

# 50年前から採り入れていた 軽重量・軽負荷による筋肥大効果

「軽重量・軽負荷でも筋肥大効果が得られる」というセオリーは、  
最新の研究成果と思われがちですが、実は50年前、  
加圧トレーニング発明・構築の段階から採り入れられていたのをご存知ですか？

※「KAATSU」のロゴマークおよび「加圧サイクル」、「加圧ウェルネス」、「加圧トレーニング」、「加圧トレーナー」は、KAATSU JAPAN株式会社の登録商標です。

## トレーニング方法の当たり前が この10年で刻々と変化

現代のトレーニング方法は、2009年にACSM(American College of Sports Medicine = アメリカスポーツ医学会)から発表された「レジスタンストレーニングのガイドライン」が基準となっています。しかし近年、筋肉のもととなる筋タンパク質の合成作用をミクロ単位で計測することが可能になると、トレーニング方法に対する新しい解釈が報告されるようになりました。

ACSMの『ガイドライン2009』では、効果的に筋肉を肥大させるためには、1RMの70%以上の高強度でトレーニングを行う必要があると報告されています。これに対して、現代のスポーツ運動生理学では、高強度でなくとも低強度で運動回数を多くし、総負荷量を高めることで高強度と同等か、それ以上の筋タンパク質の合成作用が得られることを示しています。

さらに、近年になってアミノ酸の安定同位体を用いる研究手法が構築され、運動強度と筋タンパク質の合成作用との関係が明らかになると、これまでとは異なる見解が報告されるようになりました。

レジスタンストレーニングは、成長因子や代謝ストレスなどによって、筋細胞内のmTORC1やリボソーム生合成を増加させることで筋タンパク質の合成作

用を高めます(※1)。このメカニズムを利用し、トレーニングによる筋タンパク質の合成作用を測定することにより、効果の高い運動強度を調べることが可能になったのです。

2009年、ノッティンガム大学のKumarらは、異なる運動強度が筋タンパク質の合成作用に与える影響について調べました。その結果、筋タンパク質の合成率は低～中程度の強度(1RMの20～60%)までは運動強度に比例して増加しますが、高度の運動強度(同60%以上)では頭打ちになることがわかりました(※2)。

## 研究により解き明かされた トレーニングセット 数の限界点

Burdらは筋タンパク質の合成作用に対する総負荷量の影響を調べるために、低強度・高回数と高強度・低回数でのトレーニング効果について検討しています。

被検者はレッグエクステンションを1RMの90%で行う条件と、30%で行う条件の2条件を疲労困ぱいになるまで実施。トレーニング後24時間の時点で筋タンパク質の合成率を測定しました。

すると、90%で行う高強度トレーニングでは、疲労困ぱいまでの回数が5+0.2回と低回数である一方、同30%の低強度では24+1.1回と高回数でした。その結果、運動強度と運動回数を

かけ合わせた総負荷量は、高強度の条件よりも低強度の条件で高くなりました。また、筋タンパク質の合成率においても「低強度×高回数」の条件が「高強度×低回数」の条件を有意に上回ったのです(※3)。

これらの結果が示すことは、1RMの30%のような低強度であっても、運動回数を疲労困ぱいまで行い総負荷量を高めることで、高強度と同等かそれ以上の筋タンパク質の合成作用が期待できるといことです。

2012年、Burdらはこれまでの研究から総負荷量が筋タンパク質の合成作用を増加させる理由として「筋線維活性」を挙げています。高強度×低回数ではタイプI線維の動員で対応されます。これに対して低強度×高回数で疲労困ぱいまで行くと、タイプI線維に加えてタイプII線維まで動員され、筋線維活性が増加し、筋タンパク質の合成作用が高まるのだろうと推測しています(※4)。

これらの知見から現在では、トレーニング効果を最大化するためには、運動強度に運動回数をかけ合わせた総負荷量を考慮することが推奨されているのです。

2010年にKriegerらは、1960年から2009年までに報告された研究をもとにメタ解析を行い、1セットより複数セットを行うことによって、有意に筋肥大が生じることを報告しました。

また2012年には、ノッティンガム大

学のKumarらがトレーニングの最適なセット数について、とても興味深い研究結果を報告しました。3セットと6セットの間には有意な筋タンパク質の合成作用の増加が認められず、セット数には「anabolic limit」、つまり筋タンパク質の合成作用の限界点があることを示したのです。この報告によって、3セットを超えるセット数ではトレーニング効果が頭打ちになる可能性が示唆されています(※5)。

## 理想の回数・セット数を探る旅は 50年前の“加圧”から 始まっていた

これらの報告から、現在のスポーツ運動生理学では、トレーニング効果を最大化するセット数の目安は「3セット」であるとされているのです。この理論は、近年の筋肥大メカニズムを研究している多数の学者たちからも同意の反応が示されています。

以上の事柄をまとめると、ポイントは次の2点となります。

●最大負荷の30%でも筋肥大効果は得

られた。

●トレーニングの負荷は3セットで疲労困ぱいになる設定が理想的。

ここで興味深いのは、加圧トレーニングの方法論を発明・構築した佐藤義昭氏が、すでに50年前からこうした効果的かつ理想的な高効率の筋肥大トレーニング方法を探究していることです。

佐藤氏は血流制限の度合い(適正加圧)だけではなく、負荷(重量)やレップ数、セット数、休憩時間など、考えられる条件を数千パターンも設定し、実際に自身の肉体でそのパターンを試しながら最良の条件を導き出したのです。

そこから構築された加圧トレーニングのスタンダードは以下の通りです。

まず、使う重さ(負荷)は最大筋力(1RM)の20～30%、同一メニューを3セットでオールアウトに導く。各セットのレップ数は1セット目を25～30回とし、2セット目、3セット目は約50%ずつレップ数が落ちていくパターンが理想的としています。

加圧(適正圧による血流制限)トレーニングについては、血管を圧迫する値(適

正圧)が重要であるのは言うまでもありません。加圧トレーニング指導者の中でも、その使う値についての議論が多くなされています。

しかし、先ほどご紹介した近年のメカニズム解明論が示すとおり、軽重量と回数・セット数の組み合わせが効果的な筋肥大反応を生むという最新報告は、50年もの長い歳月を重ねながら構築した『加圧トレーニング方法論』の中で、すでに具体的に示されていたと言える内容です。

加圧トレーニング方法論は特許取得により国の専門機関が認可した科学的トレーニングです。2018年11月に取得登録された最新の特許でも『きわめて効率よく筋肉を増強させることができる方法』として、3セットで追い込む具体的な手段が認定されているのです(※6)。

(※1) Glass DJ, 2005  
(※2) Kumar V, 2009  
(※3) Burd NA, 2010b  
(※4) Burd NA, 2012  
(※5) Kumar V, 2012  
(※6) 特許公開番号2017-209519(P2017-209519A)