

# ピリオダイゼーションにもとづく実践的トレーニング

アスリートのためのトータルコンディショニングガイドライン 第3章 1 216～230ページ

## 提言

- 試合や競技会で目標とするパフォーマンス発揮に必要な体力要素を計画的に向上・維持させるためには、個々に合ったトレーニング計画の枠組みと負荷の設定および調整を行うことが鍵となる。そしてトレーニングの進行においては到達度を確認しながら、常に計画の見直しを行うことが求められる。個々のアスリートの特性に合わせて最適化されたトレーニング計画と実施のためには、アスリート、指導者、そしてスポーツ医・科学支援の専門家が有機的に連携する必要がある。このようなアスリートセンタードの支援環境構築に、スポーツに携わる者すべてが努めなければならない。

## 課題 個々に最適化された年間トレーニング計画の必要性

競技レベルを問わず、パフォーマンスを向上させるためにはPDCAサイクルにもとづいた計画的なトレーニングの実施が不可欠である。しかしながら、トレーニング計画の枠組みや、各種体力要素を高めるためのトレーニング方法には複数あり、どのような枠組みを採用し、どのようにトレーニング負荷を調整すればよいか不明瞭なのが現状である。そのため、トレーニング計画の枠組みであるピリオダイゼーションモデルの特徴、各種体力要素向上の基本的な考え方と方法、そしてトレーニング負荷の調整変数の基本的な考え方を知ること、個々に適した効率的なトレーニングが実施可能となる。

## 実践方法 競技特性分析

競技パフォーマンスに必要な体力（生理学的分析）と動き（バイオメカニクスの分析）を分析する。生理学的分析では試合の強度（スピード、インパクト、心拍数など）と量（時間、距離、回数、運動休息比など）をもとに検討する。バイオメカニクスの分析では基礎動作（移動、非移動、操作）の種類と、動作の方向や距離に加えて、身体接触や使用用具の有無も含めて検討する。

## 実践方法 ピリオダイゼーションモデル

トレーニング計画を複数年、マクロ、メゾ、ミクロ、ミオの5つのサイクルで構築し、複数の体力要素や負荷でトレーニングを構成する一般的ピリオダイゼーションと、蓄積期、転換期、発揮期で構成される数週間のブロックを年間通じて繰り返すブロックピリオダイゼーションの異なる枠組みが使い分けられる。球技系競技では競技特性を最大限に反映させるタクティカル（戦術的）ピリオダイゼーションの考え方を採用するケースもある。トレーニングの進行にあたっては、強度と量に反比例の関係をもたせながらも、ピークに向かって直線的な累積的变化をもたせる線形モデルと、週内でも強度と量の強弱をつける非線形モデルが活用される。試合や競技会の年間開催数によって、採用するモデルが異なる。

## 実践方法 トレーニング種目選択と負荷調整因子

エンデュランストレーニングでは活性化したい有酸素系（酸化系）、乳酸系、ATP-CP系のエネルギー供給経路の別により、運動強度、運動時間、運動休息比、セット数を設定する。種目はランニングだけでなくスモールサイドゲームなど競技特性に応じた運動種目を選択する。

ストレングストレーニングでは筋持久力、筋肥大、最大筋力、筋パワーの各目的に応じた負荷（重量）、回数、セット数、休憩時間を選択する。球技系ではこれらの基礎パワーに加えて、変換パワー、競技特異的パワーについても、包括的にトレーニングを行う。

アジリティ・クイックネストレーニングでは認知・判断要素と方向転換能力の両面を複合させる場合と、方向転換能力に焦点化してトレーニングを行う場合がある。競技特異性を反映した専門動作、フットワークや動的な姿勢を含む基礎動作、これらを支える筋機能などの基礎機能の3つの要素について、包括的にトレーニングを行いつつ、個々の課題に応じて個別要素に焦点化したトレーニングを行うこともある。フットワークでは運動方向・角度・スピード、課題の複雑性、反応・外乱・操作の有無などの因子を変更することで難易度（負荷）を調整する。

# 特殊環境下におけるトレーニング

アスリートのためのトータルコンディショニングガイドライン 第3章 2 232～247ページ

## 特殊環境【高地（低酸素）】下におけるトレーニング

**提言** 高地（低酸素）環境での滞在とトレーニングによって、有酸素性・無酸素性エネルギー供給能力の向上が期待されている。高地（低酸素）環境を一つのトレーニング負荷としてとらえて、さまざまな体力・パフォーマンスの向上に役立てることで、今後幅広い競技種目のアスリートに対する効果的なトレーニング法となりうる。一方で、高地（低酸素）環境は特殊環境でもあり、そこでの滞在やトレーニングを実施する前には、いくつかの点に留意して実施しなければ高地トレーニングの効果が十分に得られないだけでなく、マイナスの効果として、競技パフォーマンスやコンディショニングにおいて悪影響をおよぼすことにつながる事が指摘されている。高地トレーニング前の事前準備や対策、高地トレーニング後のリカバリー対策やテーピングは、マイナス面を生じさせないようにするために重要である。

### 課題 高地トレーニング前・期間中・後における準備と対策

#### 【高地トレーニング実施前】

- 高地トレーニングによる効果的な血液学的適応（造血：赤血球の産生）には十分な貯蔵鉄が必要であるため、フェリチン濃度が男性で30ng/ml、女性で20ng/ml以上であることを確認する。低値の場合には経口鉄剤摂取や吸収を高める栄養戦略（ビタミン剤などの摂取）により、基準値まで上昇させておくことが望ましい。
- 外傷や感染症がある場合や減量などによって体内が低エネルギーの状態では、造血を刺激するエリスロポエチンの機能抑制を招くため、高地トレーニングの実施は推奨されない。

#### 【高地トレーニング中】

- 筋グリコーゲンの回復のために、1日あたり12g/kgの炭水化物、1日あたり100～200mgの鉄の摂取が推奨される。また、1日あたり4～5Lの水分摂取が望ましい。
- 高地トレーニングを行う最初の3～5日間においては、睡眠障害を引き起こすことが多く、トレーニングの量や質を最大よりも少なくすることが重要である。
- 疲労回復のための交代浴はトレーニングセッション終了後、できるだけすぐ実施することが望ましい。冷水浴（15℃）を60～120秒間、その直後に温水浴（40℃前後）を120秒間、交互（冷水1：温水1～2の割合）に入浴する。繰り返し行う時間は、合計15～20分間実施する。これにより、浮腫の改善、鎮痛・抗炎症作用などが期待される。
- 高地トレーニング中は、継続的なコンディションチェックが重要である。

#### 【高地トレーニング後】

- 高地トレーニングによる疲労や移動にともなう疲労があるため、平地に戻り1～2日は60%HRmax以下の強度で20～40分程度、その後2～5日程度は60～70%HRmaxの強度で40～80分程度のトレーニングが望ましい。
- 高地トレーニング後にテーピングを行う場合には、(1)強度を維持し、(2)量を40～60%程度に抑え、(3)頻度はできるだけ維持（80%以上）することが推奨される。

### 実践方法 国内における高地トレーニングの活用事例

#### 【インターバル型高地トレーニング】

現在、主に陸上競技の長距離種目においては、10日間程度の高地合宿後、平地滞在期間に試合、競技会に出場し、再び高地に戻り高地トレーニングを再開する方法を取り入れ、成果をあげている。その方法としては、体調管理の面やより質の高いトレーニングを実施することが可能な点から、Living High-Training Low（LH-TL）モデルが用いられ、積極的に活用されている。

## 特殊環境【暑熱環境】下におけるトレーニング

**提言** 暑熱環境下では深部体温の上昇や発汗にともなう水分、電解質などの損失により持続的運動パフォーマンス低下が引き起こされることから、パフォーマンスの低下を抑制するために体温を上昇させないこと、水分や電解質、ミネラルなどを補給する暑熱対策を実施することが求められる。

### 課題 競技現場における課題

- ①暑熱環境下においては、深部体温が40℃を超えると運動パフォーマンスが制限される。
- ②体重の2%以上の脱水によって運動パフォーマンスが低下する。
- ③発汗にともない水分だけでなく、電解質やカルシウムなどのミネラル、ビタミンも失われる。

### 実践方法 暑熱順化対策

#### 【深部体温】

暑熱順化を獲得するためには深部体温を1℃以上（38℃以上）上昇させることが必要である。耳式体温計を用いることで比較的簡易に体温を確認することができる。

### 【運動強度および時間】

運動強度は低い強度から開始し、徐々に強度や時間を増やしていくことが一般的である。中強度（ややきつい（自覚的運動強度：RPE11～13）程度、60～70%HRmax程度）の運動を60～100分前後行うことがよいとされ、トレーニング期間中には30分前後の高強度（きつい（RPE15～16）程度、85%HRmax程度）運動を数回行うことが推奨される。

### 【トレーニング実施頻度】

順化適応反応は開始2日目から見られるものの、7～14日間連続でトレーニングを行うことが最も効果的であるとされている。トレーニング現場においては連日行うことは難しく、暑熱負荷をかける間隔は3日以上空けないように行うことが推奨される。

## 実践方法 クーリング対策

### 【手のひら、足の裏の冷却】

10～15℃の冷水や保冷剤に手のひらや足の裏をつけることでパフォーマンス低下抑制などの効果を得ることができる。プレクーリングや運動開始直後などの体温が上昇していない状態で10℃よりも低い温度を用いると血管収縮などの悪影響が出るため注意が必要である。

### 【アイスベスト】

ウォーミングアップ中（20～30分）や運動間の休息時にアイスベストを着用することでパフォーマンス低下を抑制できる。

### 【アイスラリー】

ウォーミングアップ後に体重1kgあたり7.5gのアイスラリーをこまめに分けて摂取する。

## 実践方法 給水対策

### 【摂取飲料の組成】

食塩相当量100mLあたり0.1～0.2g、糖質3～8%の飲料を5～15℃で摂取することがよいとされている。カルシウムなどのミネラルやビタミン類も発汗により失われるため、それらの損失も踏まえて飲料の組成やサプリメントなどでの補給を検討することが重要である。

## 特殊環境【寒冷環境】下におけるトレーニング

### 提言

寒冷環境下では有酸素能力、無酸素運動のパフォーマンス低下や、手が寒冷環境にさらされることで、手指の巧緻性にも影響をおよぼすことから、十分なウォーミングアップと保温、水分補給および糖分補給が必要である。

## 課題 競技現場における課題

- ① WBGTが10℃以下の場合には低体温症が懸念され、深部体温が35℃未満（これは通常よりも体温が2℃低下）の状態である。深部体温が低下すると警戒心や論理的思考力が低下する。
- ② 無酸素運動のパフォーマンス（ジャンプやパワー）に関して、深部体温1℃の低下は4～5%のパフォーマンス低下を引き起こし、有酸素性能力についても寒冷環境で影響があるとされている。
- ③ 皮膚温が15℃を下回ると、手先の器用さは温度のさらなる低下とともに急激に低下する。
- ④ 寒冷利尿によって排尿の回数が増えて脱水が進行する。
- ⑤ 寒冷暴露によるふるえのエネルギー源はグリコーゲンが主である。

## 実践方法 寒冷順化対策

寒冷順化は、寒冷下での運動パフォーマンスの低下防止に有効であると考えられるが、暑熱順化ほどパフォーマンスに対して有効であるという実践報告は多くないようである。

皮膚血管緊張度の増加により皮膚血流量が減少し、熱放散量が減少することにより寒冷曝露時の手足の平均皮膚温を高く維持できるようになる。ふるえが始まる平均皮膚温がより低下すること、代謝性熱産生を増加させるノルアドレナリンの放出の増加によって、寒冷順化した人は非ふるえ熱産生を増加させることにより、少ないふるえで熱産生量を維持することができるようになることなどである。寒冷順化が完了するまでに要する正確な期間は不明であるが、低温室に1週間滞在するだけで寒冷順化の兆候を示し始めるとされている。

## 実践方法 ウォーミングアップ対策

ウォーミングアップは、軽負荷長時間での有酸素運動の実施が効果的であることが報告されている。短い時間で体温を一気に上昇させるための最も効果的な方法として、手袋や帽子、ネックウォーマーといった防寒具により熱損失を予防しながらウォーミングアップを行うことは有用性が高い。

寒冷利尿によって体内が保有する水分量が低下する可能性があることから、常温環境下と同程度の水分補給が必要である。寒冷環境曝露によるふるえのエネルギー源はグリコーゲンが主であるため、長時間のウォーミングアップを含めるとその損失量は無視できず、寒冷環境下での試合前や球技でのハーフタイムのグリコーゲン補給は有効な対策方法であると考えられる。

ウォーミングアップ後、スタートまで運動ができない状態で10分以上を要する場合には、受動的な加温（カイロやホットバックなど）によって筋温維持に努めることも効果的である。

## 実践方法 寒冷環境リスクに対する予防方策

- ① 防寒衣類、暖房器具、温かい飲食物や暖かな場所を確保したうえで、寒冷環境に長時間さらされないように活動計画を立てることと、ウォーミングアップを入念に行い、筋温を高めることが重要である。
- ② 手指を冷やさない（指先の巧緻性が重要な競技には重要）ために手袋やカイロなどで保温に気をつける。

# 視線計測にもとづく視覚認知トレーニングの効果

アスリートのためのトータルコンディショニングガイドライン 第3章 3 248～259ページ

## 提言

- トップレベルの球技系アスリートは、相手選手の身体の動きから素早くボールの球種やコースを予測する能力、すなわち視覚的認知能力が優れている。球技系競技において選手の能力を高めるには、従来から行われている筋力トレーニングや打撃練習などに加えて、相手選手の動きや投げられたボールの軌道から球種やコースを早く見極める視覚認知トレーニングを取り入れることが重要である。

## 課題 視覚認知トレーニングの課題

- ① 従来の打撃練習には、視覚認知的な要素が少ない。
- ② 視覚認知、とりわけ予測能力を高めるには、どこを、どのように見たらよいかのデータが必要である。
- ③ 視覚認知的なトレーニングを従来の打撃練習と組み合わせたトレーニングが必要である。

## 実践方法 視覚的予測能力を高めるトレーニング

### 【予測的サッカー】

- リリースポイントの位置を予測して視線を移動させる。ただし、ボールを握っている手ではなく、頭と手の間に視線を向け、リリースポイントと腕の振りが同時に観察できるほうがよい。

### 【予測的サッカーを行うには】

予測的サッカーは1秒以内に生じるので、意識的に行うことは難しい。そのため、以下のようなトレーニング方法が考えられる。

#### ① 動画を観察して視線の動きをイメージする

- 投球動作に打者の視線の動きを重ねた動画を利用する。予測的サッカーをしているときとしていないときの動画を見比べることで、視線の動きをイメージする。
- はじめての相手選手と対戦するときは、待機時間に相手投手の動きをよく観察し、その特徴やクセなどの情報を確認して試合に臨む。

#### ② パソコンを使った球種判断トレーニング

- 投球動作の途中で画面が遮蔽される動画を観察し、球種とコースをキーボードで入力する。遮蔽までの時間を変えることで難易度を調整する。オフシーズンに室内で実行が可能である。

## 実践方法 視覚認知と打撃練習を組み合わせたトレーニング

### 【ネット遮蔽練習<sup>しやへい</sup>】

- 投手と打者の間にネットを張り、練習相手がネットに向かって放つ球を見て球種とコースを回答する。
- 速球の場合は投球を見ながら打撃動作を行う。

### 【打撃練習】

- 打撃練習の際、試合を想定した動作のなかで球種とコースを回答する。
- バットやラケットなどをもち、球種判定と同時に球を打つイメージで打撃動作をする。

## 実践方法 視覚認知トレーニングのポイント

### ① 投手の動きの先を読む

相手の動きのパターンの情報を認識していれば、早く、正確な予測的サッカーを行うことができる。

### ② 一点を凝視しない

投球動作を見るときには、身体の一部のみを集中して見つめるよりも、テイクバックやリリースポイントなどのポイントに注意しつつ、投手の全体的な動きをつかむことが重要である。