

部位別スポーツ傷害

下腿・足部のスポーツ傷害

井口 傑 宇佐見則夫

NEW MOOK 整形外科 No. 3

スポーツ傷害

1998年2月28日 発行

金原出版株式会社

- 9) 中村博行, 史野根生, 井上雅裕, 浜田雅之, 中田 研 : 著明な外反動揺性を示した新鮮関節靱帯損傷の検討. 臨整外, 24 : 915-918, 1989.
- 10) 堀部秀二, 史野根生, 井上雅裕, 永野重郎, 小野啓郎 : 前十字靱帯損傷膝に伴う半月板損傷の検討. 整形外科, 36 : 875-881, 1988.
- 11) 永野重郎, 荻野 洋, 史野根生, 井上雅裕, 富田哲也 : 半月損傷膝における関節裂隙の X 線上変化. 中部整災誌, 33 : 2368-2370, 1990.
- 12) Fisher SP, Fox JM, Del Pizzo W, Friedman MJ, Snyder SJ, and Ferkel RD : Accuracy of diagnosis from magnetic resonance imaging of the knee. A multi-center analysis of one thousand and fourteen patients. J Bone Joint Surg, 73-B : 2-10, 1991.
- 13) 中村憲正, 史野根生, 井上雅裕, 松本憲尚 : MRI が診断に有効であった内側半月実質内 horizontal cleavage tear の一例. 第 11 回西日本臨床スポーツ医学研究会にて口演, 1990 年 11 月, 大阪.
- 14) Raunest J, Oberle K, Loehnert J and Hoetzing H : The clinical value of magnetic resonance imaging in the evaluation of meniscal disorders. J Bone Joint Surg, 73-A : 11-16, 1991.
- 15) Arnoczky SP, Warren RF : The microvasculature of the human meniscus. Am J Sports Med, 10 : 90-95, 1982.
- 16) Arnoczky SP, Warren RF, McDevitt CA : Meniscal replacement using a cryopreserved allograft — an experimental study in the dog. Clin Orthop, 252 : 122-128, 1990.
- 17) DeHaven KE : Peripheral meniscus repair : An alternative to meniscectomy. J Bone Joint Surg, 63-B : 463, 1981.
- 18) Henning CE : Arthroscopic repair of meniscus tears. Orthopedics, 6 : 1130-1132, 1983.
- 19) Horibe S, Shino K, Nakata K, Maeda A, Nakamura N, Matsumoto N : Second-look arthroscopy of menisci repaired by arthroscopic inside-out technique. J Bone Joint Surg, 77-B : 245-249, 1995.
- 20) Stone KR, Rodkey WG, Webber R : Meniscal regeneration with copolymeric collagen scaffolds — in vitro and in vivo studies evaluated clinically, histologically and biochemically. Am J Sports Med, 20 : 104-111, 1992.
- 21) Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, et al : Jumper's knee. Orthop Clin North Am, 4 : 665-678, 1973.
- 22) Roles J, Martens M, Mulier JC, et al : Patellar tendinitis (jumper's knee). Am J Sport Med, 6 : 362-368, 1978.
- 23) 黒澤 尚, 小出清一, 矢尾板孝子, 他 : Plica synovialis patellaris による膝内障. 臨整外, 11 : 231-237, 1976.
- 24) Patel D : Arthroscopy of the plicae-synovialis fold and their significance. Am J Sport Med, 6 : 217-225, 1978.
- 25) Sakakibara J : Arthroscopic study on Iino's Band (plica synovialis mediopatellaris). 日整会誌, 50 : 513-522, 1976.
- 26) Saupe H : Primare Knochenmark seilerung der Kniescheibe. Dtsche Z Chir, 258 : 386, 1943.

[11] 部位別スポーツ傷害

4

下腿・足部のスポーツ傷害

井口 傑* 宇佐見則夫**

■サマリー

スポーツがますます盛んになりつつある現在、下腿・足部の傷害は多く、その早期発見・早期治療の必要性は増大している。急性傷害としてのコンパートメント症候群やアキレス腱断裂・靭帯損傷などでは早期の治療が不可欠である。また、慢性傷害では治療とともに、再発を繰り返さないことが重要である。これらの点に留意し、病態と診断・治療のポイントについて述べた。

下腿・足部は荷重と力の伝達が主な役割であるので、アライメントや形態異常の有無、さらにスポーツ特性としてのジャンプや内・外反、底背屈動作などの筋肉や関節との関係などに注目することが病態の解明に必要であり、予防・再発防止にも役立つこととなる。そして、最も重要なことは傷害を起こさないことであるが、そのためには競技種目と足部形態とが関連した靴や装具を開発・応用することが必要である。

診断に関しては、従来のX線撮影やCTでは骨成分の損傷のみの診断であったが、MRIの導入により軟骨や軟部組織の障害、血行上の障害などの早期診断が可能となり、早期スポーツ復帰に対して大きな役割りを果たしている。MRI検査は急性・慢性の傷害を問わず、診断上必要不可欠となった。

治療については、正しい診断がなされれば比較的容易であるが、問題は競技レベルを低下させずに早期復帰を可能とさせる方法の選択である。治療装具やリハビリテーションを考慮することにより保存療法と手術療法の正しい選択が重要である。また、手術を行う際にも早期復帰を念頭におき、固定法や再建素材を選ぶことが必要である。

近年スポーツは盛んになり、種々多様な種目が老若男女を問わず行われているため、その傷害も多岐にわたっている。早期診断・早期治療の一助となるべく、下腿・足関節に生じるスポーツ傷害の診断・治療について述べる。

I. コンパートメント症候群

下腿部は筋膜により4区画(内側・外側・後側・深部後側, 図1)に分かれているため、それぞれの区画(compartment)の内圧が上昇した場合、その区画内に含まれる神経・筋・腱などは壊死に陥る。

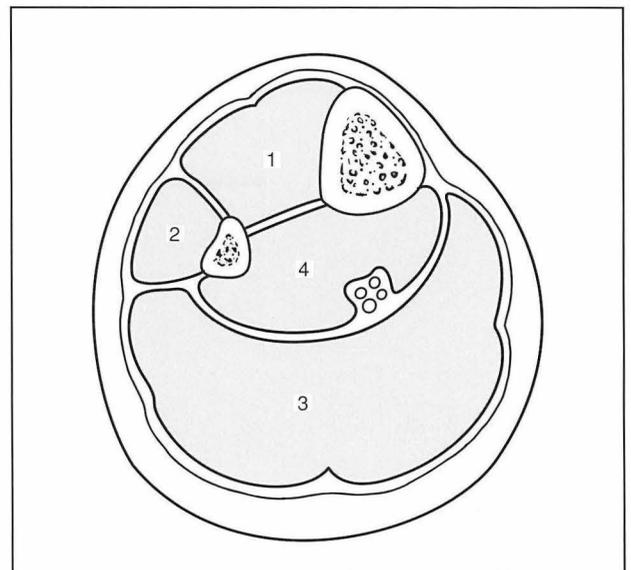


図1. 下腿のコンパートメント

- 1: 前側 3: 後側
2: 外側 4: 深部後側

* Suguru INOKUCHI 慶應義塾大学整形外科, 講師

** Norio USAMI 同, 講師

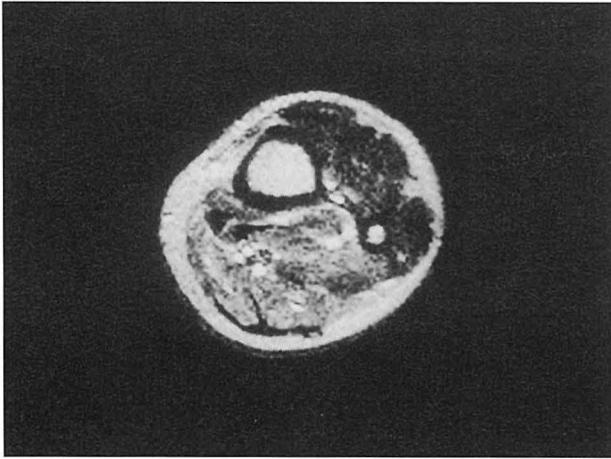


図 2. 下腿コンパートメント症候群
MRI 像。T2 で高信号を示す（後側+深部後側）。

骨折や打撲・捻挫などの急性外傷や、ランニングやジャンプなどを主とした競技を長時間続けることや、急激な運動量増加などの慢性的な炎症により生ずる。症状は運動後に増強する下腿から足部への疼痛・腫脹であり、冷感なども伴う。また、足趾の運動により疼痛は増強する。

診断は区画内の内圧を測定することにより確定される。下腿での各区画内の内圧は 30 mmHg 前後とされている¹⁾。最近では、MRI での区画により境界された範囲に生じる高信号像（図 2）が早期診断として有用である。

治療は急性によるものでは筋膜切開が必要であるが、慢性では安静・消炎剤などのほかに、スポーツの停止を行う。ときに、慢性例でも筋膜切開を行うこともある。しかし、長期的には下腿に負担がかからないよう靴の工夫を行うことも必要である。

II. Shin splint

陸上選手やサッカー・バスケットなどランニングやジャンプをよく行う競技に生じやすい。下腿部下中 1/3 後内側に生じる運動時痛であるが、悪化すると歩行時・安静時にも疼痛が生じる²⁾。長趾屈筋や後脛骨筋・ヒラメ筋などがランニング・ジャンプ時に収縮と伸展を繰り返すことによって、それらの脛骨



図 3. 跳躍型の脛骨疲労骨折
21 歳，バスケット選手。

起始部の骨膜に炎症が生じる traction periostitis と考えられている³⁾⁴⁾。疲労骨折や筋附着部炎との鑑別が必要である。

症状からの除外診断以外の積極的に診断する方法がない。最近では MRI により、長趾屈筋や後脛骨筋腱附着部での T2 強調での高信号域を確認することにより診断可能とされている。

治療は原因となった運動休止により大半は改善されるが、歩行時痛や安静時痛が出現するほどに悪化した例では免荷なども必要となる。スポーツを再開するには、歩行時痛などが消失してからであり、ジョギングなどより徐々に再開しなければならない。

III. 下腿骨疲労骨折（内外果骨折も含む）

近位・中間・遠位で分けると近位 1/3 ではランニングより、中間では跳躍などにより生ずるとされている（図 3）が、必ずしも確定的ではない。しかも、好発部位は決まっているので、スポーツ種目や病態により診断は可能である。近位 1/3 では後方から内側にランニングや荷重時に痛みを訴え、中央部では



図 4. 後外側突起の著明な後方への突出
18 歳，サッカー選手。



図 5. 外果部疲労骨折
11 歳，短距離走者。

前面にジャンプの踏切り・着地時に疼痛を訴える。内果部では内果直上，外果（図 4）では関節高位に腫脹や圧痛がみられる。

X線像では初期には明らかな骨折線がみられないことがあり，数回のX線撮影を行うことが必要である。

治療は原因となったスポーツの休止で骨癒合が得られる例がほとんどであるが，放置したままスポーツを行ったところ完全な骨折へと進行し，手術が必要となったとの報告もみられる⁵⁾。

IV. 三角骨症候群

骨関節最大底屈時のみにアキレス腱前方部に疼痛を訴える場合は本症を考慮する必要がある。背屈位や中間位の動作では何ら症状を訴えないことを特徴とする。原因としては足部の形態よりもスポーツの競技特性による。サッカーやクラシックバレエのポアント動作時のように足関節が極端な底屈位となった時，脛骨下端部後方と踵骨の間に三角骨がはさまれ，疼痛を引き起こす（図 5）と考えられる⁶⁾。三角

骨の形態と疼痛は関係がない。底屈位強制での誘発テストが特徴的である。

治療は三角骨の摘出であるが，その際に長母趾屈筋腱の腱鞘炎の合併の有無を確認する必要がある⁷⁾。合併する場合は，腱鞘切開や後内側突起の一部までも切除を行う。

V. 有痛性外脛骨

スポーツ中の捻挫を契機として足部内側の（外脛骨部）の圧痛と運動時痛が出現する。外脛骨は舟状骨内側部（結節部）にある副骨であり，後脛骨筋腱中にしばしば含まれている。Veitch⁸⁾は3型にその形態を分類しているが（図 6），临床上はII型とIII型が問題となる。II型は捻挫を誘因として発症し，III型は局所が靴などに当たるなどの物理的刺激により疼痛が生じることが多い。また，患者には扁平足を呈する例が多いため，後脛骨筋腱と外脛骨の関係について何らかの因果関係も示唆される⁹⁾。

治療は外脛骨を切除し，後脛骨筋腱を舟状骨に再縫着することであるが，若年者（15歳未満）には，

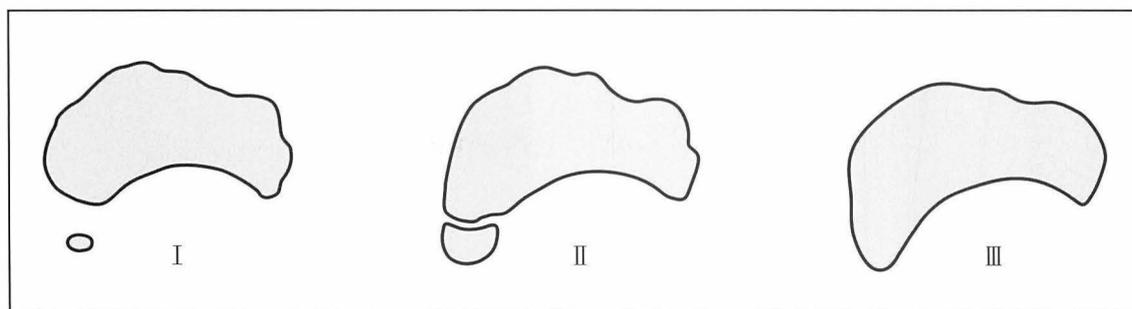


図 6. Veitch 分類
II型が有症候例となることが多い。



図 7. 有痛性外脛骨, Veitch II型
外脛骨がなくても舟状骨自体も突出している。

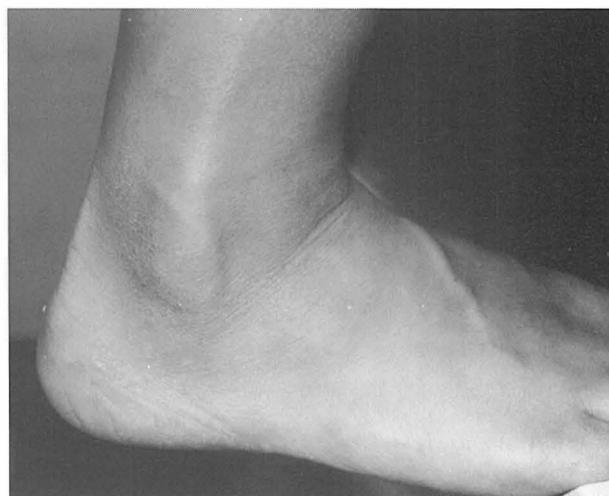


図 8. 腓骨筋腱脱臼例
外果上に、脱臼した腱が触知できる。

ドリリングなどを行い、骨接合を行うとの報告¹⁰⁾もあるが、本症の足では外脛骨がなくても舟状骨自体が突出している例(図7)もあるので、さらに突出させないように注意が必要である。

VI. 腓骨筋腱脱臼

スキーの転倒などにより生ずる。足部の外旋強制

や逆に下腿の内旋強制によっても生じる¹¹⁾。スキーのほかにもバスケットやアメリカンフットボールなどでもみられている。診断は患者が随意性に脱臼することができることで容易である。また、腓骨下端直上に脱臼した腱が索状物として触知できる(図8)。

治療は急性例では整復した後にギプス固定などを行うが、再脱臼をきたすことが多く、陈旧例へと移行しやすい。陈旧例では上腓骨筋腱支帯を再建する方法¹²⁾と腓骨下端の一部を後外方へ移動させて行う骨性制動術¹³⁾(図9)の2種類がある。確実性においては骨性制動が優れている。

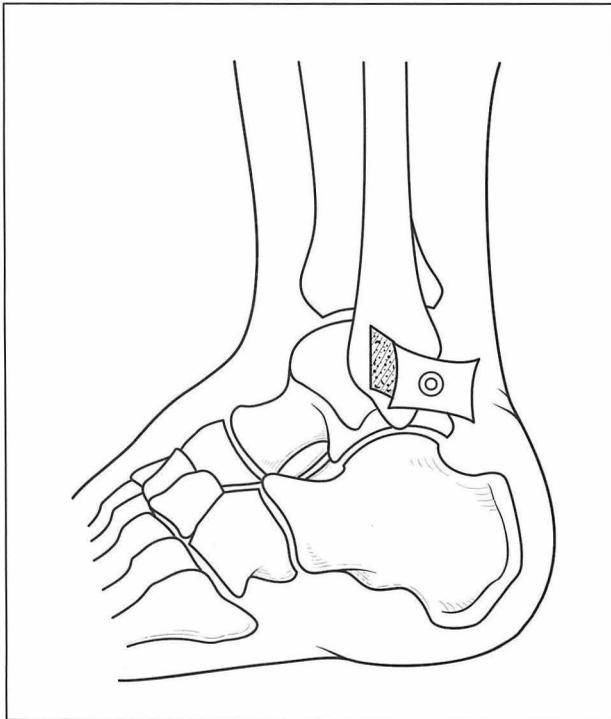


図 9. 骨性制動術：DeVries 法

VII. アキレス腱周囲炎・アキレス腱炎

アキレス腱周囲炎は、急激な運動量の増加や不適合な靴・踵骨の内反などにより生ずる。足関節背屈により疼痛が増強されることが特徴である。周囲炎はアキレス腱を包む腱膜などの炎症だけであり腱実質には炎症は及んでいない。付着部炎ではアキレス腱付着部での突出 (Haglund 症候群, 図 10) がみられる。そして、この突出した骨とアキレス腱の間、さらにはアキレス腱と靴革との間で滑液包が圧迫され炎症が生じる。

アキレス腱炎は腱実質部の炎症であり、アキレス腱断裂が生じるまで症状はないか軽い疼痛があるのみである。早期診断は困難であるとされてきた¹⁴⁾が、MRI(所見は T1 で低信号中に中等度信号の混在, 図 11) はそれを可能とし、早期治療に有用である。

VIII. アキレス腱断裂

突然に運動を開始した際や、競技中に過大なスト



図 10. Haglund 症候群の外観
アキレス腱付着部の突出が特徴的である。



図 11. アキレス腱炎の MRI 像 (T1 強調像)
アキレス腱 (低信号として描出) 中の中等信号として描出される。

レス (急激な足関節の背屈強制など) が負荷した時に生じ、断裂した部位に陥凹を生じるため診断は容易である。

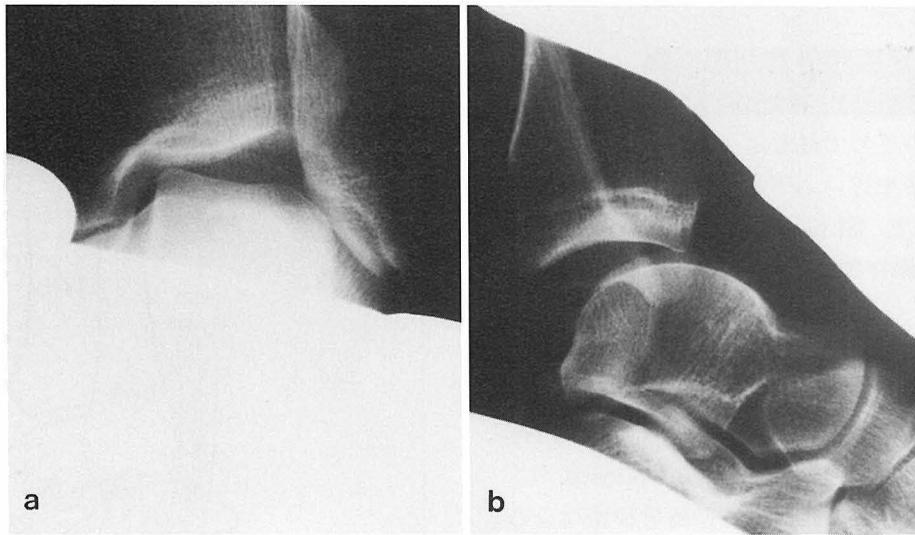


図 12. 足関節外側靭帯損傷

距骨傾斜角，前方引き出し徴候が著明な例では手術の対象となる。

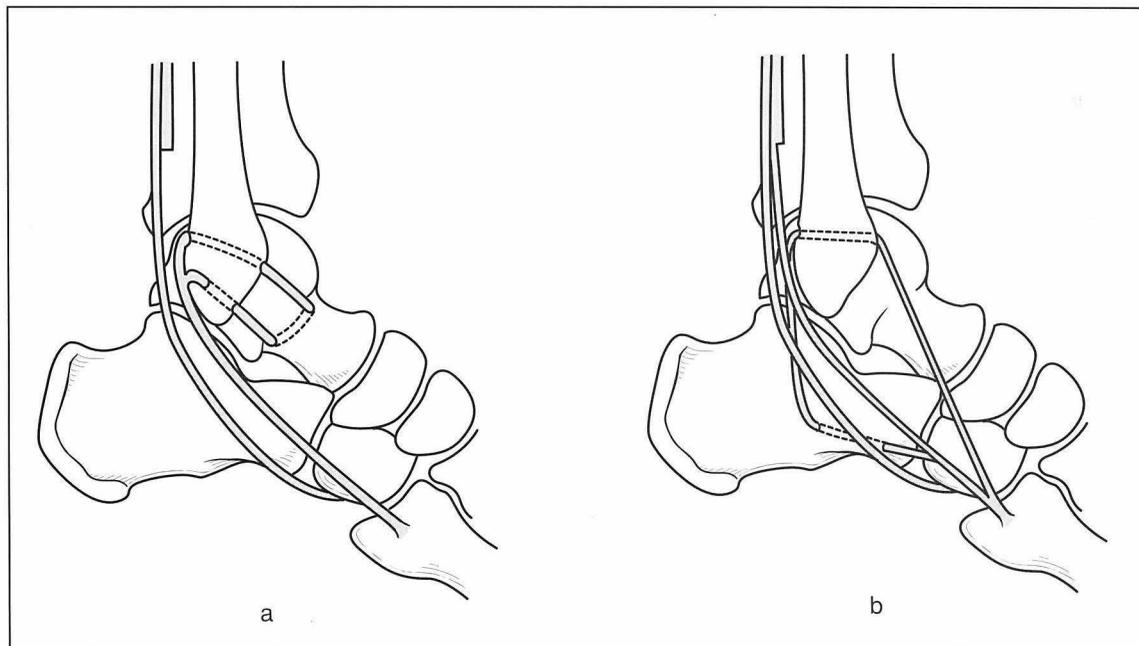


図 13. 従来の外側靭帯再建法

a : Watson-Jones (1943)

b : Chrisman & Snook (1969)

治療は従来よりの手術療法¹⁵⁾と最近行われている装具療法を中心とした保存療法¹⁶⁾¹⁷⁾がある。早期に可動域訓練を可能とし，大きな底屈力の獲得を早期から可能とするには手術が適していると思われる

が，その他では保存療法でも成績に差はないようである。

IX. 足関節外側靭帯損傷

スポーツ外傷のうちで最もよくみられるものである。ストレス撮影を行い、不安定性が著しい例（距骨傾斜角が 15° 以上、図17）では靭帯縫合、それより軽度であるなら保存療法（装具療法が中心）を行う¹⁸⁾。

新鮮例ではすべてに保存療法とする報告もあるが、スポーツ愛好者に対しては適していないと考える。陳旧例では従来からの腱移行的方法（Chrisman-Snook 法¹⁹⁾：図13 b, Watson-Jones 法²⁰⁾：図13 a など）や最近行われ始めた遊離腱移植による再建、人工靭帯などによる再建法²¹⁾（図14）がある。

X. Jones 骨折・第5中足骨結節部骨折

Jones 骨折は第5中足骨基部骨幹端部の骨折で偽関節となりやすい²²⁾（図15 a）。急性型は徹底した免荷と固定により骨癒合は得られるが、スポーツ愛好

者には早期復帰が可能である手術が望ましい²³⁾。疲労骨折や陳旧例では手術の絶対適応である。海綿骨スクリューの髄内固定が簡便で強固な固定を可能と

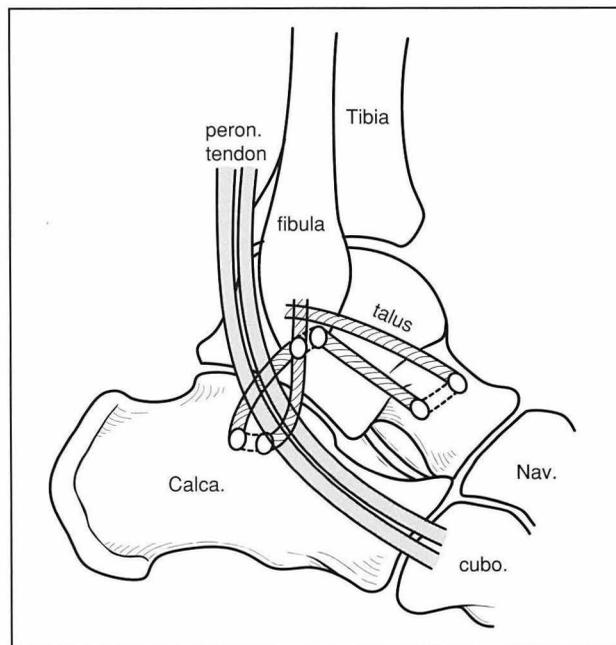


図14. 人工靭帯による外側靭帯の再建法

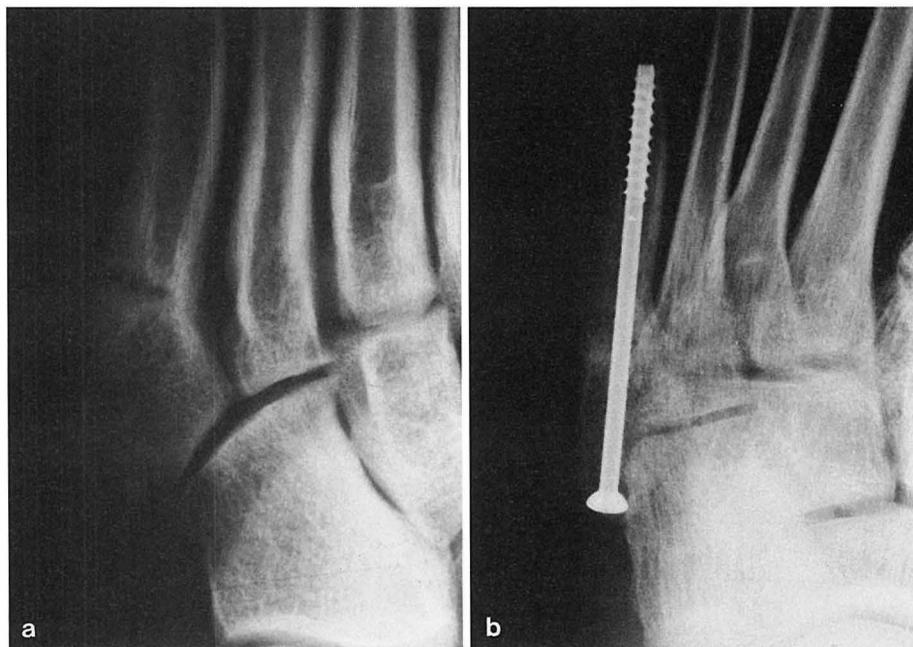


図15. Jones 骨折

偽関節(a)となり、スクリュー髄内釘手術(b)を行う。



図 16. 第 5 中足骨結節部骨折
腓骨筋腱の牽引力による骨折である。

するため推奨される(図 15 b)。手術後 1 週より歩行は可能である。

結節部骨折は腓骨筋腱の牽引力による骨折であり, Jones 骨折と異なり, 骨癒合は容易である。転位の少ない側ではバンデージ固定のみで可である(図 16)。

XI. Lisfranc 靭帯損傷

足部長軸方向からの強いストレスによる捻挫で第 1 中足骨基部から中間楔状骨へと走向する Lisfranc 靭帯が断裂する。ラグビーなど細かなステップを踏む競技で生じやすい。

診断は第 1・2 中足骨基部の圧痛と X 線足部正面像での荷重位と非荷重位との比較における同部の離開²⁴⁾ (3 mm 以上) と第 1・2 中足骨基部間の小骨片 (Freck sign, 図 17) がみられることにより診断する²⁵⁾。

治療は, 保存療法としてはレクリエーションレベルのスポーツ愛好者に対しては足部横軸アーチを保持するための足底板 (metatarsal bar など) の装着で

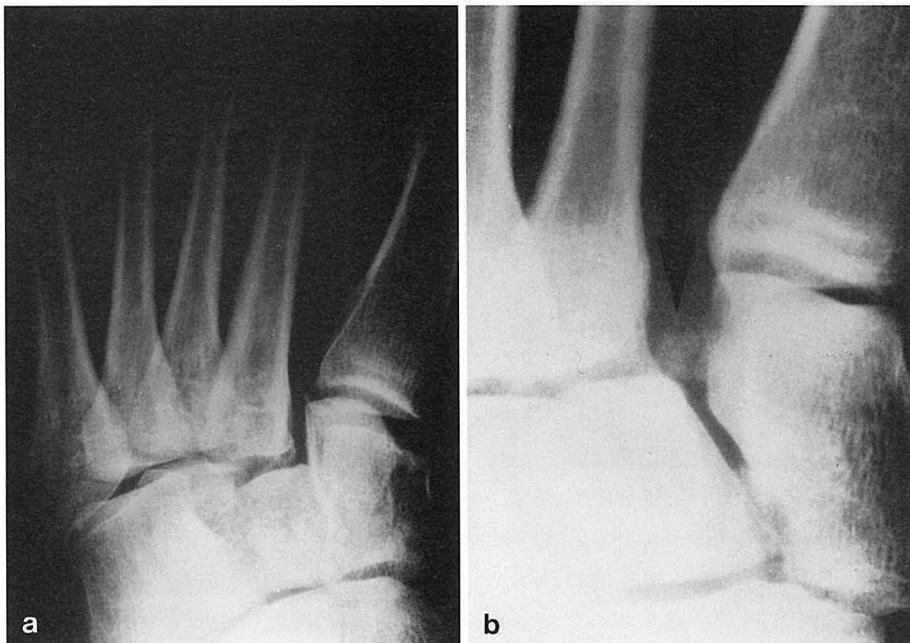


図 17. Lisfranc 靭帯損傷
第 1・2 中足骨基部は離開する (a)。ときに小骨片を認めることがある (Freck sign) (b)。

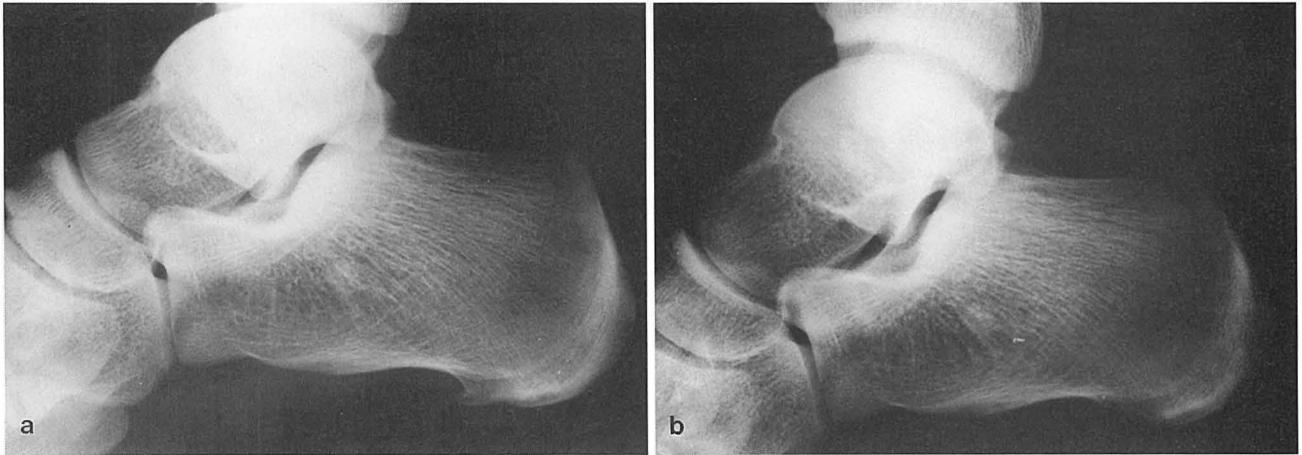


図 18. 踵骨棘

21 歳，野球選手。保存療法が無効であったため手術を行った。

あるが，早期スポーツ復帰が要求される例やハイ・レベル競技者に対しては Kirschner 鋼線やスクリューを用いた第 1・2 中足骨間（ときに内側・中間楔状骨間）の整復固定，陳旧例では同部の関節固定が行われる。

XII. 踵骨棘・足底腱膜炎

長期間のスポーツ活動による足底腱痛や足趾屈筋腱の牽引力により踵骨棘（図 18）が発症したり，足底腱膜に炎症が生じる。また，凹足や扁平足など足部変形がある例にも生じる。

治療はアーチサポートなどの足底板の装着であり，ときにステロイド剤の局注が行われる²⁶⁾。欧米では踵骨棘の切除が積極的に行われているが，わが国ではその報告は少ない。

XIII. 中足骨疲労骨折

ジャンプや長距離歩行などを行う例で生じやすい。第 2・3 中足骨（図 19）の頻度が高い²⁶⁾。一般的にはまず疼痛が出現し，1～2 週後に X 線像に現れる。疲労骨折を疑った場合は必ず時期をずらして再度の X 線撮影を行うことが必要である。

治療は活動を制限することや，足底板などで骨癒



図 19. 第 2 中足骨疲労骨折

合が得られることが大半である。

XIV. 舟状骨疲労骨折

非常に稀な疲労骨折である²⁷⁾。骨部長軸からのストレスにより生ずるとされている。われわれは短距離走者とハードル選手で経験している。舟状骨直上

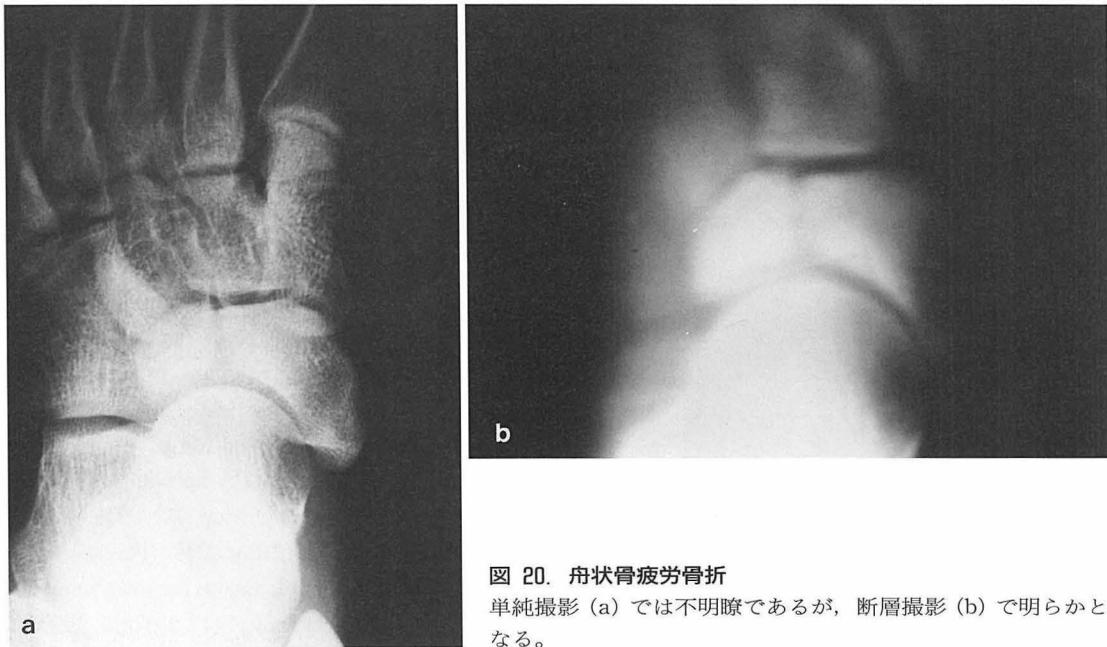


図 20. 舟状骨疲労骨折
単純撮影 (a) では不明瞭であるが、断層撮影 (b) で明らかとなる。

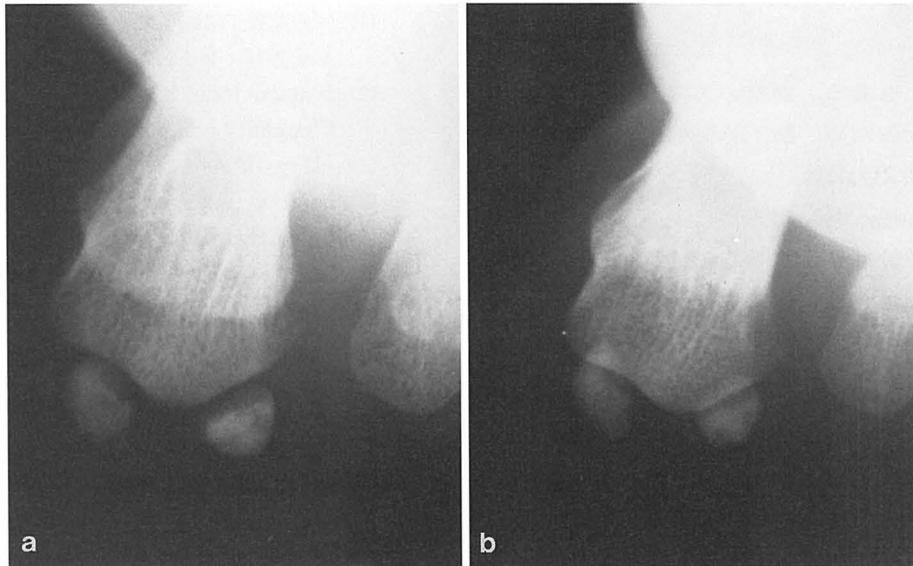


図 21. 母趾種子骨疲労骨折
軸射像が有用。a は症状発現時、b は骨癒合時。

に疼痛を訴えて来院する。単純X線像では不鮮明なことがあるので、断層撮影や骨シンチグラムが有用である (図 20)。

治療はスポーツの休止で多くは骨癒合が得られるが、ときに完全な偽関節となる例もあり、その場合は手術が必要である。

XV. 母趾種子骨骨折・母趾基節骨疲労骨折

種子骨骨折は転落やジャンプ着地の際に生じたり、ハイヒールを履く競技 (ダンスなど) では疲労



図 22. 母趾基節骨疲労骨折
18 歳, バスケット選手。

骨折が生じることもある。通常の X 線 2 方向撮影では中足骨頭と重なるため、種子骨軸射像にての撮影が有用である (図 21)。

治療は患部の保護と運動の休止でよい。

母趾基節骨疲労骨折も稀であるが、ジャンプを行うスポーツや短距離ランナーに生じる。外反母趾と関係があるとされている²⁸⁾。他の疲労骨折と同様に初診時以降にも何回か X 線撮影をすることが必要である (図 22)。

治療は運動の休止で、ときに手術が必要なことがある。

文 献

1) 斉藤明義：下肢の Compartment Syndrome の診断と治療. 骨・関節・靭帯, 16 : 1047-1054, 1993.
2) 松崎昭夫：骨過労性骨膜炎. 臨床スポーツ医学, 6 : 379-381, 1989.
3) Detmer DE : Chronic shin splints, Classification and management of medial tibial syndrome. Sports Medicine, 3 : 436-446, 1986.

4) 白土英明, 道永孝治, 林 輝彦, 他：シンスプリントの病態と治療. 骨・関節・靭帯, 16 : 992-998, 1993.
5) Matheson GO, Clement DB, Mckengie DC, et al : Stress fractures in athletes : A study of 320 cases. Am J Sports Med, 15 : 46-58, 1987.
6) 宮永将毅：宇佐見則夫, 井口 傑, 他：三角症候群における疼痛の発生機序. 別冊整形外科, 27 : 15-18, 1995.
7) Hamilton WG : Stenosing tebosynovitis of the flexor halcis longus tendon and impingement upon the os trigonum in ballet dancers. Foot Ankle, 3 : 74-80, 1982.
8) Veitch JM : Evaluation of the Kidner procedure in treatment of symptomatic accessory tarsal scaphoid. Clin Orthop, 131 : 210-213, 1978.
9) Sullivan AJ, Miller AW : The relationship of the accessory navicular to the development of the flat foot. Clin Orthop, 144 : 233-237, 1979.
10) 木谷武志, 辻井 潔：疼痛性の外胫骨症の骨接合手術. 手術, 40 : 1225-1229, 1986.
11) 宮永将毅, 井口 傑, 宇佐見則夫：腓骨筋腱脱臼. 整形外科, 46 : 1174-1178, 1995.
12) Watson-Jone R : Fractures and joint injuries. Churchill Livingstone, New York, 5th Ed, 2 : 1140-1141, 1976.
13) DeVries HL : Surgery of the foot. Mosby, St. Louis, 2nd Ed, pp 481-482, 1965.
14) Clain RM, Baxter ED ; Achilles tendinitis. Foot Ankle, 13 : 482-487, 1992.
15) 宇佐見則夫, 井口 傑, 星野 達, 他：新鮮アキレス腱断裂に対する手術成績. 日本足の外科学会雑誌, 16 : 54-56, 1995.
16) 松本真一, 坂野 均, 鈴木幹夫：アキレス腱断裂に対する保存的治療成績. 整・災外, 34 : 1315-1318, 1991.
17) Nistor L : Surgical and non-surgical treatment of achilles tendon rupture : a prospective randomized study. J Bone Joint Surg, 63-A : 394-399, 1981.
18) 宇佐見則夫, 井口 傑, 星野 達, 他：新鮮足関節外側靭帯損傷における一次修復の適応限界. 日本足の外科学会雑誌, 14 : 246-249, 1992.
19) Chrisman OD, Snook AG : Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle. J Bone Joint Surg, 51-A : 904-912, 1969.
20) Watson-Jones R : Recurrent forward dislocation

- of the ankle joint. *J Bone Joint Surg*, 34-B : 519, 1952.
- 21) 宇佐見則夫, 井口 傑, 星野 達, 他 : Leads-Keio 人工靭帯による足関節外側靭帯の手術成績. 別冊整形外科, 25 : 248-251, 1994.
- 22) Lehman CR, Torg SJ, Pavlov H, et al : Fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity : A review. *Foot & Ankle*, 7 : 245-252, 1987.
- 23) 宇佐見則夫, 井口 傑, 星野 達, 他 : Jones 骨折の検討. 整形外科, 43 : 1897-1901, 1992.
- 24) Shapiro SM, Wascher CD, Finerman MAG : Rupture of Lisfranc's ligament in athletes. *Am J Sports Med*, 27 : 687-691, 1994.
- 25) 桜田卓也, 宇佐見則夫, 井口 傑, 他 : 第1・2中足骨基部の軽度離開を呈するリスフラン関節損傷について. 東日本臨整会誌, 7 : 491-494, 1995.
- 26) Monn R, Baxter ED, Luther DL : Running Symposium. *Foot & Ankle*, 1 : 190-224, 1981.
- 27) 朝長明敏, 石下峻一郎, 白石 建, 他 : 足舟状骨疲労骨折の一例. 関東整災誌, 21 : 676-679, 1990.
- 28) 桜田卓也, 宇佐見則夫, 井口 傑, 他 : 母趾基節骨疲労骨折の検討. 東日本臨整会誌, 6 : 111-114, 1994.
-