

# スポーツ障害・外傷

東京大学大学院整形外科 講師

武富 修治 *Shuji Taketomi*

## 1. はじめに

現在、わが国においてスポーツ活動は、世界大会に出場するようなトップアスリートによる競技スポーツから、健康やレクリエーションのためのスポーツまで広く行われている。スポーツには怪我はつきものであるが、スポーツによる外傷・障害を出来る限り予防したい。また、生じてしまったものに対しては適切な治療が必要である。

スポーツによる怪我は、大きく外傷と障害とに分けられる。スポーツ外傷は、スポーツ活動中の単発の外力により組織が損傷されることであり、代表例は靭帯損傷、捻挫、肉離れなどがある。一方、スポーツ障害は、スポーツ活動中の反復動作や負荷により、特定の部位に通常では組織が破綻しない程度の外力が繰り返し働くことで、組織が障害されることであり、オーバーユース障害とも言われる。

スポーツ障害の代表例は、疲労骨折、腱鞘炎、腱・靭帯付着部炎などである。外傷と障害の両者の要素を含んでおり、どちらかに区別するのが難しいケースもある。

スポーツ障害・外傷の症状は多岐に渡る上、特定の競技にばかり発症するような障害もあり、その診療には経験が必要である。スポーツの現場で、痛みや関節の不安定性などによりスポーツ活動に障害がある場合、スポーツ医学に精通している整形外科またはスポーツ整形外科を受診するべきである。

スポーツ障害・外傷に対して、一般のアスリートは、病院やクリニックの整形外科を受診することで診断や治療が行われる。チーム

のトレーナーやチームドクターが帯同している場合は、チームドクターの診断のもと、スポーツ現場でもトレーナーによる治療やリハビリテーション、コンディショニングが行われている。

## 2. スポーツ障害・外傷の診断

慢性的な障害の診断では、痛みが出る動きや痛みの部位が重要である。ランナーで走りはじめは痛くないものの、10 kmほど走ると膝の外側が痛くなるという症状であれば腸脛靭帯炎（「6. 代表的なスポーツ障害」参照）の可能性が高い。部位の特定には、診察における圧痛（押した時に痛いかどうか）が重要である。圧痛点を明らかにすることで、損傷した部位の特定ができる。また、これは診断だけでなく、スポーツ復帰時期の決定にも有用であり、圧痛が消失またはかなり軽減すれば復帰の目安となる。

一方、外傷の診断では、受傷機転を詳細に聞くことが重要である。例えば同じ膝の靭帯損傷でも、ジャンプの着地時に膝がずれた感じがして受傷すれば前十字靭帯損傷を、後方から押されて倒れた際に膝を地面にぶつけるように受傷すれば後十字靭帯損傷を疑う。靭帯損傷や関節捻挫の場合は、理学所見（視診、触診などから得られる他覚的な所見）が診断に不可欠である。熟練した整形外科医による理学所見から関節の不安定性などを確認できればほぼ診断はつくが、診察技術の獲得には多くの経験が必要になる。スポーツ外傷の場合、問診・理学所見でほぼ診断をつけ、最後

に画像検査<sup>※1</sup>で診断を確定する。疲労骨折などの骨病変を除くと、単純X線像（通常のレントゲン検査）で診断がつくことは少ないが、通常は単純X線像を撮り、さらに精査を要する場合、MRI（磁気共鳴画像）検査やCT（コンピューター断層撮影）検査などを行う（図1）。最近では、超音波検査も簡便で侵襲がないため、スポーツ障害・外傷の診断に広く用いられている。

### 3. スポーツ障害・外傷の治療

痛いから休む、鎮痛剤を内服するというのではなく、適切な診断・病態を把握し、治療することが必要である。病態の把握は、治療後の再発予防や障害の発症予防につながる可能性があり非常に重要である。スポーツ障害・外傷の多くは保存療法<sup>※2</sup>の適応であり、一部に手術療法を要するものが含まれる。保存療法で治療可能であるのか、手術が必要であるのかの見極めも重要である。

スポーツの現場では応急処置が重要となる。スポーツ外傷の応急処置の基本はRICE処置である。RICEとは、局所の安静（rest）、

冷却（icing）、圧迫（compression）、挙上（elevation）の頭文字をとったものである。外傷・障害からの復帰期間は、適切な初期治療により短縮可能であり、早期復帰のためにもスポーツ現場のスタッフは正しい応急処置の技術を身に着ける必要がある。応急処置後の治療としては、保存療法の場合、リハビリテーションが中心となるが、すべての障害に十分対処できているわけではない。

最近、スポーツ障害の治療法として、いくつかの方法が提唱されている。障害部位にPRP（多血小板血漿<sup>※3</sup>）を注入するPRP療法、腱周囲へのヒアルロン酸注射、体外衝撃波療法<sup>※4</sup>、低出力超音波パルス療法<sup>※5</sup>、高気圧酸素療法などが試みられている。いまだ十分な科学的根拠があるわけではないが、今後、基礎的研究・臨床での試みを経て、新たなスポーツ障害の治療法として期待されている。

### 4. 成長期のスポーツ障害・外傷

成長期は、骨の成長をつかさどる骨端線<sup>※6</sup>が残存している。骨端線は、力学的に脆弱であるため、成長期のスポーツ選手に同じような繰り返し負荷や外力が加わっても、成人とは異なる障害や外傷を起こすことが多い。例を示すと、ジャンプ動作や膝を曲げて踏ん張るスクワット様の動作の繰り返しにより、成人では膝蓋腱炎という膝蓋腱<sup>※7</sup>のオーバーユース障害を起こすことが多いのに対し、成長期にあたる9～12歳ころでは、シンディングラルセンヨハンソン病という膝蓋骨下極の骨端症（成長軟骨の障害）を、10～15歳ころでは、オスグッドシュラッター病という脛骨粗面<sup>※8</sup>の骨端症を起こすというように、骨の成長段階により異なる部位に障害を起こす。これは外傷でも同様であり、大きな外力を受けた際に、力学的に脆弱な部位が損傷す

※1  
画像検査  
診断のために行う画像による検査。画像検査には、超音波（エコー）検査、X線検査（レントゲン検査）、CT（コンピューター断層撮影）、MRI（磁気共鳴画像）、PET（陽電子放出断層撮影）などがある。

※2  
保存療法  
手術をしないで治療すること。薬の内服、外用、固定、理学療法などがある。

※3  
多血小板血漿  
血液中の血小板を濃縮して高濃度にした血漿（血液から血球などの有形成分を取り除いたもの）。

※4  
体外衝撃波療法  
小さな衝撃波出力を利用して難治性足底腱膜炎などの痛みを取り、治癒を促す治療法。

※5  
低出力超音波パルス療法  
弱い超音波を断続的（パルス状）に与えることで、難治性骨折などに対して、骨治癒を促す治療法。

※6  
骨端線  
成長軟骨が骨に変わってゆく、骨の端にある境目部分で、子供にみられる。

※7  
膝蓋腱  
ひざがしら（膝のお皿）と膝下の脛骨をつなぐ大腿四頭筋の腱。

※8  
脛骨粗面  
膝下の骨（脛骨）の膝近くで、隆起した部分。ここに膝蓋腱が付着する。

図1 膝蓋腱炎のMRI



膝関節MRI(矢状断像)  
矢印:膝蓋腱内部に高信号がみられる。

ることが多いため、年齢によって損傷部位や形態は異なる。成長期の場合、損傷部位が軟骨部分を多く含む場合、単純X線像では骨折を確認しにくいこともあり、注意を要する<sup>1)</sup>。

## 5. 女性のスポーツ障害・外傷

近年、女性アスリートの競技人口は増加し、多くのスポーツで男女が同じ条件で競技を行っている。しかし、当然、男性と女性とでは身体的・生理学的差異があるため、女性のスポーツ障害・外傷は男性のそれとは異なる特徴を有する。女性は男性に比べ、体脂肪率が高く、関節弛緩性は大きい。また、筋力は小さく、筋の伸張性・柔軟性は高い<sup>2)</sup>。女性は骨盤が広いことから、骨盤に付着する筋のアライメントも男性とは異なる。関節弛緩性は月経周期による女性ホルモンの影響を受けることが報告されている<sup>3)</sup>。これらの差異により、女性アスリートでは膝前十字靭帯損傷や関節軟骨の障害、疲労骨折（「6. 代表的なスポーツ障害」参照）の頻度が高いことが知られている<sup>4)</sup>。

## 6. 代表的なスポーツ障害

### (1) 疲労骨折

スポーツには、必然的に繰り返し動作がある。疲労骨折は、骨に力学的な負荷が繰り返し加わり、その修復が追いつかず、骨が疲労破断をきたしたものである。疲労骨折は、金属棒を繰り返し曲げていると、やがてその部分で破綻を生じることに例えられる。骨折ではあるが、外傷というよりはオーバーユースによるスポーツ障害の要素が大きい。女子陸上選手にみられる恥骨下枝疲労骨折や、脛骨遠位にみられる疾走型脛骨疲労骨折（**図2**）、第2、3中足骨に見られる中足骨疲労骨折などは頻度が高く有名である。前述の3つの疲労骨

図2 疾走型脛骨疲労骨折の単純X線像



折は、運動の休止と段階的なりハビリテーションで復帰が可能である。疲労骨折の中には、サッカー選手に多い第5中足骨基部疲労骨折（**図3**）や陸上選手に多い足舟状骨疲労骨折、ジャンプや着地を繰り返す競技でみられる脛骨跳躍型疲労骨折など、難治性で手術をしばしば必要とするようなタイプもあり注意する<sup>5)</sup>。

### (2) 腸脛靭帯炎

腸脛靭帯炎は、ランナーの膝障害として有名なものの1つである。ランニングや自転車などで、膝の屈伸を繰り返すことで生じる腸脛靭帯<sup>※9</sup>と大腿骨外上顆<sup>※10</sup>との摩擦による炎症が病態で、走り始めには症状がほとんどないものの、ある程度の距離を走ると膝の外側痛が出現するのが特徴的である。画像検査ではあまり特徴的な所見はなく、問診と理学所見で診断を行う。治療の基本は保存療法である。疼痛が強い場合は、運動を中止するが、軽度の場合は運動を継続しながら治療をすることも可能である。患部を冷やすなどの抗炎症の処置を行い、腸脛靭帯がかたくなっていることが多いので、ストレッチを指導する。股関節の外転に重要な中殿筋の出力が低下す

※9  
腸脛靭帯  
太ももの外側にあり、骨盤と膝下（脛骨のGardy結節）をつなぐ靭帯。

※10  
大腿骨外上顆  
太ももの骨（大腿骨）の膝側で最も外側に突出した部分。

図3 第5中足骨基部疲労骨折の単純X線像



ると腸脛靭帯炎を発症・悪化させるため、中殿筋の筋力トレーニングも必要である。ランニングシューズの中敷を調整することも有効な治療の1つである<sup>1)</sup>。

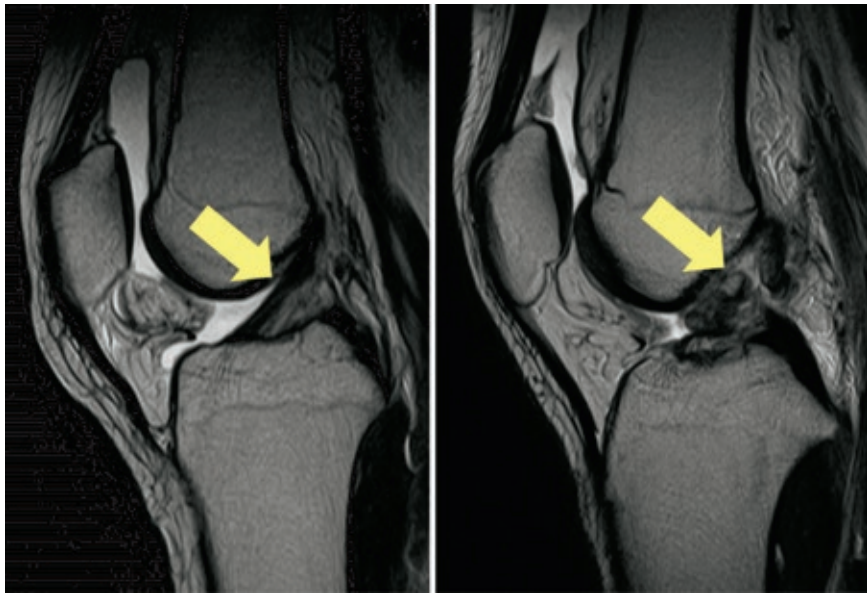
## 7. 代表的なスポーツ外傷

### (1) 膝前十字靭帯損傷

膝前十字靭帯損傷は、頻度が高くまた受傷すると高率に手術を要し、スポーツ復帰までに長期間を要する重要なスポーツ外傷の1つである。ほかの選手との接触を伴わない非接触型の損傷と、ほかの選手との接触による接触損傷とに分けられる。非接触型では、ストップ動作・ジャンプの着地あるいは方向転換時に膝を捻るような形で受傷することが多く、受傷時には膝のずれ感や断裂音を自覚することもある。接触型では、膝関節を外反強制(膝関節が強制的に内側に湾曲させられること)

され受傷することが多い。受傷して数時間すると、関節内の出血に伴い膝関節に腫脹がみられる。受傷後に医療機関を受診しても、徒手検査による膝の不安定性の診察が難しいことや、単純X線像で異常所見がないことも多いため、初回受診で診断がつかないことも多い。数週間すると腫脹や痛みは改善するものの、スポーツ時に踏ん張りがきかず、膝が抜ける感じを自覚することが多い。この膝崩れは強い不安感を伴うため、スポーツが思うようにできないということになる。そのままスポーツ活動を継続していると、2次性の半月損傷や変形性関節症をきたすことが知られているため、その前に適切な治療を行うべきである。上記のような受傷機転があり、膝に不安定感が残存する場合、専門医の受診が必要である。診断は病歴、理学所見、画像所見をあわせて行う。Lachman test<sup>6)</sup> や pivot shift test<sup>7)</sup>、N test<sup>8)</sup>、前方引き出しテスト

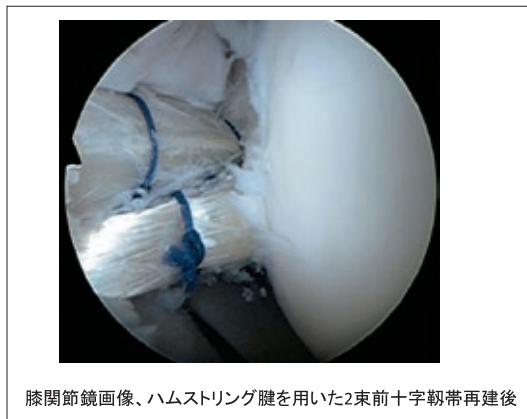
図4 膝前十字靭帯のMRI



膝関節MRI(矢状断像)  
左(矢印):正常な前十字靭帯  
右(矢印):断裂した前十字靭帯

という膝の動揺性を診る徒手検査でほぼ診断が可能であり、前十字靭帯損傷の確認、また合併する半月やほかの靭帯損傷の評価のためにMRIを行い診断が確定する(図4)。前十字靭帯損傷は、保存療法では治癒はほぼ見込めないため手術療法を要する。手術治療としては、わが国では自家腱組織(自分の体のほかの部分の腱組織)を用いた前十字靭帯再建術が行われている。自家移植腱としては、同側のハムストリング<sup>※11</sup>腱あるいは膝蓋腱が多く用いられる。手術方法は年々改良されており、現在はももとの前十字靭帯の付着部に骨孔を作成し、自家腱を移植する解剖学的再建術が行われるようになってきている<sup>9)</sup>(図5)。解剖学的再建術は、高度な関節鏡技術が必要であり、治療は専門医の下で行うのがよい。術後、本格的なスポーツ復帰までには8~9カ月を要し、スポーツ障害・外傷全般に言えることであるが、術後のリハビリテーションが非常に重要である。

図5 再建した膝前十字靭帯



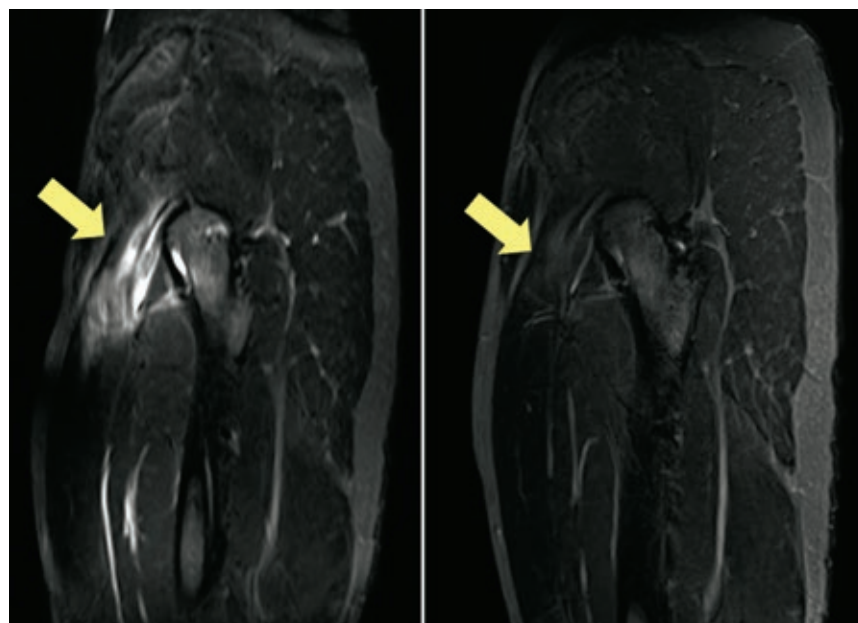
膝関節鏡画像、ハムストリング腱を用いた2束前十字靭帯再建後

## (2) 肉離れ

肉離れは、スポーツ現場で最もよく遭遇するスポーツ外傷の1つである。肉離れを起こしやすい部位としては、大腿後面のハムストリング、大腿前面の大腿四頭筋、下腿後面の腓腹筋などが挙げられる。臨床的に肉離れを疑った場合、MRIで診断する。肉離れは損傷の形態により3つに分類される<sup>10)</sup>。タイプIは、腱・筋膜に損傷がなく、筋肉内または筋間の出血であり、タイプIIは、筋腱移行部

※11  
ハムストリング  
太ももの裏側にある筋肉のグループ。膝から下の部分を引き上げる時に働く。

図6 肉離れのMRI



大腿部MRI(矢状断像)

左:受傷直後、大腿直筋が腱膜から剥離し、出血している(矢印)。

右:受傷5週、出血像は消失し、筋の修復がみられる(矢印)。

の腱・腱膜の損傷、タイプⅢは、筋腱の短縮を伴う腱付着部の完全断裂または付着部剥離である。タイプⅠ、タイプⅡに関しては保存療法の適応である。受傷直後にはRICE処置を行い、徐々にストレッチを行う。その後、有酸素運動や軽度の負荷から筋力訓練を開始する。タイプⅢは重症であり、手術を要することがしばしばある。治癒が十分得られていない時期に復帰すると、再受傷や近傍の筋の肉離れを起こすことがあり、復帰には注意を要する。部位や程度にもよるが、通常タイプⅠの損傷で2～3週間、タイプⅡの損傷では6～8週間程度を要する(図6)。

## 8. おわりに

スポーツ障害・外傷の代表例の診断法および治療法、特徴的な病態を呈する女性や成長期のスポーツ障害・外傷などについて解説した。

### 参考文献

- 1) 武富修治ほか:小児, スポーツ損傷・障害による痛み, 膝・大腿部の痛み, pp.201-208南江堂, 2012.
- 2) 高橋佐江子ほか:わが国のトップレベル選手におけるタイトネスについて一性別・競技別の検討一, 日本整形外科スポーツ医学会誌33, pp.84-91, 2013.
- 3) 松本秀男:女性アスリートの医科学的サポート:総論, 臨床スポーツ医学30, pp.115-119, 2013.
- 4) 岩本潤:女性アスリートの整形外科的サポート, 臨床スポーツ医学30, pp.161-166, 2013.
- 5) 武富修治ほか:第5中足骨基部疲労骨折に対する圧迫調整固定用スクリューを用いた手術成績, 日本臨床スポーツ医学会誌17, pp.535-541, 2009.
- 6) Torg JS, et al. Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. Am J Sports Med, 4, 84-93, 1976.
- 7) Galway H, et al. The lateral pivot shift: a symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. Clin Orthop Relat Res, 147,45-50, 1980.
- 8) Nakajima H, et al. Insufficiency of the anterior cruciate ligament. Review of our 118 cases. Arch Orthop Trauma Surg, 95, 233-240, 1979.
- 9) Taketomi S, et al. Clinical Outcome of Anatomic Double-bundle ACL reconstruction and 3D CT Model-based Validation of Femoral Socket Aperture Position. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 22, 2194-2201, 2014.
- 10) 奥脇透:ハムストリング肉離れ, 臨床スポーツ医学25, pp.93-98, 2008.

### たけとみしゅうじ

2001年に東京大学医学部医学科を卒業。膝前十字靭帯損傷に対する研究で学位(医学博士)を取得。サッカー、アメフトなどのチームドクターを兼務。2016年リオデジャネイロ五輪男子サッカー代表帯同ドクター。専門はスポーツ整形外科、膝関節外科。日本体育協会公認スポーツドクター。2015年より現職。