

## 1 1 2 トレーニングと運動生理（体育）

### (1) 研究開発の概要

大学教授の講義を通して、運動生理に対する科学的な知識を習得して、運動トレーニングに対しての興味関心を育てる。

### (2) 研究開発の経緯

#### ア 準備

##### (ア) 事前打ち合わせ

7月24日に名古屋工業大学を訪問し、日程・講義内容等の事前打ち合わせをした。また、詳しいスケジュール、資料印刷等の細かい打ち合わせは、メールにより指示を受けるなど数回行った。

##### (イ) 事前指導

1, 2年生を対象に講義の聴講希望者を募る。運動トレーニングに関心のある生徒を対象に質問したい内容があればあらかじめ考えておくように指導した。

#### イ 事後指導

アンケートを実施することにより、事後指導とした。

### (3) 仮説（ねらい、目標）

競技スポーツの技術の向上に欠かせない基礎体力を向上するためのトレーニングと運動生理について、骨格筋の使われ方、エネルギーの利用の仕方、疲労現象について科学的な観点から理解を深め、科学への興味関心を育む。

### (4) 研究の方法および内容

ア 対象生徒 1, 2年生の希望者 96名。

イ 実施場所 視聴覚教室

ウ 実施日程 9月27日（土）

エ 実施内容 講義（10:00～11:30）

講師 名古屋工業大学大学院生命・物質工学科 教授 吉村篤司

演題「トレーニングと運動生理」

競技スポーツで成功するためには、身体面や心理面の両面を高い状態に置くことが大切である。その中でも、身体面における基礎体力は、いろいろなスポーツ種目、特にパワー系の種目において重要で、競技成績を左右することが多い。ここでは、競技種目の基礎となる基礎体力を向上するためのトレーニングと運動生理（理論）について、1）骨格筋の線維型（速筋型、中間型、遅筋型）の使われ方、2）エネルギーの利用の仕方、3）疲労現象の3点から説明。

#### a 運動の強度と骨格筋の線維型の使われ方

線維型は、速筋、中間型、遅筋型に大別される。これらの線維型は、それぞれ太い神経、中間型の神経、細い神経で支配されている。神経は、太いほど興奮しにくい。運動強度が低いときは、細い神経が優先的に興奮し、それが支配する遅筋型が使われる。運動強度が高くなると、中間型の神経が興奮（中間型線維が使われる）し、さらに高い強度になると太い神経が興奮（速筋型が使われる）する。ただし、速筋型が使われるときは、中間型および遅筋型も使われる。強度が高くないと速筋型をトレーニングすることはできない。

#### b エネルギーの利用の仕方

炭水化物、脂肪および（タンパク質）は、筋肉を収縮させるためのエネルギーになる。このエネルギーは、ATPをつくるために使われる。最大運動（理論的に

は7秒間の運動)では、筋自体にあるATPのみが使われる。最大下運動(30秒から2分の運動)では、乳酸系(無酸素運動:糖が分解され乳酸が発生する)がよく働き始める。持続的な運動では、有気系(有酸素運動)の機構がよく使われる。このように、運動強度によって、体のエネルギーの利用の仕方が変わってくる。

c 疲労現象

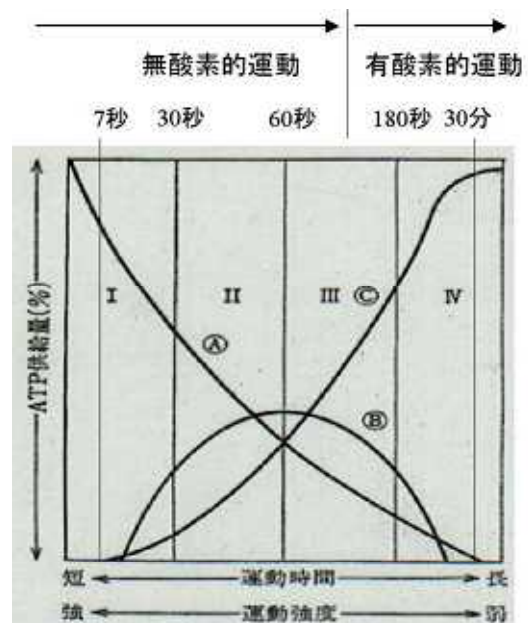
疲労現象は、1)エネルギーの枯渇(ATP、糖「筋グリコーゲン」)、2)疲労物質の蓄積(乳酸)、3)血液の濃縮(脱水症状)、4)筋の構造的破壊(筋肉の中に電気的な現象を伝える機構が壊れ、筋が収縮できなくなる)などが挙げられる。1)、2)、3)は、運動の急性疲労と考えられる(長時間の持続的運動を行うと、筋グリコーゲンは1日で回復しないこともある)。しかし、4)は、強度が高いときは、速筋型の筋が破壊され、長時間運動では、遅筋型の筋が破壊される。この破壊された筋は、1日では回復せず、2日ぐらいかかる。従って、毎日、強い運動をしたり、毎日長時間の運動をしたりすることは疲労の蓄積(オーバーロード)となる。疲労の蓄積を防ぐためには、休養を取ること、または、強い運動を毎日続けたり、長時間運動を毎日続けたりすることを避ける必要がある。

d まとめ

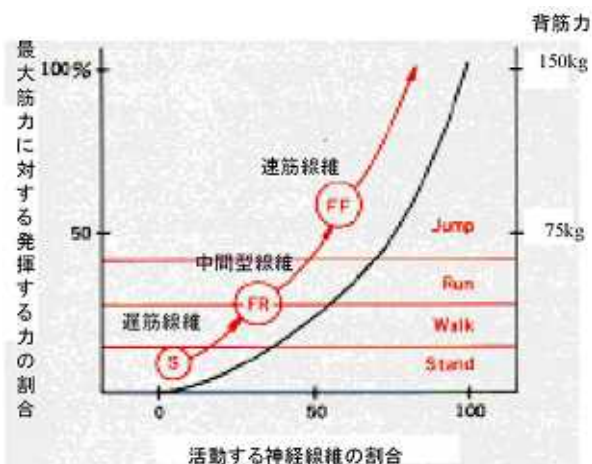
競技スポーツを成功するための基礎体力を高める方法は、エネルギーの供給パターンにより、最大効果を発揮する運動の時間によって、使われるエネルギーの経路や物質が異なるので、運動種目にあったトレーニングを行うことが重要である。

- ・スピード・パワーを高めるには、7秒間の最大運動と速筋型の機能改善が必要である。
- ・筋持久力を高めるには、30秒~1分間の最大運動、中間筋、速筋型の耐久性を向上させる必要がある。
- ・持続力能力を高めるには、3分以上の運動(30分)、遅筋型の機能改善、中間型の超耐久性を高める必要がある。

運動時間からみたエネルギーの利用



運動の強さと使われる骨格筋の線維型



また、骨格筋の動員様式は、運動の強さによって、骨格筋の線維型の使われ方が異なるので、運動種目にあった強度で行うことが重要である。

更に、筋肉的疲労は、エネルギーの枯渇、疲労物質の蓄積、血液の濃縮および筋の構造的破壊があるので、回復に必要な時間および日数を考慮して休憩や休養を取ることが重要である。

(5) 検証

ア アンケートの結果から

事後アンケートの結果からは、多くの生徒が講演の内容は面白く、自分なりに理解できたと回答した。また、将来に役に立つ、さらに学んでみたいと回答した生徒も多くいた。

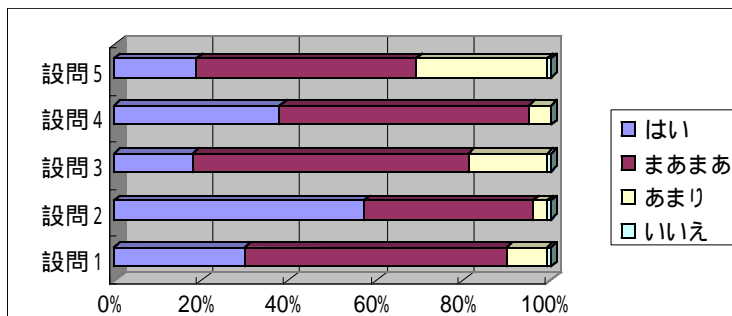
設問1 講演の内容は面白かったですか。

設問2 講演で取り扱った内容は高度であったと思いますか。

設問3 講演の内容は、自分なりに理解できましたか。

設問4 講演の経験は、将来に役立つと思いますか。

設問5 講演の内容さらに学んでみたいと思いますか。



イ 生徒の感想から

(ア) インナーマッスルが怪我の防止に有効なことや、体幹を鍛えることの大切さ。

(イ) 成長期には、どんなトレーニング法でも伸びるが、発育・発達がとまった時には、正しいトレーニングをしないといけない事実。

(ウ) 一気に集中して、抑制を解放することにより、超速筋が使用可能になる。

(エ) 7秒～30秒くらいの運動は、速筋を壊す運動のトレーニングをするのが良い。

(オ) 1分間の最大運動が、一番苦しい運動である。(400m走)

(カ) 7秒以内のパワー系運動が球技である。(バレー、サッカーなど)

(キ) 乳酸や疲労物質もあまりたまってないのに、筋肉が動かないのは筋肉への電気神経が壊れてしまうから。

(ク) 汗をかいてなくても水分を少しとってトレーニングを行うと良い。

(ケ) 筋肉がけいれんした時は、ゆっくりひっぱってカルシウムを筋肉に浸透させていくのがよい。

(コ) 強度の運動をした場合は、次の日を少し練習を軽くするなど筋肉を休めることが大切である。

ウ まとめ

今回の吉村先生の講義は、生徒アンケート結果、ならびに生徒の感想をみても大変有意義な講演内容であった。今後の部活動において活動内容を検討し効率の良いトレーニングを心がけ体力向上に努めていきたい。