Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE



日本整形外科スポーツ医学会

目　次

1．膝前十字靱帯損傷の合併する関節軟骨損傷の検討
Chondral Lesion in Patients with Anterior Cruciate Ligament Injury
東京都立台東病院　平岡　久忠……1

2．Osgood-Schlatter 病と growth spurt の関係
Relationship between Osgood-Schlatter disease and the growth spurt
札幌医科大学　成田　寛志……12

3．アメリカンフットボール選手の Burner Syndrome
——重症例の検討——
東京都立台東病院　福井　尚志……17

4．中高年女性のランニングが骨・関節の退行変性に及ぼす影響(第2報)
——特に骨塩量の経年的変化について——
The effect of running for degenerative change of bone and joint in middle aged and elderly woman runners. — Yearly change of bone mineral density — (The 2nd report)
札幌医科大学　山村　俊昭……25

5．スポーツ選手に対する動的歩行解析の検討
Clinical Study of Dynamic Gait Analysis in Athletes
駿河台日大病院　舟波　達……32

6．脊椎分離の発生過程
Development of Spondylolysis
聖隷浜松病院　小林　良充……39

7．陸上長距離選手にみられる下肢障害についての検討
Study of lower extremity injury in long distance Runner's
小山整形外科病院　小山　由喜……47

8．投球肩障害に対する「Cuff-Y Ex.」の治療成績
『Cuff-Y Ex.』for throwing injuries of the shoulder
昭和大学藤が丘リハビリテーション病院　筒井　廣明……54

9．成長期における野球肘上腕骨内上顆骨軟骨障害の経過について
A Follow up Study of Humeral Medial Epicondyle Lesion among Young Baseball Players.
徳島大学　西良　浩一……62

10．プロ野球選手の肘外反不安定性について
Valgus Instability of the Elbow in Professional Baseball Players
同愛記念病院　久保田耕造……69

11．骨臼回転骨切り術後の Sports activity の現状と限界
Sports Activity After the Operation of Rotational Acetabular Osteotomy*
埼玉医科大学　五十嵐勇人……79

12．地域におけるスポーツ医学実践活動
Regional Activities for Practice of Sports Medicine
島根県立中央病院　冨永　積生……86

日本整形外科スポーツ医学会雑誌投稿規定

平成４年４月より適用

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演題採用時に学会事務局から送付する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、主著者および共著者で上記条件を満たさない場合には、編集委員会において、その論文の採否を決定する。
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：原則として、学会事務局から送付する用紙で投稿する。
その他の用紙を用いる場合は、Ｂ５判400字詰めの原稿用紙に横書きとする。

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（150words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）
(6)図表説明文（英語で作成する）

枚数：本文、文献および図・表をあわせて40枚以内とする。ページの超過は認めない。
※図・表は１個を原稿用紙１枚と数える。

2. 英文論文　形式：原則として、学会事務局から送付する用紙で投稿する。
その他の用紙を用いる場合は、タイプライターまたはワードプロセッサーを用い、Ａ４判のタイプ用紙に、ダブルスペースで左右に充分な余白をとる。１行22打字、35行、２段組とする。

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（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）（150words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）
(6)図表説明文（英語で作成する）
(7)英語を母国語とする校閲者の署名

枚数：本文、文献および図・表をあわせて40枚以内とする。
ページの超過は認めない。
※図・表は１個をタイプ用紙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、タイプライターまた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。

⑴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

大○俊○ほか：仙尾骨脊索腫の治療と予後．日整会誌，63：240-244，1989.

Kavanagh BF et al：Charnley total hip arthroplasty with cement. J Bone Joint Surg, 71-A：1496-1503，1989.

⑵単行書は著者名（姓を先とする）：書名．版，発行者㈱，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.

⑶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㈱，発行地：ページ，発行年．

例えば

Hahn JF et al：Low back pain in children. In：Hardy RW Jr. ed. Lumber disc disease. Raven Press, New York：217-228，1982.

6. 図・表について

- ●図・表などはすべてＢ５判（英文論文はＡ４判）の用紙に記入もしく添付し、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、裏面に論文中街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を添え提出する。

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５頁（タイトルページと400字詰原稿用紙18枚までほぼ５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。

■投稿用紙請求先および原稿送り先
〒231　横浜市中区新山下３－２－３
横浜市立港湾病院内
日本整形外科スポーツ医学会事務局

編集委員

有馬　亨	○石井　清一	黒坂　昌弘	黒澤　尚
阪本　桂造	史野　根生	須川　勲	高尾　良英
藤巻　悦夫	万納寺毅智	武藤　芳照	龍　順之助

（○委員長）

膝前十字靱帯損傷に合併する関節軟骨損傷の検討

Chondral Lesion in Patients with Anterior Cruciate Ligament Injury

平岡久忠[1)] Hisatada Hiraoka
丸山　徹[1)] Tooru Maruyama
福井尚志[1)] Naoshi Hukui
川上　明[2)] Akira Kawakami
黒沢　尚[4)] Hisashi Kurosawa
星川吉光[1)] Yoshimitu Hoshikawa
高幣民雄[1)] Tamio Takahei
柿沼　忍[1)] Shinobu Kakinuma
村瀬研一[3)] Kenichi Murase

● Key Words ●

前十字靱帯損傷，再建術，軟骨損傷

anterior cruciate ligament injury, reconstructive surgery, chondral lesion,

平岡久忠
〒211　神奈川県川崎市中原区木月住吉町2035
関東労災病院スポーツ整形外科
TEL　044-411-3131

1）東京都立台東病院整形外科
Dept. of Orthopaedic Surgery,
Tokyo Metoropolitan Taito Hospital, Tokyo
2）東京大学整形外科
Dept. of Orthopaedic Surgery,
Tokyo University, Tokyo
3）帝京大学市原病院整形外科
Dept. of Orthopaedic Surgery,
Ichihara Hospital, Teikyo University
4）東京逓信病院整形外科
Dept. of Orthopaedic Surgery,
Tokyo Teishin Hospital

●要旨

膝前十字靱帯（以下 ACL）損傷に合併する軟骨損傷の増悪をいかにすれば予防できるのかを検討する目的で，ACL 損傷に対して二重支持再建術を施行し，さらに１年６カ月経過時に再鏡視し得た患者184人，190膝について再建術施行時と再鏡視時の膝関節軟骨損傷所見を比較し，その増悪要因を調べた。

再建時には，軟骨損傷は大腿骨内顆，外顆関節面に多く，膝蓋大腿関節では少なかった。再鏡視時では膝蓋大腿関節に軟骨変性の増悪が多く見られたが，その変性の大部分は軟骨表層にとどまるものだった。ACL 再建術を関節鏡視下に行った群，術後の関節固定を行わなかった群は，再建術を関節切開にて行った群，関節固定を行った群と比べて，それぞれ関節軟骨変性の増悪は少なく，関節軟骨変性の増悪予防に鏡視下再建術，早期リハビリテーションが有効であると思われた。

● Abstract ●

The purpose of this study is to analyse the natural course of chondral lesions of the knees following ACL injuries, and to prevent them from getting worse. The incidence of chondral lesions were evaluated through arthroscopy before and 18 months after double stay ACL reconstruction using iliotibial tract in 190 ACL insufficient knee joints of 184 patients.

Before reconstructive surgeries, chondral lesions were common on medial and lateral femoral chondyle, and their incidence were 16.8% and 13.7% respectively. On the other hand, they were uncommon on patella and patellar groove, and their incidence were 5.3% and 1.6% respectively. According to the findings of the second looks which were performed 18 months after ACL reconstructions, the incidence of chondral lesions increased particularly on patella and patellar groove by about six and nine times respectively, but the depth of chondral lesions were mostly limited within the superficial zone. The arthroscopic reconstruction group (150 knees) showed less common deteriolation of chondral lesions than the open reconstruction group (40 knees) did. The group without their knees immobilized after reconstructiv surgeries (115 knees) showed less common deteriolation of chondral lesions than the group with their knees immobilized (75 knees) did.

Arthroscopic surgery and early ROM exercise were effective to prevent chondral lesions from getting worse after ACL reconstructiv surgeries.

はじめに

膝前十字靱帯（以下 ACL と略す）の損傷には膝関節軟骨損傷が種々の程度に合併し，長期的には変形性関節症へと進展しうるため，ACL 損傷の予後に多大な影響を及ぼすが，軟骨損傷には適切な治療法がなく，いかに変性の増悪を防ぐかが重要となる。本稿の目的は，ACL 再建術施行時及び再鏡視時の関節軟骨所見を比較検討し，ACL 損傷に対して靱帯再建を行う際，どのようにすれば軟骨変性の増悪を少なくすることができるかを検討することである。

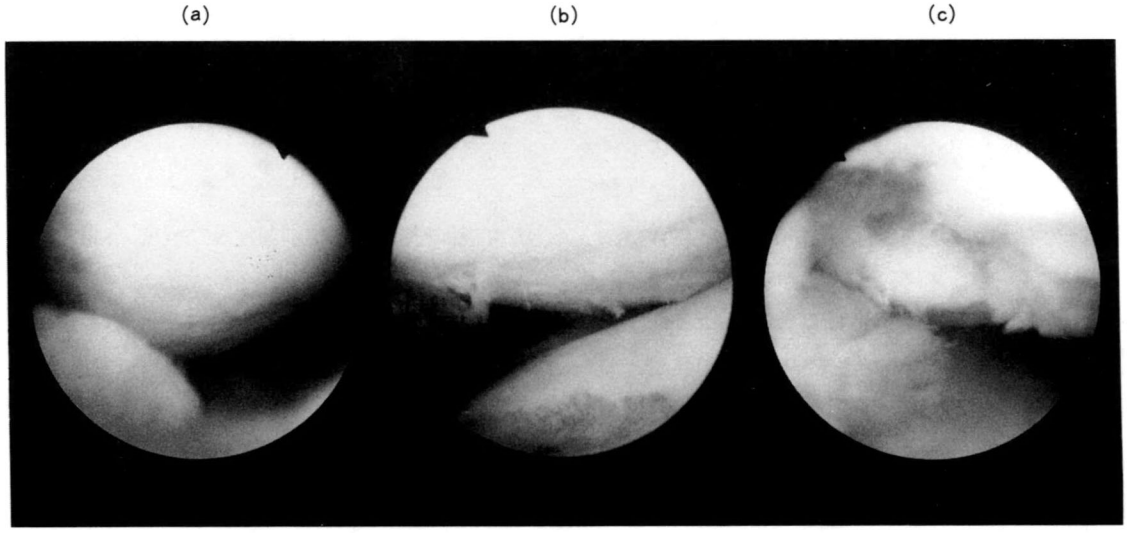


Fig. 1- a) ～ c)　Classification of chondral lesions, 1- a) chondral lesions in the superficial zone (C 1), 1- b) in the middle zone (C 2), 1- c) in the deep zone (C 3)

対象及び方法

対象は1984年から1990年の間に ACL 損傷に対して当院で二重支持再建術を施行し，さらに１年６カ月経過時に再鏡視を施行し得た184人（男68人，女116人），190膝（右85膝，左105膝）である。再建術施行時の平均年齢は20.7歳，受傷から再建術施行までの期間は平均16.4カ月（３日～12年）であった。

合併する靱帯損傷は，内側々副靱帯（MCL）損傷31膝（Ⅰ° 3膝，Ⅱ° 15膝，Ⅲ° 13膝），外側々副靱帯（LCL）損傷３膝（Ⅱ° １膝，Ⅲ° ２膝），後十字靱帯（PCL）損傷２膝である。MCL Ⅲ損傷に対しては放置２膝，再建術施行時に一次縫合を併せて行ったものが10膝，MCL 再建術を併せて行ったものが1'膝である。また，LCL Ⅲ° 損傷に対しては２膝とも一次縫合を併せて行った。PCL 損傷２膝のうち１膝は完全断裂で一次縫合を併せて行い，残りの１膝は部分断裂で放置した。

ここで軟骨変性を検討するにあたり，軟骨損傷の分類を定めた。すなわち，損傷が関節軟骨表層に止まるものを CI（Fig.1－ａ），関節軟骨中間層に及ぶものを Ｃ２（Fig.1－ｂ），関節軟骨深層及び軟骨下骨に及ぶものを Ｃ３（Fig.1－ｃ）とした。

この分類の下に再建術施行時，再鏡視時の軟骨変性所見を retorospective に調べ，再建術施行時の関節軟骨損傷所見と①受傷から再建術施行までの期間，および②半月板損傷合併の有無との関連を検討，また，再建術施行時から再鏡視時の関節軟骨所見の変化と③再建術の術式，④再建術後の固定期間，⑤スポーツ（チーム練習）への復帰時期，⑥復帰後のスポーツレベル，⑦再鏡視時の前方不安定性（KT-1000値）との関連について検討した。なお，①受傷から再建術までの期間は３週以内（新鮮例，56膝），３週～６カ月（50膝），６カ月以上（84膝）の３群に，②半月板の損傷は損傷なし（MM 115膝，LM 94膝），不全損傷（MM 13膝，LM 59膝），縦断裂・バケツ柄断裂・横断裂・flap tear など損傷あり（MM 62膝，LM 37膝）

の３群に，③術式は鏡視下手術（150膝），関節切開による手術（40膝）の２群に，④術後関節固定期間は１週未満（115膝），１週以上３週未満（37膝），３週以上（38膝）の３群に，⑥復帰後のスポーツレベルは non-sports（27歳），recreational（72膝），学校部活動（中高校部活動，大学体育会，54膝），トップレベル（プロ，実業団，19膝）の４群に，⑦前方不安定性は再鏡視時に KT-1000 を施行した51膝について，KT-1000値で健側との差が3.0㎜以下（33膝）と3.1㎜以上（18膝）の２群に分けて検討した。また，⑤スポーツへの復帰時期に関しては，チーム競技ではチーム練習を開始したとき，個人競技ではその種目を開始した時を復帰時期とした。対象はプロ，実業団などのトップレベル選手と大学体育会，中高校部活動選手のみとし，不明の２例を除く71膝を６カ月未満（26膝），６カ月以上９カ月未満（36膝），９カ月以上（９膝）の３群に分けて検討した。

統計学的処理は，chi-square test 及び Fisher の直接計算法にて行った。

結　果

１），軟骨損傷の部位別頻度及び程度（Fig.2）

ａ．再建術施行時

大腿骨内顆16.8%，外顆13.7%と，再建術施行時の軟骨損傷は大腿骨顆部に多く見られた。一方，膝蓋骨関節面5.3%，大腿骨滑車関節面1.6%と，膝蓋大腿関節では少なかった。また，その程度は大腿骨顆部では軟骨深層および軟骨下骨に及ぶ深い損傷（C３損傷）が多く見られた。

ｂ．再鏡視時

いずれの部位においても再建時から再鏡視までの間に軟骨損傷の頻度は増加していた。その中でも膝蓋骨関節面では，5.3%が30.0%に，大腿骨

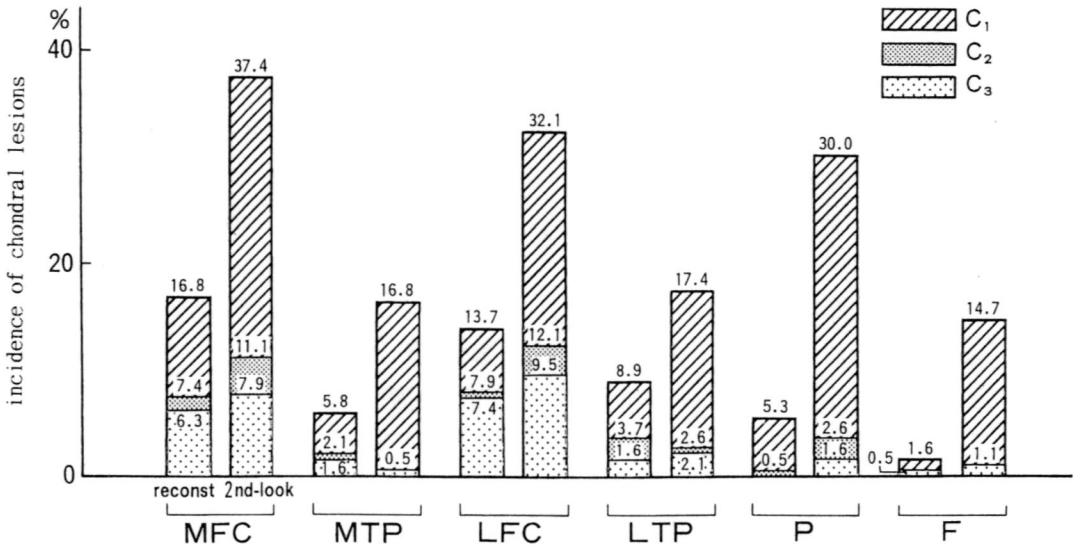


Fig. 2　Chondral lesions at ACL reconstructive surgeries and second looks
MFC ; Medial Femoral Condyle, MTP ; Medial Tibial Plateau,
LFC ; Lateral Femoral Condyle, LTP ; Lateral Tibial Plateau
P ; Patella, F ; Patellar Groove

滑車関節面では，1.6%が14.7%というように，特に膝蓋大腿関節での変性の割合が増加していた。しかし，いずれの部位でも増加の大部分は浅層のみの損傷（CI損傷）であり，中間層より深い損傷（C2，C3）は増えていなかった。

2）受傷後期間と軟骨損傷（再建時所見，Fig.3）

大腿骨内顆，外顆，外側脛骨プラトー関節面では，6カ月以上の群でそれ以下の群と比べて有意に軟骨損傷の割合が多かった。

3）半月板損傷と軟骨損傷（再建時所見）

a）内側半月板損傷の合併（Fig.4）

大腿骨内顆，内側脛骨プラトー関節面において，内側半月板“損傷あり”の群では“損傷なし”の群と比較して軟骨損傷が有意に多かった。

b）外側半月板損傷の合併（Fig.5）

大腿骨外顆，外側脛骨プラトー関節面において，外側半月板“損傷あり”の群では“損傷なし”の群と比べて軟骨損傷は有意に多かった。

4）再建術式と軟骨変性（Fig.6）

鏡視下再建術をおこなった群では，関節切開による再建術をおこなった群よりも軟骨変性の増悪が少ない傾向があった。特に膝蓋骨関節面，大腿骨滑車関節面で有意に少なかった。

5）再建術後の関節固定期間と軟骨変性（Fig.7）

関節固定期間が長いほど関節軟骨の変性増悪の割合が増える傾向がみられた。特に大腿骨外顆関節面，膝蓋骨関節面，大腿骨滑車関節面で有意に増悪の割合が増加していた。

6）スポーツへの復帰時期（Fig.8），復帰後のスポーツレベル（Fig.9），および再鏡視時の前方不安定性（Feg.10）

これらの3項目に関しては，それぞれの群間で

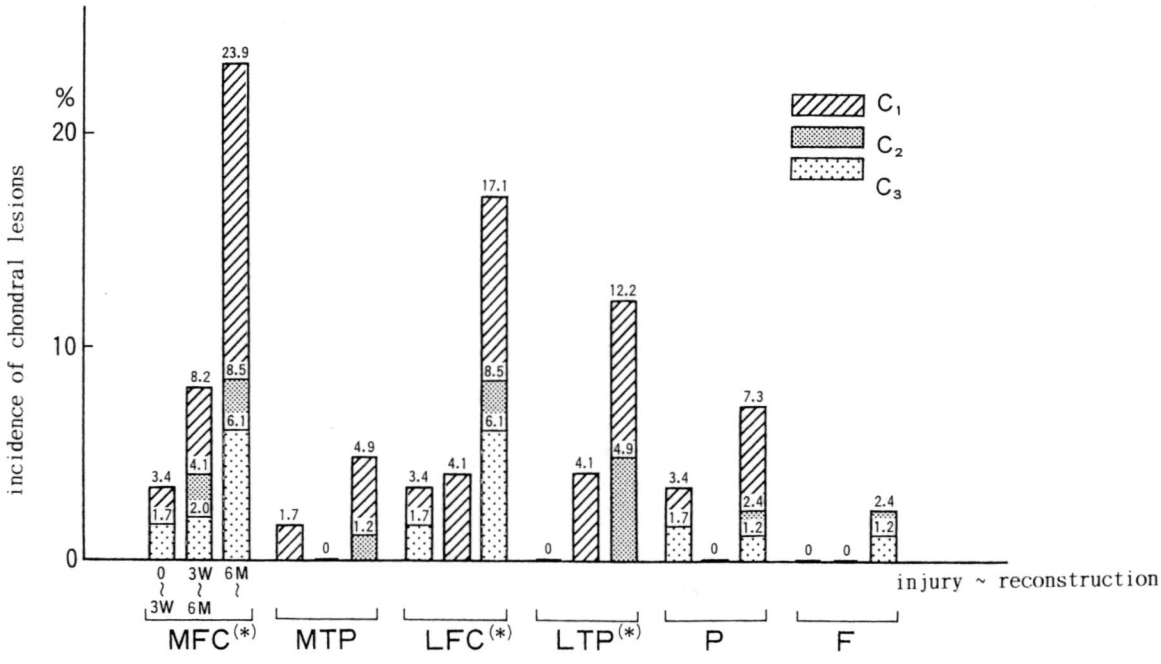


Fig. 3 Relationship between the period from injuries to reconstructive surgeries and chondral lesions
(*) significantly different ($p<0.05$)

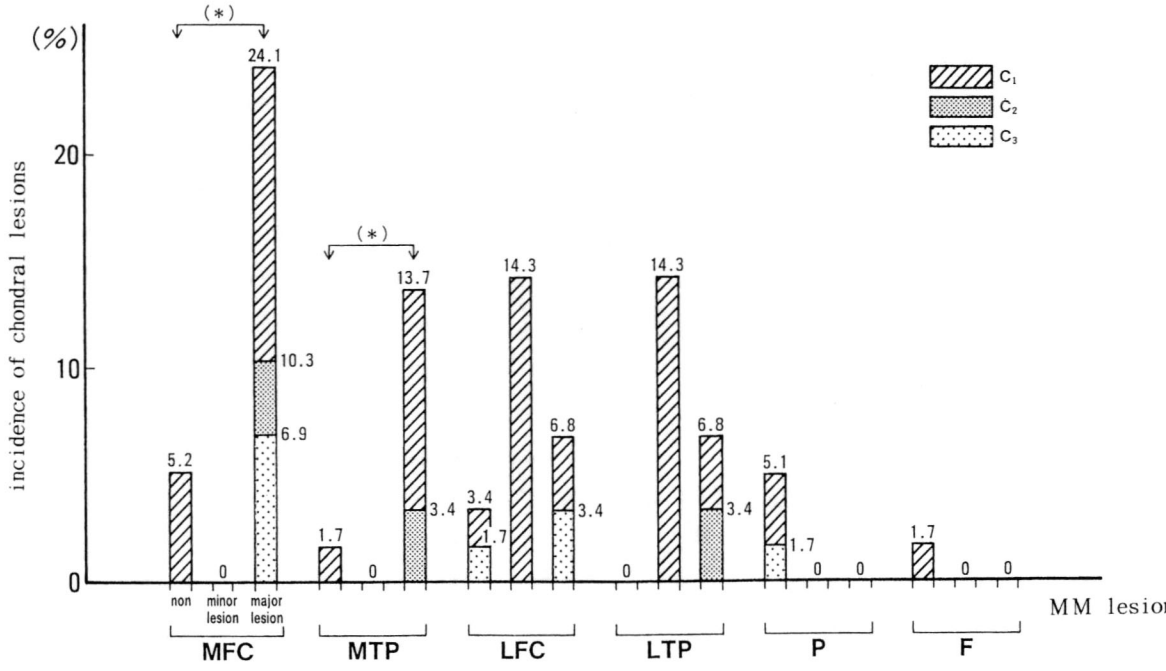


Fig. 4 Relationship between medial meniscus lesions and chondral lesions at reconstrucive surgeries (*) significantly different ($p<0.05$)

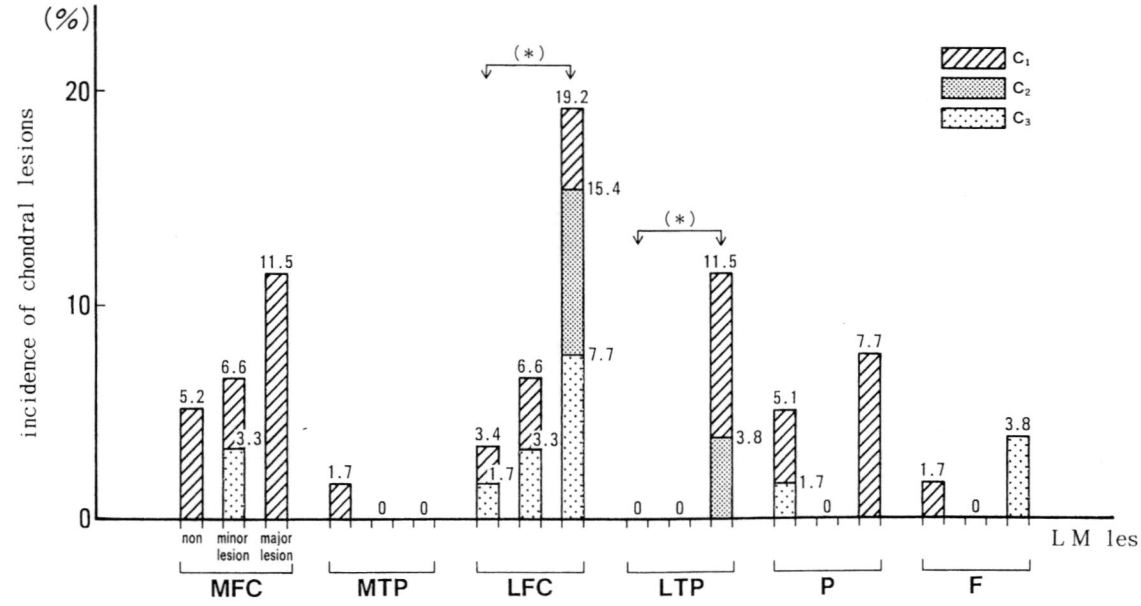


Fig. 5 Relationship between lateral meniscus lesions and chondral lesions at reconstrucive surgeries (*) significantly different ($p<0.05$)

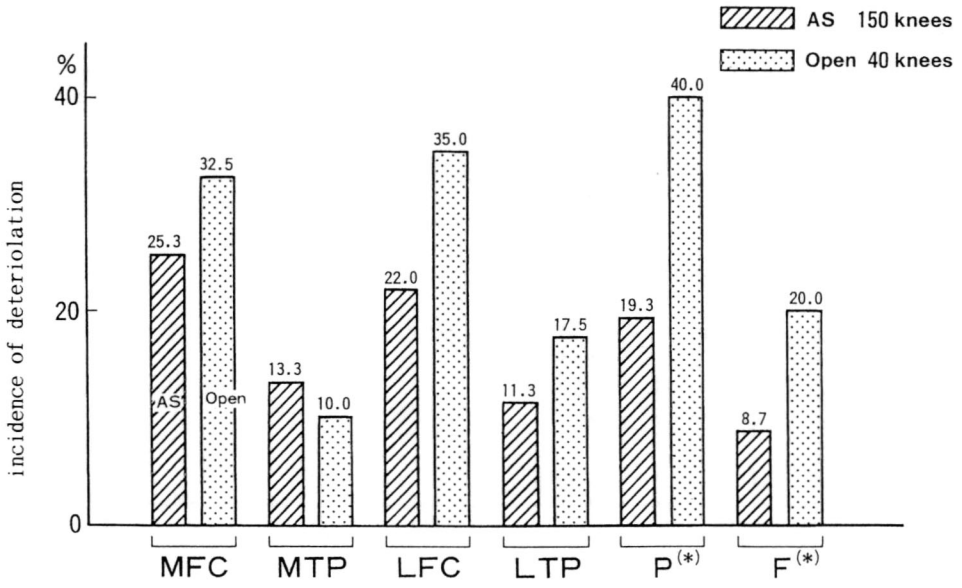


Fig. 6 Relationship between surgical methods (open surgery or arthroscopic surgery) and chondral lesions at second looks (*) significantly different ($p<0.05$)

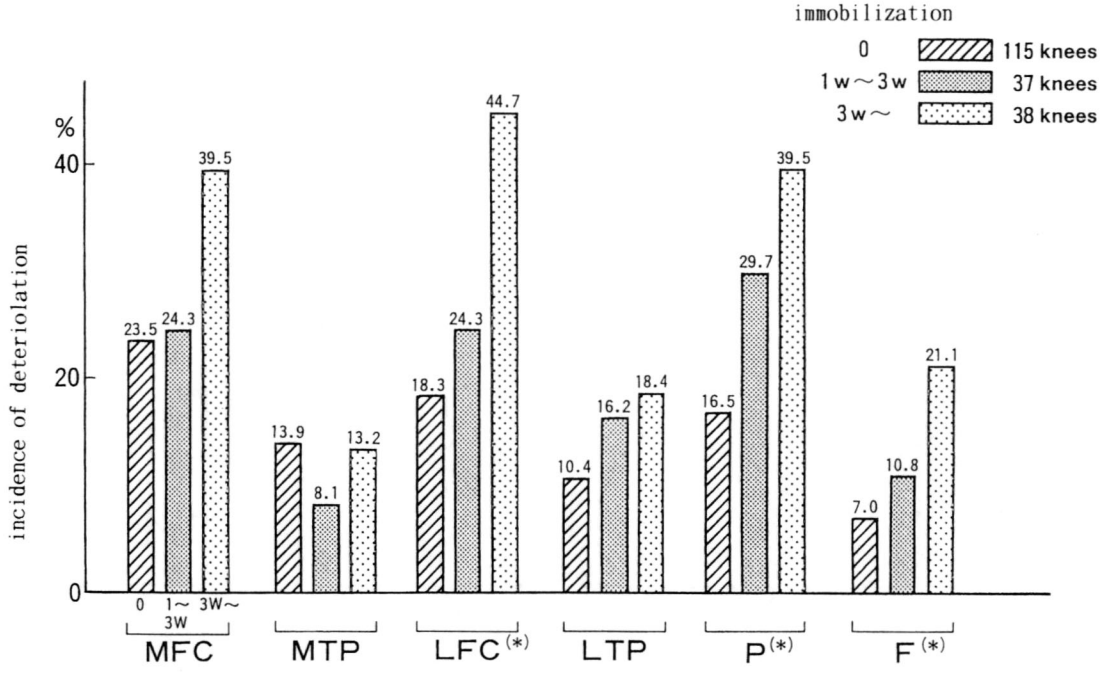


Fig. 7 Relationship between the period of knee joints immobilization after reconstructive surgeries and chondral lesions at second looks
(*) significantly different ($p<0.05$)

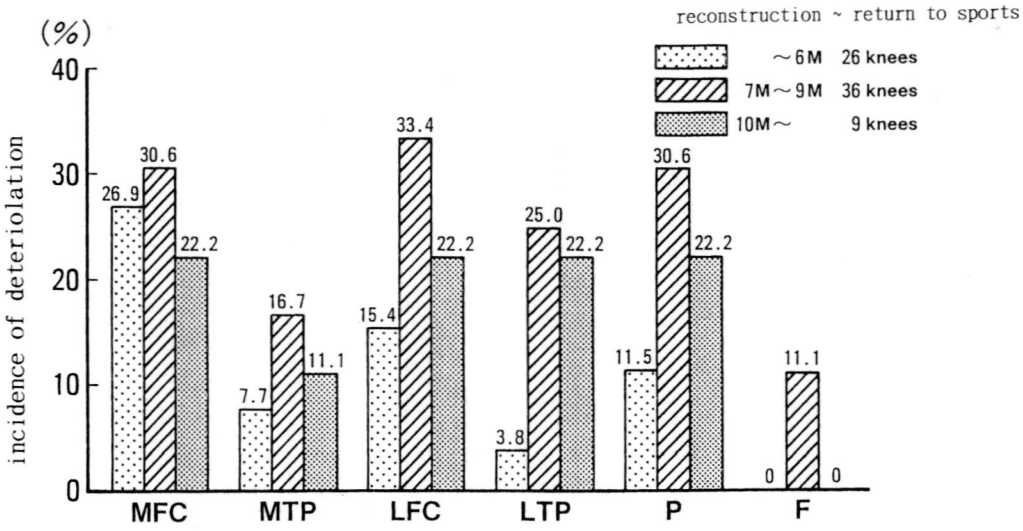


Fig. 8 Relationship between the period from reconstructive surgeries to return to sports and chondral lesions at second looks

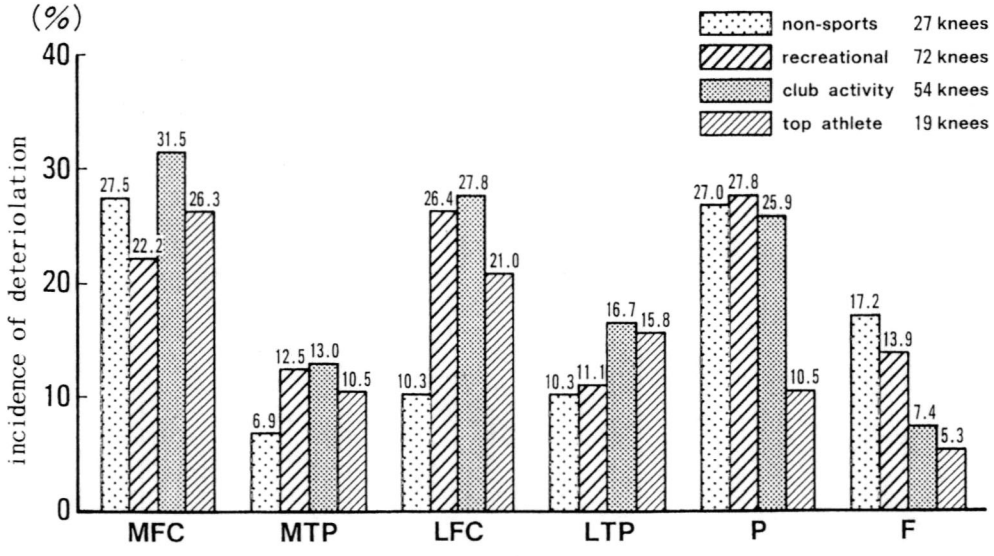


Fig. 9 Relationship between the sports level after return to sports and chondral lesions at second looks

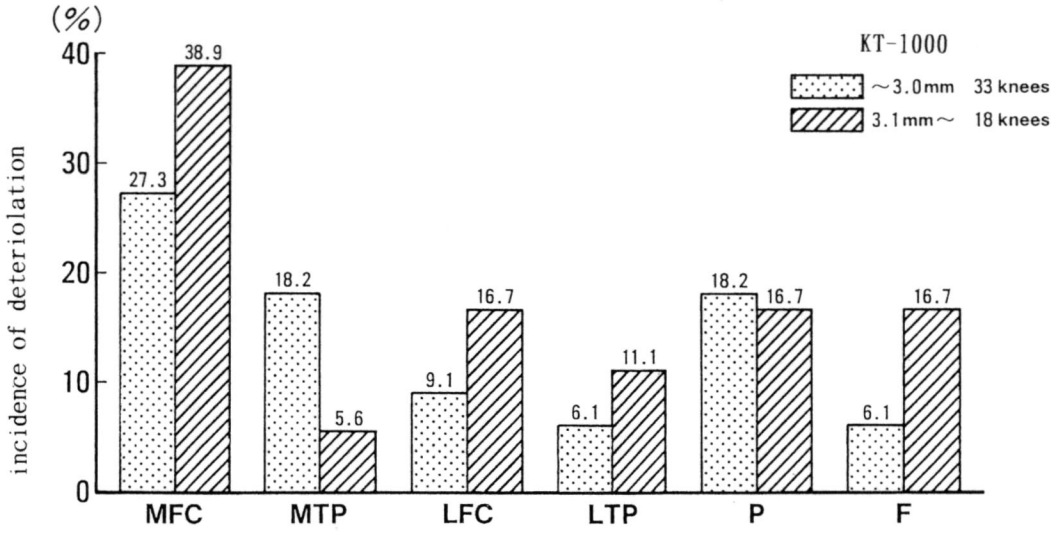


Fig. 10 Relationship between anterior instability (measured by KT-1000) and chondral lesions at second looks

軟骨の変性増悪の頻度に明らかな差はなかった。

考　察

膝関節軟骨損傷の発生メカニズムとして，剪断力の関与が最も大きいとされる[1]。ACL 損傷は，①膝関節軽度屈曲位で外反外旋力が働いたとき，②膝関節に過伸展力が働いたとき，③膝関節軽度屈曲位で内反内旋力が働いたときに起こり得る[2]。しかも，それは荷重している状態での損傷である[3]。それぞれの場合を考えてみると，①荷重時に膝軽度屈曲位で外反外旋力が加わると膝関節外側コンパートメントには非常に大きな剪断力がかかる，②荷重時に過伸展力が加わると両側コンパートメントに強力な圧迫力と剪断力がかかる，③軽度屈曲位で内反内旋力が加わると内側コンパートメントに強力な剪断力がかかる，その結果としてのそのコンパートメント内に軟骨損傷がおこるということは容易に想像できる。しかし，Fig.3に示されるように，受傷後３週以内の新鮮例をみると内側・外側コンパートメントともに軟骨損傷の頻度は高くはなく，受傷後の経過が長くなるにつれてその頻度は急激に高くなっている。すなわち，ACL 受傷後に起こる膝関節不安定性のため繰り返す「膝くずれ」によって，膝関節軟骨損傷の多くは引き起こされると思われる。前十字靱帯断裂後にみられる「膝くずれ」の本態は，荷重時における膝関節の前方不安定性および前外側回旋不安定性である[4]。したがって，前十字靱帯不全膝におこる「膝くずれ」では，大腿骨顆部の前方移動および回旋による剪断力が内側・外側コンパートメントともにかかっており，その結果として軟骨損傷が惹起される。

一方，半月板損傷の合併例をみると，内側半月板の損傷合併（Fig.4）では大腿骨内顆，脛骨内側プラトーに，外側半月板の損傷合併例（Fig.5）では大腿骨外顆，脛骨外側プラトーに，有意に軟骨損傷が多くみられた。すなわち，ACL 損傷膝においては軟骨に作用する機械的な剪断力ばかり

でなく，合併する半月板の縦断裂，バケツ柄断裂，横断裂，flap tear などの損傷が軟骨損傷の増幅因子であると考えられる。すなわち，ACL 不全膝においては頻回に「膝くずれ」現象が起こり，軟骨に直接的に作用する剪断力のために軟骨損傷がおこり，また，その「膝くずれ」に伴って半月板損傷が惹起され軟骨損傷が増幅される。したがって，再建術施行前または保存的治療を行う患者に対して，「膝くずれ」を避ける動作指導を行うことは重要である。

次に再建術後の軟骨変性に注目する。再建時と再鏡視時の軟骨損傷所見を比較すると，Fig.2のごとく，いずれの部位においても軟骨変性が進行している。また，再鏡視時に新たにみられた変性は軟骨表層にとどまるものが大部分である。前十字靱帯再建術を施行し，膝関節の安定性を再獲得した膝に発生するこれらの軟骨変性は，再建術そのものの侵襲，術後のリハビリテーションによる over use，半月板損傷に対する種々の処置による関節軟骨への影響などがその要因と考えられる。

当院における ACL 再建術の推移は，初期においては，3週以内の新鮮例に対しては関節切開による ACL の一次縫合とともに腸脛靱帯による二重支持再建術を augumentation として追加施行，陳旧例に対しては鏡視下に二重支持再建術のみを施行していたが，現在ではすべて鏡視下に二重支持再建術を単独で行っている。また，術後関節固定に関しては，初期においては術後6週間の関節固定を行っていたが，その後徐々に短縮され現在では行っていない。再建術を鏡視下に施行した群と関節切開により施行した群との比較（Fig.6）では，内側脛骨プラトーを除くすべての部位で関節切開群の方が軟骨変性の割合が高かった。とくに膝蓋大腿関節では有意に高かった。また，再建術後の関節固定期間による比較（Fig.7）では，内側脛骨プラートを除くすべての部位で関節固定期間が短いものほど軟骨変性の割合が低かった。特に大腿骨外顆，膝蓋大腿関節で有意に低かった。すなわち，鏡視下に ACL 再建術を行い，早期より ROM 訓練を行うことで，再建術後におこる軟骨変性の頻度を低くすることができたものと思われる。一方，今回の調査ではスポーツ（チーム練習）への復帰時期（Fig.8），復帰後のスポーツレベル（Fig.9）による軟骨変性増悪の割合に差はみなられなかった。また，膝関節前方不安定性の程度（KT-1000にて測定）による軟骨変性の増悪割合の比較（Fig.10）では，前方移動が健側と比べて3.1㎜以上の群と3.0㎜以下の群との間に有意の差はみられなかった。

一度発生した軟骨損傷，軟骨変性には現在のところ有効な治療法はない。損傷軟骨部位のドリリンク，ヒアルロン酸の関節内注入，大腿四頭筋の強化，スポーツの量的質的抑制などが現在おもに行われているが，いずれも根本的なものではない。軟骨損傷および変性増悪の予防が必要となる。今回の我々の調査では，受傷後早期に ACL 再建術を関節鏡視下に行い，術後早期より ROM 訓練を行うことが軟骨損傷および変性増悪の予防に重要であることが示された。一方，スポーツへの復帰時期，復帰後のスポーツレベル，再建靱帯の stability に関しては軟骨変性の増悪との間に関連性を見い出せなかったが，再建靱帯の成熟にある一定の期間を要することを考慮すれば，いたずらに速くリハビリテーションを進めて早期に復帰することで，再建靱帯の stability に悪影響を及ぼし，ひいては関節軟骨の変性増悪をひきおこす可能性が十分に考えられ，この点については今後の検討が必要であると思われた。

まとめ

1．ACL 損傷に合併する膝関節軟骨損傷と，ACL 再建術後の関節軟骨変性について調査した。

2．再建時には，軟骨損傷は大腿骨顆部関節面に多く見られ、内顆関節面では16.8%，外顆関節面では13.7%に見られた。一方，膝蓋大腿関節では少なかった。

3．再鏡視時では，膝蓋大腿関節で軟骨の変性増悪が多く見られ，再建時と比較して膝蓋骨関節面で5.3%が30.0%に，大腿骨滑車面では1.6%が14.7%に増加していた。しかし，いずれの部位においても変性の大部分は軟骨表層にとどまるものだった。

4．ACL 再建術を関節鏡視下に行った群，術後関節固定を行わなかった群で，関節軟骨変性の増悪は少なく，関節軟骨変性の増悪予防に鏡視下再建術，早期リハビリテーションが有効であると思われた。

文　献

1）今井　望ほか：青少年期膝関節病変の関節鏡視所見。関節鏡，Vol. 14：161-166，1989

2）F R Noyes et al：Arthroscopy in Acute Traumatic Hemarthrosis of the Knee. J Bone Joint Surg，62-A：687-695，1980

3）星川吉光：新鮮前十字靱帯損傷の診断と治療。守屋秀繁編。膝関節靱帯損傷診療マニュアル。全日本病院出版会：54-63，1991

4）黒沢　尚ほか：不安定膝の新しい診察手技とNテスト。災害医学，XXI：949-957，1978

Osgood-Schlatter 病と growth spurt の関係

Relationship between Osgood-Schlatter disease and the growth spurt

成田寛志* Hiroshi Narita
菅原　誠 Makoto Sugawara
山村俊昭 Toshiaki Yamamura
石井清一 Seiichi Ishii
小原　昇 Noboru Obara

● Key words ●
オスグッド・シュラッター病，グロススパート，遺残変形
Osgood-Schlatter disease, growth spurt, residual deformity

●要旨

Osgood-Schlatter 病と成長期における growth spurt との関係を調査した。

対象と方法：対象は Osgood-Schlater 病43例59膝で，疼痛の発現時期，脛骨粗面の成熟度及び遺残変形の有無を調査し，身長測定値から求めた growth spurt との関係を検討した。脛骨粗面の成熟度の判定には Ehrenborg 分類を用いた。

結果：疼痛発現が growth spurt の最中であった症例が36例（83.7％）と最も多く，さらに疼痛発現時の X 線学的所見が epiphyseal stage であった症例が78.6％と最も多かった。脛骨粗面の遺残変形は growth spurt 以前に疼痛が発現した 3 例全例と，growth spurt の最中に疼痛が発現した36例中25例（69.4％）に高率にみられた。また，遺残変形の有無は growth spurt 時の身長増加率と持続期間とは相関がなかった。

結論：Osgood-Schlater 病は growth spurt の最中で，Ehrenborg 分類の epiphyseal stage に好発することが明らかになった。growth spurt の前及び最中の発症に遺残変形が高率に見られた。

成田寛志
札幌市中央区南 1 条西17丁目
札幌医科大学整形外科
011-611-2111(3692)

*Hiroshi Narita
The Dept. of Orthopedic Surgery
Sapporo Medical College,
Sapporo

● Abstract ●

Threr have been very few reports on the relationship betwwen Osgood-Schlater disease and the growth spurt during adolescence.

Subjects and Methods：

Subjects were 59 knees in 43 patients with diagnoses of Osgood-Schlatter disease. The duration of the growth spurt was calculatecd from their heights.

1)The relationship between the onset of pain and the growth spurt

2)The relationship between the onset of pain and the maturation of tibial tubercle which was evaluated for Ehrenborg classification

3)The relationship between pain and remnant deformity

4) The relationship between the growth hight rate during growth spurt and remnant deformity

5)The relationship between the length of the growth spurt and remnant deformity

Results：

1)Pain was reported in 36 cases (83.7%) during the growth spurt, and in 4 after and in 3 before.

2)The findings form X-rays at the onset of pain showed the epiphyseal stage in 11/14 cases (78.6%).

3)The remnant deformities of the tibial tubercle were found in 3/3 cases with pain before the growth spurt, and in 25/36(69.4%) cases with pain during the growth spurt.

4)There was no correlation between the growth hight rate and remnant deformity.

5)Threr was no correlation between the length of the growth spurt and remnant deformity.

Conclusion ：

It seemed clear that Osgood-Schlater disease occured during the growth spurt generally, during the epiphyseal stage. It is recommended to watch for remnant deformities in cases who report the onset of pain before or during the growth spurt.

はじめに

Osgood-Schlatter 病は成長期における脛粗面骨端軟骨の障害である。その発生要因には，大腿四頭筋の収縮によって膝蓋靱帯から脛骨粗面に加わる牽引力が関与している。また，骨成熟が完了していないための脛骨粗面の脆弱性及び身長の伸びによる骨・筋肉の力学的不均衡なども関与していると考えられる。今回は本疾患の発症と遺残変形の有無が，growth spurt および脛骨粗面の成熟度と関連があるか否かを調査したので報告する。

対象と方法

対象は理学的及びX線学的所見により Osgood-Schlatter 病と診断された43例59膝（男子38例，女子５例）であった。初診時平均年齢は14歳２カ月（11歳３カ月～18歳９カ月）であった。

初発症状である脛骨粗面部の疼痛発生時の平均年齢は，男子12歳６カ月（11歳１カ月～14歳９カ月），女子は10歳６カ月(10歳０カ月～11歳０カ月)

であった。疼痛発生時に行なっていた主なスポーツはサッカー15例，バスケットボール12例，野球11例であった。

症例の身長の伸びに関する記録は，本人及び保護者の承諾を得て，小中学校及び高校の定期健康診断時の身長測定値を分析した。ある年の身長の年間増加率が，その前後の年のそれに比べ明らかに上昇していれば，その期間を growth spurt と判断した。Osgood-Schlatter 病の発症した時期を，growth spurt の起こる前，最中及び終了後の3期に分類した。問診により得られた疼痛発現時期及びX線所見より，次の5項目に関して検索を行なった。

1）疼痛発現時期と growth spurt の関係：

初発症状である脛骨粗面部の疼痛が growth spurt の前，最中，後の3期のうちいずれの時期に発現しているかを検討した。

2）疼痛発現時期と脛骨粗面の成熟度の関係：

X線学的に頚骨粗面の発育の状態を Ehrenborg 分類[1] にしたがって cartilaginous stage, apophyseal stage, epiphyseal stage, bony stage の4期に分類した。Osgood-Schlatter 病が発症したと思われる時期が，X線像で上記のどの時期にあたるかを検討した。この検索は，疼痛発現からX線撮影までの期間が2カ月以内の14例に行なった。

3）疼痛発現時期と遺残変形の関係：

最終経過観察時のX線写真で脛骨粗面部の変形や ossicle 等の病変の有無を調査した。疼痛発現時期によって遺残変形の出現率に差があるか否かを検討した。

4）Growth spurt 時の身長増加率と遺残変形の関係：

Growth spurt の期間中に疼痛が発現した症例について，growth spurt 中の年間身長増加率が遺残変形の有無に影響を及ぼしているか否かを検討した。

5）Growth spurt の期間の長さと遺残変形の関係：

Growth spurt が1年以内に終了するものと2年以上継続するものとでは遺残変形の出現に有意な差があるか否かを検討した。

結　果

1）Growth spurt の平均開始年齢は，男子11歳6カ月（10歳2カ月～14歳5カ月），女子は9歳8カ月（9歳6カ月～10歳2カ月）であった。

Growth spurt 時の年間身長増加率は平均6.66%（5.1% ～ 8.7%）であった。また，growth spurt が1年以内に終了したものが10例，2年以上に亘ったものが33例であった。

Growth spurt 以前に疼痛が発現したものが43例中3例（7.0%），growth spurt 以降に疼痛が発現したものは4例（9.3%）と少数であった。それに対し，growth spurt の最中に疼痛が発現した症例は36例（83.7%）と最多であった（Table 1）。

2）疼痛発現時に脛骨粗面のX線写真の撮影が可能であったのは14例であった。Ehrenborg 分類では epiphyseal stage が11例（78.6%）と最多であった。Apophyseal stage は2例（8.3%），cartilaginous stage は1例（7.1%）で，bony stage の症例はみられなかった。

疼痛発現時の脛骨粗面のX線所見を観察できた14例中 growth spurt の最中に疼痛が発現した症

Table 1　Onset of Osgood-Schlatter disease
(Total number of the disease observed in 43 cases)

Onset	Cases of Osgood-Schlatter disease
Pre -growth spurt	3 (7.0%)
In -growth spurt	36 (83.7%)
Post-growth spurt	4 (9.3 %)

Table 2 Roentgenological maturity at the onset of Osgood-Schlatter disease
(14 cases, X ray photographs were taken at onset, were analyzed.)

Onset	Roentgenological maturity (Ehrenborg's classification)			
	Cartilaginous	Apophyseal	Epiphyseal	Bony
Pre -growth spurt	0	1	0	0
In -growth spurt	1	1	10	0
Post-growth spurt	0	0	1	0

Table 3 Relationship between the time of onset and remnant deformity of ant. tibial tubercle
(43 cases of Osgood-Schlatter disease were analysed)

Onset	Remnant deformity	
	+	−
Pre -growth spurt	3	0
In -growth spurt	25	11
Post-growth spurt	2	2

Table 4 Relationship between remnant deformity of ant. tibial tubercle and growth hight rate during growth spurt

Remnant deformity of ant. tibial tubercle	Growth height rate during growth spurt
+ (n=25)	6.75%
− (n=11)	6.68%

例は12例であった。この12例の脛骨粗面のX線像は cartilaginous stage は 1 例，apophyseal stage も 1 例で，残り10例は epiphyseal stage であった。すなわち殆どが epiphyseal stage における発症であった（Table 2）。

3）疼痛発現時期と遺残変形の有無との関連性を検討した（Table 3）。疼痛が growth spurt 以前に発生した 3 例には，最終経過観察時のX線写真で脛骨粗面の変形や ossicle 等の遺残変形が存在した。また，growth spurt の期間中に疼痛が発現した36例のうち25例（69.4%）にも高率に遺残変形を認めた。一方，疼痛が growth spurt の終了後に生じた 4 例中遺残変形が認められたのは 2 例（50%）で，変形の発現頻度は最も少なかった。つまり，growth spurt 開始以前及び最中に発症した症例は，遺残変形を生じやすい傾向があった。

4）Growth spurt の期間中に疼痛が出現した36例について，growth spurt 時の身長の年間増加率が遺残変形の有無に影響を与えるか否かを検討した。遺残変形のあるもの（25例）の年間増加率は平均6.75%（5.1%～8.1%）であった。一方，ないもの（11例）は平均6.68%（5.2%～7.9%）であり，両群間に有意な差はなかった（Table 4）。

5）さらに，growth spurt の持続期間が遺残変形の出現に影響を及ぼしているか否かを調査した。Growth spurt の最中に疼痛が発現した36例についてみると，growth spurt の期間が 1 年以内に終了すると症例（6 例）と 2 学年以上に亘る症例（30例）との間には，遺残変形の有無には差が認められなかった（Table 5）。

TABLE 5 Relationship between remnant deformity of ant. tibial tubercle and length of growth spurt

Length of period of growth spurt	Remnant deformity of ant. tibial tubercle	
	+	−
1 yr.> (n=6)	4(66.7%)	2(33.3%)
>2 yr. (n=30)	21(70.0%)	9(30.0%)

考　察

Osgood-Schlatter 病は成長期においてキックやジャンプの動作を頻回に繰り返すスポーツに生じやすい。つまり，膝伸展機構の張力が膝蓋腱付着部の脛骨粗面に繰り返し加わって生じた micro-tauma が本症の原因と言われている[2)]。

骨成熟が完成していない成長期に本症が好発する事実は広く知られている。しかし，脛骨粗面の成熟度や身長の伸びの速度が本症にどのような影響を与えているかの検索はまだない。

今回の検索では，Osgood-Schlatter 病の多くは growth spurt の最中（78.6%）で，しかも Ehrenborg の X 線分類の epiphyseal stage（83.7%）に発症していた。Epiphyseal stage の脛骨粗面は，骨端軟骨が脆弱である。これに growth spurt 中に生ずる骨成長と筋腱の伸張の不均衡が加わって，本症することを示していた。

遺残変形は growth spurt 開始前及び最中に発症した症例に多くみられたのに対し，growth spurt 終了後に発症した症例での出現率は低率であった。Growth spurt 開始前及び最中の脛骨粗面の成熟度は apophyseal もしくは epiphyseal stage である。この stage に脛骨粗面に障害が起こると，将来の完全修復は困難であることを示していた。

次いで growth spurt 時の年間身長増加率と growth spurt の持続期間が，脛骨粗面の遺残変形に影響を及ぼしているかどうかを検索した。しかし，両者はいずれも遺残変形の有無に影響を与えてはなかった。

今回の調査から明らかになったことは，growth spurt のより早期に発症したものが遺残変形を残しやすいということである。つまり，growth spurt の前と最中の脛骨粗面の骨端軟骨は，牽引力に対して脆弱である。この時期に本症が発症した場合には，特に遺残変形を念頭に入れて治療する必要がある。運動量の制限，大腿四頭筋の充分なストレッチなどを含む適切なアドバイスが大切であると考えられた。

まとめ

1．Osgood-Schlatter 病43例に関して，発症時期を growth spurt により分類した。Growth spurt の最中に発症したものが36例（83.7%）と最多であった。

2．14例について発症時の脛骨粗面の発育状態を X 線像で判定した。Ehrenborg 分類の epiphyseal stage が11例(78.6%)と最多であった。

3．遺残変形は growth spurt の前及び最中に疼痛が発現した症例に高率にみられた。しかし，遺残変形は growth spurt 中の身長増加率及び growth spurt の持続期間と長さとは関連がなかった。

文　献

1）Ehrenborg G et al：Roentgenologic changes in the Osgood-Schlatter lesion. Acta Chir Scand, 121：315-327, 1961.

2）Kujala UM et al：Osgood-Schlatter's disease in adolescent athletes. Am J Sports Med, 13：236-241, 1985.

アメリカンフットボール選手の Burner Syndrome
——重症例の検討——

福井　尚志*　Naoshi Fukui
鳥居　　俊**　Suguru Torii
増島　　篤***　Atsushi Masujima
中嶋　寛之****　Hiroyuki Nakajima

● Key Words ●
バーナーシンドローム，発症機序，後遺障害
Burner syndrome：Injury mechanism：Remaining deficits

●要旨
重症の burner syndrome：(burner) の既往のあるアメリカンフットボール選手の直接検診を行い，その発症機序および後遺障害の検討を行った。重症例の burner の発症機序では，頚椎が屈曲したのと同側に症状が生じる impingement type が多く，軽症例まで含めた我々の前回の調査結果と異なった傾向を示した。また burner の後遺障害についての検討では，筋力低下，知覚障害を示したものは少数であったが，腱反射の低下は全体の約 6 割に認められ，重症の burner では神経に生じた障害が永続的である可能性が示唆された。また，burner の障害高位は，第 5，6 神経根領域が最も多かった。

● Abstract ●
We performed clinical examination of 27 football players who experienced severe burner syndrome 2.7 years (on average) before this study. In about 60% of the cases, the players suffered burning pain on the same side of the neck flexion, suggesting nerve impingement was the most responsible mechanism for the severe burner syndrome. The examination showed that just 14-29% of the players had neurological deficit (slight hypesthesia or muscle weakness) but 59% of them still had the weakened tendon reflex of the involved extremity. On this results , it is plausible that severe burner syndrome gives some eternal damage to the nerves. The 5th and 6th cervical nerve roots were most frequently damaged in the burner syndrome.

*福井尚志
〒111　台東区千束3-20-5
東京都立台東病院　03-3874-7441

Naoshi Fukui
Tokyo Metropolitan Taitoh Hospital
**東京大学医学部整形外科
***東芝中央病院スポーツ整形外科
****東京大学教養学部

アメリカンフットボール選手の Burner Syndrome ——重症例の検討——

都立台東病院整形外科　福井尚志
東京大学整形外科　鳥居　俊
東芝中央病院スポーツ整形外科　増島　篤
東京大学教養学部　中嶋寛之

緒　言

アメリカンフットボールは頭部や肩からの激しいコンタクトを繰り返すスポーツであり，頚部から肩にかけての神経障害を生じることが多い。このような神経障害のなかでも最も高い頻度で認められるのが，いわゆる電気肩である。これは，アメリカンフットボール選手が，コンタクトの際に肩や上肢に放散する痛みや痺れを覚えるもので，選手らは別に「電気が走る」とか「電気が来た」と表現することもある。アメリカでもこのような障害は，灼熱感があるという意味で burner とか，stinger，あるいは nerve pinch など種々の表現で呼ばれ，固定した名称はないようである。我々はこのような障害を burner syndrome[1)2)]（以下 burner）と呼び以前より着目してきた。

今回我々は，特に重症例の burner について，直接検診によってその病態の把握を試みたので報告する。

対象及び方法

対象は関東大学アメリカンフットボール１部リーグ所属の２チームの部員152名（18-24才，平均年齢19.6才：フットボール経験年数平均3.8年），東日本社会人アメリカンフットボール１部リーグ所属の２チームの部員97名（22-32才，平均年齢26.3才：フットボール経験年数平均8.8年）の合計249名である。

これらのチームについて medical check の際に burner の既往を調べた。これによって重症例の可能性があると判断された者を対象として直接検診を行った。直接検診では，選手の経験した障害が burner であったことを確認したうえで，その重症度を判定した。

重症度の区分は，Clancy の gfading に従って行い，Clancy の grade ２以上の障害を経験した者を今回の調査の対象とした。Clancy の grading を Table 1に示す。[4)]

次に重症例と判断された選手に対し，まず問診によって受傷状況を尋ねた。次に頚部神経根障害及び腕神経叢障害の診断に用いられる各種誘発テストを行い，その陽性率を調べた。さらに神経学的な異常がどの程度残存しているかをみるために，知覚，筋力，腱反射の所見を調べた。

Table 1　Grading of Burner Syndrome (modified from Clancy's grading)

Grade 1 : the case with no neurological deficits or deficits which recover witnin short time (neurapraxia)
Grade 2 : the case with some neurological deficits which last more than 3 weeks after injury (axonotomesis)
Grade 3 : the case with some neurological deficits which do not recover completely (neurotomesis)

結　果

重症の burner の既往のある選手は全体の14%，35名であった。このうち肩や肘の故障など，他の外傷，障害を併発していて buner の影響を正確に診断できないと判断された者８名は除外したため，今回の調査対象は27名であった。

重症の buner を経験してから検診までの経過期間は７カ月から４年６カ月，平均2.6±1.3年であった。

この27名をポジション別に集計してみると，コンタクトの頻度の高いラインの選手に比較的多く発生している傾向がみられた。(Table 2)

次に受傷状況に関して問診を行った。本人の記憶する受傷状況として最も多かったのは，頚が側方または後側方に屈曲した際に，側屈したのと同側に放散痛があったというものであり，全体の48%を占めた。これは受傷状況が明らかなもののなかでは63%にあたった。(Table 3)

従来 burner の原因として腕神経叢の伸展損傷がよく報告されている。しかし今回の調査ではこのような伸展損傷と考えらるれ受傷状況は，全体の７%にすぎなかった。これは受傷状況が明らかなものの中の11%にあたる。

誘発テストで最も高い陽性率を示したのは Spurling test で48%，次いで Jackson test の15%であった。腕神経叢の異常を反映すると考えられる Morley test, nerve stretching test, shoulder depression test は概して陽性率が低かった。(Table 4)

徒手筋力テストで低下を認めた者は全体の29%であった。(Table 5) 筋力低下は肩外転筋，肘屈曲筋に多く認められた。低下の程度は殆どの例で MMT [5⁻] 程度であり，極端な低下を認めた例はなかった。

Table 2　Potition of the Players with Severe Burner Syndrome

OL	27%
DL	20%
LB	8%
DB	16%
RB	24%
WR	5%
QB	0%

Table 4　Clinical Examination

Spurling test	48%
Jackson test	15%
Morley test	11%
nerve stretching test	7%
shoulder depression test	4%

Table 5　Manual Muscle Testing

Cases with Any Muscle Weakness : 29%	
shoulder abduction	22%
elbow flexion	15%
wrist extention	4%
finger flexion	4%
Cases with No Muscle Weakness : 71%	

Table 3　Injury Mechanism of Severe Burner Syndrome

lateral flexion of the neck with burner to the affected side	48%
lateral flexion of the neck with burner to the sound side	7%
hyperextention of the neck	7%
unknown	38%

知覚障害は全体の14％に認められたにすぎない。（Table 6）知覚障害を認めたものは，第5，6頚神経領域がそれぞれ同様であり，障害の程度は全例軽度の知覚低下か軽度のしびれ感であり，重篤な障害を示したものはいなかった。

Table 6　Sensory Examination

Cases with Any Sensory Deficits : 14%	
C5 area	7%
C6 area	7%
Cases with No Sensory Deficits : 86%	

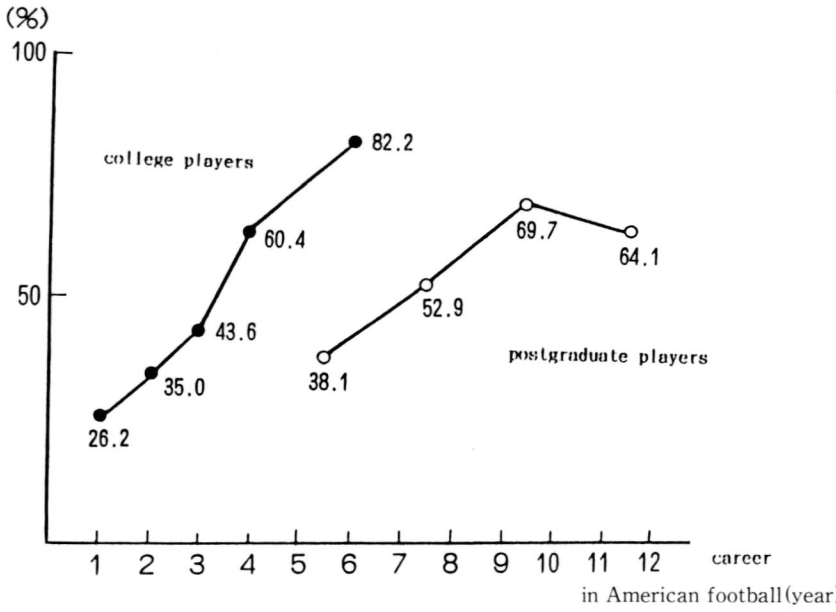
Table 7　Tendon Reflex

Cases with Weakening of Reflex : 59%	
biceps	44%
brachioradialis	33%
triceps	15%
pronator	29%
finger flexor	7%
Cases with No Weakening of Reflex : 41%	

腱反射異常は，神経学的所見の中では最も陽性率が高く，全体の59％に認められた。（Table 7）腱反射の異常が最も多くみられた筋は biceps で，全体の44％に患者の腱反射の低下が認められた。brachioradialis, pronator も高い頻度で腱反射の低下が認められた。腱反射の異常がないとした者41％の中には，上肢の反射が両側とも出にくく，このために左右差がないと判断されたものが含まれている。

考　察

Burner syndrome はアメリカンフットボール選手にとっては極めて身近な障害である。一つのアメリカンフットボールは burner を経験した選手が何人もいるのが普通であるし，試合を一回行うと burner をおこすものが何人かでることも珍しくない。



Graph 1　Perentage of Players with the Experience of the Burner Syndrome

我々は昨年，学生及び社会人のアメフト選手についてburnerの発症状況の調査を行い昨年の本学会で発表した。[3] それによると2年以上のアメフト歴のある選手では半数以上がburnerを経験していた。(Graph 1) この頻度は諸家の報告とほぼ同様である。[4][5]

これほど頻度の高い障害であるが，burnerについての報告は従来比較的少ない。この理由のひとつは，burnerの予後が多くの場合良好である[4][6][7]ことがあげられよう。

実際，burnerの多くは軽症であり，一瞬の電撃痛はあっても短時間で症状は消失するし，直後から試合，練習に復帰できることも多い。しかし重症例のburnerの場合には，電撃痛のあとに痛み，しびれ，筋力低下が残り，この回復までには相当の時間を必要とする。また，重症のburnerを繰り返した結果コンタクトが続けられなくなり，ポジションの変更が必要になったり，引退せざるを得なかった選手も存在する。

このようなことからとくに重症例のburnerは，その病態を十分に把握する必要があると考えられる。

我々は今回の報告で，このような重症のburnerがどのような機序で生じているのか，また重症例では障害を受けた神経にどの程度の後遺障害が存在するかを検討した。

(1) 受傷機序

Burner syndromeの受傷機序を検討する場合の問題点は，受傷状況についての信頼できるデータが得られにくいということである。burnerが生じた場合，その受傷状況を正確に把握するためには，VTRなどの客観的なデータが得られるのが理想的である。しかし，このようなデータが得られるケースは実際には少なく，多くの場合は本人の記憶に頼ることになる。このため受傷状況が不明であったり不正確であるケースがでてきてしまう。今回の検診では受傷状況の記憶が確かな選手からのみデータを集め，できるだけ正確な結果を得るよう努めた。

過去の文献に述べられているburnerの受傷機序は大きく分けて3つある。

最も早くから指摘され，しばしば言及されているburnerの受傷機序は，腕神経叢の過伸展損傷である。[4][7]-[9] 頚部が側屈した状態で，屈曲しているのと反対側の肩が強く下方に押し下げられると，腕神経叢には牽引力が働く。この力が生理的限界をこえると，腕神経叢に種々の程度の損傷が生じることになる。我々はこのようにして生じたburnerをstretch typeと呼んでいる。

Burnerのもう一つの受傷機序として，椎間孔での神経根のimpingementが考えられている。[4][5][9] これは頚椎がコンタクトの際に側方あるいは後側方に過度に屈曲された結果，椎間孔の部分で神経根がimpingeされ，このために電撃痛が生じたというものである。我々はこのようにして生じたburnerをimpingement typeと呼んでいる。

この他に，頚椎に椎間板ヘルニアなどの頚椎症性変化がある場合にはこれが原因となってburnerが生じる。[11][16]

頚椎症性変化に伴って生じるburnerは，単純X線写真，CT，MRIあるいは脊髄造影などによって比較的容易に鑑別が可能である。しかしstretch typeとimpingement typeの区別は容易ではなく，今回は受傷状況と誘発テストによって両者の発生頻度の把握を試みた。

我々は前回行ったアンケート調査の際，burnerの受傷機序についても検討を行っている。このデータは重症例と軽症例を区別せずに集計したものであるが，これによると受傷状況がはっきりしている者の中で，stretch typeのburnerと考えら

れるものは49%，impingenent type の burner と考えられるものは40%であり，stretch type と，impingenent type は発生頻度に大きな差がないという結果を得た。しかし，今回の重症例についてのデータでは両者の比率には大きな差があり，受傷状況が明瞭な burner 経験者の中での比率は impingement type が63% であったのに対し stretch type は11%に過ぎなかった。(Table 3)

この結果から，我々は，軽症例も含めた burner 全体では impingement type, stretch type の発生率に大きな差がないが，重症例の burner に限ってみると impingement type の発生率が高いのではないかと考えている。

誘発テストの中で最も陽性率が高かったのは Spurling test，次が Jackson test であった。この2つのテストはどちらも impingenent type の burner の受傷時と同様の屈曲を頚椎に与えて放散痛の再現をみるものであり，impingement type の burner で陽性率が高いと考えられる。これに対し stretch type の受傷時と同様の牽引力を腕神経叢に与えるnerve stretch test, shoulder depression test はいずれも陽性率が低い。また，腕神経叢の圧痛をみる Morley test も低い陽性率であった。

この結果からも，重症例の burner には，impingement type が多いと考えられる。

(2) Burner の後遺障害

今回の調査対象のなかで筋力低下，知覚障害を認めた者は少数で，しかも障害の程度は軽度であった。これは，今回の調査対象が現役の選手であったことを考えると，当然の結果なのかもしれない。

これに対して腱反射の異常は調査対象の約60%で認められた。

頚椎症性神経根症や頚椎症などでは，知覚障害や筋力低下などが現れるより早期に腱反射異常が出現することがある。また回復期において，筋力低下，知覚障害が軽快しても腱反射の正常化は遅れることが多い。したがって重症例の burner で腱反射の異常を認める例では，burner によって神経に生じた障害がなお現存している状態であると考えられる。

Bergfeld らは burner の重症例20例の筋電図による follow up study を行っている。[1)]

それによると burner 受傷後平均4.25年経過した時点でも80%で筋電図上の異常所見が認められたという。

今回の検診で腱反射の異常を示したのは全体の約60%であったが，両側ともに腱反射が低下していて左右差のない場合にはこれを異常なしと分類しているので，神経に永続的な障害が残っている症例の比率は，実際にはこの比率を上回ると考えられる。このことを考慮すれば重症の burner を経験した後に神経の障害が残存している者の比率は Bergfele の報告に近いと言えよう。

重症の burner を繰り返した場合，神経に不可逆的な障害が反復されていくことになり，この結果，筋力や知覚の異常が徐々に出現してくる可能性がある。この点から，重症の burner 経験者では特に再発予防に十分な配慮が必要であろう。

(3) Burner の多発高位

今回の検診での神経学的所見から，burner は特定の神経高位に多発していることが明らかとなった。腱反射で異常を示したのは上腕二頭筋，腕橈骨筋，円回内筋が多かったが，これらの支配は主に5，6，7頚神経根である。筋力低下を認めたのは肩外転筋，肘屈筋が主であるが，これらの支配神経も第5，6頚神経である。また知覚障害も第5，6頚神経領域に認められた。以上の結果から，第5，6頚神経根が burner で最も障害を受けやすいと考えられた。

一般にスポーツにおける頚椎の外傷は第4，5，6頚椎に多い。[12)-16)] また熊野らはスポーツによる頚椎椎間板損傷は第4，5及び第5，6頚椎間の椎間板に集中しておこるとし[16)]，その理由として環，軸椎を除いた頚椎では第4，5，第5，6椎間の可動性が最大であることを挙げている[17)]。burner の場合にも同様の発生原因が考えられる。

(4) Burner の治療，スポーツ復帰

軽症の burner で，痛み，しびれがすぐに消え，知覚障害，筋力低下のない場合は，頚部の可動域制限，筋力低下のないことを確認したうえで直後から競技復帰を許可してよいとする意見が多い[4)7)]。一方重症例では受傷直後は頚椎装具などによって頚椎の安静を保ち，同時に消炎鎮痛剤等の投与を行うのが一般的である[4)5)16)]。我々はこれに加えて頚部硬膜外ブロックを試みているが，症例によってはかなりの効果を得ている。また頚部神経根ブロックが有効であるとする報告もある[16)]。

重症の burner の選手がスポーツに復帰するための条件は次のように考えられる[2)3)4)7)]。

1)頚椎に不安定性などの重大な問題がない。
2)頚椎の可動域が正常
3)頚周囲筋が十分な筋力を出せる
4)神経障害，特に筋力低下が競技に耐え得る程度までに回復している

(5) Burner の予防

今回の調査で，burner 受傷時の状況には大きく分けて2つのパターンがあることを判った。一つのパターンは，コンタクトの際，頚部の筋力不足により無理な姿勢を強制されて burner が生じるというもので，比較的経験の浅い選手に多くみられる。もう一つは，競技中不意の強い外力を受け，頚部が過度に屈曲して burner を生じるというパターンである。

前者のパターンの burner では，これを予防するためには，頚の周囲筋の筋力トレーニング，正しいコンタクトの技術の修得が効果的でありこれによって burner の発生頻度を減らすことが可能である。しかし第2のパターンによって生じる burner を減らすのは，技術や筋力の向上だけでは難しい。競技中に常に視野を広くもち，死角を減らすようにする技術トレーニングも重要であり，頚の筋力強化もある程度は効果があろう。しかし，それだけで後者のパターンの burner を十分に予防するのは困難であって，十分に効果的な予防法は neck roll や shoulde pad に代表される mechanical protector の使用しかないと考えられる。従来の neck roll は，厚いものは予防効果は高いが頚部の運動を制限する欠点があり，薄いものはこの逆の欠点がある。今後さらに改良を加えていく必要があろう。

結　語

(1) Burner 経験者重症例の直接検診を行った。
(2)受傷機序としては impingement type が多かった。
(3) Burner は第5，6頚神経根の障害を来すものが多い。
(4)重症例では受傷後長時間経過しても腱反射の異常が高率に認められることから神経に永続的な損傷が生じている可能性がある。
(5)したがって重症の burner の経験者では再発の予防が特に重要である。

文　献

1) Bergfeld JA et al：Brachial plexus injury in sports：A fiveyear-follow up. Orthop Trans, 12：743～744, 1988.
2) Speer KP et al：The prolonged burner syn-

drome. Am J Sports Med, 18：591～594, 1990.
3）福井尚志ほか：アメリカンフットボール選手における頚部外傷，神経障害を中心としたアンケート集計．日本整形外科スポーツ医学会誌，11：353～356，1991.
4）Clancy WG：Brachial plexus and upper extremity peripheral nerve injuries. In：Torg JS, ed. Athletic injuries to the head, neck, and face. Lea & Febiger, Philadelphia：215～222，1982.
5）Robertson WC et al：Upper trunk brachial plexopathy in football players. JAMA，241：1480～1482，1982.
6）Chrisman OD et al：Lateral-flexion neek injuries in athletic competition. JAMA，192：117～119，1965.
7）Warren RF：Neurologic injuries in football. In：Jordan BD et al, ed. Sports neurology. Aspen Publishers, Maryland，235～244，1989.
8）Barnes R：Traction injuries of the brachial plexus in adults. J Bone Joint Surg，31B：10～16，1949.
9）Bateman JE：Nerve injuries about the shoulder in sports. J Bone Joint Surg，49A：785～792，1967.
10）Archanbault JL：Brachial plexus stretch injury. J Am Coll Health，31：256～260，1983.
11）福井尚志：スポーツによる頚部神経根，腕神経叢損傷．臨床スポーツ医学，8：981～985，1991.
12）三ツ木直人ほか：高校生の器械体操・体操競技による脊髄損傷の統計的観察．日本整形外科スポーツ医学会誌，1：7～11，1982.
13）大浜　満ほか：当院におけるスポーツによる脊椎，脊髄損傷について．日本整形外科スポーツ医学会誌，1：19～22，1982.
14）若野紘一ほか：スポーツによる頚髄損傷．臨床スポーツ医学，4：967～973，1987.
16）Kumano K et al：Cervical disk injuries in athletes. Arch orthop trauma surg，105：223～226，1986.
17）熊野　潔：頚椎．In：中嶋寛之，ed. スポーツ整形外科学．南江堂，東京：56～59，1987.

中高年女性のランニングが骨・関節の退行変性に及ぼす影響(第2報)—特に骨塩量の経年的変化について—

The effect of running for degenerative change of bone and joint in middle aged and elderly women runners. —Yearly change of bone mineral density—(The 2nd report)

山村俊昭* Toshiaki Yamamura
成田寛志* Hiroshi Narita
谷　雅彦* Masahiko Tani
岡野五郎*** Goro Okano
石井清一* Seiichi Ishii
松山敏勝* Toshikatu Matuyama
菅原　誠** Makoto Sugawara

● Key words ●

中高年女性ランナー　骨塩量経年的変化

Middle-aged and elderly women runners : Bone mineral density : Yearly change

●要旨

近年盛んに行なわれている中高年女性のランニング活動が骨塩量維持にいかなる影響を及ぼしているかを検討した。中高年女性ランナー（ランナー群）12名と普段全くスポーツ活動をしていない中高年女性（非運動者群）37名を対象に骨塩量を測定し，1年経過後の骨塩量の変化を測定部位別に分析した。骨塩量の測定はDEXA（Dual energy x-ray absorptiometry）法を用い，測定部位は腰椎（L2-L4），大腿骨頚部（大転子部とWard氏三角部）で行なった。1年経過後の骨塩量の推移を両群で比較検討した。腰椎（L2-L4），大転子部では両群ほぼ同様な傾向で骨塩量の減少を認めた。Ward氏三角部では，非運動者群と比較してランナー群では骨塩量が保たれている傾向が認められた。また，50才前と50才後で部位別の骨塩量の経年的変化を分析した。50才以後では大転子部，Ward氏三角部での骨塩量減少傾向は腰椎にくらべてより著明であった。

山村俊昭
〒060　札幌市中央区南1条西16丁目
札幌医科大学整形外科　011-611-2111

*札幌医科大学整形外科
Sapporo Medical College Dept. of Ortho.
**愛育病院整形外科
Aiiku Hosoital Ddpt. of Ortho.
***札幌医科大学保健体育科
Sapporo Medical College Dept. of Gymn.

● Abstroct ●

Influence of running on BMD in middle-aged and elderly women runners was examined in this study. The change of BMD of 12 womem runners for a period of one year was compared with that of 37 women without doing any sports activities. The BMD was measured with DEXA method in lumbar spine (L2-L4) and femoral neck (greater trochanter and Ward's triangle). BMD showed the same decreaseing pattern in lumber spine and greater trochanter after one year. However, BMD in Ward's triangle showed less decreasing tendency in women runners compared witn non-sports activity group. BMD in women over 50 years old decreased more obviously in Ward's triangle than in lumbar spine.

緒　言

近年健康の維持増進を目的としてのスポーツブームが浸透し，中高年の世代においても手軽に行なえるランニングは盛んに実践されている。一方，運動に起因した障害がクローズアップされるようになり，とりわけ中高年の世代においては，加令に従って発生する骨・関節の退行変性や骨粗鬆症に対し，ランニング活動がいかなる影響を及ぼすかという問題は興味深い。一般にヒトの骨塩量は成熟期を迎えた時点で最大骨量（PBM；Peak bone mass)に達し，以後は漸次減少傾向をたどる。PBM は各個人で異なることが予想されるため，横断的に骨塩量を測定しても差がでない可能性がある。今回は経年的に骨塩量を計測し中高年女性ランナーと非運動者間で，測定部位ごとの骨塩量の推移を比較検討した。

対象および方法

中高年女性ランナー12名（ランナー群：34才～66才，平均年令46.8才）と普段全く運動していない一般主婦37名（非運動者群：33才～67才，平均年令50.4才）を対象に，DEXA（Dual energy x-ray absorptiometry）法で前後方向の骨塩量を測定した。ランナーのランニング歴は平均11.7年，月間走行距離は平均145km であった。(Table 1)。測定部位は，腰椎（L2-L4）と大腿骨頚部（大転子部，大腿骨 Ward 氏三角部）で，前年の値と1年後の今回の値とをもとに骨塩量の推移について両群を比較検討した。

Table 1　Age distribution, running career and monthly running distance of women runners.

年令	ランナー群（12名）	平均ランニング歴 平均月間走行距離	非運動者群（37名）
30～39才	4	13年 136.3km	8
40～49才	2	12年 295km	9
50～59才	4	10.8年 63.8km	10
60～69才	2	10.5年 175km	10
	34～66才 （平均46.8才）	11.7年 145km	33～67才 （平均50.4才）

結　果

DEXA 法によって測定した前年と今年の各部位で骨塩量の推移を検討すると，両群ともに骨塩量が増加した者と減少した者とが混在していた（Fig.1）。われわれの施設の DEXA 法の再現性は約１％前後である。前年と今年とで変化の値が±１％の幅で増加あるいは減少した値を示した人数を検討した。

腰椎ではランナー12名中４名，非運動者37名中15名の骨塩量が低下しており，両群ともに約1/3～2/3の症例の骨塩量は維持されていた。

大腿骨大転子部においてはランナー群と非運動者群で骨塩量の減少したのは各々８名，18名と，それぞれ全体の67％，49％の割合で低下しており，腰椎に比べて骨塩量の低下傾向は著明であった。しかしランナー群，非運動者群の間では異なった傾向はみられなかった。

大腿骨 Ward 氏三角部では骨塩量の減少した人数がランナー群５名，非運動者群23名で，全体の42％，62％が低下していた（Fig.1，Table 2）。

大腿骨大転子部，Ward 氏三角部では骨塩量の減少した傾向が腰椎にくらべて強く，特に Ward 氏三角部では非運動群の約62％に骨塩量の減少を認めた。また Ward 氏三角部においてはランナー群，非運動群の間で骨塩量の減少の程度に差が認められた。つまり Ward 氏三角部においては非運動者群の62％が骨塩量の減少を示していたのに対し，ランナー群の骨塩量減少は42％と約20％のひらきが認められた（Table 2）。

Table 2　Decrease of BMD in lumbar vertebra and femoral neck.

	ランナー	非運動者
腰椎	33%	41%
大転子部	67%	49%
Ward 氏三角部	42%	62%

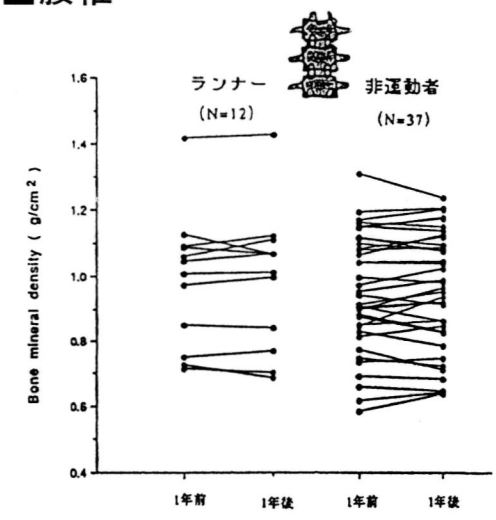
各ランナーの骨塩量の部位別変化をみるとTable 3に示すごとく骨塩量の部位別変化は症例によってまちまちであった。しかしランナーの骨塩量減少部位を50才以上と50才以下で検討すると，50才以上では減少部位が増加する傾向を示した。部位別では腰椎と Ward 氏三角部においてこの傾向が著明であった（Table 4）。

考　察

運動の骨における生理学的影響については，運動負荷によって骨への圧縮力が加わり圧電位が形成される（ピエゾ効果）ことによって骨芽細胞の活性化が起こることや，骨内血流が盛んになり骨内血液は中性化され，骨からのカルシウム流出が抑制されると考えられている。一方，病理組織学的な視点から骨への力学的負荷に対する骨の適応を考えると，骨形成は外骨膜面あるいは内骨膜面での骨のモデリングとしてとらえられる。また，顕微鏡的レベルでは骨の再構築は，リモデリングと呼ばれる骨の代謝回転でとらえられる。骨のリモデリングは骨芽細胞と破骨細胞，それに新生された骨を含めた BMU（Basic multicellular unit；Frost）と呼ばれる骨再構築単位で行なわれる。つまり外骨膜面，内骨膜面それにハーバース管面に形成された骨細胞窩（Packet）で BMU が活性化することによりリモデリングが起こって骨が形成される。BMU によるリモデリングの作業は活性化（Activation）と吸収（Resorption）それに形成(Formation)といった順序で回転する。その場合，カルシウム代謝に関与するホルモンの作用，あるいは運動によって骨に加わる力学的負荷は骨髄幹細胞を活性化（Activation）する。骨髄幹細胞がマクロファージをへて破骨細胞に分化

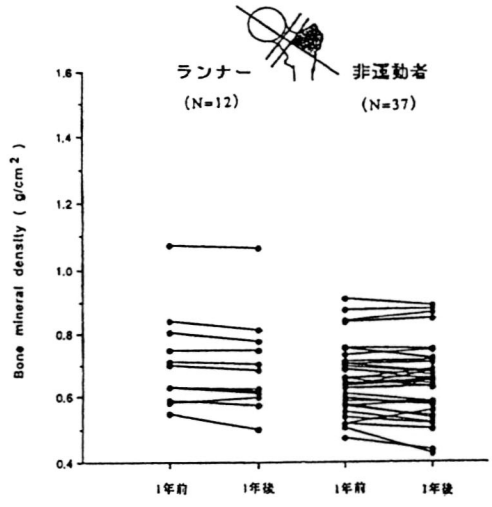
Fig. 1 Change of BMD in lumbar vertebra and femoral neck.

■腰椎



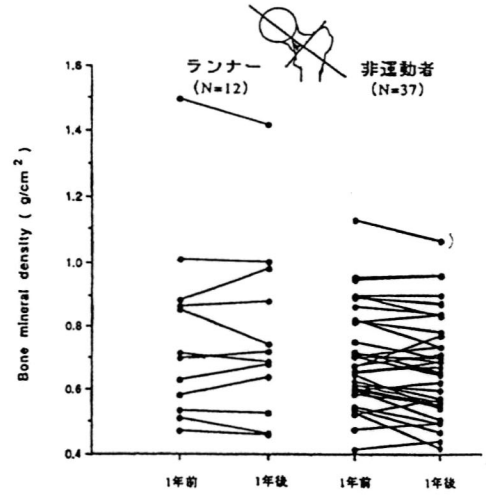
変化の値が±1%以上の幅で増加あるいは減少した人数	ランナー	非運動者
	増加....5	増加...17
	変化無し....3	変化無し....5
	減少....4	減少...15

■大転子部



変化の値が±1%以上の幅で増加あるいは減少した人数	ランナー	非運動者
	増加....1	増加....9
	変化無し....4	変化無し...10
	減少....7	減少...18

■Ward氏三角部



変化の値が±1%以上の幅で増加あるいは減少した人数	ランナー	非運動者
	増加....5	増加....7
	変化無し....2	変化無し....7
	減少....5	減少...23

することがリモデリングの引き金となる。

中高年男性での運動負荷が骨塩量維持に有効であるとされる[1)2)]一方，中高年女性においてはいまだ不明な点が多い。全ての年代の男性において運動は骨塩量の増加と維持に有効に作用するが，女性での成績は一定していない[3)]。男性と比較して女性の場合は，月経発来，月経周期の維持，閉経などに示されているように，その一生を通じてホルモンバランスの変動が大きいこともひとつの要因と考えられる。女性では50才前後で閉経を迎えるが，閉経期早期の骨塩量の減少率は閉経期以前の約３－４倍と急激であり[4)]，その後の減少率は落ち着いてくる[6)]。その場合，閉経後の運動負荷はBMD（Bone mineral density）を増加させるというGleesonら[7)]の報告があるいっぽうで，閉経後の運動は骨塩量維持に何ら効果が無いという動物実験の結果が報告されている。また，閉経後のウエイトトレーニングはBMD維持にかえって抑制的に作用すると言う報告[8)]などさまざまである。女性の閉経後の骨塩量維持に対する運動の効果については現在ではまだ不明と言わざるを得ない。

以上の観点から著者らは今回，中高年女性ランナーについて１年間の間隔をおいて骨塩量を測定し，ランニングが骨塩量の維持と増加にどのような影響を及ぼしているかを検索した。その際，運動を全く行なっていない同年令の女性をコントロールとしたが，得られた結果は以下の４点に要約された。

(1)骨塩量の測定部位は腰椎と大腿骨頚部（大転子部，Ward氏三角部）としたが，骨塩量の減少を示した者はランナー群，非運動者群ともに1/3～2/3に認められた。(2)部位別にみると腰椎よりも大腿骨頚部に骨塩量の減少を示す場合が多い傾向を示した。(3)以上の傾向はランナー群と非運動者群に同様に認められ，両群間の差を見いだすことは困難であった。ただランナー群においてはWard氏三角部の骨塩量が良好に維持されているとの印象を得た。(4)50才以上のランナー群においては，腰椎とWard氏三角部の骨塩量の低下を示す症例は増加していた。

つまり今回の検索からは，中高年女性のランニングが骨塩量の維持に明らかに有効に働いているとの結論を得ることはできなかった。またランナー群と非運動者群ともに腰椎よりも大腿骨頚部の骨塩量の減少を示す者が多いとの結果が得られた。このことはランニングによって大腿骨頚部に過剰に加わると予測される力学的負荷が，中高年女性においては骨の形成にあまり関与していないと言うことも可能であった。

しかし大腿骨頚部を大転子部とWard氏三角部に分けて骨塩量を測定してみると，Ward氏三角部で骨塩量の減少をみた症例は，ランナー群で明らかに少ないのは興味ある事実であった。ひるが

Table 3　Change of runners' BMD in lumbar vertebra and femoral neck during one year.

ランナー（年令）	1 (34)	2 (36)	3 (38)	4 (39)	5 (40)	6 (42)	7 (51)	8 (53)	9 (55)	10 (59)	11 (66)	12 (68)	骨塩量減少例数（50才以上の症例数）
腰椎	→	↓	↑	→	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↑	→	4　（3）
大転子部	↓	↓	→	→	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↓	→	8　（4）
Ward氏三角部	↑	→	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↓	→	↓	↓	5　（3）
骨塩量減少部位(数)	1	2	0	1	2	1	1	2	3	1	2	1	

50歳

えってSingh[9]は大腿骨頚部の骨粗鬆症の進行を6段階に分類している。つまり，大腿骨頚部においては荷重による力学的負荷のあまり加わらない骨梁第二系，骨梁第一系の順に骨梁の不明瞭化が進行する。荷重負荷が最も加わる骨梁第三系が最後まで残存する（Fig.2)。骨梁第一，二，三系に囲まれた範囲に存在するのがWard氏三角部である。ランナー群においてWard氏三角部の骨塩量の減少をみた症例が少なかった事実は，骨梁第一，二，三系の不明瞭化がランニングによってある程度抑制されたと考えることも可能である。

今後Ward氏三角部の骨塩量の推移を一人のランナーについて長期間にわたって検索を続けることを計画している。このような検索によって，中高年女性のランニング負荷が骨塩量の維持と増加による影響を，さらに明確にとらえられることが期待できる。

結　語

1．中高年女性ランナーの1年間経過後の骨塩量の変化を計測し，非運動者と比較検討した。

2．ランナー群，非運動者群では，腰椎と比較して大腿骨転子部，大腿骨Ward氏三角部での骨塩量の減少傾向を認めた。

3．腰椎，大転子部における骨塩量減少は，ランナー群と非運動者群とで差を認めなかった。しかしWard氏三角部での骨塩量減少は非運動者群で著明であった。

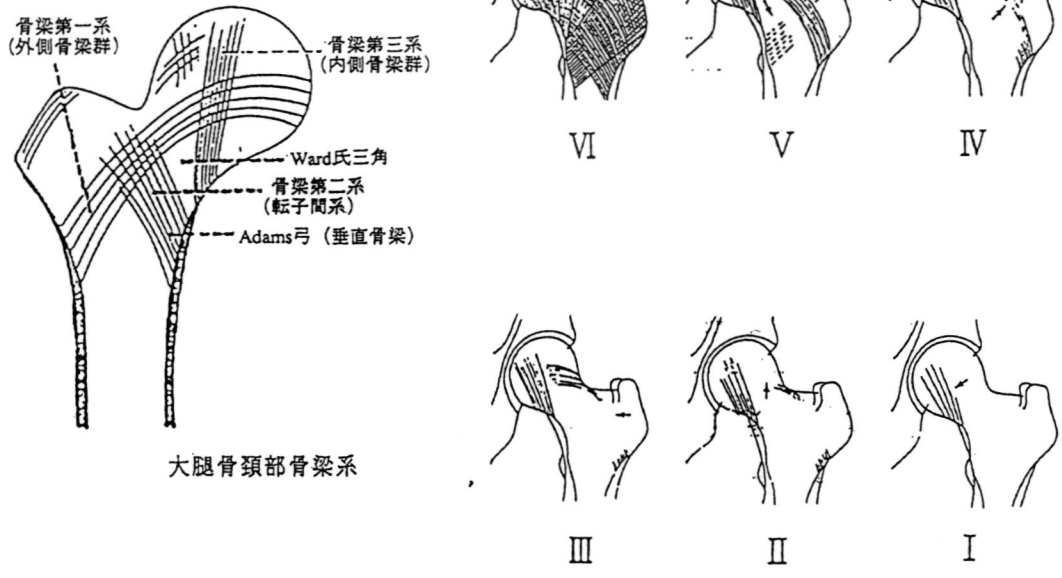


Fig. 2　Grade of osteoporosis evaluated in femoral neck. (M. Singh, 1970)

文　献

1）石井清一ほか：中高年のランニングがランニング障害及び骨・関節の退行変性に及ぼす影響に関する研究。北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告　昭和62年度：1-13，1988.

2）石井清一ほか：中高年における運動継続者の健康度に関する研究，第2章中高年者ランニング骨・関節の退行変性に及ぼす影響，北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告　平成元年度：25-36，1990.

3）山村俊昭ほか：中高年女性のランニングが骨・関節の退行変性に及ぼす響・日本整形外科スポーツ医学会誌，11：287-292，1992.

4）Falch JA et al：Perimenopausal appendicular bone loss：A 10-year prospective study. Bone，11：425-428，1990.

5）Krolner B et al：Physical exercise as prophylaxis against involutional vertebral bone loss.：A controlled trial. Clin Sci，64：541-546，1983.

6）Parfitt AM Bone remodeling and bone loss：Understanding the pathophysiology of osteoporosis. Clin Obstet Gynecol，30：789-811，1987.

7）Glees on PB：Effects of weight lfiting on bone mineral denstiy in premenopausal women. J Bone Miner Res，5：153-158，1990.

8）Rockwell JC et al：Weight training decreases vertebral bone density in preminopausal women：A prospective study. J Clin Endocrinol Metab，71：988-993，1990.

9）Singh M Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. J. Bone Joint Surg.，52-A：457-467，1970.

スポーツ選手に対する動的歩行解析の検討

CLINICAL STUDY OF DYNAMIC GAIT ANALYSIS IN ATHLETES

舟波　達*　Satoru Funami
福島一雅　Kazumasa Fukushima
大城　博　Hiroshi Oshiro
斉藤明義　Akiyoshi Saito
金沢伸彦　Nobuhiko Kanazawa
佐藤勤也　Kinya Satoh

● Key words ●
動的歩行解析　foot scan　スポーツ選手
dynamic gait analysis : foot scan : athletes

●要旨
Foot-scan（以下 F-scan）を用い，スポーツ選手の動的歩行解析を試みたので報告する。対象は健常者30例および足底支持板が処方された40症例である。使用した機器は，Tekscan 社製の F-scan で，直接被検者の足底部にフレキシブルな感圧センサーシートを固定し，歩行時のデータをコンピュータで分析した。分析項目は力の中心の軌跡，圧分布の三次元表示などである。その結果，異常例では正常例と比較し，力の中心軌跡は mid-support 期に内側へと移動する傾向がみられ，左右不対称であった。さらに足底支持板装置時には，圧分布が分散されることが示された。以上より，F-scan は足部の動的アライメントの検索，さらに足底支持板の効果の判定にも有効であった。

● Abstract ●
We conducted to determine a study on dynamic aligment in which a foot scanner (F-scan) was used. Subjects were 30 normal cases and 30 cases for whom arch support had been prescribed. F-scan was from Tekscan Inc. Subject had flexible pressure-sensitive sheets attached to their soles. Data -- center of force and 3- dimension image of pressure distribution et al. --were collected during walking and computer-analyzed. Each abnormal case was characterized by anasymmetrical center of force, which tended to shift toward the inside with mid-support and varied with loading time. When arch support were worn, pressuer distribution scattered, with the center of force shifting slightly to the outside. F-scan effectively assessed dynamic alignment and can likely be applied to determine arch support efficacy.

舟波　達
〒101　東京都千代田区神田駿河台1-8-13
駿河台日大病院　03-3293-1711

*Satoru Funami
Department of Orthopaedic Surgery,
Surugadai Hospital of Nihon University.

緒　言

スポーツ外来には，主に over use による下肢の障害を有する多くのスポーツ選手が訪れる。これらの症例に対して外来にて足底支持板を処方することが多いが，その方法および効果に関する客観的評価においては，いまだ統一見解が得られていないのが現状である。さらにこれらの症例のなかには，明らかな足部の静的アライメントの異常がないにもかかわらず足底支持板が処方され，結果として症状の消退が得られる場合も多く経験される。そこでわれわれは，スポーツ選手における足部アーチの動的アライメントの変化に注目し，その客観的評価の手段として Foot-scan（以下 F-scan）を用い検討したので報告する。

対象および方法

対象として，まず下肢に疼痛がない正常者30例をコントロール群とした。その内訳は男性15例，女性15例で，平均年齢は22.3歳であった。

異常例としては，次に示す条件を満たす40症例とした。すなわち，1)スポーツ活動家であること。2)下肢の疼痛の原因として，足部アーチの何らかの異常の関与が推測される症例。3)下肢の疼痛性疾患に対して，フルソールタイプの足底支持板が両側に処方されている症例。4)下腿—踵骨アライメント，足部の立位レントゲン像など，足部アーチの静的アライメントに明らかな異常のない症例。5)側彎症など脊椎の変形性疾患や，膝関節靱帯損傷など下肢の外傷性疾患のない症例とした。なお内訳は，男性27例，女性13例で，平均年齢は18.7歳であった。

検討対象とした疾患は，アキレス腱周囲炎，足底筋膜炎など足部の疼痛性疾患にとらわれず，シンスプリントなどの下腿部障害，腸脛靱帯炎，膝蓋靱帯炎などの膝関節部障害と，あえて多種の障害に対しその適応を試みた（Table 1）。スポーツ種目としては，陸上，アメリカンフットボール，バスケッボールなどが多かった（Table 2）。

使用した機器は，Tekscan 社製の F-scan である。薄くフレキシブルな感圧センサーシートを直接被検者の足底部に両面テープで固定し，15歩程度の歩行中，安定して得られた5～6歩のデータを選択し検討した。歩行時の情報は両側同時に記録でき，センサーコネクターを介してコンピューターに入力し分析する。分析が可能なデーターは，圧分布が色別に display 上に表示される経時的な歩行パターンを基本とし，力の中心の軌跡の表示（Fig.1），さらに垂直分圧曲線，ピークフォースの三次元表示（Fig.2）も可能である。なお今回は主に力の中心の軌跡の変化に注目し検討をおこなった。

Table 1　Cases

Disease	No.
Peritendinitis of Achilles tendon	9
Fascitis of plantar fascia	9
Symptomatic accessory navicular	2
Shin splint	7
Iliotibial band friction syndrome	10
Tendinitis of patella ligament	3

Table 2　Athletic activity

Event	No.
Running	9
American football	7
Basketball	7
Tennis	5
Rugby	4
Others	8

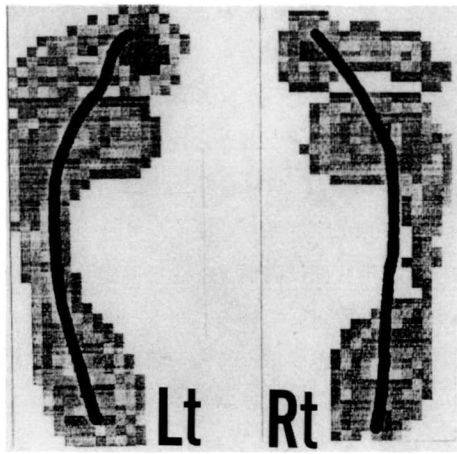


Fig. 1　Center of force：normal subject (type Ⅰ)

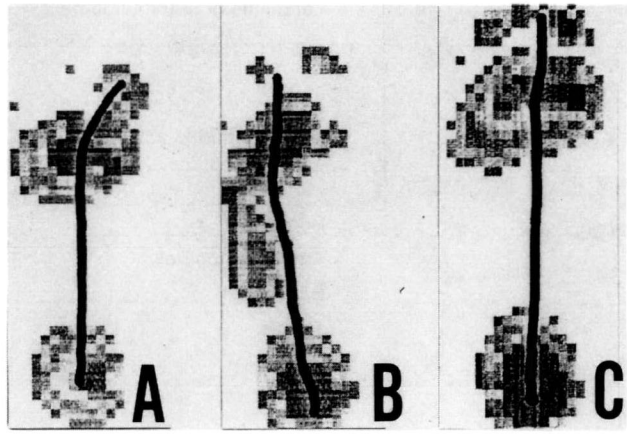


Fig. 2　3-dimension image of pressure distribution
：normal subject

結　果

まず正常例については，力の中心の軌跡は，heel-contact 期より mid-support 期にかけ徐々に外側へと移動し，mid-support 期より toe-off 期にかけて徐々に内側へと移動し母趾へ向かってぬけてゆき，左右対称であることが多かった。これをタイプⅠとした（Fig.1）。一方，異常群では以下の3つのタイプを呈することが多かった。すなわち，mid-support 期が直線状となってしまうが，toe-off 期には母趾に向かってぬけてゆくものをタイプⅡ（Fig.3-A），mid-support 期にやや外側に偏位するが，toe-off 期に母趾に向かわずに直線的にぬけてしまうものをタイプⅢ（Fig.3-B），そして終始直線的な軌跡を描くものをタイプⅣ（Fig.3-C）と分類した。その結果，正常群ではタイプⅠ，Ⅱで90％をしめたのに対し，異常群ではタイプⅢ，Ⅳが70％をしめた（Fig.4）。つまり，タイプⅠを呈する場合は正常群，タイプⅢ，Ⅳを呈する場合は異常群そしてタイプⅡはその境界型であると考えられた。

このように異常群では，正常群と比較し mid-support 期における外側偏位が少ない場合が



A：type Ⅱ：
B：type Ⅲ：
C：type Ⅳ：

Fig. 3　The center of force was classified into 4 types （type Ⅰ：normal)

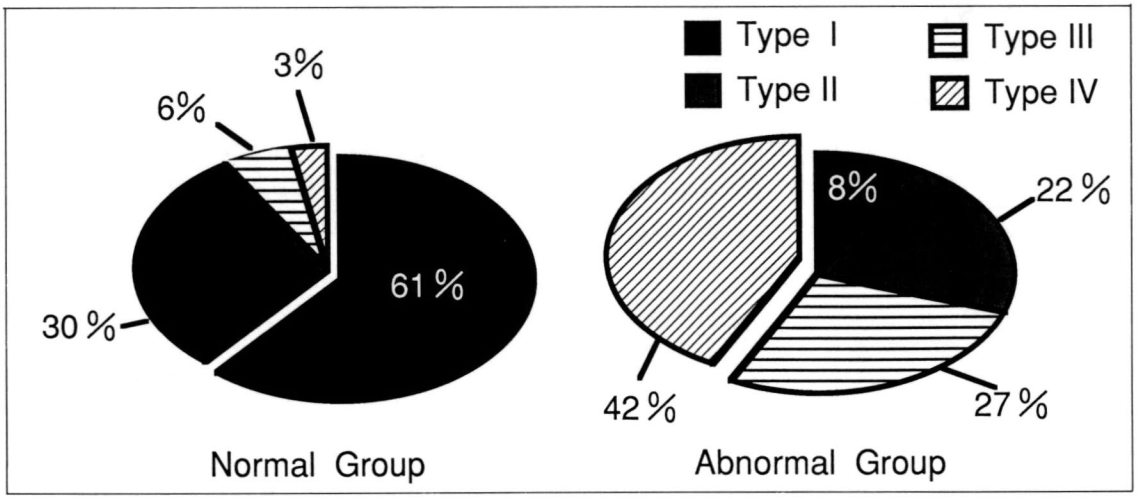


Fig. 4 Typing of the center of force

多い傾向が認められたため，その程度を定量的に算出することを試みた。すなわち，heel contact を A，母趾の中心を B，その中点を C，および AB の中線と軌跡との交点を D とし，AB 分の CD を外側偏位の割合と仮定した（Fig.5）。その結果，外側偏位の割合の平均値は，正常群では10.97%，異常群では6.12%であり，危険率 1 %以下で統計学的に有位の差を認めた。以上より異常群では，mid-support 期において，力の中心の軌跡が内側に移動している傾向が強かった。次に代表的な症例を供覧する。

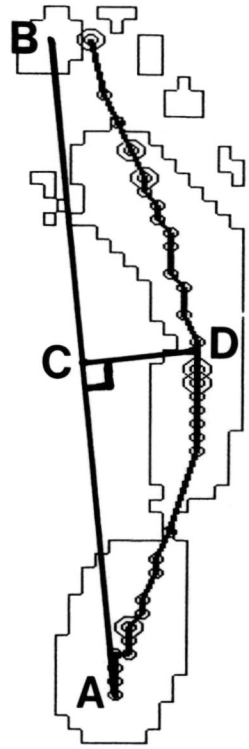


Fig. 5 CD/AB×100 was defined as the lateral shift rate of the center of force at the mid-support stage

症　例

症例は26歳の男性で，陸上の中距離選手である。左アキレス腱部の走行時の疼痛を訴え来院した。立位の足部レントゲン側面像および heel leg angle 等では明らかな異常は認めなかった。しかし主に medial arch を補強しやや heel up を加味したフルソールタイプの足底支持板の装着にて症状は軽減した。以下，F-scan の所見について述べる。

（初診時の F-scan 所見）

力の中心の軌跡：軌跡は健側に比較し左側では，ほぼ直線状となり，mid-support 期でやや外側へ偏位するが母趾にはぬけていない（Fig.6-A）。そのためタイプ分類ではタイプⅢと思われた。なお，安定して得られた5歩のデーターを選択し，mid-support 期における外側偏位の割合を算出すると8.9%であった。

ピークフォースの三次元表示：内側のアーチは保たれているが，患側の中足骨部で異常なピークが認められた（Fig.6-B）。

（足底支持板装着時の F-scan 所見）

力の中心の軌跡：軌跡は足底支持板の装着にて，mid-support 期にやや外側に移動している（Fig.7-A）。

ピークフォースの三次元表示：圧分布が均等に分散し左右差がなくなっている（Fig.7-B）。

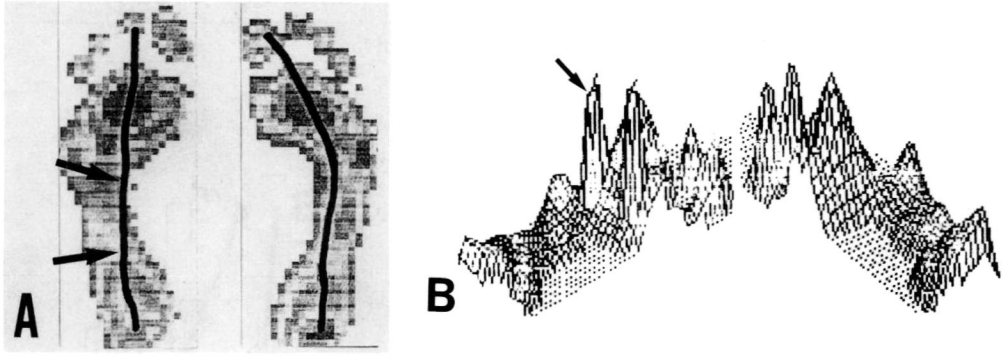


Fig. 6 A： The center of force on the left side shows a medial shift at the mid - support stage
B： Abnormal peaks are observed in the left region of meta-tarsal bone

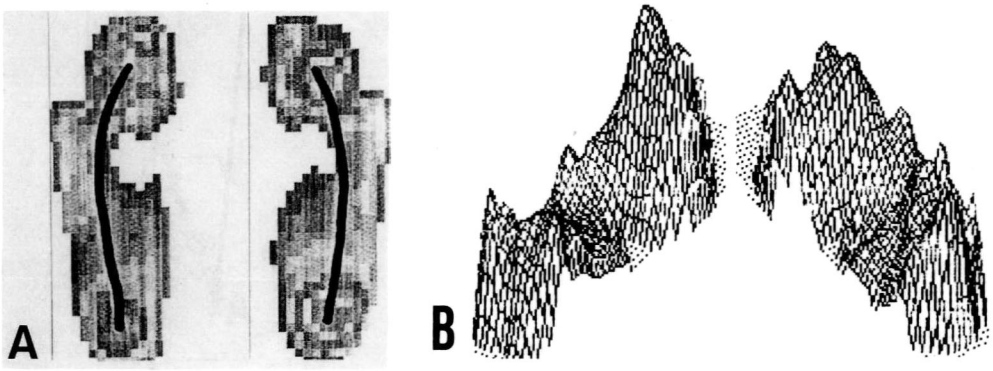


Fig. 7 Upon application of the arch supports
A： The center of force showed a slight laterotorsion at the mid-support stage
B： Imbalance of pressure distribution was corrected

考　察

足部のアライメント，特にスポーツ選手の足部アーチの保持機構に関する検索は，以前より多くの研究者により行われている[1)2)3)]。しかし，その詳細な機能あるいは病態については，いまだ統一された見解が得られていない。

以前われわれは，足部アーチを評価するための一つのアプローチとして，スポーツ選手の足底支持板の効果についてアンケート調査を中心に検討した[4)]。その結果，いわゆる扁平足障害のように足部アライメントに異常のある症例と，足部アライメントに明らかな異常のない症例とで比較検討すると，足底支持板の効果に大きな差は認められなかった。つまり，X線学的評価法として優れている横倉法や，主観的評価法ではあるが簡便である heel leg angle の計測など静的アライメントに明らかな異常のない症例においても，足底支持板は除痛効果を示すことが多かった。そこで，足底支持板の効果は，単に足部の静的アライメントの矯正にあるのではなく何か他の要素が存在するのではないかと考え，今回は足部の動的アライメントの変化に注目し検討した。

今回の検討結果，異常群では特に力の中心の軌跡にそのパターンの異常が認められた。すなわち，mid-support 期において力の中心の軌跡が外側へ移動せず，前後方向へ直線的に移動する。この現象を当初われわれは動的な扁平足を表現しているものと考えていた。しかし，症例を重ね，さらにピークフォースの三次元表示などの検討も追加してゆくと，一概に扁平足障害という足部アライメントの異常だけでは説明出来ないことが判明してきた。現在では，この軌跡の異常の出現は，部分的な荷重の異常，あるいは足部アライメントの異常の起こる前段階を示唆するものではないかと推測している。つまり，非常に軽症な足部アライメントの異常を本法は検出しているのではないかと期待している。

足部の動的アライメントの検討手段としては，force plate を使用する床反力測定が，現在では最も多く用いられている[5)6)7)]。そのデータも特に垂直分圧曲線において安定し，信頼度の高い評価法であると思われるが，残念ながら外来にて簡便に行える検査法ではない。一方，今回われわれが使用した F-scan は，狭いスペースにおいても簡便に何度でも短時間に検査を施行することができる。それゆえ，スポーツ選手の足部アライメントを外来にて評価する場合には，現在のところ本法に優る手段はないように思える。すなわち本法は前述したように下肢の足部動的アライメントの微妙な病態を比較的容易に把握できる可能性があり，さらには治療効果の判定，病因の検討などにも今後応用できるのではないかと期待している。しかし，今後検討を追加しなければいけない課題も多々ある。すなわち，検査方法および条件設定の確立，データーの解析法としての統計処理などデーターを安定して得るための努力，さらには，疾患別データーの検討等があげられる。今後も，力の中心の軌跡等，表示データーと足部アーチとの関連性，あるいはその意味づけなどに関しても検討を加えてゆくつもりである。

結　語

1．F-scan を使用し，スポーツ選手における足部動的アライメントの変化の検討を試みた。

2．F-scan は，下肢の様々な病態における歩行の状態を容易にかつ動的に視覚化することが可能であった。すなわち，足底部の異常な部分的ストレスの評価，臨床所見やレントゲン像などで検出が困難な，動的アーチの異常検出の可能

性が示唆された。

文　献

1）大久保　衛ほか：メディカルチェックにおける足アーチ高測定方法の検討。臨床スポーツ医学，6：336-339，1989.

2）大久保　衛ほか：足のスポーツ障害に対する足底支持板の効果。日本足の外科研究会誌，10：164-168，1989.

3）大野　修ほか：ランニングによる足部へのストレスと足アーチの変化―足底圧力分布による解析から―。日本整形外科スポーツ医学会誌，9：257-260，1990.

4）舟波　達ほか：スポーツ選手における足底支持板の適応と限界。日本整形外科スポーツ医学会誌，11：237-240，1992.

5）岩井　昴ほか：Fofrce plate の臨床応用について－異常歩行の床反力。総合リハ，2：317-324，1974.

6）Stauffer RN et al：Biomechanical gait analysis of the diseased knee joint. Clin. Orthop，126：246-255，1977.

7）水谷羊一ほか：床反力測定による両脚支持期の歩行分析。日整会誌，61：893-904，1987.

脊椎分離の発生過程

DEVELOPMENT of SPONDYLOLYSIS

小林良充　Yoshimitsu Kobayashi
河野左宙　Sachu Kono
須川　勲　Isao Sugawa

● Key words ●
脊椎分離・成長期・CT
spondylolysis：growing period：CT

●要旨
1985年1月から1990年12月の6年間にCTで診断した成長期の脊椎分離を有する151例154椎を初期分離と陳旧性分離，及び一側分離と両側分離に分け検討した結果，左一側分離は右一側分離より約2.2倍多く発生していた．初期分離のうち分離過程にある不全分離例はすべて関節突起間部の腹側（下部）に分離が認められたことから，分離は関節突起間部の腹側から始まると考えられた．一側分離発生例と両側同時分離生例では関節突起間部にかかる負荷のかかり方の違いを暗示する像がえられた．CTによる1～1.5カ月間隔の経過観察でスポーツを継続した27例は3カ月以内で脊椎分離の完成をみた．

● Abstract ●
During a six-year period from January 1985 to December 1990, we made a CT-based diagnosis of spondylolysis in 151 individual (154 vertebrae) who had been in the growing period. These cases were analyzed, distinguishing early spondylolysis from old spondylolysis, and unilateral spondylolysis from bilateral spondylolysis. Unilateral spondylolysis was observed twice more frequently on the left side.

Sixty-four cases were diagnosed as incomplete spondylolysis, which was considered to be in the process of progression. All of them were observed in the slices of the inferior portion at the pars interarticularis. This finding suggested that the ventral margin on the pars is the starting point of spondylolysis.

A comparision of CT images of unilateral incomplete spondylolysis with bilateral incomplete spondylolysis suggested that the direction of the force applied to the pars differed between these two types of spondylolysis.

Twenty-seven patients with incomplete spondylolysis who continued to participate in sports activities were followed up with CT at intervals of 1～1.5 months. They showed completion of spondylolysis within 3 months.

小林良充
〒430　浜松市住吉2-12-12
聖隷浜松病院整形外科053-474-2222

緒　言

脊椎分離がおもに関節突起間部に集中する応力によって起きる疲労骨折であることはほぼ定説となっており，その発症のメカニズムに対して多くの基礎実験や考察がみられるが，実際に画像上でその分離過程をとらえ，分離の始まりから完成までを追った報告はない．

この論文の目的はCTによって把握された分離像を検討し，分離の発生およびその進展過程について調べることである．

対象と方法

1985年1月～1990年12月の6年間に腰痛を訴えて受診した8～18歳のスポーツ愛好者のうち，45°または30°斜位像[1)2)]を含む単純X線4～6方向で分離と診断，もしくは分離を疑った186例197椎と単純X線像では異常なしと判断できるが，臨床所見から分離を疑った12例15椎の計198例212椎にCTを施行した．

CTによって分離と診断され，スポーツ活動の一時中止とコルセット装着による保存的治療[1)]を施行した症例に対して1～1.5カ月の間隔でCT撮影を行ない分離部の癒合状況を確認し，治療をしない例に対しても可及的にCTで経過観察を行なった．

われわれの分離のCT撮影法は仰臥位で腰部に枕をあてて前彎をつけ，関節突起間部へ平行に2㎜幅，2㎜間隔で4～7枚のスライスをきり，関節突起間部全域を撮影する[1)](Fig.1)．CTによってえられた脊椎分離像を初期型（Ⅰ型）と陳旧性（Ⅱ、Ⅲ型）に分け、初期型は関節突起間部を撮影した各4～7枚の画像のうち，少なくとも1つの画像に分離がみられない，もしくは分離の途絶が認められる不全分離（Ia）と全画像に分離像がみられる完全分離（Ib）に分類した[1)]（Table 1）．

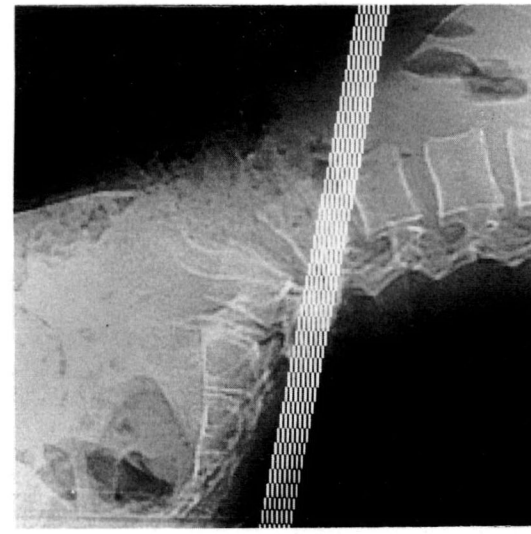


Fig. 1　Interarticular scanning CT

The gantry is parallel to the axis of the pars interarticularis, and the region is sliced at a thickness of 2 mm and an interval of 2 mm.

The entire pars interarticularis can be covered by this scanning method.

Table 1　Classification of spondylolysis based on computed tomography

Type 0	: contralateral side of unilateral spondylolysis
Type Ⅰa	: incomplete early spondylolysis
Type Ⅰb	: complete early spondylolysis
Type Ⅱ, Type Ⅲ	: established spondylolysis

	gap	shape of edges	screlosis of edges
Type 0	(−)		
Type Ⅰa	(±)	irregular	(−)～(±)
Type Ⅰb	(+)	irregular	(−)～(±)
Type Ⅱ	(+)	smooth	(+)～(∓)
Type Ⅲ	(∓)	smooth	(+)～(∓)

結　果

分離と診断した症例は151例154椎で，前述したCT分類に基づくと表2の如くであった（Table 2）．この中の一側分離例には下関節突起間部の疲労骨折と考えられた1例が含まれている．

Table 2：CT findings in 151 patients aged 6～18 years with spondylolysis

(154 Vertebrae)	*CT classification	No. of vertebrae
bilateral	Ia／Ia	17
spondylolysis	Ib／Ib	40
(n=121)	Ia／Ib, Ib／Ia	12
	Ia／Ⅱ, Ⅱ／Ia	4
	Ib／Ⅱ, Ⅱ／Ib	2
	Ⅱ／Ⅱ, Ⅱ／Ⅲ, Ⅲ／Ⅱ, or Ⅲ／Ⅲ	46
unilateral	0／Ia, Ia／0	15
spondylolysis	0／Ib, Ib／0	18
(n=33)		
	spondylolysis at L3	2
	spondylolysis at L4	19
	spondylolysis at L5	133

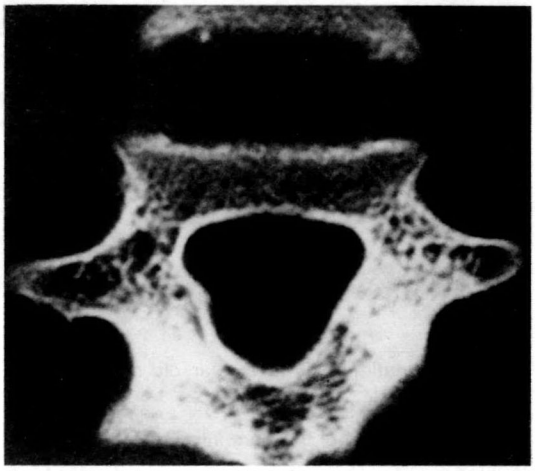
*See Table 1

1）一側分離発生の左右差

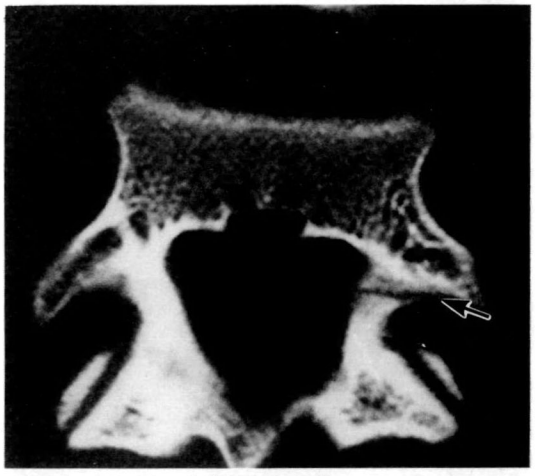
一側分離33例中，左側分離が22例と多く，両側分離で右側が左側より新しい分離である例は18例中，13例であった．これは一側分離が左側優位に発生することを示している（約2.2倍）．

2）初期分離の発生パターン

不全分離と判断した65分離は全例関節突起間部腹側（下側）の画像に分離がみられ，背側（上部）に分離像がみられなくなるパターンを呈した（Fig.2）．さらに分離像は関節突起間部の外側，中央，および内側から始まる3型に分けられた．①一側不全分離側は15例中，8例が外側から分離が起きており（Fig.3），②両側不全分離例では内側から分離が始まる例（Fig.4），中央から始まる例，外側から始まる例がみられ，大部分が左右対

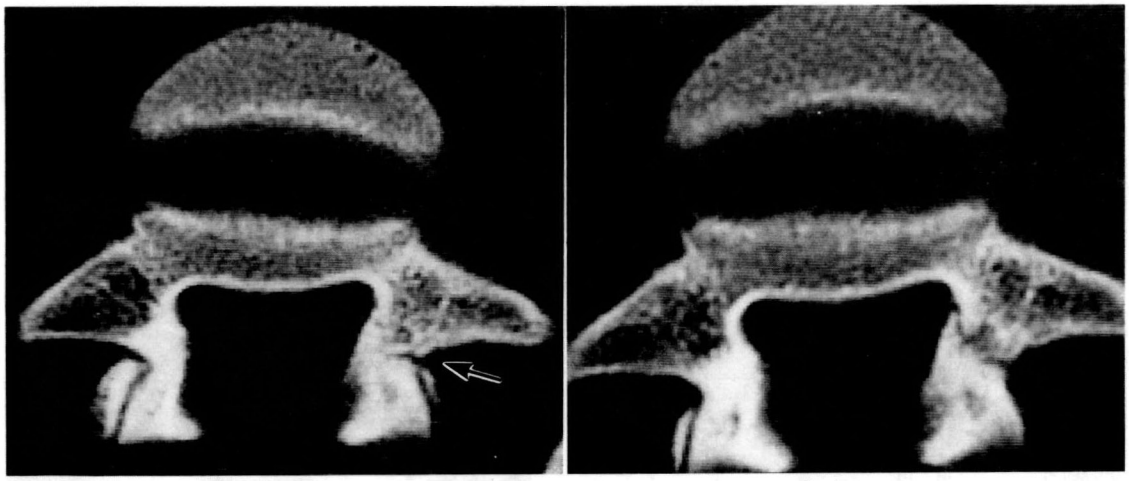


(a) Superior slice



(b) Inferior slice

Fig. 2　The patient was a 15-year-old male baseball pitcher. He visited our hospital due to left lumbar pain that had occurred 1 week previously.
(a) The CT image of the pars interarticularis at L5 revealed no abnormalties in the superior slice.
(b) A fracture in the left pars interarticularis was observed in the inferior silce. A diagnosis of early spondylolysis in the process of progression was made.



(a)　　(b)

Fig. 3　The patient was a 15-year-old male volleyball player. He visited our hospital due to left lumbar pain that had occurred 2 weeks previously.
(a) The CT image of the pars interarticularis at L 5 revealed a linear fracture in the lateral portion of the left pars in inferior slice. (b) The Left pars interarticularis was completely fractured on the CT obtained 1 month after the initial examination.

称の分離像（走行）を呈した．③両側分離例中，片側が不全分離である例は，内側から始まるものが16例中10例にみられ，大部分が左右非対称の分離像だった．(Fig.5).

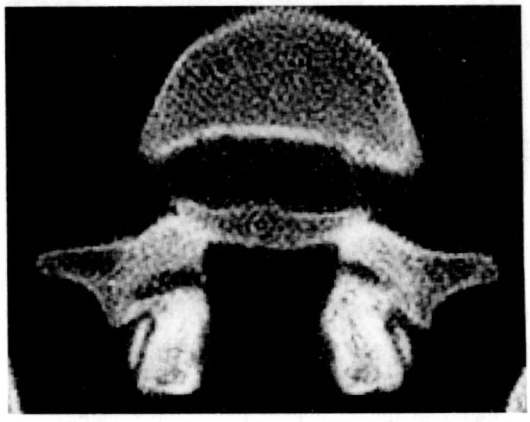


Fig. 4　CT of the ventral portion of the pars interarticularis at L 5 of a 18-year-old male basketball player at the inital examination. Defects were at the medial portion of the blilateral pars.

3）分離の完成期間

初診時から1カ月ないし1.5カ月間隔のCT撮影で，①一側不全分離から同側完全分離への移行（Fig.3-a.b）を11例，②一側完全分離から両側完全分離への移行を12例，③一側不全分離と他側完全分離の組み合わせをもつ両側分離で両側完全分離への移行（Fig.6）を4例，そして④両側不全分離から両側完全分離への移行（Fig.7）を3例経験した．このなかの3例はそれぞれ2つのグループに重複しており，一側不全分離から完全分離へ約3カ月で移行し，その1カ月後に反対側の椎弓根部の骨折を生じた1例は最終的に両側分離へ進展したとして，グループ1と2に含めた．

腰痛の発生を分離の発生とすると，グループ①では1～3カ月で分離が完成し，グループ④では1～2カ月で両側分離の完成をみた．グループ②および③は1～2カ月で分離が完成しており，一側分離の完成期間が他のグループに比べ平均0.5

カ月長かった（Table 3）.

考　察

分離の発生およびその進展過程を単純X線像によって追及した河野，秋本の報告[3]は脊椎分離が成長期の主にスポーツ活動によって関節突起間部へ応力が集中し，後天的に発生する疲労骨折であることを呈示した画期的なものであった．しかしわれわれは以前に単純X線像が必ずしも初期分離の把握に適切でなく，単純X線像で不明瞭な例でもCTの関節突起間部撮影によって分離部の状態を明瞭に描出できることを示した[1)2)].

過去において画像上明瞭に分離の進展過程をとらえた報告はない．

一方，腰椎部の負荷実験モデルにより分離の発生部位を予測した報告がみられる．分離が関節突起間部の腹側（下部）から始まるとする斎藤[4]や背側（上部）から生じるとするDietrich[5]，及び関節突起間部にかかる負荷の方向によって関節突起間部の腹側か背側か異なるとするFarfan[6]の報告などがある．このように予測が異なる理由は実験モデルや負荷のかけ方の相違などに起因すると考えられるが，現在まで著者らが不全分離とした例はすべて関節突起間部の腹側に分離像を認め，背側部ほどみられなくなることから実験方法の是非は別として斎藤の予想が正しいと考える．またこの事実からCTで分離部を読影する際には関節突起間部の腹側に注意をはらう必要があることを強調したい．

両側同時に分離が発生するには左右の関節突起部へ同時に応力のかかる伸展屈曲を主体とした運動が考えられ，一側分離発生には片側の関節突起間部への応力集中が必要であり，回旋を主体とした運動が考えられる．一側分離の発生時，一側分離椎の非分離側に分離が発生する時，および両側同時分離発生時の分離像に違いがあるのは，それぞれにおける関節突起間部への負荷のかかり方を暗示している可能性がある．例えば，体幹回旋を主体とした運動により，一側の関節突起間部の腹側・外側から分離がはじまり（Fig.3a），分離が

Table 3　Completion period of spondylolysis

Group＊	No. of cases	period	(average)
G1	11	1～3m	(2.0)
G2	12	1～2	(1.5)
G3	4	1～1.5	(1.4)
G4	3	1～1.5	(1.3)

＊See text

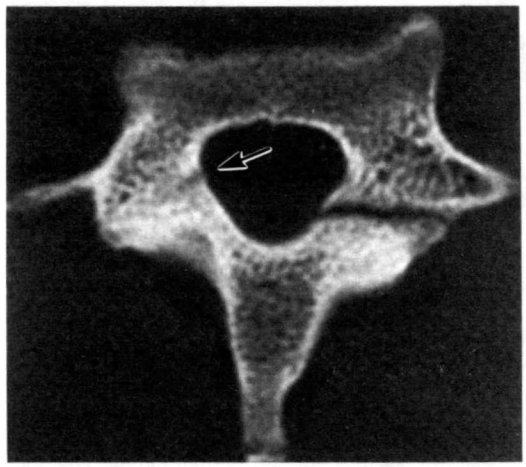


Fig. 5　CT of a 15-year-old male baseball pitcher at the initial examination.

The patient visited us with lumbar pain, which had appeared during pitching 1 month earlier. At first, he had lumbar pain only on the left side but had noted pain also on the right side from 5 days before the initial examination.

A slice of the dorsal portion of the pars interarticularis of L 4. A linear facture in the medial margin of the right pars interarticularis and a transverse fracture in the left pars were observed.

In this case, spondylolysis appeared to have occured in the left pars interarticularis first, followed by spondylolysis in the right pars.

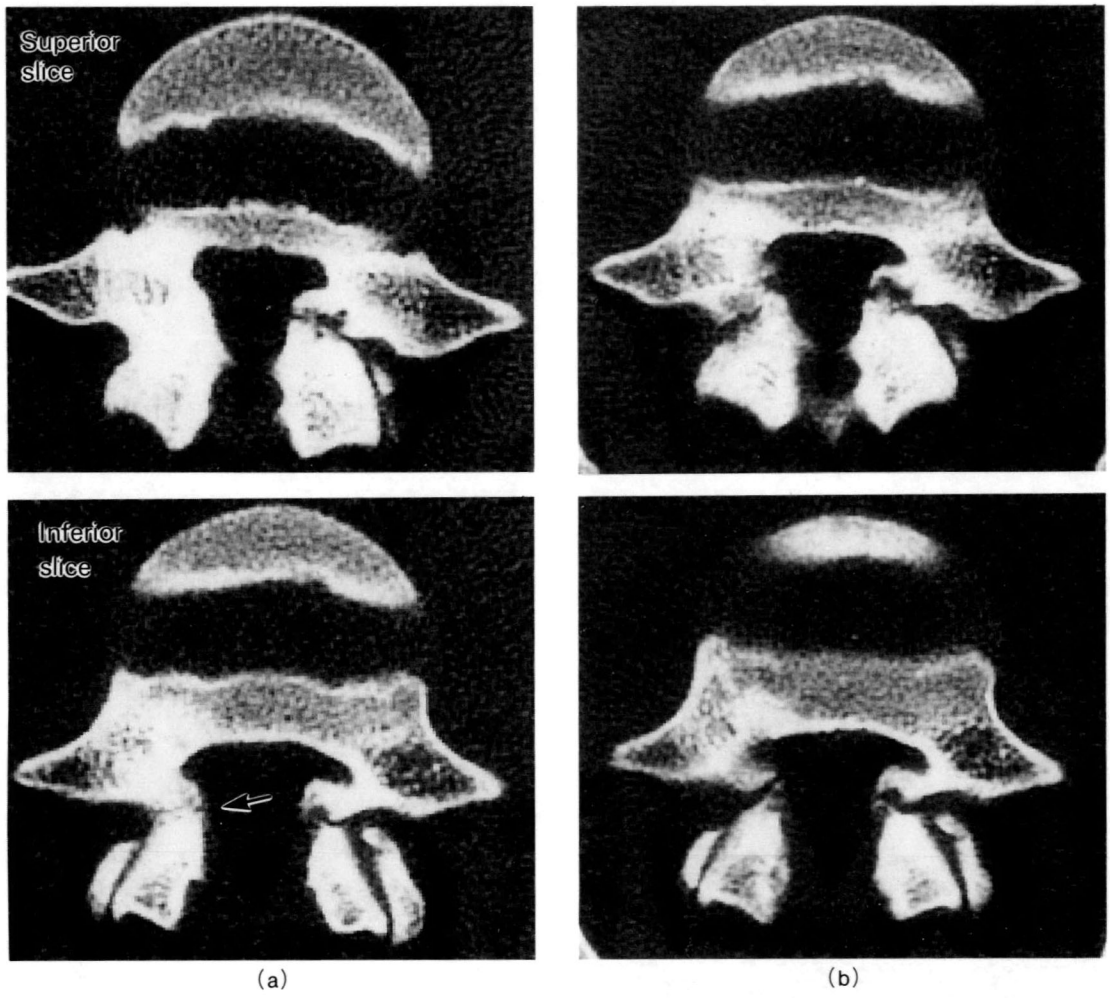


Fig. 6 The patient was a 17-year-old male football player. He visiteed our hospital due to right lumbar pain that had occurred 1 week earlier.

He had experienced left lumbar pain 1 year before the initial examination.

(a) CT images of the L5 vertebrae revealed a defect in the left pars interarticularis and low density area in the right pars of the inferior slice (arrow). (b) The right pars interarticularis was completely separated on CT obtained 1 month after the initial examination.

完成した後に同様な運動が続けば，反対側の関節突起間部には腹側・内側から分離が発生し（Fig.5），異なる負荷がかかれば，外側もしくは中央から分離が発生するのではないかと推察できる．

従来の基礎実験では負荷の方向は問題にされているが，一側分離椎すなわち断絶している椎弓に負荷がかかる時と，無分離椎すなわち椎弓が連続している場合に負荷のかかる時との区別が考慮されていない．おのおのの場合において多様な方向に負荷をかけた際の椎体各部位での応力の働き方について今後の研究が期待される．

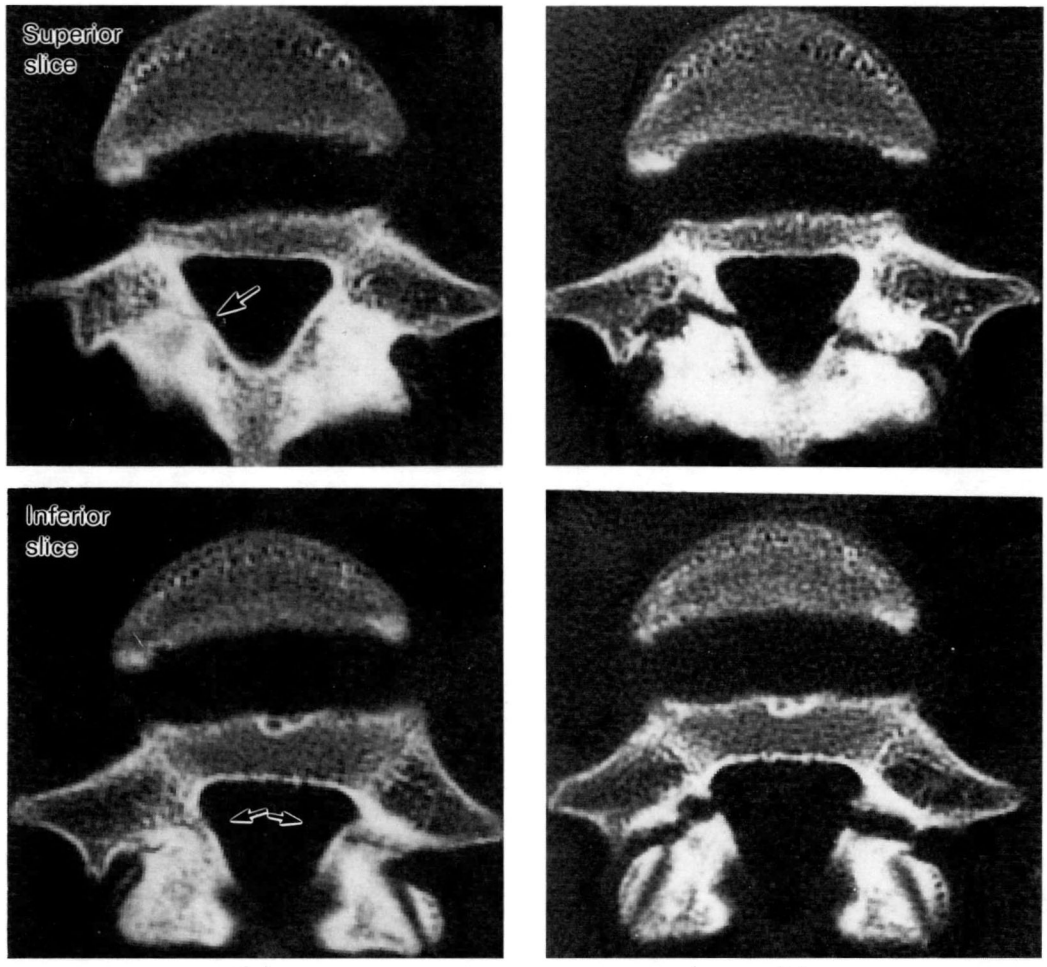


Fig. 7 The patient was a 16-year-old male football player. He visited our hospital with lumbar pain 1 week before the initial examination.
(a) CT images revealed a linear fracture in the bilateral pars interarticularis of L5 in the inferior slice, and a diagnosis of early spondylolysis in the process of progression was made. We advised rest but he he continued football. (b) The bilateral pars interarticularis was completely separated on CT obtained 1 month after the initial examination.

一側分離が左側優位に発生することは，運動動作の右側優位性と関係があるかもしれないが，具体的な動作と分離発生のメカニズムについての考察は現段階ではできていない．この一側分離発生の左側優位性は一側分離の反対側に発生する椎弓根部骨折[7]が右側に多く起きる根拠の一つになると思われる．

今回の調査から安静を守れなかった例ではほぼ3カ月以内に分離が完成するようである．年令，スポーツの活動度，安静の取り方，および無分離から一側分離，一側分離から両側分離，椎体高位，ファセット関節の形態，lumbar index, supina

bifidaの合併などにより分離の完成期間が異なることが予想され，実際に一側分離の完成期間（グループ1）が一側分離から両側分離へ移行の期間（グループ2）と比較して平均0.5カ月程度長かった．これは一側分離の進展過程では非分離側の関節突起間部で多少の負荷の分散をみるのではないかと考えている．

一側分離を経て両側分離へ移行する場合，一側分離完成後連続して反対側の分離が発生したと推測される例がほとんどであった（Fig.5）．しかし症例2やかつてわれわれが報告した22歳の分離発生例[8]のように一側分離の発生後かなりの時間を経て反対側の分離が生じたと推測される例もあると思われる．

結　語

1．CTにより分離発現過程を調べ，分離が後天性疾患であることを示した．
2．一側分離は左側優位に発生していた．
3．不全分離とした例はすべて関節突起間部の腹側（下部）に分離が認められたことから，分離は関節突起間部の腹側から生じると考えられた．
4．一側分離発生例と両側同時分離発生例の関節突起間部にかかる負荷の違いを暗示する像がえられた．
5．両側同時発生例，一側分離例とも発生から3カ月以内で分離は完成するようである．

文　献

1）小林良充ほか：CT像による成長期腰椎分離の分類とその有用性，整・災外　32：1625～1634，1989.
2）小林良充ほか：成長期脊椎分離の診断―単純X線斜位像の放射線入射角度について―．東海スポーツ障害研究会記録　9：18～23，1992.
3）河野左宙：スポーツとの関連における脊椎分離発生過程の追及．日整会誌　49：125～133，1975.
4）斎藤　守：三次元光弾性実験による脊椎後方部分の力学的研究，特に脊椎分離症の成因について．日整会誌　47：951～962，1973.
5）Dietrich, M, et al：The importance of mechanical factors in the etiology of spondylolysis. Spine, 10(6)：1985.
6）Farfan, H. F., et al：The effects of torsion on the lumbar intervertebral joints：the role of torsion in the production of disc degeneration. J Bone Joint Surg., 52-A：468－497，1970.
7）Weatherley, C. R., et al：Low back pain with fracture of the pedicle and contralateral spondylolysis. J Bone Joint Surg., 73-B：990－993，1991.
8）小林良充ほか：3カ月で脊椎分離が完全になった22歳の1例．整形外科　43：384～387，1992.

陸上長距離選手にみられる下肢障害についての検討

Study of lower extremity injury in long distance Runner's

小山　由喜　Yoshiki Koyama

● Key words ●

長距離ランナー，下肢障害，ランナー膝，ジャンパー膝

Long distance Runner, Lower extremity injury, Runner's Jumpers knee.

●要旨

陸上長距離走は，自己の極限に挑戦する最も過酷なスポーツであり，自己の限界での運動を要求され障害を生じやすい。また，一度障害を引き起こすと戦列に復帰するのに長時間を費やすことになる。そこで当院を訪れた陸上長距離選手の下肢障害について検討を行なった。筋力測定において膝伸展機能の筋力，持久力は一般人と比べても優れているが，上肢筋力は一般人に比べても劣る結果となり，上半身，下半身の筋力のバランスが大変悪いことが分かった。また下肢のアライメント，特に膝のF－T－Aでは全症例が正常範囲内でり，膝のアライメントの悪さが下肢障害をきたすとは限らないことが示唆された。むしろ過回内足，足部アーチの変形などの方が下肢障害をきたすのではないかと考える。

● Abstroct ●

In the track and field events the long-distance running is one of the most popular sports. Men and women, young and old can easily enjoy the long-distance running but they are likely to involve injuries. We have studied the cases of the lower extremity injuries in the long-distance runners and this is a report on the interesting out come.

小山由喜
〒514-01　三重県津市一身田町767
小山整形外科病院　0592-32-2122

Yoshiki Koyama
Koyama Orthopedic Hospital

目　的

陸上長距離走は，ただ単に走るというだれにでも簡単に行なえる技術を活用する競技種目ではあるが，自己の極限に挑戦する最も過酷なスポーツであり，自己の限界での運動を要求されることにより障害も発生しやすい。特に最近では，駅伝，マラソンの人気の高まりの中で，女子の中・高校生の競技者も増加しているといわれている。これら若年者においても練習量だけがむやみに増加して故障者も増加の一途である。その障害も長距離走の競技特性から，そのほとんどがいわゆる“over use syndrome”であり慢性的な障害である。したがって一度障害を引き起こすと心肺機能の低下，筋持久力の低下などにより戦列に復帰するのに長時間を費やすことになる。そこで当院を訪れた陸上長距離選手の下肢障害について検討を行い若干の考察を加え報告する。

方　法

1983年から1991年までの８年間に当院を訪れた下肢障害に悩む陸上長距離選手は865名であり，下肢数は1045肢である。内訳は男性591名，女子274名である。平均年令は全体では19.1才，男性では20.3才，女性16.7才である。左右差は右533肢，左455肢である。

これらを部位別，疾患別に検討を行ない，回内足やＦ－Ｔ－Ａ（femoro-tibial-angle）などの下肢の形態異常などについても検討し，筋力はCybex Ⅱを用い特に上半身と下半身のバランスに着眼し測定を行なった。アニマ社製スポーツ動作解析システム MA 2250型を用い運動解析を行ないフォームのチェックを行なった。

結　果

女性では低年令化が目立つ結果となった。左右差では右533肢，左455肢，両側57肢とやや右側に多い結果を得たが特に女性では右146肢体，左80肢と右側に圧倒的に多く認められた。部位別では下腿部，膝部，足関節部，足部，大腿部の順に多く，疾患別では Table 1に示す如く＜脛骨内側症候群（うち約70％がシンスプリント）ついで腸脛靱帯炎，足底腱膜炎，アキレス腱炎，腓骨筋腱炎などが上位を占めた。疲労骨折は下腿骨17例（うち脛骨15例，腓骨２例）ついて足部17例（うち種子骨10例，第３中足骨，第２中足骨が各３例，第５中足骨１例である。）また，大腿骨と膝蓋骨が各２例であった。Q－angle, leg heel alignment に

Table 1　Case of lower leg injuies

1.	medial tibia syndrome	112 cases
2.	ilio tibial band friction syndrome	69 cases
3.	plantaris tendon tendinitis	54 cases
4.	achilles tendon tendinitis	52 cases
5.	peronaeus tendon tendinitis	48 cases
6.	old lateral ligamentaus injuries of ankle joint	47 cases
7.	gonarthrosis	45 cases
8.	patella tandon tendinitis	43 cases
9.	chondromalacia patllae	37 cases
10.	quadriceps tendon tendinitis	34 cases

ついては診療の間の短い時間に正確な計測の結果が得られず，また少数にしか行なっていない為データは得られなかった。F－T－Aは340肢に立位でのX線撮影を行ない計測を行なった。結果は男性は最大で180°，最小で176°平均178°で女性は最大は，180°，最小で175°，平均177.5°で特に一般人との有為差は認められなかった。

筋力測定はCybe ×Ⅱとデータコンピュータ（C・D・R・C）を使用し，最大筋力は起坐位姿勢にてピークトル値（FT-LBS）は角速度60 deg／secで各関節を6回最大努力下で連続して行わせ平均を求めた。膝伸展持久力は起坐位姿勢にして角速度180deg／secで膝関節伸展，屈曲を25回，最大努力下で連続して行わせ，伸展，屈曲トルク別に，最後の5回トルク値（FT-LBS）の合計を最初の5回トルク値（FT-LBS）の合計で割り，それに100をかけた値を求め，比較検討を行なった。

結果はTable 2,3,4とFig.1,2,3に示すごとくである。

モーションアナライザーによる測定を行ったのは13例と症例数が少ないが障害は腰，肩での上・下運動が大きいという結果を全例に認めた。血液検査は85例（男性20例，女性65例）に対して特に貧血の検査のみを行なった。当院ではヘモグロビン値が男性15.0以下，女性13.0以下を運動選手では貧血者として指導行なっている。約65％に該当者を認めた。また，女子においては特に脛骨内側症候群および疲労骨折などの疾患と，生理に関して問診を行なった。

35例のうち75％に無月経を含むなんらかの生理不順を認めた。

考　察

興味を引いたのは，ランナーの障害にもかかわらず大腿四頭筋腱炎や膝蓋靱帯炎のようないわゆるジャンパー膝が多い事であった。これは膝伸展持久力のトレーニングばかりで膝屈曲持久力のト

Table 2　Average of peak torque (FT-LBS) at each joint of lower extremity in long distance runners

Joint pattern / ITEM Rt/Lt			Ankle extension		Knee tibial rotation		Knee		Hip	
			Plan.	Dorsi.	Int.	Ext.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.
Long distance run ners	men	Rt	66.4	22.2	25.2	21.6	136.4	69.0	148.3	105.0
		Lt	69.2	22.0	23.0	22.2	141.7	69.0	144.7	94.3
	women	Rt	44.8	18.3	13.5	16.0	92.3	41.2	90.3	57.3
		Lt	42.2	16.6	16.0	13.0	98.5	42.5	76.7	53.3

Table 3　Average of peak torque (FT-LBS) at each joint of upper extremity in long distance runners

Jiont pattern / ITEM Rt/Lt			Shoulder				Shoulder (90 abd)		Elbow		Forearm		Wrist	
			Ext.	Flex.	Abd.	Add.	Int.	Ext.	Fxt.	Flex.	Pro.	Sup.	Fxt.	Flex.
long distance run ners	men	Rt	—	—	34.4	46.8	32.8	22.0	—	—	10.0	10.0	—	—
		Lt	—	—	36.4	44.0	33.3	20.0	—	—	8.0	8.0	—	—
	women	Rt	20.0	22.5	22.4	20.6	14.5	16.0	14.0	14.0	—	—	—	—
		Lt	21.5	30.5	23.1	20.6	16.0	16.0	14.0	15.0	—	—	—	—

レーニング不足による下腿の引きつけの悪さがextensor apparatus に負担をけるものと思われる。これは我々の測定したCybe ×Ⅱを用いた筋力，持久力の結果からも明らかである。筋力，持久力の測定結果では膝の伸展，屈曲の持久力のみ一般人よりも有為に増加しているが，そのバランスの悪いことは他のスポーツに比べても，また一般人に比べても著明であった。また，上・下肢と比較すると長距離選手の上肢筋力は一般人よりも劣る結果となった。これの意味する所は，トレーニングにおいてただ前に走ることのみを重点においた方法しか行なっていない証拠である。我々が現役であった頃の長距離のトレーニングでは，ほとんど筋力は行なっていなかった。むしろ筋力を

Table 4 Average of peak torque (FT-LBS) at each joint of extremity in non runners

Jiont pattern		Ankle extension		Knee tibial rot.		Knee		Hip		Shoulder	
men/women		Plant.	Dorsi.	Int.	Ext.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.	Ext.	Flex.
men	Rt	76.6	25.6	25.1	21.5	135.4	74.7	143.1	89.1	48.8	41.3
	Lt	75.1	23.2	25.2	22.0	135.4	67.2	134.5	84.0	47.8	38.1
women	Rt	55.0	19.0	16.0	15.0	93.0	37.0	97.0	62.0	28.0	26.0
	Lt	55.0	18.0	16.0	15.0	91.0	37.0	88.0	57.0	25.0	23.0
Jiont pattern		shoulder		shoulder (90 abd)		Elbow		Forearm		Wrist	
men/women		Abd.	Add.	Int.	Fxt.	Ext.	Flex.	Pro.	Sup.	Ext.	Flex.
men	Rt	34.6	42.1	28.2	23.3	27.7	29.8	11.4	10.3	13.4	11.5
	Lt	36.6	42.3	27.5	21.4	27.0	27.8	11.0	9.6	12.8	10.9
women	Rt	24.0	23.0	16.0	14.0	17.0	17.0	8.0	6.0	10.0	9.0
	Lt	23.0	24.0	16.0	13.0	16.0	15.0	7.0	5.0	9.0	8.0

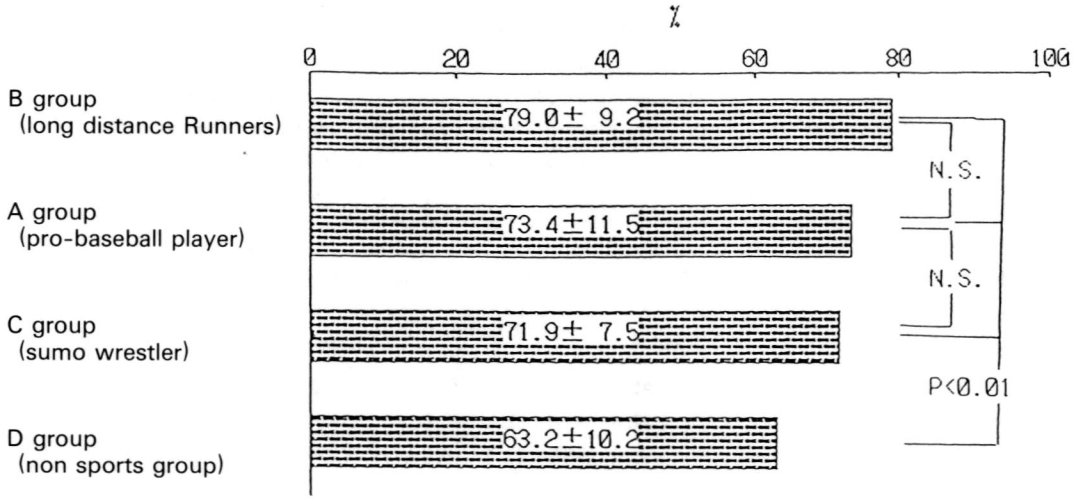


Fig. 1 Endurance of Knee extension

付け過ぎるとタイムが落ちるといった意見の方が多く，これは現在の現場でも生きている事実である。たしかに最大筋力を出すような筋力トレーニングは必要ないと思われるが，少なくとも上肢，体幹の筋力トレーニングは積極的に行なう事が望ましいと思われる。ここでは体幹の筋力測定はごく少数にしか行なっていないのではっきりした事は述べられない。しかしモーションアナライザーを用いた測定では，トップライナーは別として一般ランナーの上半身の上・下動，前傾姿勢，また後ろに反り過ぎた姿勢などが多く認められた腰の移動の悪さが目立った。走るフォームは各個人により違うのは当然のことであるが，故障者の多くが上半身と下半身のバランスの悪い者が多いとい

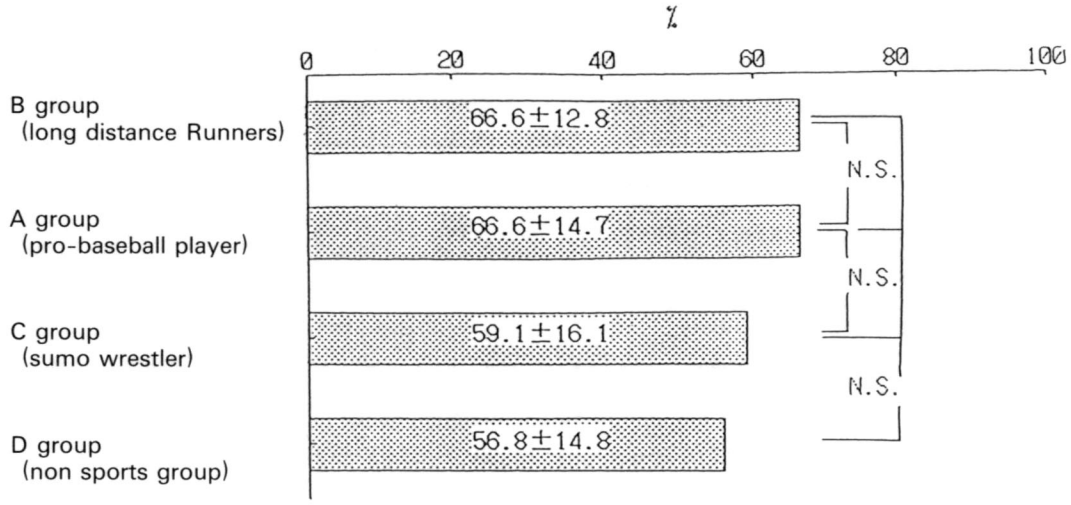


Fig. 2 Endurance of Knee extension

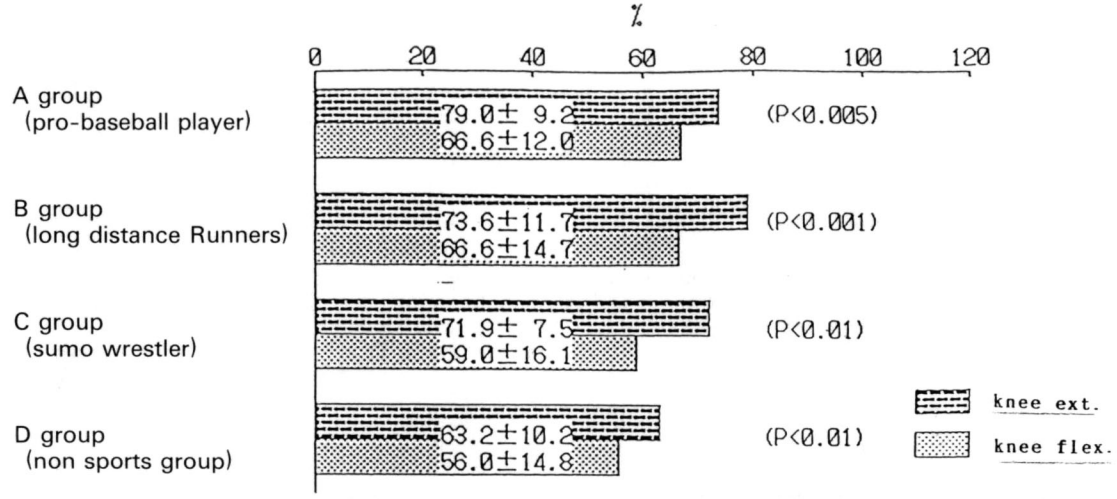


Fig. 3 Difference endurance of Knee extension & flexion

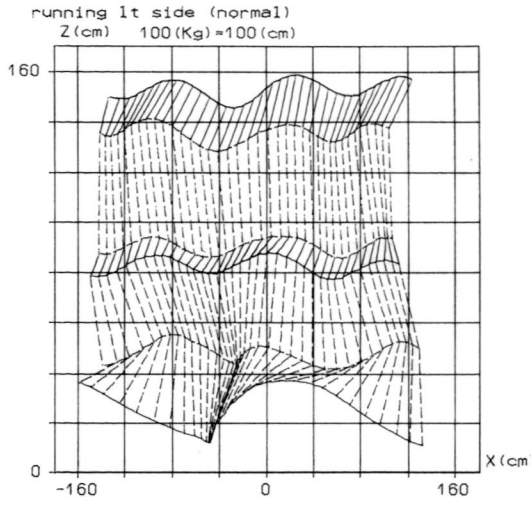
う事を示唆した。(Fig.4)

下肢アラインメントの問題はFTAを例にとって述べるとよほどの変形や奇形のない限り全症例が平均値内であった。Q-angleやF－T－Aの異常がスポーツ障害を引き起こすとは考えられず，脛骨の内反度やleg heel alignmentの方が重要な要素となっているのではないかと考えた。また過回内足にも注目し現在脛骨内反度の測定方法，足のアーチ，中足骨のtotal joint angle，MTR angle，ヒールパッドの厚さなど研究中である。

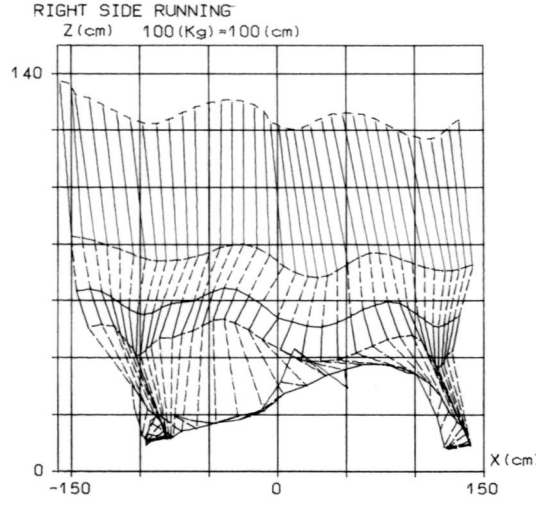
以上の事より長距離選手の下肢障害は膝でのalignmentの異常の方が障害につながっていると考えている。そこでランニングシューズの問題であるが，シューズの管理の悪い者も未だに多い。カウンター部を踏み潰している者，ヒール部の摩耗の著しい者，なども多く認められる。

シューズ自体も着地衝撃吸収に重点をおき過ぎる為ヒール部のミッドソールの軟らかすぎるもの，カウンターの軟らかすぎるものなどleg heel alignmentを助長するようなシューズにも問題があるのではないだろうか。そこで我々はヒール部の安定と着地衝撃吸収のスウィート・スポットとでもいうべきヒール部の位置に重点を置き，カウンターはやや硬いもの，オーバープロネーション，オーバーアブダクション予防にミッドソール部でラバーの硬度差を買えたシューズを考案している。

いずれにしても長距離選手の下肢障害は長期化することが多くただ安静だけでは復帰には長時間を要する。したがって我々スポーツドクターの現場への参加が望ましく，トレーニング管理，食事を含めた生活管理などに積極的にアドバイスを送る必要がある。また治療では水中浮力を利用したopen kinetic chainや体重の何分のいくつかの負荷のclosed kinetic chainを中心としたアクアトレーニングが心肺機能を温存させるのに最もよい方法といえる。また故障期間にどうしても下肢のトレーニングが出来ない場合は少なくとも上半身



Running pattern of top runners



pattern of lower leg injured persons

Fig. 4

のトレーニングに重点を奥事を指導すべきである。

まとめ

長距離選手の下肢障害の要素は下肢アラインメントよりも上半身と下半身のバランスの悪い者（フォーム筋力など）や足部の alignment の異常が正月につながる重要な factor ではないだろうか。

文　献

1）黄川昭雄他：Cybex Ⅱによる最大筋力評価の試み，臨床スポーツ医学
4：別冊，404～407，1987

2）小山由喜：F－T－A，臨床スポーツ医学
5：臨時増刊号，436，1988

3）小山由喜：下肢のスポーツ障害，医学のあゆみ
163：436～439，1992

投球肩障害に対する『Cuff-Y Ex.』の治療成績

『Cuff-Y Ex.』 for throwing injuries of the shoulder

筒井廣明* Hiroaki Tsutsui
山口光國**，山本龍二，安楽岩嗣，三原研一，保刈 成，
鈴木一秀，上里 元，大島 和，内川友義

● Key words ●
肩関節 スポーツ障害 腱板訓練 機能診断 リハビリテーション
Shlulder joint : Shorts injury : Cuff exercise : Functional dagnosis : Rehabilitation

● Abstroct
The throwing shoulder, which is functioning as a shoulder complex, shows various pathologic damages. We used originally designed functional roentgenogram named「Scapula 45」 and electromyogram to evaluate the muscle balance in shoulder girdle. On the strength of the data, we selected the reasonable training program from the originally designed「Cuff-Y exercise」. Among 44 cases who had this「Cuff-Y exercise」, 22 were professional baseball pitcher and remaining 22 were semi-professional baseball pitcher. Eighty four percent of the cases showed rotator cuff dysfunction, seventy seven percent had scapulo-thoracic dysfunction. Thirty five cases (79.5%) returned to their pre-injury level in 8.37 weeks.

Remaining nine cases did not show marked recovery, however, the activity level was at least maintained.

●要旨
Shoulder complex として機能する肩関節は投球動作の繰り返しにより多彩な病態を生じる。治療に際してはできる限り具体的な治療方法を選択できるような検査とそれに基づく診断が必要であり，我々は肩関節の機能撮影法としての『Scapula 45撮影』と，筋電図による筋活動のバランスの診断とを基に『Cuff-Y exercise」の中から各症例に適した訓練方法を選択し，治療を行った。対象とした症例はプロ野球選手22症例，実業団選手22症例の計44症例で，全例がキャッチボールが不能あるいは困難な状態で治療を開始した。『Scapula 45撮影』によるレ線像から各機能を診断した結果，全体の84.1％には腱板の機能不全がみられ，77.3％には肩甲帯の機能不全を生じていた。又，これらの症例の打ち，Impingement test は36症例（81.8％）が陽性で，部分的な関節の拘縮や弛緩は６例（13.6％）に見られた。筋電図学的検討から腱板（inner muscles）と三角筋・大胸筋（outer muscles）との間に imbalance の見られた症例に対してはそれぞれの腱板に対して負荷を設定して訓練を行わせ，肩甲帯機能の機能低下の症例に対しては肩甲胸郭関節に対する訓練を行った。我々の考案した訓練により復帰した症例は79.5％にあたる35例であり，復帰までの期間も平均8.37週とほぼ満足いくものであった。また，残りの９症例に関しても Level down した症例はなかった。

筒井廣明
〒227 横浜市緑区藤が丘2-1-1
昭和大学藤が丘リハビリテーション病院
整形外科 045-974-2221

*Hiroake TSUTSUI
Dept. of Orthopaedic Surgery,
Showa Univ. Fujigaoka
Rehabilitation Hospital

**Mitsukuni YAMAGUCHI
Dept. of Physiotherapy,
Showa Univ. Fujigaoka
Rehabilitation Hospital

OTHERS
Dept. of Orthopaedic Surgery,
Showa Univ. Fujigaoka Hospital

緒　言

投球肩障害は肩関節および肩甲胸郭関節の複合損傷であるため，正確な診断とそれに対するターゲットを絞った治療が早期の復帰のためには必要不可欠である。また，我々は手術の施行の如何に係わらず治療する側が理にかなった運動療法を設定し，選手自身が正確にそれを行い，さらに症状・状態の推移に伴い運動プログラムの変更と選手活動への復帰レベルの設定を行うべきであると考えている。我々の考案した『Cuff-Y ex.』は現在までに Overuse のみならず種々の肩関節障害を認めた650症例に対して施行し，肩関節の機能的な Imbalance を補正することにより良好な成績を得ている。そこで今回，プロ野球及び実業団レベルの投手に対して行った本法の成績などにつき報告する。

方　法

1．治療方法

我々は投球肩の診断および治療方法の決定に際し，臨床症状および他覚的所見から行う通常の臨床診断以外に，肩関節および肩甲胸郭関節の機能的なバランスを『Scapula 45撮影』によるレ線像

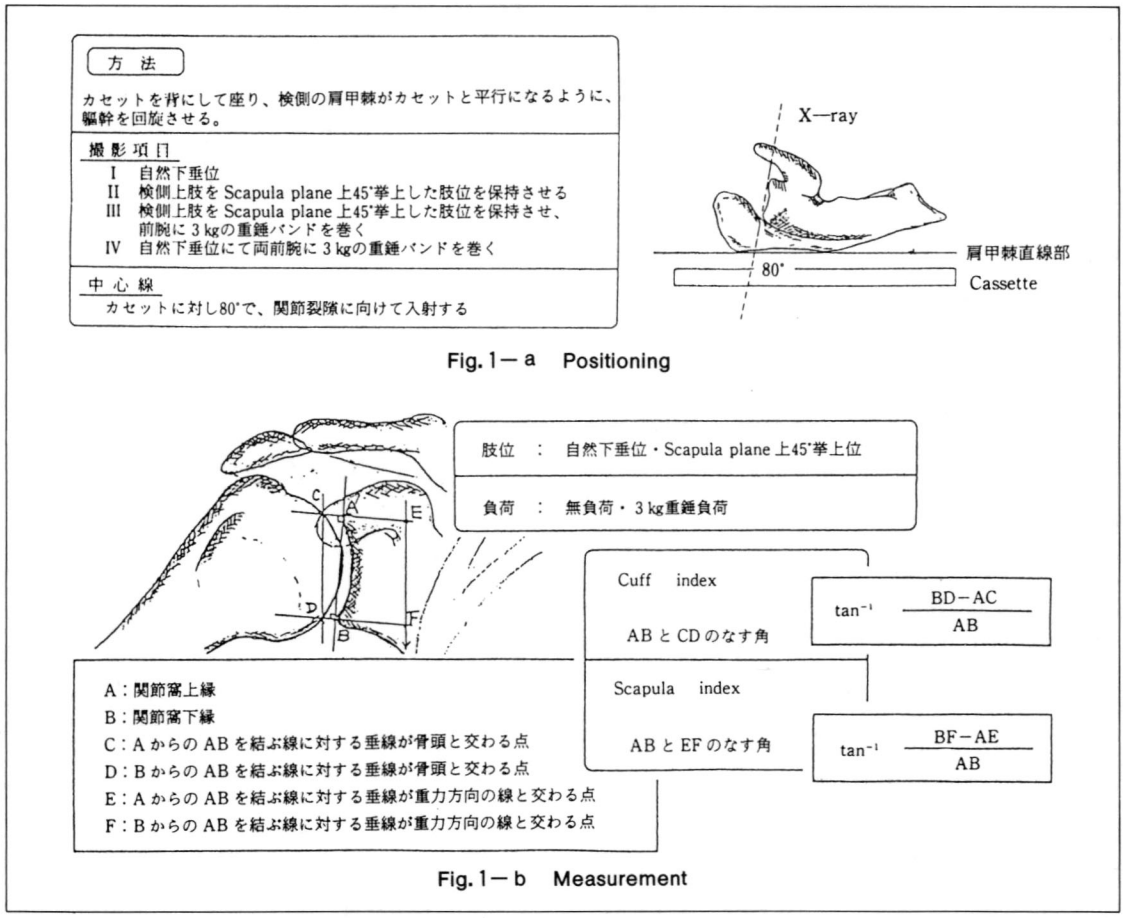


Fig. 1　Roentgenognaphy named "Scapula 45"

の計測で診断し，筋電図学的には inner muscles である腱板と outer muscle である大胸筋・三角筋との筋活動電位量の相対比のバランスを計測し，それらの結果を総合的に判断し，運動方法および運動時の負荷抵抗を設定した。

1）『Scapula 45撮影』[4]（Fig.1）

座位にて肩甲上腕関節を水平に抜く条件で自然下垂位（無負荷・3kg重錘バンド負荷）と Scapula plane 上45°挙上位（無負荷・3kg重錘バンド負荷）の4つの異なる条件での撮影像から総合的に肩甲上腕関節と肩甲胸郭関節の状態を判断した。（Fig.1－a）各撮影像を Fig.1－b のようにプロットし，Cuff index と Scapula index を求めた。Cuff index は関節窩と上腕骨頭の適合性を表すもので，値が0に近づくほど適合状態が良好であり，マイナスは上腕骨頭が関節窩に対して下方に偏位し，プラスは逆に骨頭が上方に偏位している事を示す。特に45°挙上位での値からは，上肢の動作時に肩関節がブレを生じているのかあるいは動作の支点がしっかりと定まっているのかを診断する事が可能である。Scapula index は肩甲骨関節窩が重力方向に対してどの程度の回旋を起こしているのかの値であり，マイナスは下方回旋，プラスは上方回旋している事を示す。また，下垂位と45°挙上位との値を比べることにより肩甲胸郭関節の機能を診断した。

2）EMG による検討

肩関節周囲筋の筋活動のバランスに関しては棘上筋・棘下筋・三角筋・大胸筋の4筋に対して施行した筋電図から診断し，その結果を基に運動方法および運動時の負荷抵抗値を決定した。

電極は棘上筋のみ針電極を用い，残りの棘下筋・大胸筋・三角筋（中部線維・後部線維）には表面電極を用いた。Scapula plane 上45°挙上位保持および下垂位・肘90°屈曲位での内・外旋に microFET5000を用いて抵抗値を変化させ，その際の各筋の等尺性収縮時の筋活動を日本光電の Neruo Pack Ⅳで取込み，SONY の KS-616のデータレコーダに保存し，キッセイの BIMUTAS にて解析を行い，積分値の比較で各筋肉間の相対的な筋活動電位量の比を求めた。（Table 1）

Table 1　Analysis of EMG

皮膚抵抗	1 kΩ未満
電極間距離	2 cm

データ取り込み	日本光電製 Neuro Pack Ⅳ
Sensitivity	1 mV
Low cut	10Hz
High cut	5 KHz
取り込み時間	10sec

データレコーダ	SONY 製 KS-616
テープスピード	9.5cm/sec

データ解析	キッセイ製 BIMUTAS
Sampling rate	1 KHz
Reset time	0.02sec（50Hz）
Reset level	2 Volt･sec
Zero 調節	Calculated zero

我々は，肩関節の機能的なレ線撮影法である『Scapula 45撮影』や筋電図による筋活動のバランスの診断を基に，症状を呈している部位の診断およびその原因となっている機能的な損傷を診断し，肩関節に正常な機能を取り戻させる事を目的とした訓練方法である『Cuff-Y ex.』[5]（Fig.2）を目的に合わせ選択し，組み合わせ施行した。さらに各症例は2－3週毎に診察及び検査を行い，運動プログラムを再作成した[6]。

2．『Cuff-Y exercise』

この治療方法は，肩甲上腕関節と肩甲胸郭関節との密接なかかわりあいと各関節ごとの詳細な機

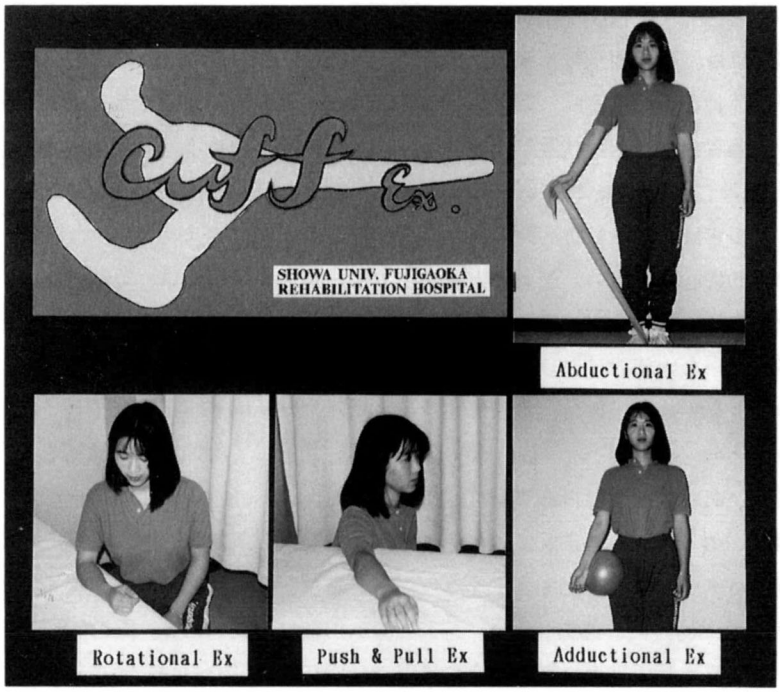


Fig. 2　Cuff Y exercise

能解剖学的な特徴を踏まえ考案した。特に肩甲上腕関節においては，主として筋電図学的に imbalance の程度を把握し，筋活動の不良な筋の活動を起こさせる訓練およびバランスのとれている負荷範囲内で筋収縮を行わせる訓練である。そして，個々の症例に適した訓練方法と負荷抵抗量を各種検査の結果から選択して治療を行う事により，２つの機構の imbalance を改善し，更にはバランスが保たれている負荷抵抗の範囲を拡げ，total performance の向上を得る訓練方法であり，この肩甲上腕関節における腱板の相対的な機能“Cuff”と，肩甲胸郭関節の機能“Y”（肩甲骨を側面から見た形態）を組み合わせ，『Cuff-Y exercise』と命名した。本運動療法を行う事により，動作時の肩関節の安定性の獲得，その結果としての症状の消失および Shoulder complex としての performance の向上を得る事が出来，臨床的に極めて良好な成績を得ている。

１．運動方法の選択

治療方法は，Shoulder complex の障害を主として肩関節機能の障害と肩甲胸郭関節の障害とに分け決定する。機能的な関節である肩甲胸郭関節の機能は肩甲上腕関節が十分に機能を遂行するための土台となる部分であり，更に肩甲胸郭関節そのものも運動の中心となる。また，肩甲上腕関節が機能不全を起こしている場合には，その機能を代償しようとして働くため overwork となりやすく，症状としては肩甲上腕関節に先立ち出現することも多い。このように肩甲胸郭機能は肩関節の機能の基盤となるので，この機能障害があると判断した場合には肩関節に先んじて治療を行う。また，可動域の測定を正確に行い，もし可動制限因子があるならば，その原因が筋，関節包，靭帯の何れによるものなのか判断し，先に正常な可動域

を確保しなければならない。更に，relaxationが出来ていない場合には，運動療法は本来の目的を達し得ないので，運動を開始する際に確認させる事が大切である。著者らは臨床症状及び他覚的所見から得られた情報と『Scapula 45撮影』による各機能の状態およびEMGによる筋活動のバランスなどにより総合的に診断を行い，運動の方法及び負荷抵抗の設定を行っているが，これらの検査機器を用いる事の出来ない施設においては，肩関節及び肩甲骨の動きを正確に把握し，以下に述べる運動を正確に行わせる事により，『Cuff-Y ex.』本来の治療効果は，ある程度まで得る事が可能である。ここでは『Cuff-Y ex.』の腱板に対する基本的な3つの運動パターンにつき記す。

1）『Rotational exercise』（回旋運動）

肘を躰から拳1つ位離して机上に置き，完全にリラックスした状態で，軽く肩関節の内・外旋運動を行う。動かす角度は左右の肩を結んだ線に対して30°から45°の範囲で行う。この際，反対側の手で大胸筋と三角筋後部線維を触り，これらの筋の筋収縮を極力起こさせないようにさせながら行わせる。この訓練は，内・外側の筋を分離して動かさせ，更に，主として腱板で肩関節を動かす事が出来るという事をbiofeedbackさせる意味も持つ，『Cuff-Y ex.』の最も基本となる訓練である。これが容易に出来るようになったならば，輪ゴムなど弾性のあるものを使用して内旋運動（肩甲下筋）および外旋運動（棘下筋）を各々行う。この時の抵抗は繰り返し運動を行っても三角筋や大胸筋が収縮しないで出来る程度とし，リズミカルに行う事がポイントである。

2）『Abductional exercise』（外転運動）

立位にて行い，肘伸展位で拇指を上方に向け，肩甲骨面（scapula plane）での外転運動を行わせる。運動範囲は自然下垂位から外転45°までとする。一般には輪ゴムまたはThera-BandのYellowを用いるが，反対側の足でバンドの先端を踏み，訓練側の膝の後ろを通し，斜め前方に上肢を外転挙上させる。反対側の手で三角筋中部線維を触り，三角筋の筋収縮を余り起こさせないようにしながらリズミカルに行う。EMGにて負荷量を決定する場合には，負荷抵抗は三角筋の相対的な筋活動量が棘上筋の活動量を越えない範囲とする。

3）『Adductional exercise』（内転運転）

立位にて肘伸展位で拇指を上方に向け，肩甲骨面（scapula plane）での内転運動を行わせる。運動範囲は30°-45°外転した肢位から行わせる。通常は壁を背にして立ち，柔らかめのボールを腰と前腕との間に挟み，ボールを押すようにして行う。EMGにて負荷抵抗を決定する場合には，負荷抵抗は大胸筋の筋活動が心電波形の振幅を越えない範囲とする。

『Abductional ex.』・『Adductional ex.』共に棘上筋の訓練であるが，いずれの訓練方法を選択するかは個々の症例により異なり，EMGを用いる場合には，両方の運動パターンの内，棘上筋の筋活動が得られやすい方を選択する。

3．治療効果の判定

スポーツ選手にとっては治療をうけた部位になんら不安を感じることなくスポーツ活動が出来ることが必要条件であり，我々はプロ野球の選手およびトレーナーからのアドバイスを基に，投球の状態をTable 2のような7段階に分けた。投手ではLevel 7の状態を継続して維持できる段階になった時を完全な復帰と判断している。

4．対象症例

今回対象とした症例はプロ野球選手22症例，実業団選手22症例の計44症例で，全例がキャッチボールが不能あるいは困難な状態で治療を開始し

た。

結　果

1．レ線結果

『Scapula 45撮影』により各機能を診断した結果，腱板の機能不全のみを認めた症例は10症例（22.7%），腱板機能は正常であるが肩甲帯の機能不全を認めた症例は７症例（15.9%），腱板・肩甲帯共に機能不全を認めた症例は27症例（61.4%）であった。以上より，全体の84.1%には腱板の機能不全がみられ，77.3%には肩甲帯の機能不全を生じていた事になる。又，これらの症例の内，impingement test は36症例（81.8%）が陽性であり，部分的な関節の拘縮や弛緩は６例（13.6%）に見られた。

2．症例供覧

29歳。プロ野球のピッチャー

２年前の秋より右肩関節痛出現し，投球不能となり，数カ所の病院などで治療を受け日常生活レベルまでの回復はするが，投球により症状増悪する状態が続き，その間，他院にて関節造影を行い，棘下筋腱関節包側部分断裂の診断を受けていた。初診時，投球レベル１，impingement test 陽性，等尺性外旋運動および外旋運動に抵抗を加える事により疼痛を生じた。

EMG では大胸筋がいずれの方向の運動においても優位に働き，等尺性外転運動での三角筋中部線維に対する棘上筋の筋活動量の相対比および等尺性外旋運動での三角筋後部線維の棘下筋に対する相対比の低下がいずれも無負荷及び１kgの抵抗

Table 2　Throwing Level

投球のレベル
[Level 1] ノースロー
[Level 2] キャッチボール可能
[Level 3] 30mの投球可能
[Level 4] 50mの投球可能
[Level 5] ブルペンにて立ち投げ可能
[Level 6] キャッチャーを座らせて70%で投球可能
[Level 7] キャッチャーを座らせて100%投球可能

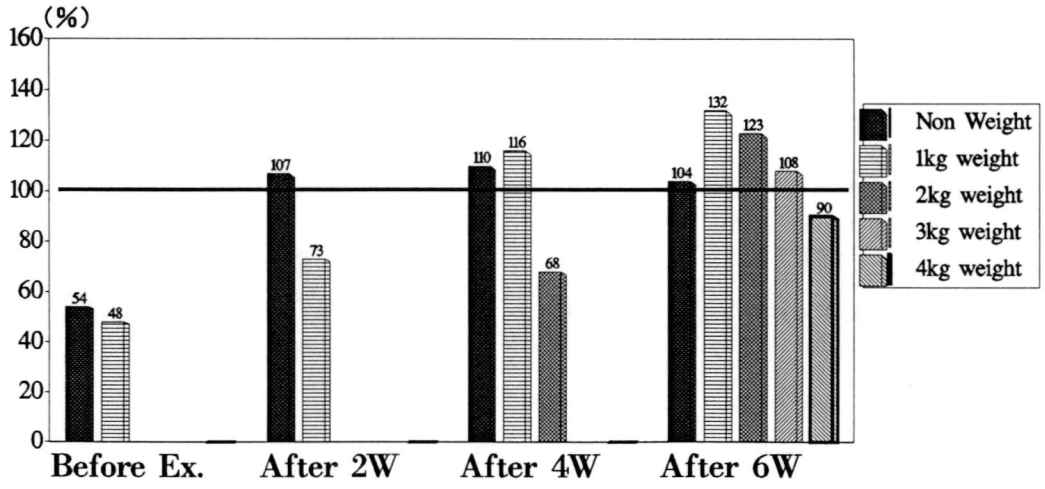


Fig. 3　EMG result of clinical case

Table 3　Result of recovered cases

	復帰症例	復帰率	復帰までの期間（平均）
プロ野球	18症例	18/22=81.8%	2－16週　(8.00±4.5)
実業団	17症例	17/22=77.3%	6－16週　(8.8±2.9)
total	35症例	35/44=79.5%	2－16週　(8.37±3.86)

で認められた。

そこで，無負荷での回旋運動を机上にて2週行わせ，再度筋電図検査を施行した。その結果，棘下筋が500 g までは三角筋後部線維と良好なバランスで活動できるようになったため，無負荷の回旋運動に加え，500 g 負荷での外旋運動を追加した。訓練開始後4週では impingenent test は陰性化し，等尺性外転運動に抵抗を加えると疼痛が生じるものの，日常生活レベルでの疼痛の消失が得られ，筋電図上も棘上筋が1 kg負荷までバランス良く活動できるようになったため，内転運動と内旋運動を追加した。訓練開始後6週では等尺性内・外旋，外転運動での疼痛の消失が得られ，三角筋中部線維に対する棘上筋は3 kgまで(Fig.3)，三角筋後部線維に対する棘下筋の筋活動は2 kgまでバランスの保てる状態になり，全ての運動を Thera-Band の Yellow で行うようにし，キャッチボールを許可した。その後は2週毎に投球レベルのアップを行った。『Scapula 45撮影』による45°挙上位3 kg負荷時での Cuff index は初診時-6.44と骨頭の下方偏位を認めたが，4週後には0.94と正常化し，以後は正常範囲に留まっている。

3．臨床結果（Table.3）

今回検討した症例のうち，復帰した症例は79.5%にあたる35例であり，復帰までの期間も平均8.37週とほぼ満足いくものであった。また，残りの9症例に関しても Level down した症例はなく，Level 4 － 6 の段階まで回復した。

考　察

Overuse のみならず多くの肩関節障害は肩関節の機能的な imbalance による動作時のブレのために生じる機械的な刺激が基盤にあると我々は考えており，その結果として生じて来る種々の症状あるいは組織損傷の原因となっている機能的な imbalance を治療する事が重要と考える。そのためには，その原因となっている機能的な破綻を診断し，その破綻を生じている機能を回復させるための訓練方法が必要となる。現在，肩関節特に腱板の運動療法に関する報告は散見されるが[1)2)3)]，これらの方法では，腱板機能が正常な症例においては腱板の強化訓練になる場合があるが，多くの選手にとっては，たとえ無症状であっても主として outer muscles の収縮を起こさせる訓練となってしまい，訓練を行うことにより imbalance が助長され，組織損傷が生じ，症状の発現や悪化をみる。『Scapula 45撮影』や EMG を用いた検討を行った結果は，症状を有する症例はもちろんの事，一見正常に見える肩関節においても outer muscles と inner musles の imbalance を認め，その imbalance の程度は各症例まちまちであり，更に，imbalance を生じてくる負荷抵抗値も異なっていた。これらの結果から，inner musles が outer musles とバランスを保ちながら活動できるようにするための訓練方法が腱板の訓練として行われるれるべきであると考え，『Cuff-Y exercise』を考案した。この『Cuff-Y Ex.』は腱板と肩甲骨に対する訓練

から成り立っており，他覚的所見，『Scapula 45撮影』，筋電図検査の結果から総合的に判断を行い，症例毎の運動方法および負荷量を設定し施行するものである。relaxation が確保でき，可動域制限が排除された状態で，我々の診断方法とそれに基づく訓練方法を選択することにより機能的な imbalance はほぼ2週毎に改善する事が出来，それに伴い臨床症状も消失した。本法は代償機転の働きやすい shoulder complex に対し，肩甲上腕関節及び肩甲胸郭関節の基本的な機能を正常化させる事により total performance を向上させる事が出来るので，治療および復帰後のコンディショニングトレーニングとして優れていると考える。

結　語

今回報告した44症例はいずれも1年以上の有症期間と治療歴を持っており，これらの症例の治療を通じて我々は，治療方法の選択には何を目的として行い，その治療方法によりどの効果が得られるかを見極め，許容された期間内に最終的な目標であるスポーツへの復帰まで治しきる，つまり，治療を受ける側がなんら肩関節に不安やわだかまりを感じることなく競技活動が出来るようになるまで治療する事がスポーツ選手の治療に際しては最も重要な問題であると考えた。

参考文献

1）Burkhead W Z JR et al：Treatment of instability of the shoulder with an exercise program. J . Bone J. Surg., 74：890-896, 1992.

2）Jobe Frank W et al：Rehabilitation of shoulder joint instabilities. Orthop. Clinics North Am., 18：473-482, 1987.

3）Pappas Artjur M et al：Rehabilitation of the pitching shoulder. Am J Sports Med., 13：223-235, 1985.

4）筒井廣明，et al：腱板機能の客観的レ線撮影法－『Scapula 45撮影法』についてー，肩関節，16：109-113, 1992.

5）筒井廣明，et al：肩関節不安定症に対する腱板機能訓練，肩関節。16：140-145, 1992.

6）筒井廣明，et al：スポーツによる肩腱板損傷の評価と保存法。日整会スポーツ医学会誌，11：181-185, 1992.

成長期における野球肘上腕骨内上顆骨軟骨障害の経過について

A follow up study of humeral medial epicondyle lesion among young baseball players.

西良浩一* Kouichi Sairyo
井形高明 Takaaki Ikata
岩瀬毅信 Takenobu Iwase
柏口新二 Shinji Kashiwaguchi

● Key words ●
野球肘，上腕骨内上顆，骨軟骨障害
Baseball elbow, humeral medial epicondyle, osteochondral lesion

●要旨

成長期の野球肘のうち，最も高頻度で発生している上腕骨内上顆部骨軟骨障害の臨床症状とX線所見よりみた経過を検討した。少年野球選手56人を対象とした。平均年齢は11才7カ月であった。X線所見より初期障害は透亮型，また進行期および終末期障害は分節型とに分類し，分節型に関しては分節の転位に応じ3型に分けた。可動域制限，可動痛などの臨床症状は分節転位が大きくなるに従い，高頻度に認められた。疼痛消失までの投球中止を原則とした治療法によるX線学的修復は，透亮型および4㎜未満の分節型ではほぼ全例に骨修復および修復傾向をみた。しかし，4㎜を越える分節型2例の2例は骨癒合を認めず遊離体を形成した。すなわち，分節転位の少ない早期での発見，治療が重要であることを示唆した。

西良浩一
徳島市蔵本町3　徳島大学医学部
整形外科医局
(0886)31-3111　内線3241

*Kouichi Sairyo
Dept. of Orthopaedic Surgery,
Tokushima University.

● Abstract ●

Fifty-six young baseball players with osteochondral lesions of the humeral medial epicondyle were investigated on the clinical and roentgenographical findings as well as results obtained witn our methods of treatment. Roentgenographically, lesions were classified into radiolucent type (RL) and fragment type (F). The fragment type was devided further into 3 types ; F-1 of which had an inter-fragment distance 2 mm or less, F-2 had from 2 to 4 mm, F-3 had 4 mm or more. The treatment was to restrict pitching or throwing till the pain disappeared. In all players the lesion almost completely restored but one of 12 players with F-2 and 2 F-3 had on advanced lesion to the free body.

緒　言

我々は，1981年より少年野球選手を対象に野球肘検診を県下の大会時に行っているが[1)2)]，選手の約50％が肘痛の既往を持っていた。検診の際，持続性のあるいは繰り返す疼痛のある者，また可動域制限のある者に対してＸ線撮影を実施し，このうちの約80％にＸ線異常を認めている。これは全選手の約17％に相当する。部位別には内上顆の骨軟骨障害が最多であり，全選手の16.9％にもなり，滑車障害2.1％や上腕骨小頭障害1.9％に比べ有意に多い発生頻度である。

野球肘に関する報告は，これまでそのほとんどが上腕骨小頭障害についてであった[2)3)4)]。本障害が予後の点で多くの問題をかかえていることによると思われるが，内上顆の障害も同様，病変の主座が成長途中の骨軟骨であり，軽視できるものではない。今回我々は，Ｘ線所見より上腕骨内上顆骨軟骨障害を分類し，臨床症状との関係およびその経過を検討したので報告する。

対象と方法

1986年より1991年までにスポーツ外来を受診し６か月以上の経過を追えた内側骨端線閉鎖前の上腕骨内上顆部骨軟骨単独障害56名を対象とした。初診時平均年齢は11才７か月（９才９か月－13才10か月），平均経過観察期間は16.1か月（６か月－49か月）であった。また全例男子野球選手であった。ポジション別頻度は投手，捕手，野手がそれぞれ，57.1，17.9，25.0％であった（Fig.1）。

本障害はＸ線像より，初期，進行期および終末期の増悪過程を認め，初期障害では内上顆骨端に現れる透亮像，進行期では分離分節像ならびに終末期では分節の残遺した遊離体像に特徴があるこ

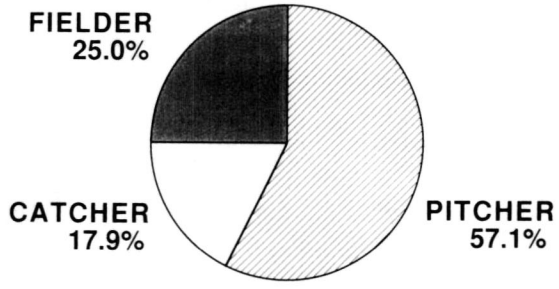


Fig. 1　Position of the subjects.

とに基づき，初診時X線45度屈曲位正面像より初期を透亮型（RL），また進行期および終末期を分節型（F）とした。分節型については分節間の距離により2㎜未満をF-1，2㎜以上4㎜未満をF-2，また4㎜以上をF-3の3型に分け（Fig.2），臨床症状ならびにX線像上の修復状態を比較検討した。なお分節が多分節である場合最大分節間距離を採用した。臨床症状は，可動域制限，可動痛，圧痛および外反ストレス痛につき検討し，各型間で比較した。また健側に比し10度以上の制限を可動域制限とみなした。

治療は疼痛消失までの一時的投球中止を主体とした保存法を採用した。障害のX線像上の修復を待たず，痛みの消失ならびに可動域制限に改善が確認できれば軽いキャッチボールから練習を開始，3－4日後より投球の強度を漸増，約2週間後には戦列に復帰させた。

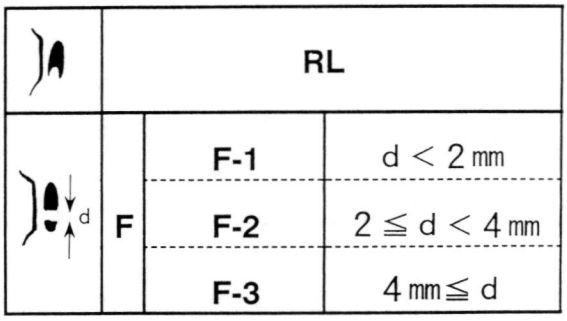


Fig. 2 Roentgenographical classification of the medial epicondyle osteochondrosis. RL, radiolucent group. F, fragment group.

結　果

型別頻度はRL 5例（8.9%），F-1 37例（66.1%），F-2 12例（21.4%）およびF-3 2例（3.6%）であり，平均年令はそれぞれ10歳1か月，11歳9か月，11歳5か月，12歳10か月であった。

伸展制限はRL 20.0% F-1 27.0%，F-2 50.0%，F-3 50.0%，また屈曲制限は，それぞれ，40.0%，32.4%，66.7%，100.0%に認められ，可動域制限は分節間距離の大きいF-2およびF-3に高頻度であった（Fig.3）。

次に，伸展時痛，屈曲時痛についてみると伸展時痛はRL 20.0%，F-1 16.2%，F-2 16.7%，F-3 50.0%，または屈曲時痛は，それぞれ，20.0%，27.0%，33.3%，50.0%にみられ，伸展，屈曲時痛もF-2，F-3に多くみられた（Fig.4）。

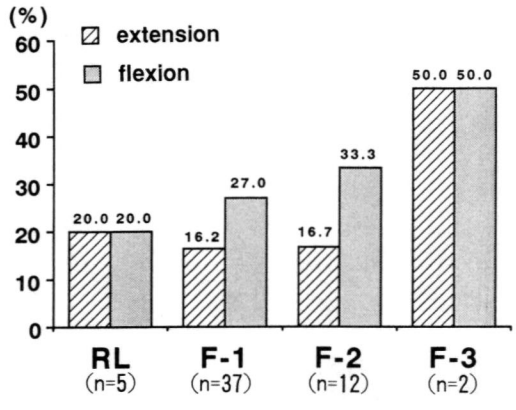


Fig. 3 Comparison of ROM Limitation in all 4 types.

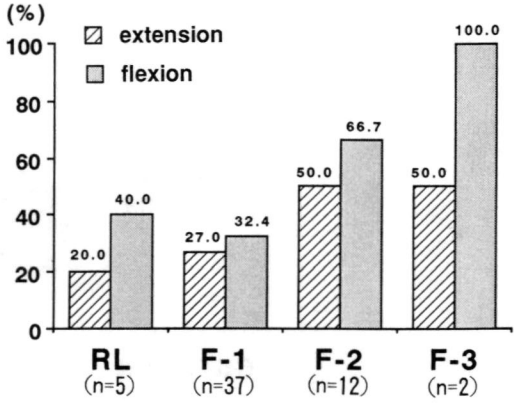


Fig. 4 Comparison of terminal motion pain in all 4 types.

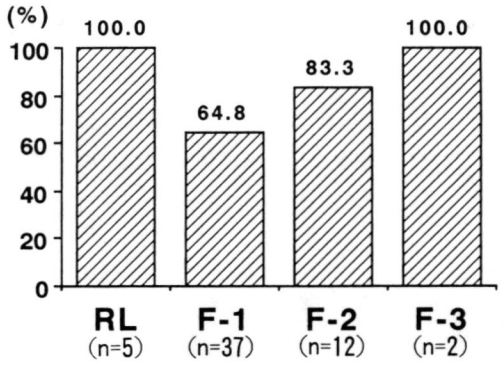


Fig. 5 Comparison of the tenderness in all 4 types.

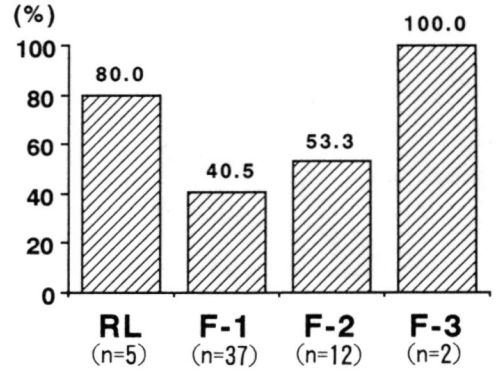


Fig. 6 Comparison of the valgus stress pain ina all 4 types.

圧痛はRL 100.0%，F-1　64.8%，F-2　83.3%，F-3　100.0%に認め，全ての型で高頻度であった（Fig.5）。外反ストレスでの疼痛誘発はRL 80.0%, F-1　40.5%, F-2　53.3%, F-3　100.0%であり，RLとF-3に高頻度であった（Fig.6）。

X像の経過をみると，修復がRL 60.0%，F-1 70.3%，F-2　66.7%に認められた。骨性癒合が望めるがその途上にあると判断されたのがRL 40.0%，F-1　29.7%，F-2　25.0%であった。総じて，RL，F-1の全例およびF-2では12例のうちの11例が修復および修復傾向にあった。一方修復せずに遊離体形成に至ったのがF-2の1例およびF-3の2例中の2例に認めた（Fig.7）。修復例の平均修復期間はRL 29.3か月（18－49か月），F-1　12.2か月（3－32か月），F-2　13.1か月（3－26か月）であった。

X線上修復を認めた37例の修復状態は，健側に比し2㎜以上の内上顆の肥大がRL3例中1例（33.3%），F-1では26例中19例（70.4%）および，F-2　8例全例に認めた。骨棘様の変化を示した症例がF-2の1例にみられた。

以上の結果より，投球一時中止により骨修復が得られた4㎜の分節転位した障害での修復には限界であるといえる。

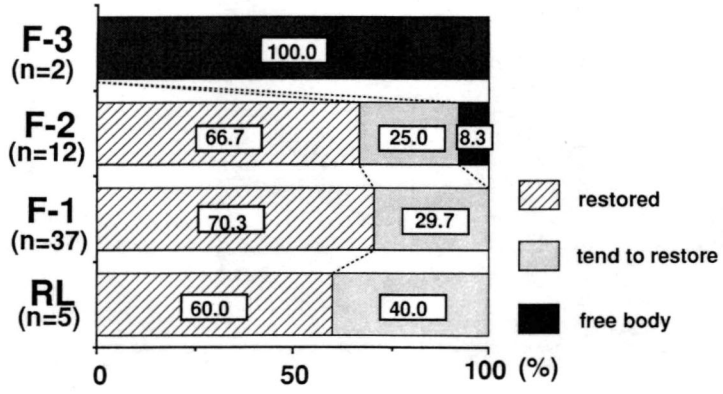


Fig. 7 Time course of osteochondral lesion on the X-lay.

症例提示

症例1，9歳9か月。捕手。主訴は右肘痛。X線像での分類はF-1であった。約2週間の投球中止により圧痛，可動痛は消失し，投球を再開させた。8か月後のX線にて骨修復を確認した（Fig.8）。

症例2，12歳9か月。投手。主訴は右肘痛。X線像での分類はF-3であった。約2週間の投球中止により圧痛，可動痛は消失し，投球を再開させた。右肘痛は繰り返し，その都度投球を中止させたが，32か月後遊離体形成に至っていた（Fig.9）。

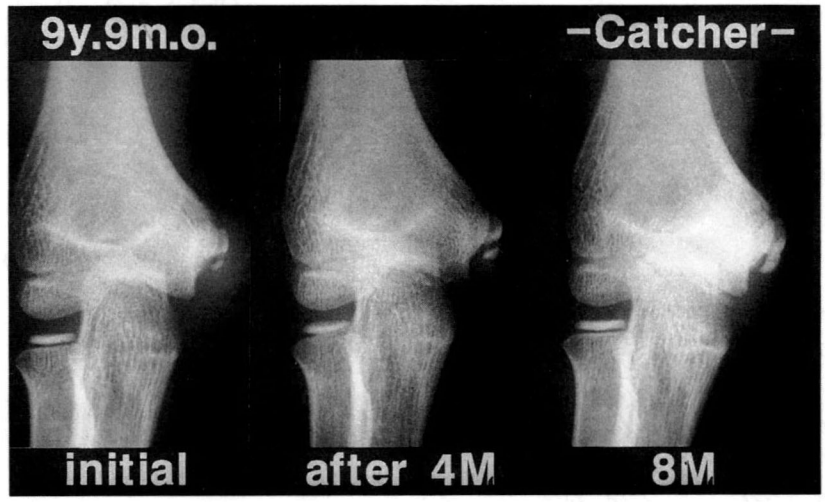


Fig. 8 Case 1. Nine years 9 months old. Catcher. F-1 type. Lesion was restored by restricting pitching for 2 weeks.

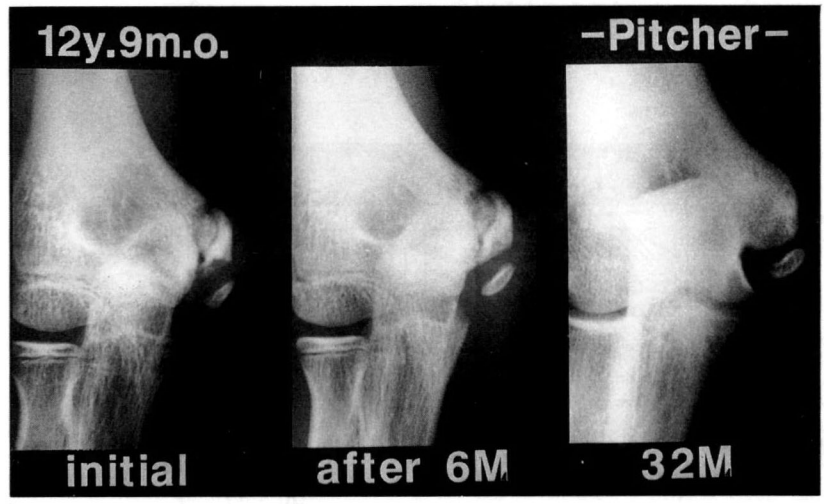


Fig. 9 Cace 2. Twelve years 9 months old. Pitcher. F-3 type. Lesion advanced to the free body in spite of restricting pitching.

考　察

少年野球の隆盛のなかで，野球肘の高頻度発生は依然として大きな問題である[1)2)]。障害の多くは肘関節の骨端に生じている。我々が1981年より実施している少年野球の野球検診による肘の骨端障害発生頻度は，全選手の17.7％であった。なかでも上腕骨内上顆の障害は圧倒的に多く，95.5％を占め，全選手の16.9％に当たる[1)2)3)5)6)]。他の報告[7)8)]を見ても肘の障害は内側に最も多く発生している。

発育期の骨軟骨障害は一連の過程をたどって増悪する特徴を有するが，内上顆の障害では，X線上，透亮像を示す初期より分節，離断が進んでくる進行期を経て，遊離体になる終末期に至る経過を認める。今回は進行期および終末期の障害については分節間距離によってF-1，F-2およびF-3の3型として臨床症状ならびに障害の予後を検討した。

臨床症状としては，可動域制限，可動痛，圧痛，外反ストレス痛が挙げられるが，圧痛はいずれの型にも高頻度に認め診断の手がかりになることが分かった。他の臨床症状は分節転位の著しいほど出現頻度は高く，障害程度を示唆した。いずれにしても，自他覚症状の乏しいのが本障害の特徴であり，著しい分節転位を来たしてはじめて診断のつく症例が少なくないといえる。

障害の予後については，一時的投球中止を主体として我々の治療方針の結果からみると復習を含めたのは透亮型および2㎜未満の分節型の全例，また4㎜未満の分節型の12例では11例であった。形態的修復状態では，ほぼ正常といえるのは透亮型66.7％，2㎜未満の分節型29.6％，また肥大をきたしたのは，それぞれ33.3％，70.4％であり，さらに遊離体に至ったのは4㎜未満の分節型例の8.3％および4㎜以上の分節型2例中の2例に認めた。つまり，内上顆の早期障害は一時的な投球中止処置によってほぼ完全な修復を期待しうる。しかし，治療の好期を逸した4㎜以上の分節転位をきたした障害では骨癒合は絶望的と言わざるを得ない。修復に要した期間は透亮型では平均29ケ月，分節型の約2倍の長期間となっていた。透亮型例のほとんどが骨端の内軟骨性骨化の著しい年齢時であり本障害の病態としての骨化障害説[9)]を支持する所見と考えられ興味深い。いずれにしても本障害もひとたび発生すると完治までに長期を要することを考えると障害の予防が最良の治療法であることを主張する次第である。

結　語

1．上腕骨内上顆骨軟骨障害をX線上4型に分け，障害の経過を観察するとともに臨床症状との関係を検討した。

2．分節間の距離が大きくなるに従い，可動域制限や可動痛の頻度が高くなる傾向にあった。

3．分節間距離4㎜未満の障害であれば，投球制限を加えた野球継続によっても骨修復が得られた。

文　献

1）井形高明ほか：成長期のスポーツ障害，臨床スポーツ医学，3：335-339，1983.

2）柏口新二ほか：野球肘。成長期野球肘の自然経過と治療。関節外科，8：1357-1365，1989.

3）岩瀬毅信ほか：上腕骨小頭骨軟骨障害。整形外科MOOK，54：26-44，1988.

4）海原隆司ほか：スポーツによる肘拘縮。上腕骨小頭骨軟骨障害による肘拘縮について。関節外科，10（増刊号）：26-36，1991.

5）岩瀬毅信ほか：少年野球肘の実態と内側骨軟骨障害。整形外科 MOOK，27：61-82，1983.
6）岩瀬毅信ほか：スポーツによる肘関節障害―保存的治療―成長期野球肘について。臨床スポーツ医学，7：1002-1009，1990.
7）島田信弘ほか：肘（内側）の痛み。臨床スポーツ医学，5：395-401，1988.
8）高槻先歩：中学野球部員における肘関節障害について。臨床整形外科，11：649-658，1976.
9）Pappas, A. M.：Elbow problems associated with baseball during childhood and adolescence. Clin. Olthop.，164：30-41，1982.

プロ野球選手の肘外反不安定性について

Valgus Instability of the Elbow in Professional Baseball Players

久保田耕造* Kozo Kubota
土屋　正光 Masamitsu Tsuchiya
茅原　俊之 Toshiyuki Chihara
中村　　浩 Hiroshi Nakamura
田中　　誠** Makoto Tanaka

● Key words ●
外反不安定性，肘関節，尺側側副靱帯
valgus instability, elbow joint, ulnar collateral ligament

●要旨

overuse などで生ずる肘関節外反不安定性を定量的に評価するため，Telos SE を用いる外反ストレステストを考案した。ストレスX線写真で尺側の関節裂隙の開大を UW とし，プロ野球選手41名に対して両側の UW を計測した。非投球側 UW 4.2±0.7㎜，投球側 UW 5.3±1.5㎜であった。UW 6㎜以上は不安定性ありと考えたが，不安定性は14肘34％に認められた。

不安定肘では，外側の圧迫ストレスの増加による橈骨頭の肥大や，外反伸展ストレスの増加による肘頭窩内側骨棘を認める傾向にあり，また，屈曲制限も UW と相関して大きくなっていた。投球障害の強い選手が4名おりこれらの UW はいずれも7㎜以上であった。

外反不安定性を定量的に測定することにより，不安定性のもつ意味がより明らかになり，肘関節障害をもつ野球選手の診断や治療において，UW はひとつの指標となりうる。

久保田耕造
〒130　東京都墨田区横網2-1-11
同愛記念病院 03-3625-6381

*Kozo Kubota
同愛記念病院　整形外科
Department of Orthopedic Surgery,
Doai Memorial Hospital
**東京医科歯科大学　整形外科
Department of Orthopedic Surgery,
Tokyo Medical and Dental University

● Abstroct ●

To evaluate valgus instability of the elbow quantitaitvely, valgus-stress radiographs were standardized with the use of Telos stress equipmint. The ulnar widening of the joint space (UW) was measured in both elbows of forty-one professional baseball players.

The UW of nondominant elbow was 4.2±0.7mm, while that of the dominant was 5.3±1.5mm.

A UW of 6 mm or more was considerd unstable. Instability was found in fourteen (34%).

Enlargement of the radial head and osteophytes of the medial fossa of olecranon, which are considerd the result of increased stress caused by valgus instability, were found more in unstable elbows. Loss of flexion had positive correlation with UW. Cubital pain impaired four players in throwing, of which the UWs were 7 mm or more.

We developed quantitative evaluation of valgus instability of the elbow, which will be useful in diagnosing and treating elbow lesions in ball-throwing athletes.

緒　言

投球動作では，late-cocking から acceleration phase にかけて，肘関節に強大な外反ストレスがかかる。外反ストレスに対する主要な stabilizer である尺側側副靱帯[1)2)]（以下 UCL と略す）に断裂やゆるみを生ずると，肘関節の外反不安定性をきたすようになる。プロ野球選手のようなハイレベルの選手では，この不安定性による投球障害をきたしている場合がある[3)4)5)]。overuse による肘関節の外反不安定性については，その実態は明らかにされておらず，不安定性の基準となるものも確立されていない。従来は gravity stress test[6)]や徒手テスト[3)]で不安定性が検査されていたが，どの程度から異常と判断してよいのか明らかでない。

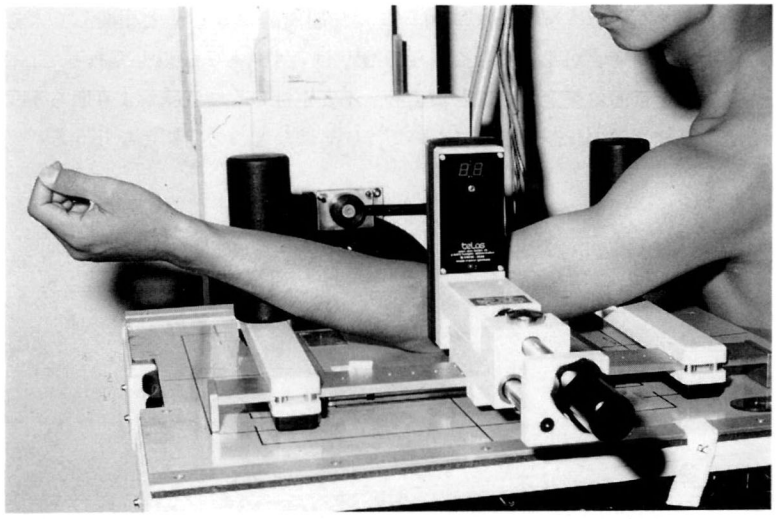


Fig. 1　Valgus instability test. Elbow is flexed to 30 degrees, wrist and humerus are immobilized with Telos stress equipment. Valgus stress is gently applied to 10 kp over lateral epicondyle.

今回私たちは，肘の外反不安定性をできるだけ客観的かつ定量的に測定する方法を考案し，プロ野球選手のメディカルチェックの一環としてこれをおこなった。その結果を報告するとともに不安定性と理学所見，X線所見，投球障害との関連について検討を加えた。

方法及び対象

被検者の上肢を，肘関節30°屈曲，回外位でTelosストレステスト用固定器にて固定し，外反ストレスを徐々に10Kp（kg重）までかけた（Fig.1）。線源フィルム間距離を1mとしてX線撮影を行って，尺側関節裂隙の開大を1㎜単位で計測した（Fig.2）。これを以後ulnar widening略してUWとよぶ。ストレスの実施，計測はそれぞれ同一人が行なって，できるだけ条件が一定となるようにつとめた。

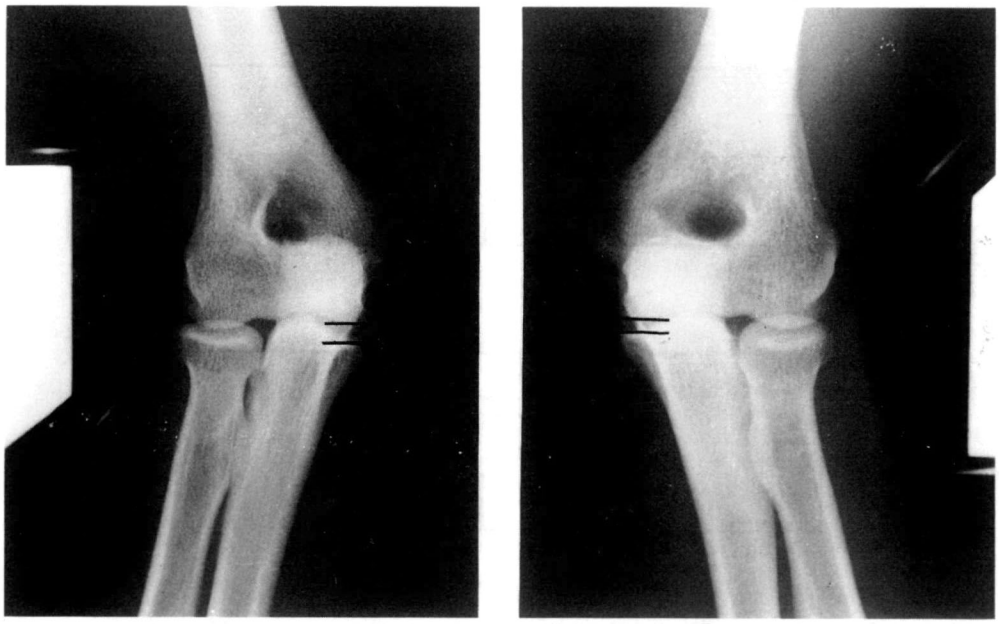
対象は某プロ野球球団所属選手41名である。年齢は18歳から34歳，平均25.1歳であった。投手が21名，野手は2名の捕手を含め20名であった。プロ野球経験年数は1年から13年，平均4.8年，1軍を経験している選手は28名68％であった。

各選手において，両側のUWを計測するとともに，ROM, carrying angle，X線所見をあわせて検討した。さらに，野球歴，障害の有無や程度との関係を調べた。

結　果

1．非投球側のUW（Fig.3）

UWは非投球側で3㎜から7㎜，平均4.2㎜（SD＝0.7）であった。非投球側のUWはのこストレステストの基準値となるが，分布型は正規分布に近似しており，平均値＋2.5SDの6㎜以上の確立は1％未満で，実際には7㎜の1名のみであった。



a) dominant side UW=5㎜　　b) nondominant side UW=3㎜.

Fig. 2 Example of measurement of ulnar widening (UW). We measured distance from mose distal point of trocholea to corresponding ulnar articular subchondral line in millimeters as UW.

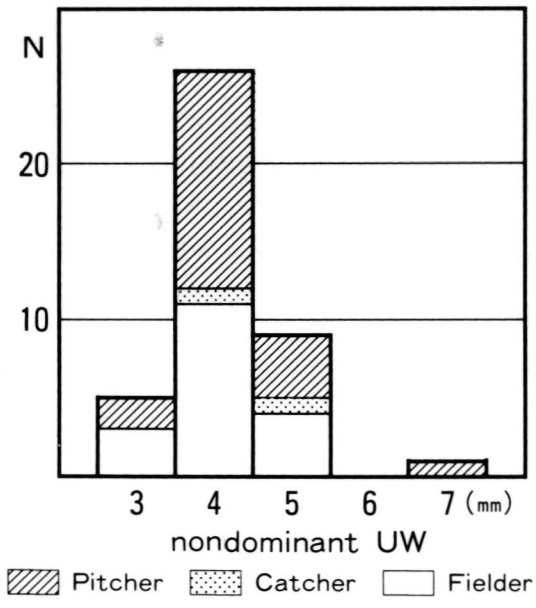


Fig. 3 Histogram of UW of nondominant elbow

そこでUW 6㎜以上を不安定性ありとして以後の検討に用いた。両肩のsulcus sign陽性の選手は12名30%であったが，UWは4.4±1.0㎜で，特に大きいという傾向はなく，Carter徴候とUWの間にも統計学的に有意の相関は認められなかった。UWが7㎜の1名は全身のlaxityもあったが外傷の関与も否定できなかった。

2．投球側のUW（Fig.4）

投球側のUWは3㎜から10㎜で，平均5.3㎜（SD＝1.5）であった。投球側のUWが非投球側のUWより大きいものは26名（63%）であり，統計学的にも投球側の方が大きいといえた（$P < 0.01$）。UWが6㎜以上の不安定群は14名34%であった。非投球側との差は，－3㎜から5㎜，平均1.1㎜（SD＝1.4）であり，投球側UWの分布と比較すると，左右2㎜以上が不安定性ありと考えられた。

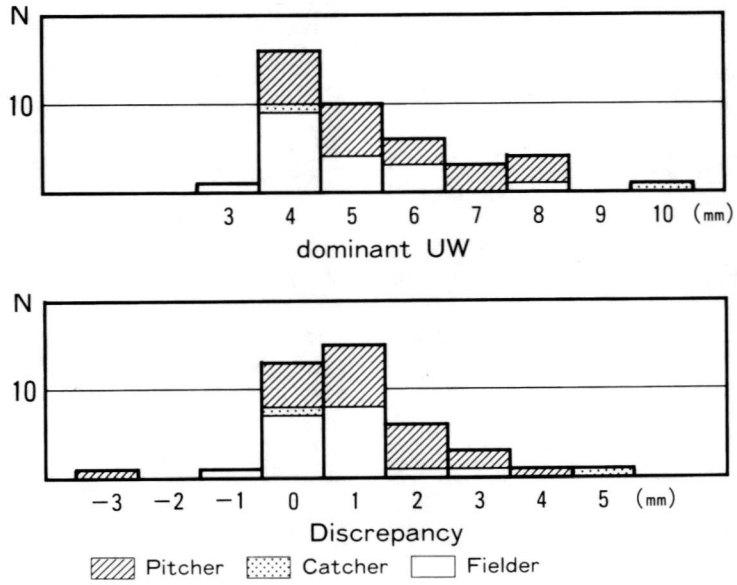


Fig. 4 Histogram of UW of dominant elbow (above) and dscrepancy of bilateral UWs (dominant minus nondominant) (below)

3．外反不安定性の要因とUWの関係

1）年齢やプロ野球経験年数とUWの間には，非投球側，投球側とも特に関係を認めなかった。

2）投手と野手の差　投手では野手の約2倍の9名に不安定性が認められたが，統計学的に投手に不安定性が大きいとはいえなかった。しかし，投球動作が多く肘障害の発生が多いといわれる捕手を含めて考えると，これらの群は明らかに不安定性の傾向が強く（$P<0.05$），発症の要因にoveruseが関与していることがうかがえる。

3）投手レベルや投手歴とUW　投手のうち，1軍選手11名，2軍選手10名で，投球側UWはそれぞれ5.6±1.4㎜，5.5 ±1.4㎜であり差を認めなかった。また，野球歴が明らかであった10名で，小中学生の時から投手をやっていた4名と高校生以降に投手を始めた6名のUWはそれぞれ6.3±1.8㎜，5.2±1.3㎜であったが統計的に差があるとはいえなかった。

4．理学所見とUWの関係

1）ROM　投球側では肘関節伸展2.2±8.9°，屈曲129.0±8.8°であり，非投球側では，伸展12.6±5.5°，屈曲139.0±5.5°であった。少年期の上腕骨小頭障害の後遺と考えられる肘関節外側の変形の強い選手が3名おり，これらは肘可動域が，非投球側に比べ60°以上も減少していた。この3名を除く38名で，投球側UWとROMの関係を検討した。UWと屈曲制限角度すなわち非投球側と投球側の屈曲角度の差には正の相関が認められた（Fig.5）。

2）carryint angle　投球側のcarring angleは7.1±5.4°，非投球側では4.9±4.7°であったが，統計学的には，有意の差はなかった。UWとcarrying angleの間にも有意の相関はなかった。

5．X線所見とUWの関係

軽度から中等度の変形関節症の所見を呈するものがほとんどであった。三浪[7]の方法によって計

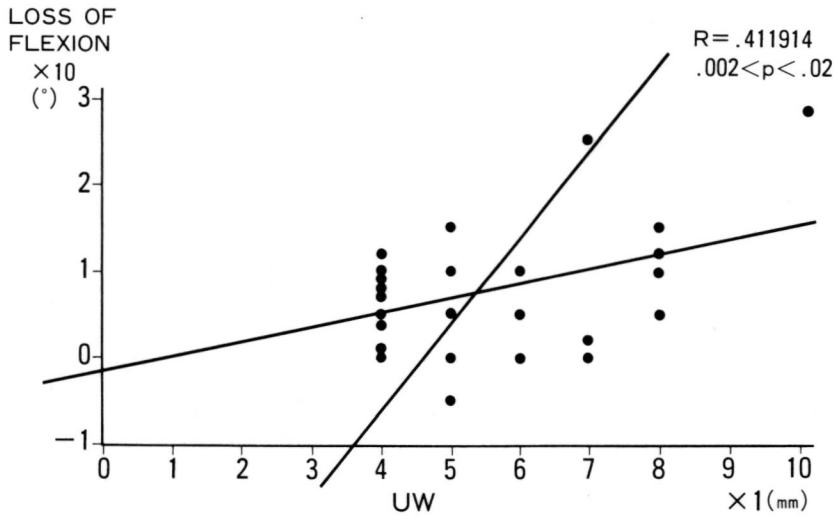


Fig. 5　Relation between UW of dominant side and loss of elbow flexion. Positive correlation was found between two factors ($P<0.05$).

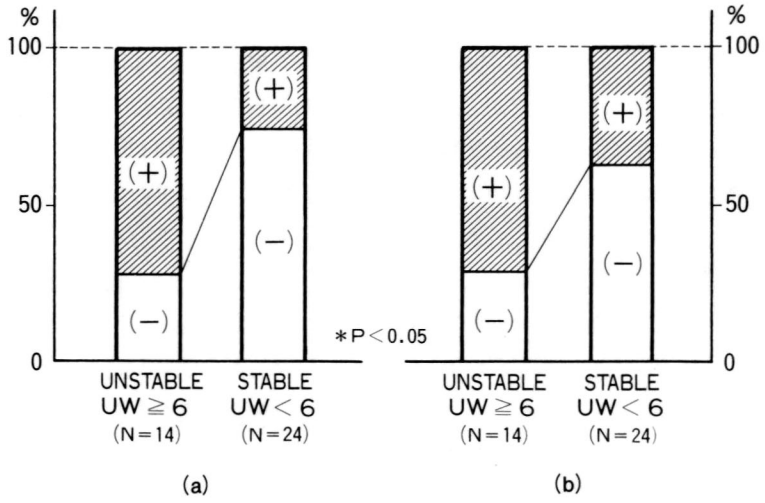


Fig. 6 Relation between valgus instability and radiographic changes. a) radial head enlargement b) osteophyte of medial fossa of olecranon. Rate of appearance of each lesion was dependent on the instability ($P<0.05$).

測した鈎状突起や肘頭の骨棘の大きさや鈎状突起内側辺縁の骨棘[8]の有無とUWの間には特に関係を認めなかった。

1）橈骨頭とUW　正面XP像で骨頭横径が1㎜以上の差があるものを肥大ありと判定した。骨頭肥大は16名39％に認められた。投球側UWが6㎜以上の不安定群に骨頭肥大傾向が認められた（χ^2検定　$P<0.05$）。(Fig.6a)

2）肘頭窩内側の骨棘　外反不安定性によるvalgus extension overload[9)10)]の結果として肘頭窩内側に骨棘を生じるとされるが，不安定群には骨棘の形成が多い傾向にあった（$P<0.05$）。(Fig.6b)

3）内側上顆下方に骨片あるいは石灰化の見られるものは，陳旧性の剝離骨折あるは損傷を受けた靱帯内の石灰化と考えられるが，9名22％にみられた。これらのUWは6.7±1.8㎜で骨片の無いものに比べUWが大きい傾向が認められた（$P<0.05$）。(Fig.7)

6．障害とUWの関係

1）プロ入り後，なんらかの肘の痛みを経験しているものは16名39％，うち投手は11名であった。症状のあった場所や投球動作の関係から推察すると，UCL近傍の痛みや，posteromedial impingementによる痛み以外にも尺骨神経や遊離体に由

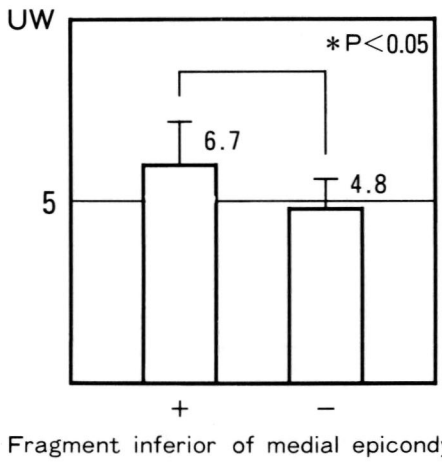


Fig. 7 UW and fragment inferior of medial epicondyle. Elbows with the fragment had larger UWs than those without.

Table. 1　Profiles of players whose UW are 7㎜ or more.

Case	Age	Position	DUW	NUW	Fr	pain	impairment
Y. K.	24	C	10	5	+	−	++(1yr)
D. N.	20	P	8	4	+	−	−
A. T.	20	C	8	4	+	+	++(6mos)
M. T.	24	O	8	5	+	−	−
H. T.	26	P	8	5	−	+	++(2yrs)
S. S.	29	P	7	4	−	+	++(2yrs)
Y. K.	23	P	7	5	−	−	−
H. K.	29	P	7	5	−	+	+(4yrs)

DUW : dominant UW, NUW : nondominant UW, Fr : fragment inferior of medial epicondyle, P : pitcher, C : catcher, F : fielder

来するもの，筋腱の痛み，変形性関節症によるものなど，いろいろな原因が考えられる。投球障害を呈する肘関節痛をもち，休養しても投球の開始とともに肘痛が再発する選手が4名おり，彼らのUWはいずれも7㎜以上であった。UWが7㎜以上の選手は8名であり，その内訳は表のごとくである。(Table 1)。以前の外傷の後遺と考えられる内側上顆の下方に骨片のある4名以外は，少年期に明らかな受傷歴はなかった。投球障害の強い4名のうち3名は，発症の明らかなエピソードがあり，以後投球の再開とともに痛みが再発して試合から遠ざかっていた。UW 6㎜以下の選手の肘痛は，投げた後の張りや鈍痛が主で，投げられないというような高度の障害は少なく，症状との関連においては，7㎜以上，左右差3㎜以上が問題になると考えられた。

2）症例を提示する。S. S.（29歳，投手）入団6年目で18セーブをあげ通算28勝している。1990年頃より肘痛出現，1991年には1勝しかできなかった。1992年，2月キャッチボール中に肘痛が出現してからは，ほとんど投球練習ができないでいた。UWは7㎜で，posteromedial impingementによる骨棘が著明である。1993年4月 osteophyteの切除と長掌筋腱によるUCLの再建術を行った。(Fig.8)



Fig. 8　29-yera-old pitcher impaired in pitching for two years. UW was 7mm and osteophyte of posteromedial olecranon was evident due to valgus extension overload.

考　察

1．ストレステストについて

肘関節の外反不安定性の診断には，gravity stress test[6] や徒手テストが行われているが，いずれも定性的で不安定性の判断は主観的なものである。Conway ら[4] も最近 Telos を用いて UCL 再建後の不安定性について調べているが，その結果についての詳細な報告はなされていない。ストレス撮影においては，肢位を一定にするとともに，被検者に筋性防衛をおこさせないように徐々に力を加えることや，有痛時に検査を行なわないことが重要である。今回の検査は，非投球側 UW の標準偏差が0.7とバラツキが小さく，結果的にみても信頼できる測定方法であった。外反ストレスに対する stabilizer である UCL は特に anterior oblique ligament（AOL）が重要であり[11]，AOL も屈曲90°前後で最大の緊張をもつ前方部分と肘関節の屈曲とともに緊張が増加する後方部分にわけて分析されている[12][13]。屈曲30°では，肘頭は肘頭窩からはずれ骨性の制御ははずれるものの，UCL が最大に緊張した状態ではない。さらに投球動作で外反ストレスがかかるのは，肘屈曲90°～120°前後であり，今回行なった肢位が妥当であるかについては若干の問題があった。しかし，X線所見や臨床症状の関係からも，十分 UCL の状態を反映していると考えられる。測定の際は，1㎜未満は切り捨てて false postitive を減らす方向で行なった。非投球側の結果から，UW 6㎜以上を不安定性ありと判断したが，読み取り誤差を含めて1㎜以下の誤差は十分生じうるので，臨床的には非投球側との差もあわせて検討すべきである。左右差では，非投球側 UW のヒストグラムとの対応から2㎜以上を不安定性ありと考えた。

2．外反不安定性について

投球側で明らかに UW が大きいことは overuse による靱帯のゆるみを示唆する。投球側の UW の分布が右裾広がりである点や，内側上顆下方に骨片がある群に UW が大きいことは過大なストレスによる靱帯断裂の後遺症として不安定性を残している選手も存在していると考えられる。今回は詳細な野球歴が明らかでなく，いつから不安定性を生じているかは不明である。しかし，リトルリーグから活躍してきた投手でも，不安定性がないこともあり，不安定性が生じるには，投球フォームや球種の問題，個々の筋力や練習方法なども大きな影響をもつと考えられる。肘内側にはカーブが一番負担がかかるといわれる[14] が，投球障害の強い選手では，特に球種に関係なく直球でも，肘がきれない，思いきり腕が振れない等の訴えが痛みとともにあった。

繰り返される外反ストレスにより，UCL 付着部の鉤状突起内側辺縁には骨棘が形成される。この骨棘は宮野[8] が述べているように通常の正面X線像では正確に同定しにくいためか，今回は UW と骨棘の有無との間に特に関係を認め得なかった。外反不安定性の増加は回内屈筋群への牽引ストレスや橈側への圧迫ストレスを増加させるとともに，acceleration から follow-through phase にかけて valgus extension overload を生じ posteromedial impingement をきたしてくるといわれている[10]。不安定性群のX線所見に，橈骨頭の肥大や肘頭窩内側の骨棘が認められる傾向にあることはこのことを実証している。また，外反ストレスは肘屈曲位でかかり，それに応じて生ずる橈骨頭の肥大や，鉤状突起内側辺縁の骨棘，関節の不適合性などにより屈曲制限をきたすようになっていると考えられる。このように外反不安定性は変形性関節症への一つの基盤になっていると考えられる。

外反不安定性はプロ野球選手のようにハイレベルの選手で障害となると考えられる。特にUW 7㎜以上の投手，捕手では明らかに障害を持つ傾向が認められた。保存的には，投球の中止，抗炎症剤の投与とともに，stabilizerの一つである回内屈筋群の筋力強化がすすめられる[10]。Glousmanら[15]は外反不安定性のある肘においてはlate-cockingからaccelerationにかけて，円回内筋や橈側手根屈筋の活動性が増加せず，むしろ橈側手根伸筋の活動が増加して筋活動のsynchronicityがくずれていることを報告してる。このことは不安定性のある肘においてさらに不安定性を助長するものであり，筋力強化の必要性が一層強調される。

また，内側上顆の下方に骨片のあった例のような少年期の急性外傷の後遺症と考えられる不安定性については，これまで少年野球肘の内側障害に対し投球の中止のみでよいとしてきた治療法にも疑問を投げかける。少なくとも十分な筋力強化を行って復帰させるべきであろう。

保存的治療が奏功しない場合は，選手の力量，年齢，意欲等を考慮にいれながら手術的治療も検討される。Jobeは，長掌筋腱を用いてUCLの再建を行い，16名中10名が以前のレベルの競技に復帰できたと報告している[3]。最近の報告では，再建例56名のうち68％がexcellentであったとしている[4]。しかし，手術適応となる外反不安定性については，徒手テストを行って59％にのみそれを確認しているにすぎず，UCL部の石灰化やacceleration phaseにおける内側の疼痛などを参考にして判断しているようである。術後成績についても，外反ストレスのX線所見と相関しないとのべている。Conway[4]が述べているように軟骨の損傷の程度や再建靱帯のintegrity, laxity等が関わっていると思われるが，不安定性の程度が主観的な判断でなされている点は正確に評価をおこなう上で問題があると考える。本当に不安定性の程度と症状に関係がないか，また，Wilsonら[10]のように症状を引き起こしているposteromedial osteophyteの切除で十分なのか靱帯再建が必要なのかの判断は必ずしも容易ではない。

今回私たちが行なった肘外反不安定性テストの結果は，プロ野球選手などの肘関節障害の一因である外反不安定性を客観的かつ定量的に評価する基準となり，いろいろな臨床症状の判断や治療の成績の判定にもちいることができる。さらに各選手の縦断的な研究や少年野球や高校野球の選手の不安定性を調査することでこの病態が一層解明されると考えている。

結　語

1．肘外反不安定性を定量的に評価するため，Telosを用いてストレステストを行い，プロ野球選手41名にたいして尺側関節裂隙の開大（UW）を測定した。UW 6㎜以上は不安定性があると考えられ，また，7㎜以上では投球障害をおこしやすい傾向にあった。

2．外反不安定肘では橈骨頭の肥大や肘頭窩内側の骨棘の発生頻度が高い傾向にあり，増加するストレスによるものと考えた。

3．外反不安定性の定量的評価は，野球選手の肘障害の診断と治療に有用である。

文　献

1）Hotchikiss RN et al：Valgus stability of the elbow. J. Orthop. Res ., 5：372-377, 1987.

2）Morrey BF et al：Valgus stability of the elbow. Clin. Orthop ., 265：187-195, 1991.

3）Jobe FW et at：Reconstruction of the ulner

collateral ligament in atnletes. J Bone Jiont Surg., 68-A：1158-1163, 1986.
4) Conway JE et al：Medial instability of the eelbow in throwing athletes. J Bone Joint Surg., 74-A：67-83, 1992.
5) Bennett JB et at：Surgical management of chronic medial elbow instability. Clin. Orthop., 278：62-68, 1992.
6) Woods GW et al：Elbow instability and meial epicondyle fractures. Am J Sportds Med., 5：23-30, 1977.
7)三浪三千男：変形性関節症のX線学的研究。日整会誌, 51, 1223-1236, 1977.
8) 宮野須一：肘関節症の進展様式に関する研究, 北海道整災外, 31：19-28, 1987.
9) King JW et al：Analysis of the pitching atm of the professional baseball pitcher. Clin. Orthop., 67：116-123, 1969.
10) Wilson FD et al：Valgus extension overload in the pitching elbow. Am J Sports Med., 11：83-87, 1983.
11) Morrey BF：The elbow and its disorders., W. B. Saunders, Philadelphia：43-61, 1985.
12) 安富隆；肘関節屈曲に伴う内側側副靱帯の長さの変化。整形外科バイオメカニクス, 11：181-184, 1989.
13) 笹重善朗；肘関節内側側副靱帯再建について。臨整外, 25：1149-1156, 1990.
14) Mcleod WD：The pitching mechanism. In Injuries to the throwing arm, by Zarins B., W. B. Saunders, Philadelphia：22-29, 1985.
15) Glousman RE et al：An electromyo-graphic analysis of the elbow in normal and injured pitchers with medial collateral ligament insufficiency. Am J Sports Med., 20：311-317, 1992.

骨臼回転骨切り術後の Sports Activity の現状と限界

Sports Activity after the Operation of Rotational Acetabular Osteotomy*

五十嵐勇人* Hayato Igarashi　加藤　雅也 Masaya Kato
立花　陽明 Yomei Tachibana　種子田　斎 Hitoshi Taneda
進藤　裕幸 Hiroyuki Shindo　東　博彦 Hirohiko Azuma

● Key words ●
スポーツ活動　寛骨臼回転骨切り術
Sports activity : Rotational acetabular osteotomy

●要旨
今回われわれは寛骨臼回転骨切り術（RAO と略す）を受けた変形性股関節症患者の術後のスポーツ活動に対する意識とその実態を調査した。RAO 単独または他の手術を併用した RAO を施行した患者を対象としてアンケート調査を行った。その結果，術後何らかのスポーツをしていると回答したものは48例（47.5%）で，術後好んで行われているスポーツ種目は，筋力トレーニングを目的としたスイミング，ウォーキングなどであった。一方，若年層で片側の前・初期股関節症の症例では，レクリエーションを目的とした比較的活動性の高いスポーツも行われる傾向を認めた。

● Abstract ●
We evaluated the actual performance of postoperative sporting activity in patients who had undergone rotational acetabular osteotomy (RAO) for coxarthrosis. A questionnaire was sent to individuals who had undergone RAO alone or concomitantly with other operations. Of those questioned, 45.7% indicated that they had participated in some kind of soprting activity postoperatively. The preferred sports were swimming and walking for muscle training. Younger patients who were operated on in an early stage of unilateral coxarthrosis, however, tended to be adept in comparatively strenuous sports such as skiing and tennis.

五十嵐勇人
〒350-04　埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷38
埼玉医科大学整形外科　0492-95-1111

*Hayato Igarashi
Assistant of Dept. of Orthop. surg.,
Saitama Medical School.

緒　言

変形性股関節症患者に何らかの骨切り術が行われた場合，われわれは患者に対して，術後のスポーツ活動は筋力訓練の範囲内かあるいは股関節に過度の負担が加わらぬ程度で行うよう指導してきた。しかし，自験例の比較的長期に亘る良好な手術成績および一般社会におけるスポーツ熱の高揚とともに，患者の中にはリハビリテーションの一環としてスポーツ活動を行う一方，レクリエーションを目的とするスポーツをも行う者も見られるようになって来た。今回われわれは寛骨臼回転骨切り術（RAO と略す）を受けた患者の術後のスポーツ活動に対する意識とその実態を調査したので報告する。

対象および方法

1974年から1991年 6 月までの18年間に RAO 単独または他の手術を併用して RAO を施行した二次性変形性股関節症患者133名を対象として，郵送によるアンケート調査を施行した。そのうち回答が得られたのは101例で男 4 例，女97例，年齢は15歳から61歳（平均33.3歳）であった（Fig.1）。

罹患関節の病期は前股関節症から進行期股関節症までで，前股関節症は46関節，初期股関節症は39関節，進行期股関節症は37関節であった。術後経過観察期間は最短 8 ケ月から最長17年 3 ケ月であった。

施行された手術の内容は RAO 単独または他の手術を併用した RAO の片側手術例が80例また片側に RAO 単独または RAO と他の手術の併用と反対側に RAO または何らかの手術を施行した両側手術例が21例であった（Table 1）。

アンケート調査の内容は

1．術後スポーツをしている否か。
2．術後スポーツを始めた動機・理由は何か。
3．術後スポーツをしていない場合，その理由は何か。
4．現在スポーツ活動をしている場合，その種目は何か。

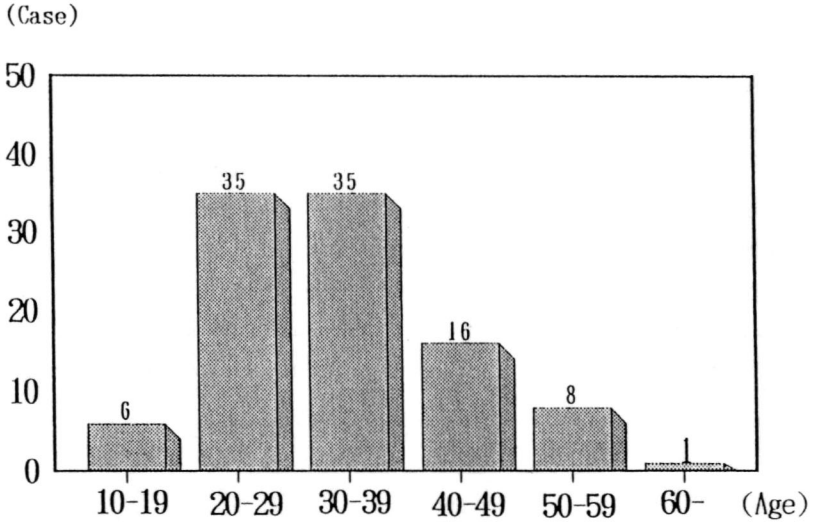


Fig. 1　Age Distribution

5．術後スポーツ活動をする頻度はどのくらいか。
6．術後どのくらい経過してからスポーツ活動を始めたか。
の6項目であった。

結　果

術後何らかのスポーツ活動をしていると回答した者は48例（47.5%）で，していないと回答した者は53例（52.5%）であった（Fig.2）。その年齢分布をみると，スポーツをしている群は平均31.3±9.9歳，していない群は平均35.5±10.0歳であり，30歳代までは術後スポーツ活動をしている者はしていない者を上回る傾向にあったが，40歳以降ではスポーツをしていない者の方が多かった（Fig.3）。

片側手術例と両側手術例を比較すると，術後スポーツ活動をしていると回答した者は片側例で47.5%両側例で47.6%と差を認めなかった。

術後スポーツを始めた動機・理由に対しての回答では，健康のため，股関節のためと回答した者

Table 1　Contents of Operations

Unilateral Operation	
RAO alone	58
RAO + Combined Operation	22
Bilateral Operations	
RAO + RAO	13
RAO + (RAO + Combined Operation)	3
(RAO + Combined Operation) + (RAO + Combined Operation)	3
(RAO + Combined Operation) + (Operation except RAO)	2

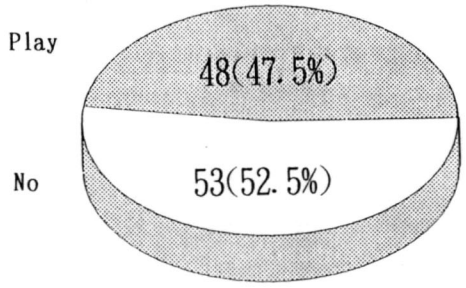


Fig. 2　Sports Activity after RAO

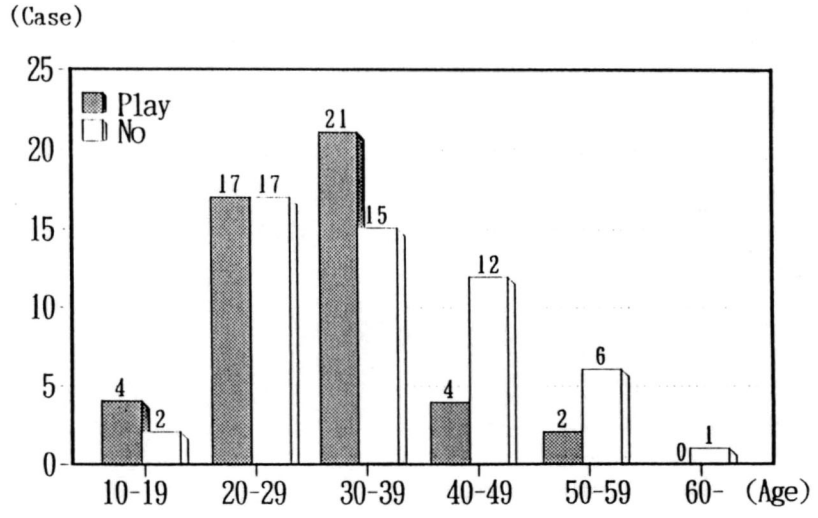


Fig. 3　Age Distribution

がレクリエーションを目的とした者を上回っていた（Fig.4）。

術後行われているスポーツの種目はスイミングが圧倒的に多く，次いでウォーキング，ボーリング，サイクリング，スキー，テニス，卓球などの順となっており，リハビリテーションの要素をもち，比較的手軽にできるスポーツが上位を占めている（Table 2）。なかでもスイミングがより多く行われている理由としては，股関節可動域・筋力の改善を目的に治療の一環として術後スイミングをするよう指導しているためと考えられた。

また，最もよく行われているスポーツの上位7種目の年齢分布をみると，いずれの種目も20歳代から30歳代の占める比率が高かった（Fig.5）。

術前スポーツをしていなかったが，術後スポーツを開始したと回答した22例についてみると，スイミングやウォーキングなどのリハビリテーションを主目的とした種目に限定して行っている者が59.1%と多かったが，スキー，テニスなどのレクリエーションを目的としたスポーツも40.9%に行われていた。

各スポーツが行われる頻度をみると，スイミング・ウォーキングなどはリハビリテーションを目的として行われることが多いためか，定期的に行

Table 2 Kinds of Postoperative Sports Activities

Swimming	29
Walking	13
Bowling	11
Cycling	10
Skiing	10
Tennis	6
Ping-pong	6
Hiking or Mountain climbing	3
Golf	3
Horse-back riding	2
Calisthenics or Stretching	2
Jogging	1
Skating	1
Softball	1
Volleyball	1
Basketball	1
Diving	1
The others	2

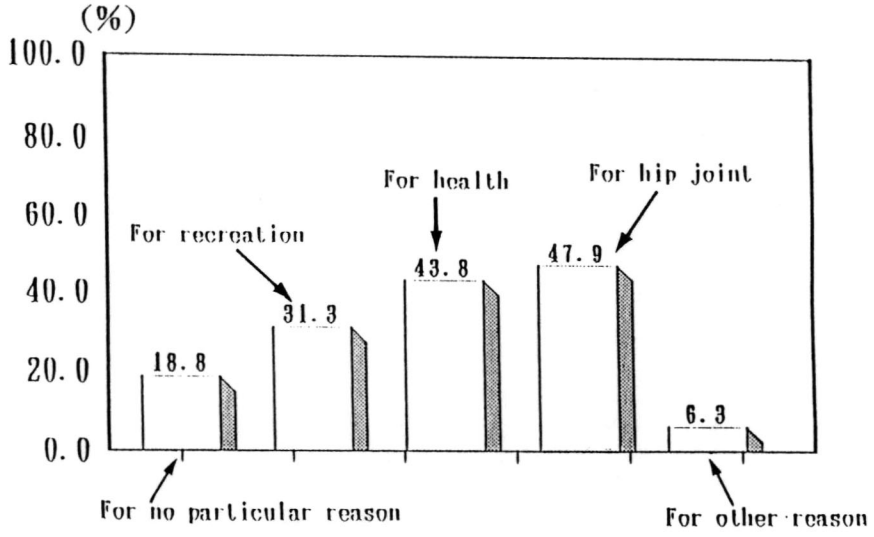


Fig. 4 Reasons for Starting Soprts Activity after RAO

われる傾向を認めるが，レクリエーションを目的としたスポーツは定期的に行われるものもあれば不定期に行われるものもあり，その頻度はさまざまであった。

次に術後どのくらい経過してからスポーツを始めたかの問いに対しての回答を先の７種目についてみた場合，スイミングはその46.2％が術後１年以内，88.5％が２年以内と比較的早期に開始されていた。また，ウォーキング，ボーリング，サイクリングもその半数以上が術後２年以内に始められていた。しかしスキー，テニス，卓球ではその開始時期に一定の傾向はみられなかった(Fig.6)。RAO 後スポーツをしていないと回答した者のうち術前・術後ともにスポーツをしていないと答え

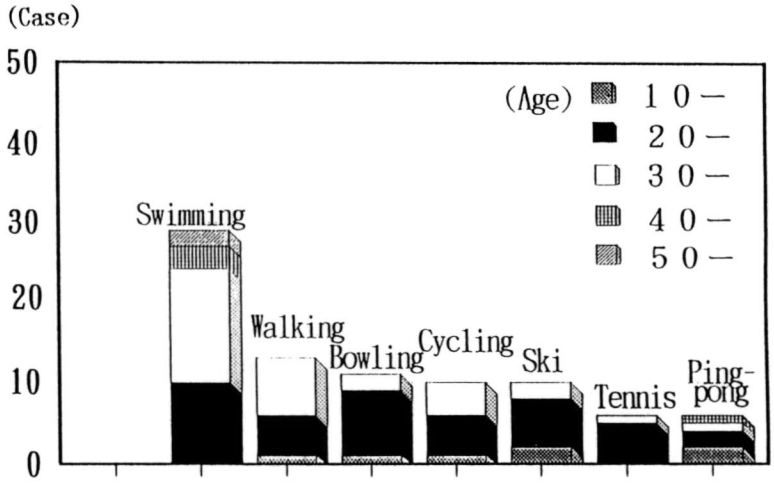


Fig. 5　Postoperative Preferred Sports

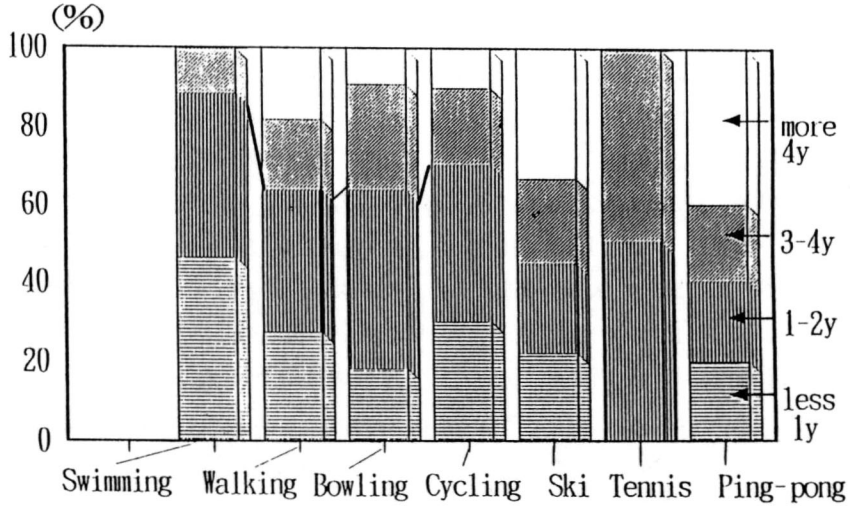


Fig. 6　Interval until Starting The Postoperative Preferred Sports

た者は38人（71.7％），術前までしていたが術後はしていないと答えた者は15人（28.3％）であった。術後スポーツ活動をしていない理由をその両者間で比較すると，スポーツが術後股関節に悪影響を与えると思うからと答えた者が同程度にみられたが，術前までスポーツをしていたにも拘らず術後はしていないと答えた者が特に掲げる理由として，股関節が痛いから（40％）・スポーツをする余裕がないから（46.7％）が他の理由よりも高い比率を示していた。

次に片側手術例80例を術後スポーツをしてい群としていない群に分け，双方のJOA hip scoreを比較してみると，している群は93.6±8.4点，していない群は91.8±11.1点と有意差を認めなかった。

さらに，片側例で術後スポーツをしている群をスイミング，ウォーキングなどのリハビリテーションを目的とした範囲内で行っている群とその他のスポーツをレクリエーションを目的に行っている群に分けて検討すると，前者は90.9±11.5点，後者は95.1±5.0点と有意差を認めず，hip scoreすなわち臨床評価のみでsoprts activityの可能な範囲を判断するのは困難と考えられた。

最後にレクリエーションに該当すると思われるスポーツを術後行っていると回答した22例について検討する。その平均年齢は27.6歳と術後スポーツをしている群全体の平均31.0歳に比較し若い。また，片側罹患例で，なおかつRAOのみ単独で行った例が72.7％と多く，病期別にみると，進行期股関節症はなく，すべて前または初期股関節症であった。一方両側手術例にも拘らず，テニス，卓球，バレーボール，スキーなの比較的ハードなスポーツを行っている例も4例あり，レクリエーションを目的とするスポーツの可能な限界を定めるのは困難であった。

考　察

欧米においては，股関節疾患を有する患者が人工股関節置換術を受けることにより除痛が得られ，quality of life（QOL）の向上とともに，術後スポーツ活動を行うことも少なくない。Dubsら[1]の報告では同手術後に何らかのスポーツ活動へ参加する率は56％，Ritterら[2]の報告では50％であった。

一方われわれは，変形性股関節症の患者が骨切り術，とくにRAOを受けることにより，除痛・日常生活動作の改善が得られても，リハビリテーションを目的としたスポーツの範囲を越えてスポーツを楽しむことは少ないものと考えてきた。その理由としては，変形性股関節症の患者は症状の進行を危惧し，スポーツ活動全般に対して消極的な者が多いこと，また医師も術後のスポーツ活動はむしろ控えるよう指導してきたことなどが挙げられる。

しかし，RAOの手術成績の向上にともない，術後はほぼ完全な除痛と日常生活動作の改善が獲得され，自らスポーツ活動の範囲を拡大し，スポーツを楽しむ患者もみられるようになった。今回の調査では，概して幅広い年齢で，術後比較的早期にスイミングがリハビリテーションの一環として行われている傾向にあることを認めた。一方，比較的若年層でRAOを単独に施行した片側の前・初期股関節症の患者においては，比較的活動性の高いスポーツが行われる傾向が認められた。すなわち，修復能の旺盛な若年層で，関節軟骨に非可逆性の変化が少ない前・初期股関節症患者にRAOが行われた場合，股関節は構築学的および生体学的にほぼ正常の状態に復するものと考えられる。

結　語

RAO 手術が行われた股関節に長期に及ぶスポーツ活動がいかなる影響を及ぼすかは不明である。術後のスポーツ活動の指導にあたっては慎重を要するが，年齢・病期によっては比較的活動性の高いスポーツ活動も可能であることが確認された。

文　献

1）L Dubs et al：Sports after total hip arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg, 101：161-169, 1983.

2）Merrill A Ritter et al：Total hip arthroplasty. Can the patient play sports again ?. Orthopedics. 10：1447-1452, 1987.

地域におけるスポーツ医学実践活動

Regional Activities for Practice of Sports Medicine

冨永　積生*　Sekio Tominaga

● Key words ●
スポーツ医学　スポーツ医　スポーツ指導者
Sports mdeicine；Sports doctor；Sports instructor

●要旨

医師の教育的主導のもと，現場スポーツ指導者にスポーツ医学を研修していただくべく取組んだ“島根スポーツ医学フォーラム”なる会を通してスポーツ医学実践活動を行ってきたが，様々な問題点に直面した。会を開催して5年となり9回目を了えた。会そのものの参加者は限られていたが，その波及効果は大きかった。県関係者に多大のインパクトを与え，スポーツ医学への認識を高めた。しかし，より浸透していくためには，参加者の拡大の方法，医師間の連携，その他医療者間との連携，スポーツ現場・指導者との連携，学校医や産業医の対応の問題など，今後，より認識，発展するための問題・課題が浮き彫りにされた。

● Abstroct ●

Our regional activities for practice of sports medicine in Shimane Prefecture are shown and its problems are presented. Medical staffs and sports instructors have studied together sports medicine through the forum-conference. The aim of this forum is to teach sports instructors sports medicine and to prevent sports injuries and disorders from players. Many problems concerning sports medicine have been discussed in the forum held twice a year since 5 years. The side effects from the forum spread through mass communication, news paper and locl television, and improtance of sports medicine was recognized to the regional people. We hope all of sports doctors and sports insturctors should make efforts for the common purpose to guide medically correct playing of sports.

冨永積生
〒693　出雲市今市町116
島根県立中央病院　0853-22-5111

*Sekio Tominaga
Superintendant of Dept. of
Orthopaedic Surgery, Shimane
Prefectural Central Hospital

緒　言

スポーツ医学が現場で生かされるべく取組んだ私共の地域での実践活動をかかげ，その問題点を示し，対応を考える。

方　法

1．会の組織・運営

県下の病院，大学の医療者と学校，施設，職場でのスポーツ指導者とが一緒になって，自主的に自由にスポーツ医学を学び，共通のテーマについて討議し合い，これより得た知識を現場でのスポーツ指導・実践，あるいは診療に生かさんとした“島根スポーツ医学フォーラム”なる研修・討論会を結成して5年目となる。年2回開催（本年から1回）し，すでに9回目を了えた。(Fig.1)



Fig. 1　Scene of the Forum

会の運営にあたり，当初は大学（島根大学，島根医科大学，島根女子短期大学），県医師会，市・郡医師会，各基幹病院，各スポーツ団体（小，中，高体連，身障スポーツ協会），医師以外の医療団体（理学療法士会）から世話人を選出，世話人会で毎会の代表を決めて会の開催にあたっていただくべく努力をしたが，スポーツ指導者たる対象者が漠大であり，呼びかけに苦労することから，本院の中に実行委員会と事務局をおき，県立病院としての県民・地域への医療社会事業の一環として取組むこととした。なお，会の後援は県教育委員会と県医師会にお願いした。

2．会の内容

会の内容は専門とする医師の教育的主導のもと，一般の関心のある医師およびスポーツ指導者にも分かりやすくてスポーツ医学を学んでいただくよう配慮した。スポーツ指導者にも課題を与え，現場での指導法，状況を示していただいた。これに対し，医学的にみて適切であるかどうかを助言・指導し，あるいは意見を交換し合い，お互の理解に勉めた。



Fig. 2　Journals of the Forum

この会を通して，スポーツ医学がいかに多岐にわたる病態を含んだ包括的医療であり，専門各科が関与しているかを理解せしめ，さらには適切なる医療の選択ができるよう配慮した。

毎回の会の内容は記録にとどめ，学習しうるよう島根スポーツ医学フォーラム誌に掲載・発行した。(Fig.2)

3．会のプログラム構成

毎回テーマを定め，基礎的な運動生理学・運動障害学から始まり，基本的な処置法，訓練法，運動処方へと進み，その後は総括的にスポーツシューズの問題，子供とスポーツの問題，女性スポーツの問題，ランニングの医科学，医科学センター構想，スポーツ医学実践，医療機関とスポーツ現場との連携，チーム・ドクター制などをとりあげ，教育講演，一般演題，演技デモンストレーション，紹介講演（先進施設など），特別講演，総合討議という形をとり，一つづつのテーマをしめくくり，そこからえたものを診療の場で，スポーツ現場で役立つよう配慮した。なお，教育講演，特別講演は医師が，一般演題や実技デモストレーションでは医師だけでなく医療技術者にも発表しいただいた。

結　果

この会の狙い通り反響は大きく，これによる波及効果は多大であった。

1．参加者と認識への浸透

参加者は毎回150名程度であったが，延べ人数は多数にのぼり，スポーツ指導においてスポーツ医学の重要性を認識させえた。さらに，この会の発足は関係機関，関係者に認識への拡大・浸透へと波及した。

2．波及効果

マスコミは大きくとり上げ，各新聞，各テレビとも毎回詳しく紹介・報道した。ある地方新聞は1年間にわたって，この会の世話人の執筆による啓蒙的なスポーツ記事を特集掲載した。

学校関係，スポーツ団体，各教育委員会への講演会の依頼が増え，病院でのスポーツ障害治療者が急増した。医療者間の紹介も増えた。病院および整骨院からの紹介であるが，それを通して親しく交わりあうようになった。スポーツ指導者とも懇意な間柄となった。

国体最下位にあたり低迷する県当局はその強化に医師の介入を必要とし，県体協スポーツ医科学委員会が計画し答申した県立総合スポーツ医科学センターの建設への機運がが高まり，県5ケ年中期計画の中に組み入れられた。

3．新たなる会の結成

県医師会では日医，日体協，日整会の認定医およびスポーツ医学に関心のある医師による健康スポーツ医師協議会を発足させた。今年度より健康スポーツ医部会として取り組む。

しかし，私共の島根スポーツ医学フォーラム，

Table 1　Aims and Effects of the Forum

会で得た知識をスポーツ指導，実践，スポーツ障害の診療に生かす。

波及効果

- 参加者が毎回150名程度であるが，延べ人数では多数に，次第に浸透し，関心を高めた。
- 大きくマスコミがとりあげた。
  特集記事，啓蒙的内容，紹介記事
- 県医師会にスポーツ医師協議会が発足
- 広報誌での関連記事の投稿
- 学校，教育委員会，職場での講演会
- スポーツ外傷・障害患者の急増，特殊外来での対応
- 医療者間の連携が強まる。
- スポーツ指導者とのより密な接触，情報交換
- 県立総合スポーツ医科学センター建設への機運を高める。

県医師会の健康スポーツ医部会とも動き出して間もない。医師側の取り組みもやっと芽を吹き出したばかりである。スポーツ指導者側には取り組む体制もできていない。この状況でのスポーツ医学実践活動が広く展開，浸透するには様々な問題・課題が山積する。

考　察

会への参加者への拡大，研修会のあり方，医師間の連携，役割分担，その他医療者間の連携，スポーツ現場・指導者への教育，と連携，学校医や産業医の対応など問題・課題である。(Table 2)

1．会への参加者の拡大

このような研修・討論会への参加者の増員方法として情報伝達方法をいかにするか苦労する問題である。本院事務局総務課を通じて教育委員会，学校，施設へ，県医師会を通して県下医師へプログラムを発送，一般県民へは各新聞，テレビを通じて告知し，かなりの関係者に浸透，徹底したと考えられるが，スポーツ指導者にとって，いかに自身も関与する会であるかの認識が植えつかず，自身の会であるととらえていない，さらに，お互いの行事の重なりも考えられ，医師の学会が少なく，スポーツ指導者の都合も考え，スポーツシーズンオフの冬期と甲子園大会後の夏期を選んで行ってきたが伸び悩む。医学会的な名称がなじまないようでもある。これを打破するためには，この会にこだわることなく，細かく各地区，団体での指導者を集めた研修会を増していくことも方法である。事実，各地区で研修会が盛んに行われるようになり，同一レベルの参加者への講演は行ないやすい面があることに気づく。医師とスポーツ指導者を一堂に会して行なうこの会の難しさが拡大への阻害要因でもあると考えている。

Table 2　Problems for Practice of Sporto Medicine

1. この種の会への参加者の増員，情報伝達方法
   各地区，団体での研修会を増やす。
2. 医師間の連携
   各自の専門分野，力量を生かす，公認の驕り
3. その他医療者間との連携
   診断は医師―治療上の指示，指導
4. スポーツ指導者，現場との連携，交流
   情報交換，教育，指導，治療上の連携
   スポーツの実態，内容を知る。
5. 学校医の対処
   スポーツ医学の研鑽
   内科的，整形外科的メディカルチェック
   きめ細かいアドバイザー

2．医師間の連携

本県にも前述したように平成元年11月に県医師会に健康スポーツ医協議会(現在スポーツ医部会)が誕生し，3つの団体のスポーツ医が加わり，スポーツ現場との連携，県民のスポーツを通じての健康管理・増進をうたうが，各々の取り組む姿勢は異なっており，共通の目的にかなった取り組みを，学校，団体，職場と様々な現場での認識が得られるかが問題で今後の働きかけにかかっている。どのように働きかけるか，スポーツ医部会でも模索の段階である。

いずれにしても，今後の医師にとって，基本的なスポーツ医学指導は必要である。さらに，専門分野での力量が問われる。しかし，自身の専門領域は限られており，各々の非専門分野に対しては，他医師に紹介するなどの適度な医療姿勢が望まれる。公認肩書に驕りがあってはならない。

3．スポーツ現場との連携

学校や団体のスポーツ現場での指導者との連携において sportsmedicine，4，74-77，1990[7] に掲載した論文のごとく双方で咬み合わない部分が大きい。かつてのドクターストップを連発する医師

は避けられていく。制限するにしても，その理由を理論だって明示しなければならないし，現状および将来の治療状況に応じた可能性を十分説明しなければならない。スポーツ医として，スポーツ現場での実際を理解しようと努めることは相手を理解し，意見を一歩近づけるためにも重要である。指導者の中に入っていく医療姿勢も今後の医療のあり方として必要である[5),9)]。(Table 3)

Table 3 Opinions of Sports Doctors and Sports Instructors

医師側からみて
スポーツ指導者は
・スポーツ医学知識不足
・治癒過程，期間が理解できず
・トレーニング理論，効果の計画，評価に欠ける
・どの科が専門か，とくに外科と整形外科の区別
スポーツ指導者からみて
医師は
・治療に対する十分な説明をしてくれない
・各医師により診断，治療方針が異なる
・治療期間，スポーツ復帰の可能性，後遺症を示さない
・傷つきやすい青少年の心への配慮が足りず，一方的に中止を告げる
・スポーツの実際，内容を知らない
それに対し医師側の反論として
・説明する時間がない，きめ細かく指導できない
・完全治癒を求める
・勝手に医師を変える，一貫した治療計画が立てれず

私共はスポーツ診を特別に設け，毎日外来対応している。時間と学業を考え，術後のスポーツ復帰までのきめ細かいリハビリを徹底させるべく，リハビリプログラムの進行状況，現場での訓練法，注意事項などを示すチャートを作成したが[7)]，これが双方とも時間的余裕がないことから徹底せず，最近では指導者を診療に立ち合わせるなどして本人への指導を細かく口答で指示している。

4．スポーツ医のあり方

スポーツ医が広く各々の関係分野で競技スポーツ，レクリエーション・スポーツに係わり，あるいは疾患の治療手段としてスポーツ医学を実践すれば，スポーツ医学を real にとらえることとなり，適切なスポーツのあり方が示されていこう。

ちなみに，筆者は県，地区，市でのテニス協会の役員として，大会に出場し，スポーツ指導者とも交流し合い，必然的に救急処置をし，スポーツ障害の医事相談を受ける。さらに，スポーツ障害防止上の訓練法を指導する。テニスだけでなく野球も好きで，壮年チームで活躍する。スポーツ医学を身近かに感じとっている。

私共の整形外科のスタッフも，バスケットボール，剣道，柔道，空手，スキューバ・ダイビング，サッカー，テニス，古武術，水泳とこなし，スポーツ現場と深く係わり合っている。自らスポーツをすることがスポーツ医学実践上重要である。

5．学校医，産業医のあり方

学校医にあっては，従来の定期的診察的立場から一歩ふみ出し，学童や生徒の発育，個体特性，障害状況をチェックしスポーツ実施上のアドバイスができるようになることが望まれ，そのような取り組みへの姿勢が最近見られるようになったことは喜ばしい[1),2),3),4),5)]。産業医にあっても学校医と同じように運動処方ができ，適正なる運動指導ができるようになることが望まれる。この面の研修がなされており，今後，学校医や産業医のあり方が変わっていこう。

6．スポーツ医への要請

本県は昨年度の国体最下位から2番目，かつて昭和57年での島根国体では優勝，低迷する県当局は，その屈辱から県あげてスポーツ競技力の強化に乗り出した。スポーツ医としても，選手の体力

評価，運動能力の評価，運動処方などの面での関与が要請されている[9]。しかし，スポーツ医が，その強化にどのように系統的にかかわるか，場所の設定，時間，指導方法の面で，いまだその方向が見い出せない状況である。

現状にいて，私共ができることは，病院の場所で，スポーツ障害の予防のための教育や，スポーツ障害者を治療し，スポーツ復帰に向けてのリハビリ指導である。それにリハビリ能力の評価である。

各県単位にスポーツ医科学センターの必要性を考えている。どのような機能を持たすべきか，これが単なるスポーツ施設であってはならないし，運営面から研究・研修だけでは経営がなり立たない。診療機能を持たせねばなり立たないと考えている[10]。県のスポーツ医学実践の場をどのようにとらえるか，誰かが地域に密着したこの種の施設を考えねばならない。

いずれにしても，県民こぞってスポーツ時代，スポーツ振興がとなえられる中，競技者の競技力向上に向けての医学的アドバイス，評価，選手の健康管理，スポーツ適正指導，運動量の設定，障害の予防，治療だけでなく，一般県民の生涯にわたる健康管理にスポーツ医が係るよう時が要請している。適確にその要請をとらえ応えねばならない。

結　語

会を通じて，医療者とスポーツ指導者とがじかに接し，医学的にみた正しいスポーツのあり方，スポーツの障害の予防，その治療に向けて努力することは大きな前進である。

本県において，このような性格の会を行ない，島根方式として脚光を浴び関係者に多大のインパクトを与え，その波及効果は大きかった。スポーツ医学が地域へ展開・浸透する契機となった。今後，スポーツ振興がとなえられ，益々盛んとなっていく現状にいて，競技スポーツのみならず，生涯スポーツに対しても県民の健康のためにスポーツ医学の果たす役割は大きく，その重要性は認識させていくと共に地域でのスポーツ医への要請が高まろう。

文　献

1）遠藤邦夫：生涯スポーツを支える地域医療としてのスポーツ医学，臨床スポーツ医学，8：56～57，1991.

2）福田　潤：スポーツ現場でのプライマリーケア，学校医の立場から，臨床スポーツ医学，8：1-4，1991.

3）黒田善雄：学校保険におけるスポーツの意義，臨床スポーツ医学，6：361-363，1989.

4）古俣龍一：体育指導とスポーツ医学，臨床スポーツ医学，6：365-369，1989.

5）徳島　肇：スポーツ現場でのプライマリーケア，地域医療の立場から，臨床スポーツ医学，8：4，1991.

6）冨永積生：運動島根スポーツ医学フォーラム」の活動状況，臨床スポーツ医学，5：1057-1060，1988.

7）冨永積生：アスレチック・リハビリテーション―スポーツ現場と医療機関との連携，Sportsmedicine，4：74-77，1990.

Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE

会則……95
学術集会について……97
名誉会員、特別会員、幹事名……98
賛助会員名……99
学会事務局からのお知らせ……100
学会開催のお知らせ……102
日本学術会議だより……105

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　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章　目的および事業

第2条　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3条　本会は、第2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.国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4条　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.名誉会員　本会の発展のために、顕著な貢献をした正会員
3.特別会員　本会の発展のために、顕著な貢献をした外国の整形外科医師
4.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
5.臨時会員　上記の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。

第5条　本会の会員になろうとする者は、当該年度の会費をそえて、所定の入会申込書を提出し、幹事会の承認を受けなければならない。
但し、名誉会員・特別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6条　会員で、退会しようとする者は、理由を付して退会届けを提出しなければならない。

第7条　会員が、次の各項の一つに該当するときは、運営委員会をおよび幹事会の議を経て、運営委員会がこれを除名することができる。
1.会費を滞納したとき
2.本会の会員としての義務に違反したとき
3.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とき

第8条　既納の会費は、いかなる理由があってもこれを返還しない。

第4章　役員，幹事および職員

第9条　本会には、次の役員を置く
運営委員　5名以上10名以内
監　　事　2名

第10条　役員は、別に定めるところにより、幹事会において正会員の中から選出し、総会で決定する。

第11条　運営委員は運営委員会を組織し、この会則に定めるもののほか、本会の総会の権限に属せしめられる事項以外の事項を議決し、執行する。

第12条　監事は本会の会計を監査する。

第13条　本会の役員については、次のとおりとする。
1.役員の任期は2年とし、再任は妨げない。
2.補欠により専任された役員の任期は、前任者の残任期間とする
3.役員は、その任期満了後でも後任者が就任するときまでは、なおその職務を行わなければならない
4.役員は、本会の役員としてふさわしくない行為があったとき、または特別の事情があるときは、その任期中であっても、運営委員会および幹事会の議決により、これを解任することができる

第14条　運営委員の一人を常任運営委員とする。

第15条　常任運営委員は、本会のすべての事務を総括し、会員に会計報告をする。

第16条　本会の幹事については、次のとおりとする。
1.50名以上、80名以内の幹事を置く
2.幹事は正会員中より選出する
3.幹事の任期は2年とし、再任は妨げない
4.幹事は、運営委員会、幹事会の審議を経て、総会の承認をもって決定する
5.幹事には、前条第2項以下の規定を準用する。
この場合、同条中「役員」とあるのは、「幹事」と読み替えるものとする
6.幹事は、任期中に開催される幹事会に一度も出席しない場合、改選時に自動的に解任される

第17条　幹事は、幹事会を組織して、この定款に定める事項のほか、本会の運営に関する重要事項を審議する。

第18条　本会には、会務執行のため、委員会を置く

第5章　会議および学術集会

第19条　総会は、正会員をもって組織し、年1回の学術集会の際開催する

第20条　総会の議長は、その年度の会長とし、副議長は常任運営委員とする

第21条　学術集会については、次のとおりとする
1.学術集会は年1回開催し、会長がこれを主宰する
2.会長は、運営委員会、幹事会の審議を経て、総会の承認をもって決定する

第22条　学術集会の口演者は招待講演の場合を除き、原則として正会員及び名誉会員に限る。

第6章　会費および寄付金

第23条　会員の年会費は10,000円、賛助会員の年会費は1口50,000円とする。

第24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25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7章　付　　則

第26条　会則の改定は役員会において、出席役員の4分の3以上の同意を必要とし、総会で報告される。

第27条　本会則は、1992年6月1日より施行される。

付　記　本会の事務局を、横浜市中区新山下3－2－3
横浜市立港湾病院内に置く

学術集会について

第19回　日本整形外科スポーツ医学会学術集会

会　長　田島直也（宮崎医科大学整形外科教授）
開催日　平成５年７月22日（木）・23日（金）
開催地　宮崎観光ホテル
〒880　宮崎市松山１－１－１
連絡先　宮崎医科大学整形外科学教室内
〒889-16
宮崎県宮崎郡清武町大字木原5200
Tel（0985）85-0986
Fax（0985）84-2931

第20回　日本整形外科スポーツ医学会学術集会

会　長　原田征行（弘前大学整形外科教授）
開催日　平成６年６月16日（木）・17日（金）
開催地　弘前文化センター
連絡先　弘前大学整形外科学教室内
〒036
青森県弘前市在府町５
Tel（0172）33-5111

第21回　日本整形外科スポーツ医学会学術集会

会　長　守屋秀繁（千葉大学整形外科教授）

名誉会員・特別会員

青木　虎吉
池田　亀夫
河野　左宙
榊田喜三郎
鈴木　良平
高岸　直人
津山　直一
鞆田　幸徳
鳥山　貞宣
廣畑　和志
Bernard R. Cahill
Wolf-Dieter Montag
W. Pförringer
George A Snook

幹　事

秋本　　毅
東　　博彦
阿曽沼　要
有馬　　亨
井形　高明
生田　義和
石井　清一
市川　宣恭
井上　　一
今井　　望
今給黎篤弘
上崎　典雄
大久保　衛
大畠　　襄
岡崎　壮之
加藤　哲也
城所　靖郎
栗山　節郎
黒木　良克
黒坂　昌弘
黒澤　　尚
古賀　良生
腰野　富久
小山　由喜
左海　伸夫
阪本　桂造
酒匂　　崇
佐々木鉄人
史野　根生
霜　礼次郎
白井　康正
新名　正由
須川　　勲
菅原　　誠
杉浦　保夫
高尾　良英
高倉　義典
高澤　晴夫
高槻　先歩
竹下　　満
竹田　　毅
田島　　寶
田島　直也
立花　陽明
田渕　健一
土屋　正光
冨永　積生
中嶋　寛之
丹羽　滋郎
乗松　敏晴
乗松　尋道
初山　泰弘
林　浩一郎
原田　征行
平澤　泰介
廣橋　賢次
福田　眞輔
福林　　徹
藤巻　悦夫
星川　吉光
増島　　篤
松井　宣夫
松崎　昭夫
圓尾　宗司
萬納寺毅智
宮永　　豊
武藤　芳照
茂手木三男
守屋　秀繁
矢部　　裕
山本　龍二
横江　清司
吉松　俊一
龍　順之助
若野　紘一
渡辺　好博
渡会　公治

（敬省略）

賛助会員

旭化成工業株式会社
アルケア株式会社
石井医科工業株式会社
株式会社エイ・エス・ワイ
エーザイ株式会社
科研製薬株式会社
三共株式会社
三進興業株式会社
塩野義製薬株式会社
清水製薬株式会社
住友製薬株式会社
酒井医療株式会社
中外製薬株式会社
株式会社日本メディックス
日本ルセル株式会社
バウアーファインド社
フィリップス・メディカル・システムズ株式会社
株式会社ヘリオ
株式会社マック
マルホ株式会社
メディカル・システム・サービス株式会社
森下ルセル株式会社

（50音順）

平成5年5月1日現在

お知らせ

1．'93年度日本整形外科スポーツ医学会（JOSSM）・ドイツ整形外科スポーツ医学会（GOTS）・韓国整形外科スポーツ医学会（KOSSM）間のフェローについて

'93年度のフェローは下記の4名に決定し、来る6月6日～7月4日にドイツ、オーストリア、スイスの大学・病院の施設訪問とドイツ整形外科スポーツ医学会総会での演題発表を行います

伊藤淳二（弘前大学）
黒木俊政（宮崎医科大学）
三木英之（横浜市立港湾病院）
Jin Hwan Ahn（Kyung Hee University）

2．第2回日米整形外科スポーツ医学会が'92年3月20日（土）～3月25日（木）まで、ハワイマウイ島で開催されました。日米両国から200名の参加者があり盛会のうちに終了しました

日本側代表　田島直也　（宮崎医科大学教授）

3．年会費・学会誌等について

a．年会費の納入方法
平成5年度より、個人の銀行口座から自動振替による会費納入にします。
手数料は、150円で、従来の手数料より、250～450円お安くなります。
都合により、自動振替による会費納入ができない方は、必ず同封のはがきでお知らせ下さい。
連絡の無い場合は、退会者とみなします。

b．年会費の納入と学会誌の送付
毎年、12月31日までに入会手続きを完了された会員に、翌年発行の学会誌を送付します。平成5年度分の会費の自動引き落しは、平成6年1月になりますが、学会誌は送付されます。

c．年会費の改正
会費の改正を予定しております。

d．住所変更、退会について
住所変更のある会員、退会をする会員は、必ず同封のはがきでお知らせ下さい。

事務局：〒231
横浜市中区新山下3－2－3
横浜市立港湾病院内
「日本整形外科スポーツ医学会」事務局
Tel & Fax　045-625-0744

4．幹事の任期について

本会の会則において下記のように定められておりますので、ご留意下さい。

第16条　本会の幹事については、次のとおりとする。

1．50以上、80名以内の幹事を置く。

2．幹事は正会員中より選出する。

3．幹事の任期は2年とし、再任は妨げない。

4．幹事は、運営委員会、幹事会の審議を経て、総会の承認をもって決定する。

5．幹事には、前条第2項以下の規定を準用する。
この場合、同条中「役員」とあるのは、「幹事」と読み替えるものとする。

6．幹事は、任期中に開催される幹事会に一度も出席しない場合、改選時に自動的に解任される

学会開催のお知らせ

ドイツ整形外科スポーツ医学会総会
GOTS-KONGRESS '93

会　期：1993年6月30日(水)～7月4日(木)
開催地：ドイツ　ミュンヘン市
連絡先：日本整形外科スポーツ医学会
〒231　横浜市中区新山下3-2-3
横浜市立港湾病院内
Tel・Fax 045-625-0744

第3回西太平洋国際膝・スポーツ整形外科学会
THE THIRD CONGRESS OF KNEE AND ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE SECTION OF W. P. O. A.

会　期：1993年9月8日（水）～11日（土）
開催地：オーストラリア　シドニー市
連絡先：横浜市立大学　整形外科　腰野富久
〒236
横浜市金沢区福浦3－9
Tel 045-787-2511

The Thrid Congress of Knee and Orthopaedic Sports Medicine Section of the Western Pacific Orthopaedic Association will be held in Sydney, September8-11, 1993. The Congress will include Plenary Sessions, Symposia, Free Papers and Poster Sessions to cover all modern aspects of Knee and Sports Orthopaedics. Abstracts are now being called for. The Second Announcement and Abstract Booklet can be obtained from the Congress Secretariat, P. O. Box 235. North Balwyn, Victoria 3104. For other information, Please write to Dr. Brian Casey, 1201/500 Oxford Street, Bondi Junction 2022, Astralia.

Dr. Brian Casey

第１回「よこはまスポーツ整形外科フォーラム」
演題募集のお知らせ

近年、スポーツ医学の分野では、様々な研究がなされ、活発な学術活動がおこなわれています。臨床各科による、学会、研究会をはじめ、地域における症例報告会、勉強会など、人々の関心の高さをうかがうことができます。

整形外科スポーツ医学でも、日常生じる問題や、疑問の解決に役立つ場を持ちたいという要望から、本会の発足の運びとなりました。

本会は、地域や従来の形式にとらわれず、自由な討論のできる新しい場として、たえず、研究を進めていく姿勢で臨みたいと考えています。

来る、７月「第１回よこはまスポーツ整形外科フォーラム」を横浜において、開催いたします。

多くの方々の参加をお待ちしております。

「第１回よこはまスポーツ整形外科フォーラム」
幹　　事　高澤晴夫（横浜市立港湾病院）
　　高尾良英（横浜市立港湾病院）

――― 概　要 ―――

会　　期：平成５年７月24日（土）
場　　所：横浜シンポジア
　　横浜市中区山下町２　産業貿易センタービル９階
　　TEL 045-671-7151
プログラム：10：00～12：00　一般演題　15題
　　13：30～15：30　パネルディスカッション
　　「足関節外側靱帯損傷（陳旧例）のスポーツ復帰」
　　15：45～16：45　特別講演　Dr. G. Fanton（スタンフォード大）
　　「関節鏡視下手術におけるホルミュウムヤグレーザーの使用について」
　　17：00～18：00　Dr. G. Fanton による Ho. Yag レーザーの実演（動物の膝使用）
　　18：00～　参加者による Ho. Yagレーザーの実演（動物の膝使用）
　　18：00～　懇親会（ハンズ・オンセッションと併催）
会　　費：参加費（懇親会費含む）　￥3,000
一般演題を募集します。
応募方法：原稿用紙に本文800字以内で抄録を作成してください。
　　（図・表を含まない）
　　採用の採否は、幹事にご一任下さい。
締　　切：平成５年６月30日（水）事務局必着
事 務 局：〒220　横浜市中区新山下３－２－３　横浜市立港湾病院内
　　「よこはまスポーツ整形外科フォーラム」事務局
　　Tel & Fax 045-625-0744

第19回　国際整形災害外科学会(SICOT)
Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie

会　期：1993年8月28日(土)～9月3日(金)
開催地：韓国・ソウル市
連絡先：SICOT 93 SEOUL SECRETARIAT
C/O KOREA EXHIBITION CENTER
KWTC P. O. BOX4
SEOUL 135-650 KOREA
TEL：822-551-1601/3
FAX：822-551-1604
日本連絡先：日本整形外科スポーツ医学会
〒231　横浜市中区新山下3-2-3
横浜市立港湾病院
Tel・Fax 045-625-0744

SICOT 93 SEOULに関しましては、
学会登録、宿泊予約、飛行機の予約
等を日本整形外科スポーツ医学会で
代行しております。

第3回日韓整形外科スポーツ医学国際会議

会　期：1994年5月25日（水）～27日（金）
開催地：韓国　済州島
日本側代表：原田　征行（弘前大学整形外科教授）
連絡先：日本整形外科スポーツ医学会
〒231　横浜市中区新山下3-2-3
横浜市立港湾病院
Tel・Fax 045-625-0744

◦学会・研究会の会告掲載希望の方は事務局までお知らせ下さい。

日本学術会議だより　No.28

「アジア学術会議(仮称)」の開催決まる

平成5年3月　日本学術会議広報委員会

「アジア学術会議(仮称)」の開催経費を含む日本学術会議の平成5年度予算が決まりましたので，その概要についてお知らせします。

平成5年度日本学術会議予算

日本学術会議の第15期活動計画の大きな柱である「学術研究の国際貢献の重視」の具体的方策の一環として，「アジア学術会議(仮称)」の開催が，平成5年度予算によって実現することとなりました。その内容は，学術研究が環境問題等の諸課題を克服し，人類の繁栄と世界の平和に寄与するとの認識に立って，本年秋に東京で，我が国と地理的・文化的に関係の深いアジア各国を代表する学術研究者が一堂に会して，各国における学術研究の現状，アジア地域における連携・協力のあり方などに関し意見を交換する場として開催するものです。我が国を含め10か国程度のアジア諸国から，代表者を招へいする予定です。

その他，平成5年度予算では，国際分担金の25団体に対する単価アップが認められ，国際会議の国内開催費については，アジア社会科学，植物科学，太平洋学術，電波科学，純粋・応用物理学，気象・水分，の6国際会議の開催を予定しています。また、世界各地で開催される学術関係国際会議への代表派遣や二国間交流に必要な経費が計上されております。

平成5年度予算概算決定額表は，下記のとおりであります。

(単位：千円)

事　　項	前年度予算額 A	平成5年度予算額 B	比較増△減額 C＝B－A	備　　考
日本学術会議の運営に必要な経費	1,042,482	1,095,827	53,345	対前年度比較 105.1%
審議関係費	248,789	265,525	16,736	○地球圏－生物圏国際協同研究計画(IGBP)シンポジウム，公開講演会等
国際学術交流関係費	198,514	221,254	22,740	
国際分担金	67,089	74,722	7,633	
国内開催	80,596	73,543	△ 7,053	
代表派遣	44,006	44,006	0	
二国間交流	6,823	6,823	0	
アジア学術会議	－	22,160	22,160	
会員推薦関係費	21,216	19,574	△ 1,642	
一般事務処理費	573,963	589,474	15,511	

日本学術会議第16期会員の推薦について

日本学術会議の会員は，従来，科学者を有権者とする直接選挙によって選出されていましたが，日本学術会議法の一部を改正する法律（昭和58年法律65号）により，第13期（昭和60年７月22日）から、学術研究団体を基盤とする推薦・任命制に改められました。来年７月で，この推薦制度も三期９年を経過することとなります。

この会員選出制度のあらましは，次のとおりです。

① 日本学術会議は，一定の要件を備える学術研究団体を，その申請により登録する。

② 登録学術研究団体は，その構成員である科学者のうちから，会員の候補者を選定し，及び会員の推薦に当たる推薦人を指名し，それぞれ，日本学術会議に届け出る。

③ 推薦人は，会員推薦管理会がその資格があると認定した会員の候補者のうちから，会員として推薦すべき者及び補欠の会員として推薦すべき者を決定し，日本学術会議を経由して内閣総理大臣に推薦する。

④ 内閣総理大臣は，上記③の推薦に基づいて，会員を任命する。

⑤ 学術研究団体の登録，会員の候補者の資格の認定その他会員の推薦に関する所要の事務は，日本学術会議に置かれる会員推薦管理会が行う。

以上の概要を第16期（平成６年７月－平成９年７月）の会員選出日程によると，次表のようになり，これに従って今後の事務処理が行われる予定になっています。

日本学術会議第16期会員選出手続日程

平成5年	5月31日(月)まで	学術研究団体の登録申請の締切り
	9月上旬	登録審査結果の通知
	不登録通知を受けた日の翌日から20日以内	不登録通知を受けた団体からの異議の申出受付
	9月上旬	関連研究連絡委員会についての意見聴取*
	10月下旬	〈団体関係〉異議の申出に対する決定
	11月30日(火)まで	関連研究連絡委員会の指定*
	12月上旬	会員の候補者の選定及び推薦人の指名の依頼
平成6年	1月31日(月)まで	会員の候補者の届出の締切り
	2月21日(月)まで	推薦人（予備者を含む）の届出の締切り
	3月20日(日)まで	会員の候補者の資格の認定等の通知
	3月下旬	推薦人に会議開催等の通知発送
	不認定通知を受けた日の翌日から20日以内	会員の候補者の資格の不認定通知を受けた学術研究団体又は会員の候補者からの異議の申出受付
	4月20日(水)まで	〈会員の候補者関係〉異議の申出に対する決定
	5月中旬から6月上旬まで	推薦人会議（会員及び補欠の会員として推薦すべき者を決定）
	6月中旬	日本学術会議を経由して内閣総理大臣へ推薦
	7月22日(金)	第16期日本学術会議会員の任命

注：＊は，日本学術会議会長が意見聴取し，指定する。

日学双書の刊行について

日本学術会議主催公開講演会及び公開シンポジウムの記録をもとに編集した，次の日学双書が刊行されました。

日学双書第15刊　「文明の選択－都市と農業・農村の共存を目指して－」
定価1,000円（消費税込み，送料240円）

日学双書第16刊　「子どもの人権を考える」
定価1,000円（消費税込み，送料240円）

日学双書第17刊　「首都機能の一極集中問題」
定価2,000円（消費税込み，送料310円）

（問い合わせ先）
〒106 東京都港区西麻布3-24-20
交通安全教育センター内
㈶日本学術協力財団
☎03-3403-9788

御意見・お問い合わせ等がありましたら，下記までお寄せください。
〒106 東京都港区六本木７-22-34
日本学術会議広報委員会　電話03(3403)6291

編集後記

日本整形外科スポーツ医学会誌が，第13巻から装いを新たにしました。今年の４月から官庁の公文書がＡ４版に統一されるようになったのを機会に、雑誌もＢ５版からＡ４版となりました。表紙のデザインも現代的なセンスあふれるものに変りました。雑誌の外装だけが変ったのではありません。今までの年１回から、年４回の発行となりました。うち１冊が学会抄録号で、２冊は学会発表論文と自由投稿論文を収録します。残りの１冊は，日韓と日米スポーツ整形外科の発表論文の英文号となります。

この雑誌の第１巻が発刊されたのは昭和57年であります。第１巻のあと書きに，高沢晴夫先生が，“整形外科スポーツ医学研究会もすでに第８回となり，年々盛んになってきました。研究会発足当初からの長年の望みでありました研究会誌の発行がやっと可能になりました。”と喜びを述べておられます。その後，第７巻からは研究会誌から学会誌となり，雑誌の内容も充実してきました。

この第13巻１号には，編集委員の査読をいただいた12編の論文が掲載されております。論文は原則として，受理した順に編集されております。

ところで，学会誌の査読をしておりますと，個々の文章が非常に長い論文にしばしば出くわします。文章の長さについて東北大学の後藤由夫教授は次のようなことを書いておられます。雑誌の１つの文章の長さは，児童雑誌では1.5行，大衆雑誌では2.1行，専門誌の論文は3.8行となります。文章の長さと判りやすさは相関します。35字前後だと判りやすいのですが，70字以上になると非常に難しいと感じるようになります。普通の判りやすさの文章は45字前後だというのです。

論文は短い文章にすることで，まずは文体が明瞭になり，それがしっかりした論旨の論文につながります。将来，この雑誌から，多くの研究者に引用されるような論文が数多く出ることを期待しております。

（平成５年５月　石井　清一）

「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」Vol. 13. No. 1

1993年６月１日　発　行

発　行／〒231 横浜市中区新山下3-2-3　横浜市立港湾病院内
日本整形外科スポーツ医学会

印　刷／広研印刷株式会社