

# パワー

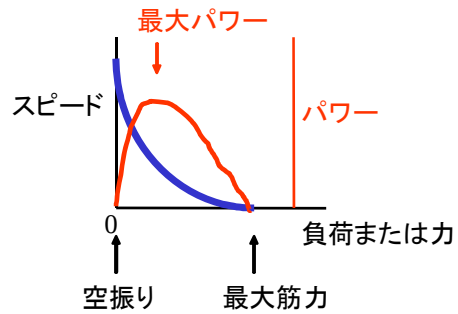
単位(一定)時間あたりの仕事  
有酸素性、無酸素性パワー  
Low, Highパワー

馬力 (horse power)  
1馬力=746 Watt

「パワーが大きい」とは、

単に重いものを持ち上げる能力が大きい(力の要素)というだけではなく、同じ仕事(力×距離)をする場合でも、短時間でこなす(スピード要素)ことができるということである。

## 筋の収縮特性……「カー速度」関係



大きな力を発揮するほど、筋の収縮速度は遅くなる。

最大筋力の1/3の力で最大パワーがでる。

$$\text{パワー} = \frac{\text{仕事量}}{\text{時間}} = \frac{\text{力} \times \text{距離}}{\text{時間}} = \text{力} \times \frac{\text{距離}}{\text{時間}} = \text{力} \times \text{速度}$$

## 跳ぶ

空中へ自分の身体を発射させる運動

ジャンプ運動

目的 ・より高く:垂直距離  
・より遠く:水平距離

～競技による分類～

球技:身体の一部を高い、または遠い位置に持っていく

跳躍競技、器械体操、トランポリンなど:全身を //

助走の有無

踏切り(両脚、片脚)

踏み切り板(ロイター板、とび板、トランポリン)

## 垂直跳び

Sargent D A(1921)によって提案された体力測定動作

→パワー測定や実験動作として頻繁に用いられる。

その理由は

- ①跳躍高が脚パワーと高い相関。
- ②床反力や発揮パワーが大きい動作である。  
ピーク時には体重の 2-2.5 倍
- ③技術の関与が少ない→動作を規定しやすい。
- ④垂直方向だけの運動で扱いやすい。

垂直跳びのパフォーマンスに関係する要素は？

- ・下肢の伸張筋力
- ・反動動作 { 身体各部の振り上げ動作  
弾性エネルギー

床を蹴る力:床反力

・下肢3関節(腰、膝、足関節)の回転運動である。

### 脚伸張筋群

・主働筋、共働筋は、

股関節伸張筋群:大殿筋、大腿二頭筋、半腱・半膜様筋

膝伸張筋群:外側・中間・内側広筋、大腿直筋、大腿筋膜張筋

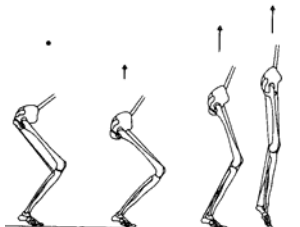
足関節伸張(足底屈):ひらめ筋、腓腹筋

・拮抗筋は

大腿直筋、大腿二頭筋、

腓腹筋、前脛骨筋など

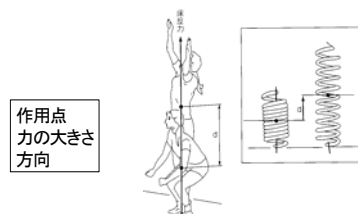
\* 下線は二関節筋

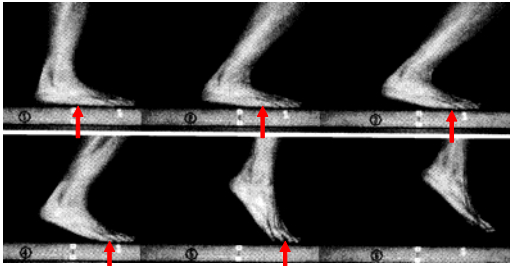


作用・反作用の法則:

発揮した力と同じ大きさの力が反対方向にはたらく。

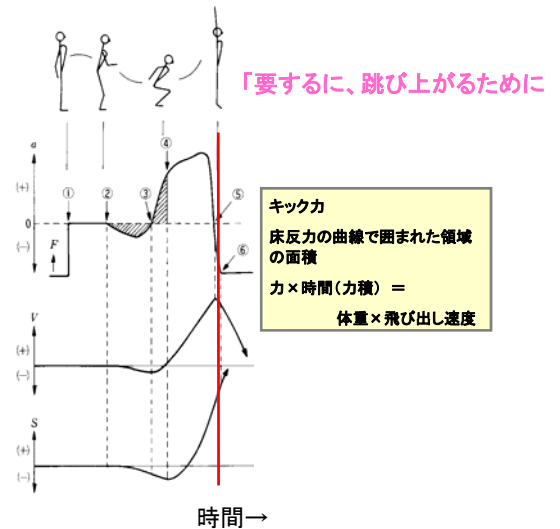
(ニュートンの運動の法則)





下肢3関節で発揮された力が足裏(作用点)から地面に伝えられる。

力積と跳躍高の関係は？



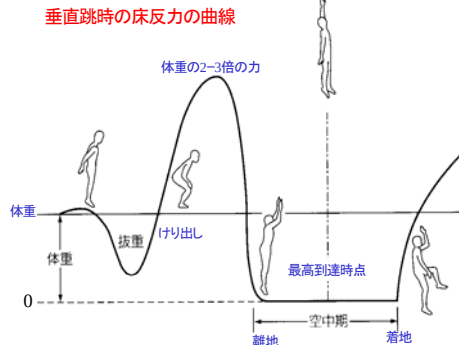
床反力

速度

重心上下動

時間→

p. 49-51



垂直跳びが50cmだったとして

とび出し速度“v”は

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$= \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.5}$$

$$\approx \sqrt{10} \approx 3.1 \text{ m/秒}$$

自体重を約3m/秒の跳び出し速度で発射させれば、50cm跳べる。

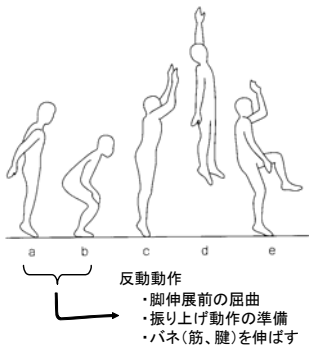
$$\text{重心上昇高}(h) = \frac{(\text{跳び出し速度})^2}{(2 \times \text{重力})}$$

$$\text{重心上昇高}(h) = \frac{V^2}{g}$$

$$\text{跳び出し速度}(V) = \frac{g \cdot t}{2}$$

t: 滞空時間

p.49



貢献度①「振り上げ動作」

体幹や腕の振り上げ動作の有無による跳躍高を測ると各動作の貢献度を調べることができる。

体幹部(頭部含む) 10%

両腕振り上げ 10-20%

脚伸展 70-80%

振る部位の重さと速さが関係する。

p.52

貢献度②「ばね」

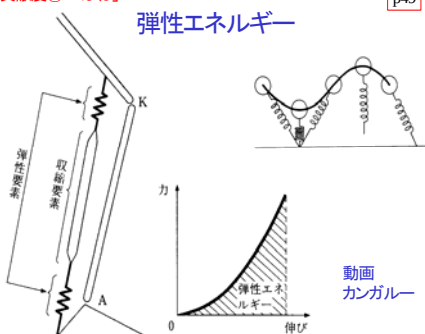
跳躍直前の筋や腱を伸ばす動作の有無による跳躍高を測ると、「ばね」の貢献度を調べることができる。

|       | 反動なし | あり             |
|-------|------|----------------|
| 長距離選手 | 25.8 | 27.8cm (7.7%)  |
| 一般人   | 33.4 | 37.3cm (11.9%) |

久保ら、バイオメカニクス研究概論、218-228、1999

貢献度②「ばね」

弾性エネルギー



動画  
カンガルー

問. ○に文字を入れよ。

垂直跳びで、○○動作を使うと身体のパネのエネルギー(○○エネルギー)を多く使うことになり、跳躍高は○くなる。この時、パネとしてはたらくのは、身体の○と○の部分である。