がこれを主宰する
2）会長，次期会長は理事会の推薦により，評議員会および総会の承認を経て決定する
3）学術集会での発表の主演者および共同演者は，原則として本会の正会員および準会員に限る

第８章　会費および会計

第18条　正会員，準会員および賛助会員の年会費は別に定める
第19条　本会の経費は会費，および寄付金その他をもってこれに当てる
第20条　本会の目的に賛同する個人および団体から寄付金を受けることができる
第21条　本会の収支予算および決算は理事会の決議を経て評議員会，総会の承認を得なければならない
第22条　既納の会費は，これを返還しない
第23条　本会の会計年度は，４月１日に始まり，翌年の３月31日に終わる

第９章　附　　則

第24条　本会則の改正は，評議員会において，出席者の過半数以上の同意を必要とし，総会の承認を要する

当分の間，本会の事務局は名古屋市天白区音聞山1013
有限会社ヒズ・ブレイン内に置く

附　記　本会則は，昭和57年６月５日から施行する
本改正会則は，昭和63年４月１日から施行する
本改正会則は，平成４年６月１日から施行する
本改正会則は，平成６年６月17日から施行する
本改正会則は，平成９年５月17日から施行する
本改正会則は，平成10年９月12日から施行する
本改正会則は，平成12年５月20日から施行する

日本整形外科スポーツ医学会
入会資格および年会費に関する細則

第１条　日本整形外科スポーツ医学会会則第６条ならびに第18条によりこの細則を定める

（入会資格および手続き）

第２条　正会員になろうとする者は，下記の事項を具備することを要する
1）日本国の医籍登録番号を有すること
2）所定の入会申込書に所要事項を記載し，署名して学会事務局へ提出すること
3）評議員１名の推薦を得ること

第３条　準会員になろうとする者は，下記の事項を具備することを要する
1）所定の入会申込書に所要事項を記載し，署名して学会事務局へ提出すること
2）評議員２名の推薦を得ること

第４条　賛助会員になろうとする者は，下記の事項を具備することを要する
1）所定の入会申込書に所要事項を記載し，署名押印して学会事務局へ提出すること
2）評議員２名の推薦を得ること

（入会の承認）

第５条　第２条，第３条ならびに第４条による所定の手続きを行なったものは，理事会の審議を経て入会の可否が決定される

（会費の納入）

第６条　入会の許可を受けた者は直ちに当該年度の年会費を納入しなければならない

第７条　年会費は，下記の通りとする
正会員：12,000円，準会員：6,000円，賛助会員：50,000円以上

第８条　会費は，当該年度に全額を納入しなければならない

（会員の権利および義務）

第９条　正会員は下記の権利および義務を有する
（権利）
1）本学会が刊行する機関誌および図書等の優先的頒布を受けること
2）総会，学術集会，その他本学会が行なう事業への参加ができること
3）機関誌への投稿，および学術集会への出題・応募ができること
4）その他本学会の会則および細則に定められた事項
（義務）
1）会費を納入すること
2）総会の議決を尊重すること
3）住所，氏名，学会機関誌送付先等に変更のある場合は速やかに事務局へ届出ること

第10条　準会員は下記の権利および義務を有する

（権利）

1）本学会が刊行する機関誌および図書等の優先的頒布を受けること

2）総会，学術集会への参加ができること

3）機関誌への投稿，および学術集会への出題・応募ができること

4）準会員は役員・評議員等の選挙権および被選挙権を有しない

（義務）

1）会費を納入すること

2）総会の議決を尊重すること

3）住所，氏名，学会機関誌送付先等に変更のある場合は速やかに事務局へ届出ること

第11条　賛助会員は下記の権利および義務を有する

（権利）

1）本学会が刊行する機関誌および図書等の優先的頒布を受けること

2）学術集会への参加ができること

3）賛助会員は総会での議決権，役員・評議員等の選挙権および被選挙権を有しない

（義務）

1）会費を納入すること

2）総会の議決を尊重すること

3）住所，氏名，学会機関誌送付先等に変更のある場合は速やかに事務局へ届出ること

附　則　1　この細則の変更は理事会で行ない，評議員会，総会の承認を要する

2　この細則は平成12年5月20日から施行する

名誉会員・特別会員

青木　虎吉　　高岸　直人　　渡辺　好博
赤松　功也　　津山　直一　　Bernard R. Cahill
東　　博彦　　鞆田　幸徳　　Wolf-Dieter Montag
今井　　望　　鳥山　貞宣　　W. Pforringer
榊田喜三郎　　林　浩一郎　　George A. Snook
鈴木　良平　　茂手木三男

理　　事

◎井形　高明　　越智　隆弘　　富田　勝郎　　圓尾　宗司
生田　義和　　黒澤　　尚　　中嶋　寛之　　武藤　芳照
○石井　清一　　田島　直也　　原田　征行　　守屋　秀繁

◎理事長　○常任理事

監　　事

霜　礼次郎　　藤巻　悦夫

評 議 員

青木　治人　　菊地　臣一　　菅原　　誠　　成田　寛志　　松井　宣夫
阿曽沼　要　　城所　靖郎　　杉田　健彦　　仁賀　定雄　　松崎　昭夫
阿部　正隆　　木村　雅史　　勝呂　　徹　　丹羽　滋郎　　松本　　学
天野　正文　　栗山　節郎　　高尾　良英　　乗松　敏晴　　三木　英之
有馬　　亨　　黒坂　昌弘　　高木　克公　　乗松　尋道　　宮川　俊平
伊藤　恵康　　古賀　良生　　高岸　憲二　　初山　泰弘　　宮永　　豊
井上　　一　　腰野　富久　　高倉　義典　　濱　　弘道　　村上　元庸
今井　立史　　小山　由喜　　高良　宏明　　浜田　良機　　森　雄二郎
今給黎篤弘　　斎藤　明義　　瀧川宗一郎　　平澤　泰介　　安田　和則
入江　一憲　　斎藤　知行　　竹下　　満　　廣橋　賢次　　矢部　　裕
岩本　英明　　左海　伸夫　　竹田　　毅　　福田　眞輔　　山賀　　寛
上崎　典雄　　酒井　宏哉　　田島　　寶　　福田　宏明　　山本　博司
内田　淳正　　阪本　桂造　　立花　陽明　　福林　　徹　　山本　龍二
内山　英司　　桜庭　景植　　田中　寿一　　冨士川恭輔　　横江　清司
大久保　衛　　佐々木良介　　田渕　健一　　藤澤　幸三　　吉田　宗人
大槻　伸吾　　佐藤　光三　　土屋　明弘　　古府　照男　　吉松　俊一
岡崎　壮之　　史野　根生　　土屋　正光　　別府　諸兄　　米延　策雄
岡村　良久　　柴田　大法　　戸松　泰介　　星川　吉光　　龍　順之助
越智　光夫　　下條　仁士　　冨永　積生　　堀川　哲男　　若野　紘一
柏口　新二　　白井　康正　　中山　義人　　本庄　宏司　　和田　佑一
加藤　哲也　　須川　　勲　　成田　哲也　　増島　　篤　　渡會　公治

（敬称略）

学術集会について

第27回日本整形外科スポーツ医学会学術集会

会　期：2001年9月13日(木)・14日(金)
会　場：メルパルクHIROSHIMA
〒730-0011　広島市中区基町6-36

内　容：1. シンポジウム
1) 21世紀のスポーツ医学—整形外科の役割と位置付け—
2) ACL損傷のメカニズム—非接触型損傷を中心に—
2. パネルディスカッション
1) スポーツ医学の基礎
2) 上肢のスポーツ傷害
3. 一般演題(口演，ポスター)

演題募集：一般演題(口演，ポスター)を募集いたします．今回は，インターネットあるいはフロッピーディスクによる申し込みになります．なお，演題の採否および発表形式は会長にご一任ください．

演題応募方法：**1. インターネットでの演題申し込み**
学会ホームページ http://jossm.gr.jp/ から演題登録ページにアクセスし指示に従って，入力してください．注意事項はすべて演題登録ページに掲載します．
インターネットでの応募締切：2001年5月10日(木) 正午まで．
2. フロッピーディスクでの演題申し込み
下記の登録事務局宛に氏名・連絡先(郵便番号・住所・TEL・FAX番号)を明記の上，要項をe-mail，またはFAX，葉書でご請求ください．
フロッピーでの応募締切：2001年4月27日(金)まで．

関連行事：**医学生のためのスポーツ医学セミナー**
日時：9月14日(金) 15:00～18:00
会場：メルパルクHIROSHIMA
市民公開講座
日時：9月14日(金) 19:00～21:00
会場：メルパルクHIROSHIMA
第3回スポーツ用装具を考える会
日時：9月13日(木) 17:30～20:30
会場：広島県民文化センター

送付先・事務局：〒468-0063　名古屋市天白区音聞山1013
有限会社ヒズ・ブレイン内
第27回日本整形外科スポーツ医学会学術集会登録事務局
TEL 052-836-3511 / FAX 052-836-3510
e-mail hiroshima21@jossm.gr.jp

第27回日本整形外科スポーツ医学会学術集会
会長　生田　義和
(広島大学医学部整形外科学教室)

第28回日本整形外科スポーツ医学会学術集会
第6回日韓整形外科スポーツ医学合同会議（併催）

会　期：2002年3月27日（水）・28日（木）・29日（金）
会　場：高知新阪急ホテル
〒780-0870　高知市本町4-2-50
TEL 088-873-1111

お問合せ先：〒738-8505　南国市岡豊町小蓮
高知医科大学整形外科学教室内
第28回日本整形外科スポーツ医学会学術集会事務局
TEL 088-880-2386 / FAX 088-880-2388
e-mail seikei@kochi-ms.ac.jp

第28回日本整形外科スポーツ医学会学術集会
会長　山本　博司
（高知医科大学整形外科学教室）

学会開催のお知らせ

第11回関西臨床スポーツ医・科学研究会

会　期：2001年6月16日(土)
会　場：薬業年金会館
(地下鉄谷町線及び長堀鶴見緑地線「谷町6丁目」下車)
TEL 06-6768-4451

教育講演：藤井　暁(大阪市立総合医療センター院長)
『21世紀のスポーツ医科学』
—生活習慣病の運動療法の現状と展望について—
＊日整会教育研修・スポーツ研修1単位申請中
日医健康スポーツ医教育研修申請予定

シンポジウム：多機能臓器としての筋肉と運動

演題内容：スポーツ傷害・スポーツリハビリテーション

●演題募集は終了しました.

会　費：6,000円(当日参加費3,000円，年会費3,000円)

申込先：〒558-8585　大阪市住吉区杉本3-3-138
大阪市立大学保健体育科　藤本繁夫
TEL 06-6605-2953 / FAX 06-6605-2953

事務局：〒634-8522　奈良県橿原市四条町840
奈良県立医科大学整形外科学教室内
関西臨床スポーツ医・科学研究会事務局
TEL 0744-22-3051 / FAX 0744-25-6449

第11回関西臨床スポーツ医・科学研究会
会長　藤本　繁夫
(大阪市立大学保健体育科)

第19回関節鏡セミナー

会　期：2001年8月3日(金)・4日(土)
会　場：函館大沼プリンスホテル
〒041-1392　北海道亀田郡七飯町西大沼
TEL 0138-67-1111
定　員：150名（定員になり次第，締め切らせていただきます）
参加費：28,000円（宿泊費別）

申込要領：初心者・経験者のコースに分けてワークショップを行う予定です．参加ご希望の方は，官製はがきに「関節鏡セミナー申し込み」と明記し，所属，氏名(ふりがな)，連絡先住所・電話番号をご記入のうえ，下記連絡先までお申し込みください．折り返し申し込み票を郵送いたします．
なお，日本関節鏡学会会員の方には，「関節鏡 vol.25, No.2」に申し込み票が綴じ込まれる予定です．

事務局：〒060-8638　札幌市北区北15条西7丁目
北海道大学大学院医学研究科外科治療学講座生体医工学分野内
第19回関節鏡セミナー事務局（担当：遠山晴一）
TEL 011-706-7211 / FAX 011-706-7822

第27回日本関節鏡学会
会長　安田　和則
（北海道大学外科治療学講座生体医工学分野）

第28回日本肩関節学会

会　期：2001年9月15日(土)・16日(日)
会　場：パシフィコ横浜
横浜市西区みなとみらい1-1-1
TEL 045-221-2155

招待講演：(教育研修講演)

○ "The throwing shoulder"
Frank W. Jobe, M.D. (Clinical Professor, University of Southern California, U.S.A.)

○ "Rotator cuff repair, a clinical and basic science challenge"
Roger Emery, MS FRCS (Consultant Orthopaedic Surgeon, St. Mary's Hospital, U.K.)

主題：

I. 腱板広範囲断裂の治療
II. 反復性肩関節前方脱臼の長期成績(5年以上)
III. スポーツ肩障害の病態と治療
IV. 人工骨頭・人工関節置換術の適応と成績
V. 肩関節疾患に関する基礎的研究
VI. 診断・治療に難渋した症例の検討

●演題募集は終了しました.

事務局：〒221-0052　横浜市神奈川区栄町5-1
(株)パシフィック・コンベンションサービス内
第28回日本肩関節学会事務局
担当：和田，菊竹
TEL 045-441-8441 / FAX 045-441-8444

第28回日本肩関節学会
会長　森岡　健
(横浜市立市民病院)

第27回日本関節鏡学会

会　期：2001年9月21日(金)・22日(土)
会　場：北海道厚生年金会館（札幌市中央区北1条西12丁目）
　　ロイトン札幌（札幌市中央区北1条西11丁目）

演題募集：

1. **主題**
   (1) 膝複合靱帯損傷の診断と治療
   （診断と治療における現在の問題点を指摘する演題や，その改良・解決へ向けた種々の工夫に関する演題を広く募集します．必ずしも関節鏡の問題のみに限定しません．）
   (2) 関節鏡・内視鏡下手術における手技・材料・器具の工夫
   a) 膝半月板修復術
   b) 手根管開放術
   c) 種々の肩関節構成体に対する修復術
   d) 脊椎脊髄手術
   e) 顎関節手術
   f) その他

2. **一般演題**
   官製はがきに演題名，所属，演者名，連絡先，必要部数を明記のうえ，下記登録事務局まで抄録用紙をご請求ください．

演題1次締切：2001年3月30日(金)
演題2次締切：2001年5月25日(金)

登録事務局：〒060-0003　札幌市中央区北3条西4丁目　日本生命ビルB1
　　JTBコンベンション企画センター内
　　第27回日本関節鏡学会　登録事務局
　　TEL 011-221-4800 / FAX 011-232-5320

事務局：北海道大学外科治療学講座生体医工学分野内
　　第27回日本関節鏡学会事務局
　　担当：遠山晴一

第27回日本関節鏡学会
会長　安田　和則
（北海道大学外科治療学講座生体医工学分野）

第12回日本小児整形外科学会
第2回世界小児整形外科学会（併催）

第12回日本小児整形外科学会は第2回世界小児整形外科学会（2nd IFPOS Congress）と併催となります．そのため，参加費は第2回世界小児整形外科学会と共通で，演題募集方法・発表形式が例年と異なりますのでご承知ください．

先進・開発途上国を問わず，世界の指導的な小児整形外科医から若手まで200名を越える参加が見込まれています．国内からも多数の演題応募，ご参加をお願い申し上げます．

会　期：2001年11月1日（木）・2日（金）・3日（土）
会　場：仙台国際センター　〒980-0856　仙台市青葉区青葉山

Main Topics（主題）：Adult Consequences of Paediatric Orthopaedic Conditions
（治療・無治療小児整形外科疾患の成人期における結末）

1. Legg-Calve-Perthes Disease
2. Cerebral palsy
3. Bone and joint infection
4. Foot disorders other than clubfoot
5. Spinal disorders other than idiopathic scoliosis

特別講演，シンポジウムを予定しております．

演題募集：**第2回世界小児整形外科学会**（使用言語：英語＋同時通訳）
演題募集は終了いたしました．
ホームページ http://square.umin.ac.jp/ifpos2 をご参照ください．

第12回日本小児整形外科学会（使用言語：日本語，1会場は同時通訳）
一般演題（口演・英文ポスター）を募集するほか，上記世界小児整形外科学会応募演題の中からも採用する予定です．
演題応募締切：2001年5月31日
演題応募方法：ホームページ http://square.umin.ac.jp/jpoa12 をご参照いただくか，事務局へお問合せください．

事務局：第2回世界小児整形外科学会・第12回日本小児整形外科学会事務局
〒468-0063　名古屋市天白区音聞山1013
有限会社ヒズ・ブレイン
TEL 052-836-3511 / FAX 052-836-3510
E-mail : hisbrain@now.or.jp

第12回日本小児整形外科学会
第2回世界小児整形外科学会
会長　国分　正一
（東北大学医学部整形外科学教室）

第12回日本臨床スポーツ医学会学術集会

会　期：2001年11月3日(土・休日)・4日(日)
会　場：つくば国際会議場　エポカルつくば
〒305-0032　つくば市竹園2-20-3
TEL 0298-61-0001 / FAX 0298-31-1209
テーマ：時代とともに歩むスポーツ医学・医療

主要プログラム(予定)：シンポジウム
「21世紀のスポーツ医学治療」
「女性スポーツを考える」
「スポーツ医学におけるアスレティックトレーナーの役割」
「心臓リハビリテーションと臨床スポーツ医学」
会長講演，特別講演，教育研修講演(5題)，ランチョンセミナー(4題)

演題募集：一般演題(口演・ポスター)，症例報告および下記の主題を募集いたします．
演題の採否および発表形式は会長およびプログラム委員会にご一任ください．
主　題　「アメリカンフットボール，ラグビーのスポーツ医学」
「ウィンタースポーツの医学」
「トライアスロンの医学」
「スポーツ鍼灸」

演題申込要項：今回はインターネットでの申込受付のみとなります(**図表は受付られません**)．演題申込要項は，下記ホームページに掲載されておりますのでご覧ください．採否の決定は7月31日までにホームページ上で発表いたします．
※インターネットで申込みが出来ない方は，下記登録事務局宛お問い合わせください．
インターネットでの応募締切：2001年6月14日(木)　午前11時

ホームページ：http://rinspo12.taiiku.tsukuba.ac.jp
学術集会案内，演題募集要項，宿泊案内などを掲載する予定です．
※事前登録受付を始めました．
※スポーツアクティビティー(ゴルフ)を行ないます．
11月2日(金)：茨城ゴルフ倶楽部20組

単位申請：日本医師会認定健康スポーツ医，日本体育協会公認スポーツドクター，日本整形外科学会認定医・認定スポーツ医，健康運動指導士・実践指導者などの資格継続単位を申請中です．

お問い合わせ先：第12回日本臨床スポーツ医学会学術集会 登録事務局
〒468-0063　名古屋市天白区音聞山 1013
有限会社ヒズ・ブレイン内
TEL 052-836-3511 / FAX 052-836-3510
E-mail : hisbrain@now.or.jp

第12回日本臨床スポーツ医学会学術集会
会長　宮永　豊
(筑波大学体育科学系スポーツ医学)

JAPANESE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE
2001 · VOL.21.NO.1

CHIEF EDITOR
MITSUO OCHI,M.D.

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

SHINJI KASHIWAGUCHI,M.D.
YOSHIO KOGA,M.D.
HITOSHI SHIMOJO,M.D.
YOSHINORI TAKAKURA,M.D.
TAISUKE TOMATSU,M.D.
KAZUNORI YASUDA,M.D.
MASASHI KIMURA,M.D.
AKIYOSHI SAITO,M.D.
KENJI TAKAGISHI,M.D.
MASAMITSU TSUCHIYA,M.D.
ATSUSHI MASUJIMA,M.D.

THE JAPANESE ORTHOPAEDIC SOCIETY FOR SPORTS MEDICINE
℅ His Brains, Inc. 1013 Otokiyama, Tempaku-ku, Nagoya, 468-0063, JAPAN

「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」VOL.21. NO.1

2001年3月31日　発　行
発　行／日本整形外科スポーツ医学会