

November Special

# アンチ・ドーピング の今



photo by ogmentry via Pixabay

青木氏には「うっかりドーピング」の例や、もし陽性反応が出たときどう意図的でないか証明するかなどを具体的にお話しいただいた。上東氏には、薬剤師の知識・スキルを活かし、アスリートが安心して薬を使えるようにするサポートを紹介いただいた。そして日本アンチ・ドーピング機構の浅川氏には、公認スポーツファーマシストの資格制度や選手・競技団体とJADAの橋渡しとなる活動内容、さらに親しみやすいよう工夫した選手教育・啓発プログラム、公正なフィールドを守る取り組みについて伺った。

- 1 身につけておくべきアンチ・ドーピングの考え方 青木義広 P.2
- 2 アスリートに近い薬剤師の仕事 上東悦子 P.4
- 3 公認スポーツファーマシストの役割と期待されること 浅川伸 P.6
- 4 取り締まりから「アスリートを守る」活動へ 浅川伸 P.9  
——アンチ・ドーピングの流れ

# 1

アンチ・ドーピングの今

## 身につけておくべき アンチ・ドーピングの考え方

### 青木義広

日本バレーボール協会アンチドーピング委員会委員長、あおき整形外科院長

#### アンチドーピング活動に関わるきっかけ

私は20年ほど前に日本バレーボール協会の医事部（当時）に加入し、その後試合会場での救護活動や日本代表選手の帯同等の協力をしてきました。2001年に日本アンチ・ドーピング機構（JADA）が設立され、日本バレーボール協会内でもアンチドーピング委員会をつくる必要性が生じたのですが、私は1998年の長野オリンピックの際にドーピング検査官の業務をさせて頂いた経験もあり、当初よりアンチドーピング委員会委員として活動させて頂いております。

#### ドーピング違反について 気をつけるべきこと

日本では意図的なドーピング検査陽性事例は少なく、どちらかというと意図しないドーピング、いわゆる「うっかりドーピング」が多く認められています。

うっかりドーピングを起す原因はさまざまですが、多くは「サプリメント由来のもの」と「処方薬剤や市販薬剤の確認不足」によって起きています。

サプリメントにおいては過去に複数のドーピング陽性例が出ており、製品の成分表記上禁止物質が含まれていなくても、製造工場において禁止物質が混入していることがあると言われています。本来アスリートはサプリメントに頼らない栄養摂取を行うのが理想ではありますが、どうしてもサ

プリメントを使用する際には十分注意して使用する必要があります。

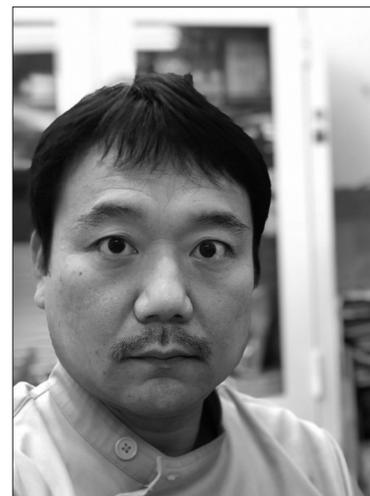
処方薬剤や市販薬剤におけるドーピング陽性例は、禁止物質を含む風邪薬などの市販薬を確認不足で服用してしまったという事例もありますが、病院でドーピング検査には問題ないと言われて処方された薬剤に、実は禁止物質が含まれていたという事例もあります。

本来治療目的の医薬品使用を控える必要はないのですが、運動能力向上目的ではない一般医薬品にも禁止物質が含まれている可能性を十分考慮して治療を受ける必要があります。もしどうしてもアスリートの治療に関して禁止物質の投与が必要になる場合には、「治療目的にかかる除外処置（TUE）」とって、治療前にJADAに申請して許可を得る必要があります。

#### なかったことにはならない

本人が意図していないにもかかわらず禁止物質を摂取してしまった場合、ドーピング検査陽性と判断された場合の処分はどうなるでしょうか。本人が意図しているかどうかにかかわらず、禁止物質が体内にある状態で競技を行っているということに変わりはありませんので、当該大会での記録は無効となり、抹消されます。さらに通常は2年から4年程度の資格停止処分を受けることが多いですが、意図的でなかったということが証明された場合には資格停止期間が短縮されることもあります。どんなに注意をしても、身体の中に入っている、あとで申し立てをしてもなかったことにはできません。

自分が意図して摂取したのか、間違っ



青木義広（あおき・よしひろ）先生

ければなりません。アスリートができる対策としては、自分で摂取したサプリメントや薬剤を、一部保管しておくという方法があります。サプリメントや薬剤の一部あるいは錠剤を保管しておき、万が一陽性反応が出た場合に、こういうものを服用していたということを証明できるようにしておくというものです。

報道されているように、ある医薬品で原料由来のドーピング陽性反応が出たとき、飲み残していた医薬品を調べたことで、意図せず禁止物質が混入したことが証明されました。しかしながら、この場合もすべて免責にはならず、そのときの競技記録は抹消されました。

#### 経口摂取以外の経路もある

禁止物質が体内に入る経路は、経口摂取だけとは限りません。皮膚からでも吸収されて体内に入ります。塗り薬なども体内に吸収されるからこそ、薬として存在するわけです。たとえば喘息治療のための貼る形態の薬もあります。皮膚に使っているも

# 2

アンチ・ドーピングの今

## アスリートに近い薬剤師の仕事

### 上東悦子 (かみひがし・えつこ)

HPSC スポーツメディカルセンター、薬剤師、  
公認スポーツファーマシスト

#### 基本的な業務内容

ハイパフォーマンススポーツセンター (HPSC) は、スポーツ科学・医学・情報などの研究者と医師などの専門家が連携し合って日本の国際競技力向上のための支援に取り組んでいます。その中でスポーツクリニックは、トップアスリートを対象として、ケガや病気に対する診療を行っています。

こちらのクリニックの薬剤師業務の基本は、どの薬局でも行われている、調剤 (医師からの処方をもとにお薬を準備し、渡す)、医薬品管理 (医薬品を適切に保管、管理する)、医薬品情報の提供 (患者だけでなく、医師や看護師などへ必要な薬の情報を提供する) の3つです。また、勤務する薬剤師全員が最新のアンチ・ドーピングに関する知識を持ち、日本アンチ・ドーピング機構 (JADA) が認定する公認スポーツファーマシストです。

基本業務以外には、アンチ・ドーピングに関連する2つの業務があります。

日本オリンピック委員会 (JOC) が派遣する総合競技大会 (オリンピック、ユニバーシアード、アジア大会など) では、派遣前に健康診断が必須となっていて、HPSC のクリニックでメディカルチェックが実施されます。そのときに、アスリートが過去に使用した薬剤、サプリメントについて確認を行い、禁止物質を含むものを使用していた場合には、ドクターと情報共有して、アスリートへ注意喚起し指導しま

す。

もう1つの業務は、薬の問い合わせへの対応です。使用する薬に違反の可能性がないかどうかについて、電話だったり、クリニックの受付窓口で直接訪れたりして、アスリートからの問い合わせをいただくことがあります。これらは、他とは異なる特徴的なオリジナルの業務だと思います。

#### 薬を避けず、上手に使ってほしい

このクリニックでは、基本的にはドーピング禁止物質を含まない薬剤を取り扱っています。ただし、緊急の治療や救急のときに使用される薬には禁止物質を含むものがあるため、普段使う薬ではありませんがクリニックで取り扱っています。いずれにせよ、ここのドクターはアンチ・ドーピング知識をしっかりと身につけていますので、誤って禁止物質を含む薬剤を処方することはないものと考えています。また、電子カルテ上でも、禁止物質を含む薬は、処方を入力するときに禁止物質であることがわかるシステムとなっていますし、薬剤師側でも処方内容を確認するため、二重のチェックが入る体制をつくっています。

かつては「アスリートだから、薬を飲むのは避けます」「ドーピング違反にならないように、薬を使わないで自力で治します」といった声がちらほらと聞こえていました。昔に比べると、アスリートのアンチ・ドーピングに関する認識は高まり、この声を聞くことは随分と少なくなってきましたが、今でも忘れた頃に耳にすることがあります。

アスリートは、コンディションを整えて最高のパフォーマンスを発揮することを常に求めていると思います。体調を崩したと

き、薬を使う方が早く健康な状態に戻るの  
は言うまでもなく、私は薬の使用をお勧め  
しています。そして何よりも「薬を使用す  
る前に確認する」。これさえ怠らなければ、  
違反を恐れることはありません。禁止物質  
を含む薬は、風邪薬やぜんそく治療薬など  
アスリートにとって身近な薬に比較的多く  
含まれていますが、薬全体をみるとほんの  
一部にすぎず、使用できる薬はたくさんあ  
ります。病状がひどくなる前に、使うべき  
薬を確認してから恐れずに使ってコンディ  
ションを早く整えてほしいものです。

ちなみに、薬の確認については、アメリ  
カ、イギリス、カナダ、日本などのアン  
チ・ドーピング機関が運営する禁止物質か  
どうかの確認サイト、Global DRO (Global  
Drug Reference Online) や、日本薬剤  
師会や都道府県薬剤師会のアンチ・ドー  
ピングホットラインなどの利用を紹介してい  
ます。

#### 意図しないドーピング

みなさんは、「うっかりドーピング」と  
いう言葉を聞いたことがあると思います。  
ドーピングをしようと思って意図的に薬を  
使ったのではなく、禁止物質を含む薬とは  
知らずに治療のために使用して違反になっ  
てしまった場合のことを言います。しかし  
現在、アンチ・ドーピングのルール上、身  
体に摂り入れるもの全てに選手自身が責任  
を負わなければならないので、「うっかり」  
はという行為は理由にはならず、「意図し  
ないドーピング」と言われています。

かつては、風邪薬が原因で意図せずドー  
ピング違反となる場合が多かったですが、  
ここ最近は風邪の咳止めやぜんそくの治療  
で使用される貼り薬や吸入薬が原因となっ

# 3

アンチ・ドーピングの今

## 公認スポーツファーマシストの役割と期待されること

### 浅川伸

日本アンチ・ドーピング機構専務理事

#### 公認スポーツファーマシストとは

公認スポーツファーマシスト（以下、「スポーツファーマシスト」）とは、最新のアンチ・ドーピング規則に関する知識を有する薬剤師です。薬剤師の資格を持っている方を対象として日本アンチ・ドーピング機構（以下、「JADA」）が定める講習会等を受講していただいた後に認定される資格制度です。

2020年現在、10,211名が認定を受けていらっしゃいます。スポーツファーマシストの中には、スポーツ競技団体の中でトップアスリートやスポーツドクターたちの相談の窓口になっている方もいらっしゃいます。また、一般の薬局や病院内で患者さんとして対面するアスリートに対して情報提供されている方、研究教育機関で薬学生を対象に教育に従事されている方などもいらっしゃいます。

#### 資格制度について

スポーツファーマシストが持っている「最新のアンチ・ドーピング規則に関する知識」とは何か具体的にお話ししたいと思います。前述のJADAが定める講習会では、以下の点に関する講習を受けて頂いています。

まず初めに、「アンチ・ドーピングの仕組みそのもの」に対する知識です。JADAのウェブサイトには加盟団体一覧が掲載されています。この「加盟」が何を意味するかというと、「日本アンチ・ドーピング規

程」に準拠することを誓約した団体ということです。日本アンチ・ドーピング規程は、世界アンチ・ドーピング機構（以下、「WADA」）が管理する世界アンチ・ドーピング規程を国内に適用させるための国内ルールのことです。この世界アンチ・ドーピング規程は、国際オリンピック委員会、国際パラリンピック委員会、各競技の国際統括組織が準拠することを誓約していて、その中では、どの国や地域、競技であっても同じアンチ・ドーピングのルールが適用されます。一方で、このルールは法律ではなく、民間でつくられたルールという位置づけのため、このルールを採用しないスポーツ団体もあります。

JADAに加盟している、つまり日本アンチ・ドーピング規程に準拠する団体に登録されているアスリートも、この規程が適用されるわけなので、アスリートやそのコーチや監督に情報提供を行うには、このルールそのものを知っておく必要があります。スポーツファーマシストの活躍が期待される、スポーツで禁止される物質や方法の確認についても、薬学的、科学的な知識を持っているだけでなく、アンチ・ドーピングのルールの仕組みを知っていることで、より適切な情報提供が可能であると思えます。

次に、「スポーツで禁止される物質や方法」に対する知識です。ここは薬剤師として既に持っている知識や背景があってこそこの領域であることは間違いありません。しかし、普段の薬剤師の業務とスポーツファーマシストの活動では、観点が少し異なるものがあります。かつては風邪薬に含まれる成分（エフェドリンやメチルエフェドリンなど）で違反になるということが話



浅川伸（あさかわ・しん）

題となっていました。一般の方が、薬局などで薬剤師さんに相談のうで、「その症状であれば、この風邪薬でどうですか？」というやりとりがあって薬を購入するのは日常の風景としてあるわけです。その際に、副作用や適切な使用方法について薬剤師さんから指導をもらい、安全に使用することができます。他方で、アンチ・ドーピングの規則では禁止される物質がそれぞれ特定されており、薬剤師さんが通常でいう安全や、日常の範囲で推奨できる銘柄といったこと以外に、スポーツでは禁止される物質が含まれているか否かを確認したうで、アスリートに情報提供するといったシフトチェンジをしなければなりません。

もしかすると、一般的な薬剤師として仕事をされている方にとっては、「これでドーピングになるのですか？」と思えるような禁止物質が数多くあります。糖尿病の治療薬として使用されるインスリンや、花粉症の治療薬として使用される糖質コルチコイドなど、禁止される物質の一覧を見る

# 4

アンチ・ドーピングの今

## 取り締まりから 「アスリートを守る」活動へ —— アンチ・ドーピングの流れ

浅川 伸

日本アンチ・ドーピング機構専務理事

### アンチ・ドーピングに関する 教育活動

「アンチ・ドーピング活動」と聞いたときに、どのような場面が思い浮かぶでしょうか？ ドーピング検査をイメージされる方も多いかと思いますが、現在、アンチ・ドーピング活動にはドーピング検査以外の重要な領域がいくつか存在しています。その1つが「教育」です。2021年に世界アンチ・ドーピング機構が定める世界規程が改定されます。その改定の大きなポイントは、教育が義務化されることです。アンチ・ドーピングに関する教育が効果的に行われるため、ドーピング検査と同様に、教育の領域においても国際基準が発効されることになっています。

教育に関する国際基準では、「アスリートがドーピング検査を受ける前に、まず教育を受けているべき」という点が強調されています。また、競技スポーツを始めたばかりの子どもに対して、禁止物質やアンチ・ドーピングのルールに関する罰則を教えるのではなく、その前提として、スポーツの価値や、アンチ・ドーピングの意義を理解する機会が必要であるなど、将来にわたりアスリートがアンチ・ドーピングについて自身で判断し、行動できることを目指すため、さまざまな教育的活動を組み合わせていくことが効果的であるとされています。今回は、その活動の1つとして、アンチ・ドーピングに関する啓発活動をご紹介

させていただきます。

### 啓発活動

私たち JADA では啓発活動の1つとして、アウトリーチプログラムを実施しています。

国内であれば試合会場などにブースを設置し(写真1)、主にユース年代のアスリートや保護者、サポートスタッフの方々、そしてアクセスできる場所があればファンの方々にも参加いただいています。このような啓発活動では、たとえば「この物質は禁止物質である」と話すようなことはしていません。ユース年代のアスリートであれば、そのブースで初めてアンチ・ドーピングについて話を聞く機会となる場合が多く、なぜアンチ・ドーピングの考え方が必要になるか、スポーツにフェア(公正性)が必要なのはなぜかを考える機会であるべきだと思います。

10年くらい前ですと、アンチ・ドーピングといえば、禁止物質を使用することによる副作用などが強調されていました。もちろん、アスリートの健康に対するドーピングのリス

クは教育すべき領域ではあると思いますが、啓発活動ではアンチ・ドーピングはポジティブな活動であり、みんなで取り組んでいくことだと意識してもらう機会にしようとしています。そのためカラフルなブースを準備し、アンチ・ドーピングに関するクイズに答えてもらう設えを採用することが多いです。クイズは、アスリートが仲間同士で参加したり、以前参加したことがある子が初めて参加する子に教えてあげるなど、とても楽しい雰囲気で行われている印象です。そのようなポジティブな感情が、アンチ・ドーピングの最初の経験であるこ



写真1 アウトリーチ活動のブース

# ポイズンリムーバー

浅井隆之 Polar Bear Trainer's Team 代表 アスレティックトレーナー

## はじめに

自然環境の中で行われるアウトドアスポーツのセーフティマネジメントをする上で、環境要因としては天候や標高、コースレイアウト以外には動物（クマ・シカ・イノシシ・サルなど）や虫などもその一部となります。普段の生活や練習環境では出会わないような生き物も山には多くいるため対応する準備や予防が必要となります。その山域に多い生物などは地域ごとに特徴もありますので、地元の関係者に事前にヒアリングを行い、情報共有を目指します。選手に向けてもSNSなどを使用して予防策も含めた情報発信をするようにしています。アウトドア環境でのスポーツ活動の安全には「リスクに対する認識の共有化」が不可欠です。救護担当だけでなく大会主催者・選手も含めて全体で同じ認識で活動していくことを目指しています。

今回はハチやアブ・ブヨなど虫刺され対応を中心に紹介していきます。普段は都市部で練習しているスポーツチームが自然豊かな山間部に合宿など遠征する場合にも被害が多い事例であると思えます。

## ポイズンリムーバー

アウトドアグッズの販売店に行くと当たり前のようにありますがスポーツ医学関連では紹介されることの少ない道具として「ポイズンリムーバー」があります。ハチや虫に刺されたときに毒を吸い出す道具です。効果の検証としては医療的に効果ありとなるデータはないようですが、登山やトレイルランニングなど、山界隈では当たり前に使われています。使い方は道具によって違いますが、自分で片手でも使えるようになっていて簡単です。刺された部位に当ててポンピングにより陰圧にすることにより吸引して数分置きます。吸引により体液が出てくる場合もありますので、流水で洗

浄します。自分の身体で実験した結果、主観としては刺されてすぐに吸引したほうが効果は高く、時間が経過して腫れてきている状態では効果が薄いように感じています。ブヨが多いエリアでの救護活動の際、自分自身が両脚に複数刺されたときは片脚のみ吸引してみたのですが左右の違いは顕著にありました。夜には吸引していない側の脚の痒さと腫れの痛みで、眠れませんでした。

## アナフィラキシーショック

ハチに刺されたときは、刺したハチの種類によってはアナフィラキシーショックの心配もあります。厚生労働省の調査による



写真1 ポイズンリムーバー



写真2 エピペン

# 膝蓋骨の形状と動き

江玉睦明 新潟医療福祉大学運動機能医科学研究所、日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学第一講座

## 膝蓋骨と膝蓋腱

今回は、膝蓋骨や膝蓋腱に関連したトピックを紹介したいと思います。

いわゆるジャンパー膝と呼ばれている、バレーボール選手や跳躍の選手にみられる膝の痛みがあります。これらは以前は「膝蓋腱炎」と呼ばれていたのですが、最近では炎症所見が必ずしもみられないというこ

とで「膝蓋腱症」と呼ばれるようになっていきました。難渋するスポーツ障害の1つで、ヒアルロン酸注入や体外衝撃波などの治療が行われるという点ではアキレス腱症と同様です。私が理学療法士として仕事をする中で、コントロールが難しいという点で悩みがあります。

なぜ膝蓋腱症が起こるのかというのは興

味深いところです。もし繰り返しの張力によって損傷するのであれば、関節から遠いところに力が加わると考えられ、その場合には膝蓋腱の表層が損傷すると思うのですが、超音波画像やMRI画像を見ると表層よりもむしろ深層に損傷部位があります(図1)。そこから、張力のみによって損傷が起こるのではないということが考えられ

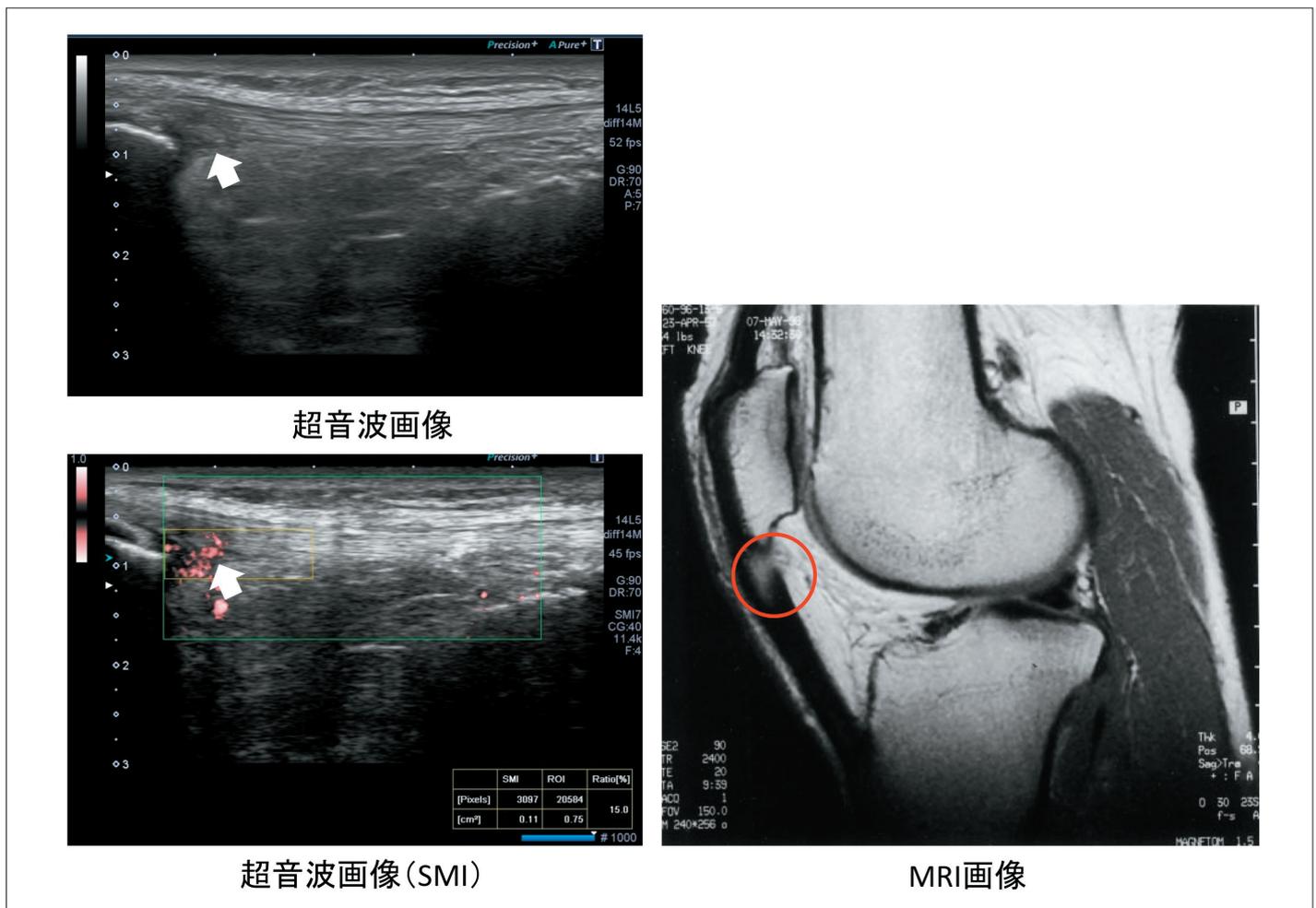


図1 膝蓋腱症の画像所見

# スポーツ現場で起こり得るヒヤリハット、アクシデント集 (7)

## 41 建物内に入った途端に落雷

雷を伴って雨が降ってきたので、グラウンドから建物の中に避難した。全員が建物に入ったとき、どこに落ちたかはわからないが、落雷があった。ドーンという音とともに、周囲はまぶしい光に包まれた。音や光とともに、地震のように地面が揺れたように感じた。避難し終えていたので、誰もケガをしていない。

雷のすさまじいエネルギーを感じたとともに、もし避難があと少しでも遅れていたらと思うと恐ろしい。改めて、落雷の可能性があるときには、頑丈な建物の中に避難するというのを徹底したい。

**起きたこと：**落雷。避難が完了していたため問題がなかったが、タイミングによっては、重大なケガや死亡事故が起こっていた可能性がある。

**要因：**自然現象であるが、適切な行動によって問題を避けることが可能となる。

**対策：**雷のときは、安全な建物の中に速やかに避難する。

## 42 悪天候で防球ネットが目の前に

土砂降りの激しい降雨で、試合が一時中止となっていた。雨風がひどく、目の前が

真っ白になるような降り方であった。

徐々に雨が収まってきて、ふと気がつく、遠くに設置されていた移動式の防球ネットが目の前にあった。このネットは陸上競技で使われるハンマー投や円盤投のために設置されているもので、車輪はついていて、大人が何人も一緒に押して動かすような大きなものである。これが動いていたというのは、意外な落とし穴になり得る。

今回は雨も降っていたために近くに人はいなかったが、もし強い風だけが吹いていたら、そして近くに人がいたら、ぶつかって跳ね飛ばされたり轢かれたりするかもしれない。

**起きたこと：**悪天候により、陸上競技用の大きな防球ネットが意図せず移動していた。人とぶつかるなどの可能性がある。

**要因：**固定していなかった。雨がひどく見通しが悪かったことから気がつかなかった。

**対策：**適切に固定する、避難するなどの対策を事前に打っておく。

## 43 ストレステストは必要だったか

私自身はその場におらず、同僚のアスレティックトレーナーが担当していた事例である。

投球動作を行った選手が、「肘が飛んでいった感じがした」と訴えたとのことで、肘 MCL (内側側副靭帯) への損傷を疑い、評価のために外反ストレステストを行ったという。その報告を受けて、その訴えの時点で、骨折を疑わないのであれば、そのストレステストが必要だったかどうかを考えた。今回の場合はとくに問題があったわけではないが、さらなる侵襲を加えてしまった可能性があり、そこでストレステストを実施しないという選択肢も持っておく、あるいは状況により自動運動を行うという選択肢も持つようにしたい。スペシャルテストそのものがリスクになり得るという認識を持っておきたい。

**起きたこと：**受傷時の評価において、ストレステストによって損傷部位をさらに侵襲を加えてしまう危険性を感じた。

**要因：**必要かどうかを十分に吟味することなくストレステストを行った。

**対策：**なんのためにテストを行うのかについて、適切に認識しておく。そのうえで、テストを正確に、侵襲をさらに加えることのないように実施できるようにする。

## 44 トレーニングでは適切な負荷を

これは自分自身が中学生の頃の実体験で

# 視交叉

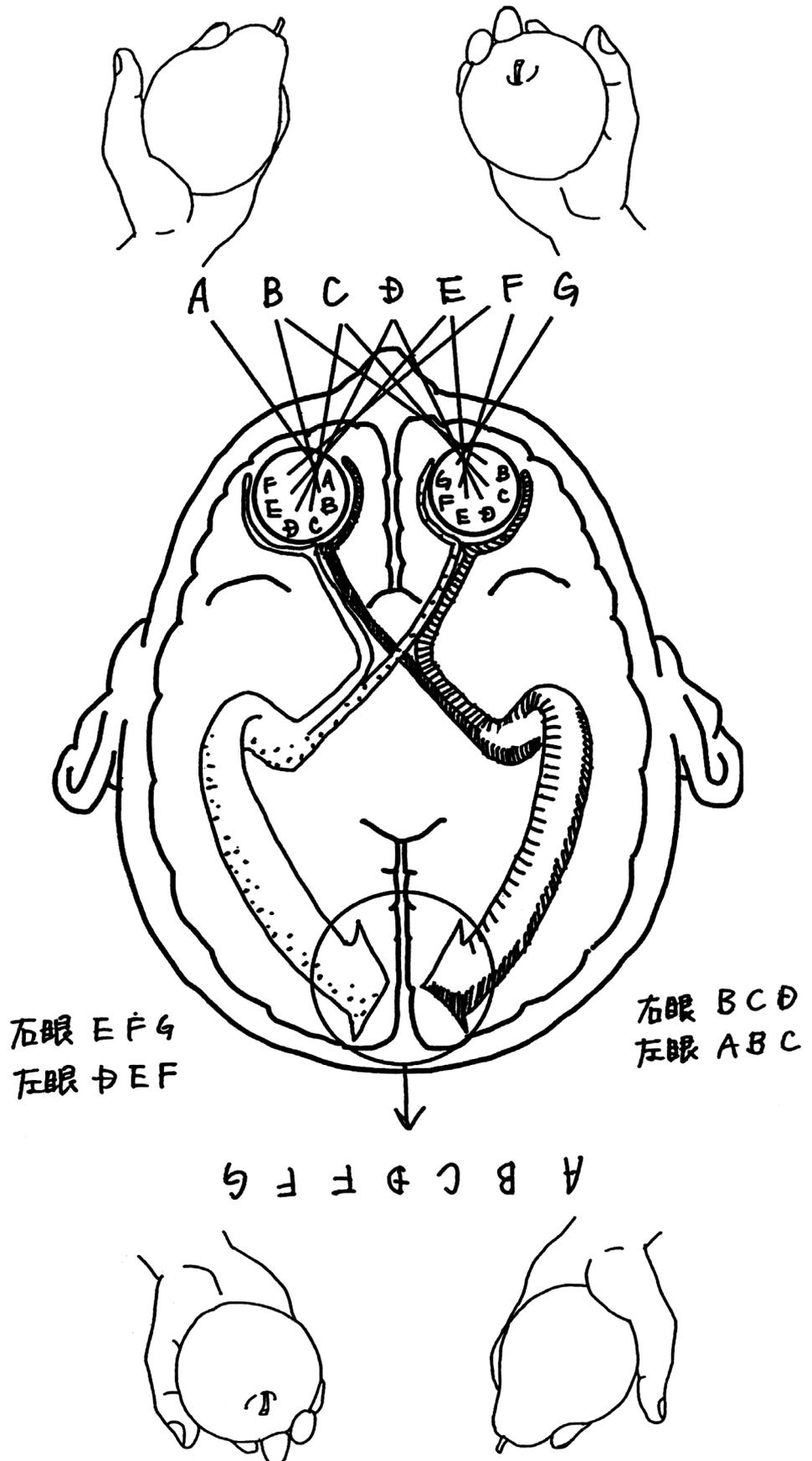
得原 藍

一般社団法人 School of Movement ディレクター、理学療法士、修士（学術）

2006年に発刊された『眼の誕生—カンブリア紀大進化の謎を解く』という本には、生物は視覚という環境認識手段を手に入れたことで捕食や防御など命をつなぐ能力を飛躍的に進化させた、という印象深い説明がありますが、現代において同じ「眼球—視神経—脳」という経路を有している生き物にも、その経路の形はさまざまあるようです。

たとえば、魚類は、1つの眼球が捉える視野の水平面上の角度は約140°で、160°である人間とそれほど変わらないのですが、2つの眼球が身体の側面にあることから、両眼の視野が重なることはありません。人間を含む霊長類は、正面を向く形で眼球が配置されていることで、視野の大部分が反対側の眼球の視野と重なることになります。この「両眼視」によって、物の奥行きや立体感をより繊細に把握できるようです。

さらに、魚と人間では視神経の伝達経路にも違いがあります。魚の視神経は、脳に至る過程で交叉しないので、右の眼球で受け取った情報は丸ごと脳の左側で、左眼の情報は脳の右側で処理することになります。人間は視神経の線維が図のように半分かず分岐して左右の脳へ振り分けられます。



# 持久性トレーニングと血液循環

定本朋子 日本女子体育大学特任教授

循環機能は持久性トレーニングの実施により変化し適応する。そのなかで、心臓から拍出される血液量（心拍出量）の増大と血管系の構造変化（リモデリング）が重要である。そこには多くの変数に関わるが、今回は連載の糸である「高所（低酸素）トレーニング」が長期の場合は3～6週間であることを踏まえ<sup>1)</sup>、常酸素環境下の持久性トレーニング3～6週間までに变化する「血液量の増大」と「毛細血管の新生」について取り上げたいと思う。常酸素環境と低酸素環境における循環適応を考える糸口になれば幸いである。

## 1. 1 回拍出量を増やす血液量の増加

持久性トレーニングを3～4カ月間行うと心拍出量（L/分）が増大するが、それは1回拍出量の増大によってもたらされる（もう1つの変数である心拍数は、変化しないかあるいは低下するので、心拍出量の増大には影響しない）。それでは、何が1回拍出量を増やすのだろうか。

図1に示すように、トレーニング早期に急速に増える「血液量」がその主要因子である<sup>2,3)</sup>。血液量は素早い適応を示し、単発運動後24h以内に10～12%も増える<sup>4)</sup>。そして持久性トレーニング2週間後には10%前後の血液量が増え、それ以降のトレーニング期間中ずっと高値を維持する。このような血液量の増大が、心臓への静脈還流量（心室充満量）を増やし、心筋を伸張させる前負荷となる。そして

スターリングの心臓の法則に従って、前負荷の増大が心筋収縮力を上げ1回拍出量を増やすことになる。また高い前負荷がトレーニング期間中繰り返し心筋に与えられると、形態的变化が生じ、持久性アスリートにみられる左心室内腔拡大と心筋肥大を伴うスポーツ心臓となる。

常酸素環境下の持久性トレーニングにみられる血液量の増加は、赤血球量と血漿量の増加に起因する（図2）。赤血球量の増加は酸素運搬能力を上げて持久性パフォーマンスの向上に貢献する。しかし赤血球量よりも血漿量の増加量の方が多いことが、常酸素環境下における適応の特徴である<sup>2,5)</sup>。この血漿量の増加は、体水分保持に働くバソプレッシン（抗利尿ホルモン）と電解質均衡に働くアルドステロンの分泌による<sup>5)</sup>。また赤血球量の増加には、研究数は少ないが、運動時のアンドロゲン濃度の上昇がエリスロポエチン（EPO：赤血球産生の調節因子）を刺激し、また運動時のカテコールアミンやコルチゾールの上昇が骨髄の網状

赤血球（未成熟赤血球）を放出させることによるとされている<sup>6)</sup>。

一方、高所（低酸素）トレーニングでは、血漿量が増加せず（むしろ低下し）、赤血球量だけが増える<sup>1)</sup>。そして、赤血球の増加をもたらす刺激伝達経路が低酸素誘導因子（HIF-1 $\alpha$ ）を介したEPOの分泌促進によるものであり、常酸素環境下における経路とは異なる。

このように赤血球量と血漿量の適応の違いから、ヘマトクリット（Hct）にも違いが生じる。常酸素環境下の持久性トレーニングでは血漿量の増加が多いためHctが低下し、その低下はエリートアスリートでより顕著になる（図2）。一方高所（低酸素）トレーニング後には、赤血球量だけが増えるためにHctが上昇し、いわゆる血液サラサラ効果がみられない。

## 2. 活動筋における毛細血管数の増加

持久性トレーニングによる血液量の増大と並行して、多量の血液を許容するリモデ

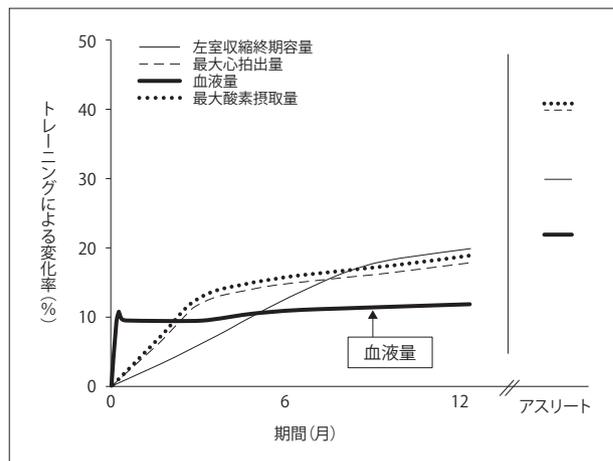


図1 持久性トレーニングに対する最大酸素摂取量、最大心拍出量、血液量、左室収縮終期容量の変化  
Hellsten Y & Nyberg M, Com Physiol, 6: 1-32, 2016. より引用改変(文献2)

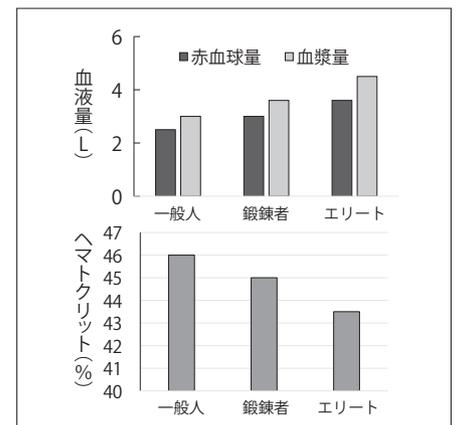


図2 一般人、鍛錬者および持久性エリートアスリートにおける赤血球量、血漿量およびヘマトクリット値  
Hellsten Y & Nyberg M, Com Physiol, 6: 1-32, 2016. (文献2より引用改変)

# 治療方針を考える

## —— FAI を例に

紀平晃功 呉竹学園東洋医学臨床研究所、東京医療専門学校専任教員、修士（保健医療学）、柔道整復師、JATI-ATI

### スポーツにおける股関節のケガ

スポーツに多い股関節周囲痛の原因として想起できるのは、脱臼、裂離骨折、疲労骨折、肉ばなれ、FAI (femoroacetabular impingement: 大腿寛骨臼インピンジメント)、関節唇損傷、グロウインペイン、骨盤内臓器の疾患などだろうか。中にはいまだに疾患概念の理解が難しい病態もあり、私は傷害評価に苦慮している。これまでに、経過が思わしくなく、症状が残存したり繰り返したりする股関節周囲痛の原因が、まさに上記のように恥骨の疲労骨折であったり、大腿骨近位の疲労骨折であったり、FAI であったり、骨盤内臓器の疾患であったという経験をしてくれている。

いずれの症例もその選手の顔が浮かぶほど鮮明に覚えているが、中でもとくに印象的な症例は、長年にわたって股関節痛を抱えながら競技を続けていた初診の選手だ。どこに行っても痛みの原因がわからなかったと聞いたが、FADDIR テスト (flexion, adduction, internal rotation の頭文字を取った股関節屈曲・内転・内旋テスト) や anterior impingement サインで陽性所見が得られ、FAI が疑われた。特異的な骨形態を持つ可能性があるため、専門医を紹介して受診を勧めた。選手は専門医を受診して FAI の診断を得て、保存療法によって痛みの再発なく競技に復帰した。その選手はこの経験もあったためか、後に治療家になり、現在も競技を続けている。幸せな話にも聞こえるが、もっと早期に適切な評

価をして適切にマネジメントができなかっただろうか。そこで FAI について調査した。

### 研究の概要

Reiman らは FAI および股関節唇損傷の検査法に関する研究のシステマティック・レビューを行った<sup>1)</sup>。組み入れ基準に該当したのは 21 の研究で、そのうち 10 の研究がメタアナリシスの対象となった。メタアナリシスの内訳は、4 つの研究が FADDIR テストについて MRA (Magnetic Resonance Angiography: 磁気共鳴血管画像) を参考基準にしたものであり、さらに 4 つの研究が FADDIR テストについて手術を参考基準にしたものであり、2 つの研究が屈曲内旋テストについて手術を参考基準にしたものであった。検査の精度は FADDIR テストの感度が 94.99% で特異度が 5.9% だった。屈曲内旋テストの感度が 96% で特異度が 25% だった。

### 疑われる場合の対応

この研究の結果から FAI および股関節唇損傷の検査法でメタアナリシスの対象となったのは FADDIR テストと屈曲内旋テストのみであり、感度は高いものの特異度が低いことがわかった。さらにシステマティック・レビューの対象となった研究のバイアスは 1 つの研究を除いて高いとされた。これらのことから FAI の存在を徒手検査のみから特定するのは、残念ながら難

しいと考えられる。しかし、症状の経過を見て評価しようとするのも、よい案だとは思えない。FAI が進行すると股関節唇損傷や変形性股関節症を併発するといわれているからだ。

さらに FAI は安価で即日結果がわかるレントゲン検査で診断が下りる。そのようなわけで、臨床で総合的に疑いを持ったらスポーツに詳しい整形外科を紹介しようと考えた。では、診断の先に待っている治療については、どのようなことがわかっているのだろうか。

### 研究の概要 2

Dwyer らは FAI に対する手術療法と保存療法についてのシステマティック・レビューを行った<sup>2)</sup>。メタアナリシスには 3 つの研究が対象となり、10 カ月後の症状の改善について比較したところ、保存療法に比べて手術のほうが優れているという結果だった。いずれもバイアスの低い研究であったと報告されている。

### 治療法の選択

では、FAI の診断が下りたら、選手に手術を選択するよう意思決定を導いていくべきか。一般的には、保存療法を行って望ましい結果が得られない場合に手術を選択することになるだろう。

ただし、先にも書いたように、FAI は進行すると股関節唇損傷や変形性股関節症を併発するといわれている。いたずらに保

# 健側（反対側）との比較

足立拓也 東京医科歯科大学医学部附属病院 放射線診断科、医師

## はじめに

本連載では各回異なるテーマでスポーツに関わる画像診断を紹介しています。直近の2回はスポーツ傷害における関節所見を取り扱い、受傷機転をイメージしながら画像を読むことを体感していただけたかと思います。

今回はまた異なるポイントを取り上げて画像診断を行う上での欠かせないアプローチを一緒に勉強していきましょう。

\*画像診断の思考過程を体感していただくため病歴、身体所見は最小限に留め、一部実際の症例情報に修正を加えています。

## Question.

16歳男性。野球部でキャッチャー。送球時に右肩の痛みがある。右肩単純X線を撮影したが、異常があるか自信を持てなかった（図1）。超音波には不慣れである。CTは撮影可能だが、直近のMRI予約は取れなさそうだ。次の一手は？

- ① MRIにある施設に紹介
- ② 肩関節のCTを撮影する
- ③ 左肩（健側）の単純X線撮影を行う

## Answer.

③ 左肩（健側）の単純X線撮影を行う

## 画像所見

図1で右上腕骨近位骨端線の外側部に離開があるように見えるが、骨端線の形状は多彩であり、異常と断定するのは難しいかもしれない。

そこで追加で撮影した左肩単純X線（図2b）と比較すると、やはり右側の骨端線は離開（図2a）しており、これが有意な所見と考えられる。

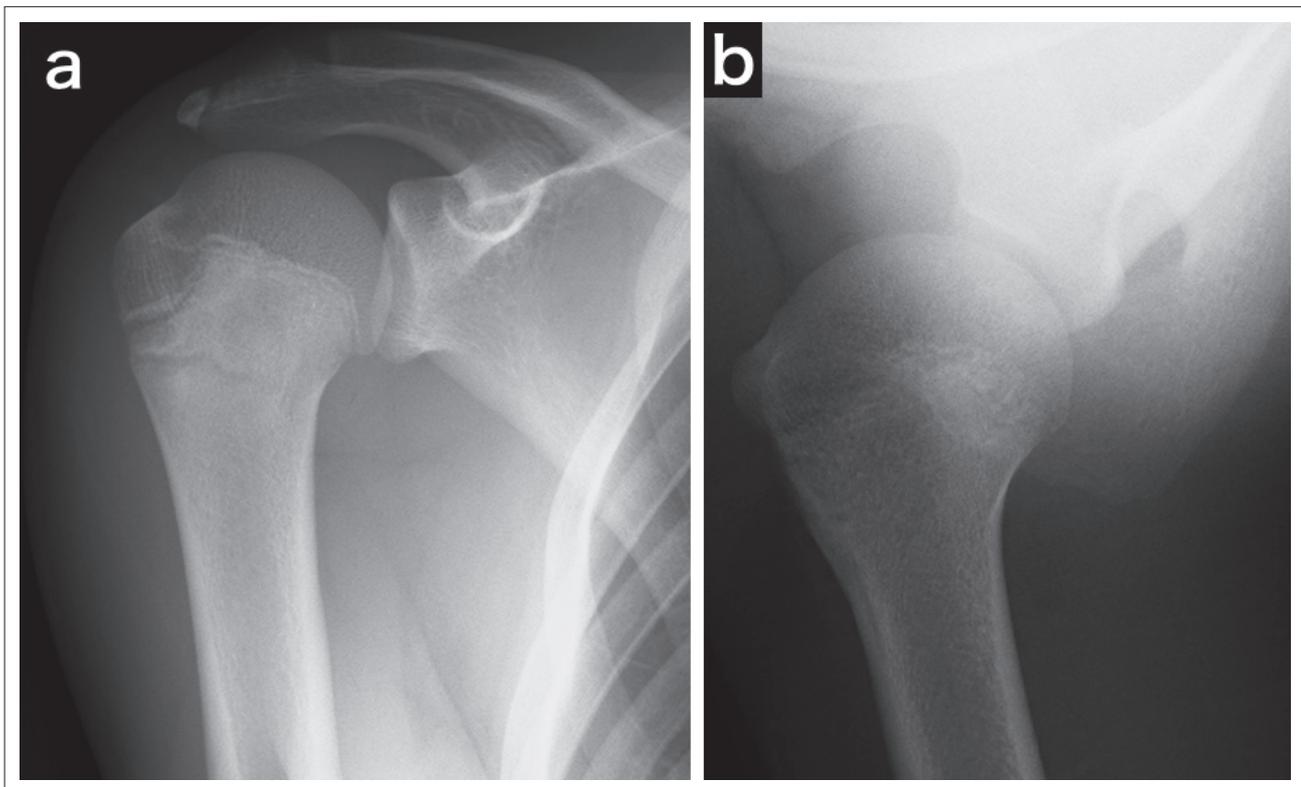


図1 右肩関節単純X線 a：正面像、b：軸位像

# 痛みの評価 (2)

永田将行

東小金井さくらクリニック、NPO 法人ペインヘルスケアネットワーク プロボノ、理学療法士

江原弘之

NPO 法人ペイン・ヘルスケア・ネットワーク代表理事、西鶴間メディカルクリニックリハビリテーション科部長、認定理学療法士（運動器）

## ④インタビューから 心理社会的要因を探る

痛みに対する態度、信念、受け止め方などは、痛みへの対処の仕方に強く影響を与えます。2020年に改訂された国際疼痛学会の痛みの定義にも、成長過程で学習されるものでベースは個々で異なると明記されています。また選手の置かれた心理状態や環境によっても変化します。痛みに対する認知と対処行動の偏りは慢性化に影響を及ぼします。慢性腰痛においては、このような心理的要因と社会的要因とを合わせて、イエローフラッグと呼びます。介入前のアンケートで整理し、インタビューで深掘りしていく中で、言動にこれらのような要素が認められればチェックしていきます。

インタビューでチェックするポイントは、“傷害の程度と訴え・行動との整合性”です。痛みの訴えのさまざまな側面と行動の矛盾点を考察していきます。その際、直接痛みにかかわらない日常的な行動も観察し取り込みます。また姿勢やしぐさ、手足の動き、何気ない動作、表情、目線、会話の速さ、反応の速さ、記憶、声のトーン、抑揚などは、心理状態のヒントになりますが、初回の評価は暫定的なものになると考えます。1回の評価では明らかにならない問題点も多く、毎回観察していきます。選手の心身の状態や競技環境、また介入者との関係の変化により、選手の受け答えが変わるということもあります。初回に言えなかったことが、数カ月経って言えるようになることもあります。毎回変化を観察し、ポジティブな変化にはしっかりとフィードバックを行い、ネガティブな変化には寄り添って見守って

いきます。

次は表情です。うつむき、暗く落ち込んでいる状態は比較的把握しやすい心理状態です。一方で弱みを見せない選手は、不安や心配があったとしても明るい表情で「大丈夫です」と答えるかもしれません。反対に声のトーンは明るいが発言は悲観的ということもあります。言語表現と行動に乖離がある場合もあります。例としては「痛くないです」と言いながら患部に触れ続けていたり、動くときにうなり声をあげていたり、評価中は一見異常がないようでも、何気ない動作のときは足を引きずっていたり、無意識に痛みを想起させるような行動をしている場合があります。

これらの痛み行動の背景には何らかの心理的傾向や信念があるのかもしれませんが。痛みに比して動き出しに躊躇したり表情が歪む場合には、動作に伴う痛みに対しての恐怖感が強いことが予測されます。動作に比して痛みの訴えが大きい場合は、疼痛顕示行動の可能性もあります。

優等生的な発言を行うのにもかかわらず実際は課題には取り組めていない場合は治療者との信頼関係が構築されていなかったり、自分ができないことを棚上げて他人やチームの批判を繰り返したりする場合はチーム内の立ち位置について指導者に確認する場合があります。他にも同じ質問を繰り返す、自分の考えに固執する、時間を守れない、挨拶、キャンセルが多くスケジュールが決められないなど、適切な受診行動をとれない場合は、背景に何かしらの問題が隠れていることがあります。そのほか、服装が乱れている、日常的に欠伸をしている、

など日常生活における社会的問題が影響している可能性があります。

痛みの訴えは、痛みの3側面（感覚、情動、認知）を元に整理していくと理解しやすいです。痛みの強さや範囲の訴えであれば感覚的側面を、苦しさや不快感などであれば情動的側面を、比較や予測などであれば認知的側面を考慮して対話を深めていきます。

感覚・識別的側面は、どこに、どの程度の痛みがあるか、を同定するものです。構造的、神経学的、身体機能的にみて整合性がとれており、再現性があれば問題はありませぬ。痛みの感覚は痛みを予期したときや、痛みに対して注意を集中しているときに変化します。気をそらしたときに痛みの訴えが出なくなる、疑似的に負荷をかけたときに痛みが出現する、同じ刺激でも姿勢を変えると症状が出ないなどの場合、非器質的な疼痛である可能性が大きくなります。また、神経的な領域を超えて拡がる訴えも非器質的な疼痛を示す1つの根拠であり、その場合は中枢性感作が疑われます。

意欲・情動的側面は、痛みを不快なものとして分類し、さらに悲しみや嫌悪などの否定的な情動に細分化していきます。通常、痛みには不快で否定的な情動が伴いますが、それらは、身体を休ませたり、危険から身を守るための行動を起こさせるもので、それが表現されること自体は問題となりません。それらが、ケガの治癒の後も続く、動くことに対する不安や恐怖が喚起され続け、恐怖回避行動（運動恐怖）に結びつく可能性があります（図1）。痛みに対する破局的思考が強いことでも、そこから二次的に不安や恐怖が増大する可能性もありま

# 吃音者として歩む“影と光”の道

前田幹夫 三重県いなべ市立員弁西小学校 教諭

## 1. はじめに

わたしのからだは、車になぞらえるならば、アクセルを踏んでも前に進まないときがあったり、ブレーキを踏んでいないのに急ブレーキがかかったりするということをや日々繰り返すからだとす。吃音やどもりもと表されます。声に出したい言葉があるのに、「あ、あ、あ、あした」と連発になってしまう。声に出したい言葉があるのに、「…きのう」と難発になってしまう。アクセルやブレーキのコントロールがきかない車は、危なくて仕方ありません。すぐに修理に出すか、交換になるでしょう。しかし、自分のからだとなると交換はできませんから、私は時折、自分なりのメンテナンスを施しながら（施してもらいながら）、44年間、気まぐれな車を運転し続けてきました。

今では、妻も出会った頃、吃音と言われなければわからなかったというほど、一見よどみなく話すことができているようです。ですがこれは、工夫によってどもりを回避している隠れ吃音<sup>(注1)</sup>というタイプに入ります。どもらないように話をしたいという切実な思いが、私にさまざまな工夫を考えさせてきたのです。その工夫と吃音との長いつき合いから、ある程度、適度な距離を保てるようにはなりましたが、置かれる場面によっては、まだまだ手に汗握ることがあります。そして、時計を巻き戻し、少年時代、青年時代のことを振り返ると、音読に劇の台詞に電話対応にと、手

に汗握ることの連続でした。

苦い思い出も、時がたてば角がとれて丸くなることが多いですが、吃音で悩んだ記憶や苦しんだ記憶は、未だに、私のからだにはつきりと残っています。

## 2. あたたかな共感と理解をもとめて

吃音者の苦悩というのは、なかなか伝わりにくいものです。私でいえば、鉄棒の蹴上がりが苦手、エクセルが苦手、料理が苦手ということは言えるけれど、「話す」という当たり前のことができない自分をカミングアウトすることにはとても高い壁があります。私のように、人知れず悩み、隠し、工夫を模索する吃音者は多いかもしれません。スポーツや医療の現場で仕事をされる皆さんは、多くの方々に指導をしたり、コミュニケーションを図ったりする立場にあると思います。身近に吃音の方がいるという人もいるのではないのでしょうか。

本稿は、吃音当事者である私自身の“影と光”に焦点を当てています。1つひとつのエピソードは固有性が強く、しかも限定的であることを最初に断りながら、古びたアルバムをめくって振り返り、当時の記憶をたどって、ありのままを伝えていこうと思います。そして、最後まで読んでいただいたその先に、「私も吃音者だからよくわかる」「同僚や教え子は、このような気持ちを抱えているのだな」「初めて吃音者の苦悩を知ることができた」というような共

感や理解を得ることができ、さらにそれが皆さんの日常のなかにとけ込み拡がっていくことを願っています。

## 3. 吃音の“影”

手に汗握ることの連続だったと書きましたが、それらをここでは一括りにして“影”と表現しようと思います。一方で、さまざまな方からの共感、理解、励まし、助言などによって前を向いて歩んでこられたことを踏まえ、それらを“光”と表現しようと思います。一般的には“光と影”の語順がしっくりきますが、悩んだり苦しんだりしたことが多かったことから“影と光”したいと思います。

小学校の頃は、音読がとてつらい学習内容でした。「あ行」や「た行」が言いにくい私は、どうしても音読でそれらの言葉が出にくい（出てこない）のです。普段の会話でも言いにくいのですから、クラスメイトの前で一人で音読という緊張感が加わればなおさらです。先生から指名されると、手に汗握るところか、全身に汗をかくほどでした。子どもながらに、すらすらよどみなく読むのがよいと思っていましたので、まったく読めない自分によく落ち込みました。「国語なんてなくなればいいのに…」と、何度思ったことかわかりません。現在、小学校で教壇に立ち、国語を教える立場になって思うのですが、子ども時代に教わったはずの『ごんぎつね』や『大造じいさんとガン』の記憶が、私にはないので