

特集

feature

ボディメイキングとアンチ・ドーピング

渡部 厚一, M.D., 筑波大学体育系准教授, 日本スポーツ協会公認スポーツドクター, 日本障害者スポーツ協会障害者スポーツ医, 日本内科学会総合内科専門医, 日本呼吸器学会専門医

1. ドーピングとは何か？ ドーピングとその歴史

日常生活においてより効率的に作業をするためには、効率よく筋肉をつけたいといったボディメイキングや、疲労をあとに残さないようにコンディションを整えたいといった願望は当然湧いて出てくるであろう。このような願望に応えるべく、一般社会においてもマッサージなどの医療や滋養強壮剤が商品化されている。当然ながら、競技として他人と競い、より高いパフォーマンスを得るためには、アスリートも同じような行動をとりがちとなる。

このような問題は、現代に始まったことではなく、古くは古代ギリシャ時代やローマ時代にもさかのぼり、例えば競走馬車競技においてその馬にアルコールを含んだ蜂蜜液を飲ませたといった記録があり、近代オリンピック発祥の時期となる19世紀後半においても、水泳競技で覚醒剤が使用され、オリンピックで覚醒剤とアルコールをレース中に使用しながらマラソンで優勝したとの記録がある。これらのエピソードはある意味、当時は良いとされたのかもしれない。しかしながら、このような現象が頻繁に認められるようになると、その弊害が危惧されるよう

になったのであろう。1928年には国際陸上競技連盟が世界で初めて競技団体としてドーピング薬物使用の禁止を示したとされている。

このような時代背景とともに、“ドーピング”という言葉も生まれてきたようである。最初のスポーツ系英語辞書にこの用語が掲載されたのは1889年といわれ、Zulu族が戦闘中の士気を高めるために使用した“dop”という酒に由来し、麻薬をのませる、混ぜる、ぼーっとしているといった意味があったようである。

アンチ・ドーピングの動きが大きく動いたのは、1960年のローマオリンピック大会での出来事であった。自転車選手がレース途中で死亡する事故が発生し、その原因としてドーピング疑惑が浮上したのである。この出来事をきっかけに、1968年よりオリンピック大会でのドーピング検査が開始された。このアンチ・ドーピングの転換期に開催されたのが前回の1964年東京オリンピックである。

2. 現在のアンチ・ドーピングプログラム(図1)

オリンピック大会でのドーピング検査を中心に行なわれるようになったアンチ・ドーピング活動は、やがて競

技ごとに普及する一方、新たなドーピング方法の利用やドーピングの社会的問題から、ミレニアムとなる2000年を機に、現在のアンチ・ドーピングプログラムが登場した。世界アンチ・ドーピング機構(World Anti-Doping Agency: WADA)は、世界唯一のアンチ・ドーピングプログラム統括機関であり、IOCなどのスポーツ競技団体と政府から半々の出資を得て運営されている。WADAが定めるルールは大きく3つのレベルに分かれており、レベル1にアンチ・ドーピングの全体像を示す最も基本的なルールとしての世界規程(15)がある。規程は2004年に初版が発効され、以後2009年、2015年、2021年と6年周期で改訂されている。その世界規程に従い、さらに細かい事項について定めているのがレベル2に該当する8つの国際基準である。さらにレベル3として、モデルルールやガイドラインが定められており、上位2つのレベルは世界共通で、競技に関係なくスポーツ関係者が義務として守るべきルールとなっている。

レベル2に位置づけられた8つの国際基準のひとつに禁止表国際基準(14)がある。禁止表国際基準は少なくとも年1回以上改訂することとされているため、毎年ほぼ1回、2014年は1月

と9月に年2回、改訂されている。同様に、治療使用特例(TUE)に関する国際基準(12)は、病気などで治療を受ける際に禁止物質や用法を用いなければならない場合に行なう手続きに関する国際基準である。治療薬や治療方法が禁止表国際基準に掲載されるため、当然この国際基準も頻回に変更が行なわれ、常に最新の情報を得ておく必要がある。

3. 禁止表国際基準に掲載される禁止物質と方法とは？

表1は、禁止表国際基準を大きくカテゴリ別に分けて示したものである。まず物質(Substance：S)と方法(Method：M)の2種類があり、これが競技会時のみに禁止されているものと、常時禁止されているものがある。Pは特定競技(particular sports)を意味し、物質のみからなる。Mは常に禁止されている。Sは0～5の6つのカテゴリが常時禁止され、6～9の4つのカテゴリは競技会時のみに禁止される。禁止表国際基準への掲載については世界規程においてその掲載基準が定められている。①競技力を向上させる又は向上させうるもの、②健康上の危険性を及ぼす又は及ぼしうるもの、③スポーツ精神に反するもの、の3つのうち2つ以上を満たすものであり、スポーツ精神については世界規程の冒頭で説明されている。

禁止表国際基準には様々な物質が例示されているが、それがすべてかというとはそうではなく、「…および類似の化学構造又は類似の生物学的効果を有するもの」とした表現によってオープンリストとなっている。また、当然ながら、禁止表国際基準に掲載される物質や方法には日常生活の中で頻用される可能性のあるものが含まれている。特にドーピング目的の乱用とはなりにくい一方で医薬品として広く市販され日常使用されやすく違反を起こしやすい

Level	Year	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
1	規程	→																		
2 国際基準	禁止表	→																		
	TUE	→																		
	検査・調査	→																		
	個人情報	→																		
	分析	→																		
	規程遵守	→																		
	結果管理	→																		
	教育	→																		
テクニカルドキュメント																				
3	ガイドライン及びベストプラクティスマodel																			

図1 現在のWADAによるアンチ・ドーピングプログラム

表1 禁止表国際基準とそのカテゴリ

2021 禁止表国際基準			
常に禁止	S	0	無承認物質
		1	タンパク同化薬
		2	ペプチドホルモン、成長因子、関連物質および模倣物質
		3	ベータ2作用薬
		4	ホルモン調節薬および代謝調節薬
競技会時に禁止	M	1	血液および血液成分の操作
		2	化学的および物理的操作
		3	遺伝子および細胞ドーピング
競技会時に禁止	S	6	興奮薬
		7	麻薬
		8	カンナビノイド
		9	糖質コルチコイド
特定競技で禁止	P	1	ベータ遮断薬

ものは「特定物質」と表現し、ドーピング目的で使用されやすい「非特定物質」と区別しているのも特徴である。例えば特定物質のエフェドリンは、市販の風邪薬のほとんどに含まれるが、ドーピング目的で頻用されることは少ない。一方、非特定物質の蛋白同化薬は、病院の医療でもほとんど使われることがなくお目にかかれませんが、筋肉増強剤としてスポーツ界での使用が目立つ。2021年の規程改訂により特定方法も追加された。

また、禁止表国際基準の巻末には監視プログラムが説明されている。監視物質は、禁止されていないがドーピング検査の検体から計測されて監視されているもので、私たちが日常よく耳にするカフェインやニコチンが含まれている。コーヒーやお茶に含まれるカフェインは、コーヒー1杯で約100mgが摂取されるが、実験的には体重1kg当たり3～6mg、つまり体重50kgの人で300mg程度のカフェイン(コーヒー3杯ほど)を摂取するとスポーツ

パフォーマンスに有益であり、一方体重1kg当たり9mg以上では副作用が目立つことから(4)、IOCによるリストでは禁止されていた。同様に、ニコチンはたばこに含まれる成分としてよく知られている。ニコチンが体内に入り代謝を受けて尿に排出される物質をコニチンという。2012年から監視プログラムに入る(13)にあたり、アスリートの尿サンプルからニコチンの検出有無を調べたところ、43競技2,185人のうち約15%から検出され、またアイスホッケー、スキー、ラグビーなど競技によってその割合が高い種目があり(5)、snusという無煙たばこにより高強度での自覚症状の改善が報告(1)されている。

4. 禁止物質と禁止方法の身体への作用

これらの禁止物質や方法が、実際身体のどのようなところに作用していくのかを考えることは非常に重要である。図2は前項で説明した禁止表国際基準のカテゴリーが身体のどこに作用するかをイラスト化したものである。①～⑨が物質のカテゴリーであるS1～S9、①～③が方法のM1～M3、黄色①がP1にそれぞれ対応している。まず、運動システムを指令し、痛みを感知し思考を取りもつ部分は脳であるが、その脳に主に作用するのが⑥～⑨である。いわゆる火事場の馬鹿力を発揮し、痛みを取ってパフォーマンスに結び付けるため、競技会時のみ禁止されている。①、②、④はステロイドやホルモンに関連するもので、男性化に作用するものは筋力発揮に役立ち、また、エリスロポエチンなど造血作用のあるものは、持久力としての酸素運搬能に作用する。③と黄色①は交感神経作用のひとつであるベータ作用剤とベータ遮断剤お互いに拮抗した作用をもち交感神経を高めるあるいは遮断するが、それぞれスポーツで有利な場面に使われる。③は

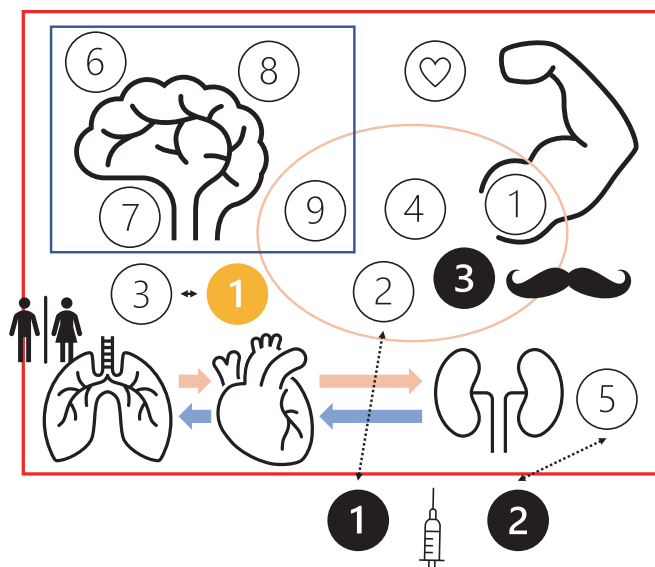


図2 禁止表カテゴリーと身体への作用

治療場面では気管支拡張作用を生かして気管支喘息治療に使用されるが、交感神経刺激作用は心拍数を上昇させ、手足を奮い立たせる。一方で、興奮をうまく鎮めるベータ遮断剤(黄色①)は射撃やアーチェリーなどでは逆に緊張をほぐし、手先の震えを除くことが有利に繋がることから、特定のスポーツで禁止されている。⑤は利尿剤あるいは遮蔽剤と呼ばれ、主に腎臓に作用して尿をつくり出すことで血中の物質を排出してその血中濃度を低下させ、体内の血液の水分のボリュームを下げて簡単に減量できるため禁止されている。

①は血液ドーピングに関連した禁止方法で有酸素系パフォーマンスに結びつく。いわゆる筋パワー発揮の競技力向上に関係する①などと対比できる。また①は体外から投与される。②の点滴は体外から水分を注入し体水分量を増加させる物理化学的操作にあたるが、血液を希釈して①の隠蔽目的に利用され、体水分量を減らす⑤と対比される。

⑩の無承認物質は2011年から禁止表国際基準に追加され、「公式に承認されておらず、禁止表の他のセクションに対応しない薬物の立場を明確にする」ために設定された。具体的には、人の使用として承認されていない、例え

ば動物への使用のみが承認されている物質や、ある製薬会社の研究所で開発してはまだ世間に公表されていない物質などの前臨床段階、臨床開発中、臨床開発が中止になった物質を示している。アンチ・ドーピングにはあらゆる物質が想定されているというメッセージとしてのカテゴリーとなっており、合成ステロイドとしてのデザイナードラッグも含まれる。サプリメントに含有したテトラヒドロゲストリノンにより多くのアスリートがドーピング違反となった事件(2)があった。

5. 禁止物質の作用

S1 蛋白同化薬：糖質や脂質を分解してエネルギーを作るといった反応を異化というのに対し、同化とは生物が外界から摂取した物質を自己の成分あるいは有用な物質に合成する反応である。このため、蛋白同化薬は別名、筋肉増強剤としてもよく知られている。多くは男性ホルモン作用をもつものであり、スポーツでは女性への投与で特に影響が大きい。しかし、蛋白同化薬が一般的に医療で用いられるのは特殊な貧血や消耗性疾患の場合で、かなり特殊な状況でしか使用されない。一方、筋肉をつけたい人たち向けのサプリメ

ント(プロテイン)や精力剤に蛋白同化薬を少し混ぜれば、それは大きな効果を生み、人気商品になる可能性が高い。前述のデザイナードラッグのテトラヒドロゲストリノンも、サプリメントに含まれて問題となった。筋肉への直接的な作用を認めることから、覚醒剤等のS6カテゴリーについて、1950年代の比較的古くからスポーツ界で頻用され、意図しない違反もあるものの、S1の違反・制裁例が多く挙がっている。1988年ソウルオリンピックでベン・ジョンソンが世界記録を出して優勝したのちドーピング違反で失格となったという事件は有名で、最近では、特にボディビルダーでの使用がよく認められる。

S2ペプチドホルモン、成長因子、関連物質および模倣物質：なかでも有酸素能力に関連するエリスロポエチンと、筋骨格系にも作用する成長ホルモンが主に取り上げられている。エリスロポエチンは腎臓で生成され、骨髄にある赤血球系幹細胞の分化誘導を刺激して赤血球産生を促すことから造血ホルモンといわれる。一般的には貧血の治療に用いられるが、腎機能が荒廃した腎不全透析患者や抗がん剤治療により骨髄抑制が生じた患者では特に有用である。赤血球は血液中で酸素を結び付けて肺や心臓を介して筋肉に運搬する役割をもつことから、酸素運搬能、つまり有酸素能力の向上に寄与するが、高地トレーニングや低酸素トレーニングは、低酸素刺激による低酸素誘導因子活性化を介したエリスロポエチン産生による造血を利用したものである。成長ホルモンは幼小児期から成人期にかけて筋肉や骨の代謝の促進にかかわり、治療場面では小人症や成長ホルモン分泌不全症による成長障害に用いられる。スポーツ種目によっては低身長がパフォーマンス発揮に比較的不利なものがあるが、一方で社会生活では不

利となることもあり治療が必要である。一方、成長ホルモンの病的な作用により巨人症や末端肥大症が生じる。

S3・P1 ベータ2作用薬・ベータ遮断薬：自律神経である交感神経には α 作用と β 作用があり、このうち β 作用に関連し、互いに作用は相反する。治療場面では、その気管支拡張作用を利用した気管支喘息の治療や、少ない心拍数を示す徐脈のため血圧が保てず失神してしまう患者への心拍数増加目的で処方される。なお、南天や附子といった生薬にも β 作用のあるヒゲナミンが含まれる。一方、ベータ遮断薬は、頻脈性の不整脈や、高血圧での降圧、心臓への負担軽減目的で心不全に対して用いられる。

S4 ホルモン調節薬および代謝調節薬：主なものとして、アロマターゼ阻害薬と抗エストロゲン物質があり、女性ホルモンとしてのエストロゲンと拮抗し、あるいはその生成過程を阻害することにより男性化作用を生じる。もうひとつが糖代謝に作用するインスリンである。

アロマターゼ阻害薬はエストロゲン生成過程のひとつである芳香化(アロマ=芳香)を阻害する薬である(図3)。

芳香化の阻害により男性ホルモンであるテストステロンの働きが促されることになる。治療場面では、エストロゲン受容体と関連するため乳がんに対して使用され、抗エストロゲン物質のクロミフェンやシクロフェニルは排卵誘発剤として不妊症患者の治療で用いられるほか、一部では骨粗鬆症の治療に使われている。特に、乳がんや不妊症は30代を過ぎたころより問題となりやすいが、女性アスリートの競技年齢も近年高くなってきており、使用の増加が予想される。代謝調節薬のインスリンは、以前はペプチドホルモンであることからS2に分類されていた。インスリンは、血液中のブドウ糖を筋肉内に運ぶ作用があるため、糖尿病では血糖値を下げるために使用されるが、スポーツ場面では筋肉へのブドウ糖輸送に有利に働くため禁止されている(図4)。

S5利尿薬および隠蔽薬：利尿薬とは腎臓に作用し尿の排出を促す物質をいい、治療場面では利尿により循環血流量を減らして心負荷を軽減させ、降圧目的で、高血圧や心不全患者に対して使用される。同様にマンニトールは粘着防止剤や調味目的として食品に添加されることでも知られるが、医学的な

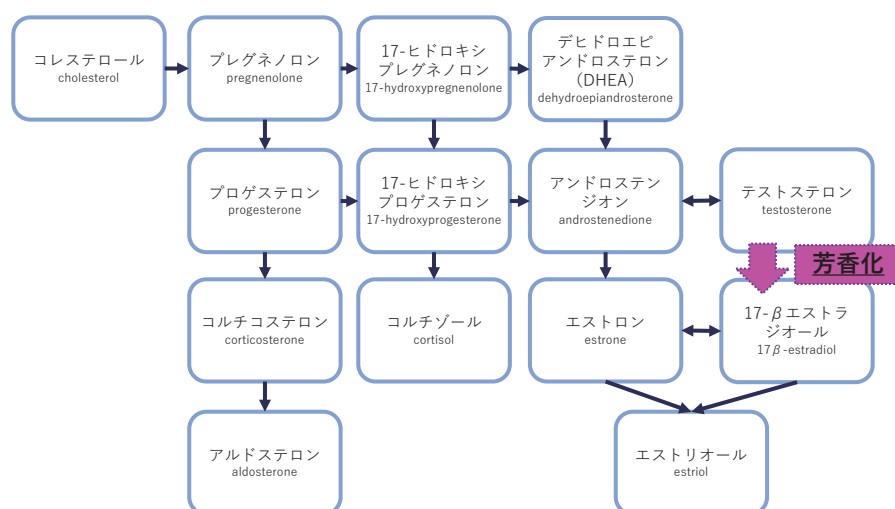


図3 女性ホルモンの生成過程と芳香化

使用の目的は浸透圧利尿である。これをドーピング目的で使うのは、体重別の競技で減量を促進するために用いたりドーピングをしているアスリートが尿を薄めたりする目的といった場面である。

S6興奮薬：交感神経刺激剤や覚醒剤などの興奮作用をもつもので、特定物質と呼ばれるものが規定されていて、例えばアドレナリン(アナフィラキシーショックの際に用いられる)や、エフェドリン(市販の風邪薬にはほとんど含まれている)のような交感神経に作用する物質である。エフェドリンは鼻粘膜の血管収縮をしたり気管支の筋弛緩をするということで鼻水を抑えたり息の通りを軽くしたりする作用がある。アドレナリンは血管の収縮作用もあり、止血目的で局所麻酔として使われ、比較的医療現場での使用頻度が高い。一方でアンフェタミンなどの覚醒剤は歴史的には比較的早く1896～1900年頃から使われていて、疲れを取るなどの作用がある。

S7・S8麻薬・カンナビノイド：日本ではあまり違反がないカテゴリーである。モルヒネやペンタゾシンなどの麻薬は、がんに伴う痛みや手術前後の除痛目的で、禁止はされていないがコデインは中枢性鎮咳薬として医療現場でよく用いられる。しかし、日本のスポーツ環境では、鎮痛目的の使用は海外ほど行なわれていないこともあり、違反も少ない。カンナビノイドは興奮薬のように酩酊と同様の状態を作り、精神への作用として幻覚などを引き起こす。マリファナなどは日本では厳しく取り締まられていることから国内での使用は少ない。

S9糖質コルチコイド：医療では多種の疾患に、抗炎症作用や鎮痛作用を中心に多様な用途で、時に大量に使用さ

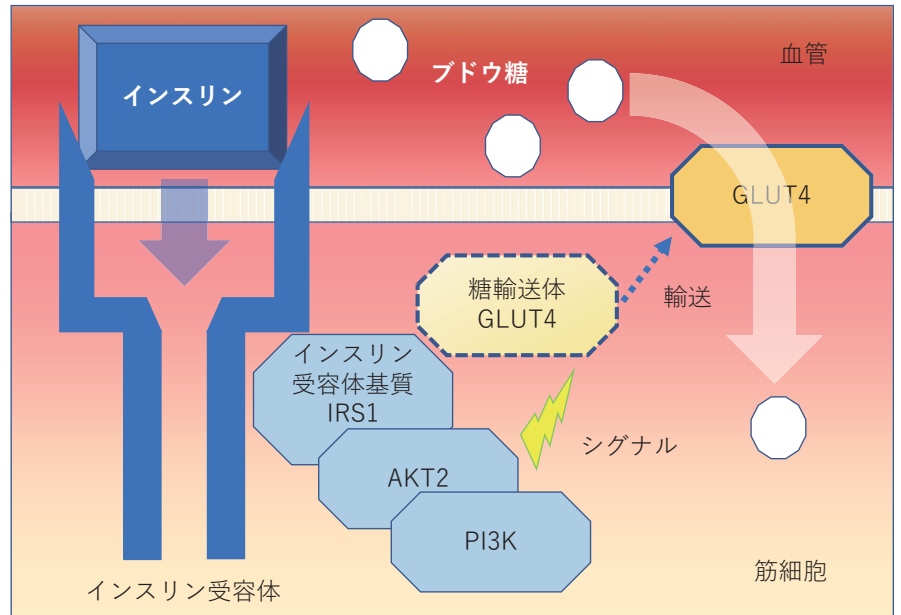


図4 筋細胞におけるインスリンのブドウ糖輸送のイメージ
インスリンが筋細胞表面のインスリン受容体に接着すると、シグナルを介して糖輸送体の細胞表面への輸送を促し、糖輸送体によりブドウ糖が細胞内に取り込まれる

れることがある薬である。内科領域では気管支喘息や花粉症などのアレルギー性疾患、関節リウマチなどの自己免疫疾患、若い人に多い潰瘍性大腸炎やクローン病などの炎症性腸疾患あるいは腎臓の糸球体腎炎などで、整形外科領域では関節内注射や脊髄損傷時としてスポーツ現場でも使用が認められる。メリットが大きい反面、長期連用や慢性的な使用による筋骨格系も含めた様々な副作用のため、医療では副作用を常に注意しながら使用するのが原則である。

M1血液および血液成分の操作：以前は酸素運搬能の強化という表現だったが変更となった。赤血球に含まれるヘモグロビンは体内での酸素運搬に非常に大きな役割を担っている。実際に事故や手術で大量に出血した際に生じる急性の貧血では、赤血球寿命が約120日であることから、体外からの輸血が最も確実な治療法である。したがってこれを正常な人に行なえば、短時間で赤血球を増やすことができ、有酸素能力が向上する。これを血液ドー

ピングと呼ぶ。同様に、ヘモグロビンの酸素運搬能を強化しようという考え方として酸素摂取や運搬、供給を人為的に促進する製剤を用いることも該当する。

M2化学的および物理的操作：改ざんは代表的な物理的操作であり、2021年の規程改訂により変更になっているが、例えば他人の尿と検体を入れ替えることがある。点滴を含む静脈内注入は、血液ドーピング後の検査逃れのための大量輸液に関連している。

M3遺伝子および細胞ドーピング：実際の違反発覚例は現状ないとされるが、将来的な遺伝子や細胞ドーピングによる競技能力向上はWADAが発足した2000年当時から懸念されてきたため、当初から掲載されている。有名なのはミオスタチンとよばれる筋肉増殖の負の制御因子で、これを阻害することにより骨格筋が増殖するため、筋ジストロフィーなどの筋疾患患者に対するミオスタチン阻害薬の創生研究が行なわれている(9)。

6. 禁止物質の副作用と使用のリスク

副作用とは、治療等の目的で医薬品を使用した際に、通常用量で人に発現する有害かつ予期しない反応と定義される。一般的にドーピングとしての使用の特徴として、①治療とは関係なく健全な身体に投与される、②使用量は通常量を超えることから、ドーピングにより、使用した薬物の副作用が出現する可能性は大きいことが予想される。また過量や人工物の投与はアレルギーや自己免疫反応を起こすリスクもある。そこで、各カテゴリー使用の健康リスクについて表2にまとめた。

健康リスクには、禁止物質・方法が使用される環境に起因することも多い。つまり、一般的な治療は有事のバックアップ体制が整った優れた衛生環境の中で行なわれるのに対し、ドーピング場面ではそれが行なわれない懸念から、例えば注射針の誤用や注射針を医療現場でない場所で使用するなどの理由で血液感染症のリスクがあるとされる。

各カテゴリーのリスクについてさらに説明すると、例えば蛋白同化薬では、筋肉質、にきび、性行動障害・性欲変化、精神的な部分では攻撃性といった作用が男女共通して認められるが、声のかすれ、発毛増加などは特に女性で顕著に認められる一方、男性では男性特有の臓器である前立腺の肥大や、外因性投与によって内因性の産生が抑制されることにより精巣の萎縮や造精能力低下、インポテンス、乳房の発達が起こる。

エリスロポエチンが過剰に影響すると、赤血球増多による多血症から、さらに血栓傾向が生じて心筋梗塞、脳梗塞、脳卒中のリスクに繋がる。成長ホルモンが過剰に作用すると血糖値が上昇して糖尿病になったり、心臓の異常な肥大、血圧上昇、末端肥大による関節痛が生じたりする。腫瘍の発生リスクも高まる。

表2 禁止物質・禁止方法使用の健康リスク

- 一般的な用量を超えた使用となりやすいため、その物質・方法の作用が強く出やすい
 - 薬を急に中止した時などに起こるとされるいわゆる「リバウンド現象」のリスクも高い
 - 外因性投与による内因性物質の分泌抑制が生じやすい
- その物質の副作用も同様に強く出やすい一方で、副作用への対応がしにくい
 - S0：無承認物質のカテゴリーが示すように、前臨床段階、臨床開発中の物質では、副作用そのものが十分に評価されていないが、そのような物質が使用されやすい
 - 長期的なモニタリングは難しい
- ドーピングを隠蔽するために、さらに本来不必要な物質・方法が使用されやすい
- 同一物質の大量の使用、人工的な物質・方法の使用によって、アレルギー等の免疫反応のリスクも高まりやすい
- 医療環境のような衛生環境が整った環境で行なわれないこともあるため、不衛生による感染症などのリスクが生じやすい
 - 思いもよらぬトラブルへの対処ができない

ベータ作用剤では心拍数増加による動悸、交感神経亢進による頭痛や発汗、筋肉痙攣が起こったりする。ベータ遮断薬では低血圧や心不全が助長され、気管支痙攣による喘息発作が生じる。同様に興奮薬もまた交感神経刺激作用を示すことから、体温上昇、脈や血圧の上昇、口の渇き、精神変調の症状が出てくる。興奮薬は不整脈を惹起することによる心臓発作のリスクもあるとされる。利尿薬で循環血液が減少することにより、脱水や血圧低下、めまい、失神が起こる。また利尿とともに電解質が失われ、筋痙攣や精神状態の変調を及ぼす。

血液ドーピングや人為的酸素運搬能強化では、循環血液量増加によって血栓、心臓負荷による心不全のほか、体外からの注入に伴う血液感染症(HIV、肝炎、敗血症)や血液型不一致などが挙げられる。

7. 指導者が注意すべき点

*パフォーマンス追及の在り方

実際にアスリートがどのカテゴリーで違反を犯しているのか、日本国内での事例を海外と図5に比較した(17)。折れ線グラフが世界での違反例で、棒グラフが日本の違反例である。これらを重ねて見てみると、日本あるいは世界で多いもの、全体の中での比率を見ることができる。世界・日本で多く制

裁に結び付いているものはS1とS6のカテゴリーである。S1は競技内外問わず常に禁止されているもの、S6は競技会において禁止されているもののそれぞれ筆頭となっている。特に日本の場合には世界と比較してS3やS6の違反が多く、対してS7やS8は頻度が少ないことが読み取れる。

スポーツを行なう以上、パフォーマンスの追求は必須である。そこで、例えばパフォーマンスを向上させるためにこのサプリメントを飲むとよい、というのも当然理解できるが、ドーピングか否かに関しては健康被害やスポーツ精神に反するかのバランスが必要になってくる。ドーピングの観点からはパフォーマンス向上は禁止表の掲載基準のひとつになっているため、この両者の相反をスポーツ科学の立場からのみならず、アンチ・ドーピングの視点からも立ち止まって考えるべきである。パフォーマンス向上のためにスポーツ科学の立場から優れたものを使用することが本当に良いことかという、それが行き過ぎてしまうとかたやドーピングとして健康被害が及ぶことがある。スポーツ科学の落とし穴であり、アンチ・ドーピングの根深い問題ともいえ、この疑問を常にもっていななければならない。

***スポーツのルールであり、医療のルールではないアンチ・ドーピング**

ドーピングという「クスリ」といったイメージが伴いやすく、禁止表国際基準でもそのカテゴリーの和訳に「…薬」を認めるが、実際に定められているのは基準を満たす物質と方法であり、必ずしも医療と直結でないことには注意したい。

確かに、禁止物質を明確に含んでいるとわかるものは西洋医学に基づく医薬品であるが、これらは、疾病の治療効果に繋がる特定の作用をもつ物質を中心に構成されているからである。つまり、医療用医薬品の多くは病院で医師の指示により得られるものであるため含有成分が明示されており、単剤(ひとつの粒や粉の中に薬効成分としてひとつの成分しか入っていない)が多い。ただし、医薬品にも、医師の処方による医療用医薬品と病院に行かず処方箋がなくとも自分で買える市販薬がある。一方、漢方薬は天然に存在する動植物や天然物などから精製することなく用いる生薬を配合したものである。したがって、病院でもらったからとか医師に処方されたからドーピングの心配がないわけではないことに注意する必要がある。また、市販薬は大衆薬ともいい、配合薬が多く、モデルチェンジしやすく情報が入手しにくい。

さらに問題なのはサプリメントである。一般に食事は社会生活を生きるために摂取するものであり、それとは別に補助食品として追加的に、ある目的や意図をもって摂取するのがサプリメントである(表3)。食品としての管理となる医薬品のような成分表示は必要なく、品質管理も厳密とはいえないため、内容物を簡単に同定できない。したがって、特定の物質が大量に摂取されやすいサプリメントによるアンチ・ドーピング違反が頻繁に起きている。国際オリンピック委員会では、こうした理由から特殊な事情を除き使用を推

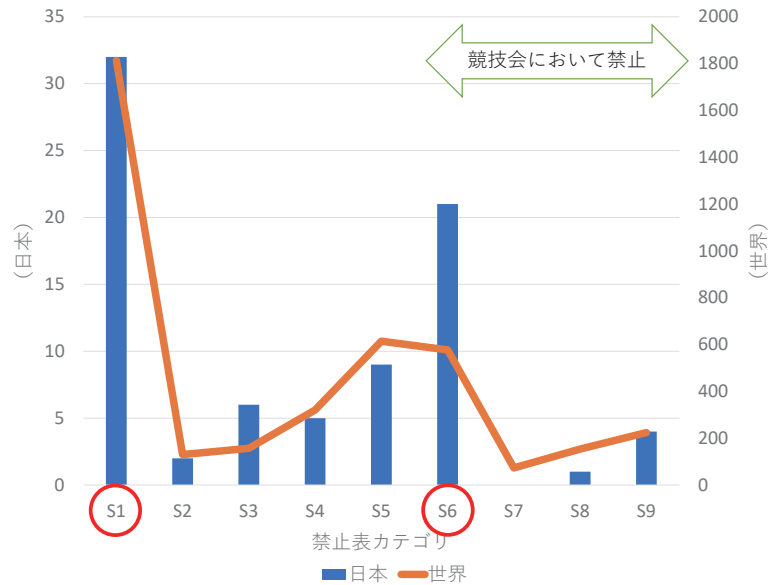


図5 禁止表カテゴリー別の違反事例—日本と世界の比較—

表3 食品とサプリメント、医薬品の関係

		特徴	スポーツでの使用の留意点
体内に摂取されるもの	食品	生活するために必要なものとして摂取されるもの	
	サプリメント	ある目的や意図を持って摂取されるもの 品質管理：医薬品のような厳密な規定はない 成分表示：厳密でない	特定の物質が大量に摂取されやすいため作用も大きい ドーピング違反の多くがサプリメント関連 以前と同じ商品名でドーピング検査をパスしていても、禁止物質が混入してしまう例がある IOC：「特殊な事情を除いては使用を推奨しない」
	医療用医薬品	一般薬 医師の指示や処方により医療機関や保険薬局で調剤を経て購買するもの 含有成分がすべて明示されている 主要成分は単剤が多い 漢方薬 天然に存在する動植物や天然物などから精製することなく用いる生薬を配合	薬事法の改正により薬の管理が厳しくなってきたため、医師が病院外で処方を行うのは難しい 「医師から処方を受ければドーピングの心配がない」わけではない 明らかに禁止物質を主成分として含有する生薬の使用は当然ドーピング違反となる 明らかに含有しない生薬でも、すべての含有物質が明らかにできないため、禁止物質が完全に入っていないことを保証できず、使用は控えるべきである
	市販薬	大衆薬 OTC: over-the-counter drug 医師の指示や処方に拠らず購入可能なもの 要指導医薬品 一般用医薬品(第1類, 2類, 3類) 類似名称の薬品が多い：パブロンエース, パブロンA 「合剤」が多い モデルチェンジしやすい 漢方薬等もある	入手しやすく、救護や帯同では市販薬で済ませられると便利？ 風邪薬のほとんどに禁止物質のエフェドリンが含まれる 市販の医薬品は何が入っているのかわかりにくいので、医師から直接処方を受けたほうが安全

奨めない(6)としている。摂取する側が自らそのリスクを考えて使用する必要がある。

薬に禁止物質が含まれるかを調べる方法はいくつかある。そのうち自分で調べられる方法としてGlobal DRO(3)がある。薬効成分、薬品名を入力することで、禁止物質含有の有無を知ることができる。日本薬剤師会ではアンチ・ドーピング・ホットライン(11)という

FAXでの問い合わせが可能で、また日本アンチ・ドーピング機構が要請し日本薬剤師会と共同して行なっているスポーツファーマシスト制度(8)では、アンチ・ドーピングに詳しい薬剤師がスポーツファーマシストとして登録されており、問い合わせることができる。その他、国体向けの体育協会の調査や各競技団体での調査、あるいは日本アンチ・ドーピング機構にも問い合わせ

窓口(7)があり、薬の使用前に必ず確認することが重要である。一方、日本スポーツ協会では「使用可能薬リスト」(10)を毎年公表している。遠征や練習用に、このリストをもって薬局で薬を揃えればドーピングフリーの救急箱を作成することができる。

一方、禁止物質や方法がいかなる時にも使用できないかといえばそうではない。アスリートが競技に参加できる権利と機会を保障するものとして、アンチ・ドーピング規則にはTUEの国際基準(12)がある。TUEとはTherapeutic use exemptionの頭文字で、禁止物質や方法であっても、治療のため他薬等に変えられず必要な場合には、使用の特例申請を事前に行ない、使用許可書の付与を受けるというものである。通常標準申請では競技会30日前までに申請し、付与を受ける必要がある。

TUE申請が想定される疾患と禁止物質・方法との関係について表4にまとめた(16)。特に乳がんや不妊症は女性のアスリートで非常に多く、糖尿病、高血圧症、痛風、高尿酸血症は若いアスリートでも認められ、もちろん中高年にも多く認められる。また気管支喘息、アレルギー性鼻炎、炎症性腸疾患での糖質コルチコイドの使用による申請は非常に頻度が高い。◆

参考文献

- Chiamulera C., Tam E., Baraldo M. Effects of snus administration on sport performance. https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/final_report_13c35cc_pr_chiamulera.pdf. (2021年5月20日参照)
- CNN Editorial Research: BALCO Fast Facts. <https://edition.cnn.com/2013/10/31/us/balco-fast-facts/index.html> (2021年5月20日参照)
- Global DRO: <https://globaldro.com/JP/search> (2021年5月26日参照)
- Guest N.S., VanDusseldorp T.A., Nelson M.T., Grgic J., Schoenfeld B. J., Jenkins N. D. M., Arent S. M., Antonio J., Stout J.R., Trexler E.T., Smith-Ryan, A. E., Goldstein E.R., Kalman D.S., Campbell B.I. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutrition*. 18:1,

表4 TUE申請が想定される疾患と禁止物質・方法との関係

禁止表カテゴリ	S1	S2	S3	S4	S5	M1	M2	S6	S7	S8	S9	P1
アンドロゲン欠乏症/男性性腺機能低下症	○	○										
性転換アスリート(女性→男性)	○											
成長ホルモン欠乏症(成人・成人未満)		○										
気管支喘息			○								○	
糖尿病				○								
不妊/多嚢胞性卵巣症候群				○	○							
乳がん				○								
高血圧を含む心疾患					○							○
痛風・高尿酸血症				○								
輸血						○						
静脈内注入							○					
注意欠陥多動性障害(ADHD)								○				
内因性睡眠障害								○				
アナフィラキシー								○			○	
感染後咳嗽								○			○	
副鼻腔炎								○			○	
神経因性疼痛									○	○		
筋骨格疾患									○		○	
炎症性腸疾患											○	
副腎分泌不全		○									○	
ネフローゼ症候群・糸球体腎炎											○	
腎移植		○			○						○	

2021. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00383-4>
- Marclay, F., Grata, E., Perrenoud, L., Saugy, M. A one-year monitoring of nicotine use in sport: Frontier between potential performance enhancement and addiction issues. *Forensic Science International*. 213(1-3):10: 73-84, 2011.
- Maughan R.J., Burke L.M., Dvorak J., Larson-Meyer D.E., Peeling P., Phillips S.M., Rawson E.S., Walsh N.P., Garthe I., Geyer H., Meeusen R., van Loon L.J.C., Shirreffs S.M., Spriet L.L., Stuart M., Verne A., Currell K., Ali V.M., Budgett R.G.M., Ljungqvist A., Mountjoy M., Pitsiladis Y.P., Soligard T., Erdener U., Engebretsen L. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med*. 52:439-455.2018 <http://orcid.org/0000-0002-1956-4098>.
- 日本アンチ・ドーピング機構：薬について問い合わせ。 <https://www.realchampion.jp/knowledge/medicine>(2021年5月26日参照)
- 日本アンチ・ドーピング機構：公認スポーツファーマシスト～スポーツの価値を守るアンチ・ドーピング活動～。 <https://www.sp.playtruejapan.org/>(2021年5月26日参照)
- 日本筋ジストロフィー協会：生体関連化合物の分子認識を基盤とする筋ジストロフィー治療薬の創製研究(マイオスタチン阻害ペプチドの開発)。 <https://www.jmda.or.jp/muscular-dystrophy/research-trend/research-group-2017/rg2017-08/>(2021年5月20日参照)
- 日本スポーツ協会：anti-doping-med-list_202104.pdf : https://www.japan-sports.or.jp/Portals/0/data/supoken/doc/anti_doping/anti-doping-med-list_202104.pdf(2021年5月26日参照)
- 日本薬剤師会：日本薬剤師会アンチ・ドーピングホットラインへのお問い合わせ。 <https://www.nichiyaku.or.jp/activities/anti-doping/news.html>(2021年5月26日参照)

- Therapeutic Use Exemptions | World Anti-Doping Agency : <https://www.wada-ama.org/en/what-we-do/science-medical/therapeutic-use-exemptions>(2021年5月26日参照)
- WADA: WADA publishes 2012 Prohibited List. (27th September 2011) <https://www.wada-ama.org/en/media/news/2011-09/wada-publishes-2012-prohibited-list-0> (2021年5月20日参照)
- WADA: What is Prohibited : <https://www.wada-ama.org/en/content/what-is-prohibited> (2021年5月26日参照)
- WADA: World Anti-Doping Code 2021. https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/2021_wada_code.pdf (2021年5月20日参照)
- 渡部厚一. 帯同に必要なアンチ・ドーピングの知識. *臨床スポーツ医学*. 35(2): 171, 2018.
- 渡部厚一. 日本人アスリートにおけるアンチ・ドーピング規則違反の歴史と事例. *臨床スポーツ医学*. 37(12):1374-78,2020.

著者紹介



渡部 厚一：
筑波大学体育系准教授、スポーツ医、呼吸器内科医としてアスリートのコンディショニングを実践・研究している。