

Title	身体練習の特徴とその効果
Sub Title	Characteristics of body training and its effect
Author	森下, 孝(Morishita, Takashi)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1970
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.10, No.1 (1970. 12) ,p.37- 50
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00100001-0037

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

身体練習の特徴とその効果

森 下 孝*

- I. 緒 論
- II. 本 論
 - [1] 運動の分類
 - [2] 能動運動と被動運動の意義
 - [3] 能動運動の特徴と効果
 - [4] 被動運動の特徴と効果

I. 緒 論

体操は身体練習として直接に身体と身体の各部位に対してどのような影響を与えるのか、どのような運動が適用されなければならないかという目的と方途がはっきりしていることが大切である。そのためにはまず被運動者の身体的状態をよく知ることと、それに対する運動として各々の運動の持つ性質とか効能とかがよくわかっていなければならない。それはあたかも医師が病人を診断して、薬の処方箋を書くのと同様である。健康づくりのためには何でも運動さえすれば体育になるだろうと考えるのは、病人が手当たり次第に薬をのむのとあまり変わらない。

そこで、体操の適用・運用とか、もっと根本的には体操構成の原理ともなる体操そのものの性質を分類的にとり挙げ、更に身体練習と疲労との関係について考察する必要がある。

II. 本 論

[1] 運動の分類

運動はその観点によっていろいろに分類することができるが、身体練習ということから、その作用性はどうか考えなければならない。

そこで、動きを大別して、能動運動（自動的運動・発動的運動）と、被動運動（受動的運動・他動的運動）とに分けることができる。能動運動・被動運動ともに更にいろいろな方法があるが、およそ次のごとく類別することができる。

○ 能動的運動

* 慶應義塾大学体育研究所専任講師

- 1 動的運動 (筋の収縮伸展運動)
 - (1) 軽快な運動
 - (2) 敏速な運動
 - (3) 緩徐な運動
 - (4) 力的重動の運動
 - 2 静的運動 (抵抗的緊張努力の運動)
 - (1) 正常位における努力運動
 - (2) 屈位における努力運動
- 被動運動
- 1 摩擦, 撫でさする方法
 - 2 打つ, 叩く方法
 - 3 もむ, 圧する方法
 - 4 ゆさぶる, 振る方法
 - 5 押し屈げる, 引き伸ばす方法

[2] 能動運動と被動運動の意義

能動運動とは、運動者の意志によって自主的にその運動を発現するものである。すなわち、自為的な神経衝動を介して生起する運動であって、拮抗筋（屈側筋と伸側筋）が互に関節に作用する際、拮抗する力に差がある場合は、関節は動かされていわゆる運動という現象が起こる。これを動的運動といい、拮抗する力が平等の場合は、関節は全く動かない。しかし、この場合力を入れない（神経衝動を伴わない）というのではないから、これが保たれにくい状態においてこれを保とうとすれば、筋の緊張努力を要する。これを静的努力の運動というのである。

第 1 表

(運動の性質)	(動作の現われ)	(屈筋への刺戟)	(伸筋への刺戟)
動的な運動	最も早くまがる	10	0
	漸次おそくまがる	9	1
	↓	8	2
	最もおそくまがる	7	3
静的努力の運動—動かない	最もおそくのびる	6	4
	最もおそくのびる	5	5
	漸次速くのびる	4	6
	↓	3	7
動的な運動	↓	2	8
	↓	1	9
	最も早くのびる	0	10

この関係を原理的にわかり易く説明すれば第1表のごとくになってくる。

これは最も単純な場合を示したものであるが、実際には、日常生活活動においても、身体練習の運動形式においても、筋の拮抗作用に対する外的な物理的な抵抗、あるいは協力（強度と方向における）が加わる場合が極めて多く、運動の速度のみならず強弱の関係が構成されることになる。

例えば、屈筋に10の運動刺激を与え、伸筋には全然刺激を与えない場合でも、10の屈筋力に相当する重量を伸側にかければ、運動は起こし得ないことになる。あるいは、また第1表に示されるごとく屈筋に4、伸筋に6の刺激を与えると、ゆっくり伸びることになるが、その場合、屈筋側に他から3の協力があれば反対にゆっくり屈がることになる。この協力を抗して更に伸ばそうとするには、伸筋への刺激を8とか9とかに強くしなければならない。このようにして外的な抵抗によって力動的な運動とか、強い静的努力の運動とかが生まれてくる。物の運搬、懸垂運動等はその最も代表的な例である。

被動運動（他動的・受動的運動）は、その字義が示すごとく、他によって動かされるものであって、全然自分の意志を働かせることなく、すなわち自為的に神経系を用いず、外部刺激によって筋組織ならびに神経系をほとんど機械的に働かせる運動である。

これには大別して、全身被動と部分被動との2種類がある。

全身被動というのは、身体では体を全く弛緩の状態に置き、他の人によって叩いたり、さすったり、引き伸ばしたりされるものであり、部分被動というのは、身体の他の部分は緊張状態あるいは積極的に自分で運動するが、ある局部に対しては被動運動となっているもので、他人とか器械とか、自分自身によって被動の部分が作られることになる。例えば、自分で脚をもんだり、肩を叩いたりする脚とか肩に対して、あるいは肋木による長懸垂の握ることを除いた他の部分とか、裸足で青竹を踏む足裏に対していわれるものである。

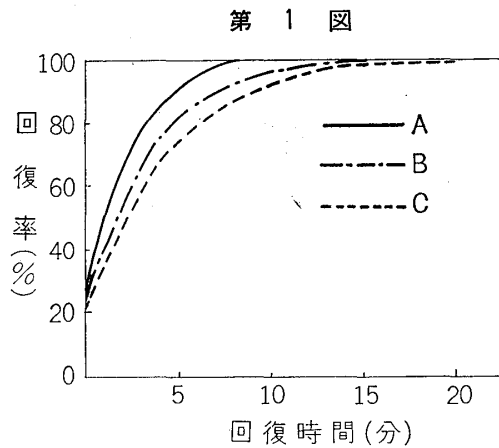
〔3〕 能動運動の特徴と効果

① いったいに脊柱を有する動物は活動的だが、活動という日常生活の大部分は、一面から見れば筋肉の作用すなわち運動である。比較的じっとしている場合でも、ある部分は常に静的努力の運動をしているのである。運動をすれば必ず一定のエネルギーの消耗（エネルギー代謝）があり、疲労が伴うということであるが、疲労は筋肉を不活動性に導くものである。そこでわれわれの体は一方ではこの疲労を回復する作用を営んでいるのである。すなわち一方では疲労をつくりつつ、他方ではその疲労の後片付けをしている。これがわれわれ人間の体なのである。

ところが、体操というのは日常の生活活動とはおよそ比べものにならぬほどの運動を積極的に行なって、身体練習するものであるから、疲労もいっそう多くなってくる。この中にルー

(Roux)の法則が示す「能動性機能向上」とか「作業性肥大」という現象が見られ、体が丈夫になるのである。「作業性肥大」というのは、日々生理的にも適度の筋練習をすると、筋の質量も容積も増大するということであって、これは筋を使用して筋にある物質を強く燃焼させると、筋の細胞が養分を同化して自己の成分とするものであるとされている。

だから一面から見れば、われわれ人間の体について、正常な疲労を伴って発達するということが推察出来る。従って身体練習には疲労はつきものである、その疲労の後始末が順調に行なわれることが大切であり、それが蓄積される状態となるならば悪性の疲労である。



ともあれ、発達が疲労の代償であり、疲労が能動運動の産物であるとすれば、身体練習の主体となるものは能動運動でなくてはならない。しかも疲労の後片付けがよく行なわれずこれの蓄積は身体に悪いのであるから、身体練習についての重要問題の一つは疲労と疲労回復とにかかってくる。

ここに運動の実施に当たって最も関係の深い問題を取り上げると、まずその一つは疲労に対する抵抗力の問題である。これは毎日運動を継続していると、同じ強さの筋作業に対して疲労が僅少であり、なお疲労の回復が迅速であるということである。

第1図のグラフはA, B, C 3人が駈歩足踏を最高速度で30秒行ない、これによって起こった単純な筋性疲労の回復過程である。A, Bは日々運動を継続している者で、Aは特に体格も立派であり、Cは普通人である。90%回復した時間と、完全に回復した時間について比較すると、

	回復率 (90%)	回復率 (100%)
A	4分	8分
B	6分	15分
C	8分	20分

であり、90%回復するには、CはAの2倍、100%回復するには2倍半の時間を要する。これによってもわかるように、平素の鍛練が、疲労の回復にいかにか有効であるかということであり、疲労の面からも、運動の実施に際して平素鍛練している者に対しては、相当に強い運動を行なっても差し支えないが、初心者に対してあまり強い運動をつづけて行なうと、疲労が後を引いてかえって悪い結果を来たすことになるともいえる。スポーツのトレーニング等においても、シーズンオフで久しく休んでいた者が、シーズンアップとなって急に最初から強い練習を行な

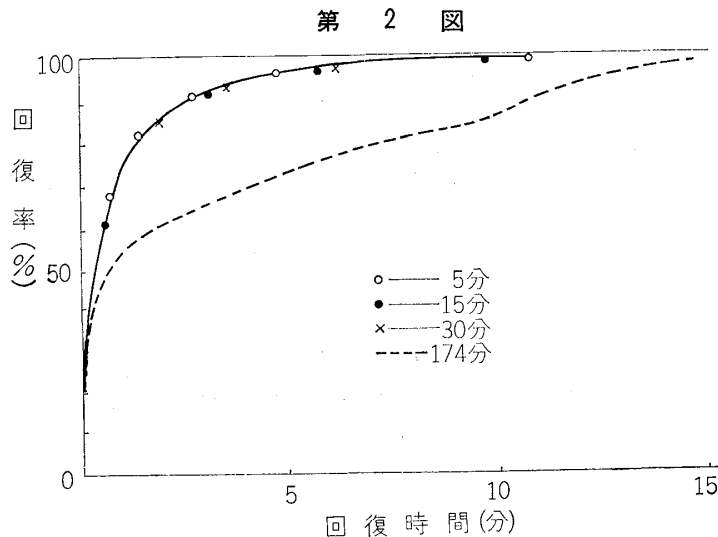
うことなく順次強度と分量を多くしてゆくことが大切であることは常識である。

この測定の意義は、疲労の質と回復度、従って運動の質と疲労の関係を直接対象としたものではないが、疲労との関係における運動実施に重要な点であるので最初にとり挙げた。

④ 中等度の動的運動の疲労回復

ここに中等度の動的運動というのは、エネルギー代謝率4～5の軽快な運動のことであって、具体的に例示すれば、毎分90mの歩行、あるいは1分間に20回の挙踵半屈膝とか、1分間30回の脚側振や後振程度の運動のことである。

このような運動の疲労回復の過程を観察すると、もちろん運動時間の長短によって、回復率も異なってくるが、その曲線は比較的スッとした形のものであり、疲労の質も単純で悪質でないことがわかる。



第2図は、運動の継続時間が5分のもの、15分のもの、30分のもの、174分のものの4種について疲労の回復過程を5分、15分、30分のものの3種を実線で、174分のものを点線で表わしたものであるが、実線のものとは5分程度でほとんど回復し、10分も経過すれば完全に回復してしまう。それに比べて点線のほうは、回復はかなりお

くれて90%回復するのに約10分（実線のものとは3分）は必要である。これは中等度の運動でも、運動の継続時間が長くなれば、疲労回復にも長い時間がかかるということが一般規則として考えられる。

それにしても、この種の運動による疲労は、その回復が極めて速いということが特徴としてみられる。

今一つ、これはこの問題との直接の関係はうすいが、身体練習に際して材料の配合、運用の点で重要な拠りどころとなるので、この図のわれわれに教えるところをつけくわえると、それは実線で示された回復状況、すなわち運動を5分間やった後、15分および30分やった後の3つの回復過程が全く等しいということである。

これは中等度の軽快な運動においては、30分以内の連続実施は、疲労回復の上からは5分でも30分でも関係なく、同様に考えて進めてよいということである。

理由は、この程度の運動では、運動をしているうちにも一方では酸素を摂り入れて回復作用

を営んでいるので、30分までの運動では回復が同じ調子で進行していることによるものである。これは化学的に疲労を回復させるに必要な酸素の量——これを普通酸素債と呼んでいる——を測ってみればいっそう明瞭になってくる。

第 2 表

運動時間 (分)	酸素債 (立)
5	0.7
15	0.7
30	0.8

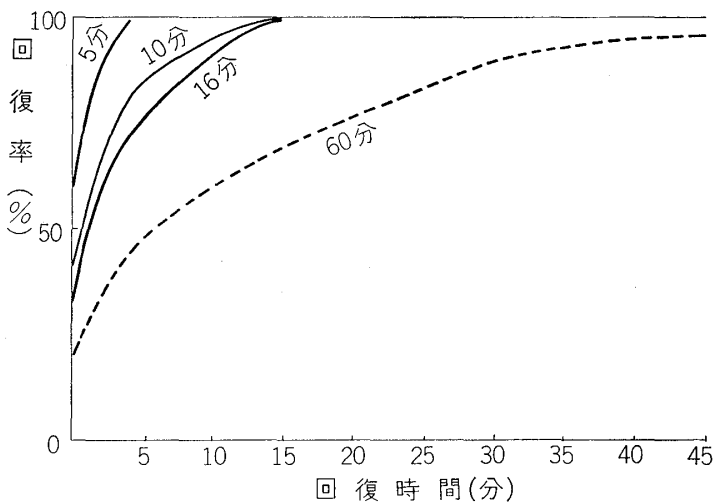
従って体操の練習においては、中等度の強さ（エネルギー代謝率4～5）の動的な軽快な運動は、約30分くらいは連続してやっても差し支えないということ、これは、運動実施にあたっての配合・運用上、疲労の面からの根拠として極めて重要な点である。

④ 比較的静的な運動の疲労回復

静的努力の運動（緊張抵抗的運動）は苦しい割にエネルギー代謝率は高くないことが特徴である。

「鉄棒に懸垂屈臂して数分間そのまま頑張る」とか、「仰臥して両足を地床から少し挙げてそのまま保ち続ける」とか、あるいは「重い荷物をかついで倒れるまで耐える」などは、極めて苦しい努力であるにもかかわらず、エネルギー消費は実に少ない。1分間当たり平均120～130ccくらいなもので、エネルギー代謝率にして0.5程度の驚異的に小さい値である。これは筋肉の性質からくるもので、われわれの筋肉というものは、運動の速度が大であればあるほど多くのエネルギーを要するものである。理由は、筋は粘着性があり、その変形に多量にエネルギーが費される。しかも変形する速度が速いほど多量に消費されるとされている。

第 3 図



ここには比較的静的努力を要する運動の疲労回復の過程を通して、静的運動の質的考察をすることを主眼とする。

第3図は、鉄棒で懸垂屈臂をなし、1回ごとに手を放して休む。これを20秒間に1回あて行ない、5分間続けたもの、および10分と16分と、60分間続けた4種のものについての疲労の回復曲線である。

回復の様子は、運動実施の時間が延長するにつれて、順次回復に要する時間も長くなってきている。これの90%回復した際を比較してみると、

第 3 表

運動時間 (分)	90%回復時間 (分)
5	2
10	8
60	50

であり、中等度の動的運動では30分以内の運動実施では、回復過程も同一であったのと比べると、これはいくら短時間であっても、各実施時間ごとに回復時間もそれぞれ異なっていて、しかも運動時間が長くなるにつれて著しく回復がおくれることがわかる。

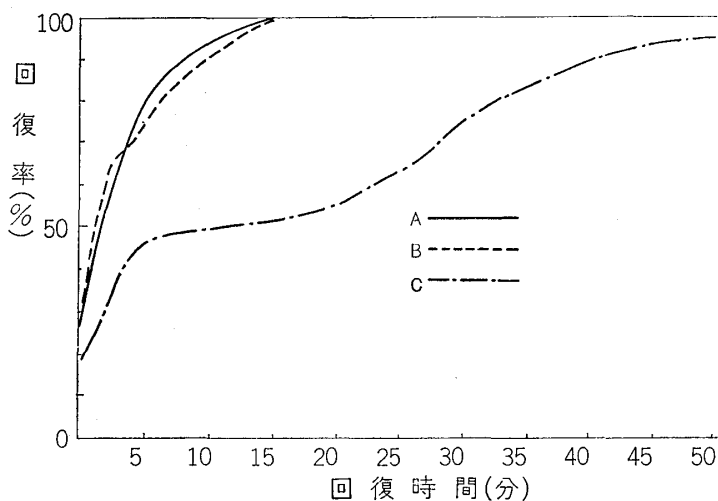
今一つ重要なことは、5分、10分、16分のものの回復曲線はいずれもスラッとした普通の回復過程をとっているが、60分のは図にみられるとおり、初めの方はかなり速かに回復するが、途中で緩慢となり、随分まごまごして、前の3つのものと全く違った様相の曲線となっていることである。このことからして恐らく疲労そのものが、前三者とは質的に異なったものになったのであろうことが推定できる。

結局われわれは、静的努力の運動からくる疲労は、その回復が各運動継続時間ごとに極めて独特な過程を持つものであるということと、このような運動を長く続けると疲労の質も変わってきて、なかなか回復しにくいものに移行することを知ることができるのである。従って体操の練習にあたっては、静的努力を要する運動を一時に長く続けて行ない、あるいはあまり多くの回数を重ねることは、疲労回復との関係で全体を能率的に進めるために面白くないことが知られるのである。

㊦ 前記三曲線の比較から

比較した三曲線のAは30秒しか続け得られなかった激しい駆歩足踏の疲労回復過程、Bはエネルギー代謝率4の軽快な動的運動を174分行なった疲労の回復過程、Cは比較的静的な運動を60分行なった疲労回復の過程である。いずれも運動の強度あるいは質が違ふし、運動継続時間

第 4 図



間も異なるものであるから、本来なら同一グラフの中に比較することは無理なことであるが、おのおのの曲線を通してその運動の質を比較的に推定するためにはある意味があると思われるので、特に一つのグラフにまとめてみたわけである。

第4図にみられるごとく面白いことに、AとBとは極めて相似の

形を示し、100%回復に15分を要する。Aはエネルギー代謝率が100にも及ぶ実際には疲労して動けなくなる極端に激しい筋肉活動であるし、Bはエネルギー代謝率が4～5で、疲れてもさほどひどくない感じの約3時間も継続できたような軽快な運動である。酸素債を比較してもAは極限值（普通最大限の値は7—15立である）であるのに、Bは1.7立である。この酸素債の点からも感じからいっても、Bの方がもっと速く回復してよさそうに思えるのに、事實は両者ともほとんど同じ過程を示すことは、一考を要すると思う。もちろんこれは運動時間の関係によると思われるが、それよりもここでこの曲線を通して観察したいことは、運動の強度の差、運動時間の長短はあっても、両者による疲労は全く同質の単純なものであることがうかがえることである。別の言い方をすれば、疲労回復の観点からは、純粹な動的な運動は、極めて激烈な運動も、ようやく息がはずむのが見える程度の軽い運動も全く同質であって、同一部類の中に集成してよいということである。しかるにCは、実際にはエネルギーの消耗が極めて少ない運動であるにもかかわらず、60分も続けると第3図に見られるごとく、A、Bと較べものにならぬほど、回復に多くの時間を要するし、しかもA、Bと較べて全く異なった形の曲線となってきている。これは明らかに疲労の質そのものが前二者とは全く異なったものであることを示すものである。疲労に悪質とか良質とかいえるものがあるなら、Cのごときはまさに悪質の疲労といってよいであろう。

ここにわれわれは、3つの曲線の比較から推して、動的運動と静的運動とは、疲労回復の立場から概略各々その性質を異にするものであるという結論を求め得たわけである。しかしてこの結論は、身体練習にあたって、練習材料の配合・運用よろしきを得るための一般的要件として最も基本的な、疲労とその処理の関係、すなわち練習中に特別な休み時間を挿入しなくても、逐次つぎの運動との関係で疲労の処理がなされ、練習後に長い尾を引くような悪性の疲労を起こさせぬよう——本当は合理的な体操の実施は、かえって、平素持ち越されがちになっている悪性の疲労をさえ、良質の疲労に還元解消してしまうものであるが——運動の質（種目）と量（回数、時間）との適切さを得る拠点となるものである。

⑥ 激しい運動（動的）と器官の鍛練

筋肉の鍛練と器官の鍛練とは別々に行なわれるものではなく、器官の鍛練は筋肉の強化と同時に進行される。これこそ有機体の特徴とでもいえよう。しかし運動の性質により筋肉も特徴的に發育発達するものであり、器官（特に心臓および肺臓）へ及ぼす影響も一様ではなく、心臓や肺臓の鍛練に最も好適のものがあるわけである。すなわち運動の種類・仕方によって心臓や肺臓の活動をより活発に導くことができるものである。ここにこの問題をとり挙げたゆえんの一つは、ただ外面的な形式にとらわれてスポーツは器官鍛練によいが体操はあまり効果がないとか、あるいは一つのことさえやればすべてに尽きるかのごとき考え方にあまりにも走りやす

い傾向が見られるので、今少し根本的な根拠に基づく見方をしたい。そこで鍛練とは何でも激しい活動をすればよいとは限らない。おのおのの発育程度、体力の強弱、身体的状況などによって、その適応範囲を拡大することではなくてはならない。その特殊具体に応ずるためここで簡単な生理学の原理を思い起こしてみることは、大変に役立つと思われる。

それは、われわれが実際に強く走ったり、跳んだりするとすぐわかるように、吸気系統を全面的に動員して、活動筋へ可能的最大の酸素を供給するため、著しく呼吸の深さと数を増加し、心臓のピッチを急上昇してくる肺臓や心臓の活動について考えてみなければならない。そこで、激しい動的運動なら何でもよいが、今一度前の⊖の三曲線のAについて、この関係を考えると、30秒で活動筋への酸素供給が間に合わなくなったため（このような激しい運動では、運動中の吸気はほとんど問題にならない。筋の収縮は直接酸素の関与しないいろいろの化学反応で結構起こるものである）、疲労素の後始末ができなくなり、活動筋の中に分解物が蓄積して（乳酸が筋肉に溜ると筋肉は働けなくなる）動けなくなったのである。すなわちこのような激しい動的運動（エネルギー代謝率100以上の運動）では、酸素の必要量は毎分23立以上に及ぶ。それに対して最大酸素摂取量（個人が全機能を発揮して体内に摂り入れることのできる酸素の極限量）は2～4立しかない。差し引き毎分約20立の酸素が不足する。この多量に相当する分解物が毎分筋肉内に蓄積されることになる。そのため筋肉が動けなくなったのである。

そして、その疲労が15分かかって回復したということは、15分間は酸素の赤字（酸素債）を返済するために努力したことである。吸気系統を総動員して、特に肺臓、心臓を最大限に督励して激しく活動させ、運動前の筋肉の状態に戻すのに15分かかった。すなわち、心臓は安静時では成人で毎分時3～5立の血液を送り出すが、激しい動的運動では30立以上の血液を送り出すから平時の8～10倍の活動をなし、心肺共に極限活動によって、毎分時2000～4000ccの酸素を摂り入れてグングン回復をはかり、15分かかってようやく負債を補填したことになる。したがって、短時間のうちに起こる酸素債が多ければ多いほど、心臓や肺臓の活動もそれだけ激しくなり、1分未満しか継続できないような激しい運動では、その働きが極限に達することになるのである。

器官鍛練の最も基本的な量的見解に立てば、心臓や肺臓が極限的な働きに耐え得るよう鍛練することは、まずその第一段階であり、そのためには動的に強度なエネルギー代謝率の高い運動をもってするのでなくてはのぞめない。ここに心臓や肺臓の鍛練に有効な運動の性質が求められる根拠が存するので、スポーツとか体操とかいう分類的な見方によって決せられるゆえんがはっきりしてくる。

この理に立つとき、更に具体的なその個体に対する鍛練の仕方を適度に処方することができるのである。それは各個体に応じて、運動の動的強度（エネルギー代謝率によって客観的に捉え得

る)と運動時間とによって算定される疲労と、その回復へ努力する心臓ならびに肺臓の活動を適合させることが可能だからである。

ここには、代表的に極めて激しい運動と器官鍛練との関係を取りあげて、鍛練の基本的な量的考察を試みたのであるが、さらに、運動時間と運動の動的強度との組合せは、無数の多様な回復過程を生起するものであり、器官の活動の仕方は量的にも質的にもさまざまな働きをなすこととなるので、器官の鍛練は質的な鍛練についても考慮されなければならない。しかもそれは、筋肉の種々多様な強化とともになされる営みであることが見忘れられてはならない。

[4] 被動運動の特徴と効果

被動運動(他動運動・受動運動)とは、その字義が示すように、他によって動かされるものであって、自己の意志によって動くというのではなく、自律的・随意的な神経衝動によらないで、外部的な刺激、能因によって、筋組織あるいは神経系を機械的に働かせ、物理化学的にその作用を促進させようとするものである。これは従来より医療的手段として多く用いられてきたものであるが、順次体育専門家等によって、その適用範囲が拡大され、現在積極的訓練それ自身の中にまで導入されるようになってきた。

就中その体育的な効果の上に地歩を占める大なるものは、疲労回復的意義と柔軟性の付与による矯正的・調整的意義である。これらは完全被動において最も効果的であるが、ある方法的目的達成の上からは、幫助的・助長的被動を必要とする。しかし体操の近代派が一般体操における身体練習の中に系統的にこれを取り入れたゆえんのもの、神経衝動の経済的原理を利用し、ポテンシャルの低下を避け、最大のエネルギー効果を得るために、能動運動の中に被動性を見出したことによるものである。実際に能動運動の中に弛緩の一般理論を挿入することによって、自然にもたらされる物理学的法則の身体支配は、極めて練習効率を高いものとすることができる。

被動運動には、全身的被動と部分的被動との二種があることは前に述べたが、方法的にはいずれの場合も、全身あるいはその部分を解緊の状態に置いて行なうことが極めて重要である。従って被動運動は、神経弛緩と極めて密接な関係を持つものであって、被動運動の実際的方法とその効果について考察する前に、まず弛緩そのものについての原理的考察が必要となってくる。

(A) 弛 緩

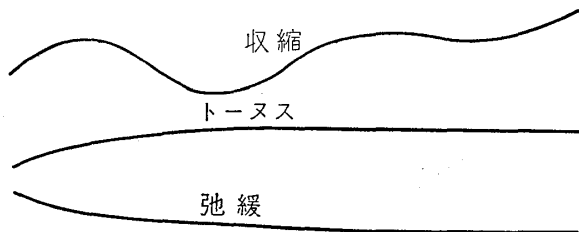
「体操は、筋肉によって行なうのではなく、神経によって行なうのである」といわれるが、これは体操のある意味を表現するに、まことにうがち得た言葉である。

弛緩というのは、神経衝動の問題であるが、神経衝動は、その象徴を通しておよそ3種に分

けて考えることができる。その中の二つは積極的な働きとしてみられている「神経力」の問題と「神経支配」の問題とであり、今一つは消極的な作用、あるいは神経衝撃の受動的現象ともいわれる「神経弛緩」の問題である。

神経力すなわち神経衝動の力は、一つの象徴に過ぎないものではあるが、各個人についてかなり正確に、その発現の力を測定することができる。しかしこれはいわゆる奇跡によって極めて複雑化してくる。火事に遇って普通では持ち上げることのできない重いタンスを一人で持ち出していた等はしばしば耳にするところであり、このような場合は、その発現力が10倍にもなる。神経支配も第二の奇跡を形成するといわれるごとく、神経協調による動作の正確さ、しかもいかなる困難な条件の下においても示される正確さは、いかに多くの力学的な説明によってもなすつくされない。ここに特に取り挙げようとするものは、第三の神経弛緩の問題である

第5図 神経衝動の三種の状態



が、これは前の二つの積極的な問題を零度より下方に延長したものである。

今特別な測定によって、筋肉静止の正常状態における神経衝動が記録する位置を零度とする。その位置は普通トーヌスと呼ばれている。この位置を寒暖計の零度になぞ

らえると、神経衝動を零度以下にまで拡張した状態が存する。これが弛みとか弛緩とかいう名称で呼ばれる現象である。

この理想的な状態が、完全弛緩といわれるものであり、これは稽古によって自律的に得られるようになるが、動物は一般にこの弛みを見せてくれる。特にネコは睡眠中でも目覚めているときでも、容易に体の一部をこの柔軟な状態に置き換えることができる。

この神経弛緩もわれわれに奇跡を見せてくれる。酔っぱらいが不随意的弛緩によって傷害を免れることはしばしば見るところである。これなども弛緩のもたらす利益の一つといえよう。

(ここには弛緩そのものの解説が本旨ではないが、標題との関連において今少しくこの問題の展開を試みることとする。弛緩は、全身的弛緩と部分的弛緩とに区別される。全身的弛緩は前述のごとく不随意的にもたらされるが、弛緩はすべて随意的、自律的に練習することによって習慣化することができるようになる。全身的弛緩の理想的な状態を完全弛緩と呼ぶといったが、これは、睡眠に近い状態になるものであって、この利益は、細胞のよりよい育成が得られ、また神経の力が蓄積されて待機の状態をとることである。従って休息的・回復的意義に最も有効であることである。不眠の仕事の場合でも、全身をこの状態に置くことのできる者は、休息時間が非常に短くてよい。夜ほとんど眠らなくても特別に疲労しない人の秘密はここに存するのである)。これがスポーツへの適用は、ボクシングの試合と試合との間、或いはバスケットボールの試合におけるハーフタイム等のごとき中憩に、急速弛緩ができるようにな

ることであるが、これを積極的に利用したのが体操において矯正的、あるいは疲労回復的になされる全身的被動運動の際の全身的弛緩である。すなわち全身的被動運動は、疲労回復的な意義にも、矯正的意義にも、全身的弛緩が効果の最大増大のために不可欠の要件となるものである。

部分的弛緩は、身体の必要な部分にこの状態を起こすもので、分類すれば、

- (イ) 作業を伴わない部分的弛緩と、
- (ロ) 作業を伴った部分的弛緩

に別けることができる。前者は弛緩に関与しない部分はトーンスの状態にあるものであり、後者は、弛緩に関与しない部分は、動作しているものである。更に前者と後者との複合状態とも見られるものが、動作それ自体の中に弛緩を利用するものであって、現在体育方法の運動技術の中に大いなる地歩を占めるに至ったものである。実際に神経衝動の経済という重大な法則はここから生まれてくる。

これに関連して、弛緩の原理を会得して練習を積んだ者と、未経験の者との二人に、同じ種目の運動を課した場合、後者の動きはまことにぎこちないばかりでなく、前者に比べて非常に疲労を覚える。これは神経の過協調によって起こる神経衝動の浪費による現象である。これによっても部分的弛緩が、身体練習の上にかに大なる利益を持ち来たすものであるかが解る。これを分析してみれば、一つの困難な動作を成就しようとすれば、動作に不必要な部分を犠牲にしてまでも、神経衝動の開通が起こる。これに対して部分的弛緩の習慣化がもたらす利益は、動作に不必要な部分が寄生的な運動や協同作用をしなくなることである。しかも動作に必要な部分のみの作用によって、力および動作の正確さが増大してくるということである。このようにして、いわゆる神経選択の法則が明らかになってくる。この点、新しい体操がその中に弛緩の原理を系統的に導入したことは大いなる進歩といわねばならぬ。

動作の中に弛緩を利用するということは、前にも述べたごとく、それ自身すでに物理的に被動性を織り入れたことであり、能動性と被動性との総合運動によって、求めんとする練習効果の増大をはかるものである。これが実際の方法については後述することにし、ここには、ある部分が完全に弛緩している時に、外部からの能因をその部分に作用させると、最大の効果を挙げ得るものであることを重要な点として挙げる。従って最初にも述べたごとく、全身的被動、部分的被動のいずれの場合でも、被動体或いは被動の部分には、まず弛緩の状態において被動されなければならない。弛緩の状態にあることは、他からの力に対する抵抗力を零に近づけることであり、完全な被動を受ける条件をつくりあげることであって、回復的な目的に向かってなされる場合は、弛緩のもつ休息的意義の上からいっても、特に重要となってくる。

(B) 疲労回復的效果

一般に疲労回復の代表的方法として考えられることは、栄養の補給と休息であり、栄養につ

いては、運動の際、筋肉において糖原質と脂肪等が燃焼分解されてエネルギーを発生し、一方には蛋白質が消費される。筋組成物質が消耗されるのでこれを補給しなければならないし、休息とは、普通にいわれる睡眠休息、気分転換的慰楽などが挙げられるが、弛緩をとまなう完全な睡眠は、神経性疲労の回復には欠かせないことであり、筋性疲労に対しては休息が必要である。

筋性疲労の回復過程を人為的にその原理を適用して促進しようとする方法の一つが、他動的な運動（外部よりの刺戟）の適用である。（生理学的面は略。）

これによって疲労を取りのぞく手段にならなければ意味がないわけで、身体部位の血行をよくすることであって、この原理を応用したものが従来より職業的技術として回復的治療的意味に行なわれているものを挙げれば、

- ① なで、さする方法
- ② 摩 擦 法
- ③ 按 摩 法
- ④ 叩 打 法
- ⑤ 衝 撃 法
- ⑥ 押 圧 法
- ⑦ 伸 展 法

などであり、広い意味には湯治等も含まれるが、これらの中には、原理的にも、方法的・形式的にも疲労回復体操の統体作製上からとり入れられるものが多い。

（C）柔軟性の付与

被動運動の典型的な形式は、外部的な面から、関節を中心として大きく動かされることであり、ここに取りあげた柔軟性付与とは、疲労的現象による柔軟性の一時的喪失を取り戻すということよりも、積極的にこれを豊富なものとすることを指すので、疲労状態からの解放を即柔軟性付与とみることではなく、筋肉および靭帯の収縮位に固定した習慣化の状態に対して、豊富な伸展性を持たせることであり、このことは同時に関節に対してその十分な可動性を与えることである。柔軟性をつけるための条件の一つに、弛緩の原理をもちこんで実施できることが大切である。

以上、被動運動の特徴、効果について述べたが、ここに要約すれば、その特徴とするところは、これによって新しく疲労を伴わないために疲労回復にきわめて好適であり、また柔軟性付与に対しても最も効果的であることである。しかし筋力を養い、筋の容積、質量の増大には無効であって、これが適用には回復的・矯正的な効果として一般体操のなかに採用されるべきで

ある。

参 考 文 献

1. 三橋体育研究所編著：筋骨薄弱者の体操，富士出版社。
2. 勝木新次・石井雄二共著：体　　育，東洋書館。
3. 西村武夫著：真　体　育，第31・32・35・36号，三橋体育研究所。