

## ウエイトトレーニング

スポーツ科学の発展に伴い様々なウエイトトレーニングのメニューが考案されており、ウエイトトレーニングを練習に取り入れる選手も増えてきた。

陸上競技においても、多くの一流選手がウエイトトレーニングを練習に取り入れ、成果を上げている。著者である私も高校時代からウエイトトレーニングを練習メニューに加えることで記録を伸ばしたきた選手の1人だ。

ウエイトトレーニングには「ピンポイントで選択的に筋肉を強化できる」「低負荷から高負荷まで筋肉にかかる負荷を調整できる」「効率よく短時間で筋肉を強化できる」「天候に左右されずに練習できる」「故障箇所を避けてその周囲の筋肉を強化できる」など様々な利点がある。

ウエイトトレーニングを行う場合は上記の利点をよく理解し、鍛えたい筋肉とその目的を明確に決めてから、トレーニングに取り組む必要がある。

特異性の原理でも紹介したが、実際の跳躍動作からかけ離れた動作でトレーニングを行っても跳躍動作に必要な筋肉は身に付かない。このため、ウエイトトレーニングでは高跳びの動作に近い動作を含む種目を中心に練習メニューを組み立てることが基本となる。

ウエイトトレーニングを行う場合は、オリジナルのトレーニングを自分で考案し実行するのではなく、既存のトレーニングから種目を選び練習することを強く推奨する。既存のトレーニングは安定姿勢で無理な関節負荷がかからないように十分考慮して作成されており、安全に効率よくトレーニングすることができる。

また跳躍動作では全身の筋肉を連動させて動かすため、特定の部位だけ鍛えるのではなく、全面性の原則に従い全身を満遍なくトレーニングすることも重要である。競技力の向上のためには下半身だけでなく上半身のトレーニングも行なってほしい。

## 20.1 ウェイトトレーニングの種類

ウェイトトレーニングは「マシンウェイトトレーニング」と「フリーウェイトトレーニング」の2種類に大別される。フリーウェイトとはダンベルやバーベルを使用するウェイトトレーニングである。マシンウェイトとはトレーニング種目ごとに準備された専用の機械（トレーニングマシン）を利用して行うウェイトトレーニングである。

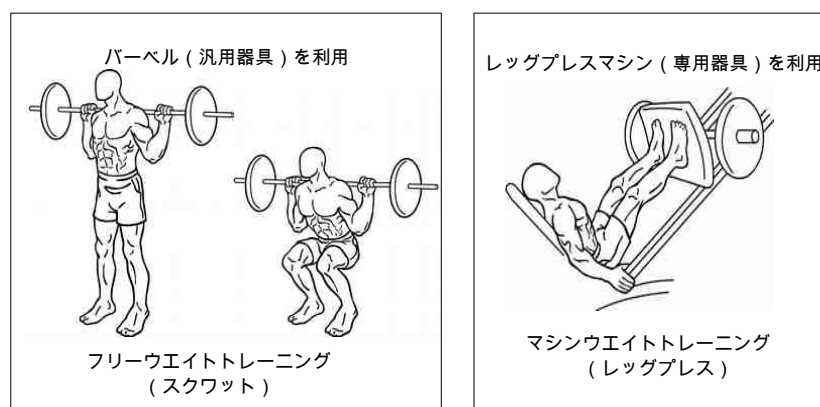


図 20.1: ウェイトトレーニングの種類 [115][116]

### 20.1.1 マシンウェイトトレーニング

マシンウェイトトレーニングの利点と欠点をまとめると以下ようになる。

マシンウェイトの利点

- 安全性が高い
- 負荷をコントロールしやすい
- 正しいフォームで行いやすい

マシンウェイトの欠点

- 行える種目が少ない
- トレーニングできる動作範囲や箇所が限定される
- 体格差を調整できる機構が少なく、大きな選手はやりにくい

マシンウエイトのメリットとしては、重りの落下による負傷のリスクが低いこと、ピンによる細かい重量調整が行いやすいこと、動作が制約されることで素人が行ってもある程度正確なフォームでトレーニングできることなどが挙げられる。

逆にマシンウエイトのデメリットとしては、原則一種目一台のマシン仕様となっており、一台のマシンで行える種目数が少ないこと、動作が制約されることでトレーニングできる動作範囲や箇所が限定されてしまうこと、長身の高跳び選手に合うように体格差を調整できるマシンが少ないことなどが挙げられる。

マシンウエイトで利用されるトレーニングマシンは高額なものが多く、学生が部活動で利用できる機会は少ない。著者である私の場合も高校こそレッグプレスやレッグカール、ラットプルダウンなどのトレーニングマシンがあったが、大学にはそれ等の設備は無かった。

スポーツジム等にはマシンウエイト用の器具が数多く準備されているが、マシンウエイトは健康管理を目的としてフィットネスクラブに通う人が中心に利用することが多い。これはマシンウエイトは初心者にとって恐怖感が少なく、低重量で関節への負荷が小さい安全なトレーニングができるためだと考えられる。

逆に競技者にとってはマシンウエイトはどうしても負荷が局所的になりやすく、最大の重量にしたとしても負荷が小さい場合が多い。競技者の場合は高重量で全身の筋肉を連動させながら鍛えることができるフリーウエイトを行うことが多い。

高跳び選手のウエイトトレーニングはフリーウエイトの種目を中心とした練習メニューを組み立てることを推奨する。マシンウエイトトレーニングはあくまで補助的なウエイトトレーニングと考えてほしい。

### 20.1.2 フリーウエイトトレーニング

フリーウエイトトレーニングの利点と欠点をまとめると以下ようになる。

#### フリーウエイトの利点

- 動作の自由度が高い
- 行える種目が多い
- 高負荷でトレーニングできる

#### フリーウエイトの欠点

- フォームの習得が難しい
- 危険である

フリーウエイトのメリットとしては、動作の制約がないためトレーニングの自由度が高いこと、行えるトレーニングの種類が多いこと、プレートを何枚も追加することで高重量のトレーニングが可能になることなどが挙げられる。

フリーウエイトのデメリットとしては、フォームの習得が難しいこと、誤ったフォームで行うと故障に繋がりがやすいこと、重りの落下などの事故が起こりやすく危険であることなどが挙げられる。これは逆にいえば正しいフォームで安全に配慮して行えば非常に効果的なトレーニングが可能であることを意味している。

フリーウエイトはマシンウエイトに比べて動作の自由度が高く、全身の筋肉を連動させ強化できる種目が多い。このため、高跳び選手がウエイトトレーニングを行う際はフリーウエイト中心のメニューを組み立てることを推奨する。

## 20.2 ウェイトトレーニングの手法

ウェイトトレーニングではその反復回数や強度，実施時間をコントロールすることで「筋持久力向上」「筋肥大」「筋力向上」など様々な効果が得られる。ここで，筋力とはある動作速度において発揮可能な力（力を発揮する能力）のことを表す。

例えば負荷，反復回数，セット数，休憩時間の設定方法によって以下のトレーニング目的が達成される [117]。

	最大筋力に対する負荷	反復回数	セット数	休憩時間
筋持久力目的	67%以下	12回以上	2~3	30秒以下
筋肥大目的	67~85%	6~12回	3~6	30~90秒
筋力アップ目的	85%以上	6回以下	2~6	2~5分

注意: セット数にはウォーミングアップのためのセットは含まない

図 20.2: トレーニング目標に応じた負荷と反復回数の割り当て [117]

ウェイトトレーニングはセット内で行う反復回数や，セット数，負荷重量の変更方法，インターバルの休憩時間の取り方などによって様々な手法に分類される。一般的には「10RM法」「ピラミッド法」「スーパーセット法」などの手法がよく用いられる。著者である私の場合はこれに加えて「マルチパウンデッジ法」「フォーストレップ法」などを取り入れウェイトトレーニングを行ってきた。

また，セットの組み方についても「シングルセット法」「マルチセット法」「サーキットセット法」「スーパーサーキット法」など様々な手法が考案されている。

### 20.2.1 最大筋力の測定（反復回数や重量の決定）

筋肉が出させる最大の力は「最大筋力」と呼ばれ、ウエイトトレーニングにおいて反復回数や重量設定をする際の目安となる。ここでいう最大筋力とは「ギリギリ 1 回だけ持ち上げることが可能な重量」と考えてほしい。

ウエイトトレーニングを始めるに当たっては、まずは自分の最大筋力を正確に把握することがトレーニングの入口となる。

最大筋力はウエイトトレーニングを本格的に始める準備期の開始時期に測ればよい。補助者をつけた状態でギリギリ 1 回持ちあげられる重量を計測すれば最大筋力を知ることができる。

最大筋力の計測に不安がある場合は、10 回ギリギリで持ちあげられる重量を計測し、その重量を 1.25 倍することで推定することもできる（10 回ギリギリで持ちあげられる重量は最大筋力の 80% に相当するといわれている）。

以下に反復可能回数と、そのときの重量が最大筋力に占める割合を表に示すので最大筋力を計測するときの参考にしてほしい [118]。

最大筋力に対する割合(%)	100	90	80	70	60	50	40
反復回数(回)	1	5	10	15	20	25	30

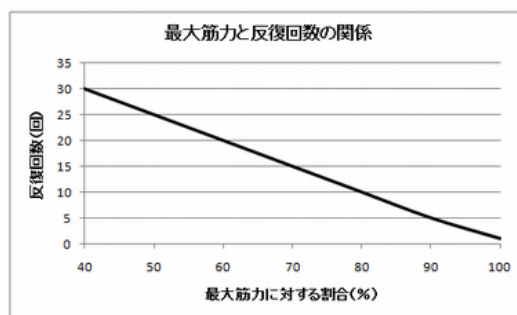


図 20.3: 最大筋力と反復回数の関係 [118]

## 20.2.2 10RM 法

10RM 法の RM は *RepetitionMaximum* の略であり、10 回反復できる重量で 1 種目 3~4 セット行うトレーニング方法である。このとき後半のセットでは 10 回の反復は不可能になるが、重量はそのまま変えずにトレーニングを行う。

初心者によく指導される方法であり、ウエイトトレーニングの基本方法である。著者である私の場合も通常のウエイトトレーニングは 10RM 法をベースに実施することが多い。

これまでの研究から、最大筋力の 3 分の 2 以上のウエイトと少ない反復回数の運動を組み合わせるとオールアウト（筋肉の完全消耗）まで運動を行うと筋肉の瞬発力が大きくなり、それより低いウエイトで多い反復回数の運動を行うと筋肉の持久力が高まる傾向があることが分かっている [118]。

10RM 法の負荷は筋肉の瞬発力を高め増強（筋肥大）するために最適といわれる最大筋力の 80% 程度に相当するため、効率良く筋肉を強化することができる。

トレーニングを繰り返すと次第に反復可能な回数は増加するため、ある重量で確実に 12, 3 回の反復が可能になれば、次回のトレーニングから重量を少しずつ増やしてトレーニングを行う。

セット数	最大筋力に対する重量設定の割合	目標回数
1	80%	10回以上
2	80%	MAX(10回目標)
3	80%	MAX(10回目標)
4	80%	MAX(10回目標)

図 20.4: 10RM 法での重量設定と反復回数の目安

### 20.2.3 ピラミッド法

ピラミッド法とは重量や反復回数をセット間で変化させながらトレーニングを行う手法である。一般的には徐々に重量を上げながら反復回数を減らしてセット数を進め、頂点の重量のセット後は重量を下げながら反復回数を減らしてトレーニングを実施する。

一般的にピラミッド法を使ったトレーニングでは、前半の重量を増やしていくセットでは最大筋力の発揮により心理的限界の引き上げを試み、重量を減らす後半のセットでは筋肥大を目的とした生理的限界の向上を狙って行う。

ピラミッド法の特徴は、前半セットで徐々に負荷を上げることでその種目の力発揮の方法に体を慣らしながらトレーニングできるため高重量でトレーニングしやすくなる点と、後半セットで高重量低回数の強い負荷を筋肉に加えることで筋肉を強く刺激できる2点にある。

スクワットやベンチプレスのような多関節動作を行うトレーニングでは1番目の特徴が有効に働きやすいため、ピラミッド法の採用がトレーニングに適しているといわれている [89]。このため、著者である私の場合もスクワットやベンチプレス、ハイクリーンなどの種目はピラミッド法で行うことが多い。

ピラミッド法の一例を図 20.5 に示す。ウエイト種目によってはセット数、重量設定、反復回数などを適宜変更して行うようにしてほしい。

セット数	最大筋力に対する重量設定の割合	目標回数
1	60%	8回
2	70%	5回
3	80%	3回
4	90%	1~2回
5	80%	5回
6	70%	8回
7	60%	10回

図 20.5: ピラミッド法での重量設定と反復回数の例

ピラミッド法にはここで紹介したもの以外にも様々な種類がある。図 20.5 のような負荷を上げてから下げるオーソドックスなダブルピラミッド法の他にも、負荷を上げ続けるアセンディング・ピラミッド法や、負荷を下げ続けるディセンディング・ピラミッド法、負荷を上げていき途中から負荷を一定にするフラット・ピラミッド法などがある。



#### 20.2.4 スーパーセット法

スーパーセット法とは拮抗する二つの筋群を連続してトレーニングする方法である。スーパーセット法では、例えば膝を曲げる大腿二頭筋（レッグカール）と膝を伸ばす大腿四頭筋（スクワット）のように、お互いに反対の動きをし拮抗する筋肉同士を使った2つの種目を合わせて1セットとして扱い、2つの種目を休憩無しで連続で行う。こうしたセットを短い休憩を挟みながら、数セット行うのがスーパーセット法である。

一般的には同一部位の「押す種目」「引く種目」をペアにしてトレーニングをすることが多いが、上肢の筋群ー下肢の筋群といった全く違う二つの種目の組み合わせで実施してもよい。

スーパーセット法では、反対側の筋肉を使う種目を行っている間に拮抗する筋肉も適度な運動を行うため、筋ポンプ作用によるクールダウン効果が働き、筋肉の回復が促されると考えられている [89]。このためインターバル時間無しに連続してセットを繰り返すことが可能になる。

#### 20.2.5 フォーストレップ法

フォーストレップ法とは限界まで反復を繰り返した後に、補助者の助けを借りて強制的に反復を繰り返す手法である。自分が反復できなくなってから更に補助者の助けを借りて反復を繰り返すため、非常に厳しく筋肉を追い込むことができる。通常は2~3回程度のフォーストレップを通常のトレーニングのメインセット（例えば10RM法）に組み込んで実施する。

ウエイトトレーニングを行う際に一番力の出しにくい関節角度姿勢のことをスティッキングポイントと呼ぶ。通常、反復回数の限界を向かえた選手であっても、スティッキングポイントさえ通過できれば数回挙げるることができる余力が残っている。フォーストレップ法とは、補助者にスティッキングポイントの通過を助けてもらうことで、さらに厳しく筋肉を追い込んでいくトレーニングである。補助者がいない場合は、スティッキングポイントを反動動作（チーティング）を使って無理やり通過させることで、フォーストレップ法を行うこともできる。

このトレーニングは体への負荷が非常に高く、オーバートレーニングの原因にも成り易いため、普段のトレーニングに取り入れる場合には注意が必要である。

## 20.2.6 マルチパウンデッジ法

マルチパウンデッジ法とは限界回数まで反復した後に、セット間の休憩を取らず負荷を軽くして、次のセットを繰り返して行うトレーニング手法である。短時間で多量のトレーニングを実現でき、筋持久力の向上が期待されるトレーニングである。著書である私の場合は高校生時代の冬季練習でよく実施していた。

フリーウエイトで行う場合は必ず補助者を数名つけて実施する。一般的には4~5RMの負荷になるように重さを調整し、4~5回の反復回数を目標にトレーニングを実施する。次に負荷を減らして4~5回の反復回数を目標に次のセットを行い、数セット連続して同様のトレーニングを行う。このとき、セット間のインターバルはできるだけ短く設定し、休憩を取らずに次のセットを行う。

図 20.6 と図 20.7 に実施例を示す [119] (いずれもウォーミングアップのセットは除いたものである)。

筋力アップが目的の場合

	セット数	最大筋力に対する 重量設定の割合	目標回数
1循環	1	90%	MAX
	2	70%	MAX
	3	50%	MAX
2循環	4	80%	MAX
	5	60%	MAX
	6	40%	MAX

1循環と2循環の間は3分程度休息する

図 20.6: 筋力アップを目的としたマルチパウンデッジ法

筋肥大が目的の場合

	セット数	最大筋力に対する 重量設定の割合	目標回数
1循環	1	80%	MAX
	2	60%	MAX
	3	40%	MAX
2循環	4	70%	MAX
	5	50%	MAX
	6	40%	MAX

1循環と2循環の間は2分程度休息する

図 20.7: 筋肥大を目的としたマルチパウンデッジ法

## 20.2.7 セットの組み方

ウエイトトレーニングを開始してから既定の反復回数に到達し休憩に入るまでの一連の流れを「セット」と呼ぶ。通常のウエイトトレーニングでは、トレーニングの効果を高めるため、休憩を挟みながら数セット繰り返してトレーニングを実施するのが一般的である。このときのセットの組み方は「セットシステム」とか「セット法」と呼ばれる。

ウエイトトレーニングはセットの組み方によって様々な種類があり、トレーニングの目的に応じて使い分けることが可能である。ここでは著者である私がトレーニングに利用していたセット法についていくつかピックアップして紹介する。

### シングルセット法

1種目を休憩を挟んで複数セット実施する方法をシングルセット法という。最も一般的に用いられるセット法であり、トレーニングの基本となる。トレーニングの習熟度や最大筋力の向上に効果がある反面、一つのトレーニングマシンを休憩時間も含めて一人の人間が占有する時間が長くなる。このため、学校の部活動で大勢がウエイトトレーニングを行う場合や、不特定多数の人がトレーニングを行うトレーニングジムでトレーニングを行う場合は周囲への配慮が必要である。

### マルチセット法

複数の種目をまとめて1セットして扱い休憩を取らずに連続して実施する。これを休憩を挟みながら数セット繰り返す方法をマルチセット法という。マルチセット法は多くの種目を連続して繰り返すことでトレーニング時間を短縮することが可能である。時間に余裕の無い競技者にとって効率よくトレーニングできるセット法の一つである。

マルチセット法はさらに細かく分類することが可能であり、2種目を組み合わせで行うスーパーセット法やコンパウンドセット法、3種目を組み合わせで実施するトライセット法や、7種目以上を組み合わせで実施するサーキットセット法などがある。種目数の多いセット法ほど筋持久力を高める効果が強くなる。

## スーパーセット法

20.2.4 項を参照すること。

## コンパウンドセット法

同一の筋群を強化する異なる2種目を連続して行い1セットとして扱い、休憩を挟みながらそれを数セット行う方法をコンパウンドセット法と呼ぶ。コンパウンドセット法は短時間で同一部位を集中的にトレーニングできる。筋肉の発達が停滞している時期に新しい刺激を加えることで、新たなトレーニング効果を促す手法である。基本的なコンセプトはスーパーセット法に近い。

同様の方法として同一筋群を強化する3種目のトレーニングを連続して行う手法はトライセット法と呼ばれる。

## サーキットセット法

6~10種目程度の種目を休憩をあまり取らずに1セットとして実施し、これを数セット実施する方法である。筋肉トレーニングとともに、心肺持久力や有酸素トレーニングなどの要素も合わせ持ち、総合的に体力要素の強化が可能となる。

イギリスのリーズ大学のモーガンとアダムソンによって確立されたトレーニング手法であり、1953年以降にイギリスで発達してきたトレーニング手法とされている [120]。日本では総合的な体力要素の強化が必要な中学生、高校生のトレーニング手法として実施されることが多い。

サーキットセット法の中でも、筋力を高める無酸素系の運動と、心肺持久力を高める有酸素系の運動を総合的に向上させることを目的として、筋力トレーニングと有酸素運動を組み合わせた方法はスーパーサーキット法と呼ばれる。

陸上競技の世界では、様々なトレーニングの種目を組み合わせた「サーキット」「スーパーサーキット」と呼ばれるセット法が練習で実施されている。

著者である私の場合も高校時代は「スーパーサーキット」と呼ばれるトレーニングを実施しており、ウエイトトレーニング要素や鉄棒を使った補強動作、腕立て、腹筋、背筋、ハードルジャンプなど、プライオメトリクス要素も含む様々なバリエーションのトレーニング種目をまとめてスーパーサーキットとして実施していた。スーパーサーキットを行う際は、1種目を30秒実施し30秒休憩を取り、連続して合計18種目を行っていた。1セット18種目を終えた後は休憩を12分取り、2セットで計1時間となるトレーニングをよく実施していた。

## 20.3 ウェイトトレーニングにおける注意点

### 20.3.1 ウェイトトレーニングメニューにおける意識

- 特異性の原理に従い、競技動作に近い種目を中心に行う
- 全面性の原則に従い、筋肉をバランスよく鍛えていく

既に述べたようにトレーニングには特異性の原理があるため、競技動作での筋力を高めたい場合は、競技動作に近い形のウェイトトレーニング種目を優先的に行うことが望ましい。

高跳び選手の場合は下半身のスクワットやプレス系種目がトレーニングの中心となり、全面性の原則に従って上半身も含めた周辺の筋肉をバランスよく鍛えていくメニュー構成がよい。

### 20.3.2 ウェイトトレーニング動作における意識

- ウェイトトレーニングの動作はプライオメトリクスを意識して行う
- 動作の切り替え時間を短くし、初動作で大きな力とスピードを生み出すことを意識する

高跳びの踏み切り動作は、体の中心部にある大きな筋肉が跳躍の初動作（接地直後のプライオメトリクスの動作）で大きな力とスピードを生む。続いて周辺の筋肉が力を発揮して、跳躍動作をコントロールする。こうした競技動作を意識してウェイトトレーニングを行うことが重要である。

### 20.3.3 ウェイトトレーニング中の呼吸方法

- ウェイトを押すときや挙げるとき、「コンセントリックな動作」のときは息を吐く
- ウェイトを引くときや降ろすとき、「エキセントリックな動作」のときは息を吸い込む

基本的にはウェイトを押すときや挙げるとき、「コンセントリックな動作」のときは息を吐く。息を吐くときは短時間で強く吐く。ウェイトを引くときや降ろすとき、「エキセントリックな動作」のときは息を吸い込む。息を吸うときはゆっくり吸い込み、体をストレッチさせる。

#### 20.3.4 ウェイトトレーニング種目の順番

- 大きな筋肉を鍛える種目を先に行い、小さな筋肉を鍛える種目を後で行う
- フリーウェイトを先に行い、マシンウェイトを後で行う

大きな筋肉を鍛えるトレーニングは重量が重くなるため負荷が高く、フリーウェイトはマシンウェイトに比べて動作の自由度が大きいため、故障を防ぐために集中して正しいフォームでトレーニングを行う必要がある。

このため、ウェイトトレーニングの順番については、基本的に大きな筋肉を鍛える種目を先に行い、小さな筋肉を鍛える種目を後で行う。また、フリーウェイトを先に行いマシンウェイトを後で行う。

いきなり高負荷でトレーニングを開始するのではなく、ウォームアップセットを設けて軽く動かしてからトレーニングを開始すると怪我のリスクが低くなる。特に肩回りを鍛えるトレーニングは故障リスクが高いため、正しいフォームで慎重にトレーニングを行うこと。

## 20.4 筋肉の基礎知識

### 20.4.1 筋肉の種類

筋肉は大きく分けて「骨格筋」「平滑筋」「心筋」の3つに分類される。

#### 骨格筋

一般的に「筋肉」と呼ぶ場合はこの骨格筋を指す。人間の体重のおよそ半分をしめ、自分の意思で動かせる随意筋である。骨格筋は複数の細胞が合体した筋線維で作られており（合胞体）、細胞の核は線維の周囲に存在している。また、筋線維を構成するアクチンとミオシンが規則正しく並んだ横紋が見られる。

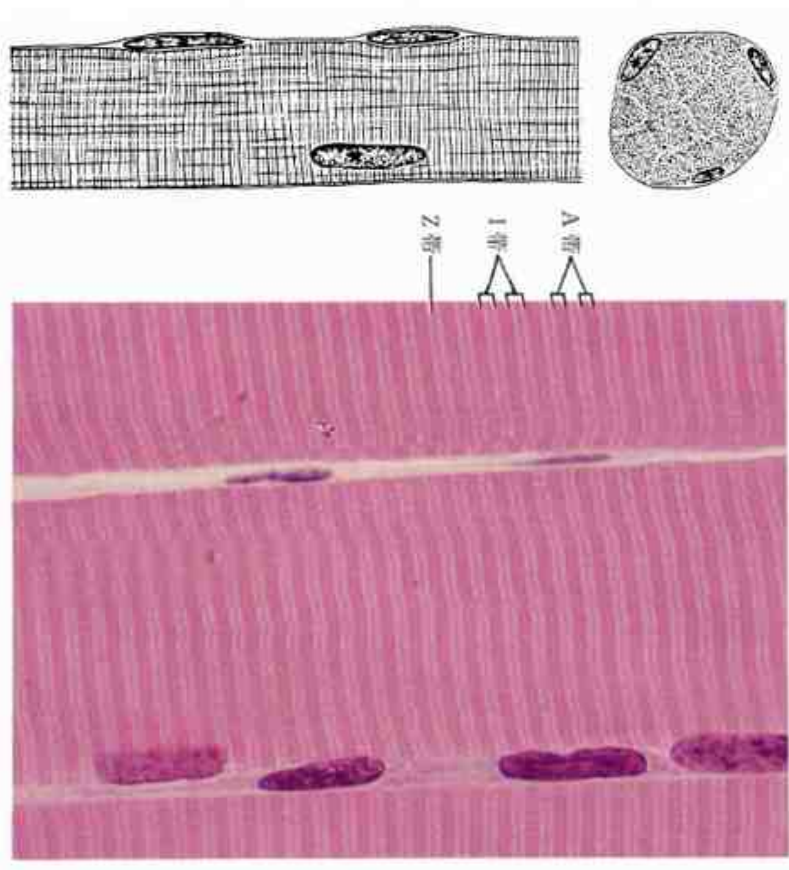


図 20.8: 骨格筋

## 平滑筋

主に内臓に存在し、内臓機能の維持を図るための筋肉である。自分の意思に関係なく動く不随意筋である。1本の細胞が1本の筋線維を作っており細胞の核は線維の中央にある。横紋は見られない。

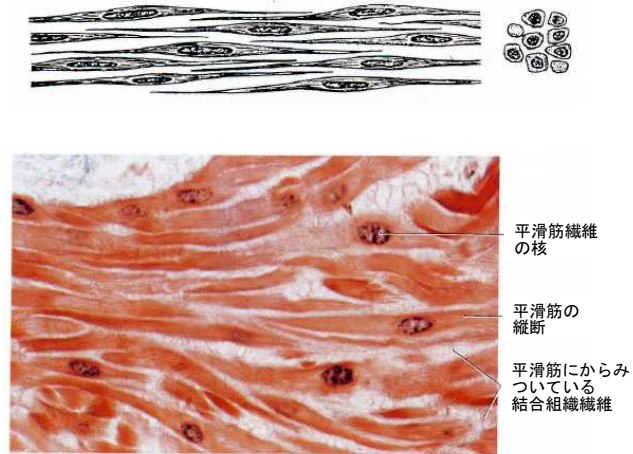


図 20.9: 平滑筋

## 心筋

心臓を動かすための筋肉で、心臓の壁を作っている強靱な筋肉である。自分の意思に関係なく動く不随意筋である。複数の心筋細胞が筋線維を作っており、細胞の核は線維の中央にある。

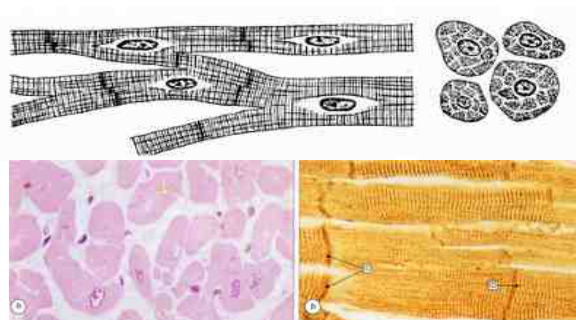


図 20.10: 心筋



## 筋繊維の種類

「骨格筋」「平滑筋」「心筋」の中で主にトレーニングの対象となるのは骨格筋である。骨格筋を構成する筋繊維はその特性によっていくつかのタイプに分けられ、酸素を取り込むミオグロビンと呼ばれる赤いタンパク質の割合によって「赤筋（遅筋, SO)」「中間筋（速筋, FOG)」「白筋（速筋, FG)」の3種類に分類される。

赤筋はミオグロビンが多く赤みがかっている。白筋はミオグロビンが少なく白みがかっている。魚の場合はこうした筋肉の組成の違いによってマグロは赤く、ヒラメは白い身に見える（ただし人間の場合は肉眼で確認できるほど大きな色の差はない）。

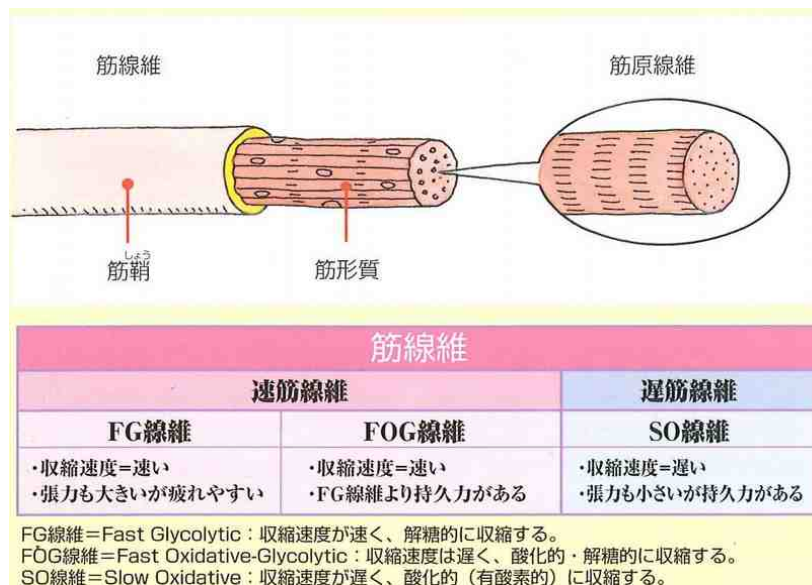


図 20.11: 筋繊維の種類 [121]

## 20.4.2 筋肥大の必要性

筋肉が発揮する力を決定する要因は3つあるとされている [122].

筋肉が発揮する力を決定する要因

- 筋肉の太さ（断面積の大きさ）
- 神経制御（心理的リミッター）
- 筋線維の組成（筋肉のタイプ）

### 筋肉の太さ（断面積の大きさ）

脚や腕が太い人ほど大きい筋力を発揮することは経験的に多くの人が理解しているところだろう。実際に、最大筋力は筋断面積に比例していることが統計学的な分析で示されている。しかも女性でも男性でも性差に関係なく、単純に筋肉の太さに応じて発揮される力の大きさが決まることが分かっている。

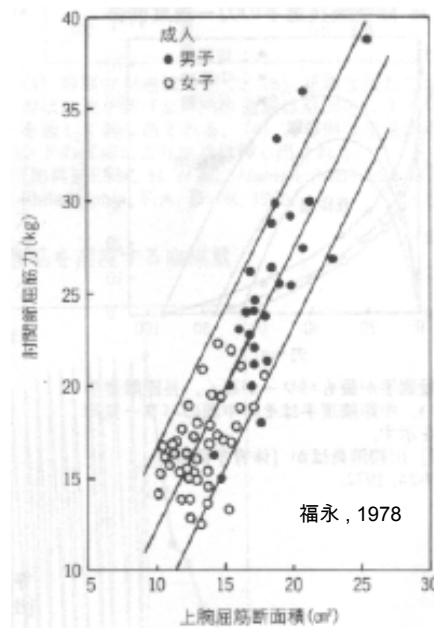


図 20.12: 筋断面積の大きさと発揮筋力の関係 [121]

### 神経制御（心理的リミッター）

筋肉が力を発揮するときは、怪我を防止するため本来出せる力に対して 60～70% 程度の力しか発揮できないように心理的リミッターがかけられている。

この心理的リミッターは運動に慣れることや、声を出して気合いを入れること、緊張感と集中力を高めることなどによって、リミッターの上限を外せる（高められる）ことが実験的に示されている。

興奮剤などの薬物は心理的リミッターを薬物の力で解除するためのものである。当然ながら利用は禁止されている。

### 筋線維の組成（筋肉のタイプ）

既に述べたように筋線維は「赤筋（遅筋, SO）」「中間筋（速筋, FOG）」「白筋（速筋, FG）」の 3 種類に分類される。赤筋は筋力が低くスピードが遅いかわりに持久力が高い。逆に白筋は筋力が高くスピードが速いかわりに持久力が低い。

それぞれの筋肉の割合は遺伝的に決まっているとされており、トレーニングで改善することはできない。トレーニングによって中間筋が白筋になったり、白筋が中間筋になることは確認されているが、その変化の割合は小さい。つまり、生まれつき赤筋が多い選手は長距離に向いており、白筋が多い選手は短距離や跳躍種目に向いているといえる。

### まとめ

「神経制御（心理的リミッター）」の問題は競技の習熟度や選手個人のメンタルのトレーニングで改善すべきである。「筋線維の組成（筋肉のタイプ）」は先天的な問題で生まれた瞬間決まっており、トレーニングでは改善できない。

### 20.4.3 筋肥大の原理

ウエイトトレーニングの主な目的は、鍛えたい筋肉を筋肥大させ、発揮できる力を大きくすることである。筋肥大のプロセスは複雑であり正確なメカニズムはいまだに完全には解明されていないが、いくつかの研究から以下の4つのメカニズムで筋肥大が促されることが知られている [122].

#### 筋肥大を起こすメカニズム

- 筋肉に大きな負荷をかける
- 筋肉に微細な損傷をおこさせる
- 筋肉に無酸素性の代謝物を蓄積させる
- 筋肉を低酸素状態にする

ここでは上記の4つのメカニズムに注目したいくつかのトレーニング方法を説明する。本書で説明した手法以外にも、様々なウエイトトレーニング手法が世の中には存在するので、下記の筋肥大の原理を十分に理解した上で様々なトレーニング方法を試してほしい。

## 筋肉に大きな負荷をかける

一般的に速筋線維は遅筋線維に比べて細胞体が大きく、軸索も太く、支配している筋線維の数も多く「サイズが大きい」。高跳び選手にとっては、細胞体が大きく、軸索も太く、支配している筋線維の数も多い「速筋線維」をウェイトトレーニングの中でいかに鍛えることができるかが重要である。

人間が力を発揮する場合は、まずはサイズの小さな運動単位から力を使い始め、徐々にサイズの大きな運動単位の力を利用する体の仕組みになっている。この原理は「サイズの原理」と呼ばれる。これは発揮する筋力が小さいときは持久力のある遅筋線維が優先的に使われ、筋力の増大にともない速筋線維が使われるようになることを意味している。

人間の体はちょっとした運動で簡単に疲労してしまわないように、小さな運動のときは持久力のある筋肉を優先的に使う仕組みになっている。従って速筋線維を使ったトレーニングを行いたい場合は、大きな負荷をかけてトレーニングをしなければならない。

ではどれほどの重量でトレーニングを行えば速筋線維が刺激できるかというと、一般的には既に述べたように最大筋力の80%程度の負荷をかけてトレーニングすることが筋肥大に効果的とされている。10RM法などがその代表例となる。あまり小さな負荷でトレーニングするとサイズの小さな遅筋線維ばかりが刺激され、十分な筋肥大効果が得られない。

## 筋肉に微細な損傷をおこさせる

筋肥大については伸張性筋収縮の運動のほうが短縮性筋収縮の運動より効果があることが実験的に確かめられている。筋肉は伸張性収縮を起こすと壊れやすく、これを修復する過程で筋肥大がおこりやすい。

伸張性収縮ではサイズの原理は適用されず、負荷が小さい運動でも速筋線維が運動に動員されやすいことが分かっている。これは着地動作のようにとっさの動作で衝撃を吸収するときは、伸張性収縮によって大きな力を発揮し体を守る必要がある。このため速やかな筋収縮が要求される伸張性収縮では、速筋線維が運動に動員されやすいように生物が進化してきたのだろうと考えられている。こうした筋肉の特性を利用したトレーニング方法として、伸張性収縮のみをトレーニングで行うエキセントリックトレーニングなどがある。

### 筋肉に無酸素性の代謝物を蓄積させる

乳酸などの無酸素性の代謝物が蓄積すると、体が「大きな力を発揮した」というシグナル（ストレス）としてそれを受け取り、環境の変化に順応するため筋肥大が起こる。

実際、激しい運動を行った後に乳酸が多く発生して蓄積されていくと、筋肉内は酸性になり、その蓄積量に応じて成長ホルモンが分泌されていることなどが実験的に確かめられている。

こうした無酸素性の代謝物を体内に蓄積させるためには、高強度の運動を休みを取らず連続して行う必要がある。インターバルを短く取ったマルチパウンデッジ法や、中程度の負荷で20回以上の高回数で行うハイレップス法などが、筋肉に無酸素性の代謝物を蓄積させ筋肥大を誘発することを目的としたトレーニングの代表例である。

### 筋肉を低酸素状態にする

低酸素状態では酸素を用いたエネルギー供給を主に行う遅筋線維の活動ができなくなるため、低負荷でも強制的に速筋線維が使われるようになる。また、低酸素状態では体の中で酸素が利用できなくなるため、無酸素性代謝物が蓄積されやすい状態となり筋肥大の効果も上がる。

こうした筋肉の特性を利用したトレーニング手法に加圧トレーニングがある。加圧トレーニングとは佐藤藤義氏が考案したトレーニングで、四肢の基部を専用ベルトで締め上げ、血液循環を制限した状態で行うトレーニングの総称である。ベルトによって強い圧力がかかるため加圧トレーニングと呼ばれる。

近年、加圧トレーニングを練習に取り入れる陸上競技選手も増えてきており、積極的に利用を進めるトレーニングジムなども見られるようになってきた。しかし、特殊な器具を必要とし、事故防止のため特別な注意が必要であるため、広く普及するには至っていない。

加圧しなくても持続的に強い筋力発揮を行う状況を作れば、体の中は低酸素状態となり同様のトレーニング効果が期待できる。例えば関節を伸ばし切らない（ベンチだと腕を伸ばし切らない、スクワットだと立ちあがりきらない）状態でトレーニングを続ける「ノンロック法」で、常に筋肉の緊張状態を保ち、筋肉への血流を滞らせることで体の中を低酸素状態にすることができる。

#### 20.4.4 高跳び選手が鍛えたい筋肉

走り高跳びで大きな筋力が必要とされるのは踏み切り動作である。踏み切り動作では股関節と膝関節の筋肉が急激な地面からの反力の変化に対して協調しながら体を起こし回転させ、鉛直方向の速度を生み出している。

踏み切り動作において地面からの反力の方向が、関節軸から離れると関節に大きな負荷がかかり、大きな筋力が必要となる。

高跳びの踏み切り動作では進行方向に対する負方向と鉛直正方向への地面からの反力が大きくなる。踏み切り直後の大きな地面からの反力の変化に抵抗し、体を持ち上げるためには、股関節の伸展筋、膝の伸展筋、足の底屈筋が大きな力を発揮する必要がある。つまり、以下の筋肉のトレーニングが、踏み切り動作において特に重要になる。

##### 踏み切り動作で重要となる筋肉

- 股関節伸展筋群である「大殿筋」「大腿二頭筋」「半腱・半膜様筋」
- 膝関節伸展筋群である「外側・中間・内側広筋」「大腿直筋」「大腿筋膜張筋」
- 足関節伸展（底屈）筋群である「ひらめ筋」「腓腹筋」

意外と見落とされがちであるが上半身のトレーニングも高跳び選手にとっては必要となる。助走中に質量の大きな脚が空中で振り回されると大きな角運動量を持つことになり、体幹の軸をぶれさせないようにするため（バランスをとるため）には、脚の角運動量を打ち消す方向に上半身の角運動量を大きくしなければならなくなる。

低い姿勢で高速疾走が必要な助走の後半において、大きく腕をふり、姿勢をコントロールする選手が多い。ここで上半身のトレーニングが不十分であれば助走は不安定になってしまう。

また、踏み切り動作におけるアームアクションによって体を引き上げる（地面を強く蹴る）効果を高くすることや、トレーニングの全面性の原則に従い全身を鍛えるためにも、上半身のトレーニングが高跳び選手にとってある程度必要になる。

腕を前後に振る動きや、体を上方に引き上げる動きに必要な上半身の筋肉は鍛えておきたい筋肉である。曲げた肘を伸ばすときに働く上腕三頭筋や、腕を上を引き寄せる運動を行う三角筋、肩を後ろから前に移動させるときや腕を前に押し出すときに働く大胸筋、肘を曲げるときに働く上腕二頭筋、肩を引き上げたり後ろに引く動作で働く僧帽筋、肩関節の内転・伸展・内旋などの動作に関与する広背筋、走るときやクリアランス中に体幹を安定して動かすために必要な腹筋、背筋などは高跳び選手が鍛えておきたい上半身の筋肉である。

高跳び選手が助走やアームアクション、クリアランスで利用する上半身の筋肉

- 上腕三頭筋, 三角筋, 大胸筋, 上腕二頭筋, 僧帽筋, 広背筋
- 腹筋, 背筋

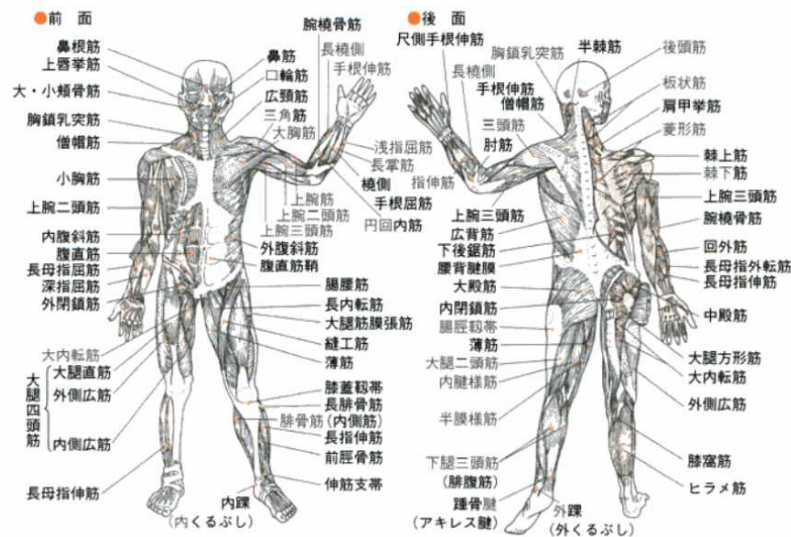


図 20.13: 筋肉の名称 [55]



## 20.5 ウェイトトレーニングの種目

ここではウェイトトレーニングの各種目について、上半身、下半身、体幹のトレーニングに分けて、その方法と動作のポイントを解説する。

また、大きな筋肉を鍛える種目から順に取り上げて紹介するので、ウェイトトレーニング種目の順番やセット数を考える場合に参考にしてほしい。

### 20.5.1 上半身のウェイトトレーニング

#### ベンチプレス

上半身を鍛える代表的な種目である。肘関節、肩関節、肩鎖関節、胸鎖関節など複数の関節が動作に関わっている。それらの関節には多くの筋肉が関与しているため、上半身の筋肉の約8割を鍛えることが可能なトレーニングとされている。特に大胸筋、上腕三頭筋、三角筋前部を鍛えることが可能である。

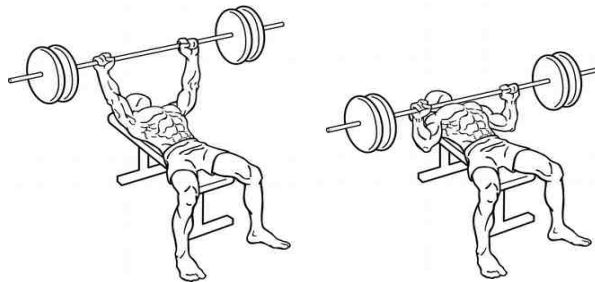


図 20.14: ベンチプレス [123]

1. ベンチに仰向けになり、シャフトの真下に鼻から口のあたりがくるようにする。
2. ベンチに横たわった状態で肩幅より少し広い幅でシャフトをにぎる。こうするとシャフトが胸についた時点で肘の角度がおよそ90度になる。(シャフトの握り幅を調整し、トレーニングしたい部位を変化させることが可能だが、基本的な握り位置は肩幅より少し広い幅でよい。)
3. 足の裏全面が地面がつくように、お尻の方向に足を引き寄せて座る。このとき腰の下に手の平が一枚程度入るくらいの背中のアーチを作る。こうすることで上半身の筋肉がうまく使える姿勢になる。
4. シャフトを握るときに小指側から順番に深くしっかりと巻きつけるように握り、最後に親指を真上に立てるように力を入れて握る。

手首はベンチプレス動作中に常に地面に垂直になるように固定する。  
ベンチプレス動作中に手首が折れると手首を痛める原因になるので注意。

5. シャフトをラックから外し胸が広がるように息を吸いながら胸に下す。  
このとき常に手首→肘のラインが地面に垂直になるように注意する。  
シャフトを胸に下す位置は両乳首のラインを目安とする。  
ベンチプレス動作中は常にバーと地面が平行，バーと体幹が垂直になるように注意してシャフトを上げ下げする
6. シャフトが胸に付いたら呼吸を止めてゆっくりはきながら上に押し上げる。  
このとき常に手首→肘のラインが地面に垂直になるように注意する。  
シャフトを上げるときに足が地面から離れないように注意する。

ベンチプレスはグリップ幅を変えることで負荷がかかる筋肉部位を変化させることができる。一般的には両手の幅を肩幅程度に広げて握るミディアムグリップを利用するが，肩幅以下に狭めて握るナローグリップや，肩幅以上に広げて握るワイドグリップを使い分けることでトレーニングの効果を変えることもできる。

ナローグリップはミディアムグリップに比べて上腕の筋肉，大胸筋の内側が使いやすくなる。ワイドグリップはミディアムグリップに比べて大胸筋の外側，肩，背中などの筋肉が使いやすくなる。

ベンチプレスを行うときに背中を大きくブリッジさせ台から浮かせると，下半身の反動動作が使いやすく，高重量を扱えるようになる。しかし，体が不安定になることで腰に大きな負担がかかり故障の原因となるので注意が必要である。こうした反動動作の利用は，ベンチプレスを競技として行う上級者向けのフォームとなるので，高跳び選手には必要ない。

## チェストプレス

チェストプレスで主に鍛えられる部位は「大胸筋」「上腕三頭筋」「三角筋」である。チェストプレスはマシンウエイトトレーニングであり、同様の箇所を鍛えたいのであればフリーウエイトトレーニングであるベンチプレスをまず優先して行うことを推奨する。

実際、著者である私の場合もベンチプレスが混んでいて使えないときや、ベンチプレス後に更に胸部に刺激を加えたいとき、1人で（補助者がいない場合）安全に最後の追い込みをかける場合、などにチェストプレスマシンを利用している。

高跳び選手には体に合うマシンが少なく、古いマシンでは体格調整ができないものも多いため、利用には注意が必要である。体格に合わないマシンでトレーニングを続けると関節に過剰な負荷がかかり故障の原因となる。

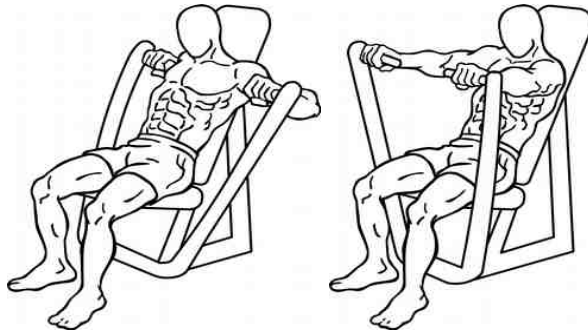


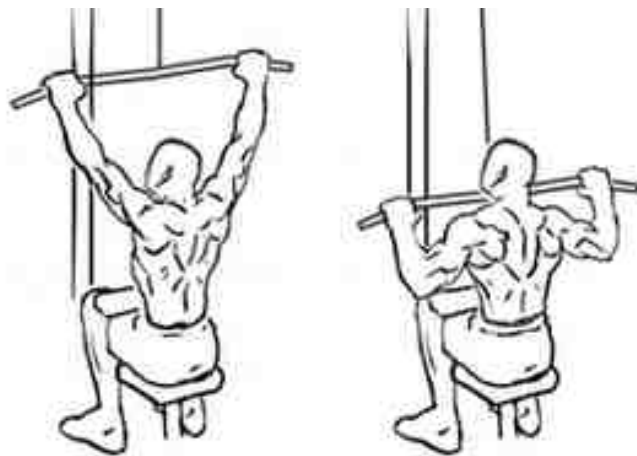
図 20.15: チェストプレス [124]

1. 肩甲骨を寄せて胸を張って座る。  
チェストプレス中は目線を前にして頭が下を向かないように注意する。
2. 肘の角度が90度、拳が大胸筋下部の高さになるようシートの高さを調節する
3. トレーニング中は腕を引くときに息を吸い、押すときに息を吐く
4. 胸の筋肉を意識して左右の腕を均等に一気に押し出す

## ラットプルダウン

マシンウエイトの一種であり「広背筋」「大円筋」などの背中の筋肉を主に鍛えることができる。バーを体の正面に引き寄せるフロントネックプルダウンと、バーを首の後ろに引き下ろすビハインドネックプルダウンの2種類がある。

ビハインドネックプルダウンのほうが広背筋上部や大円筋に効きやすいため、著者である私の場合は広背筋や大円筋を鍛える場合はビハインドネックプルダウンを採用するようにしている。



## フロントネックプルダウン

図 20.16: ラットプルダウン [125]

チンニング（懸垂）やラットプルダウンは初心者が行くと腕ばかり疲れて背中の筋肉を鍛えることがなかなか難しい。腕を引き体を持ち上げる動作は、肘を支点に腕を曲げて（肘屈曲）体を持ち上げる動作と、肩を支点に上腕を引く動作（肩関節内転）の複合動作となっている。トレーニング初心者は前者の肘屈曲の力で体を持ち上げようとするため、背中の筋肉に刺激の加わらないフォームになっていることが多い。

こうした問題を解決するためには、バーに加える力を肘の方向にして「肩を支点にバーを肘の方向に引きながら下げる」という感覚でトレーニングを行えばよい。

関節への負担（関節トルク）は力の大きさとその関節からの距離で決まるので、バーを肘の方向に引くことで、肘関節の発揮する力を抑えて肩関節の内転動作を促すことができる。

逆にバーを肩の方向に引きこむイメージで引っ張ってしまうと肘関節に大きな負荷のかかるトレーニングとなってしまう。

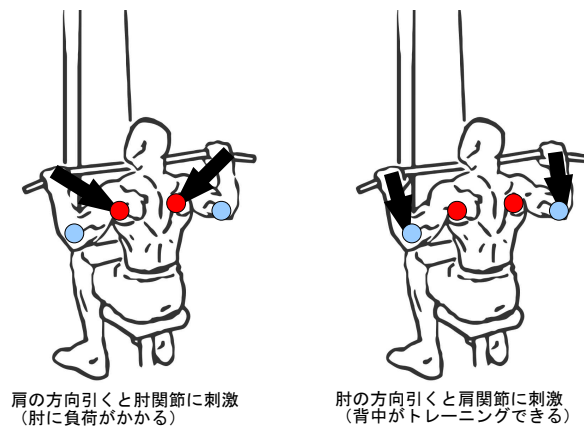


図 20.17: ラットプルダウンで背中を鍛えるコツ [125]

#### フロントネックプルダウン

1. 胸を張り背中を反らせやや後傾姿勢を取る
2. バーを引ききったときに腕が90度になる幅でバーを持つ
3. 息を吸いながら肩甲骨を寄せてバーを引く
4. 肩のライン付近まで引いたら、息を吐きながらバーを戻す

#### ラットプルダウン・ビハインドネック

1. 胸を張り上体を直立させる
2. バーを引ききったときに腕が90度になる幅でバーを持つ
3. 息を吸いながら肩甲骨を寄せて、バーが頭の後ろを通過するように引く
4. 肩のライン付近まで引いたら、息を吐きながらバーを戻す

## チンニング（懸垂）

チンニング（懸垂）はウエイトトレーニングの一種目として考えられることが多い。持ち手を順手にしたものはプルアップ、逆手にしたものはチンアップと呼ばれる。

チンニングはラットプルダウンと同様に「広背筋」「大円筋」（背中の筋肉）を鍛えるトレーニングであり、ラットプルダウンに比べて動かせる関節角度領域が広いので、上半身を効果的に強化することができる。

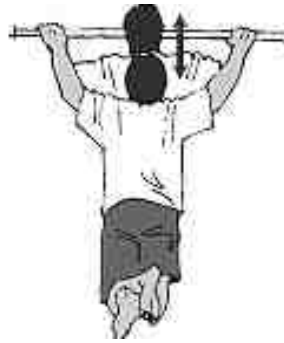


図 20.18: チンニング [126]

上級者になればディッピングベルトに重りをつけることで更に強度を上げたトレーニングを行うことも可能である。しかし、そもそも回数をこなせない選手や、自重では正しいフォームでトレーニングできない選手は、負荷の調整が可能であるラットプルダウンでトレーニングを行うべきである。

跳躍選手は短距離選手や投擲選手に比べて上半身強化の必要性は低く、チンニングで有効なトレーニングを行えるほど上半身の筋肉が発達した選手は少ない。著者である私の場合もチンニングではなくラットプルダウンで自重の8割程度の重さで背中のトレーニングを行うことが多い。

1. バーもしくは鉄棒を順手で握りぶら下がる
2. アゴがバーの高さまで引いたときに肘が直角になるように持ち手の幅を調整する
3. 背中を反らし少しアーチを作る
4. 息を吸いながら肩甲骨を寄せて、バーを鎖骨に引きつけるように体を上げる
5. アゴをバーの高さまで持ち上げたら息を吐きながら元の姿勢に戻る

## シーテッド・ロウイング

シーテッド・ローイングはシーテッド（椅子に座った姿勢）でローイング動作（ボートを漕ぐような動作）を行うトレーニングである。

広背筋を鍛えるためのトレーニング種目は大きく分けて2種類ある。広背筋の外側に負荷がかかりやすいラットプルダウンやチンニングのような「上から下に引く」種目と、広背筋の背骨に近い部分に負荷がかかりやすいダンベル・ローイングやシーテッドローイングのような「奥から手前に引き寄せる」種目がある。

ローイング系種目で広背筋を鍛えるためには「トレーニング中にしっかりと胸を張って猫背にならないこと」「腕に力を入れ過ぎないこと」に特に注意してトレーニングを行わなければならない。

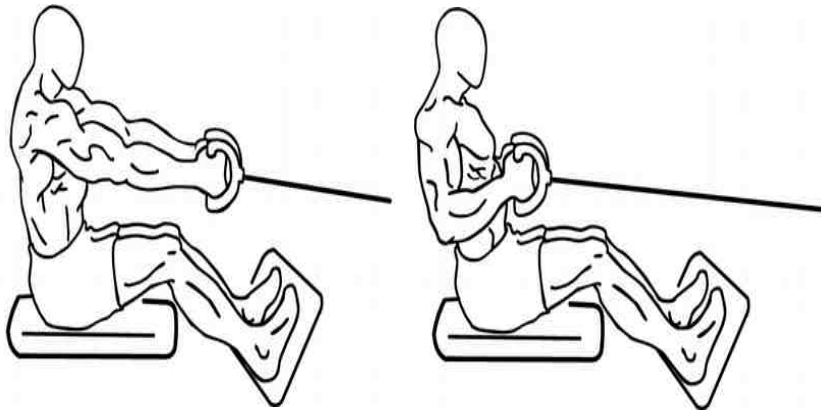


図 20.19: シーテッド・ロウイング [127]

1. マシンのシートに座り、背筋を伸ばして両手でハンドルを持つ
2. 両腕を伸ばしてもウエイトが少し浮くようにシートやパッドの位置を調節する
3. 息を吸いながら胸を張ってハンドルを引く。肩を後ろに引き肩甲骨を寄せていく
4. 肘が体側まできたら、背筋を伸ばしたまま息を吐きながら元の姿勢に戻る

## アップライトロウ

三角筋と僧帽筋を主に鍛える種目である。ナローズパン（持ち手の間隔を狭くする）で行うと三角筋の前部が強く刺激される。また、ワイドспан（持ち手の間隔を広げる）で行うと三角筋中部を刺激することができる。

高跳び選手の場合はアームアクション（特にダブルアームでのアクション）で利用する、腕を上へ引き寄せる運動を行う三角筋や、肩を引き上げたり後ろに引く運動を行う僧帽筋は、ぜひ鍛えておきたい上半身の筋肉である。

著者である私がアップライトロウを行う場合は、実際の高跳び選手のアームアクションの動きに近くなるように、軽い重さでタイミングを取りながら早いスピードで行うことが多かった。また、他の上半身のトレーニングとバランスを取る目的で三角筋や僧帽筋を強化したり、刺激を加えたい場合にもアップライトロウをトレーニングに採用していた。

アップライトロウを行うときはウエイトを持ち上げている間は視線を前方に真っ直ぐ固定すること。下を向くと姿勢が崩れるので注意が必要である。また、バーを引き上げる際には体からなるべく離さないように注意して引きあげること。バーが体から離れると本来鍛えたい筋肉から負荷が逃げてしまう。

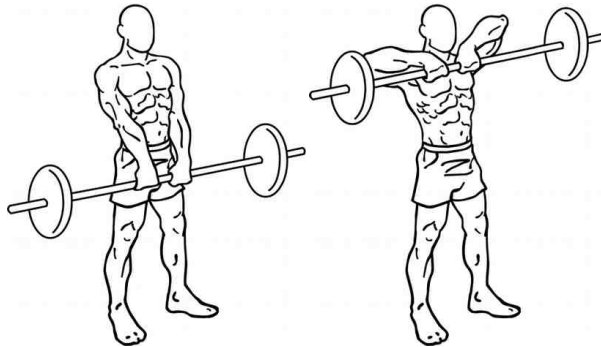


図 20.20: アップライトロウ [128]

1. バーを肩幅よりやや狭く握る  
このときバーは手の平が体の向きになるように握ること
2. 体幹を真っ直ぐに伸ばし、肘から引き上げるようにバーをまっすぐ持ち上げる
3. バーをあごの下まで引き寄せる  
このとき肘が手首よりも上方に持ち上がり、耳と同じくらいの高さにするとよい
4. バーが体から離れないように注意し、体幹を真っ直ぐ伸ばしたままバーを下す



## 20.5.2 下半身のウェイトトレーニング

### スクワット系トレーニング

高跳びの踏み切り動作では、脚の筋肉が大きな筋力を発揮しながら、爆発的な上昇力を生み出している。踏み切り動作では、大きな地面からの反力の変化に抵抗しながら体をコントロールするために、「股関節の伸展筋」、「膝の伸展筋」、「足の底屈筋」などが大きな力を発揮している。このため高跳び選手は下半身の伸展筋群をバランスよく強化する必要がある。

スクワットは下半身の筋肉動員量が多いトレーニングであり、特に大腿四頭筋、下腿三頭筋、大臀筋、中臀筋などの筋力アップに大きな効果を持つ。このため、スクワットは高跳び選手にとっては最も重要な下半身のウェイトトレーニングの種目である。

### スクワットの注意点

スクワットを安全かつ効果的に行うためには、動作全体を通じて背中アーチを保持することが重要である。視線は前方に固定し、下を向いて背中が丸まらないように注意する。背中が丸まって腰に対してウェイトの位置が前方に出過ぎると、腰に対して大きな負荷がかかり腰痛の原因となる。体幹を安定させるために腹筋・背筋に力を入れて行うとよいが、背中が丸まらないように注意すること。

スクワットで高重量のウェイトを扱う場合にはトレーニングベルトを利用することを強く推奨する。トレーニングベルトの目的は腰にベルトを巻くことで腹圧（お腹の中の圧力）を高めることにある。

体幹のコントロールには適度な腹圧が必要になる。通常、選手は腹筋や背筋の力で腹圧をコントロールしているが、トレーニングベルトを巻くと腹圧の変化が安定し負荷も分散されることから、トレーニング中にバランスを崩し故障に至るリスクを軽減することができる。

スクワットを行うときは体を下ろしていくときにかかどが持ち上がらないように注意すること。かかどが持ち上がると膝が前に出過ぎて膝を傷めやすくなる。膝を前に出し膝関節伸展筋を鍛えるスクワット（膝関節スクワット）も存在するが、膝の出過ぎには注意が必要である。

1. 足を肩幅程度に開き，体を真っ直ぐに起こして立つ。  
時計の針で示すと 10 時 10 分～11 時 5 分の範囲を目安に，  
つま先をやや外側に開く
2. バーベルを担ぎ，肩幅よりも外側の握りやすい位置で握る．
3. 体重は両足に均等にかけて，バーベルシャフトと地面が平行になるように立つ
4. 息を吸いながら椅子に座るような動作でしゃがむ  
このとき膝を前に出し過ぎないことと，背中のアーチを保つことに注意
5. 息を吐きながら立ち上がる  
(スティッキング・ポイント（動作が最もきつくなる関節角度）を  
過ぎるまでは息を吸った状態を持続するのが良い)
6. 立ち上がったところでいったん静止し再び同じ動作を繰り返す続ける

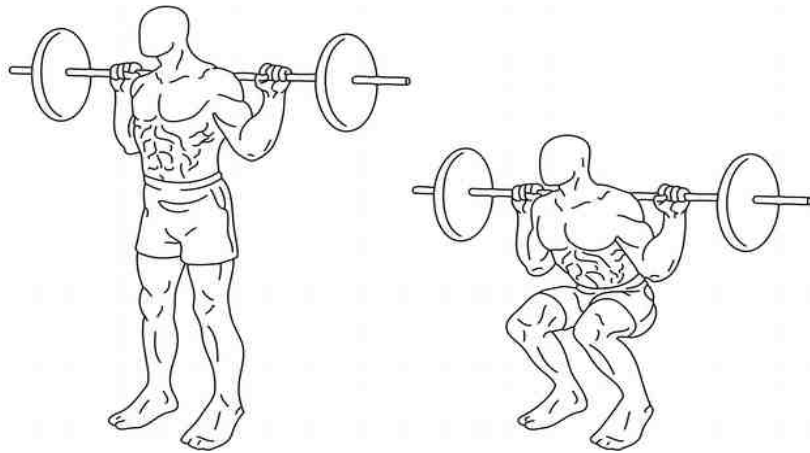


図 20.21: スクワット [129]

## 股関節スクワットと膝関節スクワット

スクワットはフォームを変更すると、様々なトレーニング効果を得ることができる。例えば、しゃがみ込むときの膝の出し方をコントロールすることでそれぞれ筋肉にかかる負荷を変えることができ、「股関節スクワット」「膝関節スクワット」と呼ばれる2種類のフォームが存在している [89]。

上体を起こして膝を前に突き出してしゃがむと、地面からの反力の作用線が膝関節から遠くなり、股関節に近くなるため、膝関節伸展筋への負荷が大きくなる（股関節伸展筋への負荷が小さくなる）。こうしたフォームのスクワットは「膝関節スクワット」と呼ばれる。

逆に上体をやや前傾させお尻を後ろに突出し、膝が前に出ないようにしゃがむと、地面からの反力の作用線が膝関節に近くなり、股関節から遠くなるため、股関節伸展筋への負荷が大きくなる（膝関節伸展筋への負荷が小さくなる）。こうしたフォームのスクワットは「股関節スクワット」と呼ばれる。

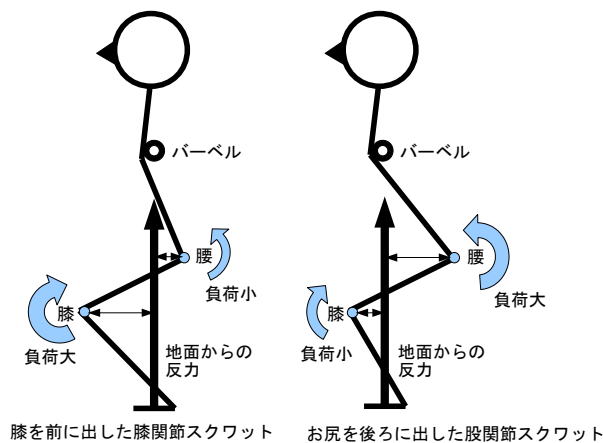


図 20.22: 股関節スクワットと膝関節スクワット

スクワットでしゃがむときに、膝を前に出すフォームにするほど大腿四頭筋と中心とした膝伸展筋を鍛えることができる。逆にお尻を引くフォームにするほど大腿二頭筋を中心とした股関節伸展筋を鍛えることができる。

一般的には膝がつま先の真上よりやや前方に出るくらいのフォームが、膝伸展筋と股関節伸展筋の両方を鍛える最もベーシックなスタイルだと言われている。

またバーベルシャフトを首の前に担いで行うフロントスクワットでは、通常のスクワットよりも膝をより前に突き出して行うことが可能であり、大腿四頭筋の強化に特化したスクワットが行なえる。

陸上競技ではバイオメカニクス研究の発展により、スプリント走の中間疾走以降では「膝関節動作よりも股関節伸展動作が主要な動きとなる」ことが明らかにされてきた。このため、多くの指導者はお尻を引いて行う股関節スクワットを推奨しており、股関節スクワットがトレーニングの主流となっている [130]。著者である私の場合も学生時代にそのように指導を受け股関節スクワットを行ってきた。

しかし、既に述べたように高跳び選手にとっては、股関節の強化だけではなく、膝関節の強化も重要となる。短距離選手とはトレーニングの目的が異なる点に注意してほしい。股関節の強化ばかりに極端に意識を集中し、膝関節の強化が不足してはいけないのである。

著者である私としては膝はつま先より前に出ないように注意しながら、膝関節と股関節にバランスよく負荷をかけるスクワットのフォームを推奨する。

日本人は欧米人に比べ骨盤が小さく、前傾角度が小さいことが知られている [131]。これは平地が少なく山間部の多い環境で生活してきたからだとも考えられている。その結果、日本人は欧米人に比べて普通に生活をしていれば大腿部の前方にある大腿四頭筋が発達しやすい。

この点も踏まえて、大腿部の筋肉のバランスを取るという意味で、膝関節スクワットよりも股関節スクワットを少しだけ意識したフォームでスクワットを行い、大腿部裏側の大腿二頭筋を多めに強化するとよい。

## スタンスの取り方によるスクワットの分類

スクワットはスタンス（足幅）の取り方によってもその効果が変わる。足幅を広げて行うワイドスタンススクワットでは、地面からの力の作用線が股関節の外側を通るため、股関節を外転させる力が内転筋群にかかりやすくなる。

逆に足幅を小さくして行うナロースタンススクワットでは、地面からの力の作用線が股関節の内側にくるため、股関節を内転させる力が外転筋群にかかりやすくなる。著者である私の場合は脚にバランスよく負荷がかかるように、肩幅程度のスタンスでスクワットを行うことが多い。

注意したいのは足幅を広くしてワイドスタンスで行うと高重量を扱えるようになるが、大腿の内転筋が重点的に使われ、大腿四頭筋への負荷は減少するなどのデメリットがある点である。

選手は高重量でトレーニングをしたがる傾向にあるため、トレーニングの効果を何も考えずに漠然とワイドスタンスでスクワットを行う選手も多い。スクワット時のスタンスについては、そのトレーニング効果を十分理解した上で選択してほしい。



ワイドスタンススクワット



ナロースタンススクワット

図 20.23: ワイドスタンスとナロースタンス [132]

## 膝の曲げ方によるスクワットの分類

スクワットは膝関節の曲げ方によっても様々なトレーニングのバリエーションが存在する。ここでは主に3種類のスクワットについて説明する。

- フルスクワット  
膝を完全に曲げるスクワット
- ハーフスクワット  
膝の角度が90度程度になるまで曲げるスクワット
- クウォータスクワット  
膝の角度が45度程度になるまで曲げるスクワット

高跳び選手の場合は、競技動作に近いクウォータやハーフスクワットをウエイトトレーニングの種目として採用している選手が多い。

ただし、クウォータやハーフスクワットは扱う重量が高負荷になりやすいため、フォームが崩れやすく、可動域の制約から動員される筋肉の量も少なくなるなど欠点がある。著者である私の場合は、試合期には競技動作を意識したハーフスクワットのメニューを増やし、準備期にはフルスクワットのメニューを増やして脚部の筋肉をバランスよく鍛えるようにしている。

足首が固く、フルスクワットで深くしゃがむと踵が浮いてしまい重心が不安定になる選手の場合は、広めのスタンスを取って足首の屈曲を少なくしたり、プレートや布を踵の下に敷くことで踵が浮いた状態でも地面をしっかりと捉えて安定した姿勢でスクワットができるように工夫してほしい。ウエイトトレーニング場でもこのような工夫をしてスクワットを行う選手をよく見かける。

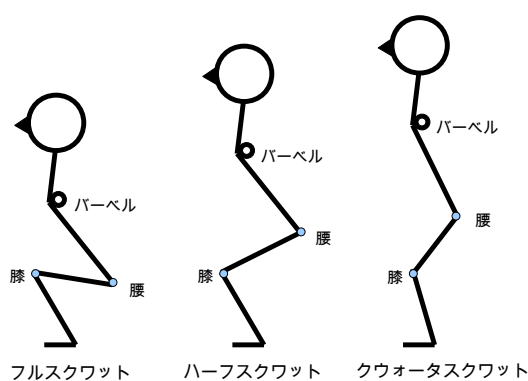


図 20.24: 膝の曲げ方によるスクワットの分類

## フォワードランジ

スクワットのバリエーションの一種に、片脚ずつ独立してトレーニングを行うフォワードランジがある。高跳び選手に限らず、陸上競技の動作はほとんど片脚ずつ独立して行われることから、ランジ系の種目を重視してトレーニングを行う選手も多い。

フォワードランジでは両脚スクワットでは得られないトレーニング効果を得ることができる。具体的にはフォワードランジを行うことで、大腿部を体の外側の方向（外転）に外向きにねじり（外旋）ながら蹴り出す動作などが生み出され、両脚スクワットでは負荷のかけにくい大殿筋の上部や中殿筋に負荷をかけることができる。

歩きながら行うフォワードランジは脚部全体に大きな負荷をかけることが可能であり、著者である私の場合は、準備期のトレーニングとして、脚部をバランスよく鍛えるためによく実施していた。

1. 両脚を揃えて直立状態で立つ
2. 片脚を前に踏み出す  
踏み出し幅は大腿部が地面に平行になる歩幅を目安とする  
前脚と後脚の拇指球が一直線になるように脚を踏み出す  
脚を踏み出すときは胸を張って上体が地面に垂直な状態をキープする
3. 踏み出した足は踵から着地し、速やかに拇指球に体重を移して地面を蹴り元のポジションに戻る  
こうすることで競技動作に近い筋負荷が可能となりハムストリングや内転筋群に負荷が加わる
4. 踏み出す脚を交替し同様の動作を繰り返す

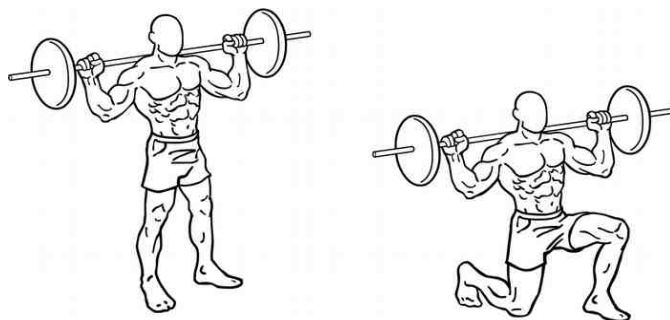


図 20.25: バーベルフォワードランジ [133]

## ジャンピングスクワット

ジャンピングスクワットは膝関節を伸展させる際に空中に跳び上がるスクワットである。スクワットで関節を伸展させる最終局面で真上に跳び上がり、跳躍動作に近い筋肉の使い方で脚の筋肉を鍛えることができる。

フルスクワットの最大重量の 10% 程度の重量からトレーニングを開始し、最終的には 25% 以上を目標に重量を上げていけばよいとされている [119]。ジャンピングスクワットはプライオメトリクス的な負荷が膝関節に大きくかかるため、膝の故障に注意して重量を調整する必要がある。

著者である私の場合は、ジャンピングスクワットはプライオメトリクスの要素を強調したスクワットの一つとして練習で扱っていた。このため、通常のウエイトトレーニングの種目として採用することは少なく、主にサーキットトレーニングの種目として実施することが多かった。

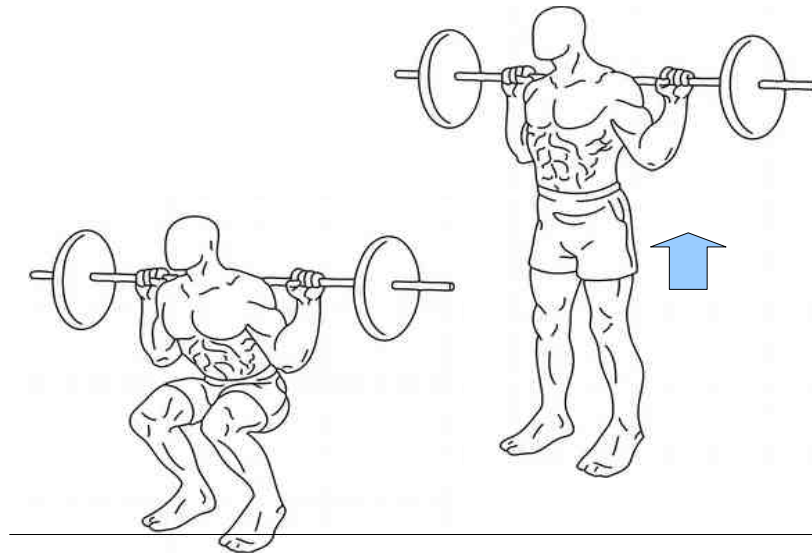


図 20.26: ジャンピングスクワット [129]



## ハイクリーン（パワークリーン）

陸上競技の世界ではハイクリーンと呼ばれることが多いが、「パワークリーン」と呼ばれることもある。

ほぼ全身を鍛えることが可能であり、特に体の裏側にある下腿三頭筋、大腿二頭筋、背筋、僧帽筋、三角筋などが鍛えられる。他のトレーニング種目と比べて競技動作に近いトレーニングが行なえるためトレーニングに採用する高跳び選手が多い。

ハイクリーンは非常に習得の難易度が高いトレーニングであり、適切なフォームで実施しなければ故障の危険性も高い。特に手首や腰の故障の危険性が高く、年少の競技者に対しては指導を避ける指導者もいる。

トレーニングとして実施する場合は故障を避けるために「背筋を伸ばすこと」「鎖骨と肩でバーをキャッチすること」「キャッチ時に腰背部をのけぞらないこと」の3点を注意してほしい。

背筋を伸ばすことは腰部への負荷を軽減し、鎖骨と肩でバーをキャッチすることによりバーの落下やその際の手首の過伸展が防止できる。また、キャッチ時に腰背部をのけぞらないことにより挙上に失敗した際に前方へバーを投げ出して危険を回避しやすくなる [134]。

トレーニングを行う際は怪我を防止するため、腰ベルトを装着し、シャフトが回転するオリンピックバーベルシャフトを利用することを強く推奨する。

1. 地面に置いたバーベルを背中のアーチを作り胸を張った状態でつかむ  
このときバーベルを体から離さないように注意する  
腕は伸ばした状態にして視線は前方に向けること
2. 腕と背筋を伸ばしたままバーベルを体から離さないように  
膝まで持ち上げる（1st プル）
3. 体からバーベルを離さないように体のラインに沿った軌道で  
バーベルを一気に肩まで引き上げる（2nd プル）  
初動では肘を伸ばしたまま、膝と股関節をジャンプするように一気に伸展させる  
腕をリラックスさせ 下半身の力でバーベルを持ち上げるように意識すること  
最終的には膝と股関節が完全に伸びきった姿勢を取る
4. 肩まで持ち上げたバーベルを鎖骨と肩でキャッチする（キャッチ）  
バーベルを持ち上げながら肘を上方へ動かし、肘の返し動作に移る  
バーベルをキャッチする際には肘頭を前方に突き出した姿勢を取ること  
キャッチする際には腰背部が前方へ出ないように注意し、  
バランスを崩して前後に動かないようにすること

5. キャッチする際には膝・股関節を屈曲させてバーベルが落下する勢いを吸収する  
このときクォータースクワットの姿勢を取ったあと再び立ち上がる
6. 動作は全体的に素早く滑らかに行い  
瞬時に大きな力を発揮することを心がける
7. バーベルを下ろす際には、持ち上げた手順と逆手順で下ろし元の姿勢に戻る  
バーベルはまずは太ももまで下ろし、それから肘を伸ばしたまま地面まで下ろす

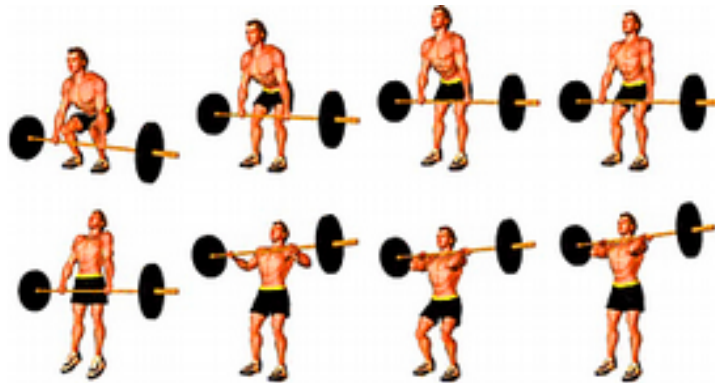


図 20.27: ハイクリーン [135]

## デッドリフト

デッドリフトは下背部・臀部・脚部を鍛えることができ、主に広背筋、僧帽筋、脊柱起立筋、大臀筋、ハムストリングを強化できる。スクワットのように脚に負荷をかけつつ、上半身も鍛えることができる。全身を鍛えることのできるトレーニング種目である。

正しいフォームの取得が難しく、腰を痛めるリスクも高いトレーニングである。腰を保護するために軽い重量を扱うときでもベルトを装着することを強く推奨する。著者である私の場合は腰への負荷を考え、トレーニングに採用することは少なかった。

高重量を扱う場合にはリストストラップが用いられることが多い。バーベルのコントロールを安定させるためオルタネイトグリップで行う選手もいる。

1. 足首の近くまでバーベルを近づけて地面に置く
2. 足を肩幅と腰幅の間くらいに開き、床のバーベルを肩幅より少し広く握る
3. 膝を曲げ背筋を伸ばし正面を見る姿勢を取る  
このとき膝は足先より前にでないようにお尻を後ろにつきだす
4. 息を吸いながら腰を前方に突き出し上体を起こしていく  
背中が丸まらないように注意すること  
バーベルは地面に垂直に真上に引き上げるイメージで動かすとよい
5. 真っ直ぐ立ち上がり上体が床と垂直になるまで起こす  
立ち上がったときに体が後傾しないように注意する
6. 上体が床と垂直になるまで起こしたら  
息を吐きながら膝関節と股関節を曲げて上体を前傾させ、元の姿勢まで戻る

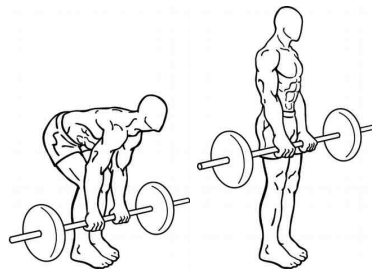


図 20.28: デッドリフト [136]

## レッグプレス

レッグプレスはマシンウエイトの一種でスクワットと同様に大腿四頭筋・大臀筋・中臀筋を鍛える効果がある。

スクワットに比べてレッグプレスは上半身がマシンに固定されるため、トレーニング中に腰に負担がかかりにくい。また、トレーニング中に上半身のバランスを取る必要がないため、脚の筋肉だけを集中して鍛えることが可能になる。このため高重量で脚部に高負荷をかけやすいなどのメリットがある。著者である私の場合はスクワットの後にさらに高重量で脚部に負荷をかけた場合や、脚の筋肉だけを追い込みたい場合などにレッグプレスをトレーニング種目としてよく採用していた。

レッグプレスはスクワットと同様に、膝の屈曲角度や足の前後左右の配置によりトレーニング効果を変化させることができる。例えば、足を間隔を広く取ってプレートの上の方に置き、深く腰を下ろすとハムストリングと大臀筋に負荷がかかる。逆に足を間隔を狭くしてプレートの下の方に置き、腰を浅く下ろすと大腿四頭筋に負荷がかかる。

1. マシンのストッパーの位置を調整する  
力が抜けた場合でも安全な位置でプレートが停止するように設定する
2. 事前に軽いウエイトで何回か動作を行い  
スクワット同様の動作が問題なくできることを確認する
3. 胸を張り背中にアーチをつくった姿勢で座る  
このときしっかりと手元のグリップを握るようにする
4. 足をトレーニングの目的に応じた位置に調整する（解説参照）  
トレーニング中に踵がプレートから浮かないように注意すること
5. ロックを解除し息を吐きながら足裏全体でウエイトを押し上げる
6. 息を吸いながらウエイトを下ろす

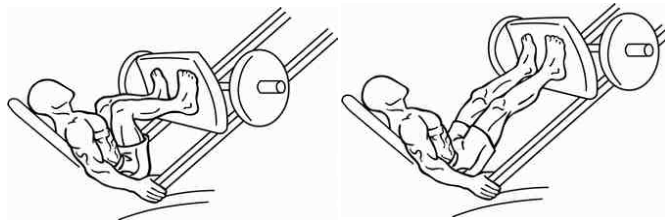


図 20.29: レッグプレス [137]

## レッグカール

レッグカールはマシンウエイトの一種で半腱様筋・半膜様筋と大腿二頭筋を鍛えることができる（いわゆるハムストリングスと呼ばれる筋群を強化することができる）。安全性が高く、フォームの取得が容易であるため多くの選手がトレーニングに採用している。

レッグカールは膝を屈曲する力を強化するトレーニングと思われがちだが、別のトレーニング効果もある。レッグカールによって鍛えられるハムストリングは股関節から膝関節にまたがる多関節筋であるため、膝屈曲と股関節伸展動作の両方に関与している。このためレッグカールを行う際には「踏み切り動作における股関節伸展動作で主要な役割を果たすハムストリングを強化する」という認識でトレーニングを実施してほしい。

レッグカールは主にライニング・レッグカールとシーテッド・レッグカールの2種類に大別される。ほとんどのマシンは寝そべった状態でレッグカールを行うライニング・レッグカールマシンである。しかし、一部のトレーニングジムなどでは座った状態でレッグカールを行うシーテッド・レッグカールのマシンが利用されている。

ライニング・レッグカールがハムストリングが短く短縮した状態での動作になるのに対して、シーテッド・レッグカールはハムストリングが長く伸長した状態での動作になる。このため、筋肉が伸ばされ力出しやすい状態になっているシーテッド・レッグカールの方が高重量を扱いやすく、競技動作にも近いとされている。

高跳びの競技動作では、踏み切り脚が前方に出されてハムストリングが伸長した状態で大きな力を発揮することが要求される。このため、高跳び選手がレッグカールを行う場合は、ライニング・レッグカールよりもシーテッドレッグカールを行うことを推奨する（とはいえ、身近なトレーニング施設にマシンが無い場合はライニング・レッグカールでも十分である）。

レッグカールはフォームを変更することによっても様々な効果が得られる。例えば爪先の角度を開いたり閉じたりすることでトレーニングの効果を変更することが可能である。

基本的に足部の爪先角度は左右並行に保ち、爪先を上を持ち上げた状態で行うことが推奨されている。足部を並行にすると、ハムストリング全体にバランスよく負荷をかけてトレーニングすることができる。

1. 脚の長さに合わせてパッドの位置と背もたれの位置を調節する  
このとき膝の屈曲中心がマシンの回転軸と合うように調整する
2. ハンドルを掴み、膝が伸びきった状態にする
3. 足部は左右並行に保ち、爪先を持ち上げた状態にする
4. 息を吐きながら脚を曲げる  
このときマシンから体が浮き上がらないように注意する
5. 膝を十分に曲げたら息を吸いながら元の姿勢に戻る

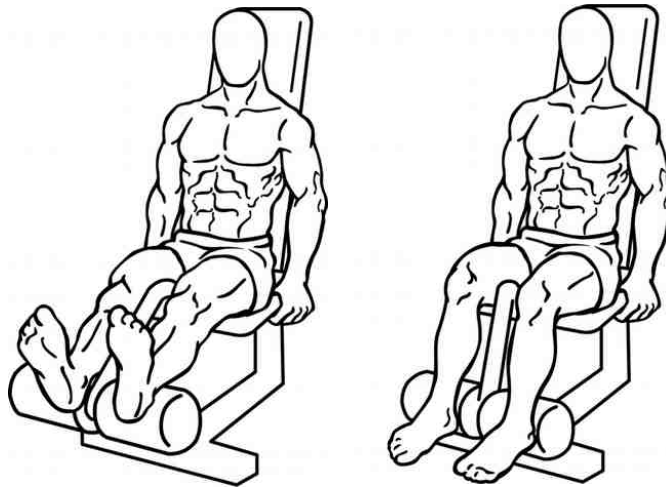


図 20.30: シーテッド・レッグカール [138]

## レッグエクステンション

レッグエクステンションはマシンウエイトの一種で主に大腿四頭筋を強化することができる。大腿四頭筋は膝を伸ばす筋肉であり、跳躍をする場合は連続的に膝伸展力を発揮するため、跳躍選手にとっては重要な筋肉である。しかし、著者である私の場合は、二つの理由からレッグエクステンションをあまりトレーニングに種目に採用していない。

一つ目の理由は高跳びの踏み切り動作は「地面を下に押す」動作であるが、レッグエクステンションの場合は「ウエイトを前方に蹴り出す」動作であり、競技動作と力の発揮方法が大きく違うからである。二つ目の理由は、スクワットの項で触れたが日本人は欧米人に比べて普通に生活をしていれば大腿部の前方にある大腿四頭筋が発達しやすいため、大腿四頭筋をピンポイントで取って強化する必要性を感じない点にある。

とはいえ跳躍選手にとって重要な筋肉を選択的に強化できるトレーニング種目であるため、トレーニング種目に採用する意義はある。

1. 脚の長さに合わせてマシンのパッドと背もたれの位置を調節する
2. 膝の屈曲中心とマシンの回転軸の位置を一致させシートに座る
3. 息を吐きながら脚を伸ばす  
このとき爪先を持ち上げて行えば、大腿部の筋肉を収縮させやすく高重量を扱って強い刺激を加えやすい
4. 脚を十分に伸ばしたら息を吸いながら元の姿勢に戻る

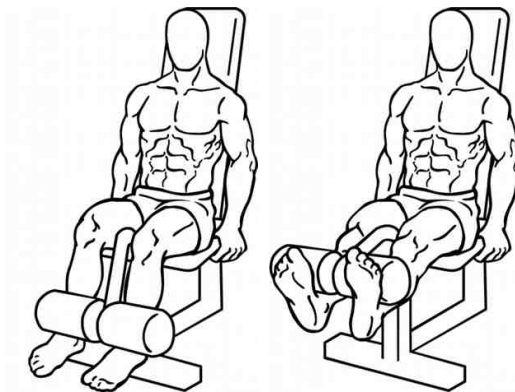


図 20.31: レッグエクステンション [139]

## カーフレイズ

カーフレイズはマシンを用いるものとバーベルを用いるもの、バーベルを持たない無負荷の状態で行うものがある。アキレス腱に負荷のかかるトレーニングであり、高重量を扱う場合や、トレーニングによって慢性疲労が発生している場合には注意が必要である。

様々なバリエーションのトレーニングが存在するが、基本的にはウエイトで負荷をかけた状態で足首を屈伸させ、腓腹筋を強化することを目的にトレーニングを行う。

ここでは一例としてバーベルを用いたカーフレイズを紹介する。著者である私の場合はレッグプレスマシンを用いて簡易的にカーフレイズを行ったり、バーベルを使ったカーフレイズを行うことで腓腹筋を強化している。腓腹筋に刺激を加えることのできるウエイトトレーニングの種目は少ないため、脚部の強化のバランスを取るために種目として採用することが多かった。

1. スクワットの要領で肩にバーベルを担いで立つ  
プレートや階段の段差の端に足の母趾球から先を乗せる  
このとき足首がなるべくストレッチされるよう十分な段差を確保する
2. かかとを下げ足首を十分にストレッチさせる
3. 息を吐きながら、かかとを上げていく
4. 腓腹筋が十分に収縮したら息を吸いながら元の姿勢に戻る  
トレーニングはSSCを意識し、リズムに注意しながら行うとよい

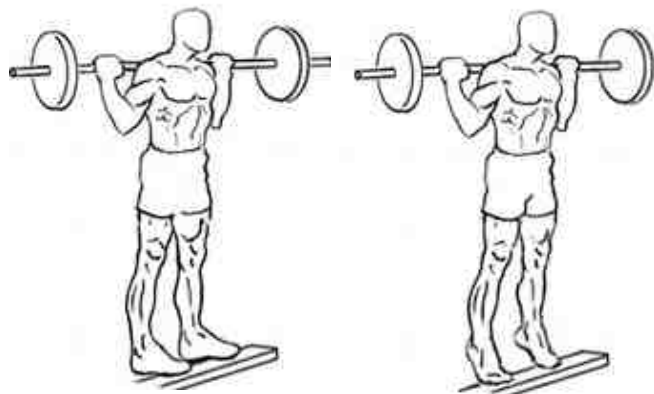


図 20.32: カーフレイズ [140]



### 20.5.3 体幹のトレーニング

体幹のトレーニングは「体幹そのものの筋力を向上するトレーニング」と「体幹をロックさせ姿勢を保つ能力を身に付けるトレーニング」の2種類に大別される。

ここでは前者のトレーニングとしてシットアップやバックエクステンションを説明し、後者のトレーニングとしてフロントブリッジやサイドブリッジを説明する。

また、ウエイトトレーニングの範囲からは逸脱するが、通常の腹筋や背筋についてもトレーニング方法を紹介する。

#### シットアップ

シットアップはフリーウエイトトレーニングの一種であり、主に腹直筋（腹筋）を鍛えることができる。体幹部の筋肉は高跳び選手にとって、助走や踏み切り動作の安定性に繋がる筋肉であるため強化しておきたい筋肉である。

シットアップはシットアップベンチと呼ばれる台の上に寝そべり、傾斜やウエイトをつけて行う腹筋のトレーニングである。著者である私の場合も高校時代には学校にあるシットアップベンチでよくシットアップを行っていた。

シットアップで注意すべきなのは腸腰筋への急激な負荷による故障である。腸腰筋は体の屈曲や膝の引き上げ動作において、その初動作で大きな力を発揮する筋肉であり、シットアップでは負荷のかかりやすい部位になる。

腸腰筋への急激な負荷を防止するためには、シットアップ台に乗ったときに膝を曲げて座り、初動作から腸腰筋が力を発揮しやすい姿勢を作ってからトレーニングを行うことが重要となる。このため、シットアップでは膝を屈曲して行うことが強く推奨されている [119]。アブドミナルマシンの場合は、最初から膝を屈曲した安全な姿勢で腹直筋を強化できる。

シットアップでは角度やウエイトによって負荷を調節しながら、反復回数10~20回程度を目安にトレーニングを行うとよい。このとき台の角度は腹筋に集中しながらトレーニングしやすい角度に調整し、負荷を上げたい場合は重いウエイトを持つようにするとよい。台の角度を上げすぎると腸腰筋や大腿四頭筋、前頸骨筋が強く働き、腹筋に集中しながらトレーニングできなくなる。

1. シットアップボードに仰向けになり脚を固定する
2. 腕は頭の後ろに組むか、体の前で交差させる
3. 息を吐きながら頭・肩・体幹の順に起こす
4. 上背部を丸めながら体幹を上げていき  
腰椎がボードに対して45度になるくらいまで体を屈曲させる  
このときトップの位置で腹筋の力が抜けないことと  
上体を起こす間に両膝の間隔が離れないように注意する
5. 息を吸いながら体幹部を伸ばし元の姿勢に戻る
6. 上背部がつくまで戻り、  
肩を少し浮かせて常に腹筋が緊張するような姿勢を作って止める
7. 上記の動作を反復する

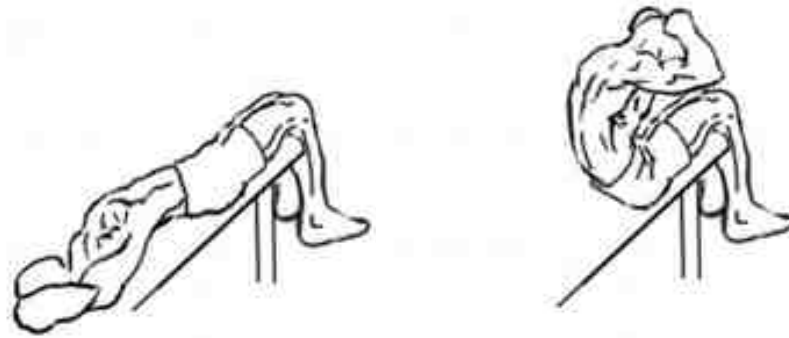


図 20.33: シットアップ [141]

## バックエクステンション

バックエクステンションはフリーウエイトトレーニングの一種で主に脊柱起立筋（背筋）が強化される。副次的に大臀筋やハムストリングなどの筋肉も鍛えることができる。

トレーニングにはローマンベンチが用いられる。ローマンベンチには水平に固定されたものや角度調整が可能なものなど様々な種類がある。肩にウエイトを担いで行えば負荷を調整してトレーニングすることができる。著者である私の場合も高校時代には、学校にある水平固定タイプのローマンベンチでよくバックエクステンションを行っていた。

バックエクステンションで注意すべきは脊柱起立筋、腹直筋の運動を常に意識し、緊張がとけないように運動を繰り返す点である。

ウエイトを用いる場合は頭の後ろに担ぐことを推奨する。こうすることで胸を張った脊柱起立筋腹直筋を収縮させた姿勢が作られ、トレーニング効果が得やすくなる。

シットアップ同様、角度やウエイトによって負荷を調節し、反復回数10～20回程度を目安にトレーニングを行うとよい。

1. ベンチの高さとパッドの位置を調節する
2. ベンチにうつ伏せになり足首をパッドの下に入れる
3. 上体を折り曲げ両手を頭の後ろに組んで胸を張る  
このとき下背部に自然なアーチを作ること  
ウエイトを持つ場合は頭の後ろに担ぐこと  
負荷を軽くしたい場合は胸の前で腕を組むとよい
4. 上体を上げる  
このとき反動を使って持ち上げると背筋に負荷がかからないので注意
5. 上体が水平になるまで持ち上げる  
トレーニング負荷を上げたい場合は水平よりも  
さらに高い姿勢になるまで上体を持ち上げる
6. 息を吐きながら元の姿勢に戻る

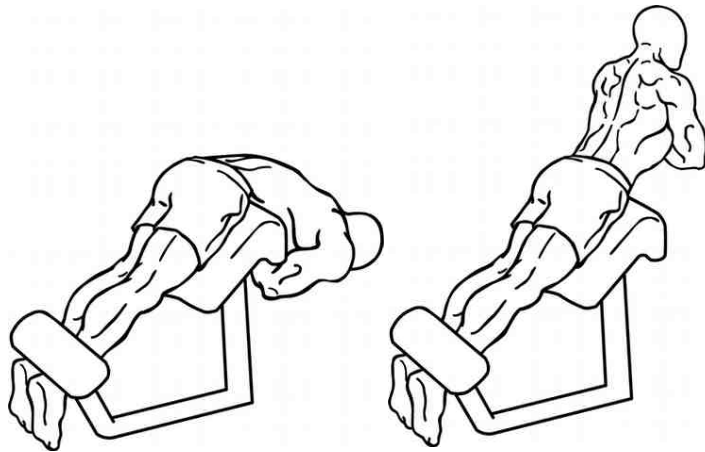


図 20.34: バックエクステンション [142]

## ロック系体幹トレーニング

ロック系体幹トレーニングでは体幹をロックさせ姿勢を保つ能力を身に付ける。

例えばうつ伏せになり体幹を固定して静止する「フロントブリッジ」や、横向きで体幹を固定する「サイドブリッジ」、左肘右膝もしくは右肘左膝を地面につけて、浮いている手足を地面に水平に伸ばす「アームレッグクロスレイズ」などが代表的なロック系体幹トレーニングである。

この他にも仰向けに寝そべった状態で下半身を浮かせて固定したり、バランスボールを使ってフロントブリッジやサイドブリッジを行うなど、様々なトレーニングのバリエーションが存在する。

これ等のトレーニングは体幹の固定（コントロール）能力を養成するものであり、ダイエットによる筋肉の引き締め効果はあるかもしれないが、筋力強化要素はほとんど含まれない。ロック系トレーニングは筋肉に与える負荷が小さいため、体幹の筋力はあまり向上しない。

また、あくまで静止的なアイソメトリックな筋力発揮であるため、競技動作中の動的な体幹コントロール能力の向上にどの程度寄与するかについても疑問が残る。

上記の理由から著者である私の場合はトレーニング種目に採用することは少なかったが、トレーニング種目がマンネリ化してきた際の刺激要素として稀にトレーニング種目に採用していた。

他のトレーニングでは強化しにくい、インナーマッスルと呼ばれる腹横筋に刺激を加えることができる。



フロントブリッジ



サイドブリッジ

図 20.35: ロック系体幹トレーニング

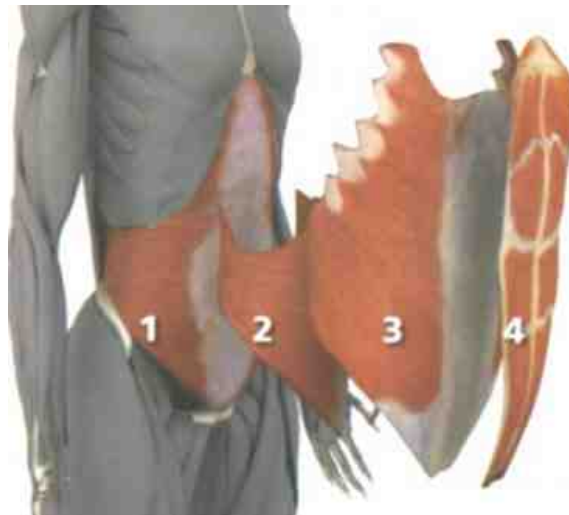
## 腹筋

腹筋は腹直筋に負荷をかけることを目的に行うトレーニングである。腹筋は大きく上体を起こして行う必要はない。視線をヘソの位置にして体を丸めるように起こすと、最初のポジションから上体をあまり起こさなくても十分な負荷を腹直筋にかけることができる。



図 20.36: 腹筋

一般的に「腹筋」と総称される腹部の筋肉は「腹直筋」「腹斜筋」「腹横筋」の3種類に大別される。



1: 腹横筋 2: 内腹斜筋 3: 外腹斜筋 4: 腹直筋

図 20.37: 腹筋

表面の6つに割れた筋肉は腹直筋と呼ばれる。腹直筋を収縮させると腰椎を前後左右に曲げることができる。地面に寝そべて膝を曲げた状態で行う通常の腹筋では、この腹直筋に負荷がかかる。

腹斜筋は腹直筋の左右にある筋肉で、内腹斜筋と外腹斜筋に別けることができる。腹斜筋の役割は腰椎を前後左右に曲げる際の腹直筋の補助的な役割を果たす。腹筋中に体を左右にクロスして曲げてツイスト運動を行うと腹斜筋も同時に鍛えることができる。

腹横筋は腹筋の中でも一番深い部分にあり、いわゆるインナーマッスルと呼ばれる筋肉である。腹壁を押し込み呼吸を助けたり、腹圧を高めて体幹部を固定する働きを持つ。腹横筋はロック系の体幹トレーニング（アイソメトリクストレーニング）を行うことで鍛えることができる。

腹筋を鍛えるトレーニングには、仰向け状態で足を上げていき下腹部を鍛えることのできるレッグレイズや、腹筋の際に上腹部を意識しヘソを覗き込むように上半身をわずかに持ち上げるトランクカール、通常の腹筋の延長で脚と肘を近づけて体幹部をV字に折り曲げるV字腹筋などがある。

腹筋トレーニングにはメディシンボールを用いたものやチューブを用いたものなど様々なバリエーションが存在するが「腹直筋」「腹斜筋」「腹横筋」のどこの筋肉に負荷をかけているかを常に意識してトレーニングを行うことが重要である。

著者である私の場合は腹筋を鍛える場合は、ウエイトを使って負荷をコントロールしやすい、シットアップやアブドミナルマシンを使ってトレーニングをするようにしている。

## 背筋

一般的に背筋と総称される背部の筋肉は広背筋・菱形筋・大円筋・僧帽筋・三角筋・脊中起立筋などで構成されている。

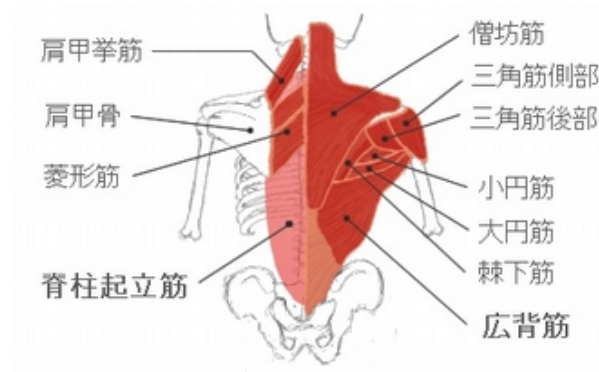


図 20.38: 背筋（背部の筋肉）

通常「背筋」と呼ばれるトレーニングは、うつ伏せで寝そべった状態で脚部を補助者に押さえてもらうか器具で固定して、アゴを持ち上げるように上半身を後ろに反って背面部を鍛えるトレーニングである。

「背筋」も「腹筋」と同様に左腕右脚、右腕左脚を交互に持ち上げることでツイスト効果を狙ったり、敢えて脚部を固定せずに上半身と下半身を同時に持ち上げるV字型で行ったりとトレーニングには様々なバリエーションが存在する。負荷を増やすために、ウエイトなどを持って行うことも可能である。

著者である私の場合は「背筋」をトレーニングに採用することはあまりなく、代わりにウエイトで負荷をコントロールしやすいバックエクステンションを採用することが多かった。また、背筋は敢えて強化しなくても他のトレーニング種目で十分に強化できるため、積極的にトレーニングに取り込むという事はしなかった。

例えば全身を鍛える基本系種目である「スクワット」「ハイクリーン」「デッドリフト」や、ローイング系の種目である「ベンドオーバーロウ」「ダンベルロウ」「シーテッド・ローイング」「アップライトロウ」、プルダウン系の種目である「ラットプルダウン」「チンニング」、プルオーバー系の種目である「ダンベルプルオーバー」などをトレーニング種目に採用していると、自然と背面部の筋肉が強化される。これでも刺激が足りない場合は、背筋やバックエクステンションによって背筋を強化するとよい。



## 20.6 トレーニングメニューの例

一例として著者である私のウェイトトレーニングメニューを紹介する。紹介するメニューは一般的準備期に、短時間で効率良く鍛えることを目的に組立てたメニューである。また、メニューはスポーツジムでトレーニングを行うことを前提にしたものである。

種目名	トレーニング方法		種目名	トレーニング方法	
フルスクワット	ピラミッド法		ベンチプレス	ピラミッド法	
セット	重量(kg)	目安回数	セット	重量(kg)	目安回数
1	80	10	1	50	12
2	100	8	2	60	10
3	120	5	3	65	8
4	120	5	4	50	12
5	100	8			
6	80	10			

図 20.39: 大筋肉トレーニング

種目名	トレーニング方法		種目名	トレーニング方法	
レッグプレス	10RM法		レッグカール	10RM法	
セット	重量(kg)	目安回数	セット	重量(kg)	目安回数
1	150	10	1	60	10
2	180	10	2	75	10
3	180	10	3	75	10

種目名	トレーニング方法		種目名	トレーニング方法	
カーフレイズ	10RM法		ラットプルダウン	10RM法	
セット	重量(kg)	目安回数	セット	重量(kg)	目安回数
1	80	10	1	55	10
2	80	10	2	55	10
3	80	10	3	55	10

種目名	トレーニング方法	
チェストプレス	10RM法	
セット	重量(kg)	目安回数
1	60	10
2	70	10
3	70	10

図 20.40: 中筋肉トレーニング

種目名	トレーニング方法	
アドミナルマシン	スーパーセット法A	
セット	重量(kg)	目安回数
1	30	30
2	30	30
3	30	30

種目名	トレーニング方法	
アダクター	スーパーセット法B	
セット	重量(kg)	目安回数
1	60	10
2	70	10
3	70	10

種目名	トレーニング方法	
バックエクステンション	スーパーセット法A	
セット	重量(kg)	目安回数
1	15	20
2	15	20
3	15	20

種目名	トレーニング方法	
アダクター	スーパーセット法B	
セット	重量(kg)	目安回数
1	60	10
2	70	10
3	70	10

図 20.41: 体幹トレーニング・その他

全体のトレーニングは「大筋肉トレーニング」「中筋肉トレーニング」「体幹トレーニング+その他」に分かれている。また、既に述べたウエイトトレーニングの注意事項に従って大筋肉強化→小筋肉強化の順番でトレーニングを実施することになっている。それぞれのトレーニングの間に5分程度の小休憩を入れている。

トレーニングはまず多関節動作であり大筋群へのトレーニング効果も大きい、スクワットやベンチプレスから開始する。また、トレーニングのウォーミングアップ効果が期待できるピラミッド法で、スクワットやベンチプレスを行うことにしている。

次に中筋肉群のトレーニングを10RM法で行う。これは個別の筋肉の強化的な意味合いが強い。中筋肉群のトレーニングでは下半身トレーニングと上半身トレーニングをペアで組み、ほぼ休憩を入れずにマシンを次々と変えながらトレーニングを実施している。

こうした変則セットを行うのは、忙しい平日に効率よくトレーニングするための工夫である。レッグプレスとカーフレイズは小さなコンパウンドセットとして考えて、合わせて一種目としている。下半身トレーニングと上半身トレーニングのペアは一種のスーパーセットと考えてトレーニングしている。

最後に体幹部や脚の内転筋、外転筋を強化するトレーニングをスーパーセット法で行い、90分程度で全体のトレーニングを終了する。ここで行うトレーニングの種目はその日の、疲労度合い、時間的余裕、強化不足を感じる部位などに応じて柔軟に変更して行なっている。腹筋や背筋などの体幹トレーニングは時間がなければ家でやるようにしていた。

トレーニング種目やセット数、重量設定は、期分けによって定めたトレーニング時期によっても異なり、練習の課題や問題意識によっても変更するようにしている。また、刺激がマンネリ化しないように時期によっては大幅に種目を変えたり、トレーニングの方法やセットの組み方も変更するようにしている。ここで紹介したものはあくまで一般的準備期のトレーニングの一例である。

## 20.7 ウェイトトレーニングの補足知識

### 20.7.1 ウェイトトレーニングで扱う道具

#### トレーニングベルト

リフティングベルトと呼ばれることもある。ウェイトトレーニングの上級者は、腰に負担のかかるトレーニングでは、ほとんどの場合トレーニングベルトを着用してトレーニングを行う。

トレーニングベルトは、ベルトを腰に巻くことで腹圧を自然に高め、体幹部を安定的にコントロールすることを目的に使用する。トレーニング中に体幹部の力が抜けて腰に急激な負担がかかることを防止できる。また、腹圧が高まる事で力が発揮しやすくなり高重量（高負荷）のトレーニングが行いやすくなる。

ベルトは大きく分けて革製と、布製マジックテープ式の2種類がある。ホールド感や耐久性の面では革製が優れており、価格や体格差調整能力の面ではマジックテープ式が優れている。金銭的に余裕があるのであれば個人用のサイズの合った革製ベルトを購入することを推奨する。



図 20.42: 革製トレーニングベルト

## バーベルシャフト

バーベルシャフトには大別してスタンダードシャフトと呼ばれる家庭用のものと、オリンピックバーベルシャフトと呼ばれる競技用のものと2種類が存在する。競技者がトレーニングを行う場合はオリンピックバーベルシャフトを利用することが多い。

それぞれのシャフトについて特徴を図 20.43 にまとめる。図 20.43 記載の数値はスクワットやベンチプレスに利用する通常サイズのシャフトのデータである。

	スタンダードバーベルシャフト	オリンピックバーベルシャフト
装着するプレート穴の直径	28mm	50mm
シャフト重量	10kg	20kg
シャフト長	160cm~200cm	220cm
耐荷重	100kg~250kg	200~450kg
グリップ	固定式	回転式
その他の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シャフトやプレートの単価が安い</li> <li>・プレートをダンベルと共用しやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高重量で安定したトレーニングが可能</li> <li>・ウエイトトレーニングマシンとプレートを共用しやすい</li> </ul>

図 20.43: シャフトの特徴

トレーニングに利用するシャフトはオリンピックバーベルシャフトを強く推奨する。高重量で行うときでもグリップが回転することで手首に大きな回転負荷がかからず、安定感が増すことで手首の故障リスクも減らすことができる。また、グリップが回転しないスタンダードシャフトではハイクリーンなどのトレーニング種目を安全に実施することができない。

バーベルシャフトにはトレーニングの目的に応じた様々なサイズや形状のものが存在する。必要に応じてシャフトを使い分ければよい。図 20.44 にシャフトの種類を紹介する。通常、高跳び選手がスクワットやベンチプレスなどのトレーニングを行う場合は、最もサイズの大きい 220cm サイズのオリンピックバーベルシャフトを利用する。

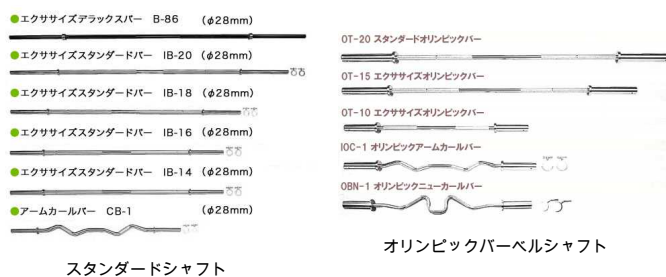


図 20.44: シャフトの種類

## スクワットパッド

スクワットなどで高重量を扱うときに肩にシャフトが食い込んで痛い場合は、スクワットパッドをシャフトに巻き付けトレーニングを行うとよい。高跳び選手は種目の特性上、肩まわりの筋肉が発達していない選手が多いため、多くの選手がスクワットパッドを使用してスクワットを行う。



図 20.45: スクワットパッド

## プレート

単純にウエイトと呼ぶこともある。様々な重量のプレートが市販されており、一般的によく利用される重量は  $1.25kg - 2.5kg - 5kg - 7.5kg - 10kg - 12.5kg - 15kg - 20kg - 25kg$  の 9 種類である。

プレートには大きく分けて金属プレートとラバープレートの 2 種類がある。金属プレートは安価であるが、落下音が大きく家庭用には向いていない。また、錆止めのためにペイントなどのメンテナンスが必要になる。

ラバープレートは高価であるが、落下音が小さく家庭用に向いている。また、ペイントなどのメンテナンスが不要になるなどの利点がある。

通常、部活動用に準備されているプレートは安価な金属製プレートが多い。トレーニングジムなどの準備されているプレートは、落下音が小さく、メンテナンスの楽なラバープレートであることが多い。

プレートの購入を考える場合は、後のメンテナンスが楽なので、しっかりとラバーでコーティングされた高価なラバープレートを購入することを推奨する。安物のプレートは casting が雑なことが多く、落下の衝撃でプレートが破損してしまうことが多い。最初に高価なプレートを買っておいたほうが、長い目で見れば安上がりである。

プレートにはホールドできるように穴があるタイプのものがある。穴があるプレートはシットアップやバックエクステンションで利用するときに便利である。



図 20.46: プレート

## ダンベルとバーベル

ハンドルの両端に重量物を付けたトレーニング器具は「ダンベル」や「アレイ（鉄アレイ）」などと呼ばれる。一般的にプレートを変更することで重量を調整できるものを「ダンベル」と呼び、金属製で一体成型されて重量を変更できないものを「鉄アレイ」と呼ぶことが多い。また、長いシャフトの両端にプレートを付けたトレーニング器具は「バーベル」と呼ばれる。

ダンベルとは「dumb（音が鳴らない）」「bell（鈴）」で「音が鳴らない鈴」という意味である。古代ギリシャ時代に鈴の舌を切った重たい鈴をトレーニングに用いていたことから、重りを付けたトレーニング器具がダンベルと呼ばれるようになったと言われている [89]。



ダンベル



バーベル

図 20.47: ダンベルとバーベル

日本では明治時代になるとトレーニングにダンベルが利用されるようになり、「dumb-bell」を日本語訳して鳴らない鈴を表す「亜鈴」と呼ばれるようになった。ここで「亜」はおし（唾）、つまり口がきけないことを表す漢字である。

つまり本来は「ダンベル」と「鉄アレイ」とは同じトレーニング器具を指すべきであるが、一般的には二つの名称が指すトレーニング器具は異なる。



## 鉄アレイ

図 20.48: 鉄アレイ

ダンベルを使ったトレーニングは関節可動域を広くしたトレーニングが可能なため有用な一面もある。しかし、上半身の筋肉に特化したトレーニング種目が多く、高跳び選手はダンベルを使ったトレーニングを敢えて行う必要がないため、本書では紹介しないこととする。



## リストストラップ

ハイクリーンなどの高重量物を引き上げるトレーニング種目を行う際に、握力を補助するために手首に巻く皮や布で出来た紐のことをリストストラップと呼ぶ。

クリーン系種目で高重量でトレーニングを行うと、まずは手首の握力が限界に達して、本来鍛えたい脚部や体幹の筋肉に余力があるにも関わらず、トレーニングセットを終了してしまわなければならない。

こうした問題を解決するために手首とバーベルに紐を巻きつけて、あまり握力を使わなくても、バーベルを持ち上げられるように開発されたのがリストストラップである。高跳び選手は握力の強化の必要性は低いため、クリーン系のトレーニング種目をトレーニングに採用する選手には、安全のためにもリストストラップの利用を推奨する。



図 20.49: リストストラップ

## シューズ

ウェイトトレーニングと通常のランニングでは靴に要求される性能が異なる。できればウェイトトレーニングシューズとランニングシューズは違う物を準備することが好ましい。

### ランニングシューズに求められる機能

- 着地衝撃や蹴り出し動作に対する安定性
- 着地衝撃から足を守るクッション性
- ランニング時の快適性と耐久性

このため通常のランニングシューズには以下の特徴が見られる。

- 左右の動きに対しては硬く安定性が高い
- ベルト構造を採用しランニング時に強いホールド感を持たせている
- 足を着地衝撃から守るためクッション性が必要な部分の素材は柔らかい
- ランニングの負荷を減らすために軽量化設計されている
- 磨耗の激しい部分の素材は磨耗に強いゴムを使用している
- シューズ内の湿度と温度を調整するため通気性が確保されている

ランニングシューズには求められている性能は、ウェイトトレーニングを行う際にはデメリットとなる機能が多い。

### ウェイトトレーニングシューズに求められる機能

- 足と地面との接地面の安定性
- 足と地面との接地面内で、荷重をコントロールしやすいこと

ランニングシューズをそのままウェイトトレーニングに用いるとクッション性が高いため、スクワットやデッドリフトなどの種目を行うときに接地面がフワフワして安定せず、トレーニング中にバランスを崩しやすい。

また、ランニングシューズの底の硬さは均一ではなく、走りやすいように踵上がりの形状のシューズが多いため、足と地面との接地面が不安定になりやすい。

著者である私がトレーニング用シューズを選ぶ場合には、靴の底が硬く、薄く、平らで、グリップ性が高い靴を買うようにしている。

## 20.7.2 トレーニングマシンの種類

ウエイトトレーニング場で見かけるトレーニングマシンについて幾つか取り上げて紹介する。

### ノーチラスマシン

最も一般的に普及しているトレーニングマシンのタイプである。ノーチラス(オウム貝)型のカムが利用されていることからノーチラスマシンと呼ばれる。

このマシンはトレーニングを行う関節角度の変化に応じて、ノーチラス型のカムのモーメントアームの長さが変化し、一番力の入りにくくなる関節角度(スティッキングポイント)で負荷を軽く、一番力の出しやすい関節角度で負荷を重くするように設計されている。

高重量の負荷を用いてトレーニングが行いやすく、他の油圧式やチューブ式のトレーニングマシンと違って、関節角度による負荷の変換抵抗を実現している。現在は多くのトレーニングマシンのカムはこうしたノーチラス型のカムが採用されている。



図 20.50: ノーチラスマシンのカム [143]

しかし、ノーチラスマシンでは、初動負荷を基本とする本来の競技動作とは異なる負荷パターンが加わる点と、ノーチラスカムの可変抵抗のパターンは万人の平均値を用いて設計されているため、大型な選手の多い高跳び選手の体格に負荷のパターンがマッチしていないことが多い点などが問題として挙げられる。

著者である私はノーチラスマシンを用いたマシンウエイトのみをウエイトトレーニングで行うことは問題であると思う。フリーウエイトトレーニングの種目をメインに置いて、ノーチラスマシンを用いたマシントレーニングを補助的に行うなどして、メニューを工夫しながらウエイトトレーニングを行なってほしい。

## スミスマシン

スミスマシンとはバーベルの軌道が垂直方向に動くようにレールで固定されたマシンである。主にスクワットやインクラインベンチプレスなどで利用される。著者である私の場合は主にスクワットでスミスマシンを利用することが多かった。スミスマシンはフリーウエイトと比べて以下に示すような幾つかの特徴がある。

- バーベルを意図しない方向へ落とす事がないため安全性が高い
- トレーニング中にバランスを取る必要がないため、高重量で安定して負荷をかけられる
- バランスを崩すことがないため、腰への負担が軽減される
- 最適なスタートポジション（高さ）からトレーニングを開始できる

スミスマシンとフリーウエイトと比べた場合の最も大きな違いは、スミスマシンではバーベルの軌道が垂直方向にレールで固定されているため、前後左右の運動に対してバランスをとらなくてもよいという点である。

このため体のバランスをとる体幹の小さな筋群の強化が不十分になるというデメリットがあるが、トレーニングの安全性が高くなり、高重量で安全にトレーニングすることが可能になる。また、腰への負担が軽減されるため、トレーニング初心者でも安心してスクワットなどのトレーニングをすることができる。

他にも、スミスマシンの専用ラックは比較的自由にバーをかける場所を選択できるため、身長の高い高跳び選手に適したスタートポジションからトレーニングを開始できることもスミスマシンの特徴の一つである。



図 20.51: スミスマシン

## カーディオ・マシン

カーディオマシンとは心肺系トレーニング機器の総称であり、トレッドミルやエアロバイクといった様々な動作様式のマシンがある。

基本的には心肺系の強化や、有酸素運動による脂肪の燃焼を目的に利用されるため、高跳び選手はほとんど利用することはない。著者である私の場合もトレーニング前のウォーミングアップ以外に利用することはない（心肺系の強化や、有酸素運動による脂肪の燃焼が必要になった場合はトラックで走ればよい）。



図 20.52: カーディオ・マシン

カーディオ・マシンとは別に、アスリートのためのパワートレーニングを目的としたエアロバイク（パワーマックスなど）も市販されている。こうしたエアロバイクは短時間で大きな力を出す能力を向上させるハイパワートレーニングや、パワーの維持する能力を向上させるミドルパワートレーニングなど、様々なトレーニングモードが用意されている。

雨の日で外で走れない場合や、故障中で脚部への負荷を調整してトレーニングをしたい場合、パワーアップのための特別な負荷を脚に加えたい場合、心肺機能を強化したい場合などにこうしたトレーニングマシンを利用するとよいだろう。ただし、通常の走練習とは脚への負荷が異なるため、必ずしも走動作に結びついた筋肉が強化されるわけではないので注意してほしい。



図 20.53: 様々なトレーニングモードを持つエアロバイク

### 20.7.3 トレーニングのマナー

最後にウエイトトレーニングをする場合のマナーについて紹介する。

- マシンを長時間独占しない
  - － マシンの上で休まない。同じマシンを長時間独占しない
- マシンを清潔に保つ
  - － 汗がついたら拭き取る。錆びたプレートは定期的にペイントしてメンテナンスする
- 使い終わったら元の状態に戻す
  - － プレートをマシンから外す。プレートをつけたまま放置しない
  - － 体格調整機構を初期位置に戻す
- 周囲の邪魔をしない
  - － プレート接触音や大声を出さない。  
混雑時は狭い場所で行なえる種目を選ぶ

トレーニングマシンは全ての人が利用するため、一つのマシンを長時間利用することは避けたい。混雑時には連続でセットを行うことを避け、ローテーションでメニューを行うことが基本である。マシン上で休憩せざるをえない場合でも、休憩時間は2分以内をしたい。

マシンは共同利用するものなので常に清潔に保つように心がける。汗をかけばタオルで拭き取り、なるべくマシーンに汗がつかないように心がけてほしい。マシンに汗がついた場合はタオルで拭き取るようにしてほしい。

ラバーコーティングされていないプレートを利用する場合は、表面が錆びてくるので定期的にホームセンターなどでカラーペイントを購入し、錆止めとしてプレート表面に塗るようにしてほしい。

使用後はプレートを外して元の場所に戻す。通常はプレートのついていない無負荷の状態が基本である。プレートをつけたまま放置しておくことで器具の変形や破損の原因になるので避けたい。また、体格調整機構を初期位置から変更した場合は元の位置に戻してほしい。通常のトレーニング場であれば、最も利用者の多いポジションにマークや注意書きがある。

トレーニング場では高重量のプレートを使って集中してトレーニングをしている人が多い。プレートの接触音や大きな声を出すと周囲の選手の集中力を妨げ、事故の原因になるので注意してほしい。また、混雑時には広い場所が必要となる種目は避け、狭い場所で行える種目を選ぶ。