

第1版

公益財団法人全日本スキー連盟

アルペン

トレーニングマニュアル

SNOW JAPAN



Supported by Just Loving Ski & J:COM

Just Loving Ski
for Japan Alpine Ski Team

J:COM

目次

2	第1章 栄養
19	第2章 発育発達とフィジカルトレーニング概論
31	第3章 トレーニングのプログラムデザイン
49	第4章 傷害・障害
73	第5章 体力測定

第1章

栄養

1-1 はじめに

アルペンスキー競技選手の栄養を考える上で、寒冷、高所(低圧、低酸素)環境で競技を行うことと、競技時間が回転競技の50秒程度から滑降競技の2分30秒前後であることがポイントである。練習時には短時間の運動を繰り返し行うため、非乳酸性、乳酸性のエネルギー供給機構を考慮するだけでなく、有酸素性エネルギー供給機構も考慮する必要がある。これらの総合的なエネルギー供給を行えるように、栄養面からの配慮が重要となる。さらに、寒冷環境という特殊環境での練習や試合における身体への影響は大きく、体温維持を目的とした糖質補給、寒さ対策を兼ねた水分補給など栄養面から配慮すべき内容は多岐にわたる。

また、アルペンスキー競技は個人競技であり、練習だけでなく、大会においてもレース時間が個々に異なるため、試合の準備、補食や食事時間の管理などを1で行う必要がある。競技レベルが高くなればなるほど、早い年代から国内、海外への遠征へ行く機会が増え、様々な食環境に対応する能力が必要である。

U16の選手は身体が大きく変わる成長期と競技力向上を目指す期間が重なる。栄養摂取の特徴として、成長と発達の過程にあるため、エネルギーや栄養素の必要量は成人と同じ、あるいはそれ以上になる場合もある。しかし、体格や活動量、成長速度は個人差が大きく、エネルギーや栄養素の摂取においては、特に個人の状況に合わせてサポートする必要がある。

以上のことから、競技特性だけでなく、成長の個人差や生活環境を考慮した個別対応が基本となる栄養サポートにおいては、所属団体のスポーツ栄養士と協力しながら行うことが望ましい。本マニュアルでは、成長期にあるアルペンスキー選手の競技力向上に必要な栄養についてまとめた。

1-2 アルペンスキー選手における栄養の重要性

アルペンスキー選手にとって、栄養・食事が大切である理由は主に3つある。

- 1) トレーニングによる身体作り
- 2) 試合期のコンディショニング
- 3) 怪我や障害の予防及び改善

スキー競技は主要な試合が11月～3月頃に集中して開かれ、試合に向けた理想の身体を作ることのできるトレーニング期は4～10月頃と比較的長い期間となる。

スキー競技の特性上、脚筋力と競技力に相関関係がある。その脚伸展力を発揮するためには、上半身の筋肉量も必要であり、上半身と下半身の筋肉量をバランスよく増やすことがパフォーマンス向上に繋がる。

トレーニング期において、トレーニングで消費されるエネルギーを補い、さらに、理想とする身体作りを行うために、栄養バランスの良い食事を取ることが重要である。また長期間になるからこそ、トレーニング(運動)、栄養/食事、さらには休養の3つを軸に日々の体調管理を行うことが大切である。

試合時には、多くの選手が遠征し、慣れない場所で生活を送ることになる。ベストコンディションで試合に臨むため、寒冷環境での補食やスキー場での昼食の管理など、試合中の食事についても栄養バランスを考慮する必要がある。

また、スキー競技は、山の傾斜や形状、雪質、天候といった環境変化に対応しながら高速で山の斜面を滑走するため、衝突や転倒による障害や怪我のリスクが極めて高い競技である。さらに障害の原因は、マテリアルや外的環境だけでなく、選手のリカバリー状態や疲労度にも関係している。日頃の練習から、疲労回復、リカバリーを高めるため、適切な食事を取ることが重要である。

1-3 自分の身体を知ろう

アルペンスキー選手として、競技力向上を目指すためには、まず「現在」の自分の身体を知ることが必要である。毎日の体重、体脂肪率の測定だけでなく体調を確認し、記録することにより、ト

レーニングや日々の生活習慣とコンディションを関連付けて考えることができるようになる。その結果、試合時のコンディション管理ができるようになる。

1-3-1 体重・体組成を把握する

体重は摂取エネルギー量と消費エネルギー量の収支バランスを反映する測定項目である。そのため、長期的な体重の変化を確認することで、消費エネルギー量に見合った食事ができているかを判断することができる。体重が増えている場合は、消費エネルギー量よりも摂取エネルギー量が多いことが、一方、体重が減っている場合には、摂取エネルギー量よりも消費エネルギー量が多かったことが考えられる。

毎日の体重・体脂肪率などの身体組成を測るタイミングは、「起床後、朝食前、排尿後」という3つのポイントがある。朝起きたら、まずはトイレを済ませ、朝ご飯を食べる前に、脱衣、もしくは薄着で測定する。このときの体重は、食事やトレーニングなどの影響が最も少ない体重と言える。また、体脂肪率を測定することで、除脂肪体重という筋肉、骨、内臓や血液などの総重量を把握することができる。除脂肪体重は、特に筋肉量の変化や骨の成長度合いを確認するためにとっても重要な測定値である。成長期においては、骨の成長に伴い、筋肉量が増加することが一般的である。除脂肪体重が増えることが成長期の身体にとっては正常です。除脂肪体重の増加に合わせて、食事からの摂取エネルギー量も増やす必要がある。

さらに、体脂肪はエネルギーを貯蔵する働きをはじめ、体温の維持や内臓の保護、ホルモンバランスを整えるなど、身体にとって大切な働きをしている。適切な体脂肪を維持することは、特に女子選手においては、正常な月経発来や月経周期を整えるためにも重要である。体脂肪を減らすことは筋肉量を増やすことには繋がらない。体脂肪を維持すること、適切な栄養摂取量を確保することの重要性は、＜相対的エネルギー不足には注意＞の項目にも記載している。

1-3-2 測定した身体組成は記録しておこう！（図1）

毎日測定した体重や体脂肪率は、その「変化」を確認する事が重要である。トレーニングノートやコンディションチェックシートに記録をつけることを推奨する。成長期にある選手においては、「成長」の度合いを確認するため、成長曲線にも記録をつけよう。さらに「体調」も合わせて記録をつけると、コンディション管理に役立つ。記録をつける体調の項目は、体温、心拍数、脈拍、睡眠状態、疲労感、便秘などである。睡眠状態や疲労感などの主観的な項目については、とても良い10、と

でも悪い1をとるスケールにて評価し、数値化することで比較が簡単になる。便通は Bristol スケールの導入も推奨したい。

セルフチェックシート

競技目標 全国大会で入賞する
 身体づくりの目標 大会前までに体重を67.0kgまで増やす

日 (曜日)	1 月	2 火	3 水										
試合・練習予定													
67													
63													
体重	65	64.5	65.2										
体脂肪率	18	17.8	18.2										
体調	○	○	△										
疲労度	1	5	2										
食欲	○	○	×										
その他													

1-4 アルペンスキー選手に必要な食事の基本について

パフォーマンスの土台となる身体を作り上げていくために重要な5つの栄養素を5大栄養素といひ、糖質、タンパク質、脂質、ビタミン、ミネラルを指す。

<5大栄養素の特徴>

- ・ 糖質:米・麺・パンなどに多く含まれ、筋肉や脳など生きるために必要な臓器のエネルギーとなる。
- ・ タンパク質:肉・乳製品や卵、豆などに多く含まれ、筋肉を中心に身体の組織や臓器作る材料となる。
- ・ 脂質:1gで9kcalと糖質のおよそ2倍のエネルギーを生み出す効率的な補給源である。ホルモンの材料となる、脂溶性ビタミンの吸収を助けるなどの働きがある。
- ・ ビタミン:様々な身体の機能を調整する重要な役割がある。
- ・ ミネラル:カルシウムや亜鉛、鉄など、骨や酵素などの材料になる成分で身体の機能を正常に保つ役割がある。

重要な5大栄養素を過不足なく取り入れられる食事は、「食事の基本スタイル~5つのお皿」である。図2を参考に、主食、主菜、副菜、果物、乳製品の5つのお皿を毎食揃えることを勧める。



図 2 食事の基本スタイル～5つのお皿～

主食とは、ごはん、パン、麺類、シリアルなど、主に糖質の補給源になる。主菜とは、肉類、魚類、卵、大豆製品などを使ったメイン料理で、主にタンパク質の補給源になる。副菜とは、野菜、イモ類、海藻、きのこ類などを使ったサイド料理で、主にビタミン、ミネラル、食物繊維の補給源となる。汁物は副菜に含まれる。果物は、みかん、りんご、バナナなど、主にビタミン、ミネラルの補給源になる。乳製品とは、牛乳、ヨーグルト、チーズなどで、主にカルシウム、タンパク質などの補給源になる。

日本には四季の「旬」の食材がある。旬の時期には、他の時期よりも栄養が高く、新鮮で美味しく、かつ市場に出回る量が多くなるため、安価で食べられる。そのため、できる限り旬の食材を選ぶことを勧めたい。

<注意が必要な栄養素と食事の関係>

* タンパク質と主菜の関係

筋肉量を増やす＝タンパク質量のみを増やすと安易に考え、他の栄養素以上にタンパク質補給源の摂取のみに偏ることは、コンディション悪化へつながることがある。適切なタンパク質摂取量は、トレーニングの種類を考慮し、体重あたりから考えていく(図3)。

穀類もタンパク質量を十分に摂取するために必要であり、さらに良質のタンパク質として、主菜から動物性タンパク質(肉・魚・卵・大豆製品など)を十分な量を摂ることが重要である。良質のタンパク質とは、体内で合成することのできないアミノ酸である必須アミノ酸を多く含むものをいう。

たんぱく質って1日でどれくらい必要なの？

活発に活動していない人



体重1kgあたり

0.8~1.0g

持久性トレーニングを行っている人



体重1kgあたり

1.2~1.4g

断続的な高強度トレーニングを行っている人



体重1kgあたり

1.6~1.7g

1. 10代は10%多く摂取が見込まれます
2. 体重1kgあたり **2g以上は過剰摂取**です！

出典：鈴木志保子「理論と実践 スポーツ栄養学」日本文芸社、2018

* 糖質摂取の重要性とトレーニング量・シーン別の摂取目安量

生命維持やトレーニングなどを含む身体活動時のエネルギー源となるため、アスリートにとって、最も重要な栄養素といっても過言ではない。特にアスリートにおいて、1つ目は練習や試合でたくさん使う前にためておくこと、2つ目は練習や試合中に補給すること、3つ目は練習やトレーニング後に使った分を補うこと(リカバリー)の3つのタイミングを考慮し、糖質を補給しよう。トレーニング量とシーン別の糖質の摂取目安量は表1を参考にされたい。

表 1 トレーニング量とシーン別の糖質の摂取目安量

トレーニング量	状況	糖質摂取の目安量
軽い・少ない	低強度運動や技術練習	1日体重1kgあたり 3~5g
適度	1日1時間程度の適度な運動	1日体重1kgあたり 5~7g
多い	1日に1~3時間程度の中~高強度の持続的な運動	1日体重1kgあたり 6~10g
とても多い	1日に少なくとも4~5時間かそれ以上の中~高強度の過度な運動	1日体重1kgあたり 8~12g

シーン	状況	糖質摂取の目安量
一般的なエネルギー補給	90分未満の試合の準備	日常の必要量として 24時間で体重1kgあたり 7~12g
グリコーゲンローディング	少なくとも90分かそれ以上の持続的あるいは断続的に動き続ける試合の準備	試合の36~48時間前に 24時間で体重1kgあたり 10~12g
迅速な補給	エネルギー要求量の多い試合の間隔が8時間未満のリカバリー	試合終了後から最初の4時間で体重1kg1時間あたり1~1.2g、その後は日常の必要量を取るための摂取を実践
試合前の補給	試合前に動く 少なくとも60分かそれ以上前	運動1~4時間前に体重 1kgあたり1~4g
短い運動中	45分未満	必要なし
持続的な高強度運動中	45~75分	マウスリンスを含む 少量
動いたり止まったりをくり返すスポーツを含む持久性運動中	1~2.5時間	1時間あたり30~60g
超持久性運動中	少なくとも2.5~3時間かそれ以上	1時間あたり90gが上限

* マウスリンス (mouth rinse)はスポーツドリンクなどの糖質が入った飲料で口をすすぐことであり、これにより中枢性疲労の軽減 (疲労感の軽減など) につながるという報告がある。

出典：Burke LM, Hawley JA, Wong SH, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. J Sports Scis. 2011; 29(suppl 1): S20 より作成

引用文献：鈴木志保子、理論と実践 スポーツ栄養学、日本文芸社、2018

*** ごはんとおかずのバランスの良い食べ方**

タンパク質源である主菜だけをばっかり食べてしまうと、おかずだけでお腹がいっぱいになり、必要な糖質源であるごはんが食べきれない場合がある。主菜のおかず1口にごはん2-3口(トレーニング時には3-4口)、副菜のおかず1口にごはん1-2口(トレーニング時には2-3口)とおかずとごはんを交互に食べるようにすると、比較的簡単に、糖質とタンパク質のバランスが取れた食事を実践することができる(図4)。

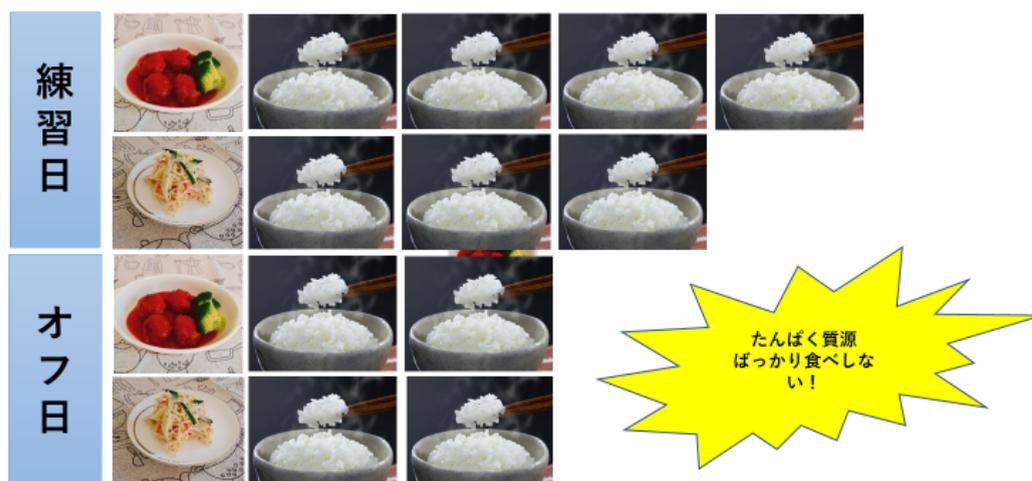


図4 ごはんとおかずの美味しい関係

1-5 成長にあった食事の摂り方

アルペンスキー選手として戦うための身体づくりには、身体の土台を築く時期である幼少の頃から成人に至るまで健全な成長を促し、健康的な身体を作ることがとても大切である。U16世代にあたる、小学校から高校生に至るまでのいわゆる思春期は、急速な成長が見られ、身体の臓器や器官も大きく成長し、身体の機能も大きく成長する。U16世代の栄養・食生活のあり方は、身体が大きく成長していく時期を考慮しながら、スキー競技の競技特性に合わせた食事・栄養に関する基本スタイルを身につけ、食事・栄養に関する自己管理能力を育成することである。

男女ともに成長期に入る時期や成長スピードには個人差がある。急激に身長が伸びているときに、その選手にとっての成長期のタイミングとなる。身長・体重の測定を続けながら、成長期に入ったタイミングを見逃さずに、糖質・タンパク質を始めとする栄養素をしっかりと増やしていきたい。

アスリートにとって、3食の中でいちばん大切な食事が「朝食」と言っても過言ではない。就寝中に多く分泌される成長ホルモンは、食事から摂取したタンパク質や糖質を中心とした栄養素をもとに、骨を中心に脳以外の全組織・器官の成長を促進させるばかりか、アミノ酸の取り込みを促し体内でのタンパク質合成を盛んにし、リカバリーや成長を促している。そのため起床時には、身体はエネルギー欠乏状態になっている。朝食は、起床時のエネルギー欠乏状態を補うだけでなく、3つの働きがある。糖質の補給によって血糖値が上昇し、筋肉や臓器の貯蔵エネルギーを補給する、食事をする事で胃腸などの消化器官活動が活発になることにより、便の排泄を促し、自律神経も正常に機能し、体内時計をリセットする役割がある。食欲がわからない、時間がないなど、朝食を食べない理由はたくさんあると思われるが、朝食から生活リズムを作り、1日のパフォーマンスを高めるために力を注ぎたいところである。朝食は特別な食事ではなく、食事の基本スタイルである、主食、主菜、副菜、乳製品、果物の5つが揃った食事が望ましい。摂取量の目安は1日摂取目標量の1/3の量を食べる。ごはんのみ、パンのみ、と主食に偏りがちだが、1日に必要なタンパク

質、ビタミン、ミネラルなどを十分に摂取するために、主菜・副菜といったおかずも必ず食べるようにする。食事の品数を増やさなくても、肉や魚、野菜をたっぷり入れた具たくさん味噌汁／スープや、具たくさんのサラダなどでも効率よく栄養を摂取できる。

U16世代では、1日3食の食事だけでは、エネルギー必要量を満たすことが難しくなる場合が多く見受けられる。甘いものやお菓子といった間食ではなく、3食の食事を取り切れなかった栄養素を含む「補食」を活用し、エネルギーや栄養素を過不足なく摂取したい。

また、10代前半から成長期にかけては、最大骨密度(ピークボーンマス)を迎える時期でもあり、骨密度を最も高めることができるチャンスでもある。骨の成長は身長伸びに繋がる。その骨格を土台に、スキー競技に要求される体力要素に耐えられる身体ができていくことになる。骨を十分に成長させるには、その材料となるカルシウムが十分な量必要であり、さらにビタミンDを不足させないことは、カルシウムの吸収と骨への沈着を促すことに繋がる。ピークボーンマスを迎える12～14歳で、カルシウムの摂取基準は、男子1000mg／日、女子800mg／日と成人よりも多いことが示されている。

鉄は血液中の酸素を全身に運搬するヘモグロビンを形成するために必要な栄養素である。継続的に筋肉を動かすアスリートは、酸素を使ってエネルギーを産生しなければならないため、酸素要求量が多くなる。特に女性アスリートは、初潮を迎える10歳以降あたりから、積極的に鉄を摂取するようにしたい。鉄の摂取基準は、12～14歳男性では10.0mg／日、女性では12.0mg／日(月経なし8.5mg／日)が推奨されている。

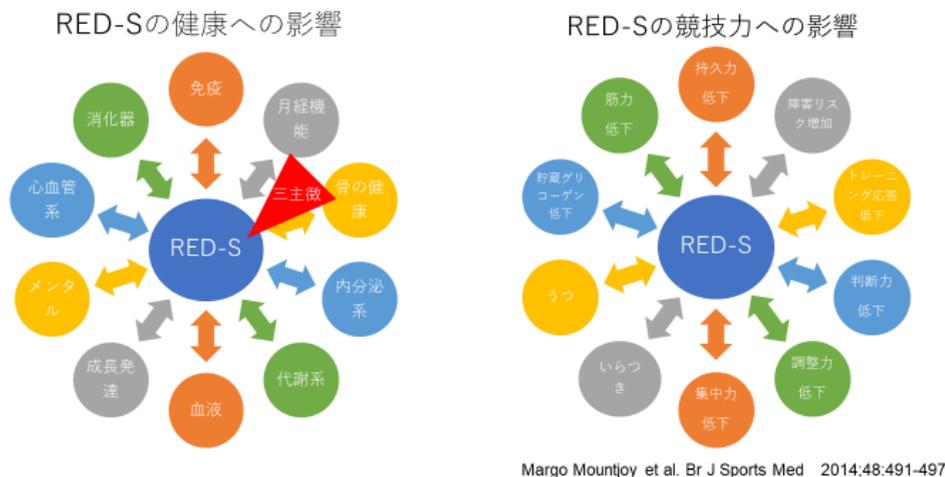
1-6 相対的エネルギー不足には注意

アルペンスキー選手は、日々の練習やトレーニングで強度の高いトレーニングを長時間行っていることから、エネルギー消費量が多くなる。特にU16世代の選手では、成長に使われるエネルギー消費量も追加されるため、エネルギー消費量は成人と同じ、もしくはそれ以上になる。しかしながら、胃の大きさが十分に成長しておらず、食事量を増やすことができないなど、エネルギー消費量に見合ったエネルギー摂取量を確保することが難しいケースが多く見られる。

国際オリンピック委員会では2014年に発表したスポーツ栄養に関する合意声明の中で、総エネルギー消費量に対して、総エネルギー摂取量が少ない負のエネルギーバランス状態を「スポーツにおける相対的エネルギー不足(Relative Energy Deficiency in Sport: RED-S)」として、内分泌系、代謝、免疫機能、タンパク質合成、心血管系、成長、メンタルなどアスリートの健康に影響を及ぼすことが示されている(図5)。

相対的なエネルギー不足とは？

運動量に見合ったエネルギーが摂取できていない状態



Margo Mountjoy et al. Br J Sports Med 2014;48:491-497

図 5 相対的なエネルギー不足とは

相対的エネルギー不足は利用可能エネルギー (energy availability: EA) を算出することで評価することができる。EAを用いた方法は、2007年にアメリカスポーツ医学会が示した評価方法で、女性だけでなく、男性アスリートにおいても、活用することができる。アメリカスポーツ医学会では図6の計算方法によってEAを算出する。考え方は、摂取しているエネルギー量から、運動で使用するエネルギーを引いた値が身体の維持に利用可能なエネルギーとし、体脂肪を除いた体重 (除脂肪体重) あたりで評価する。EAが45kcal/kgLBMより多ければエネルギー不足ではない状態、30~45kcal/kgLBMでは様々な症状やコンディション不良が起こる状態、30kcal/kgLBM未満ではエネルギー不足で危険な状態と評価する。栄養サポートでは栄養アセスメントにおいてEAを算出し、EAが30kcal/kgLBM未満の選手に対して、積極的に介入する必要がある。

RED-Sが健康に及ぼす影響の中で、女性スポーツ選手特有の問題として女性アスリートの三主徴 (Female Athlete Triad: FAT) がある。アメリカスポーツ医学会は、「摂食障害を伴う、または、

energy availability (利用可能エネルギー) の計算方法

エネルギー摂取量 - 運動によるエネルギー消費量	> 45	良好
除脂肪体重 (Lean Body Mass)	< 30	危険
	kcal/kgLBM/日	

出典：Nattiv A., Loucks A. B., Manore M. M., Sanborn C. F., Sundgot-Borgen J., & Warren M. P. (2007) American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. Medicine and Science in Sports and Exercise, 39(10), 1867-1882

伴わないEA不足」、「視床下部性無月経」「骨粗鬆症」の3つをFATと定義している。EAが30kcal/kgLBM/日未満で脳下垂体からの黄体ホルモンの分泌が抑制され、無月経につながるものが

報告されている。無月経による低エストロゲン状態が長期間続くことで骨密度が低下し、骨密度が低下した状態でトレーニングを実施することで骨にストレスが繰り返しかかり疲労骨折発症のリスクを高めることになる。つまり、FATは継続的な激しい運動が原因で引き起こされるのではなく、EA不足が原因で引き起こされる「栄養障害」と言える。

特にU16世代の女性アスリートの場合は、女性の思春期と重なり、体重・体脂肪率の増加など、体型の変化が起こる。エネルギー摂取量が慢性的に不足すると、初経が遅れる、月経不順になる、骨密度が増えないなど、FATが引き起こす問題は非常に深刻となる。

原発性無月経は満18歳を迎えても初経がおこないのものと定義しているが、15歳を過ぎても初経がなければ、染色体異常や子宮や膣のトラブルによる無月経の可能性もあり、婦人科への受診を勧めたい。また、初経を迎えたとしても、その後無月経になることもある。3ヶ月以上無月経が続いたら放置せずに、婦人科を受診することを勧める。月経が正常にあることが、女性アスリートが健康であることのバロメータとなる。また、FATにより初経が迎えられない、月経が止まる理由に脂肪組織が大きく関係している。体脂肪率が15%以下になると、月経異常になる確率が高くなるため、無理な減量は行わないようにしたい。

選手本人だけでなく、指導者も含めて、女性アスリートの身体を守る意識をもち、アスリートである前に1人の女性であることをしっかりと認識する必要がある。女性アスリートのサポートでは、女性スタッフの起用、婦人科の医師や公認スポーツ栄養士と連携を取れるような体制づくりも重要になる。

1-7 サプリメントについて

2017年の国際オリンピック委員会の合意声明では、アスリートにとってサプリメントは「特定の健康状態やパフォーマンス発揮のために習慣的に摂取する食事に加え、意図的に摂取される食品、食品成分、栄養素、または非食品化合物」と定義されている。サプリメントは適切に使用すれば有益となりうることもあるが、一方でサプリメントの効果などに対する十分な根拠がなく、アスリートの健康やパフォーマンスに有害となる場合も多くある。また、各サプリメント製造事業者の責任のもと製造販売されているため、成分表示の中には記載が不十分な製品が含まれ、それを見ただけではドーピング禁止物質が入っているかを判断することが難しい場合がある。そのため、アスリートに対し、むやみにサプリメントの利用を促すことは、日本だけでなく全世界的に推奨されていない。海外遠征の多いアルペンスキー選手は、現地でサプリメントを購入することは避けたい。

特にU16世代の成長期におけるアスリートは、安易にサプリメント利用を検討するのではなく、競技に合わせた健全な身体づくりと食習慣を身につけることを優先して取り組むべきである。そのために、様々な食品や料理、食文化に触れ、練習やトレーニングの内容やタイミングに合わせた食習慣を身につけることが重要である。

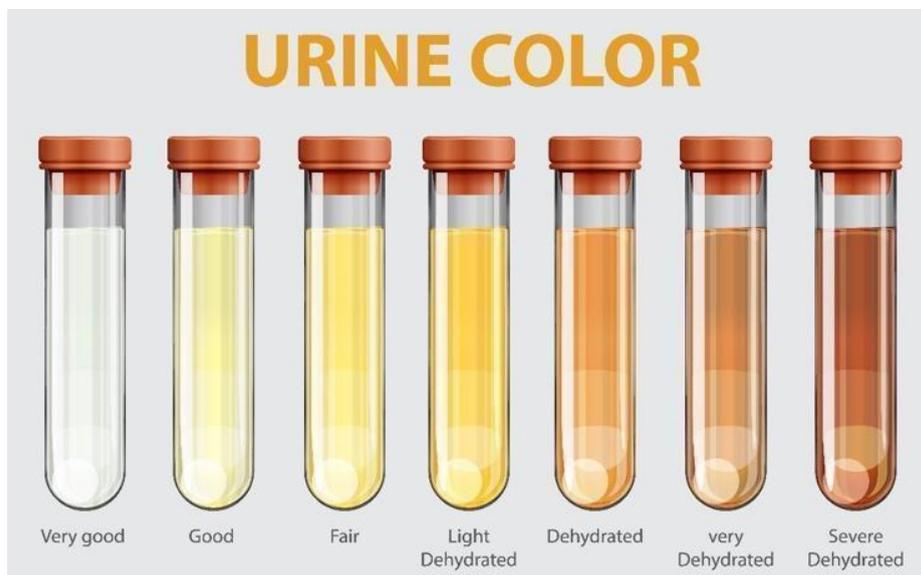
身体活動量が多くなり、食事でエネルギーや栄養素が補えない場合やアレルギーなどの理由で食事が偏ってしまう場合などは、サプリメントの利用を検討する必要がある。その際には、スポーツドクター、公認スポーツ栄養士、スポーツファーマシストなどの専門家へ必ず相談して欲しい。

1-8 水分補給

身体の水分は体重の約60%を占める。体水分は、体温を調整する、体内で物質を水に溶かすことで化学反応を円滑に進める、老廃物を排泄したり栄養物質を運搬したりするなど重要な働きがある。

食事や飲料から摂取された水分と、汗や尿、呼気などとして体外に排出される水分のバランスは保たれている。トレーニングや運動を行うと体温が上がって発汗し、発汗により脱水症状が進むとパフォーマンスの低下を招くだけでなく、熱中症などの危険性が高まる。具体的には、発汗により2%の体重減でパフォーマンスの低下が見られ、4%で筋肉の運動作用が低減し、5%で熱疲労、7%で幻覚症状、8~10%で循環虚脱、熱射病が起こるとされ、脱水症状が進むと死に至る可能性がある。

また、汗はただの水分ではなくナトリウム、カルシウム、鉄などのミネラルも含まれている。したがって、長時間の運動時には、スポーツドリンクなどで、失われるミネラルを補給することが推奨される。



水分の上手なとり方には以下の4つのポイントがある。

- ・ 練習や試合前から水分をしっかりと補給する
- ・ 喉が渇く前にこまめに少しずつ！
- ・ 運動中はスポーツドリンクがおすすめ
- ・ 練習前後の体重測定／尿の色で水分補給が足りていたかを判断

練習内容や試合のスケジュールによっては、運動を行っている時間中に思うように水分が取れない場合もある。そのために練習や試合前からしっかりと水分を補給したい。練習前の飲み物はスポーツドリンクに限らず、水やお茶など飲みやすいもので構わない。また、熱中症対策の観点から、運動前に身体の深部体温を下げる目的で、シャーベット状の氷飲料である「アイススラリー」を飲むことも推奨されている。

運動中の水分補給には、身体から失われる水分量、すなわち発汗量に相当する量を補えばよいが、汗の量は個人の身体のサイズ、その時の気象条件、運動強度によって、大きく異なり、一律には決められない。そこで、「のどの渇き」に応じた自由飲水ができることが好ましい。摂取する飲料としては、5～15℃に冷やした水を用いる、飲みやすい組成にする、胃に溜まりにくい組成及び量にする、などが勧められる。補給する飲料の中身としては、0.1～0.2%の食塩と糖質を含んだものが効果的で、一般のスポーツドリンクが利用できる。ただし、余り糖質濃度が高くなると胃に溜まりやすく好ましくない。エネルギーの補給を考慮し、4～8%程度の糖質濃度がよい。水分の吸収に関係する浸透圧の関係から、スポーツドリンクを「薄めて」飲む、「冷凍された状態で」飲むことは避けるようにする。

実際の運動中の水分補給が適正であったかどうかをスポーツ現場で判断しやすい方法として、運動前後の体重測定と尿の色で判断する方法がある。運動前後での体重変化は、主に体内の水分量の変化と考えることができる。運動後の体重減少が、運動前の体重の2%以内におさまっているように水分を補給する。また、尿の色と脱水は関係しており、尿の色が濃いほど脱水の状態が進んでいることが疑われる。自分の尿の色を尿チャート(図7)と呼ばれるチェックシートと比較し、運動開始時に薄い黄色であることを確認し、運動後の色も濃くならないように、適切な量の水を補給する。

冬季の寒冷環境下における運動時であっても、脱水を起こす可能性がある。特に断熱性の高い衣服を着衣し、高強度の運動を実施する場合、呼気や発汗が脱水の原因となる。さらに冷気や冷水への曝露により尿量が増加する、いわゆるCID(cold-induced diuresis)が起こることも体水分量損失増加の原因となる。それ以外にも、自身による水分摂取量の低下もあげられる。寒冷環境下では口が乾いたと感じにくくなる。さらに、アルペンスキー競技ができる場所がトイレから遠い、スキーウェアの着脱が面倒となりトイレに行く回数を減らすため摂取量を制限することも原因の一つと考えられる。脱水状態に陥ると夏季同様、パフォーマンスの低下を招くだけでなく、脱水症状からの体調不良につながる危険性もあり、冬季期間中においても、十分な水分補給が必要となる。

冬季期間中の水分摂取において、体温調整の観点から、温かい飲み物も推奨されている。運動時の水分補給は、その栄養成分からもスポーツドリンクをお勧めしたい。

表 アルペンスキー競技におけるトレーニング及びリカバリーのためのエネルギー、 三大栄養素、水分補給ガイドライン

1-9 試合時の食事のポイント

アルペンスキー競技の試合時は、寒冷環境下であり、遠征先という特殊環境下で食事を調整することになる。試合会場が大会ごとに異なる場合が多く、試合当日の昼食をどこで食べるのか、補食や軽食、飲料の確保はどこで行ったら良いのかなどを事前に確認し、試合ごとに自分の食環境を自ら整える必要がある。試合期とは、試合前の準備期間、試合当日、試合後のリカバリーの3つが合わさったものである。試合前中後を含む戦略的な栄養管理を行うことで、イレギュラーを含む「食」に関する不安材料を軽減することができる。

★試合前日までの準備期間における食事のポイント

本番に向けた「お試し」期間を設けることも必要

緊張や興奮にも対応！炭水化物・糖質はいつも通りしっかり食べる！

体重は維持！コンディション管理をしっかりと行おう

試合当日は、天候や試合の進み具合によって、スタート時間が大きく変化する可能性がある。そのため、試合前の準備期間中に、試合当日を想定し、計画した食事補給方法を一度は試してみようようにしたい。

試合前は筋肉や脳、神経のエネルギー源となるグリコーゲンを補充することが大切である。グリコーゲンとは、炭水化物(ご飯、パンなど)が体内で消化、吸収され、筋肉や肝臓にエネルギー源として貯蔵されているものである。筋肉に蓄えられたグリコーゲンは筋運動の直接の燃料となり、また、肝臓に蓄えられたグリコーゲンは集中力に影響を及ぼす血糖の維持に欠かすことができない。また、試合当日は試合開始時間の遅延などにより、糖質不足によるエネルギー不足を起こすことが考えられる。糖質が不足しないよう主食と果物はいつもどおりしっかりと食べ、脂質の多い食品や料理は控えることを勧める。

エネルギー (kcal/kg/日)	炭水化物 (g/kg/日)	たんぱく質 (g/kg/日)	脂質 (g/kg/日)	トレーニング中	リカバリー(運動後)
45~55	7~10	1.5~1.8	1.0~1.2	<ul style="list-style-type: none"> ・温かいスポーツドリンク(糖濃度5~8%の糖電解質飲料) ・1時間あたり250~500mlの飲料 ・休憩時に炭水化物を含む間食を取る 	<ul style="list-style-type: none"> ・スポーツドリンク+水 ・500~750ml ・炭水化物1.0g/kg ・~10~15gのたんぱく質

試合前から当日にかけては、緊張や興奮により、消化吸収機能が低下することがあり、普段のコンディションとは異なる場合が多く見られる。例えば、食欲が抑制されたり、あるいは亢進されたりするなど、選手によっても異なる。そのため、生の魚や貝類、油の多いもの、不衛生なもの、長時間放置されたもの、普段食べ慣れていないもの、消化不良を起こしやすいものは控える。

試合前は遠征を行い、遠征先にてコンディション調整を行う場合が多く見られる。朝食、夕食はホテルや旅館などの宿泊施設、昼食はスキー場にて食べることが一般的であろう。宿泊施設における食事において、気をつけたいのはビュッフェスタイルの場合である(図10)。

ビュッフェスタイルの食事ルール

- すぐにトレーやお皿を持って並ぶのではなく、会場を一回り
- 頭の中で「食事の基本スタイル 5つのお皿」を思い出しながら、食事を組み立てる！
- 少し少なめに食事を盛り付ける
- 実際に食べてみて、もう少し食べられそうであれば、おかわりする

また、スキー場での昼食は、限られたメニューの中で選ばなければならない、体調面を考慮したものを選ぶことはとても難しいことが多い。自分の体調に合わせた食事調整のポイントは、①主食であるごはんの量を調整できるか(大盛り/小盛りへの対応)②味噌汁やサラダ、果物のセットができるか、③油の少ない料理を選ぶことができるか、などである。これらを確認し、食事をアレンジすることを勧めたい。

寒冷環境下においては、補食の種類にも向き不向きがある。ゼリー飲料やおにぎり、サンドイッチなどは冷たくなりすぎてしまい、夏季練習中に活躍していた補食はあまりスキー場向きではない。保温容器に具だくさんのスープや、ホットドリンクを持参してもよい。また、雪上で食べるのではなく、休憩時にレストランや山小屋を利用し、餅入りお汁粉などの温かいものを食べるなどの対策を取ることも勧めたい。

★試合当日の食事のポイント

試合当日は、普段どおりに食べ慣れたものを食べるのが理想である。試合当日は準備期よりもさらに緊張し、選手によっては消化吸収機能の抑制、食欲の変化が起こる場合がある。試合前の準備期同様、生の魚や貝類など、不衛生なもの、油の多いものなどは控える。試合中のエネルギー源となる炭水化物(糖質)と水分、ビタミン、ミネラルを取ることを意識して、食品や料理を選択することが好ましい。ただしアルペンスキーの競技特性上、短時間に瞬発的な力を発揮すること、ポールにあたることなどを考慮し、衝撃による炎症や筋タンパク質の分解に備え、タンパク質も十分に補給するようにしたい。試合当日の食事は「試合が終わったときに、ちょっとお腹がすいてきた(小腹がへった)」となるくらいの量が目安である。

試合当日は試合スケジュールに合わせて、食事補給計画を前もって考える。具体的には、消化吸収を考慮し、試合が始まる3時間前までには食事を終えている状態にする。試合会場までの移動、ウォーミングアップ、インスペクションなど、実際の試合が始まるまでにもかなりのエネルギーを消費する。試合前の食事の量にもよるが、試合開始の1時間半前から2時間ほど前には、小さな補食でエネルギー補給の調整を行うと良い。

1日に2本連戦の場合には、午後の試合が始まる2時間前までに食事をとり、1本目と同じく、開始前には補食で調整していく。合わせて、水分補給も忘れずにしっかりと補給する。試合期間中はスキー場内のレストランや山小屋は大会関係者にて普段の練習時よりも混雑している可能性がある。トイレ休憩の時間なども普段よりも長く取るなど、計画に入れておくと慌てずに大会に向けた準備をすることができる。

★試合後の食事のポイント

試合直後の補給は、試合で失ったエネルギーや栄養素、水分を回復させるために、できるだけ早く補給することが重要である。ポイントとしては、筋肉やグリコーゲン回復のためにスポーツドリンクやゼリーなどでの糖質補給を早め実施することである。試合直後、ウェアを羽織り、落ち着

いたらずぐに飲む、というタイミングが理想である。ロッカールームや乾燥室へ戻ってからでは遅い。特に、連戦、連日の場合は、直後に補給するほうがグリコーゲンの回復が早くなる。

同じく、試合中に筋タンパク質も分解され、ダメージを受けている。タンパク質の補給は糖質補給後、胃が落ち着いてから、つまり試合後2-3時間以内に摂取を目標に食事を取ることを計画する。試合後は次の会場や自宅への帰路などへの移動が伴う。移動後に食事をするのでは、筋肉のタンパク質分解が進んでしまうため、移動前に食事を食べてから移動する。

試合直後の栄養補給だけでは、失われたエネルギーや栄養素の補給には十分ではない。試合後の夕食では、食事の基本スタイル～5つのお皿～をベースとした栄養バランスのよい食事を摂る。さらに、質のよい睡眠をえることが一番の疲労回復に繋がる。試合後のときこそ、早めに寝て疲れた身体をゆっくりと休めるようにしたい。

(参考・引用文献)

- ・山根真紀.アルペンスキー選手の技術と体力.日本スキー学会 第20回大会でのシンポジウムにて.https://js3.jp/js32018/wp-content/uploads/2018/08/Sympo_Yamame.pdf
- ・臨床スポーツ医学vol26臨時増刊号.スポーツ栄養・食事ガイド.東京.文光堂.329-337 .2009
- ・小林修平・樋口満編著.アスリートのための栄養・食事ガイド.東京.第一出版.11-20.2007
- ・Brown SL, Wilkinson JG:Characteristics of national, divisional, and club male and alpine ski racers.Medicine and Science in Sports and Exercise 6:491-495.1983
- ・Haymes EM, and Dickinson AL:Characteristics of elite male and female ski racers.Med. Sci. Sports Exerc. 12(3):153-158.1980
- ・高田和子、海老久美子、木村典代編者.エッセンシャル スポーツ栄養学.東京.市村出版.37-49.2020.
- ・Jourunn Sundgot-Borgen et. al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. Br J Sports Med.47.2013
- ・田口素子・樋口満編著.体育・スポーツ指導者と学生のためのスポーツ栄養学.東京.市村出版..48-58,59-69.131-139.2014
- ・鈴木志保子.理論と実践 スポーツ栄養学.東京.日本文芸社15-19,71-76 ,78-108,116-124,142-147. 2019
- ・Burke LM,Hawley JA, Wong SH,Jeukendrup AE.Carbohydrates for training and competiton.J Sports Scis.29(suppl 1):S20.2011
- ・清野隼、塚本咲翔.パフォーマンスを高めるためのアスリートの栄養学.東京.ナツメ社.85-86.118-119.142-147.160-161.168-171.190-201.2018
- ・伊藤貞嘉、佐々木敏監修.日本人の食事摂取基準(2020年版).東京.第一出版.308. 366 .2020.
- ・Mountjoy M,et al; The IOC consensus statement: beyond the female athlete triad-relative energy deficiency in sports (RED-S),Br J Sports Med,48,2017

・Nattiv A., Loucks A. B., Manore M. M., Sanborn C. F., Sundgot-Borgen J., & Warren M. P. (2007) American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1867-1882

・佐藤郁子. 女子アスリートの「食事と栄養」パフォーマンスを高める体のつくり方. 東京. メイツ出版. 10-31. 2019

・ハイパフォーマンススポーツセンター. 国際オリンピック委員会専門家グループによるアスリートのサプリメント使用に関する声明. 2017

https://www.jpnsport.go.jp/hpsc/study/sports_nutrition/tabid/1574/Default.aspx

・亀井明子. 特集「国際オリンピック委員会のサプリメント合意声明の紹介」にあたって. *Journal of High Performance Sport* 5.53-57. 2020

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jissjhps/5/0/5_53/_pdf

・川原貴他. スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック. 東京. 公益財団法人日本スポーツ協会. 18-53. 2019.

・Meyer, N.L. et al. Practical Sports Nutrition, *Human Kinetics*, Champaign IL 335-358. 2007

・柳沢香絵監修. 最新版アスリートのためのスポーツ栄養学. 東京. 学研プラス. 36-48. 50-65. 112-119. 134-137. 2014

2

第2章

発育発達と

フィジカル

トレーニング概論

身体的発育発達を踏まえた競技者指導

2-1 基本的な考え方

競技者を指導する際には、その競技者が将来どのようなようになるかをLTAD (Long Term Athlete Development) を参照にし、常に意識することが必要となる。

競技者の成長過程を見極めるものに、暦年齢と生物学的年齢という考え方がある。暦年齢は年月で表される年齢、生物学的年齢は、骨年齢あるいは身体的成熟、性的成熟で表されるものである。生物学的年齢を決定する代表的な方法は骨年齢を測定することであるが、コストや専門的な人材、機材、時間などの制約があるため指導の現場では非現実なものになってしまう。その他にも代替的な方法がいくつか存在するが、トレーニング指導者にとって最も現実的で実行可能な生物学的年齢を推測手段は、身体的評価である。これは身長全体あるいは身体の部位の成長度合いを反映したもので、最大成長速度 (PHV) なども含まれ、相対的に収集しやすく簡便に測定をすることが可能になる。毎月身長・体重測定を行うことにより今後の成長曲線の分析や予測が可能になる。

特に指導のプログラムデザインは思春期 (第二次性徴の発現から長骨骨端線閉鎖まで)、PHV (Peak Height Velocity: 最大身長成長速度)、生物学的年齢などを考慮して行う必要がある。トレーニングプログラムにおいて性差による大きな差は基本的にはない。報告として女性の方が男性と比較して上半身の筋力不足が指摘されていたり、膝関節における障害も男性より多かったりすることも考慮し、競技者個人に合わせたプログラムデザインをする必要がある。

2-2 LTAD (Long Term Athlete Development)について

あえて日本語にすれば「競技者の長期育成」となる。これは長期間にわたる、競技者育成プログラムの概念で7つの段階からなる。それぞれの段階で習得すべき内容があり、それを積み重ねることでトップレベルの競技者として活動をすることができる。これはアルペンスキーに特化したものではなく、すべてのスポーツにおける基本的な考え方である。次に各年代での段階を簡単に説明するが記載してある内容がすべてではない。

Active Start (活動開始をする。): 6歳までの年代。すべてが遊びで基本的な動作を習得する段階である。

FUNDamentals (基本の中に楽しみを見つける。): 女児で6歳から8歳、男児で6歳から9歳の年代。基本運動動作を「楽しみながら」習得をする段階である。

Learn to Train (トレーニングの方法を学ぶ。): 女子で8歳から11歳、男子で9歳から12歳の年代。基本運動動作をさらに発達させ、スポーツの基本動作習得を準備する段階である。

Train to Train (トレーニングをすることに慣れる。): 女子で11歳から15歳、男子で12歳から16歳の年代。一般的な基礎体力養いつつ、スポーツの基本技術を習得して行く段階である。

Train to Competition (競技参加のためのトレーニングを行う。): 女子で15歳から21歳以上まで、男子で16歳から23歳以上までの年代。基礎体力を向上させ、スポーツの技術要素を向上させる段階である。

Train to Win (勝つために様々なトレーニングを行う。): 女子で18歳以上、男子で19歳以上の年代。基礎体力をさらに向上させ、技術的要素をさらに向上させる段階である。

Active for Life (人生は活動的に。): すべての年代から移行。日常生活の中で趣味として、また健康維持のためスポーツを行う段階である。

フィジカルトレーニングについて

2-3 総論

なぜフィジカルトレーニングが必要なのか？フィジカルトレーニングを行うことと、スキーが速くなることは直接的な関係はない。それではなぜフィジカルトレーニングを行うのか。そもそもフィジカルトレーニングは必要なのであろうか。スクワットの挙上重量が30%伸びたからといって、果たしてスキーが30%速くなるのであろうか。

実はフィジカルトレーニングは、スキーが速くなることと間接的な関係はある。それではスキーが速くなるための直接的な要素は何であらうか。それはできるだけ効率よく、多くスキーに乗っての技術・戦術練習を行うことである。しかしそれらを効率よく数多く行うためには、十分な体力が必要となる。フィジカルトレーニングはその体力をつけるために必要なものである。さらにいえばそのフィジカルトレーニングの効率を上げるための、栄養摂取戦略も必須である。

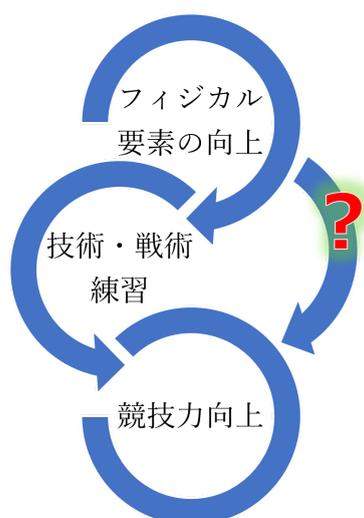


図1: フィジカルトレーニングと競技力向上の関係

つまり全身のかつ様々な体力要素を十分に鍛え、しっかりと栄養を摂取することにより、十分な雪上での技術・戦術練習を行うことができ、それがスキーが速くなることにつながってくる。それがフィジカルトレーニングが必要な一つの理由である。

フィジカルトレーニングを行い身体能力が変化することで、当然身体感覚も変化してくる。変化してゆく感覚を前向きに考え、新しく手に入れた身体能力を新しい身体感覚と融合し、それに適合した技術・戦術を習得するためにも十分な雪上での練習は不可欠である。

また障害予防も忘れてはならない重要な理由の一つである。特定箇所の筋力が弱体化することにより、負荷がかかった状態で適切な関節角度を保持することができず、それを補うためのごまかしである代償動作が起こる。それが各部への負担となり障害へと発展する。痛みを伴う障害を抱えたままでは十分な雪上練習を行うことは難しい。当然その分技術的な向上は期待できなくなってしまう。またそのような状態であればトップレベルの競技者として活動できる期間も限られてしまう。高速系では早く滑るための要素の一つとして経験値の多さがあると考えられている。障害がなく長く競技を続けられることもトップレベルの競技者になる一つの要素ではないであらうか。

2-3-1 アルペンスキーの競技力の要素

アルペンスキーに限らず、どのような運動競技でも最終的に他者と競技力を競い合うことで、勝敗が決定する。その勝つということは、身体運動競技の根本でもある。それではその競技力はどのような要素で構成されているのであろうか。

長野県野沢温泉村の山口肇氏によると競技力はタ・テ・コ・ス・マを頭文字とする言葉で構成されているとしている。

これらはそれぞれ加算というよりも乗算で表現される。低い要素があればそれに引きずられて競技力全体の低下につながる。

表1: 競技力の要素

タ	タクティクス (戦術)	保持している技術を状況に応じて最大限活用し、スタートからフィニッシュまで、できるだけ減速をせず、平均滑走スピードを上げるために行うこと。
テ	テクニク (技術)	様々な斜面、滑走速度、回転半径で自在にターンをし、状況に応じてそれらの適切なものを瞬時に選択し動作する能力。
コ	コンディション (状態)	体調だけではなく、身体的体力要素 (最大筋力、最大パワー、持久力、瞬発力、巧緻性など) がすべて含まれたもの。それぞれを高い状態に向上させることがトレーニングの目的の一つとなる。高いコンディションがあればそれだけ多彩なテクニクを利用でき、タクティクスの幅も広がる。
ス	スピリット (精神)	「勝ちたい。」という気持ちの強さ、大会における緊張感、ふんだんの練習の成果を発揮するための平常心が混在している状態。どのような状況でもそれぞれの平衡を保持し続けることが重要。
マ	マテリアル (道具)	スキー板やブーツだけではなく、すべての道具においてそれらの特性だけではなく、手入れの状態も含めたもの。

本マニュアルではコンディションの状態をいかに向上させかに注力をしているが、その他の要素も向上させることで結果として競技力を向上させる事につながる。

2-3-2 アルペンスキーに必要な体力要素

U16の段階では、スキーに限らず、どのような競技にでも対応可能な普遍的競技者像が求められる。アルペンスキーに特化した体力要素を持ち合わせる、あるいはそれらを向上させるトレーニングはこの年代では必要ない。つまりアルペンスキーに特化した体力要素を強化するのではなく、普遍的な体力を持つ競技者がアルペンスキーを選択し、活動しているというように考えることが、この年代では必要である。

基本的なエクササイズをしっかりと行うことで、将来の基礎を作り、のちの年代でより高度なエクササイズを行うことが可能となる。

現在実際の指導現場やSNS上などでスキーの能力や動作を模倣したフィジカルトレーニングを見かけることもある。これらは競技者が世界で活躍する技術水準にあり、かつ基礎的なエクササイズを充分に行っている場合は有効かもしれないが、そうでない場合は、そのようなことよりも、まずは基本的なエクササイズを行うことに注力すべきである。

つまりU16の競技者は学校教育の体育では、どのような競技種目を行ってもまんべんなく高い水準で活動でき、新体力テストではすべての種目で満点を取る体力を持ち合わせているのが望ましいこととなる。

2-3-3 誰がフィジカルトレーニング指導を行うのか。

トレーナーという呼称が一般的ではあるが、それはいくつかの専門職を包括する言葉である。その専門職は異なる専門性を有し、必要とされる場面も異なってくる。その専門職は CSCS (フィジカルコーチ)、AT (トレーナー)、PT・治療家 (セラピスト) である。

技術・戦術コーチも専門職の特色を理解し、適切な専門職を適切な場面に活用することで、競技者を効率よく支援することが可能になる。

その中でフィジカルコーチは、エクササイズテクニックだけではなく、解剖学、生理学、生化学、バイオメカニクス、栄養学、心理学などさまざまな学術的背景を踏まえてプログラムデザインを行うことが求められる。フィジカルトレーニングの専門職として、NSCAのCSCSを保持するフィジカルコーチが競技者を指導することが適切と考えられる。

日本にも数々のトレーニング指導に関する資格はあるが、このCSCSはUSOPC (アメリカオリンピックパラリンピック委員会) やNCAA (アメリカ大学スポーツ協会) でフィジカルコーチとして活動をするためには保有が必須の資格となっている。それだけ資格としての信頼性もあり、世界的に見てもフィジカルコーチとして活動するための標準的な資格となっている。

ちなみにアスレティックトレーナーは日本スポーツ協会の公認資格で、競技者の健康管理、外傷・障害予防、スポーツ外傷・障害の救急処置などを行うことが業務である。セラピストは医療系の国家資格を有し、医師と連携をしながら治療を行うことが業務である。

どの立場もコーチをはじめ関係者と緊密に連携を取り、治療や指導を行ってゆかなければならない。前述の理由からもトレーナーという呼称は誤解を招く恐れもあるため使用せず、職域を明確にしたフィジカルコーチ、アスレティックトレーナー、セラピストの呼称を利用することを推奨する。

表2: 職域による分類

名称	公認団体	役割
	必要とされる資格	
フィジカルコーチ	NSCA ^{*1}	フィジカルトレーニング指導 プログラムデザインの作成 エクササイズテクニク指導
	CSCS ^{*2}	
アスレティックトレーナー	日本スポーツ協会	健康管理 外傷・障害の予防、救急処置
	アスレティックトレーナー	
セラピスト	国家資格	医師の指示に基づく治療
	はり師 あん摩マッサージ指圧師 きゆう師 柔道整復師 理学療法士 (PT) 作業療法士 (OT)	資格の範囲以内での施術

*1 NSCA (National Strength and Conditioning Association): 米国コロラド州コロラドスプリングスに本部がある。ストレングストレーニングとコンディショニングの指導者の育成や継続教育、研究に裏付けられた知識の普及を通じて、一般の人々に対する健康の維持・増進から、アスリートに対する傷害予防とパフォーマンスの向上などに貢献するために活動している。

*2 CSCS (Certified Strength & Conditioning Specialist): 傷害予防とスポーツパフォーマンス向上を目的とした、安全で効果的なトレーニングプログラムを計画・実行する知識と技能を有する人材を認定する資格。指導対象は主にアスリート、スポーツチームなど。筋力トレーニングや他の体力要素の指導だけでなく、施設を運営、管理することも重要な職務である。栄養、ドーピング、生活習慣に関する指導など、教育的側面も併せ持つ資格である。

フィジカルコーチ以外がCSCSを保有することは、おおいに推奨されることである。しかしそれはフィジカルコーチ以外の専門職がフィジカルコーチとして活動するためではなく、フィジカルコーチと認識を共有するためである。

セラピストやアスレティックトレーナーとフィジカルコーチの兼務、あるいは技術、戦術コーチとの兼務は、競技者の技術レベルが低い場合は有効な場合もあるが、それは非常に限定されている。できるだけ早い時期から専門職の指導を受けることが競技者にとって有益となる。そのためスキーコーチは競技者の先を見据え、環境作りも行ってゆく必要がある。

実際のところ、技術・戦術を担うコーチがすべての点においてそれぞれの専門職と同等レベルで指導を行うことは物理的に不可能であり、さらにそれら専門職の内容を最新の状態に更新してゆくことも難しいのではないと思われる。それであれば、雪上の技術・戦術を担うコーチが中心となり、専門家を巻き込み、チームとして競技者を支援する形を構築することが、これからの競技者

強化に求められる形である。技術・戦術コーチは専門外の分野を専門職に託すことで、より専門的で高度な技術・戦術を構築することができるのではないかと思う。

2-4 各論

2-4-1 体カトレーニングの原理原則

体カトレーニングを行うにあたり、次のような原理原則を常に考慮し、プログラムデザインを行う必要がある。

過負荷の原理:筋の活動力を高めるためには、日常使用するよりも強い運動刺激を筋または神経に課す必要があること。

特異性の原理:トレーニング効果の特異性に基づいて目的によく合致した運動条件を選択してトレーニングすること。

可逆性の原理:トレーニング効果はトレーニングを休止すると元に戻ってしまうこと。

優先性の原理:トレーニング効果は最初に行った種目で最も大きく、後の種目になるほど小さくなる。もっとも優先順位が高い種目をトレーニングの最初に実施すること。

超回復の原理:トレーニング後の十分な休養により、身体は能力が以前よりレベルアップした状態になること。

漸進性の原則:体カレベルの増加にあわせて次第に負荷刺激を高めていくこと。同時に、トレーニング種目や負荷方式などを高度化・効率化していくこと。

積極性の原則:体カトレーニング理論についてよく理解し、常に向上心と目的意識を持ってトレーニングに取り組むこと

継続性の原則:体力の高度な発達のためには、強い意志の基、目的にあったトレーニングを長期間実施していくことが必要であること。

個別性の原則:年齢、精査、体力、体格、健康状態、トレーニング目的、トレーニング経験などの個人差をよく考慮した上でトレーニング内容を処方すること。

全面性の原則:すべての体力要素を総合的に高めていくこと。

2-4-2 ウォーミングアップについて

ウォーミングアップの目的は練習や試合に向けて肉体的および精神的準備をすることである。体温上昇に関連するものは筋温度の上昇や深部体温の上昇、神経伝達速度の向上、結合組織の一時的な潤滑などがあり、関連しないものは筋への血流増加、酸素消費ベースラインの上昇、活動後増強などがある。

ウォーミングアップの効果は自ら運動をして能動的にウォーミングアップをする方が、受動的に温めるウォーミングアップよりも効果的である。

またこれらはパフォーマンスに対しても下記のような効果が期待できる。

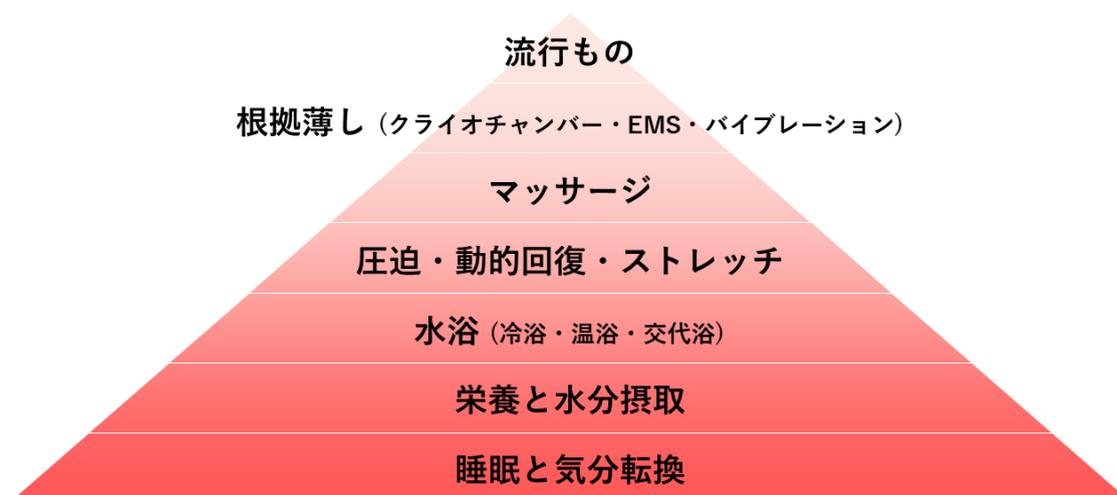
- ・筋収縮速度の向上
- ・力の立ち上がり速度と反応時間の向上
- ・筋力およびパワーの向上
- ・活動している筋への血流増加
- ・代謝反応の促進
- ・心理準備状態への高まり

ウォーミングアップの構成は一般的ウォーミングアップに引き続き専門的ウォーミングアップに続けるようにする。専門的ウォーミングアップについては、その日の練習や試合の目的に合わせて、内容を変えてゆく必要がある。

またウォーミングアップで併せて行われることの多い、ストレッチについてはアクティブ (動的) ストレッチを組み合わせで行う。一般的に広くストレッチとして知られているスタティック (静的) ストレッチはウォーミングダウンで行うようにする。また反動を利用して行うようなバリスティックストレッチは不適切な方法で行われると筋や結合組織に損傷を引き起こす可能性があるため、避けることを勧める。

2-4-3 疲労回復戦略

試合やトレーニングだけではなく、すべての活動で疲労は蓄積される。その疲労を翌朝までにいかに取り去ることができるかは試合でのパフォーマンスやトレーニングの効率を考えると非常に重要なことである。そこで疲労回復を効率的に行うための基本的な考え方をまとめた。



NSCA's Essentials of Sport Science p.356より改変

図2:リカバリーピラミッド

下位の活動がしっかりとしている場合は上位が有効的に機能するが、そうでない場合はいくら上位を行っても十分な疲労回復にはつながらない。

たとえばいくらマッサージを行ったところで、睡眠が十分でなければ、マッサージは有効的とはならない。つまり最下部にある質の良い睡眠を十分に行うことが、疲労回復戦略の要となる。

睡眠と気分転換: 研究によると自然のリズムで必要とされている睡眠時間は8時間25分という結果もある。U16年代だけではなく、最低でも8時間の睡眠は確保したい。

栄養と水分補給: 別途栄養の項目を参照。

水浴: 冷水浴、温水浴、交代浴などの種類がある。冷水浴は5-20°Cの水に上限20分間つかるというものである。11-15°Cに11-15分つかるとは、筋肉痛抑制が期待できる。温水浴は36°C以上につかるもので、リラックスや筋肉の張りをほぐす効果がある。これは日本人にとっては通常の入浴と考えれば理解しやすいであろう。交代浴は一般的には冷水浴と温水浴を1-2分間隔で3-7回行う。血流への刺激とエネルギー代謝による老廃物の除去である。

圧迫・動的回復またはストレッチ: 圧迫は圧迫下着や空気圧による加圧によって静脈系血流およびリンパ液の静脈への還流に影響する。動的回復は5-15分間低強度から中強度の有酸素性運動を行うものである。またストレッチもリカバリー目的においては筋肉痛や固さの改善、筋の弛緩と関節可動域の向上に役立つ。

マッサージ: マッサージは血流を促進し、筋弛緩や筋の興奮を抑える。

十分な研究結果なし (クライオチャンバー、EMS、バイブレーション): 現在までのところこれらに関しては十分な研究データがそろっておらず、今後の研究に期待したい。

流行り物: 十分な科学的検証もされないまま市場にたくさんの商品が市場に出回っている。科学的検証がされていないがために軽視する必要はないが、より強力な科学的な根拠と事例を備えたものを犠牲にしてまでも行うものではない

2-5 各年代におけるフィジカルトレーニングの基本的な考え方

表3:各年代とその時期に行うべきフィジカルトレーニング

年代	特徴
第二次性徴発現前	さまざまな身体活動を通じて、基本運動動作の習得
U12	レジスタンストレーニングを障害予防、基本的動作や筋発揮のために導入
U14およびU16	軽い負荷でのウエイトトレーニングをパワートレーニングに向けて導入
U18	年間計画に従って常に高いレベルでフィジカルトレーニングを行なっていく
U18以上	技術的なものだけではなく体力面や精神面など非常に高いレベルでトレーニングをしていく

表4:一般的な運動と基本的なスキー技術の練習と競技のための練習比率

年代	一般的な運動	基本的なスキー技術の練習と競技のための練習
U12	70%	30%
U14およびU16	60%	40%
U18	40%	60%
U18以上	25-30%	70-75%

2-5-1 第二次性徴発現前

「性徴」と「成長」とは異なる。これを誤認している指導者も多い。第二次性徴とは第一次性徴以外で性の鑑別点となる形質、性の特徴である。乳房、体毛、筋骨格系、皮膚、頭髪、音声、心理および行動などがこれに含まれる。第二次性徴は、一般的に女子で8-13歳、男子で9-14歳の時期に出現し始める。

この年代は様々な身体活動を通じて、基本運動動作の習得をすることが望ましい。基本運動動作とは歩く、走る、止まる、飛ぶ、はねる、登る、降りる、捕まる、回る、滑るなどである。ここで大切なことはとにかく楽しく、そしていかにスキー動作から離れた身体活動を指導するかということである。遊びの中でこれらのことを複合的に指導をして行く必要がある。

冬季においても雪上練習は2-3回/週にとどめ、その他3-4回/週は他のスポーツや運動を行うべきである。とはいえ、この時期までに滑る、曲がる、止まるといった基本的なスキー技術は習得することが望ましい。

2-5-2 U12

基本的には楽しみながらということに主眼を置き、スキーに関する指導は最小限にとどめるべきである。一般的な運動あるいは基本的なスキー技術の練習と競技のための練習の割合は70:30ほどに心がけるようにする。そうすることで動機付けを促し、燃え尽き症候群を予防することができる。その他この後の年代で段階的に導入されるフィジカルトレーニングの基本的事項を習得しておくこと望ましい。レジスタンストレーニングにおいては、障害予防を主眼とし、基本的な動作やしっかりとした筋力発揮ができるようにプログラミングを行う。負荷も自重、あるいは非常に軽い負荷を利用することを推奨する。有酸素性トレーニングにおいてはトレーニングと意識させないことが非常に重要である。様々な遊びや運動要素を組み合わせたリレーやサーキットトレーニング、登山、水泳、クロスカントリースキーなどのアクティビティを行うことが重要である。小学校高学年あたりでは年間1-2つのピリオダイゼーションを設定し、フィジカルトレーニングを計画して行く。またリカバリーやセルフケアについても学びはじめ、実践的に活用できるようにして行かなければならない。

2-5-3 U14およびU16

この年代は競技者を「造る」ことも「壊す」こともできる。フィジカルトレーニングとしては有酸素性代謝および競技特有の技術を統合整理し、強化をすることが必要になってくる。また次の年代に向けて、筋力や無酸素性エネルギー代謝に関しても準備をし始め、長期育成の一環としてフィジカルトレーニングの時間を増加させてゆくことも必要である。

まだスキーだけを特化して行う時期ではなく、その他のスポーツを並行して行いながら、それぞれのスポーツで様々な運動経験を積むことが重要である。中には頭角を現してくる競技者もいるかもしれないが、それでもなお基本的なフィジカルトレーニングや体力の増強に時間を割くべきである。

ただ技術・戦術練習があまりにも少ないことは、実際の競技にも悪影響が及ぶ。このときのその他の運動とスキーの割合は60:40ほどに心がけることが必要である。特に中学生、高校生となると全国中学校大会や全国高等学校総合体育大会、全国高等学校選抜スキー大会、国民体育大会など大きな大会が始まるが、競技で勝つということは、現時点では重要ではない。

この年代で重要な指標の一つに最大身長発育速度 (PHV; Peak Height Velocity) と呼ばれるものがある。持久力や筋力に関するトレーニングはこのPHVの発現以降に組み入れてゆくことになる。女性においては初潮あるいは最大体重発育速度 (PWV; Peak Weight Velocity) を指標とする。このPHV・PWVを把握するためにも少なくとも身長・体重については毎月測定を行うことを勧める。競技者が競技人生の後半で技術的な伸び悩みを起こす原因の一つに、この年代でスキーを多くやり過ぎ、フィジカルトレーニングをほとんど行っていないことがある。指導者にとってはこの年代で競技者が勝つことが重要かもしれないが、競技者にとってはさらに高いレベルに移行するための準備期間でしかない。指導者はそれを踏まえて指導を行わなければならない。

レジスタンストレーニングにおいては、メディシンボールや軽い負荷でのフリーウエイトを行いながら、パワートレーニングに向けての準備を行う。トレーニング量は徐々に増やすことも可能であるが、強度は低強度を意識して行うようにする。

有酸素性トレーニングにおいては、U12同様のことを考慮しなければならないが、PHVの約1年前以降において有酸素性能力のトレーニング効果が現れるということも報告されている。また障害予防や成長痛の観点からも体重による負荷を軽減させるため、水泳、自転車エルゴメータ、ステアクライマー、エプリティカル、ローイングなどを活用することも有用である。

2-5-4 U18

競技者としてどのスポーツを行ってゆくかを選択する時期である。すなわちこのタイミングでアルペンスキーを選択してもらえるように関係者は努力をしてゆかなければならない。最初から選択肢としてアルペンスキーしか与えないということは、競技者の能力発達を阻害し、たとえアルペンスキーを続けたとしても、競技人生の後半で根本的な問題による伸び悩みを経験し、世界レベルで戦える競技者になる前に、競技の世界から去って行くことになるであろう。この年代でもその他の運動と競技に特化したスキーの割合は40:60ほどに心がける。

この年代では年間計画に基づき、フィジカルトレーニングを常に行ってゆく必要がある。レジスタンストレーニングはもとより、持久力、瞬発力、巧緻性など様々なフィジカルトレーニングを高いレベルで行ってゆく必要がある。それゆえその管理には十分な知識を持ったフィジカルコーチの関与が必須となってくる。

また単にトレーニングを行うだけではなく、自ら生理学、解剖学、心理学、栄養学、障害予防の方法論などを学んでゆく姿勢や、大会に向けてピーキングのためのテーパリングや体調管理に関しても、大会で最高の状態にするために試行錯誤を繰り返していくことも必要となる。

2-5-5 U18以上

これまでの自分の経験や能力などすべてのものを高いレベルで統合し、オリンピック、世界選手権、ワールドカップなど世界レベルのパフォーマンス発揮や表彰台の常連となり、高い競技力を維持し続ける時期である。U18との明確な変換点はないが、自身の意識も含め常に競技と向き合い、勝利をするためにできるすべてのことを最大限行っていかなければならない。トレーニング時間としても800-1,400時間/年、そのうち70-75%あるいはそれ以上を競技のためのトレーニングとして行ってゆく。しかしそれは同時に25-30%はその他の運動やフィジカルトレーニングを行うということでもある。技術的なものだけではなく、体力面や精神面なども非常に高いレベルでトレーニングを行うためには、ここに至るすべてのステージにおいて必要な能力を身につけておかなければならない。U12やU14、U16のレベルでスキーしかしていないのであれば、世界レベルのパフォーマンス発揮を行うことは非常に困難である。

参考文献

- G. Gregory Haff; N. Travis Triplett, 篠田邦彦; 岡田純一編, ストレングストレーニング&コンディショニング第4版, ブックハウス・エイチディ, 2018年, 783pp.
- Duncan French; Lorena Torres Ronde, NSCA's Essentials of sport science, Human Kinetics, 2022, 546pp.
- Balyi, Istvan.; Richard, Way.; Colin, Higgs. Long-term athlete development, Human Kinetics, 2013, 286pp.
- Tudor, Bompa.; Michael, Carrera. Conditioning young athletes, Human Kinetics, 2015, 296pp.
- Rhodri, S. Lloyd.; Jon, L. Oliver, Strength and conditioning for young athletes, Routledge, 2014, 232pp.
- 古澤茂弘, 幼児の有酸素性能力の発達, 杏林書院, 2002年, pp.154

第3章

トレーニングの プログラムデザイン

3 トレーニングを計画する

3-1 ニーズ分析

ストレングス&コンディショニング(以下S&C)プログラムを計画する際、まずその目的を明確にする必要がある。

アルペンスキーにS&Cを導入する目的は、スポーツ傷害を予防することと、競技練習をより効果的に行えるようにすることである。

S&Cプログラムを導入するにあたり、まずスポーツ種目と選手個々の特性を考慮すべく、「ニーズ分析」を行う。

スポーツ種目の特性として、生理学的特性とバイオメカニクスの特性を分析する。

生理学的特性とは、運動強度と運動時間より決定されるエネルギー供給様式の特性である。そのスポーツで要求される筋力、パワー、持久力、スピードを向上させるためのプログラムを計画するのに役立つ。

バイオメカニクスの特性とは、スポーツ種目特有の動作特性である。強化したい動作において動員される筋群に対する適切なエクササイズを選択するために考慮される。一般的には強化したい動作に運動学的および運動力学的に類似点のあるエクササイズが選択される。例えば、垂直方向へのジャンプ能力には、股関節および膝関節の伸筋群のパワーが大きく影響する。これらはスクワットやレッグプレスにより強化することができるが、中でもよりジャンプ動作に類似しているスクワットのほうが効果的であると考えられる。スポーツにおけるバイオメカニクスの特性を明らかにすることは、その競技において負担がかかる部位などを明確にしたり、重点的に強化すべき部位を特定するのに役立つ。

選手個々の特性については、選手の年齢、性別、形態的特徴、スポーツ経験年数、S&C経験年数などをあげることができる。さらに医師による問診および医学的検査が行われることが望ましい。それにより、医師から選手個人の健康上の問題や過去に経験したスポーツ傷害に関する情報を得ることができる。その後すべての選手に対して、筋力、パワー、持久力、スピード、柔軟性など、スポーツ種目に対して重要性が高いと考えられる体力要素についてのテストを実施し、その結果に基づき各選手の体力特性を分析する。もちろんスポーツ種目が異なれば要求される体力レベルも異なることが考えられる。サッカー選手は野球選手より有酸素性持久力が要求されることが予想され、ラグビー選手はポジションによってはテニス選手より大きな筋力や筋サイズがパフォーマンスに対して重要であることが予想できる。このようにスポーツ種目の特性および選手個々の分析を行った上で、各スポーツおよび選手の能力に合わせたS&Cのプログラムを考案していく。

3-2 テストと評価

トレーニングプログラムを計画、実施していく過程では、その効果および目標の達成度を把握したり、新たに目標を設定しプログラムを作成、修正したりするために、定期的に形態および体力を評価することが求められる。また定期的に評価を行うことにより、選手がトレーニング効果を実感できるため、よりトレーニングへの意欲を喚起することに役立つ。

形態については、身長、体重、身体組成、上腕囲や大腿囲などの周径囲などが測定される。この場合、測定方法を統一することにより測定による誤差をできるだけ少なくしなければならない。

体力はその要素ごとに測定される。エネルギー発揮という側面からみた体力は、筋力、パワー、持久力が挙げられる。また動作スキルが関係する体力には敏捷性、バランス、などがある。また柔軟性も主要な体力要素として挙げることができる。体力測定の詳細については第5章を参照されたい。

3-3 エクササイズ(種目)の選択

ニーズ分析による情報に基づき、エクササイズを選択していく。
エクササイズを選択する基準は、

- 強化しようとする動作は、どの筋群の活動によるものか
- 強化しようとする動作において、どの筋活動(アイソメトリック、コンセントリック、エクセントリック)が主として利用されているか
- 強化しようとする動作に関係する関節における動作方向と範囲はどうか
- 動作スピードはどうか

などを挙げることができる。さらに、次の要因を考慮する必要がある。

- エクササイズのタイプ

レジスタンス・エクササイズは、次のように分類することができる。

コアエクササイズ: 1つ以上の大筋群(胸部、肩部、背部、臀部、大腿部)を動員し、2つ以上の関節の動作を伴う(多関節エクササイズ)ものを指す。

補助エクササイズ: 小筋群(上腕部、前腕部、下腿部など)を動員し、1つの関節の動作による(単関節エクササイズ)ものを指す。

限られた時間内に効果的にトレーニングを実施するために、一般的にはコアエクササイズが優先的に選択される。補助エクササイズは、一般的にはコアエクササイズを補完するものとして、または障害予防やリハビリテーションに適用されることが多い。補助エクササイズには特定の筋や筋群を独立させてトレーニングすることができる種目があるため、特殊なスポーツスキルのために起こしやすい障害を予防するため特定の筋や筋群を鍛えたり、リハビリテーション時に、ケガをしている部位に負担をかけずに健常な部位を鍛えたりするといったことが可能な場合がある。

また、コアエクササイズの中で、立位や座位で行われ重力方向に負荷がかかるエクササイズを、特にストラクチャル(構造的)エクササイズと呼ぶことがある。ストラクチャルエクササイズにおいては、姿勢を保持する筋群が数多く動員される。

3-4 トレーニング環境

利用可能なトレーニング機器を考慮する。

例えば、脚部のトレーニングで、レッグエクステンション、レッグカールを選択した場合、そのマシンがなければ、自重、チューブによる抵抗や徒手抵抗によるエクササイズを選択することになる。また、オリンピックタイプのバーベルがなければ、パワークリーンやパワースナッチといったオリンピックリフト種目の実施は難しい。また、バーベルがあったとしても、トレーニングを行う場所が十分に広くなかったり、天井が低かったりした場合も、実施できる種目が制限される。プレートが十分でない場合は、予定した強度でトレーニングができない可能性がある。

3-5 トレーニング経験

選手のトレーニング経験も、エクササイズの種類に影響する。トレーニングの初心者にはコアエクササイズといった高度なテクニックを要するフリーウエイトエクササイズを導入する場合は、安全に実施するスキルを習得するための期間が必要になる。トレーニング初心者に対しては、まずは比較的導入しやすい自重エクササイズやマシントレーニングなどで強化していきながら、徐々にコアエクササイズに熟練できるよう発展させていく。

3-6 トレーニング時間

与えられているトレーニング時間と、エクササイズの実施に必要とされる予想時間とを考慮する。トレーニングの時間が限定されている場合は、優先される必要最小限の種目のみを実施するといったことが必要となる。また、ウエイトスタックのマシンの場合、重量の設定にはピンの位置を移動すればよいのに対し、フリーウエイトのエクササイズ場合は両方のプレートを交換しなければならないため、マシンよりもエクササイズに要する時間が長くなる可能性がある。トレーニング時間が限定されていたり、一定の時間で多人数をトレーニングしたりしなければならないといった場合、敢えて自重やチューブなどを利用したエクササイズや、マシンエクササイズを選択することもある。

3-7 トレーニング頻度

トレーニング頻度とは、ある一定の期間(レジスタンストレーニングにおいては通常1週間)に実施するトレーニングの回数のことである。トレーニング頻度は、選手のトレーニングレベル、計画されているトレーニング強度および量、エクササイズの種類、他の技術練習との兼ね合いなどにより決定される。一般的な初期段階での導入方法は、1日おきにトレーニング日を設定し、トレーニングセッションの間に約1日の回復日を設ける、というものである。

トレーニング頻度に関する一般的なガイドラインは、同じ筋群のトレーニングセッションの間には、3日を超えない休息日を設けるというものである。例えば、トレーニングの経験のない選手に対しては、月曜日と木曜日、もしくは火曜日と金曜日といった、定期的な週2回のトレーニングプログラムを計画することができる。

さらに、分割法を用いることにより、より高いトレーニング頻度で行うことができる。分割法とは、トレーニング方法や、トレーニングする部位を分割し、それぞれを違う日にトレーニングする実施方法である。部位を分ける際には、上肢と下肢を分割することが初歩的な方法としてあげられる。この場合一般的には、上肢エクササイズの日と下肢エクササイズの日は、間に休息日を設けず連続して行うことができる。

3-8 エクササイズの順序

エクササイズの順序とは、1回のトレーニングセッションで計画されているエクササイズの実施順序のことである。トレーニングを行う際、エクササイズを適切な順序で実施しなければ、各エクササイズで目的とする負荷や量を実施できなくなる可能性がある。通常、それぞれのエクササイズで最大の能力が発揮できるようにエクササイズは配列される。S&Cの専門職は、トレーニングプログラムを作成する際に以下の点を考慮する。

- サークット法とセット法

サーキット法: 複数(通常6~12種類)のエクササイズを、各1セットずつ休息なしで連続して行う方法。全エクササイズが終了した時点で休息をとり、それを繰り返す。

セット法: 各エクササイズを規定のセット繰り返してから、次のエクササイズに移る。

- パワーエクササイズ→コア・エクササイズ→補助エクササイズ

パワースナッチ、パワークリーンやプッシュジャークなどのパワーエクササイズは、トレーニングセッションの最初に実施される。パワーエクササイズは高いレベルのテクニックと集中力を必要とするため、疲労の影響を受けやすいためである。疲労のため正しいテクニックでエクササイズを実施できないことは、傷害の発生につながる可能性が高まり、疲労により高いレベルでのパワーが発揮できないことは、パワー向上という目的を効率よく達成できない。

パワーエクササイズの後には、コア・エクササイズ、補助エクササイズと続く(パワーエクササイズが選択されていない場合はコア・エクササイズを初めに行う)。さらにエクササイズは、多関節エクササイズ→単関節エクササイズ、大筋群のエクササイズ→小筋群のエクササイズという流れで配列されるのが一般的である。

- 上肢と下肢のエクササイズ

各エクササイズの間で効率的に回復を図る一つの方法は、上肢のエクササイズと下肢のエクササイズを交互に実施することである。トレーニングの初心者など、複数の上肢もしくは下肢のエクササイズを連続して行うことが困難である場合には有効な方法といえる。また、トレーニング時間が限られている場合には、この方法を採用することにより全トレーニング時間の短縮を図ることができる。上肢のエクササイズの後、上肢の回復を待つことなくすぐに下肢のエクササイズに移ることができるため、エクササイズ間の休息時間は短く、しかし部位についての休息時間は大きくすることができるためである。

サーキット法を採用する場合にも、一般的に上肢のエクササイズと下肢のエクササイズを交互に配列する。

- 押すエクササイズと引くエクササイズ

各エクササイズの間で効率的に回復を図るもう一つの方法は、押すエクササイズ(ベンチプレス、ショルダープレスなど)と引くエクササイズ(ラットプルダウン、ベントオーバーロウなど)を交互に行うことである。連続する2つのエクササイズを、押す動作と引く動作で配列することにより、それらのエクササイズで同じ筋群が使われないため、エクササイズ間の休息を短くしても、前のエクササイズで使用された筋群については疲労からの回復を図ることができる。

3-9 トレーニングの強度と反復回数

レジスタンストレーニングのプログラムでは、トレーニングの強度は1セットにおける重量等の負荷の大きさを指す。あるエクササイズ動作を何回繰り返すことができたか、という反復回数は、強度と反比例する関係にある。従って、レジスタンストレーニングの目的(筋力向上、筋肥大など)により、トレーニング強度と反復回数を設定する。

レジスタンストレーニングにおける強度は、通常「1RM (one-repetition maximum: 正確なテクニックで1回だけ挙上することのできる最大重量)」のパーセンテージで表される。また、ある回数において正確なテクニックで挙上することができる最大重量(RM: repetition maximum)で表すこともある。例えば、ある選手が60kgのベンチプレスにおいて10回の最大反復が可能である場合、この選手の10RMは60kgになる。表1に負荷(1RMのパーセンテージ)そのときに可能であると予想される反復回数を示した。しかしこれはあくまでも目安であり、エクササイズ種目、方法、部位、そして個人によって、その関係は変動する。

S&Cの専門職は一般的に、選手個々に適切なトレーニング負荷を決定するために、直接1RMを測定するか、または最大反復テストにより1RMを推定する。選手個々の1RMが直接測定または推定されることにより、レジスタンストレーニングの負荷(重量)と反復回数、休息時間などを目標に応じて操作することができる。

- 1RMの直接測定

このテストは、中級もしくは上級レベルで、トレーニング経験を十分に積んだ選手に対して適用される。まだトレーニング経験を十分に積んでいない、またはケガをしている選手に対してはこのテストは避けるべきである。1RMテストはコア・エクササイズに対して一般的にはベンチプレスとスクワットのみ適用される。

- RMテスト

1RMの直接測定が適切ではないとき、最大反復回数により1RMを推定することができる。これは、エクササイズを正確なテクニックで実施できる選手であれば、ケガをしているなど特殊な場合を除き、比較的どのレベルの選手に対しても実施が可能である。また、コア・エクササイズだけで

はなく、補助エクササイズにも適用が可能である。RMテストの実施方法は、全てのセットで5回から10回程度の反復が可能な重量を選択し、その重量で可能な回数を反復する。RMテストから1RMを推定するには、表1に示したような推定パーセンテージ表を用いる。ここでは、10回最大反復できる重量は1RMのおおよそ75%となっているため、例えばベンチプレスにおいて10RMテストの結果が60kgであったとすると、この選手の1RMは約80kgと推定される。通常、使用する重量が1RMに近くなればなるほど、推定値がより正確になってくる。

3-10 トレーニングの目標とトレーニング強度、反復回数

表2に、レジスタンストレーニングにおけるトレーニング目標別の、トレーニング強度と反復回数の目安を示す。筋力・パワー向上を目的とするときは高重量・低回数で、筋肥大を目的とするときは中重量・中回数、筋持久力向上の場合は低重量・高回数で実施することが一般的である。

表1 1RMの割合(%1RM)と反復回数との関係
(Thomas R. Baechle, Roger W. Earle, Essentials of Strength Training and Conditioning (Second Edition), Human Kinetics, 2000)より菊地改変)

%1RM	反復回数
100	1
95	2
90	4
85	6
80	8
75	10
70	11
65	15

3-11 トレーニングの量

トレーニングの量とは、レジスタンストレーニングでは1回のワークアウトにおいて使用したウエイトの総重量で表し、反復回数とセット(あるエクササイズにおける、休息までの一連の反復)数が主に影響する。一般的なレジスタンストレーニングにおけるトレーニング量の計算方法は、エクササイズごとに1回の反復ごとに挙げた重量×反復回数×セット数を計算し、それを合計するものである。例えば、あるエクササイズにおいて50kgの負荷で10回、2セット実施したとすると、このエクササイズにおけるトレーニング量は $50\text{kg} \times 10 \times 2 = 1000\text{kg}$ となる。セットごとに使用重量が異なる場合は、それぞれのセットごとに使用重量×反復回数を計算し、全てのセットを合計する。また、簡易的に1回のワークアウトにおける各エクササイズの反復回数の合計でトレーニング量を評価することもある。

シングルセット(エクササイズを、ウォームアップを除く1セットのみ行う)のトレーニングは、トレーニングの初期段階において用いられることがある。しかし、ある程度トレーニング経験を積んでいる選手の場合は、筋力を向上させるためにはより多くのセットを行うことが必要であるといわれている。通常、トレーニング初心者に対しては各エクササイズを1~2セットで実施し、トレーニング経験を積むにつれてセット数を3~5セット程度まで増やしていく。複数セットのトレーニングを実施する場合は、前のセットにおける疲労とセット間の休息時間が次のセットに影響することを考慮しなければならない。

3-12 トレーニングの目的と負荷、反復回数、セット数

トレーニング量は、トレーニング強度と共にレジスタンストレーニングの目的に直接影響する変数の一つである。レジスタンストレーニングの目的別(筋力向上、パワー向上、筋肥大、筋持久力向上)の、反復回数とセット数の一般的なガイドラインを表2に示す。

- 最大筋力とパワー向上

最大筋力向上のためのトレーニング量を決定するために、まずそのための適当な反復回数を考慮する。コア・エクササイズにおける最大筋力向上のためには、通常6回よりも少ない反復回数で(その回数に対応する負荷を用いて)行うことが薦められており、セット数に関しては2セットから6セットまでの範囲が有効であると言われている。また補助エクササイズについては、通常1~3セットが必要であるとされている。パワートレーニングにおけるトレーニング量は、筋力向上のためのトレーニングより低くなる。これは適切なスキルで実施しなければならないことと、高いスピードが要求されるため相対的に高い強度での実施となり、反復回数が少なく、使用重量が低くなるためである。パワートレーニングのセット数に関しては、熟練者に対しては一般的にウォームアップを除いて3セットから5セット程度で実施されることが多い。

- 筋肥大

筋肥大のためには、トレーニング量が多いレジスタンストレーニングを実施する。具体的には6回~12回の反復回数(前回参照)で、3セットから6セット実施するというのが一般的なガイドラインである。また、経験的に部位ごとに3種目かそれ以上のエクササイズを実施することが筋肥大に効果的であると言われている。

- 筋持久力

筋持久力向上のためのレジスタンストレーニングは、1セットにつき12回以上といった高反復回数で特徴づけられる。しかし、使用する負荷は非常に軽いものであり、またセット数も通常2~3セットで実施されることが多いため、反復回数が多いためにトレーニング量が過度になる、ということは少ないといえる。

表2 トレーニングの目的と負荷、反復回数、セット数

(Thomas R. Baechle, Roger W. Earle, Essentials of Strength Training and Conditioning (Second Edition), Human Kinetics, 2000)より菊地改変)

トレーニングの目的	負荷(強度:%1RM)	反復回数	セット数
筋力向上	85%以上	6回以下	2-6
パワー向上	75%~90%	1回から5回	3-5
筋肥大	67%~85%	6回から12回	3-6
筋持久力	67%以下	12回以上	2-3

3-13 休息时间

休息時間は、その前に実施したエクササイズによる疲労からの回復のために、あるセット間、もしくはエクササイズ間に設定される時間を指す。休息時間の長さは、トレーニングの目的とトレーニング経験によって決定される。表3はトレーニングの目的による休息時間の一般的なガイドラインである。筋力またはパワーを向上させることが目的である場合は2分~5分、筋肥大を目的とする場合は30秒~1分、筋持久力向上が目的である場合は30秒かそれ以下の休息時間で実施する(それぞれの目的に応じた負荷、レップ数で行う)。

セット間の休息時間は、トレーニングの強度と関連しており、通常は強度が高い場合、セット間に必要とされる休息時間が長くなる。またコア・エクササイズ(特に下肢)の場合は多くの筋群が動員

されるため、セット間の休息時間を比較的長く設定するのに対し、補助エクササイズの場合はそれより短い休息時間で実施可能であると考えられる。

表3 トレーニングの目的と休息時間

(Thomas R. Baechle, Roger W. Earle, Essentials of Strength Training and Conditioning (Second Edition), Human Kinetics, 2000)より菊地改変)

トレーニングの目的	セット間の休息時間
筋力向上	2分～5分
パワー向上	2分～5分
筋肥大	30秒～1分
筋持久力	30秒以下

3-14 ピリオダイゼーション(期分け)について

同じトレーニング・プログラムを実施し続けることは、プログラムが適切に実施されていれば一定の期間はその効果を得られる。しかしこの効果が永続的に続くわけではない。あるトレーニング刺激に対して身体は適応していく。しかし、適応するということは身体が同じレベルの刺激では反応しなくなってくるということを意味する。また、同じプログラムを継続することは心理的にも飽きが来るため、トレーニングに対するモチベーションの低下を招く可能性がある。この状態で同じトレーニングを続けることは、パフォーマンスの停滞もしくは低下を招き、傷害の危険性を増加させる可能性がある。

S&Cの専門職は、長期的にトレーニング効果を引き出していくために、トレーニングの強度、量、種目などある期間で調整し、長期的に計画していく。この方法はピリオダイゼーション(Periodization)と呼ばれる。ピリオダイゼーションでは、(一般的には1年の)トレーニング期間を、選手のスケジュールに応じて目的が異なるいくつかの期間に分割する。

3-14-1 ピリオダイゼーションにおけるサイクル

一般的なピリオダイゼーションのモデルにおいて、最も長い期間は「マクロサイクル」と呼ばれる。一般的にマクロサイクルは1年であるが、変則的に数ヶ月や、オリンピックイヤーである4年間を当てはめることもある。

マクロサイクルは2つ以上の「メゾサイクル」から構成される。メゾサイクルは数週から数ヶ月の期間で設定されるのが一般的である。どのくらいのメゾサイクルを設定するかは、試合期がどのような形のものであるか(目標とされる試合が限定されているか、数ヶ月に渡るリーグ戦形式のものか、など)で異なってくる。

さらに、それぞれのメゾサイクルは2つ以上の「マイクロサイクル」により構成される。マイクロサイクルは1週間～4週間までの期間で設定される。マイクロサイクルは、メゾサイクルにおける目標を実現するための、週ごと、および日ごとのトレーニング目標および実施方法となる。

3-14-2 ピリオダイゼーションの一般的モデル

トレーニング強度やトレーニング量といったプログラム変数を、メゾサイクルやマイクロサイクルにおける目的に応じて操作することがピリオダイゼーションの基本になる。

一般的なピリオダイゼーションにおいては、期間が経過するにつれて、トレーニング量が多く、強度が低いスポーツに特異的ではない基本的な活動(種目)から、トレーニング強度が高く、量が少ないスポーツに特異的な活動(種目)へと移行させていく。

最も基本的なメゾサイクルの分割方法は、準備期、試合期、移行期に分割するものである。また移行期を、試合期から準備期にかけての第1移行期と、準備期から試合期にかけての第2移行期に分ける場合がある。図1に一般的なピリオダイゼーションモデルを示す。準備期の開始時にお

いては、トレーニング強度は低く、トレーニング量は多く設定される。試合期が近くなり、アスリートのコンディショニングが進むにつれてトレーニング強度は徐々に高くなり、トレーニング量は徐々に少なくなっていく。

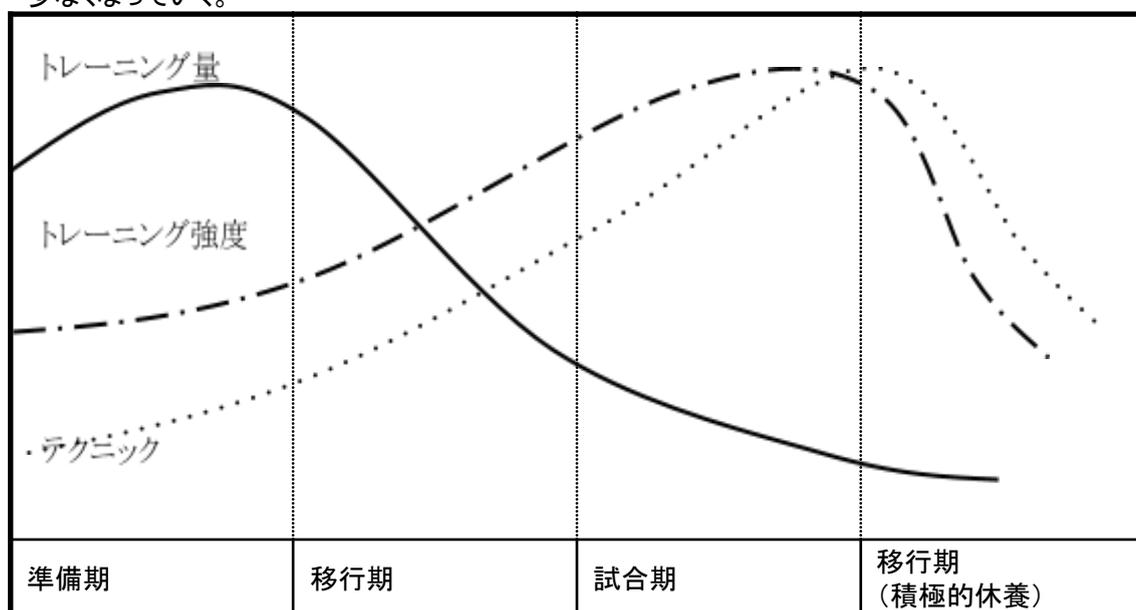


図1 一般的なピリオダイゼーションモデル

(Thomas R. Baechle, Roger W. Earle, Essentials of Strength Training and Conditioning (Second Edition), Human Kinetics, 2000)より菊地改変

● 準備期

準備期は、いくつかのスポーツ種目において、オフシーズンのもっとも長い期間を占めるものである。この期間の目的は、次のシーズンのために、いわゆる基礎体力の向上を図ることである。競技の個人テクニックや戦術は、この時期にはあまり重要視されない。一般的には、ロングジョギング、軽度のスイミングやジャンプ系エクササイズ、低強度から中強度でレップ数が多いウエイトトレーニングなどといった、比較的強度が低く量が多いトレーニングから開始していく。

準備期は通常、筋肥大および筋持久力向上の時期、基礎筋力向上の時期、パワー向上の時期に分けることができる。始めは、筋肥大および筋持久力の向上を目的としたトレーニングから実施していく。この時期のウエイトトレーニングは、低強度(1RMの50~75%)、高レップ数(12~20回を3~6セット)となる。またエクササイズおよび実施方法は一般的なベンチプレス、スクワットといったベーシックなものであり、競技テクニックに特異的ではないものが採用される。続く基礎筋力向上の時期には、筋肥大の時期にサイズを大きくした筋が、最大限の力を発揮できるよう改善をねらっていく。ウエイトトレーニングは高強度(1RMの80~90%)、そして中レップ数(4~8レップを3~5セット)で行う。パワー向上の時期は、エクササイズを設定された負荷のもとで高いスピードで行うことを意識し、最大パワーの向上を目指していく。オリンピックリフト、プライオメトリクスといったエクササイズ種目も積極的に採用される。この時期のウエイトトレーニングは高強度(1RMの75~90%、最大の動作スピードが要求される場合は変動する)、低レップ数(2~5回を3~5セット)で実施する。

● 移行期

移行期とは、一般的には試合期終了後、準備期が始まるまでの期間を指す。試合期から準備期の間の移行期は、通常1週間から4週間設定され、積極的休養もしくは完全休養から構成される。計画的なトレーニングはほとんど実施されないか、少量を行う程度となり、ある程度の運動量を確保するために、スポーツに対して専門的ではない低強度で少量のフィットネス・エクササイズや、レ

クリエイション的なゲームなどを行う。例えばアメリカンフットボールの選手であれば、バスケットボール、バレーボールや、ジョギング、スイミングなど別のスポーツをレクリエイション的に行う、といったことが考えられる。レジスタンストレーニングを行う場合は、ベーシックなエクササイズを低い負荷(1RMの50%+α程度)で、少量(1~3セット)のものを実施する。頻度は2~3回/週程度となるであろう。サーキットウェイトトレーニング(数種目のエクササイズを1セットずつ、ほとんど休養を入れず連続して実施する形式)を取り入れてみるのも良いであろう。

この時期の目的は、インシーズン中の疲労を回復させることにより、次の準備期のための身体的な準備を整えることである。また、この時期に非専門的、低強度、少量の活動を行う積極的休養や完全休養を取り入れることは、オーバートレーニングを防ぐことにもつながる。

準備期と試合期の間にも移行期が設定されることがある。この場合、試合期と準備期の間の移行期と比較して期間は短く、少量ではあるが強度の高いトレーニングを行うことがある。

● 試合期

その年の全ての公式試合(トーナメントやリーグ戦など)が含まれている時期を指す。スポーツ種目によって異なるが、この時期は数週間から数ヶ月続く。

試合期のコンディショニングの目的は、初期においてはトレーニングの強度を増加させ、またそれに伴いトレーニングの量を減少させることによって、筋力とパワーをピークの状態へもっていくことである。また、試合期中盤から後半においては、ピークの状態に仕上げた筋力、パワーをシーズン終了まで維持することが目的となる。この時期においては、目的とする試合等が近づくにつれ、スポーツ競技における個人技術や、チームスキルの向上が最も重要となり、そのための練習に多くの時間が費やされるようになる。そのため、身体的なコンディショニングに当てることができる時間は限定される。しかし、シーズン中にトレーニングを完全にやめてしまうことは避けなければならない。トレーニングを中断すると、可逆性の原理に従い、シーズンが進むにつれて体力のレベルが徐々に低下していくことが予想される。そしてシーズンの終盤には、その体力低下がパフォーマンスにまで影響してくる可能性がある。また筋力などの低下に伴い外傷の危険性も増大する。遠征などでトレーニング施設が確保できない場合は、自重、チューブ等を利用してトレーニングを継続し、コンディショニングの維持に努めなければならない。最小限の時間で、いかに準備期で培った筋力やパワーを維持するか、ということが課題になる。

目標とする試合が限定されており、その試合に身体的なピークをもっていこうとする場合には、その試合までの間に徐々にトレーニング強度を強くし、それに伴いトレーニング量を減少させていくのが一般的である。最終的にトレーニング強度はシーズン中最も高く(1RMの90%以上)、トレーニング量はシーズン中最も低くなる(1~3レップで1~3セット)。

しかし、リーグ戦などで試合期間が長く続く場合は、各試合についてこの方法を繰り返すことはできないため、試合期間中は筋力・パワーの維持に重点を置き、中程度のトレーニング強度(1RMの80%程度)および中程度のトレーニング量(6~8レップ程度で2~3セット)で実施していく。いずれも、30分程度の短いセッションを週2回程度実施し、ベンチプレスやスクワットといった多関節運動を中心にプログラムを構成する。

3-15 有酸素的持久力向上のためのトレーニングについて

あらゆる運動にはエネルギーが必要になる。我々の動作は、筋が力を発揮することにより起こるが、筋が収縮するためのエネルギーはATP(アデノシン三リン酸)が分解することにより生じる。筋内のATPの貯蔵量は少ないため、エネルギーを継続して発生させるためには分解したATPを再合成していかなければならない。有酸素的な持久力のパフォーマンスは、目的とする運動を行うために必要とされるエネルギーに見合った量のATPを再合成し、そして供給し続けられるかどうかに影響される。その能力は、主として呼吸系、心臓血管系、骨格筋系の各システムの相互作用によって決定されるといってよい。

有酸素的持久力に影響する要因には、①最大酸素摂取量、②乳酸閾値(LT:Lactate Threshold)、③運動の効率、④エネルギー利用の特性、などをあげることができる。

①最大酸素摂取量

有酸素的な持久運動の強度や量が増加していくと、有酸素的なエネルギー代謝に要求される総エネルギー量もまた増加する。有酸素的なエネルギー代謝は、供給される酸素の量により単位時間当たりで発生できるエネルギー量が決定するため、高い有酸素的持久力のパフォーマンスを発揮するためには、高い酸素摂取能力が必要であるといえる。実際、多くの研究で最大酸素摂取量(VO_{2max})と有酸素的な持久運動の成績に高い相関が認められている。

②乳酸閾値

最大酸素摂取量(VO_{2max})が同レベルである持久系の競技選手の場合、有酸素な代謝によるエネルギー供給を、より高い運動強度まで維持できる選手のほうが、持久系の競技選手として優れているといえる。ある運動で要求されるエネルギーが有酸素的な代謝のみで供給できずに無酸素的な代謝が介入してきた場合、筋中および血中の乳酸濃度が高くなる。血中の乳酸濃度が上昇し始める運動強度を乳酸閾値(LT)と呼び、この値は持久的な運動能力を評価する一つの指標として用いられている。

③運動効率

運動の(一般的には疾走の)スピードとそのエネルギー消費との関係を測定することにより、運動の効率を計算することができる。すなわち、運動効率が低いということは、より高い運動のスピードをより低いエネルギー消費で実現できるということである。これには、運動のスキルや空気抵抗、水の抵抗などが影響する。

④エネルギー基質利用の特性

一般的に、高い強度の持久的な運動においては、エネルギー基質として脂質より炭水化物の利用が多くなる。ある研究では、トレーニングされた持久系競技の選手は、一般人よりも運動のためのエネルギーの多くを脂質から得ることができると報告している。脂質を利用する能力が高いと、筋および肝グリコーゲンの利用を節約できると考えられる。

3-15-1 有酸素的持久力のトレーニングをプログラムする

有酸素的持久力を向上させるトレーニングをプログラムする際には、以下の変数を考慮していく。

①エクササイズ種目

バイク、ランニング、水泳など、トレーニングの実施のために採用する運動種目を指す。行っているスポーツ種目に最も類似した運動を選択するのが一般的である。

②トレーニング頻度

1日のうち、もしくは1週間のうちで何回トレーニングセッションを行うか、という変数である。これは実施するエクササイズの強度と長さ、選手のトレーニング経験、スポーツ種目のシーズンにより決められる。ただし、有酸素的持久力のトレーニングにおいて過度にトレーニング頻度を高くすることは、オーバートレーニングや傷害の原因となる可能性がある。有酸素的持久力は、強度の高いトレーニングセッション後の比較的強度の低い休養により向上すると言われている。トレーニングセッションにより失われた水分やエネルギーを回復させることは重要である。

③運動時間

1回のトレーニングセッションの長さを指す。エクササイズ強度により決められる。一般的にエクササイズ強度が高くなれば運動時間を減少させ、強度が低くなれば運動時間を増加させる。

④トレーニング強度

身体はトレーニング強度、もしくはトレーニングセッション全体のトレーニング量に対し特異的に適応する。高強度の有酸素エクササイズは、心臓血管系および呼吸器系の機能を向上させ、活動している筋に対し酸素を供給する能力が向上する。

有酸素的持久力のトレーニングにおける運動強度は、最大酸素摂取量のパーセンテージ($\%VO_{2max}$)または血中乳酸濃度で推定することができるが、これらの測定には高価な測定器材

や決められた測定方法が必要になるため、トレーニングの現場における測定方法として採用することが難しい。トレーニング中に運動強度をモニターする方法として、心拍数や主観的運動強度、運動のペースといったものが利用される。

3-15-2 有酸素的持久カトレーニングの強度

適切な運動強度を決定することは、トレーニングを有効なものにするために不可欠である。運動強度が高すぎる場合は、早い時期に疲労してしまい、目標とする十分な運動量に達することができないのに対し、運動強度が低すぎる場合は、身体に対してオーバーロード(過負荷)の刺激とならず、身体の適応を引き起こすことができない。

現場で運動強度を設定する方法として一般的によく用いられるのが、心拍数と主観的運動強度(RPE)、そして移動のスピードである。

● 心拍数

心拍数は、有酸素的運動の強度を設定するために最もよく用いられる方法である。簡易的に年齢から最大心拍数を推定する方法($220 - \text{年齢}$)を用いて、次の2つの方法が用いられる。

1 予備心拍数法

予備心拍数法は次の式で定義される。

最大心拍数推定値(HRmax) = $220 - \text{年齢}$

予備心拍数 = HRmax - 安静時心拍数

目標心拍数 = (予備心拍数 × %運動強度) + 安静時心拍数

例えば、25歳で安静時心拍数が60拍/分である健康な競技者が、機能的能力の60~70%の運動強度で有酸素エクササイズを行おうとした場合、その目標心拍数は、

HRmax = $220 - 25 = 195$ 、予備心拍数 = $195 - 60 = 135$ となり、

目標心拍数の下限 = $135 \times 0.6 + 60 = 141$ 拍/分

目標心拍数の上限 = $135 \times 0.7 + 60 = 155$ 拍/分

と設定される。

2 最大心拍数法

最大心拍数法は次の式で定義される。

最大心拍数推定値(HRmax) = $220 - \text{年齢}$

目標心拍数 = HRmax × %運動強度

例えば、30歳の健康な競技者が、機能的能力の70~85%の運動強度で有酸素エクササイズを行おうとした場合、その目標心拍数は、

HRmax = $220 - 30 = 190$

目標心拍数の下限 = $190 \times 0.7 = 133$ 拍/分

目標心拍数の上限 = $190 \times 0.85 = 162$ 拍/分

と設定される。

このように予備心拍数法と最大心拍数法は、有酸素エクササイズにおいて運動強度に対する心拍数の実践的な指標として用いることができる。

ただし最大心拍数に推定値を用いていることにより若干の誤差が生じる可能性があることをあらかじめ認識しておく必要がある。最大心拍数は、年齢だけではなく、エクササイズの様式または個人の体力レベルからも影響を受ける可能性がある。

3 スピード(ペース)

ランニングやスイミングといった運動のスピード(ペース)は、トレーニング中の運動強度を設定するために利用することができる。陸上競技や水泳競技の選手であれば、自身のベストタイム等を最大強度(レースペース)とし、それとエクササイズにおけるスピード(一定区間のタイム)との割合により運動強度を設定することができる。しかし、この方法は室内もしくは屋外の陸上競技場、プールといった、距離が容易に設定可能で、環境の影響を受けにくい場所でのエクササイズには有効だが、クロスカントリー走や海で泳ぐ場合など、起伏や風、波などの影響を受けるエクササイ

ズにはあまり有効ではない。また、ある一定距離でのベストタイムが測定されていない場合も利用することができない。

3-15-3 有酸素的持久カトレーニングの方法

- LSDトレーニング

LSDとは、Long Slow Distanceの略であり、長時間、長距離をゆっくりと走る、歩く、バイクを漕ぐ、または泳ぐなどといったトレーニング方法である。強度は最大心拍数の約60~70%で実施され、通常30分から2時間運動が継続される。「運動しながら会話ができる程度で」と形容されることもある。

このタイプのトレーニングによって、心臓血管系の機能や体温調節機能が改善され、骨格筋のエネルギー産生において酸素を効率的に利用できる度合いや、エネルギー源として脂肪を利用する割合が向上するとされている。

LSDトレーニングは、一般的な人々が、有酸素的持久力を向上させる方法として有効である。競技選手の場合、レースにおける強度より低いレベルで実施されるため、トレーニングの特異性という概念からみると、長期間にわたってこの方法を実施することはパフォーマンスに対してマイナスに働くことも考えられる。

- ペーストレーニング

ペーストレーニングは、ある一定の決められた強度での運動を持続的、または間歇的に実施するものである。強度は一般的に、競技選手においてはレースにおける強度か、乳酸性作業閾値(Lactate Threshold: LT)の強度が用いられる。このトレーニングはある特異的な強度における有酸素的代謝または無酸素的代謝の、機能および効率を改善することを目的としている。特にLT付近の強度でのペーストレーニングは、LTの向上に貢献することが期待できる。

- インターバルトレーニング

インターバルトレーニングとは、比較的強度が高く継続時間が短い運動を、休息を挟みながら間歇的に実施する方法である。各セットの運動は、最大酸素摂取量に近い強度で30秒から2分程度行われ、運動時間と休息時間は、ほぼ同じ時間をとる。また、休息時間は、完全には回復させないレベルの時間を設定するのが特徴である。インターバルトレーニングにおいては、1回の持続的な運動よりも高強度で、かつ長時間トレーニングが実施可能である。

インターバルトレーニングによって最大酸素摂取量の増加や無酸素的代謝の機能が更新するとされている。インターバルトレーニングは非常に強度が高く、頻繁に行えるものではない。したがって十分に有酸素能力のベースがトレーニングされてから導入するべきである。

- レペティショントレーニング

レペティショントレーニングは、最大酸素摂取量を超える強度の30秒から90秒の運動を、休息を挟んで間歇的に実施する方法である。レペティショントレーニングにおいては、各セットにおいて高強度のパフォーマンスが発揮できることが条件となるため、休息時間は完全に回復させるだけの時間が設定されるのが特徴である。したがって休息時間は比較的長くなり、運動時間の4~6倍となる。

レペティショントレーニングにおいては、各セットの運動強度が最大酸素摂取量を超えるため、無酸素的代謝に対するトレーニング刺激となるが、ランニングやスイミングでのスピードや効率、無酸素的な運動の持続に対する耐性が向上するとされている。

- ファルトレクトレーニング

ファルトレクトレーニングは、前述したいくつかのトレーニング方法を組み合わせたものである。ランニングによるファルトレクトレーニングは、低強度のランニング、高強度のランニング、瞬発的なダッシュを組み合わせる。またこれを平地だけではなく、クロスカントリーランニング的に起伏のある場所で行うことといった工夫も可能である。ファルトレクトレーニングは、単調になりがちな日々のトレーニングを改善する方法としても有効であろう。

- クロストレーニング

クロストレーニングは異なる種目-ランニング、自転車、水泳など-を組み合わせる方法である。一般的に選手のコンディショニングとして有酸素的持久カトレーニングを実施するときに

は、その選手の競技に特異的な動作によって実施されるが、試合期後にコンディショニングのレベルを維持するときや、またファルトレクトレーニングと同様単調なトレーニングを改善するためには有効なものになるであろう。ある単一種目を継続しないため、オーバーユースの予防になるともいわれている。ただし、単一種目によるトレーニングと同じ効果は得られないとされている。

3-16 パワーのトレーニング

パワーは単位時間あたりの仕事量(仕事量/時間)として定義される。また、仕事量は力×距離で表すことができるため、 $\text{仕事量/時間} = \text{力} \times \text{距離} / \text{時間}$ 、すなわち力×スピードで表すこともできる。従って、大きなパワーを発揮するためにはより大きな力=筋力と、より速い筋収縮のスピードが求められる。動作における負荷の大きさとスピードは反比例に近い関係を示し、一般的に最大のパワーは(最大のスピードで実施したとして)1RMの15~65%の範囲で発揮されるといわれている。多くのスポーツにおいて、高いパワー発揮は素早い加速・減速やジャンプの能力に大きく貢献する。従って、多くのスポーツにおいてパワーは最も重要な体力要素の一つといえる。パワーを向上させるには、前述した力×スピードの式から筋力とスピードの両方を向上させるアプローチが必要になる。

また、パワーの概念とは別に、力をすばやく立ち上げる割合(Rate of Force Development: RFD)が、多くのスポーツパフォーマンスにかかわるものとして重要であると考えられている。RFDは単位時間当たりの力の増加率として表され、筋力、パワーとともに高い加速能力に関係している。

パワーを向上させるエクササイズとして代表的なものとして、オリンピックリフト、メディシンボールを用いたエクササイズ、そしてプライオメトリクスをあげることができる。

オリンピックリフトとは、ウエイトリフティング競技におけるクリーン&ジャーク、スナッチ等の種目を指す。コンディショニングにおいては、パワークリーン(ハイクリーン)、パワースナッチ(ハイスナッチ)などがパワー向上のためのエクササイズとして実施される。オリンピックリフトの種目は、正確なテクニックで実施すれば、全身のパワー発揮の能力を向上させるために非常に有効である。しかし、技術的に非常に難しいため、初心者に対しては正確なテクニックを習得するための十分な練習期間が必要とされる。最初はオリンピックバーのみで開始し(ジュニアの場合は軽く長い木の棒から開始してもよいだろう)、正確なフォームおよび力の使い方を習得してから扱える重量を徐々に増加させていく。

オリンピックリフトは、補助をすることが危険であるため、補助者はつけず、実施者の周辺には近づかないようにする。また、これらの種目をパワートレーニングとして実施するためには、すべての反復において最大の努力で、そして最大のスピードで行うよう意識して実施する必要がある。

実施するための器具として、グリップ部分が回転するオリンピックバーが必要である。またプレートはラバータイプのプレートが望ましい。さらに、ウエイトリフティングのためのプラットフォームが設置されており、挙上したバーベルを落下させることができる施設があれば望ましいが、十分な広さのエクササイズスペースを確保できれば、バーベルを直接落下させないという条件下で実施は可能である。

メディシンボールのエクササイズは、特に上半身の(捻りの動作を含めた)パワーを養成するのに非常に有効である。

プライオメトリクスは、筋の伸張—短縮サイクルによる筋活動による予備伸張または反動動作を用いて、素早くそしてパワフルに行われるエクササイズである。

3-17 スピードと敏捷性のトレーニング

ほとんどのスポーツにおいて、競技動作を正確に、そして高いスピードで遂行できることが目標になるであろう。高いスピードの養成も競技に対するコンディショニングの要素の一つになる。スピードは、一般的にはランニングスピードとして捉えられるが、ある特異的な動作や技術に対して、爆発的な力発揮を適用した結果として表される。敏捷性とは爆発的に止まり、方向を変換し、

そして再び加速する能力であり、単純に高い速度に到達することや、それを維持するというだけでなく減速や方向変換といった要素が含まれることになる。また、スピードや敏捷性は、単純に筋が高いパワーを発揮できるというだけでなく、反応時間や動作の技術的なレベルが影響する。

スピードと敏捷性のトレーニングは、筋力やパワーのトレーニングとの関連でプログラムされる。スピードと敏捷性のトレーニングの導入には、十分な柔軟性や筋力の土台が形成されていることが条件となる。

ランニングスピード向上の場合、ランニング技術の習得、30～60m程度の距離でのダッシュ、レジスティッド(抵抗をかけた状態での)スプリント、アシスティッド(スピードをさらに補助した状態での)スプリントといった方法が代表的なものである。

敏捷性(方向変換能力)のエクササイズとしては、様々な形式で加速、減速、方向変換を含めたものとなり、コーンなどの器具を用いて数多くのやり方が工夫できる。

(参考文献)

1) T.R. Baechle, R.W. Earle, 'Essentials of Strength Training and Conditioning 2nd edition'. Human Kinetics. 2000.

2) 篠田邦彦, 岡田純一, 編, 'NSCA決定版ストレングストレーニング & コンディショニング 第4版', ブックハウスHD, 2018.

第4章

傷害・障害
セルフケア

4-1 はじめに

傷害、障害予防の為にセルフケアが大切だという事は、今や広く知れ渡っている事だ。だがこのセルフケア、単にストレッチやマッサージをするだけではなく、先ずは自分自身の身体の状態と向き合う事が第一である。その為には、自分自身の日頃のコンディションを把握しておく必要がある。関節可動域、筋肉の張り、左右差、前後差など、調子のいい時はどうだったか、悪い時はどうなっていたのかなど、自身で身体の状態を把握したうえで、疲労、傷害・障害の予防、症状がある場合は対応策をとる手段として、ストレッチ等のセルフケアプログラムがある。

最高のパフォーマンスを発揮する為、傷害・障害予防の為には、ただやらされるのではなく、またパターン化するのではなく、今何をしなくてはならないかを自分自身で理解し、実施する事が重要であり、セルフケアもトレーニングと同じように毎日の積み重ねにより培われるスキルとなる。

もし、転倒等のアクシデント等でいつもと違う感覚、筋肉痛ではない痛み、腫れ、発赤、断裂音、変形、不安感等の症状があった場合は、躊躇なく医師による画像診断を受けて頂きたい。自己判断、医師の資格のない人の判断はとて危険である。正しい診断で事実を知ったうえで、次何をすべきかが明確になり、結果、スムーズな復帰へと繋がる。

ぜひ、強がらず、我慢せずに医療機関の受診をお願いしたい。

4-2 なぜセルフケアが必要か？

日々のトレーニングと技術練習を実施する事で身体には疲労が蓄積、競技特有の身体の歪みが生じる。また日常生活を送るうえで、人それぞれの、身体の使い方のクセによっても歪みが生じる。すると人間の本来持っている機能が効率的に働かなく、身体の動きづらさ、ハリ感、痛みへとつながる。その疲労、クセ、歪みの状態そのままにトレーニング、練習、生活を続けると、誤った身体の使い方の記憶につながり、パフォーマンスの低下だけではなく傷害・障害のリスクが高まるのである。

セルフケアを実施し、パフォーマンスアップ、傷害・障害予防の為の身体の手台を作る事が必要なのである。

この資料では股関節周囲筋群、肩甲骨等のセルフケアの例をあげるが、これらはほんの一例である。

また、これらの例は傷害・障害にあげる前十字靭帯損傷や腰痛に対しても活用できる。どこをセルフケアすべきか提案するが、筋肉図を参考、セルフケアの例を引き出しにストレッチ、またストレッチポールやボール等を活用し実施して頂きたい。

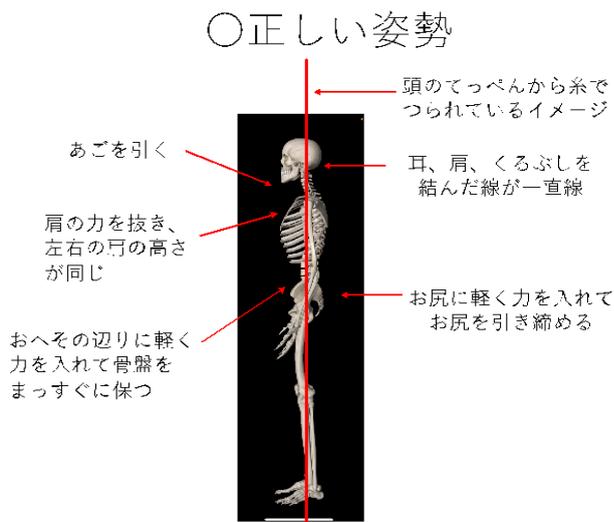


図1-正しい姿勢

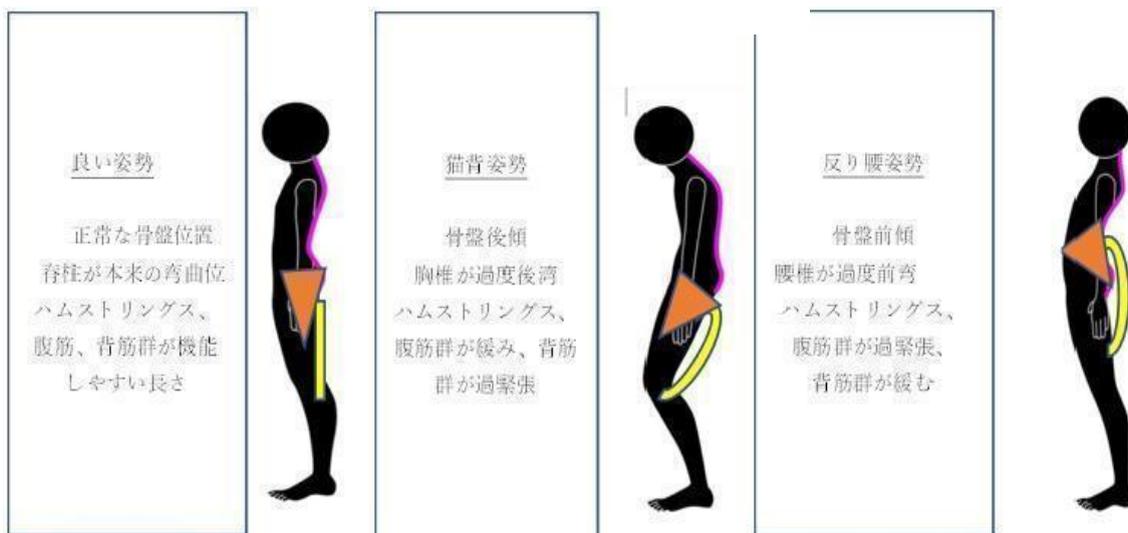


図2-姿勢3パターン

4-3 アルペン競技における機能的な身体とは(正しいパワーポジション)

スキー競技は板とブーツを足部に装着し、常に変化する雪の斜面を滑走しながら、重力、遠心力に耐え、発揮した自らの力を板に伝えるという競技である。

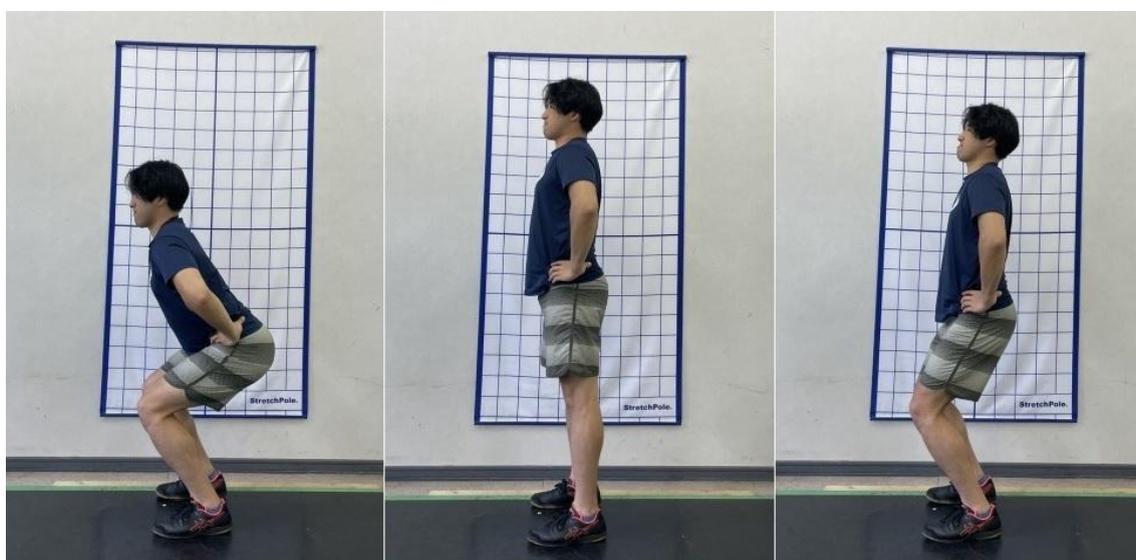
この競技特性に対応する為の機能的な身体とは、正しいパワーポジションが取れるかがポイントとなる。正しいパワーポジションがとれる事で、様々なプレッシャーに耐え、起伏に対応、ジャンプ着地の際の吸収動作をスムーズに作る事が出来る。

正しいパワーポジションとは、足関節、膝関節、股関節が連携しながら屈曲し、特に股関節を中心に各関節がスムーズに連動することで、股関節周りの筋肉を十分に活用でき、地面に自身の最大の力を効率よく伝えられるポジションである。下半身のみならず、胸椎がしなやかにしなり、肩甲骨が拳上位や過度な外転位ではなく正しい位置で安定する事により、瞬時に反応にして動いたり、バランスをとる事ができる。

正しいパワーポジションで動くことは、結局、人間の基本動作であり、効率よく地面に力を伝えられるため、無駄な力を使って起こる、傷害・障害予防につながる。

正しいパワーポジションで踏み込めるようになったら、次はパワーポジションを作る動作を習得してもらいたい。踏み込んでいくとき、またパワーポジションから立ち上がる時の股関節、膝関節、足関節の連動動作、地面へ力を伝えながら踏み込み、立ち上がる重心位置などが、スキー競技において非常に重要になってくる。

雪上トレーニング前は、ブーツを履いて正しいパワーポジションを再度復習する作業を行う。ブーツを履くと重心位置が変わり、足関節の可動性が制御されたりと、環境が変わってくるためである。この作業を怠ると、股関節のスムーズな動きが阻害され、結果、スキーの上で正しいパワーポジションが取れずに傷害・障害のリスクが増えてしまう。また、シーズン中は気温、雪のコンディション、斜面変化などで習得した正しいパワーポジションが崩れていくことが容易に起こる。そのため、シーズンを通して、常に陸でも雪上でも正しいパワーポジションはチェックしてもらいたい。



正しいパワーポジション

体幹を固定し、股関節を活用
 正常な骨盤位置
 臀部筋やハムストリングスが機能しやすい長さ
 重心が真ん中にある

骨盤後傾のパワーポジション

脊椎が曲がり、骨盤が後傾
 臀部筋やハムストリングスが緩み機能しにくい
 重心が後ろにかかる

図3-パワーポジション

4-3-1 股関節を十分に活用

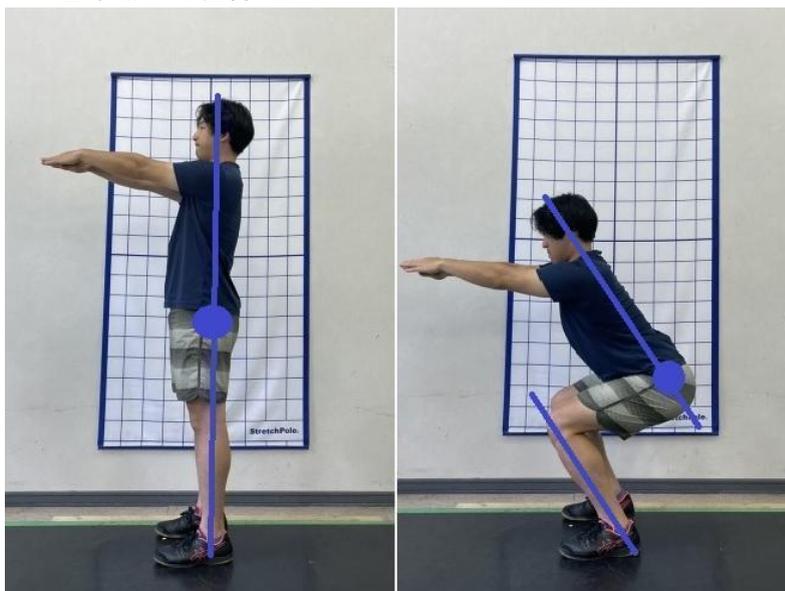
股関節を十分に活用したパワーポジションは、殿筋群、ハムストリングが効率よく動きやすい状態にある。だが股関節を十分に活用出来ず、骨盤後傾位や前傾位、膝を内側に捻じめるような所謂 Knee in の状態等になると、殿筋群、ハムストリングスが過緊張、もしくは緩んだ状態で力発揮が十分にできないため、他の筋群が代償し動作を行い、これらは傷害・障害のリスクへとつながる。下記に代償動作の弊害を紹介する。

- ・骨盤後傾位：腰椎が屈曲し、脊柱の衝撃吸収する働きや起伏での吸収動作が出来ない。
- ・骨盤前傾位：腹部の緊張が抜け強い力に対して姿勢を保持する事が出来ない。
- ・Knee in：中殿筋の機能が破綻し、姿勢を保持する事が困難になり、ローテーション、腰がひけやすくなる。

スキーは殿筋群、大腿筋群、背筋群、腹筋群、腸腰筋にかかる負荷が高く、結果、筋肉の過緊張や股関節の可動域を抑制する要因となる為、セルフケアで十分な可動域を確保する必要がある。また骨盤前傾、後傾、knee inになってしまう要因は疲労だけではなく筋力不足が原因でもある為、筋力を強化し活用する事で、姿勢を維持しあらゆるプレッシャーに耐えうる準備が出来る。

上記で述べた事は、アルペン競技で特に注意すべき傷害・障害である前十字靭帯損傷と腰痛にも大きく関わり、正しいパワーポジションをとれる事によって両傷害・障害の予防の為にもとても大切である。

- 基本動作の習得



パワーポジションの習得

- ・股関節中心の動き作り
- ・上体（体幹）固定による股関節、肩関節の動き作り
- ・地面に一番効率よく力を伝える連動動作の習得
- ・重心位置の認識

図4-基本動作の習得



正しいランジポジション

足部、膝、骨盤が全て正面を向きニュートラル

knee in したランジポジション

knee in した場合中殿筋の意識が抜け姿勢維持が困難になる

図5-ランジポジョ

- 股関節周囲筋群セルフケア

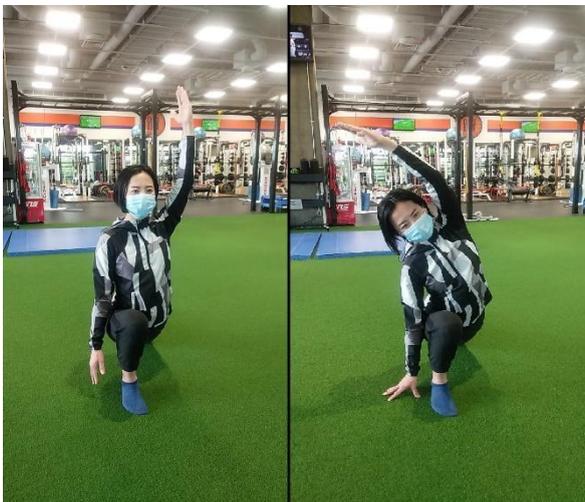


図6-股関節周囲筋群セルフケア①

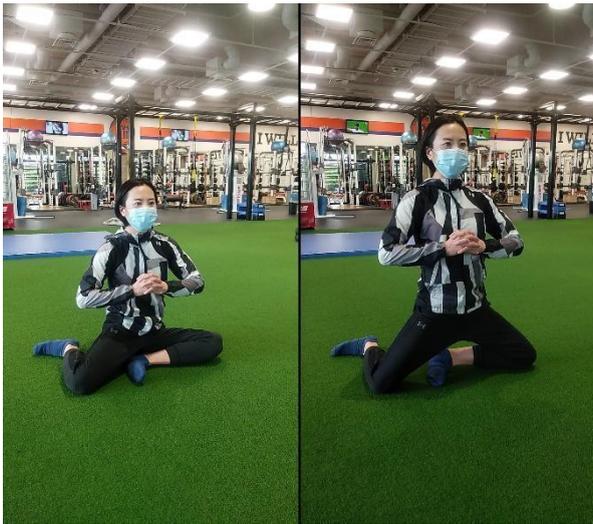


図7-股関節周囲筋群セルフケア②



図8-腸脛靭帯MG



図9-臀部ストレッチ



図10-臀部ボールMG①



図11-臀部ボールMG②



図12-ストレングスバンド①



図13-ストレングスバンド②



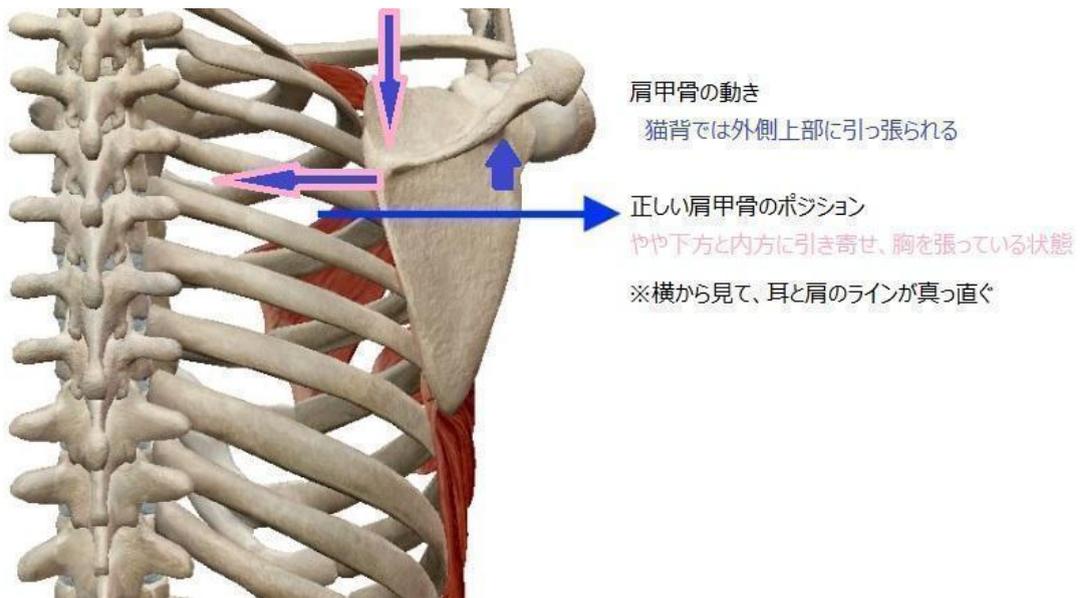
図14-ロッキング

4-3-2 肩甲骨を正しい位置で安定

肩甲骨は身体を動かす際のバランサーで、様々な方向へ動く事でその役割をはたしている。何かにつまずいたりした時、私達は無意識に手をだしリカバリーする。だが、肩甲骨が特定の方向にしか動かなかつたり、外転位や挙上位(肩がすくんだ状態)であると瞬時にリカバリーする事が出来ない。

また、肩甲骨のバランサーが機能しないと身体の他の部位で安定(踏ん張る)させようと、全身の動きが止まってしまう。

スキー選手はストックを保持し滑走、ゲートとの衝撃、スピード等に対しての心身的ストレスもあり肩甲骨(胸郭部)を固めやすい。肩甲骨を正しい位置に安定させ、バランサーとしての機能を賦活させる為に、肩甲骨周囲筋への刺激とケアが必要となる。



@visiblebodyに感謝します

図15-肩甲骨

ここでも姿勢について触れておきたい。いわゆる猫背姿勢になると肩甲骨が外側上部に引っ張られる。このポジションでは肩甲骨の動きが悪く、連携する上腕と体幹の機能を阻害する結果となる。肩甲骨を内側に引き寄せ、胸を張るいわゆる良い姿勢が肩甲骨が1番機能するポジションである。特にスキーヤーは寒い中でリフトに乗り、猫背姿勢になりがちで、そのままスタートしてしまうと、本来の体の機能が使えないまま滑走することとなる。スタートのウォーミングアップでしっかりと上半身を動かし、肩甲骨が正しいポジションでコースに入ってもらいたい。

- 肩甲骨、胸椎セルフケア



図16-胸椎伸展①

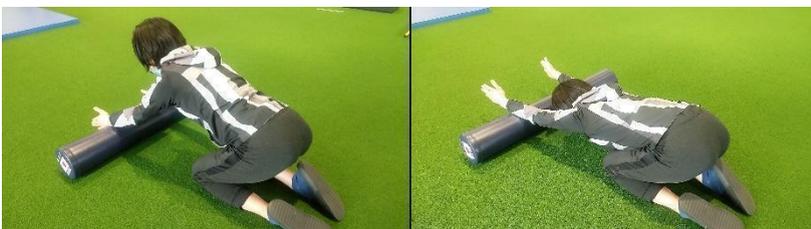


図17-胸椎伸展②



図18-肩甲骨の運動①



図19-肩甲骨の運動②



図20-肩甲骨の運動③

4-4 アルペン競技で特に注意すべき傷害

4-4-1 前十字靭帯損傷

前十字靭帯は大腿骨と脛骨をつなぎ、脛骨が大腿骨に対して過度な前方移動の動きを抑えている。この前十字靭帯に転倒や不良姿勢等で強い力が加わり、靭帯が伸びたり、断裂した状態を前十字靭帯損傷という。

スキーだけではなく、サッカーやバスケットボールでも頻度が高く、着地、方向転換、ストップ動作、人との接触で受傷する。特にスキーは転倒時に板がブーツから外れないことで一気にリスクが上がるため、常日頃から開放値のチェックなど道具との向き合い方も予防に欠かせない。

受傷した際は、プチッといった断裂音や、身体に伝わる断裂の衝撃、関節の腫れ、力が入らない、膝がぬけるような感覚を生じる事もある。

ここでは、スキー競技に特化した情報をお伝えする。

1 前十字靭帯の機能

- 膝関節(脛骨)前方への移動に対する主な(80%引用)制動力
- 下腿内旋、外反、膝過伸展に対する制動力

すなわち、大腿に対する下腿(脛骨)の前方への力と、内旋、さらに伸展位でより前十字靭帯への負荷が大きくなる。一方、外旋では前十字靭帯への張力は減少するものの、前方への力に外反が加わると張力は高まる。

また大腿四頭筋の収縮は、膝を完全に伸ばした状態から膝を45°に曲げた状態までにおいて前十字靭帯への負荷を高めるが、その際ハムストリングスの収縮によって前十字靭帯への負荷は減少する。という事は、ハムストリングの役割はとても大切である。

こういったACLへの負荷は、スキー、フィジカルトレーニング、リハビリのリスク管理としてとても重要である。

これをふまえてスキーでイメージをして頂く。スキー競技は、スキー板とスキーブーツを装着する。足部を固定されながら、常に変化する斜面に対応しながら滑走するが、その際膝は生身のままさらけだされている。その状態のなか、スキー板のエッジをかけていくが、スピードがあがるにつれ、ターンの弧が深くなるにつれ(重力、遠心力が強くなる)膝にかかる回旋力の負担が強くなっていく。

また骨盤の前後傾で四頭筋の収縮に大きく影響し、後傾位、所謂お尻がひけた状態では、ブーツの下腿部分の高さも作用し、脛骨が前へ引き出され前十字靭帯への負荷が強くなる。

この、スキー用具とスキーのポジション自体が膝に大きなストレスをかける。

2 発生起点

- スリップキャッチ
- 外反外旋強制
- ブーツ誘発型前方引き出し
- 屈曲内旋強制

スリップキャッチ

前十字靭帯損傷の発生機序で最も多く占める。

ターン時に何らかのアクシデント(雪面の起伏、凹凸への対応不良、ラインどりの遅れ)により、後方や内側方向にバランスを崩した結果、外側の膝が伸展位となり雪面から外側の板のエッジが外れる。その体勢を取り戻そうと踏ん張り、再度外側の板のインエッジが雪を捉えた際に、強いグリップ力が膝外反、内旋方向にかかり受傷する。

外反外旋強制

マテリアルの進化によりエッジのグリップ力が強くなったのも要因の1つである。またKnee inも外反、外旋を強めリスクを高める。

外反も伴うので、外反の制動力である内側側副靭帯損傷を合併することが多い。

ブーツ誘発型前方引き出し

後傾位や膝が伸展位の状態で着地した時に、ブーツの上端がてこの原理で支点として作用し、大腿骨に対して脛骨が前方に引き出され受傷する。

屈曲内旋強制

ボーゲンのまま尻もちをつく状態。膝を深く曲げた状態に内旋が加わり受傷する。

3 受傷防止の為

- Knee in
- 筋力強化
- セルフケア

Knee In

Knee inは膝関節への回旋ストレスを増大させるアライメントで、前十字靭帯損傷における典型的な受傷肢位であり、1つ1つの動きの中で、Knee inがおきないように注意しなくてはならない。

またKnee inすると中殿筋の機能が破綻し、膝の安定性が阻害されてしまう。するとローテーションし、腰がひけ前十字靭帯へ大きな負担となる。

スキーマの滑走地では、外側の板のエッジだけかけると外側の膝に外反外旋ストレスが強くなる為、Knee inしないよう内側の膝も同じように傾けるような動きの習得が求められる。

筋力強化

雪面からのプレッシャーに耐えつつ正しい姿勢を保持することが前十字靭帯損傷のリスクを下げる。

その正しい姿勢というのは、Knee inしないで足部、膝、股関節がニュートラルである事。足関節、膝関節、股関節がバランス良く屈曲している事、肩甲骨が過度に外転をせず、軽度内転位にある。この姿勢は、重心位置がスキーの真上にあり、効率よくスキーに力が伝わるだけでなく咄嗟の時に直ぐにリカバリーできる位置で安定している事である。

この姿勢を刻々と変化する斜面、重力、遠心力に耐えながら維持するには体幹筋群、殿筋群、大腿筋群の筋力強化は必須となる。また、Knee in予防の為には中殿筋の筋力強化も忘れてはならない。

大腿筋群に関してはH/Q比が客観的データとなる。

H/Q比

大腿四頭筋の強い収縮とハムストリングの不十分な収縮により損傷がおきる。H/Q比(=大腿四頭筋の筋力に対するハムストリングの筋力の割合)が低いと、脛骨の前方への制動が不十分となる為にリスクが高くなるので、H/Q比は少なくとも60%以上を目標とする。

セルフケア

大腿筋群、殿筋群のストレッチやストレッチポール、テニスボールを用いてマッサージを行う。また膝関節の動きに大きく関わる膝蓋骨を優しく把握し、上下、左右、回旋させスムーズな動きを獲得する。

さらに重点的に、膝内側の痛みは内転筋、外側の痛みは大腿筋膜張筋、腸脛靭帯の緊張を取り除く。

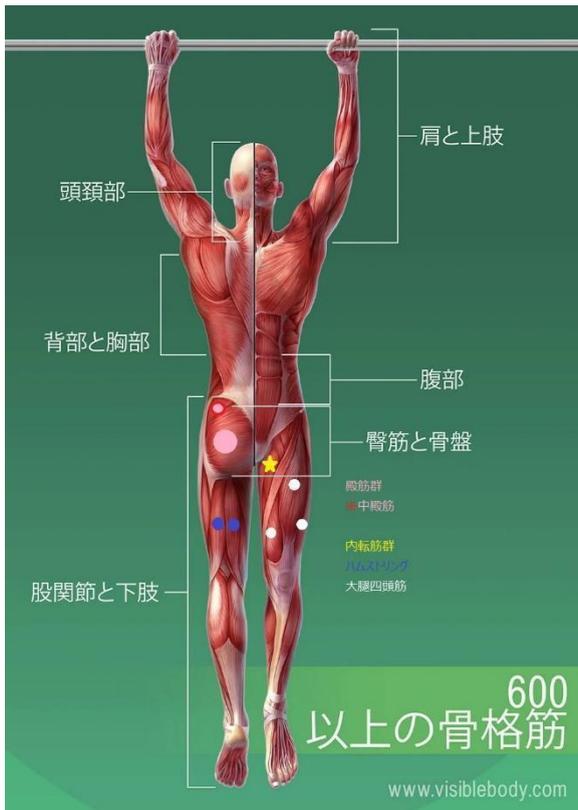


図21-全身



@visiblebodyに感謝します

図22-大腿筋膜張筋 & 腸脛靭帯



図23-パテラモビライゼーション

4-4-2 脳震盪

脳震盪とは、頭を強くぶついたり、揺さぶられることにより、脳に歪みが生じ、重症の場合、生命の危機を及ぼす外傷のことである。頭部をぶつける、あるいは頭を強く揺られた際は、常に脳震盪が起こる可能性があると考え、現場で安易に打撲等と決めず、適切な判断と処置が必要となる。ここでは脳震盪の症状を紹介し、現場での対応方法について紹介する。

1 現場評価

- 意識レベルの確認
意識が無い、一瞬でも意識を失った、倒れて動かない
- 自覚症状の確認
頭痛、めまい、耳鳴り、吐き気、寝むけ、光に敏感、焦点が合わないなどの症状がある
- 記憶／現場認識の確認
自分の名前、どこにいるか、何をしていたか 等を迅速に答えられない
- 運動機能障害の確認
手足を指示通り動かさせない、立ち上がれない、うまく歩けない、片足で立てない、少し動くと頭痛やめまいがする

2 現場での対処

現場評価で1つでも当てはまるものがある、もしくは何かがおかしいと感じる場合は、脳震盪の疑いがあるため、安静にし、速やかに専門医を受診する。特に意識がない、あるいは意識レベルが低く、重度の脳震盪の疑いがある場合は救急搬送を要請し、救命員が到着するまで、頭部を固定し動かさないようにして待つ

3 頭を打ったが、脳震盪の症状がない場合でも

- 2時間は一人にせず、脳震盪の症状がないか確認する
- 薬の服用はさせない
- 一人で帰宅させない(保護者、もしくは大人が付き添う)
- 保護者に連絡し、脳震盪の症状が出ないか一晩モニターしてもらう
- 脳震盪の症状が出た場合、速やかに専門医を受診し、許可が出るまで運動は控える

4 セカンドインパクト症候群の危険性

軽度の頭部への外傷でも、脳が腫れていることがあり、そこにさらに外傷を重ねると、重度の障害に至ることがある。頭部外傷は安易に考えず、トレーニング再開については専門医の判断を仰ぐ

アルペンスキーでは転倒時に頭部への外傷のリスクが常につきまとう。選手にはヘルメットを正しく着用し、少しでもリスクを減らすよう教育と声かけが重要である。また、スキー場は救急

搬送が難しい環境であるため、迅速な運搬をするために現場スタッフのサポートが必須である。常に外傷が起こることを想定して行動できる準備をしていただきたい

4-4-3 腰痛

恐らく、多くのスキーヤーはシーズン始め、久しぶりの雪上トレーニング後、腰背部の張りや筋肉痛を経験しているだろう。雪面に圧をかけ、その反発に耐えるアルペンスキーは腰背部に多くの負荷を与えるスポーツである。そのため、日頃の良い姿勢で腹筋群、背筋群のバランスを正しいポジションで保つこと、高い負荷に耐えられる筋カトレーニングが非常に大事になる。どれだけトレーニングをしても、腰背部へのスキー負荷は雪上独特のかかり方をするため、シーズン始めの違和感が出る事がある。その場合はセルフケアをしながら身体が雪上負荷に慣れていく、もしくはエラー動作を修復していくことでシーズンを通して痛みを抱えることが避けられる。このときに重要なのが、その痛みが筋肉痛や疲労によるものなのか、障害の痛みであるかどうかを見極める事である。

腰痛には原因が特定出来る腰椎分離症、腰椎圧迫骨折、腰椎椎間板ヘルニア、脊柱管狭窄症、その他臓器等の病気によるものもあるが、多くは器質的病変が認められないと言われている。

腰痛、動作困難等の症状はあるが、医学的初見が認められない腰痛は、筋、筋膜性腰痛と診断され、日々の練習で蓄積した疲労、日常生活での身体の使い方のクセ、生活習慣等が腰痛発症に影響を及ぼしている。

ここでは器質的病変が認められない、もしくは今後ヘルニア等器質的病変に移行してしまうであろう腰痛に関してお伝えする。

1 発生起点

下記に3点をそれぞれあげるが、これらが相互に影響を与え腰痛は生じる事をご理解頂きたい。

- 筋疲労、ケア不足
- 支持筋の筋力不足
- 腰椎骨盤リズムの破綻

筋疲労、ケア不足

日頃のトレーニングや生活習慣、身体の使い方のクセにより、体幹筋群や股関節周囲筋群の筋疲労、代謝産物の蓄積による筋緊張や硬結により生じる。

さらに、日頃のケア不足により上記状態は強まる。

支持筋の筋力不足

正しい動作のため、また大きな圧力を受けながら滑走するには体幹の安定が必須である。それは腹筋群だけではなく、背筋群も含む全ての姿勢支持に必要な筋群がユニットとして同時収縮し体幹を安定させなければならない。

筋力不足による間違った動作や、体幹が安定していな状況での大きな身体への圧力は、筋や関節へ莫大なストレスを与え痛みが生じる。

腰椎骨盤リズムの破綻

腰の動きは、腰椎、骨盤、股関節が関わり、それぞれの運動が複合動作として連携する事でしなやかな動きが実現する。

この腰椎骨盤リズムが崩れると、特定の筋肉に疲労がたまり痛みが生じやすくなる。スキーで例えると、滑走中の姿勢は股関節を固める傾向にあり、そうすると腰椎骨盤リズムが崩れる。また姿勢を支持するには骨盤周りの筋肉が重要だが、これらの筋力不足でも腰椎骨盤リズムが崩れる。

2 腰痛予防の為

腰痛は屈曲時、伸展時、回旋時等の動作で痛みや動作不良を確認でき、屈曲型腰痛、伸展型腰痛、回旋型腰痛、混合型腰痛と分類される。その型から緊張している筋肉を推察しセルフケアを実施するが、予防の為には痛みが生じる前から、日々動きの確認と緊張しやすい筋肉を把握し、セルフケアを実施する事が必要である。

また体幹筋群等の姿勢を支持する筋の筋力強化も図るが、筋の適切な緊張が不足し、間違った動作が習慣化し痛みが生じる場合もある為、エラー動作を見極め正しい筋収縮のパターンを学ぶ必要がある。

- セルフケアのポイント

前屈時の痛み

殿筋群、ハムストリング、腰背部筋群の緊張による運動制限、痛みを生じやすい為、これらの筋をポイントにセルフケアを実施する。

後屈時の痛み

腸腰筋、大腿筋膜張筋、大腿直筋による運動制限、痛みを生じやすい為、これらの筋をポイントにセルフケアを実施する。

また腹筋群の緊張が不十分で骨盤前傾が増強し、その際の間違った運動から痛みを生じやすい為、姿勢を確認しながら、腹筋群と背筋群をバランスよく鍛える。

捻った時の痛み

振り向く等の捻る動作は、腹筋群の緊張と、胸椎、股関節、骨盤を主体に回旋する。回旋型腰痛の場合は股関節の動きが少なく、腰椎にストレスがかかり痛みが生じやすい為、姿勢を確認しながら正しい動作を学ぶ。

様々な動作での痛み

上記各タイプの症状がある場合、それぞれの対応をする。

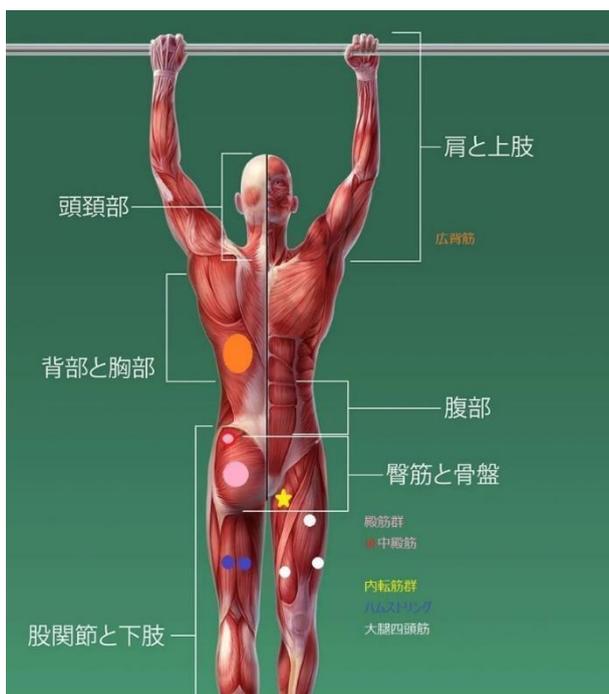


図21-全身

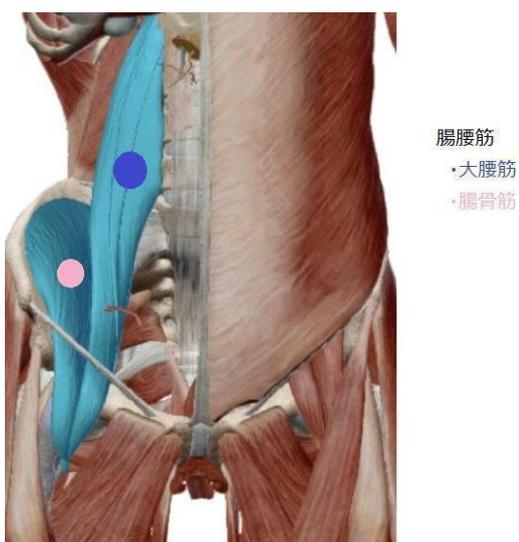


図24-腸腰筋



@visiblebodyに感謝します

図25-脊柱起立筋

4-5 夏に注意すべき熱中症

熱中症は高温多湿な環境下で、体内の水分や塩分のバランスが崩れ、体内の調整機能が壊れて発症する障害である。高温多湿の環境下でのトレーニングの際は常にリスクがあり、重い場合は死亡にまで至ることがある。まずは熱中症を起こさないための予防に努め、起こった時に正しく行動できるようにしたい。

4-5-1 熱中症の種類

- 熱失神 炎天下で長く立っていたり、立ち上がった時、運動後に、下肢に血液がたまり、脳血流が減少してめまいや失神を起こす。
対処方法:足を高くして寝かせると通常はすぐに回復する
- 熱けいれん 大量の汗で、血中塩分濃度が低下した時に筋けいれんを起こす。下肢だけでなく、上肢や腹筋などにもけいれんが起こるのが特徴。
対処方法:塩分を含んだ水分の補給

- 熱疲労 大量の汗による脱水と皮膚血管の拡張による循環不全により脱力感、倦怠感、めまい、頭痛、吐き気などの症状が見られる
対処方法: 涼しい場所に移動し、スポーツドリンクなどで水分補給症状が改善しない場合は医療機関を受診する
- 熱射病 体温が過度に上昇(40℃以上)し、脳機能に異常をきたした状態。体温調整が破綻し、意識障害が見られる。高体温が持続すると脳だけではなく、多臓器障害を併発し、死の危険がある緊急事態である
対処方法: 救急搬送を要請し、速やかに冷却処置を行う身体冷却法: 可能であれば全身を氷水に浸して冷却することが最も効果的とされている。全身を浸すことが出来ない場合はホースで全身に水をかけたり、エアコンの効いた部屋など涼しい場所に移動し、水を頸、脇の下、脚の太い血管にあてて冷やし、救急隊の到着を待つ。

4-5-2 熱中症予防運動指針(日本スポーツ協会)

気温、湿度が高い時、また運動強度が高いと熱中症のリスクは高くなる。運動を始める前に気温と湿度を測り、運動強度を調整したり、休憩時間の設定を行うことで予防に努めたい。湿度と気温を測るWBGTを用いてその日の気温と湿度を計測するのが望ましいが、現場でWBGTがない場合は乾球温度計を用いて気温を計測し、湿度が高ければ1ランク厳しい環境条件の運動指針を適用する

24℃以下(ほぼ安全): 熱中症の危険は小さいが、適宜水分と塩分の補給をする

28℃以下(注意): 熱中症発生の可能性がある。積極的に水分と塩分補給し、熱中症の兆候に注意する

31℃以下(警戒): 熱中症の危険が増す。30分おきくらいに休憩をとり、適宜水分と塩分を補給する

35℃以下(嚴重警戒): 熱中症の危険性が高いので、激しい運動は避ける。10-20分おきに休憩をとり、水分と塩分を補給する

35℃以上(運動原則中止): 特別の場合以外は運動を中止する

4-5-3 暑熱順化

暑い環境下でトレーニングをしていくと、体が暑さに慣れる「暑熱順化」がおきる。順化するとより効果的な体温調節が出来るようになり、運動もより長く続けられるようになる。季節の変わり目は、焦らずに徐々に運動強度を上げながら順化することで、熱中症のリスクを減らせる。

気温と湿度だけではなく、季節の変わり目でまだ体が暑さに慣れていなかったり、寝不足や疲労が溜まっていたり、体調不良などは熱中症のリスクを高める。また、一度、熱中症を経験した人は暑さに弱く注意が必要となる。それぞれの選手とのコミュニケーションを取り、情報を集めることも、熱中症予防には非常に重要である。

4-6 応急手当

傷病者が発生した場合、応急手当を実行出来れば、救命、悪化の防止が望める。緊急事態に遭遇した際、迅速な判断と必要な救助や処置等の行動に移せるよう、まずは日本赤十字社や消防庁で講習会が開催されているので受講し、正しい知識と技術を身に付ける事を大前提として頂きたい。

その為、ここでは応急手当の一部、心肺蘇生を紹介する。

※生命に関わる症状を認めた場合には救命を目的とした応急手当。すぐに生命に関わることはないにしても処置が必要と認めた場合は悪化の防止を目的とした応急手当を行う。

救命を目的とした処置とは「心肺蘇生」「AEDを用いた徐細動」「気道遺物除去」の3つの処置のことで、医療従事者でなくても誰でも実施できる。

- **心肺蘇生**

心肺蘇生とは、反応や普段通りの呼吸がなく、呼吸と心臓が停止、もしくはこれに近い状態の時に、傷病者の命を救う為に行う「胸骨圧迫」と「人口呼吸」を組み合わせたものである。

人口呼吸は、訓練を受けたもの、またその技術に自信がある者が実施できる。加えて昨今のコロナの影響から、救助者の感染のリスクを考慮し、人口呼吸は行わず胸骨圧迫だけ続けるよう指針が発表された。その為、現時点では人口呼吸は省略させて頂く。

※子供、乳児への胸骨圧迫、人口呼吸、その他応急手当に関しては、講習会の参加、各協会のHPを参考にて頂く。

1 反応(意識)の確認

大きな声で呼びかけ、肩をたたき反応(意識)があるか確認する。

反応がなかったり、鈍かったり、また判断に迷ったら、協力者を求める。

- **反応の判断**

反応あり＝目を開けたり、何らかの問いかけに対して応答(しぐさ)出来れば反応あり。

反応なし＝上記がなければ反応なしと判断

2 119番通報とAEDの手配を依頼

反応がない、判断に迷ったら直ちに協力者を求め、119番通報、AEDの依頼をする。

※スキー場のコース上だった場合、パトロールへの通報も併せて依頼する。

もし周囲にだれもいなかった場合、まず自分で119番通報をする。AEDが近くにある場合は取りに行く。

3 呼吸の確認

普段通りの呼吸をしているか確認する。

胸部と腹部の動きを観察し、普段通りではない、または判断に迷ったら胸骨圧迫を開始する。

※呼吸の確認は10秒以上かけない。

- **呼吸の判断**

普段通りの呼吸＝胸腹部の動きをみて明らかに呼吸があるとわかる状態。

平均呼吸数は成人で16～19/回

普段通りではない呼吸＝胸腹部の動きがない、またはしゃくりあげるような途切れ途切れの呼吸。(死前期呼吸)

4 胸骨圧迫

1、傷病者を仰向けに寝かせ、救助者は傷病者の片側、胸のあたりで位置し、両膝をつく。

2、傷病者の口と鼻をマスク、タオル、ハンカチ等で覆う。

※コロナ感染予防の為

3、傷病者の胸の真ん中に片方の手掌基部を置き、その上にもう一方の手を重ね、下の手先が胸にあたらないように上側の手で持ち上げる。

4、肘を曲げずに垂直に体重をかけながら押し下げる。

※胸骨が5cm程度沈む込み程度に強く圧迫

5、1分間に100～120回のテンポで続ける。

6、救急隊員に引き継ぐまで圧迫を続ける。

※心肺蘇生を中止出来るのは

明らかに普段通りの呼吸が現れた時
救急隊員に引き継ぐ事が出来る時(あるいは専門の救護者)
救助者に危険が迫った時や、疲労で継続する事が困難な時

- **RICE**

転倒や衝突等で組織の損傷が起きると、反応として炎症が起きる。この炎症は組織の修復にとって不可欠な反応である。だが過剰な炎症は組織の損傷を拡大する為制御しなくてはならない。これは損傷に対しての炎症反応により、患部の代謝をあげて酸素や栄養素を送り修復を開始するが、過剰な炎症は患部の周囲の組織を酸欠状態にさせ2次的に損傷を拡大してしまう。

そこでRICE処置によって過剰な炎症反応による組織の酸欠を最小限に抑える必要がある。

- 1, **炎症の徴候**

- 発赤
- 熱感
- 腫脹
- 疼痛
- 機能障害

- 2, **RICE処置**

R (Rest) 安静
ケガをした手足を使う事をなるべく少なくし、疼痛緩和と腫れの悪化を防ぐ
I (Icing) 冷却
<p>患部を冷やす事は疼痛を緩和でき、腫れを最小限に留める助けとなる。患部を20分間冷やし、2時間後に再び冷やす。このサイクルを2~4回繰り返す</p> <p>※冷湿布は抗炎症作用があり疼痛や炎症緩和を期待できるが、冷却効果は期待出来ない その為、その効果はアイシングと分けて考えて活用する。例えばアイシングが出来ない移動時や就寝時等 ※30分以上冷やす事は血流を増加させ、返って腫れる原因にもなるので必ず時間は守る</p>
C (Compression) 圧迫
筋肉や関節を包帯等で圧迫する事により患部を固定し、疼痛緩和と腫脹を抑える
E (Elevation) 挙上
手足を挙上する事によって血流を減らし、腫脹を最小に抑える

図26-RICE

尚、挫傷後72時間、もしくは炎症症状や腫れが出ている間は出血や炎症を悪化させる恐れがあるため、患部を温める事は避け、受傷当日の入浴は控え、シャワーのみで済ませるようにする。

注意

応急手当であげた心配蘇生、RICE処置とも現在の状況をもとにお伝えしている。

心配蘇生はコロナ感染を考慮し人工呼吸は実施しない方法をお伝えしている。またRICE処置に関しては、昨今冷却に関し賛否両論あるが、医療資格のないバイスタンダーが出来るファーストエイドとして、最善の対応策として情報共有している。

今後、ブラッシュアップされる可能性がある事をごにお伝えさせて頂く。

図 引用

・Visible bodyヒューマンアトミーアトラス
@visiblebodyに感謝します

参考資料

・AT教本

予防とコンディショニング

・公益財団法人日本サッカー協会 JFAHP

・公益財団法人日本スポーツ協会 スポーツ活動中の熱中症予防ハンドブック

・日本赤十字社HP

・ラグビー外傷・障害対応マニュアル(公益財団法人 日本ラグビーフットボール協会)

第5章

体力測定

5-1 体力測定のための目的

アルペンスキーを含む多くの競技スポーツにおいて競技会で好成績を収めるためには、競技力を向上させることが重要となる。競技力には技術・戦術・体力・メンタルなどの様々な要素が関与する。体力と一言で言ってもは、その中身(要素)は多岐に渡る。猪飼(1979年)の分類によると、我々が体を動かす際の体力は「行動体力」と呼ばれ、さらにその中に「体格」や「姿勢」が含まれる「形態」、「筋力」、「敏捷性・スピード」、「平衡性、協応性」、「持久性」および「柔軟性」が含まれる「機能」と呼ばれる要素に分類される。ここではスキーヤーの身体運動に関与する「行動体力」のうち「機能」の要素について考えていく。

スキーヤーの身体運動を考えると、身体(骨格)を直接的に動かすのは骨格筋である。骨格筋は脳からの指令によって収縮する。筋収縮に利用されるエネルギーはアデノシン三リン酸(以下、ATP)と呼ばれ、エネルギーとして使用されたATPは、アデノシン二リン酸(以下、ADP)となり、糖・脂質などの基質、または酸素を利用してATPに再合成される。それらATP再合成のためのエネルギー供給機構は、3つの系に分けられる。それぞれのエネルギー供給系の特徴を表1にまとめた。

表1. 各エネルギー供給系の特徴

	ATP-PCr系	解糖(乳酸)系	有酸素系
発揮パワー	強い	中間	弱い
持続時間	短い	中間	長い

最も高いパワーを発揮する際に用いられるのがATP-PCr系であり、続いて解糖系、有酸素系という順になっている。また、エネルギー供給持続時間は有酸素系が最も長く、続いて解糖系、ATP-PCr系という順になっている。これら全てのエネルギーは単独で使われることはなく、運動開始直後から協働しながら連続して必要なエネルギーを供給している。陸上競技の短距離走のように短時間で終了する運動では、ATP-PCr系のエネルギー供給の貢献が大きく、陸上競技の長距離走やクロスカントリースキー等の長時間におよぶ運動では有酸素系のエネルギー供給の貢献が大きくなる。

アルペンスキーの回転競技(以下、SL)および大回転競技(以下、GS)においては、これら3つのエネルギー供給系は満遍なく使用される。SLとGSをそれぞれ短いコース(Short)と長いコース(Long)で滑走させ、滑走中の総エネルギーに対する各エネルギー供給系の割合を調べた最新の研究によると、各エネルギー供給系の割合は、SL_ShortでATP-PCr系29.4%:解糖系36.3%:有酸素系34.3%、SL_LongでATP-PCr系25.5%:解糖系34.9%:有酸素系39.9%であり、GS_ShortでATP-PCr系29.6%:解糖系26.5%:有酸素系43.9%、GS_LongでATP-PCr系21.6%:解糖系29.9%:有酸素系48.5%であることが報告されている。滑走時間の平均値と標準偏差はそれぞれSL_Short:43.87 ± 3.87秒、SL_Long:52.94 ± 2.96秒、GS_Short:53.18 ± 1.02秒、およびGS_Long:78.35 ± 1.41秒であり、SLよりもGS、コース長もShortよりもLongにおいて全エネルギー供給に対するATP-PCr系の貢献度が下がり、有酸素系の貢献度が高まっはいるものの、全てのエネルギー供給系が3~4割使用されているのである。

これまでに、アルペンスキー選手に求められる体力要素として、全身持久力・筋力・筋持久力・無酸素性パワーに加え、バランス能力や柔軟性が挙げられている。図2からも分かるように、アルペンスキー選手はどれか一つの体力要素だけを鍛えれば良いということではなく、様々な体力要素を鍛える必要がある。

アルペンスキー選手にとって滑走技術の向上や滑走タイムの向上に体力の向上が貢献することは考えられるが、体力が向上すれば滑走技術が向上する、または滑走タイムが向上するとは限らない。つまり、アルペンスキー選手にとって、体力は競技力向上の必要条件ではあるが、十分条件であるとはいえないのである。しかしながら、体力が向上することで今までできなかった技術が習得できる可能性が高まったり、雪上での滑走量が増やせたり、トレーニングの最初から最後まで集中して行うことが出来たりすることで、競技力の向上に貢献するのである。

アルペンスキー選手がその競技力を向上させるためには、様々な体力要素のうち最も弱い要素(制限因子)を改善し、その競技に求められる数値にまで向上させる必要がある。その制限因子を特定し、改善していくために、選手やコーチの感覚などの主観が用いられることもある。しかし、主観的な感覚はしばしば食い違ったり、その日のコンディションなどで尺度が異なることがある。そうした場面で、よりの確に制限因子を特定し、改善するために、客観的な数値(測定値)が用いられるのである。具体的には、アルペンスキー選手は、春と秋の二度体力測定を行う事が一般的である。スキーシーズン終了後である春に体力測定を行い、その時点での自身の体力を把握する。そして、スキーシーズンまでにどの程度体力を向上させるか目標を立て、その目標が達成できたかを秋の測定で確認するのである。さらに、トレーニング期間中に定期的に体力測定を行うことによって、トレーニング効果を確認することもできる。このように、測定を繰り返すことによって、自身の体力を目標とする数値にまで上げていく事が出来るのである。従って、アルペンスキー選手にとって体力測定をすることは、自身の体力の把握と目標設定、日常のトレーニング効果の確認、および最終的な目標値との差を認識するために必要となるのである。

これまでにアルペンスキー選手のための体力測定は様々な測定項目を使って行われてきた。しかしながら、研究者や測定場所によって、測定種目が異なることが多く、統一されたものはない。その要因として、専門的な測定機器が必要であることや、アルペンスキーのパフォーマンスと関連性が認められている測定項目が少ないことが挙げられる。全日本スキー連盟(以下、SAJ)では、アルペンスキー選手に求められる様々な体力要素を含めたフィットネステストバッテリー(以下、FTB)を紹介し、その測定方法を説明する。このFTBはノルウェースキーチームが体力測定として実施しているIronman Testを基に作られており、体力要素として有酸素性持久力、コーディネーション能力、筋力(下肢)、筋持久力、筋力(上半身)、筋力(上半身)、筋力(体幹部)、無酸素性パワーが含まれている。FTBは実験室内の体力測定で用いる電源を必要とする測定機材は使用しないため、フィールドテストまたはそれに近い形で実施することが可能なテストである。さらに昨年実施したFTBのトータルポイントは、アルペンスキーのパフォーマンスを示すFISポイントとの間にSL・GS共に有意な相関関係が認められている。FTBはフィールドテストに近い形で実施できることから全国で統一したテストが可能であるため、FTBを全国的に行うことで、日本代表選手や国内強化指定選手と自身の体力の差も、これまでより容易に理解することができる。

選手の体力を正しく測定・評価するためには測定者の測定手技、および選手のモチベーションが重要となる。測定者はテスト実施前に測定方法を確認し、必要に応じて予備測定を行うことを推奨する。また、選手には事前に動作に慣れていること、測定の目的や意義を理解した上で全力で実施することが望ましい。また、測定中の声掛けも測定値に影響を及ぼすため、監督者は選手が全力を出せるよう、応援などの声掛けをすることを推奨する。

5-2 フィットネステストバッテリー(FTB)

FTBは8種目、FTB Jrは7種目の測定項目に加え、スクワットテクニックの合計8種目で構成されている。両テストはアルペンスキー選手に必要な総合的な基礎体力を評価することを目的としており、トップアルペンスキー選手になるために必要な負荷と幅広い特性をカバーした内容になっている。FTBは17歳以上を対象としたテストバッテリーであり、FTB Jrは12歳から16歳が対象となる。ジュニア選手は17歳になるとFTB JrからFTBに切り替わる。FTBにはベンチプレスとスクワットの最大挙上重量(1RM)の測定があるため、ジュニア選手はFTBの年齢に至るまでにそれらの適切なフォームの習得と、ある程度の重量を扱っておくことが望ましい。FTB JrからFTBの移行は、選手の成熟度およびトレーニング歴やトレーニング状況に基づいて選手個々に検討するべきである。テストの実施にあたり、選手の安全性と測定のクオリティを最優先に考える必要があるため、選手の準備ができたときのみ移行する。

	FTB Jr (12～16歳)	FTB (17歳以上)
有酸素性持久力	3000m走	3000m走
コーディネーション	ヘキサゴンジャンプ	ヘキサゴンジャンプ
筋力(下肢)	立ち幅跳び	スクワット1RM
筋持久力	スクワットテクニック	連続スクワット (BW*1.5、Max Reps)
筋力(上半身)	腕立て伏せ	ベンチプレス1RM
筋力(上半身)	懸垂	懸垂
筋力(体幹部)	ぶら下がり腹筋	ぶら下がり腹筋
無酸素性パワー	90秒ボックスジャンプ	90秒ボックスジャンプ

5-2-1 テストオーダー

テストごとの結果を比較するために、テストを順序通りに正しく行うことが重要となる。テストは7もしくは8項目と休息を組み合わせて行い、全体で4時間程度を必要とする。選手はテスト前に行うウォームアップには最低でも30分は行う必要があり、特に3000m走の前には比較的高強度なウォームアップで心拍数を一度上げておくことを推奨する。休憩はガイドラインに沿って行うが、テストの流れで調整可能である。

FTB Jr (12～16歳)	FTB (17歳以上)
ウォームアップ	ウォームアップ
3000m走	3000m走
ヘキサゴンジャンプ	ヘキサゴンジャンプ
立ち幅跳び	30分 アクティブレスト
15分 アクティブレスト	スクワット1RM
スクワットテクニック	連続スクワット (BW*1.5、Max Reps)
腕立て伏せ	ベンチプレス1RM
懸垂	懸垂
ぶら下がり腹筋	ぶら下がり腹筋
15分 アクティブレスト	15分 アクティブレスト
90秒ボックスジャンプ	90秒ボックスジャンプ

3000m



対象： (FTB、FTB Jr)
体力要素： 有酸素性持久力
機器：

- 標準の陸上競技用トラック(400mトラック、できればタータンカバー)
- ストップウォッチ (バックアップとして予備の時計があることが望ましい)。

ウォームアップ：

FTBの最初のテストとなるため、しっかりとしたウォームアップが重要となる。ウォームアップは、約15分の一般的なウォームアップに加え、10～15分のランニングで構成することを推奨する。ランニングは強度を徐々に上げて実施し、ダッシュなどを取り入れ心拍数をある程度上げることを推奨する。

測定手順：

本テストの目的は3000mを短いタイムで走ることである。選手は1週400m のトラックを7.5周する。開始の合図は「READY ... GO!」である。タイムの計測は「GO」と同時に開始する。

ヘキサゴンジャンプ



対象： (FTB、FTB Jr)

体力要素： スキーのスキルを含むコーディネーションと敏捷性。

機器：

- ヘキサゴンハードル * 下図参照(ミニハードルでも代用可)
- ストップウォッチ
- 滑りにくいサーフェイス

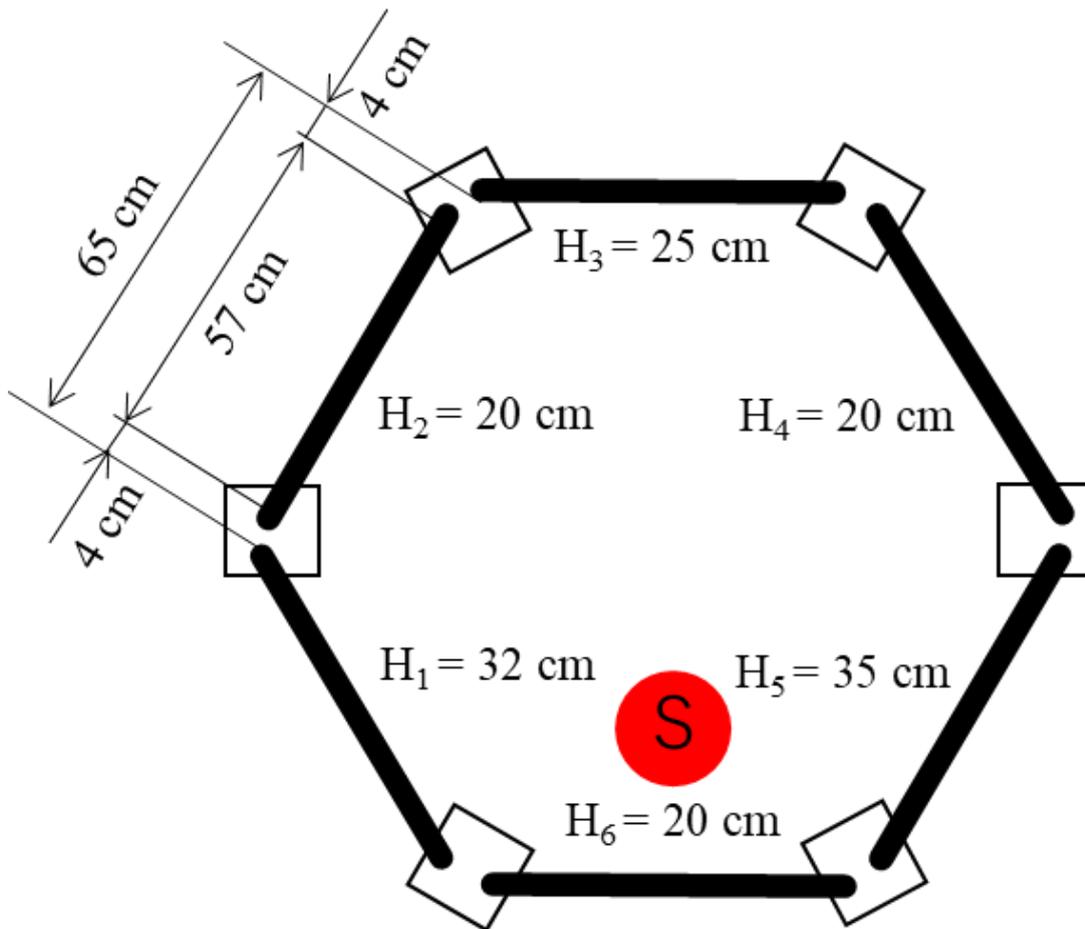
ウォームアップ：

実際のテストと同様の要領で左右それぞれ1~4回のウォームアップランを実施する。

測定手順：

本テストの目的は、できるだけ素早く正確に高さの異なる障害物を飛び越えることである。テストは、時計回りと反時計回りをそれぞれ2回計測する。各方向のベストタイムを合計したタイムが、ヘキサゴンジャンプの結果となる。時計回りのテストを2回実施した後、反時計回りのテストに移行する。開始位置は、32cmと35cmのハードルの間にある20cmのハードル(下図：赤丸)の内側である。開始の合図は「READY ... GO!」である。タイムの計測は「GO!」と同時に開始する。選手は「GO!」の合図と同時に20cmのハードルを飛び越えるようにジャンプを開始し、常に内→外→内とサイドジャンプとなるように進行方向に体の正面を向け、順番にハードルを2周する。最後の32cmまたは35cmのハードルを飛び越え、選手の両足が障害物の真ん中に戻った地点がゴールとなる。選手が測定中にハードルに接触した場合、計測は無効となる。選手が一方向で2度無効の試技があった場合、結果は0点となる。

図：ヘキサゴンハードル



ミニハードル6台でも代用可。
 ミニハードルを使用する際は、床にすずらんテープなどで1辺65cmの正六角形をマークしておく
 と、ハードルが移動した際に素早く元の位置に戻すことが可能になりテスト効率が向上する。

スクワット 1RM



対象： (FTB)
体力要素： 最大筋力(下肢)
機器：

- スクワットスタンド、オリンピックバー、ウェイト、ウェイトベルト。
- 補助(最低3人:測定補助とテクニックチェック)。

ウォームアップ：

アスリートは個人的なルーティーンに基づいてウォームアップを各自で実施する。ウォームアップは自重を使ったエクササイズから開始し、負荷を徐々に増やし5~6セット程度行うことを推奨する。ウォームアップからテストへの移行は、自然の流れの中で行うと良い。技術やフォームに関するフィードバックは、ウォームアップ中に行う。また、ウォームアップ時にあらかじめ規定の位置まで下げた臀部の位置をゴム紐などで示し、テストでも臀部がゴム紐に触れるまで膝を曲げることを選手に意識させることで、規定の位置まで膝関節が曲がっているかの確認が容易となる。

手順：

本テストの目的は、可能な限り高い重量を正しいフォームで持ち上げることである。テスト時のウェイト増加は2.5kgごとである。ウェイトベルトは使用可能である。各試技は、股関節の付け根が膝の最高点よりも低くなる位置まで下げる必要がある。技術とフォームは最優先される事項であるため、選手が正しいテクニックとフォームでスクワットを実行できなくなった時点でテストは終了となる。

立ち幅跳び



対象： (FTB Jr)

体力要素： 最大筋力(下肢)

機器：

- 巻尺、固定用テープ(すずらんテープもしくは養生テープなど)

ウォームアップ：

選手は4～5回の跳躍をウォームアップとして行うことを推奨する。跳躍技術に関するフィードバックは、ウォームアップ中に行う。

測定手順：

本テストの目的は、可能な限り遠くにジャンプすることである。テストは3回の試技で構成されているが、試技を重ねるごとに距離が伸び続ける場合は3回を超える試技が認められている。テストは走り幅跳びのピットで行うのが望ましいが、体育館などの屋内でも測定可能である。測定位置に踏み切りラインを設定し、選手はつま先がラインに触れないように立つ。選手はジャンプをするまでは足を動かすことはできない。跳躍距離はスタートラインから身体の後方接触点(かかと、臀部、手など)までを1cm単位で測定する。最も良い記録が結果となる。

スクワット Max Reps



対象: (FTB)

体力要素:筋持久力

機器:

- スクワットスタンド、オリンピックバー、ウェイト、ウェイトベルト。
- 補助(最低3人:測定補助とテクニックチェック)。

ウォームアップ:

テストは1RMスクワットの後に行うため、通常特定のウォームアップは行わない。ただし1RM スクワットを実施していない場合は、負荷を徐々に増加させるウォームアップを行うことを推奨する。

測定手順:

本テストの目的は設定した負荷で、可能な限り多く反復することである。テストの負荷は、男子選手は体重の1.5倍、女子選手は体重の1.2倍の重量(kg)とし、2.5kg刻みで近い値とする。テスト負荷がスクワットの1RMに近いが、それよりも高い場合は1RMの75%をテスト負荷として設定する。ウェイトベルトの使用は許可されている。スクワット1RMと同様、各試技は股関節の付け根が膝の最高点よりも低くなる位置まで下げる必要がある。技術とフォームは常に最優先されるべき事項であるため、選手が正しいテクニックとフォームでスクワットを実行できなくなった時点でテストは終了となる。

スクワットテクニック

対象:FTB Jr (テストの点数には加算されないが確認する必要がある項目である)

体力要素:筋力(下肢)

機器:

- スクワットスタンド、オリンピックバー、ウェイト、ウェイトベルト
- 補助(最低3人:測定補助とテクニックチェック)

FTB Jr世代の選手はJrテストからFTBテストへの移行にあたり、正しいスクワットのテクニックを身につけておくことが重要となる。各年代で動作を実施する負荷が異なるが、選手のトレーニング開始時の年齢によっては、必ずしも指定の負荷から始める必要はない。正しい動作の習得から始め、徐々に負荷を上げていく必要がある。

正しい動作のポイントとなるのは、上半身および下半身の姿勢と、前後バランスおよび左右バランスである。誤った動作でのスクワットは怪我などのリスクを高めるだけでなく、トレーニング効果も低くなってしまうため、Jr期からCSCSなどの有資格者に正しいフォームを見てもらうことを推奨する。

12—14歳:バー(20kg)を使った技術の習得

15歳:バー+自分の体重×20回

16歳:バー+自分の体重+10kg×20回

ベンチプレス 1RM



対象:(FTB)

体力要素:最大筋力(上半身、胸、上腕三頭筋)

機器:

ベンチプレス、オリンピックバー、ウェイト

ウォームアップ:

選手は個人のルーティーンに基づいてウォームアップを各自で実施する。ウォームアップは自重を使ったエクササイズと、バーを持って負荷を徐々に増やし3~4のセットで構成することを推奨する。ウォームアップからテストへの移行は、自然の流れの中で行うと良い。技術やフォームに関するフィードバックは、ウォームアップ中に行う。

測定手順:

本テストの目的は、適切な技術でできるだけ多くの重量を持ち上げることである。バーはゆっくりと胸の中央まで下ろし、地面に対して平行を保ったまま1回の挙上動作で持ち上げる必要がある。リフト中、臀部はベンチに常に接触させ、足は爪先から踵まで地面にしっかりと着けておく。背中に痛みがある選手の場合は股関節・膝を90度曲げて足部を空中に上げた姿勢で行う。選手が正しいテクニックとフォームでスクワットを実行できなくなった時点でテストは終了となる。

腕立て伏せ

対象:(FTB Jr)

体力要素:筋力(上半身、胸、上腕三頭筋)

機器:

平らなサーフェイス

ウォームアップ:

ウォームアップとしてテストと同様の試技を3~10回程度行うことを推奨する。技術とフォームに関するフィードバックは、ウォームアップ中に行う。

測定手順:

本テストの目的は、適切なフォームで可能な限り多く腕立て伏せを反復することである。時間制限はないが、2秒を超える休憩は認められない。2秒以上停止した場合は選手に警告し、警告を2度受けた時点でテストは終了となる(60回/分に設定したメトロノームなどで2カウント以内に動作を開始させるようにする、などすることでコントロールが容易となる)。測定は肘を完全に伸ばした姿勢で開始する。背中から踵までが一直線となるような姿勢を維持し肘を曲げ上体を下げ、上体が下がり切ったのち肘を伸ばし全身を持ち上げるようにする。手幅は肩幅より少し広い位置に置く。テスト監督者は、フォームをコントロールできるように側方の低い位置で選手を見る必要がある。フォームが崩れた場合は選手に一度伝え、改善されない場合はその試技はカウントしない。また、カウントしない試技が数回繰り返された時点でテストは終了となる。よくある注意点として、全身を持ち上げる際に上半身のみが上がり下半身が上がらないということが挙げられる。そうならないよう、テスト監督者は、腹部/背中を安定させ背中から踵までが一直線を保ちながら、全身が上がってくることを確認する必要がある。

懸垂



対象:(FTB、FTB Jr)

体力要素:筋力(上半身、広背筋)

機器:

懸垂バー、スクワットラックなど

ウォームアップ:

2～5回の懸垂をする。技術やフォームに関するフィードバックは、ウォームアップ中に行う。

測定手順:

本テストの目的は適切なフォームで可能な限り多く懸垂運動を反復することである。時間制限はないが、試技の合間に5秒以上休むことはできない。選手は手幅を肩幅より10 cm程度広げた姿勢で肘を完全に伸ばした姿勢でバーにぶら下がり、顎がバーを越えるまで身体を引き上げたのち、再び肘が完全に伸びるまで身体を下ろす。テスト監督者は、顎がバーを超えた回数をカウントする。引き上げる際に反動を利用しないように注意が必要である。足を前方に緩やかに動かすことは認められるが、蹴ったり、勢いをつけたり、急な動きをすることは認められない。フォームが崩れたり、反動を使ったりした場合には選手に警告し、それでも繰り返された場合、その試技はカウントしない。また、警告が数回繰り返された場合、テストは終了となる。

ぶら下がり腹筋



対象:(FTB、FTB Jr)

機器:

- 高さ2mほどのボックス(プライオボックスなど:写真参照)
- 直径約5cmの紐性のリング。

ウォームアップ:

通常の上体起こし(仰臥位)などで腹筋運動を行う。技術とフォームに関するフィードバックはウォームアップ中に行う。

測定手順:

本テストの目的は適切なフォームで可能な限り多く腹筋運動を反復することである。時間制限はないが、テスト中に上部および下部で休むことはできない(上部・下部での滞在時間は1秒未満。60回/分に設定したメトロノームなどで2カウント以内に動作を開始させるようにする、などすることでコントロールが容易となる)。選手は台に下腿部を乗せた状態で直径約5cmのロープリングを頭の後ろで掴み、頭から手が離れないように肘が膝蓋骨付近に触れるまで上体を起こす。テスト監督者は、膝蓋骨付近に肘が着いた回数をカウントする。膝蓋骨付近まで届かない場合はカウントしない(大腿部も不可)。大きく反動を使わないように、動作中は臀部がボックスから離れないようにする。上部・下部の滞在時間が1秒を越えた場合は選手に警告する。再び滞在時間が1秒を超えた場合、テストは終了となる。また、フォームが崩れたり反動を使ったりした場合は選手に警告し、警告以降も繰り返された場合はその試技はカウントしない。また、警告が数回繰り返される場合、テストは終了となる。

ボックスジャンプ



対象:(FTB、FTB Jr)

体力要素:無酸素性持久力、敏捷性

機器:

- ストップウォッチ、
- ボックス(高さ40 cm、幅50 cm、長さ60 cm)。ボックスの長さは60cmを超えても問題はないが、高さと幅はそれぞれ40cmと50cmでなければならない。
- 補助者2名(1人は回数をカウント、もう1人はタイムを見ながら残り時間をアナウンス)。

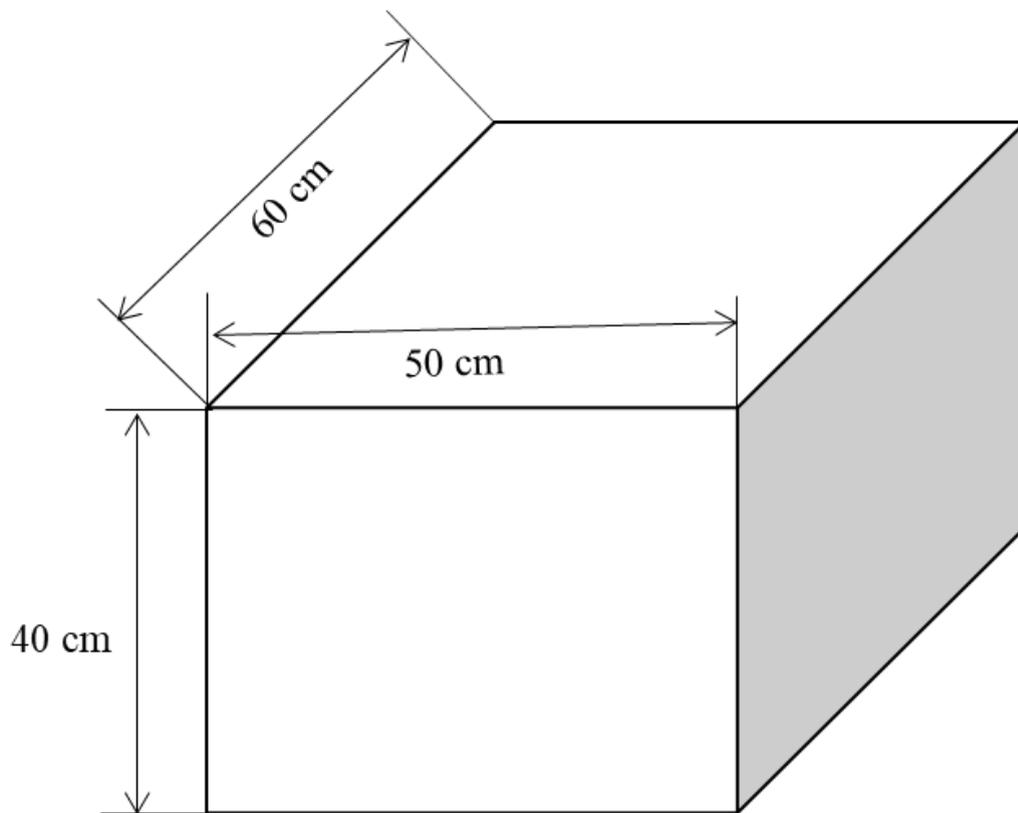
ウォームアップ:

このテストでは台の高さや動作に慣れるためにもウォームアップが重要となる。複数回の跳躍を繰り返し、徐々にスピードを上げ、動作に慣れてきた時点で、最終的に10秒程度の全力の試技を行うことを推奨する。また、全力の試技のあと、テストまでに十分な休息も必要となる。

測定手順:

本テストの目的は90秒間で可能な限り多く左右に連続ジャンプをすることである。選手はボックスの上部に立った状態からテストを開始し、左右のどちらかにジャンプしたのち台上に戻り、反対側にジャンプして再び台上に戻る。テスト監督者は、選手が最初に着地した時点から計測を開始し、選手がボックス上部に着地した回数をカウントする。ボックス上部に着地した回数が記録となる。選手はジャンプをする際に両足が同時に着地するように意識する必要がある(片足ずつにならないように注意する)。選手は基本的に台の長辺の方向を向いたままジャンプをするのが良いが、身体のある程度の回転は認められる。テスト中1人の補助者は10秒または15秒ごとに時間のアナウンスをすることを推奨する。

ボックスのサイズ:



最も重要となるのは高さ(40cm)および幅(50cm)である。ただし、多少の誤差は許容範囲内とする。このテストでは同一環境での体力を見ることであるため、同じ高さおよび幅で実施する必要がある。

5-2-2 FTB 総合スコア

テスト項目ごとに記録に応じた点数(スコア)があり、スコアリングテーブルにそれぞれの点数が示されている。一部のテスト項目は他のテストよりも重要視されており、特にスキーに関係があるスクワットマックスレップスとボックスジャンプテストのスコアは、1.4倍になっている。その他、アルペンスキーに必要な基本体力である3000m、ヘキサゴンジャンプ、1RMスクワット、および腹筋のテストのスコアは1.0倍、上半身のテスト(懸垂およびベンチプレス)と0.6倍になっている。3000mを除いて最低ポイントはゼロとなるが、3000mに関しては記録に応じてマイナスポイントが与えられる。3000mにおけるDNFまたはDNSの場合は、最大のマイナスポイントである-50点が与えられる。

8つのテスト項目すべてのポイントの合計が、合計スコアとなる。選手がテストを完了し、記録として残すためには全8つのテストのうち少なくとも6項目を完了する必要がある。

スコアリングシートは以下の通りである。

スコア:3000m 男子(FTB)

14:59	-50	14:01	-32	13:03	-13	12:05	19	11:07	91	10:09	130
14:58	-49	14:00	-31	13:02	-13	12:04	20	11:06	92	10:08	131
14:57	-49	13:59	-31	13:01	-13	12:03	21	11:05	94	10:07	131
14:56	-49	13:58	-31	13:00	-12	12:02	22	11:04	95	10:06	131
14:55	-48	13:57	-30	12:59	-12	12:01	24	11:03	96	10:05	131
14:54	-48	13:56	-30	12:58	-12	12:00	25	11:02	98	10:04	131
14:53	-48	13:55	-30	12:57	-12	11:59	26	11:01	99	10:03	131
14:52	-48	13:54	-29	12:56	-11	11:58	28	11:00	100	10:02	131
14:51	-47	13:53	-29	12:55	-11	11:57	29	10:59	101	10:01	131
14:50	-47	13:52	-29	12:54	-11	11:56	30	10:58	102	10:00	131
14:49	-47	13:51	-28	12:53	-10	11:55	31	10:57	104	9:59	131
14:48	-46	13:50	-28	12:52	-10	11:54	32	10:56	105	9:58	131
14:47	-46	13:49	-28	12:51	-10	11:53	34	10:55	106	9:57	131
14:46	-46	13:48	-28	12:50	-9	11:52	35	10:54	108	9:56	131
14:45	-45	13:47	-27	12:49	-9	11:51	36	10:53	109	9:55	132
14:44	-45	13:46	-27	12:48	-9	11:50	38	10:52	110	9:54	132
14:43	-45	13:45	-27	12:47	-8	11:49	39	10:51	111	9:53	132
14:42	-44	13:44	-26	12:46	-8	11:48	40	10:50	112	9:52	132
14:41	-44	13:43	-26	12:45	-8	11:47	41	10:49	114	9:51	132
14:40	-44	13:42	-26	12:44	-8	11:46	42	10:48	115	9:50	132
14:39	-43	13:41	-25	12:43	-7	11:45	44	10:47	116	9:49	132
14:38	-43	13:40	-25	12:42	-7	11:44	45	10:46	118	9:48	132
14:37	-43	13:39	-25	12:41	-7	11:43	46	10:45	119	9:47	132
14:36	-42	13:38	-24	12:40	-6	11:42	48	10:44	119	9:46	132
14:35	-42	13:37	-24	12:39	-6	11:41	49	10:43	120	9:45	132
14:34	-42	13:36	-24	12:38	-6	11:40	50	10:42	120	9:44	132
14:33	-42	13:35	-23	12:37	-5	11:39	51	10:41	120	9:43	132
14:32	-41	13:34	-23	12:36	-5	11:38	52	10:40	121	9:42	132
14:31	-41	13:33	-23	12:35	-5	11:37	54	10:39	121	9:41	133
14:30	-41	13:32	-22	12:34	-4	11:36	55	10:38	121	9:40	133
14:29	-40	13:31	-22	12:33	-4	11:35	56	10:37	122	9:39	133
14:28	-40	13:30	-22	12:32	-4	11:34	58	10:36	122	9:38	133
14:27	-40	13:29	-22	12:31	-3	11:33	59	10:35	122	9:37	133
14:26	-39	13:28	-21	12:30	-3	11:32	60	10:34	123	9:36	133
14:25	-39	13:27	-21	12:29	-3	11:31	61	10:33	123	9:35	133
14:24	-39	13:26	-21	12:28	-2	11:30	62	10:32	124	9:34	133
14:23	-38	13:25	-20	12:27	-2	11:29	64	10:31	124	9:33	133
14:22	-38	13:24	-20	12:26	-2	11:28	65	10:30	124	9:32	133
14:21	-38	13:23	-20	12:25	-2	11:27	66	10:29	125	9:31	133
14:20	-38	13:22	-19	12:24	-1	11:26	68	10:28	125	9:30	133
14:19	-37	13:21	-19	12:23	-1	11:25	69	10:27	126	9:29	133
14:18	-37	13:20	-19	12:22	-1	11:24	70	10:26	126	9:28	134
14:17	-37	13:19	-18	12:21	0	11:23	71	10:25	126	9:27	134
14:16	-36	13:18	-18	12:20	0	11:22	72	10:24	127	9:26	134
14:15	-36	13:17	-18	12:19	1	11:21	74	10:23	127	9:25	134
14:14	-36	13:16	-18	12:18	2	11:20	75	10:22	127	9:24	134
14:13	-35	13:15	-17	12:17	4	11:19	76	10:21	128	9:23	134
14:12	-35	13:14	-17	12:16	5	11:18	78	10:20	128	9:22	134
14:11	-35	13:13	-17	12:15	6	11:17	79	10:19	128	9:21	134
14:10	-34	13:12	-16	12:14	8	11:16	80	10:18	129	9:20	134
14:09	-34	13:11	-16	12:13	9	11:15	81	10:17	129	9:19	134
14:08	-34	13:10	-16	12:12	10	11:14	82	10:16	130	9:18	134
14:07	-33	13:09	-15	12:11	11	11:13	84	10:15	130	9:17	134
14:06	-33	13:08	-15	12:10	12	11:12	85	10:14	130	9:16	134
14:05	-33	13:07	-15	12:09	14	11:11	86	10:13	130	9:15	134
14:04	-32	13:06	-14	12:08	15	11:10	88	10:12	130	9:14	135
14:03	-32	13:05	-14	12:07	16	11:09	89	10:11	130	9:13	135
14:02	-32	13:04	-14	12:06	18	11:08	90	10:10	130	9:12	135

スコア:3000m 男子ジュニア (FTB Jr)

12:20	0	11:22	72	10:24	127
12:19	1	11:21	74	10:23	127
12:18	2	11:20	75	10:22	127
12:17	4	11:19	76	10:21	128
12:16	5	11:18	78	10:20	128
12:15	6	11:17	79	10:19	128
12:14	8	11:16	80	10:18	129
12:13	9	11:15	81	10:17	129
12:12	10	11:14	82	10:16	130
12:11	11	11:13	84	10:15	130
12:10	12	11:12	85	10:14	130
12:09	14	11:11	86	10:13	130
12:08	15	11:10	88	10:12	130
12:07	16	11:09	89	10:11	130
12:06	18	11:08	90	10:10	130
12:05	19	11:07	91	10:09	130
12:04	20	11:06	92	10:08	131
12:03	21	11:05	94	10:07	131
12:02	22	11:04	95	10:06	131
12:01	24	11:03	96	10:05	131
12:00	25	11:02	98	10:04	131
11:59	26	11:01	99	10:03	131
11:58	28	11:00	100	10:02	131
11:57	29	10:59	101	10:01	131
11:56	30	10:58	102	10:00	131
11:55	31	10:57	104	9:59	131
11:54	32	10:56	105	9:58	131
11:53	34	10:55	106	9:57	131
11:52	35	10:54	108	9:56	131
11:51	36	10:53	109	9:55	132
11:50	38	10:52	110	9:54	132
11:49	39	10:51	111	9:53	132
11:48	40	10:50	112	9:52	132
11:47	41	10:49	114	9:51	132
11:46	42	10:48	115	9:50	132
11:45	44	10:47	116	9:49	132
11:44	45	10:46	118	9:48	132
11:43	46	10:45	119	9:47	132
11:42	48	10:44	119	9:46	132
11:41	49	10:43	120	9:45	132
11:40	50	10:42	120	9:44	132
11:39	51	10:41	120	9:43	132
11:38	52	10:40	121	9:42	132
11:37	54	10:39	121	9:41	133
11:36	55	10:38	121	9:40	133
11:35	56	10:37	122	9:39	133
11:34	58	10:36	122	9:38	133
11:33	59	10:35	122	9:37	133
11:32	60	10:34	123	9:36	133
11:31	61	10:33	123	9:35	133
11:30	62	10:32	124	9:34	133
11:29	64	10:31	124	9:33	133
11:28	65	10:30	124	9:32	133
11:27	66	10:29	125	9:31	133
11:26	68	10:28	125	9:30	133
11:25	69	10:27	126	9:29	133
11:24	70	10:26	126	9:28	134
11:23	71	10:25	126	9:27	134

スコア:ヘキサゴンジャンプ男子 (FTB・FTB Jr)

19.99	0	19.41	25	18.83	49	18.25	73	17.67	97	17.09	121	16.51	131
19.98	1	19.40	25	18.82	49	18.24	73	17.66	97	17.08	122	16.50	131
19.97	1	19.39	25	18.81	50	18.23	74	17.65	98	17.07	122	16.49	131
19.96	2	19.38	26	18.80	50	18.22	74	17.64	98	17.06	122	16.48	131
19.95	2	19.37	26	18.79	50	18.21	75	17.63	99	17.05	123	16.47	131
19.94	2	19.36	27	18.78	51	18.20	75	17.62	99	17.04	123	16.46	131
19.93	3	19.35	27	18.77	51	18.19	75	17.61	100	17.03	124	16.45	131
19.92	3	19.34	27	18.76	52	18.18	76	17.60	100	17.02	124	16.44	131
19.91	4	19.33	28	18.75	52	18.17	76	17.59	100	17.01	125	16.43	132
19.90	4	19.32	28	18.74	52	18.16	77	17.58	101	17.00	125	16.42	132
19.89	5	19.31	29	18.73	53	18.15	77	17.57	101	16.99	125	16.41	132
19.88	5	19.30	29	18.72	53	18.14	77	17.56	102	16.98	125	16.40	132
19.87	5	19.29	30	18.71	54	18.13	78	17.55	102	16.97	125	16.39	132
19.86	6	19.28	30	18.70	54	18.12	78	17.54	102	16.96	125	16.38	132
19.85	6	19.27	30	18.69	55	18.11	79	17.53	103	16.95	126	16.37	132
19.84	7	19.26	31	18.68	55	18.10	79	17.52	103	16.94	126	16.36	132
19.83	7	19.25	31	18.67	55	18.09	80	17.51	104	16.93	126	16.35	132
19.82	7	19.24	32	18.66	56	18.08	80	17.50	104	16.92	126	16.34	132
19.81	8	19.23	32	18.65	56	18.07	80	17.49	105	16.91	126	16.33	132
19.80	8	19.22	32	18.64	57	18.06	81	17.48	105	16.90	126	16.32	132
19.79	9	19.21	33	18.63	57	18.05	81	17.47	105	16.89	126	16.31	132
19.78	9	19.20	33	18.62	57	18.04	82	17.46	106	16.88	126	16.30	132
19.77	10	19.19	34	18.61	58	18.03	82	17.45	106	16.87	127	16.29	132
19.76	10	19.18	34	18.60	58	18.02	82	17.44	107	16.86	127	16.28	132
19.75	10	19.17	35	18.59	59	18.01	83	17.43	107	16.85	127	16.27	132
19.74	11	19.16	35	18.58	59	18.00	83	17.42	107	16.84	127	16.26	132
19.73	11	19.15	35	18.57	60	17.99	84	17.41	108	16.83	127	16.25	132
19.72	12	19.14	36	18.56	60	17.98	84	17.40	108	16.82	127	16.24	132
19.71	12	19.13	36	18.55	60	17.97	85	17.39	109	16.81	127	16.23	132
19.70	12	19.12	37	18.54	61	17.96	85	17.38	109	16.80	127	16.22	132
19.69	13	19.11	37	18.53	61	17.95	85	17.37	110	16.79	128	16.21	132
19.68	13	19.10	37	18.52	62	17.94	86	17.36	110	16.78	128	16.20	132
19.67	14	19.09	38	18.51	62	17.93	86	17.35	110	16.77	128	16.19	132
19.66	14	19.08	38	18.50	62	17.92	87	17.34	111	16.76	128	16.18	132
19.65	15	19.07	39	18.49	63	17.91	87	17.33	111	16.75	128	16.17	132
19.64	15	19.06	39	18.48	63	17.90	87	17.32	112	16.74	128	16.16	133
19.63	15	19.05	40	18.47	64	17.89	88	17.31	112	16.73	128	16.15	133
19.62	16	19.04	40	18.46	64	17.88	88	17.30	112	16.72	128	16.14	133
19.61	16	19.03	40	18.45	65	17.87	89	17.29	113	16.71	129	16.13	133
19.60	17	19.02	41	18.44	65	17.86	89	17.28	113	16.70	129	16.12	133
19.59	17	19.01	41	18.43	65	17.85	90	17.27	114	16.69	129	16.11	133
19.58	17	19.00	42	18.42	66	17.84	90	17.26	114	16.68	129	16.10	133
19.57	18	18.99	42	18.41	66	17.83	90	17.25	115	16.67	129	16.09	133
19.56	18	18.98	42	18.40	67	17.82	91	17.24	115	16.66	129	16.08	133
19.55	19	18.97	43	18.39	67	17.81	91	17.23	115	16.65	129	16.07	133
19.54	19	18.96	43	18.38	67	17.80	92	17.22	116	16.64	129	16.06	133
19.53	20	18.95	44	18.37	68	17.79	92	17.21	116	16.63	130	16.05	133
19.52	20	18.94	44	18.36	68	17.78	92	17.20	117	16.62	130	16.04	133
19.51	20	18.93	45	18.35	69	17.77	93	17.19	117	16.61	130	16.03	133
19.50	21	18.92	45	18.34	69	17.76	93	17.18	117	16.60	130	16.02	133
19.49	21	18.91	45	18.33	70	17.75	94	17.17	118	16.59	130	16.01	133
19.48	22	18.90	46	18.32	70	17.74	94	17.16	118	16.58	130	16.00	133
19.47	22	18.89	46	18.31	70	17.73	95	17.15	119	16.57	130		
19.46	22	18.88	47	18.30	71	17.72	95	17.14	119	16.56	130		
19.45	23	18.87	47	18.29	71	17.71	95	17.13	120	16.55	131		
19.44	23	18.86	47	18.28	72	17.70	96	17.12	120	16.54	131		
19.43	24	18.85	48	18.27	72	17.69	96	17.11	120	16.53	131		
19.42	24	18.84	48	18.26	72	17.68	97	17.10	121	16.52	131		

スコア:スクワット 1RM 男子(FTB)

110,0	0
112,5	4
115,0	8
117,5	13
120,0	17
122,5	21
125,0	25
127,5	29
130,0	33
132,5	38
135,0	42
137,5	46
140,0	50
142,5	54
145,0	58
147,5	63
150,0	67
152,5	71
155,0	75
157,5	79
160,0	83
162,5	88
165,0	92
167,5	96
170,0	100
172,5	104
175,0	108
177,5	113
180,0	117
182,5	121
185,0	125
187,5	129
190,0	133
192,5	138
195,0	142
197,5	146
200,0	150
202,5	151
205,0	152
207,5	154
210,0	155
212,5	155
215,0	156
217,5	156
220,0	156
222,5	157
225,0	157
227,5	158
230,0	158
232,5	158
235,0	159
237,5	159
240,0	160

スコア:立ち幅跳び 男女 Jr (FTB Jr)

Men		Women	
200	0	160	0
204	4	164	4
208	8	168	8
212	12	172	12
216	16	176	16
220	20	180	20
224	24	184	24
228	28	188	28
232	32	192	32
236	36	196	36
240	40	200	40
244	44	204	44
248	48	208	48
252	52	212	52
256	56	216	56
260	60	220	60
264	64	224	64
268	68	228	68
272	72	232	72
276	76	236	76
280	80	240	80
284	84	244	84
288	88	248	88
292	92	252	92
296	96	256	96
300	100	260	100
304	104	264	104
308	108	268	108
312	112	272	112
316	116	276	116
320	120	280	120
324	124	284	124
328	128	288	128
332	132	292	132
336	136	296	136
340	140	300	140
344	144	304	144

スコア:スクワット Max Reps 男子 (FTB)

6	0
7	9
8	18
9	28
10	37
11	46
12	55
13	65
14	74
15	83
16	92
17	102
18	111
19	120
20	129
21	138
22	148
23	157
24	166
25	175
26	185
27	194
28	203
29	212
30	222
31	231
32	240
33	243
34	246
35	248
36	251
37	254
38	254
39	255
40	256
41	256
42	257
43	257
44	258
45	258

スコア:ベンチプレス 1RM 男子 (FTB)

70,0	0
72,5	4
75,0	9
77,5	13
80,0	18
82,5	22
85,0	26
87,5	31
90,0	35
92,5	39
95,0	44
97,5	48
100,0	52
102,5	57
105,0	61
107,5	66
110,0	70
112,5	74
115,0	79
117,5	83
120,0	88
122,5	92
125,0	96
127,5	98
130,0	99
132,5	100
135,0	102
137,5	102
140,0	102
142,5	103
145,0	103
147,5	103
150,0	104

スコア:腕立て伏せ 男女 Jr (FTB Jr)

Men		Women	
10	0	5	0
11	3	6	3
12	6	7	6
13	9	8	9
14	12	9	12
15	15	10	15
16	18	11	18
17	21	12	21
18	24	13	24
19	27	14	27
20	30	15	30
21	33	16	33
22	36	17	36
23	39	18	39
24	43	19	43
25	47	20	47
26	51	21	51
27	55	22	55
28	59	23	59
29	63	24	63
30	67	25	67
31	71	26	71
32	75	27	75
33	79	28	79
34	83	29	83
35	87	30	87
36	91	31	91
37	95	32	95
38	99	33	99
39	103	34	103
40	107	35	107

スコア:懸垂 男子 (FTB)

8	0
9	9
10	18
11	26
12	35
13	44
14	52
15	61
16	70
17	79
18	88
19	96
20	105
21	108
22	110
23	113
24	115
25	118
26	119
27	120
28	120
29	121
30	122

スコア:ぶら下がり腹筋 男子(FTB・FTB Jr)

15	0
16	10
17	20
18	30
19	40
20	50
21	60
22	70
23	80
24	90
25	100
26	110
27	120
28	130
29	140
30	150
31	152
32	154
33	156
34	158
35	160
36	160
37	160
38	161
39	161
40	161

スコア:ボックスジャンプ 男子(FTB・FTB Jr)

79	0
80	5
81	11
82	16
83	22
84	27
85	32
86	38
87	43
88	48
89	54
90	59
91	65
92	70
93	75
94	81
95	86
96	92
97	97
98	102
99	108
100	113
101	118
102	124
103	129
104	135
105	140
106	145
107	151
108	156
109	162
110	167
111	172
112	178
113	183
114	188
115	194
116	197
117	200
118	204
119	205
120	205

スコア:3000m 女子 (FTB)

16:09	-50	15:11	-32	14:13	-13	13:15	19	12:17	91	11:19	138
16:08	-49	15:10	-31	14:12	-13	13:14	20	12:16	92	11:18	138
16:07	-49	15:09	-31	14:11	-13	13:13	21	12:15	94	11:17	138
16:06	-49	15:08	-31	14:10	-12	13:12	22	12:14	95	11:16	138
16:05	-48	15:07	-30	14:09	-12	13:11	24	12:13	96	11:15	138
16:04	-48	15:06	-30	14:08	-12	13:10	25	12:12	98	11:14	138
16:03	-48	15:05	-30	14:07	-12	13:09	26	12:11	99	11:13	138
16:02	-48	15:04	-29	14:06	-11	13:08	28	12:10	100	11:12	138
16:01	-47	15:03	-29	14:05	-11	13:07	29	12:09	101	11:11	138
16:00	-47	15:02	-29	14:04	-11	13:06	30	12:08	102	11:10	138
15:59	-47	15:01	-28	14:03	-10	13:05	31	12:07	104	11:09	138
15:58	-46	15:00	-28	14:02	-10	13:04	32	12:06	105	11:08	139
15:57	-46	14:59	-28	14:01	-10	13:03	34	12:05	106	11:07	139
15:56	-46	14:58	-28	14:00	-9	13:02	35	12:04	108	11:06	139
15:55	-45	14:57	-27	13:59	-9	13:01	36	12:03	109	11:05	139
15:54	-45	14:56	-27	13:58	-9	13:00	38	12:02	110	11:04	139
15:53	-45	14:55	-27	13:57	-8	12:59	39	12:01	111	11:03	139
15:52	-44	14:54	-26	13:56	-8	12:58	40	12:00	112	11:02	139
15:51	-44	14:53	-26	13:55	-8	12:57	41	11:59	114	11:01	139
15:50	-44	14:52	-26	13:54	-8	12:56	42	11:58	115	11:00	139
15:49	-43	14:51	-25	13:53	-7	12:55	44	11:57	116	10:59	139
15:48	-43	14:50	-25	13:52	-7	12:54	45	11:56	118	10:58	139
15:47	-43	14:49	-25	13:51	-7	12:53	46	11:55	119	10:57	139
15:46	-42	14:48	-24	13:50	-6	12:52	48	11:54	120	10:56	139
15:45	-42	14:47	-24	13:49	-6	12:51	49	11:53	121	10:55	140
15:44	-42	14:46	-24	13:48	-6	12:50	50	11:52	122	10:54	140
15:43	-42	14:45	-23	13:47	-5	12:49	51	11:51	124	10:53	140
15:42	-41	14:44	-23	13:46	-5	12:48	52	11:50	125	10:52	140
15:41	-41	14:43	-23	13:45	-5	12:47	54	11:49	126	10:51	140
15:40	-41	14:42	-22	13:44	-4	12:46	55	11:48	128	10:50	140
15:39	-40	14:41	-22	13:43	-4	12:45	56	11:47	129	10:49	140
15:38	-40	14:40	-22	13:42	-4	12:44	58	11:46	130	10:48	140
15:37	-40	14:39	-22	13:41	-3	12:43	59	11:45	131	10:47	140
15:36	-39	14:38	-21	13:40	-3	12:42	60	11:44	132	10:46	140
15:35	-39	14:37	-21	13:39	-3	12:41	61	11:43	132	10:45	140
15:34	-39	14:36	-21	13:38	-2	12:40	62	11:42	132	10:44	140
15:33	-38	14:35	-20	13:37	-2	12:39	64	11:41	133	10:43	140
15:32	-38	14:34	-20	13:36	-2	12:38	65	11:40	133	10:42	140
15:31	-38	14:33	-20	13:35	-2	12:37	66	11:39	134	10:41	141
15:30	-38	14:32	-19	13:34	-1	12:36	68	11:38	134	10:40	141
15:29	-37	14:31	-19	13:33	-1	12:35	69	11:37	134	10:39	141
15:28	-37	14:30	-19	13:32	-1	12:34	70	11:36	135	10:38	141
15:27	-37	14:29	-18	13:31	0	12:33	71	11:35	135	10:37	141
15:26	-36	14:28	-18	13:30	0	12:32	72	11:34	135	10:36	141
15:25	-36	14:27	-18	13:29	1	12:31	74	11:33	136	10:35	141
15:24	-36	14:26	-18	13:28	2	12:30	75	11:32	136	10:34	141
15:23	-35	14:25	-17	13:27	4	12:29	76	11:31	136	10:33	141
15:22	-35	14:24	-17	13:26	5	12:28	78	11:30	137	10:32	141
15:21	-35	14:23	-17	13:25	6	12:27	79	11:29	137	10:31	141
15:20	-34	14:22	-16	13:24	8	12:26	80	11:28	137	10:30	141
15:19	-34	14:21	-16	13:23	9	12:25	81	11:27	137	10:29	141
15:18	-34	14:20	-16	13:22	10	12:24	82	11:26	137	10:28	142
15:17	-33	14:19	-15	13:21	11	12:23	84	11:25	137	10:27	142
15:16	-33	14:18	-15	13:20	12	12:22	85	11:24	137	10:26	142
15:15	-33	14:17	-15	13:19	14	12:21	86	11:23	137	10:25	142
15:14	-32	14:16	-14	13:18	15	12:20	88	11:22	137	10:24	142
15:13	-32	14:15	-14	13:17	16	12:19	89	11:21	138	10:23	142
15:12	-32	14:14	-14	13:16	18	12:18	90	11:20	138	10:22	142

スコア:3000m 女子ジュニア (FTB Jr)

13:30	0	12:32	72	11:34	135
13:29	1	12:31	74	11:33	136
13:28	2	12:30	75	11:32	136
13:27	4	12:29	76	11:31	136
13:26	5	12:28	78	11:30	137
13:25	6	12:27	79	11:29	137
13:24	8	12:26	80	11:28	137
13:23	9	12:25	81	11:27	137
13:22	10	12:24	82	11:26	137
13:21	11	12:23	84	11:25	137
13:20	12	12:22	85	11:24	137
13:19	14	12:21	86	11:23	137
13:18	15	12:20	88	11:22	137
13:17	16	12:19	89	11:21	138
13:16	18	12:18	90	11:20	138
13:15	19	12:17	91	11:19	138
13:14	20	12:16	92	11:18	138
13:13	21	12:15	94	11:17	138
13:12	22	12:14	95	11:16	138
13:11	24	12:13	96	11:15	138
13:10	25	12:12	98	11:14	138
13:09	26	12:11	99	11:13	138
13:08	28	12:10	100	11:12	138
13:07	29	12:09	101	11:11	138
13:06	30	12:08	102	11:10	138
13:05	31	12:07	104	11:09	138
13:04	32	12:06	105	11:08	139
13:03	34	12:05	106	11:07	139
13:02	35	12:04	108	11:06	139
13:01	36	12:03	109	11:05	139
13:00	38	12:02	110	11:04	139
12:59	39	12:01	111	11:03	139
12:58	40	12:00	112	11:02	139
12:57	41	11:59	114	11:01	139
12:56	42	11:58	115	11:00	139
12:55	44	11:57	116	10:59	139
12:54	45	11:56	118	10:58	139
12:53	46	11:55	119	10:57	139
12:52	48	11:54	120	10:56	139
12:51	49	11:53	121	10:55	140
12:50	50	11:52	122	10:54	140
12:49	51	11:51	124	10:53	140
12:48	52	11:50	125	10:52	140
12:47	54	11:49	126	10:51	140
12:46	55	11:48	128	10:50	140
12:45	56	11:47	129	10:49	140
12:44	58	11:46	130	10:48	140
12:43	59	11:45	131	10:47	140
12:42	60	11:44	132	10:46	140
12:41	61	11:43	132	10:45	140
12:40	62	11:42	132	10:44	140
12:39	64	11:41	133	10:43	140
12:38	65	11:40	133	10:42	140
12:37	66	11:39	134	10:41	141
12:36	68	11:38	134	10:40	141
12:35	69	11:37	134	10:39	141
12:34	70	11:36	135	10:38	141
12:33	71	11:35	135	10:37	141

スコア:へキサゴンジャンプ 女子(FTB・FTB Jr)

2039	0	19.81	25	19.23	49	18.65	73	18.07	97	17.49	121	16.91	127	16.33	130
2038	1	19.80	25	19.22	49	18.64	73	18.06	97	17.48	121	16.90	127	16.32	130
2037	1	19.79	25	19.21	50	18.63	74	18.05	98	17.47	121	16.89	127	16.31	130
2036	2	19.78	26	19.20	50	18.62	74	18.04	98	17.46	121	16.88	128	16.30	130
2035	2	19.77	26	19.19	50	18.61	75	18.03	99	17.45	121	16.87	128	16.29	130
2034	2	19.76	27	19.18	51	18.60	75	18.02	99	17.44	122	16.86	128	16.28	130
2033	3	19.75	27	19.17	51	18.59	75	18.01	100	17.43	122	16.85	128	16.27	130
2032	3	19.74	27	19.16	52	18.58	76	18.00	100	17.42	122	16.84	128	16.26	130
2031	4	19.73	28	19.15	52	18.57	76	17.99	100	17.41	122	16.83	128	16.25	130
2030	4	19.72	28	19.14	52	18.56	77	17.98	101	17.40	122	16.82	128	16.24	130
2029	5	19.71	29	19.13	53	18.55	77	17.97	101	17.39	122	16.81	128	16.23	130
2028	5	19.70	29	19.12	53	18.54	77	17.96	102	17.38	122	16.80	128	16.22	130
2027	5	19.69	30	19.11	54	18.53	78	17.95	102	17.37	122	16.79	128	16.21	130
2026	6	19.68	30	19.10	54	18.52	78	17.94	102	17.36	123	16.78	128	16.20	130
2025	6	19.67	30	19.09	55	18.51	79	17.93	103	17.35	123	16.77	128	16.19	130
2024	7	19.66	31	19.08	55	18.50	79	17.92	103	17.34	123	16.76	128	16.18	130
2023	7	19.65	31	19.07	55	18.49	80	17.91	104	17.33	123	16.75	128	16.17	130
2022	7	19.64	32	19.06	56	18.48	80	17.90	104	17.32	123	16.74	128	16.16	130
2021	8	19.63	32	19.05	56	18.47	80	17.89	105	17.31	123	16.73	128	16.15	130
2020	8	19.62	32	19.04	57	18.46	81	17.88	105	17.30	123	16.72	128	16.14	130
2019	9	19.61	33	19.03	57	18.45	81	17.87	105	17.29	123	16.71	128	16.13	130
2018	9	19.60	33	19.02	57	18.44	82	17.86	106	17.28	124	16.70	128	16.12	130
2017	10	19.59	34	19.01	58	18.43	82	17.85	106	17.27	124	16.69	128	16.11	130
2016	10	19.58	34	19.00	58	18.42	82	17.84	107	17.26	124	16.68	128	16.10	130
2015	10	19.57	35	18.99	59	18.41	83	17.83	107	17.25	124	16.67	128	16.09	130
2014	11	19.56	35	18.98	59	18.40	83	17.82	107	17.24	124	16.66	128	16.08	131
2013	11	19.55	35	18.97	60	18.39	84	17.81	108	17.23	124	16.65	128	16.07	131
2012	12	19.54	36	18.96	60	18.38	84	17.80	108	17.22	124	16.64	128	16.06	131
2011	12	19.53	36	18.95	60	18.37	85	17.79	109	17.21	124	16.63	128	16.05	131
2010	12	19.52	37	18.94	61	18.36	85	17.78	109	17.20	125	16.62	129	16.04	131
2009	13	19.51	37	18.93	61	18.35	85	17.77	110	17.19	125	16.61	129	16.03	131
2008	13	19.50	37	18.92	62	18.34	86	17.76	110	17.18	125	16.60	129	16.02	131
2007	14	19.49	38	18.91	62	18.33	86	17.75	110	17.17	125	16.59	129	16.01	131
2006	14	19.48	38	18.90	62	18.32	87	17.74	111	17.16	125	16.58	129	16.00	131
2005	15	19.47	39	18.89	63	18.31	87	17.73	111	17.15	125	16.57	129		
2004	15	19.46	39	18.88	63	18.30	87	17.72	112	17.14	125	16.56	129		
2003	15	19.45	40	18.87	64	18.29	88	17.71	112	17.13	125	16.55	129		
2002	16	19.44	40	18.86	64	18.28	88	17.70	112	17.12	126	16.54	129		
2001	16	19.43	40	18.85	65	18.27	89	17.69	113	17.11	126	16.53	129		
2000	17	19.42	41	18.84	65	18.26	89	17.68	113	17.10	126	16.52	129		
1999	17	19.41	41	18.83	65	18.25	90	17.67	114	17.09	126	16.51	129		
1998	17	19.40	42	18.82	66	18.24	90	17.66	114	17.08	126	16.50	129		
1997	18	19.39	42	18.81	66	18.23	90	17.65	115	17.07	126	16.49	129		
1996	18	19.38	42	18.80	67	18.22	91	17.64	115	17.06	126	16.48	129		
1995	19	19.37	43	18.79	67	18.21	91	17.63	115	17.05	126	16.47	129		
1994	19	19.36	43	18.78	67	18.20	92	17.62	116	17.04	127	16.46	129		
1993	20	19.35	44	18.77	68	18.19	92	17.61	116	17.03	127	16.45	129		
1992	20	19.34	44	18.76	68	18.18	92	17.60	117	17.02	127	16.44	129		
1991	20	19.33	45	18.75	69	18.17	93	17.59	117	17.01	127	16.43	129		
1990	21	19.32	45	18.74	69	18.16	93	17.58	117	17.00	127	16.42	129		
1989	21	19.31	45	18.73	70	18.15	94	17.57	118	16.99	127	16.41	129		
1988	22	19.30	46	18.72	70	18.14	94	17.56	118	16.98	127	16.40	129		
1987	22	19.29	46	18.71	70	18.13	95	17.55	119	16.97	127	16.39	129		
1986	22	19.28	47	18.70	71	18.12	95	17.54	119	16.96	127	16.38	129		
1985	23	19.27	47	18.69	71	18.11	95	17.53	120	16.95	127	16.37	129		
1984	23	19.26	47	18.68	72	18.10	96	17.52	120	16.94	127	16.36	129		
1983	24	19.25	48	18.67	72	18.09	96	17.51	120	16.93	127	16.35	130		
1982	24	19.24	48	18.66	72	18.08	97	17.50	121	16.92	127	16.34	130		

スコア:スクワット 1RM 女子 (FTB)

70,0	0
72,5	6
75,0	11
77,5	17
80,0	22
82,5	28
85,0	33
87,5	39
90,0	44
92,5	50
95,0	56
97,5	61
100,0	67
102,5	72
105,0	78
107,5	83
110,0	89
112,5	94
115,0	100
117,5	106
120,0	111
122,5	117
125,0	122
127,5	128
130,0	133
132,5	135
135,0	137
137,5	138
140,0	140
142,5	140
145,0	141
147,5	142
150,0	142
152,5	142
155,0	143
157,5	144
160,0	144

スコア:スクワット Max Reps 女子 (FTB)

6	0
7	9
8	17
9	26
10	34
11	43
12	51
13	60
14	69
15	77
16	86
17	94
18	103
19	111
20	120
21	129
22	137
23	146
24	154
25	163
26	171
27	180
28	189
29	197
30	206
31	214
32	223
33	225
34	228
35	231
36	233
37	236
38	236
39	237
40	237
41	238
42	238
43	239
44	239
45	240

スコア:ベンチプレス 1RM 女子 (FTB)

45,0	0
47,5	9
50,0	18
52,5	26
55,0	35
57,5	44
60,0	52
62,5	61
65,0	70
67,5	79
70,0	88
72,5	96
75,0	105
77,5	108
80,0	110
82,5	113
85,0	116
87,5	116
90,0	117
92,5	118
95,0	119
97,5	120
100,0	120
102,5	121
105,0	122
107,5	123
110,0	124

スコア:懸垂 女子 (FTB・FTB Jr)

1	0
2	9
3	18
4	26
5	35
6	44
7	52
8	61
9	70
10	79
11	88
12	96
13	99
14	102
15	104

スコア:ぶら下がり腹筋 女子(FTB・FTB Jr)

15	0
16	10
17	20
18	30
19	40
20	50
21	60
22	70
23	80
24	90
25	100
26	110
27	120
28	130
29	140
30	150
31	152
32	154
33	156
34	158
35	160
36	160
37	160
38	161
39	161
40	161

スコア:ボックスジャンプ 女子(FTB・FTB Jr)

69	0
70	6
71	12
72	18
73	23
74	29
75	35
76	41
77	47
78	53
79	58
80	64
81	70
82	76
83	82
84	88
85	93
86	99
87	105
88	111
89	117
90	123
91	128
92	134
93	140
94	146
95	152
96	158
97	163
98	169
99	175
100	181
101	187
102	193
103	198
104	202
105	205
106	209
107	212
108	216
109	217
110	218

1-3 目標値

FTBおよびFTB Jrを紹介するにあたり、日本代表および世界で戦う選手に必要な目標値を紹介する(表2)。

重要なのはトータルの点数である。ここで紹介する各種目の記録および得点は、目標のトータル点数を取るための目安となる記録および点数であり、選手個人の特性に応じて各種目の記録および点数は異なることは十分に考えられる。

また、繰り返しになるが、ここに示す目標値はあくまでアルペンスキー選手として求められる体力の必要条件であり、十分条件ではない。従って、これらの数値を大きく超えていても問題はない。大きく超えている選手は必要な体力を有していると考えられるため、次のレベルに移行するために体力の向上と、滑走技術やその他の項目の向上のどちらかに注力するべきかを考えるための一つの目安と考えていただきたい。

表2. FTBおよびFTB Jrの目標値

	目標値 (トータル)	3000m走 (分:秒)	点数	ヘキサゴンジャンプ (s)	点数	スクワット 1RM (kg)	点数	連続スクワット (回)	点数	ベンチプレス 1RM (kg)	点数	懸垂 (回)	点数	ぶら下がり腹筋 (回)	点数	90秒ボックスジャンプ (回)	点数	Total	
男子	ワールドクラス	900~	11:15	81	17.00	125	180	117	25	175	110	70	23	113	25	100	105	140	921
	日本代表	800~	11:30	62	17.25	115	170	100	23	157	105	61	20	105	22	70	105	140	810
女子	ワールドクラス	900~	12:00	112	18.10	96	130	133	25	163	70	88	12	96	25	100	90	123	911
	日本代表	700~	12:15	94	18.40	83	120	111	20	120	60	52	9	70	22	70	88	111	711

参考文献

1. Bottollier, V., Coulmy, N., Le Quellec, L., Prioux, J. Energy Demands in Well-Trained Alpine Ski Racers During Different Duration of Slalom and Giant Slalom Runs. *J Strength Cond Res.* 2020, 34(8), p.2156-2164.
2. Brown, S., Wilkinson, J. Characteristics of national, divisional, and club male alpine ski racers. *Med Sci Sports Exerc.* 1983, 15(6), p.491-495.
3. Haymes, E.M., Dickinson, A.L. Characteristics of elite male and female ski racers. *Med Sci Sports Exerc.* 1980, 12(3), p.153-158.
4. Moseid, C.H., Myklebust, G., Slaastuen, M.K., Bar-Yaacov, J.B., Kristiansen, A.H., Fagerland, M.W., Bahr, R. The association between physical fitness level and number and severity of injury and illness in youth elite athletes. *Scand J Med Sci Sports.* 2019, 29(11), p.1736-1748.
5. 猪飼道夫. 運動生理学入門、杏林書院、1979.

監修者(50音順)

石毛 勇介 国立スポーツ科学センター 副センター長
河野 恭介 全日本スキー連盟アルペンコーチ
柳沢 香絵 相模女子大学 教授

著者(50音順)

柿谷 朱実 富山県体育協会スポーツ専門委員
柏木 久美子 全日本スキー連盟アルペントレーナー
菊地 真也 NSCAジャパンマスターコーチ CSCS
小嶋 理恵子 公認スポーツ栄養士／管理栄養士
澤野 博 ユニット代表 CSCS*D NSCAジャパン南関東アシスタントディ
レクター
中里 浩介 北見工業大学教授 准教授

このアルペントレーニングマニュアルは、一般社団法人ジャスト・ラビング・スキーによるクラウド・ファンディング参加者の皆様からの支援金およびJCOM株式会社からの支援金による「全日本アルペンスキーU16チーム強化支援プロジェクト」により制作しています。

・一般社団法人ジャスト・ラビング・スキー



・JCOM株式会社



全日本スキー連盟アルペントレーニングマニュアル

2022年10月 第1版 発行

発行者:全日本スキー連盟アルペン委員会