



ノーチラス神話復活!!

圧倒的な違いを生む メカニズム ~番外編~ vol.4

アーサー・ジョーンズの画期的発明!「ネガティブカム」を搭載したモンスター

デュオ・スクワット



※
トレーニングマシンに革命を起こした「ノーチラスカム」は、単関節種目においては完璧と言っているほどの機能を発揮したが、オーバーヘッドプレスやレッグプレスといった複数の関節を連動して動かすコンパウンド種目においては、十分に機能できなかった。その問題を解決するために、アーサー・ジョーンズが新たに考案した機構が「ネガティブカム」である。今から30年以上も前の1982年、「ネガティブカム」を搭載した「デュオ・スクワット」が遂に発表された。2回に分けて、当時としては革新的だったこのマシンを紹介しよう。
※アームカールやレッグエクステンションのように、一つの関節を中心とした運動種目。

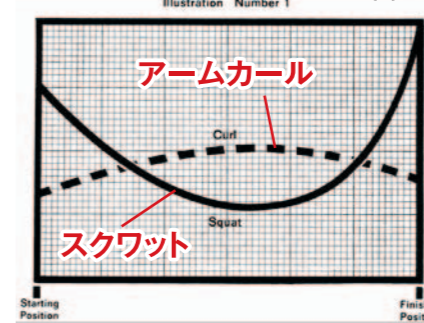
by THINKフィットネストレーニングマシン研究室

コンパウンド種目の難題

図1をご覧いただきたい。点線で示したのは、アームカールの筋出力曲線で、緩やかな凸型を描いている。このような筋出力の変化に対応するために考案されたのが「ノーチラスカム」であった。カムが回転するにつれて、その回転半径が変化するため、緩やかに負荷抵抗を増減することができ(図2)。一方、図1の太い実線は、スクワットの筋出力曲線であるが、傾きが急な凹型を描いている。すなわち、スクワットにおいてはスタートポジションとフィニッシュポジションでは大きな力を発揮できるが、動作の中間あたりでは急激に力が弱くなるという点だ。そして、グラフの一番低くなっている位置(一番力が弱い位置)が、いわゆる「スティッキングポイント」である。往々にして「コンパウンド種目」はこのようなバターンの筋出力曲線を描くのだが、実は、従来の「ノーチラスカム」では、このようなバターンの負荷抵抗を作り出すのは事実上、不可能であった。その理由は次のようなものである。

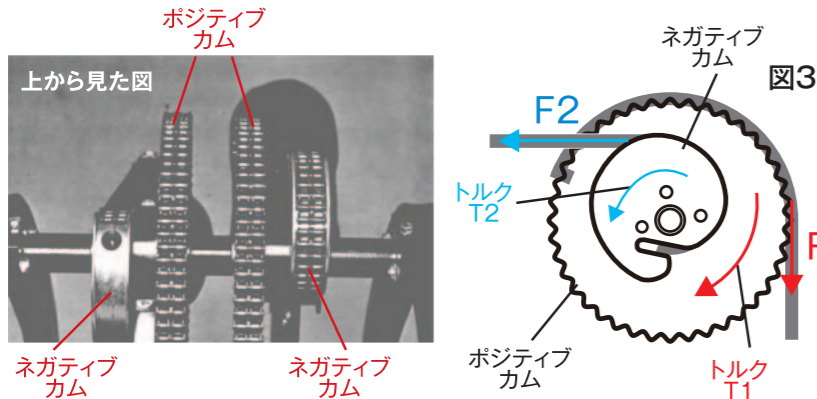


アームカールマシンのカムは緩やかな楕円形



アームカールとスクワットの筋出力曲線

になる(図2)。一方、スクワットでは、筋出力は急激に変化し、その変化率は数百パーセントにも及ぶため、この変化をカムで再現することは非常に難しいのだ。アーサー・ジョーンズの試算では、カムの半径が一番大きなところで何と178cm、それを搭載したマシンは高さ3m以上の巨大なものになってしまつと言つ。製作は事実上不可能だろう。



ポジティブカムの半径をR1(一定)、ポジティブカムにかかる力をF1、ネガティブカムの半径をR2(可変)、ネガティブカムにかかる力をF2とすると、トルクT1=F1×R1、トルクT2=F2×R2である。

とも呼んでいる。具体的に説明すると「ネガティブカム」は従来のカムに対して反対方向にトルク(回転の力)を発生し、従来のカムのトルクを打ち消すように働く。図3は今回の主役「デュオ・スクワット」に搭載されている「ネガティブカム」だ。このマシンの場合、ポジティブカムに相当するのは円形の歯車である。この図から分かるように、ポジティブカムには常に時計回りのトルク T1 が生じているが、「ネガティブカム」には常に反時計回りのトルク T2 が生じている。勢いや反動をわずかにゆっくり動作する場合、T1、T2となるが、「ネガティブカム」の形はいびつで、回転しながら半径が大きく変わっていくため「ネガティブカム」を引く張る力 F2 は大きく変化する。特にフィニッシュポジション(図4)では、F2 がものすごく大きくなることがお分かりいただけるだろう。すなわち、筋出力の急激で大きな変化を見事に再現したわけである。先ほど述べたように、従来のカム(「ポジティブカム」)だけではなし得なかった結果だ。

「デュオ・スクワット」の登場
前述のコンパウンド種目の難題を「ネガティブカム」で見事に解決したアーサー・ジョーンズは、1982年、遂にその機能を搭載した画期的スクワットマシン「デュオ・スクワット」を完成させた。それだけでも十分な機能であったが、このマシンのすごいところはそれだけに留まらない。その外観で一番、目を引くのは、オルタネイト(左右交互)に動作する巨大なムーブメントアームだろう。オルタネイトにした最大のメリットは、扱いやすさと高強度トレーニングの両立だ。スタートポジションが高く設定されているため、マシンへの出入りが非常に楽で、またスタート時も脚を深く曲げた姿勢を取らなくて良いため無理がない。しかし、一旦スタートして、オルタネイト動作に入ると、可動域が倍増し、スクワットのポトムポジションにまでしっかりと負荷がかかる。詳しい解説は次回に譲るが、このアイデアは正に画期的で、とても30年以上前の設計とは思えない。アーサー・ジョーンズの先進的なアイデアには驚かばかりである。

ゴールドジム行徳千葉アスレチックセンターに、この「デュオ・スクワット」が導入されました(関連記事はP89をご覧ください)。このマシンは「画期的」という評価とともに、その分かりやすさも当時話題となった独特の構造です。お試しください! 参考として、当時の使用解説を付記しておきます。



- ①座椅子に腰掛け、肩をパッドに当てます。
- ②両足をフットペダルの上に置いてください。かかとを浮かさず足の裏全体をしっかりとつけましょう。
- ③右手下にあるシートアジャストハンドルを引いて、シートを前後調節しましょう。調節が終わったら、両足を同時に前方へ目一杯押し込みます。このとき、次の3つを同時に満たしていれば、シートは適切な位置にあると言えるでしょう。もしも一つでも満たさないものがあれば、シートを再調節してください。(ア)ネガティブカムのチェーンはほどけていない(巻いていない)(イ)ムーブメントアームは完全に押し込まれていて、それ以上押せない(ウ)両膝がロックされている
- ④脚を伸ばして両膝をロックし、頭と肩をしっかりパッドにつけて固定します。両手でシート脇のハンドルを握ります。
- ⑤右脚をまっすぐにロックしたまま、左脚だけをゆっくり、できるだけ深く曲げていきます。
- ⑥左脚を十分に深く曲げたら、そこからゆっくり元の位置まで伸ばしていきます。
- ⑦今度は左脚をまっすぐにロックしたまま、右脚だけをゆっくり、できるだけ深く曲げていきます。
- ⑧右脚を十分に深く曲げたら、そこからゆっくり元の位置まで伸ばしていきます。
- ⑨以上の動作を左右交互に繰り返します。

ノーチラスマシンについてのお問い合わせ先
株式会社 **THINK** フィットネス

〒136-0076 東京都江東区南砂3-3-6
TEL/03-3645-9801 FAX/03-3645-9802
www.thinkgroup.co.jp