

特23
358

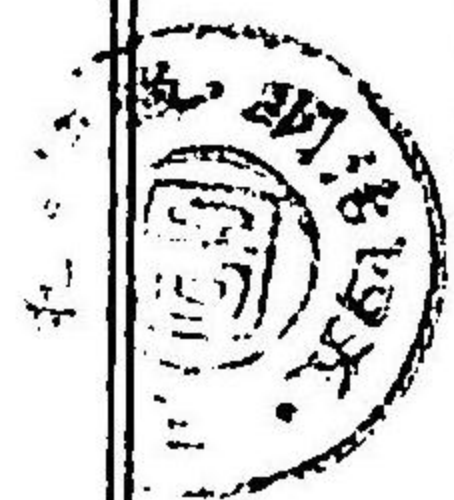
法學士 武田千代三郎著

理論
實驗

競技運動

卷之上

自由英學出版部發兌





S. H. Mangan

恭しく本書を
先師故ストレーンヤ先生
の神燈に献ず



J. M. Strange

理論 競技運動自序

陸上競技運動及び端艇競漕は、明治十六七年の交、余等が先師故ス
トレーンデ先生の熱心なる唱道に依り、舊東京大學三學部に於て
始めて舉行したるを本邦に於ける濫觴とし、夫れより漸次全國各
學校に傳へられ延いて民間にまでも及ぼせり
斯く一般に傳播せりと雖も、熟々、各地方に於ける、競技運動會の實
況を視るに、競技者の訓練、會場の設備、會務の處理、會衆の紀律等に
關し、改善を加ふべきもの鮮しとせず。これ決して余一個の私見に
あらず。世の志ある人にして余と此の感を同ふするもの甚だ多し。
是れ余が自ら揣らずして、敢へて此の小冊子を公にせる所以なり。
本書は、地方の各學校教育者、各學校生徒、及び其の他一般の讀者に、
運動なる一の教育手段の學理と實行とを知悉せしむるを目的と

したれば、成し得る限り専門の術語等を避け、勉めて通俗に解説せり。而して本書に掲ぐる生理上の學説は、ラグランヂ博士、ドクトル、シミツド及びケームブリツヂ大學有名の運動家マイルス學士の所説を始め、其他醫書雜誌新聞紙等に散見せる、學者又は運動家の説に基づき、其の繁を去り簡に就きて之を記述せり。而して其の實驗に屬するものは、先師ストレーンヂ先生の講話及び實地口授、余等同人の實驗、及び余が去る明治三十二年以來、年々兵庫縣立御影師範學校生徒諸氏に就きて、客觀的に觀察したる所等に據るもの其の多きに居れり。

本書は競技運動を主として記述せりと雖も、本書論ずる所の生理の原理、及び體勢訓練法は、筋力、又は働作の輕捷を要する球技、劍道、柔道及び其の他の諸運動にも均しく適用し得べし。余は醫學者にあらず、又教育學者にもあらず。故に所説の淺薄、用語

の失當等、識者の笑を招くもの甚だ多かるべきを恐る。大方の諸士幸に教を垂るゝに吝ならざらむことを切望して止まず。

明治三十六年九月

著者識

嗚呼これ實に本邦運動の鼻祖「ストレーンヂ」先生の像なり先生は英國アヴォンシャイア州の人明治八年四月遙に聘せられて國立東京英語學校の語學教師となる。爾來舊東京大學豫備門及び第一高等中學校に歴任し、精勵格勤多く其の比を見ず、官賞して勳五等に叙し、雙光旭日章を賜ふ。明治廿二年七月五日暴に病んで卒す。人痛惜せざるなし。

先生人と爲り、眞率にして豁達道を教ふる嚴正にして懇切眞に英國紳士の模範たり且諸生を愛する子弟の如く、師弟の間交り水魚の如し先生夙に本邦體育術の振はざるを慨き、時の大學總理と計り、明治十六年始めて競技運動を興し、同年又競漕會を墨江に舉行せり是れ實に本邦に於ける水陸競技運動會の濫觴とす。爾來常に運動獎勵を以て己の任とし、學餘親しく諸生と伍し、或は樹蔭に流汗を拭ふて運動の理想を説き、或は艇上手づから槳を執つて學理

の應用を口授し、懇篤丁寧に到らざるなし。常に諸生を誡めて曰く、競技に尊ぶ所は極力相闘ふて憾を遺すなきに在り、成敗の如きは意に介するに足らずと。又曰く、運動の奥義は情意の鍛練に在り、筋骨を練磨するが如きは抑々末なりと。此に於て諸生漸く走漕の技に熟し、又深く心身鍛練の本旨を會得す。先生視て欣喜措く能はず、益々力を斯道の發達に竭し、或は私財を擲つて諸生の爲に運動の具を供し、或は京濱外客の間に遊説して内外人競技の機會を開く等、周旋盡力到らざる所なく、將に大に爲すあらんとするに當り、上天無情忽焉としてその壽を奪ふ。遺恨何ぞ堪ふべけんや。然れども先生逝くもその遺法は遺れり。即ち先生の名と先生の功績とは、永く本邦教育史に特筆せられて千歳朽つることなかるべきなり。憶ひ起す當年の競技場、先生禮裝威儀を整へ、端然として場の中央に立ち、諸生を麾けば、短袖半袴輕裝の健兒等、馳せて先生を圍む。先生

諸生を一瞥し訓告を垂れ助言を與ふ。令嚴にして意溫、諸生唯々として默聽數刻、忽ちにして歡呼の聲その四圍に起り、健兒踴躍去つて各々其の地に就く。これより天鳴り地震ひ、龍虎相搏つて一奇一正拍手喝采涌くが如く、壯絶快絶、口云ふべからず、筆記すべからず。この事相隔つる既に十有五年、溫容髣髴として猶眼に在り、蘭の如き其の言耿として耳に忘れ難し。茲に恭しく遺影を卷首に掲げ、謹で先生の功績を頌し、聊か謝恩の微衷を表すと云爾。

明治卅六年九月

武田千代三郎謹誌

理論 實驗 競技運動卷之上目次

第一編 總論

第一章 運動の眞價

- (一) 體育としての運動……………三
- (二) 智育としての運動……………六
- (三) 德育としての運動……………七

第二章 運動の類別

- 第一節 修練的運動……………九
- 第二節 競技運動……………一八

第二編 運動生理

第一章 運動の機關

- 第一節 筋肉……………二六

第二節	神經系統	三二
第三節	無意識運動	三四
第四節	不完全隨意筋	三九
第二章	疲勞	四一
第一節	運動機關の損傷	四七
第二節	筋肉機械的活力の衰退	四九
第三節	自家老廢物中毒	五三
第一	苦熱發汗	五四
第二	息切れ	六一
第三	筋肉の硬張	六六
第四節	組織の損廢	八五
第五節	神經系統の疲勞	八七
第三章	休養	九二

第一節	老廢物掃除	九四
第二節	組織の修復	九七
第四章	運動の效果	一〇三
第一節	運動機關に及ぼす效果	一〇四
第二節	全身に及ぼす效果	一二七
第五章	運動の生理的區別	一三六
第一節	運動量	一四二
第二節	劇働の三種	一五一
第三節	力技	一五五
第四節	速技	一六〇
第五節	緩技	一六一
第三編	體勢訓練	一六九
第一章	運動機關活力の増進	一八〇

第一節	筋肉の訓練	一八一
第一	平素の訓練	一八三
第二	競技前の訓練	一八九
第二節	神経の訓練	一九五
第三節	意力の訓練	二〇〇
第二章	疲労の軽減	二〇四
第一節	體重の軽減	二〇八
第二節	筋肉組成物質の代謝	二一六
第三節	飲食物の撰擇	二一九
第三章	訓練中の攝生法	二三〇
第四章	競技に臨む時の注意	二三四
第五章	結論	二三九

理論 實驗 競技運動 卷之上



總論

武田千代三郎著

競技運動の種類

本書の目的

本書に競技運動と稱するのは、端艇、競漕、競歩、競走、高さ及び長さの飛躍球、砲丸、槌等の投げ方等、速度の遅速、距離の長短、遠近を競ふ運動を指すのである。(一九頁)

而して此等の競技運動は、總べての運動中、心身鍛練の手段として、如何なる位置を占め、如何なる價值を有するものであるか。これ等の運動に依りて心身鍛練の効果を收めんと

二
するには、如何なる訓練法を用うべきや。又これ等の運動會を行ふときには、如何に其の設備を爲すべきや、如何に其の事務を處理すべきや、又如何に其の紀律を維持すべきや等を論述するのが、即ち本書の目的である。

此の故に本書は之を分ちて六編とし、第一編に於ては、運動に關する大躰を論じ、第二編に於ては、運動に關する生理の原理にして、特に競技者の習得して置くべき必要ある事柄を説き、第三編には、生理學の應用たる、躰勢訓練の法を説き、第四編に至りて、競技運動に關する技術的の練習法を説き、第五編には、運動會に關する事柄を説き、而して最後に第六編結論として、運動家の心得、運動會の紀律等を説く積りである。

運動は單純なる体育に
あらず

第一章 運動の眞價

運動なるものは、吾人の筋肉を鍛練するの外に、何等の効果のないものであるか。否々決してそうではない。決して左様な單純なものではない。筋肉の鍛練は、運動に依りて收め得べき効果の一であつて、詰り運動をすれば躰も良くなると云ふに過ぎぬのである。更に言ひ換へて見れば、運動は決して目的ではなくして、筋肉鍛練と云ふことよりも、尙ほ一層大切な吾人の智力を練り又徳性を陶冶すると云ふ大目的を達する手段たるに過ぎないのである。要するに運動の貴ぶべき所は、單に夫が体育の手段であるばかりではない、智育とし徳育として、至大の効果を吾人に與ふるの傍ら、又一の体育として、吾人の肉躰に良好の鍛練を與へて呉れる

が爲である。故に單に一の躰育に過ぎずとして之を輕視するが如きは、運動の眞價を知らざるの甚しきものと云ふべきである。

規模の小なる瓦斯會社は、瓦斯を取る爲に石炭を炭く、大規模の製藥會社は他の有用貴重なる藥品を得んが爲に石炭を炭き、瓦斯は副産物として燈火用に之を賣る。運動の事も分り易く云へば、光づ之に類して居ると云ふても宜い。

此の故に運動は躰育智育德育の三方面より、之を觀察して其の眞價の在る所を考察しなければならぬ。

第一 躰育としての運動

吾人の躰軀は正しく之を鍛練すれば、驚くべき強健のものとする事が出来る。有名なるサンドリーの如きは其の一例である。吾人の筋肉は之を訓練すれば、驚くべき鋭敏輕捷のものとなす事が出来る。怒號一發萬噸の巨艦を沈むる砲

運動の三面

躰育としての運動

躰育の四要點

手の眼と指を見よ、腹を割き胎兒を攫み出してその母を救ふ外科醫師の爲す所を見よ、其の他畫工の腕、樂師の指、これ皆吾人の筋肉が訓練の如何に依りては、依然として肉血の一砲たるに止まらざるとを知ることが出来るであらふ。吾人躰育の目的は、これを四つに分けることが出来る。即ち

- (一) 身體自然の生長發育を助長すること。
- (二) これは消極的躰育とでも云ふべきもので、學校衛生など云ふことはこの部に屬するのである。
- (三) 筋骨を肥大強靱ならしむること。
- (四) 之をして各種の疲勞に耐ゆる力を備へしむること。

(四) 筋肉の運動を主宰する神経系統を發達せしむること。即ち、腦を訓練して、或る運動を爲すには、ドレ〜の筋肉を、どの様に働かすべきやを自得せしめ、脊髓及びひ全身の運動

神経を訓練して迅速正確に意の命令を筋肉に傳へ得る様に順致することである。而して此の体育の目的は運動と云ふ手段によりて、之を遂ぐるの外他に道はないのである。

第二 智育としての運動

吾人の筋肉を正しく鍛練して、体育の目的を達そふとすれば、是非生理學の智識を應用しなければならぬ。多くの運動の技術に熟達するには、物理數理及び力學の原理を應用しなければならぬ。これ丈けても運動は學理の實地應用である。其の他旅行でも、山嶽跋涉でも、河海の舟行でも、地理歴史博物氣象、總べて教室内に於て學びたる各學科を復習し、又は眞に之を咀嚼玩味するの好機を與ふるものである。要するに運動は机上に得たる智識を消化して、深く之を腦裡に

印象して忘るゝことなからしめ、又事に當り物に臨みて、既得の智識を活用するを得べき能力を吾人に與ふる所のものである。

第三 德育としての運動

吾人の情及び意は、体力智力と同じく、訓練を経ざれば十分に發達せざるものである。而して運動は吾人にこれ等の腦力を訓練すべき最も有効なる機會を與ふるものである。或る運動特に此の競技運動は、勇往邁進不撓不屈、克己忍耐等の意力を殆んど無意識的に、即ち不知不識の間に養成するものである。又此の競技運動に伴ふ勝敗喜憂、運動會場に於ける禮儀節制等が、競技者の心情に至大の訓育教戒を與へ、圓滿なる情育を遂げしむるものであることは、眞に運動を解する人の能く認識する所である。

以上述べたる通り、運動は決して單純なる体育ではなく、實に吾人の訓育上至大の關係あるものである。試に左の圖に依りて運動が教育上如何なる地位を占めて居るかを示して見ると。

	體育	德育	智育
教室內教育	消極的生長助成	徳に關する智識習得	學理の習得
教室外教育(運動)	神經筋肉の肥大鍛練	徳の實踐躬行	學理の實習活用

こふ云ふものになる。是に由りて之を觀れば、室外教育即ち運動なるものが、教育上極めて重要なる關係を有し、吾人訓育の殆んど七分通り位は、運動の力を假るにあらざれば、成し逐げ得られざるものであることが分るであらふ。然れども運動と名の附くものは、總べて皆、今述べた様な効用があるものと云ふことは出來ない。運動にも色々の種類

があるから、これより其の類別をして、如何なる運動が吾人教育の手段として、最も良効果を來たすものであるかに説き及ぼしたいと考へる。

第二章 運動の類別

運動の種類は百を以て數ふべき程ある。何れも皆、武人か、學者か、醫師か、教育家か、又は運動好きな人に依りて工風せられたものであつて、種々な目的を以て考案せられたるものに相違ない。而して此の多數の運動を其の大體の目的に依りて類別して見ると、(一)娛樂的(二)休慰的(三)復活的(四)修練的

娛樂的

休憩的

復活的

と先づ此の四つに大別することが出来る。

第一の娛樂的と云ふのは、單に吾人を面白く樂ませると云ふ丈けのものであつて、室内遊技や魚釣りなどは、此の種の運動である。第二の休憩的と云ふのは、疲勞したる心身を慰める爲にやる運動である。譬へは、長く椅子に倚りて勉強した後、一寸散歩に出るとか。又は或る局部のみを疲勞させる運動をした後に、今度は他の違つた運動をして、疲勞させた部の凝りを取る爲にする運動を云ふのである。第三の復活的とは運動で鍛へた心身活力が衰へない様に、常に怠らず之を維持する爲に行ふべき運動を云ふのである。吾人は幼年時代より壯年時代に至る迄、種々の運動に依りて吾人の心身を鍛へて來たのであるが、既に中年に達して仕舞ふと、精力なり又其の生計の都合上壯者と同様なる運動を爲

修練的

修練的運動

理想の修練的運動

し、又は運動の爲に、壯者と同一の時間を費すことは出来ない。最非何か時間、其の他の都合上、容易に我が活力を維持して行ける様な運動を見附出さねばならぬ。これが即ち復活的の運動と云ふので、専ら中年以上の人に最も必要なるものである。而して幼年より壯年時代に至るまでは、吾人は最も力を其の心身の鍛練に盡さねばならぬ。大切の時代であつて、此の目的を達せんが爲に、撰み用うるのが、即ち第四の所謂修練的の運動と云ふのである。

第一節 修練的運動

修練的運動とは主として心身の鍛練を目的とするものである。而して此の心身の鍛練と云ふのは如何なる意味であるかと云へば、吾人の筋骨を、各自生來の體質に應じて、其の

發達し得べき極度迄、肥大強壯ならしめ、吾人の筋肉神経を訓練して、鋭敏精巧なる一種の肉製機械たらしめ、同時に吾人の心的靈能を發達せしめ、慧明活潑、血あり涙ある所のものたらしめると云ふ事であつて、これが即ち修練的運動の理想的目的である。

然しながら、此の理想的の目的は、只一つの運動に依りて之を達することは出来ないのである、今日までまだ其の様な完全なる運動法を案出した人はないのである、今後とても此の如き完全なる方法を工風し得る人は容易にあるまいと考へる故に、此の理想的の目的を達せようと思はゞ、止むを得ず種々の運動を併用しなければならぬ。して此の異種の併用すら、所謂十人十色であつて、運動を論し又は之を實施するに當り、種々な學說や色々の流儀があつて、甲論乙駁

其の歸着する所を知らないのである。何が故に理想的の運動を案出するのに、此くも困難であるかと云ふに、これには數多の源因がある、今其の重なるものを掲げれば、左記の通りである。

- (一) 其の目的が複雑である。
 - (二) 各國各々其の國情が違ふ。
 - (三) 運動實施上に色々の都合がある。
 - (四) 男女同じ譯には行かぬ。
 - (五) 最後に人間は活き物である。
- 以上此の五つの理由があるから、理想のみに依りて運動法を工風することが出来ないのである。

第一 目的の複雑。

修練の目的は甚だ複雑であるから、一の運動で能く此の目

的を貫く事は六ヶ敷いのである。彼の希臘羅馬時代に於けるが如く、筋骨を鍛ふるを以て教育の能事と爲すときか、又は今日我が國の力士社會に於けるが如き場合に於ては、其の目的が單純であるが故に、隨つて其の手段を案出するにも困難はない。然れども今日の活世界は、吾人を驅りて智識の習得に忙殺せしめ、動もすれば軀軀の重んずべきことを忘れしむる様な時代であつて、悠々として運動をのみ是れ勉むることを許さない。

國情

第二 各國の國情

各國の國情は又國民をして理想的の運動に(若しありとしても)耽ることを許さない。國の必要は動もすれば一般教育上の不利を知りつゝも、尙ほ兵式に則れる運動法を棄つること能はざることもある。

實施上の關係

第三 實施上の關係

如何に理想に近き良運動があつても、何れの土地にも何れの季節にも、又如何なる人にも、直に之を行ふことは出来ない。山地と海邊。夏と冬ではどうしても同一の運動をするとは出来ない。又運動の種類によりては場所が要り、道具が要る。廣き運動場又は体操室を有せざるもの、高價の器械を備ふる能はざるものは、如何に良法を見出すと雖ども之を行ふに由がない。又運動に依りては、或は對手を要し、又は數名若くは數十名の仲間を要するものがあつて、何時でも此の對手又は仲間を得ることが出来る。と云ふ譯には行かぬ。又運動に依りては、之に習熟し又は之を行ふが爲に非常なる長日月、又は時間を要するものがあつて、体操専門家、又は運動を業とするもの以外には之を學ばしむることが出来

ぬのもある。此くの如く運動は、之を實施するに當り種々の事情を斟酌しなければならぬから、これが爲に大に其の採擇の範圍を狭められる。

第四 男女の別

男女十二三歳位迄は、大躰に於て略ぼ相似たる運動をなさしめても強て差支へは無いかも知れぬが、年齢が長ずるに隨ひて運動法を異にすべきは論を待たない。

第五 人類の天性

人類は活き物である。しかしたゞの活き物と違ひて、牛馬の如くに吾人の意志如何に依りて、自在に之を驅使することは出来ない。吾人は其の天性により事物に好悪愛憎がある。人々各々特種の嗜好があり又趣味を有つて居る。國々又各々其の歴史と人情とを異にして居る。自然を愛するものも

男女

人の天性

種々の性質の運動凡そ十二種あり

修練的運動の類別

あり、人工を賞するものもあり。活動を好むもあれば、靜座を悦ぶものもある。故に一の運動にして何人をも悦ばしめ何れの國民をも楽しましむると云ふことは決して望むことは出来ない。

此の如く運動なるものは、種々の條件に制せらるゝが爲に、一の方法に依りて此の總べての要求に應ずることは出来ない。隨つて色々の性質のものが現れて來るのである。即ち

- (一) 強制的
 - (二) 任意的
 - (三) 個人的
 - (四) 集團的
 - (五) 有趣味的
 - (六) 無趣味的
 - (七) 武術的
 - (八) 遊技的
 - (九) 水上技
 - (十) 陸上技
 - (十一) 勝敗競争的
- (二) 優劣比較的等が即ちこれである。
- 此の如くに斟酌鹽梅して案出せられ、現時廣く各國に行はるゝ修練的運動を區別して見ると、先づ

(一) 武術的操練

個人の發達

最強者の撰定

競技運動

(二) 体操 (分ちて普通、柔軟、器械の三種とす)
 (三) 遊技

の三種に大別することが出来る。

而して此の三種の内には個人單獨の發達を計るに便なる
 と然らざるものがあり。而して又此の個人の發達に便な
 るもの、内にも、多勢ある其の内にて、其の最も強きものを
 撰定することの全く出来ないものと、出来ても困難なるも
 のと又誠に容易く出来るものとの三通りある。競技運動は
 即ち此の最も強きものを一目して判然たらしむる所の運
 動である

第二節 競技運動

其の特色

競技運動は個人單獨の身力心力を發達せしむるに最も適
 せる運動であつて、彼の集團的運動に於けるが如く最弱者
 又は最劣者と伍して其の御附合をさせられることもなく、
 又團隊遊技に於けるが如くに、我か仲間の爲に殉死するの
 必要もなく、各人任意に其の筋力と智力を活用し所謂一騎
 打ちを爲し得る運動である。故に個人としての能力を發達
 せしむるには此上のなき良運動である。

競技運動が又他の修練的運動に秀づる點は、一所に集りた
 る競技者中に就いては勿論、世と時と處を異にせる競技者
 に對しても均しく其の優劣を比較し得べき道あることが
 即ちこれである。

團隊運動に於ては、強者優者は弱者劣者と同一なる働作を爲さなければ、
 ならぬ。角力、擊劍、柔道等に於ては、其最優者を定むるには、長き時間と非常

○
の人数が悪かる。之に反して競技運動に於ては、同時に数名若くは數十名中の最優者を撰定することが出来る。又角力や擊劍等では世を隔てたる横綱や名人の比較をすることは不可能であるけれども、競技運動では一定の標準と条件とを定めて置きさへすれば、隔世又は遠國の競技者間の優劣をも易く比較することが出来る。

上來畧ほ競技運動に關する概論を述べた、これより編を逐ふて其の各論を詳述しよう。

第二編 運動生理

競技運動の訓練法を學び、巧に之を實地に應用して筋力を強大にし、四肢の動作を敏捷ならしめ、疲勞を來たすこと遅くして能く長時の劇働に堪へ、艇舳白沫を飛ばして尺寸の前後を争ふのとき、競技場裡龍虎力を闘はして一合一離、衆皆手に汗して之を觀るのとき、自若として已れを持し、泰然として敵を制し、戰酣にして意氣益々昂るが如き、軀勢を養ひ得んと欲せば、先づ運動に關する生理學の原理を學ばなければならぬ。何となれば、競技の軀勢訓練は學理の應用に外ならぬからである。然しなから讀者は既に普通の生理學を學ばれたことであらうから、茲には競技訓練に必要な

ことの概要を述べるだけにして置かう。

第一章 運動の機關

吾人の軀體は骨と云ふ種々の大きさ及び形を有し、色々な方向及び角度に動く様に、關節を以て接ぎ合せてある損扨を筋肉と云ふ發條に依りて動かす様に出來て居る。吾人運動の原動力は實に此の筋肉の収縮に基づくのである。筋の兩端は腱となりて、一端は甲の骨に、他端は乙の骨に附着して居る。而して此の筋肉が収縮して甲乙の二骨を引き

運動の機關

骨と肉

手 足

幹部の筋骨

附ける。斯くして種々の運動が出来る。

吾人の運動は重に手と足の働きに依るのである。吾人の運動は細大粗密となく、手を以て爲さざるものはない。而して足は所要に應じて、上下左右、前後緩急、吾人の軀を移動するの用を爲して居る。

然れども吾人が手や足を動かすときには、單に手の筋肉や足の筋肉のみが働いて居るのではない。それと同時に全身の筋肉が働いて居るのである。

首から胸、腹、脊、腰へかけての一大塊なる幹部即ち俗に云ふ胴中は、實に吾人軀體の中心となり土臺となつて、四肢即ち左右の手足なる有用な損扨を取附ける支柱となつて居るのである。故に手や足が働らかうとすると、首から肩、胸、腹、脊、腰にある數多の大なる筋肉が緊張して、肩の骨や、腰の骨や、

肋骨や脊髄等を引き締めて、手や足に對して堅固なる基礎を作つて、手足をして充分に其の力を揮ふことを得せしめるのである。若しそふでない、吾人の軀は恰も死骸のやうになつて、胴中がグラ々々として手足を動かすことが出来ない。胴の筋肉が弛んで休んで居るのは人が睡つて居るときだけで、起きて居るときは、胴の筋肉は常に皆働いて居るのである。而して吾人が起立の姿勢に在るときは、足は胴を支へる土臺の用を爲して居る。(二五七頁)

一般の誤解

この點は誤解して居る人が多い。譬へばボートを漕ぎ、和船の櫓を押すときは、手ばかり働いて居ると考へるが如き即ちこれである。人体の如何なる微々たる運動でも單に二三の筋肉のみが働いて居るのではない。必ず多數の助成筋及び制抗筋が、他より主働筋の運動を助成調節して居るのである。讀者は宜しく人体解剖圖に依りて、各筋肉相互の關係を研窮すべきである。

筋肉と神経系統

以上述べたる如く筋肉は實に吾人の軀軀を動かすところの機關であつて、而して此の筋肉の運動を主宰し、之を指揮命令して、吾人の意の如くに働かしむるものは、神経系統即ち脳髓、脊髄及び運動神経である。此の故に筋肉と神経系統とを總稱して運動機關と云ふのである。

人体

人の手は精巧無比なり

人体は天地間に存在する最も精巧なる機關である。而して此の精巧なる機關中で、又最も精巧を極めたものは、吾人の手に如くものはない。造化の工風したる機械で、此の位のものには他に決して類はない。指先さの働きは暫く措きて左右の手の肩から指先さ迄を一と括りにして能く之を檢べて見るに、肩、肘及び手首の三關節を同時に働かせると、兩手を垂下したまゝ、殆んど一と廻り即ち三百六十度だけ廻轉せしむることが出来る。

第一節 筋肉

筋肉
其の數

筋肉は細胞の集合せる筋纖維を太く組合せたるものであつて、各々其の大小長短を異にし、人軀中には其の數が凡そ五百餘個ある。而して此の筋肉が種々に收縮して、人軀の總べての運動が出来るのである。

主動筋、
制抗筋、
助成筋、

人軀の運動は前にも述べたる如く、皆數個の筋肉の收縮に基づくものであつて、たとひ一二個の筋肉のみに依るものは殆んどないと云ふて宜しい。譬へば自轉車に乗つたり、梁木を渡つたりするとき、軀の重心を保つには、全身の筋肉が働いて居る。又單に右の手を肩の高さに水平に擧げるのにも、垂れたる手を上げる筋肉(主動筋)と、上り過ぎぬ様に反對の方向からも片寄らぬ様に調子を取つて居る筋肉(助成筋)と、夫れから又、軀が右の方に傾かぬ様に重心の釣合を取つて居る筋肉(これも助成筋)と、斯く數多の筋肉が力を合せて働いて居る。

筋肉の共働

鍛へた肉
鍛へぬ肉
筋力

總べての運動は今言つた通り、數多の筋肉の共働に依るものであつて、此の共働の配合が巧に行けば精巧な運動が出来る。これが拙なれば運動も拙劣である。種々なる配合を覺へ多くの筋肉の共働を調整することに熟したる人を、手藝に熟練したる工人、又は運動に巧なる人と云ふのである。

運動に依りて鍛へたる筋肉は、其の纖維太く且つ丈夫である。之に反して鍛へざる筋肉は細くして弱い。筋力即ち筋肉が收縮して其の兩端の骨を引附ける力は、筋肉の大小に正比例して居る。然し其の極度の力量は、何の位ひあるか、これを測定する方法がない。

通例吾人が使つて居る力は、筋肉固有の力の一部分にしか過ぎない。劇しき競技の競争、又は戦闘危難に於けるが如き危急存亡の際でなければ、筋肉極度の力を出ぬものである。故に吾人が常時に出す力を筋力の現力と名づけ、非常の際にのみ現出する力を其の潜力と名づける。火事の際に女が簾笥を擔いたり、地震の時に非常に重い梁を持上げて其の下に壓せら

現力
潜力

れて居る人を救ふなどは此皆潜力の爲である。然れども此の如き潜力を使用するときは、必ず筋肉肉鞘、腱、靭帯等を損傷する虞がある。故に並大抵のときは、吾人天性の命ずる所に依り現力だけで済ますのである。恰も彼の水雷駆逐艦がイザと云ふ時には、疾風も及ばぬ速力を有しながら平素は大概の急用でも経済速力で航行するが如きと同じである。

筋力の強弱は意力の大小に依る

収縮の潜伏期

筋力の強弱は又これが収縮を促がす刺戟力、即ち吾人の意力の強弱に比例して居る。刺戟極めて大なるときは、筋肉は極度に収縮して、其の潜力をも現出するに至るのである。筋肉が意力の刺戟を受けてより、収縮し始めるまでには、多少の時間がかかる。之を収縮の潜伏期と云ふて居る。而して此の潜伏期の長短は、刺戟力の強弱に反比例をなして居る。運動を要求する意力強大なるときは、筋肉は迅速に且つ強く収縮をするけれども、此の意力が強大ならざれば、筋肉の運動遅緩にして且つ弱く。

外來の刺戟

此の刺戟が運動を爲し居る本人の意志より出でずして、全く外來の刺戟であるときでも同じである。譬へば操練若くは体操の諸働作は、號令の嚴なると否とに依りて活潑にも不活潑にもなる。無意識の運動でも亦た同じである。蚤に喰はれた時と、蜂に刺された時との吾人の働作を比較すれば直ぐ分る。

筋肉の温度

筋肉は寒暑共に甚だしきときは、其の収縮力を減ずるものである。筋肉が最も能く動くのは適度の温度のときである。

筋繊維組織の細胞中の肉様汁、プラスマは攝氏零度以下では氷結し、三度以上に達すると、始めて液状となりて流動し、四十五度になると凝固し始める。

又此のプラスマは乳酸等に觸れると凝固する。

筋力の本體

筋力の本體は如何なるものであるかは、今日はまだ判然して居らない。只だ此の力には或る一定の量があつて、夫を用

る盡すと筋肉は一時全く其の力を失ふけれども、暫く之を休養すると、再び其の力が現はれるものであることだけは知られて居る。(四九頁一五〇頁)

手を水平に保ち四五分時を経るときは、筋力漸く衰へ終に消失して仕舞ふ。併し其の手を一度垂下して暫時之を休養するときには、直に再び舊位置に復して、若干時之を其の位置に保つことが出来る。

筋肉組織中には、脂肪、水分、其の他組織燃焼の際酸素と化合して乳酸尿酸其の他性分不明の含窒素老廢物となるべき物質が含まれて居る。而して此の某物質の含有せらるゝ分量は、其の筋肉平素使用の多少に反比例を爲して居る。

平素運動を怠らざる人の筋肉内には此の某物質の分量が少ないけれども運動しつけぬ人の筋肉にはこれが多量に蓄積されて居る。而して此の物質が燃焼して生ずる老廢物中の乳酸尿酸其の他の含窒素物は筋肉の

(七六頁一八四頁)

筋肉組織中の含有物

収縮力を奪ふものであつて、此の老廢物が筋肉に滯つて居る間は其の筋肉は硬張して居て之を動かすと痛疼を覺える。

筋肉のことに就いては、次章以下に於て詳しく説明をする筈であるけれども、讀者をして本編の始めに於て、吾人運動機關の主要素たる筋肉の何物たるやを知得せしむることが極めて必要と認めて茲に概要を述べたのである。

第二節 神経系統

筋肉は固有の収縮力を有つて居るけれども、獨りでは動かない。他より刺戟を受けて始めて動くものである。吾人の筋肉を刺戟して之を収縮せしむるものは、即ち吾人の意力であつて、而して此の刺戟を筋肉に傳ふるものは神経である。筋肉は意力の外他の刺戟に依りても収縮する。譬へば針にて刺されたと

神経系統

筋肉を収縮せしむる刺戟

き、蛋に喰はれたとき、電流に觸れたとき、或る強き酸類に觸れたとき、又は強く打たれたり、捻ひねられたりすると、筋肉は自然に収縮する。

普通の場合に於ては、吾人の筋肉は、意力の刺戟に依りて収縮するものである、而して筋肉収縮の遅速及び強弱は、意力活動の大小に依るものであることは先に述べた通りである。

これを電氣に譬へて見れば、意力は丁度發電機の如く、神経は導線の如く、而して筋肉は尙ほ發働機の如くである。電力が大なれば發働機の回轉が盛になり、電力が弱ければ、其の廻轉が緩漫となるのと毫も違つたことはない。

電氣の導線も金屬の種類、針金の徑の大小に依りて電流の通過に對する抵抗力が違ふ如く、人の神経にも刺戟を傳達する力が甲乙の人皆一様でない、而して此の生來の神経力

は或る度迄は訓練によりて増大せしむることが出来る。神経を組成する物質其の物も、訓練せらるれば丈夫になるものである。

運動に依りて訓練せられた、即ち屢々同一の命令を傳達する神経は、其の傳達の速度も増し、筋肉に持つて行く刺戟力も強くなる、又常に劇しき伸縮磨擦壓迫を受くる筋肉内の神経は、此等の震動に對する抵抗力を増して來る。擊劍家の頭や小手は通常人よりも、打たれても痛みを感ずることが少ない。

意の命令は腦より脊髓及び運動神経を経て、筋肉に傳達せらるゝものである。而して此の三つの者は、運動に依りて其の力を増して行くこと、恰も筋肉が運動に依りて發育して行くと同一である。

今日迄の學問では、筋肉の發達する狀況は明に説明されて居るけれども、神経系統の方は、如何なる機械的又は化學的の變化を來たすやを明にす

る丈けには進んで居らぬ。ドクトル、ルイ氏は一肢を失へる人の脳を検して、其の肢の運動を主宰する部の組織が著しく衰退せることを發見した事がある。これから推せば、盛んに使ふ腦の局部は頻々たる使用と共に發達して行くべき理を知ることが出来る。

第三節 無意識運動

無意識の運動と云ふのは、自分が故意に動かそうと思はな
いで、筋肉が自然に動くことを云ふのである。

これには二つの區別がある。習慣的無意識運動と絶對的無
意識運動とがこれである。

習慣的と云ふのは、其の始めは意の命令に基づける運動で
あつたのが、習熟の結果無意識となりたるものを云ふので、
絶對的と云ふのは、始めから全く意の命令を待たぬものを
云ふのである。

無意識運動

其の區別

習慣的無意識

第一 習慣的無意識運動

筋肉の運動は意の刺戟に依るものであることは前に述べ
た通りである。然れども常に同一の運動を反覆繰返して居
ると、其の命令傳達の中継ぎたる脊髓が能く此の運動に關
する命令を暗記して、終には復た一々脊髓を煩はすことな
く、自ら夫々の神経を使役して所要の筋肉を働かせる様
になつて来る。これを脊髓の反射作用と云つて、斯かる運動を
習慣的の無意識運動と云ふのである。即ち其の運動には吾
人の意思が少しも干渉しないと云ふ意味である。

其の例

吾人が幼時始めて歩むことを學んだときは、非常の勉強をして覺えたの
である。箸で飯を喰ふのも亦たそうである。併し今日では歩くのは殆んど
無意識である。箸を口へ運ぶのも亦た無意識である。
吾人が蚤や蚊に刺されると、自然に我れ知らず其の局部に手を持って行
く。馬子や船頭は無意識に鼻歌を謳ひ、鐵道馬車の馬は「ベル」が鳴りさへす

此の運動は意識運動に復するを得

此の無意識運動は本來は意識に基づく運動であるから、何時でも必要があるとき直に意識運動に復して来る。

其の例

險阻なる悪路を歩み、又は一本橋を渡るときは、歩行は意識運動となる。極めて熱き物を喰ふときは無意識では行かぬ。歌の稽古するのは意識に依り、ベルを鳴らさず手綱のみで馬を止めると馬は意識して止まる。新規に買つたばかりで未だ手慣れぬ煙管に煙草を詰めるときは最早無意識に出来ぬ。大岡越前守の頓智も此の理を應用したのである。此の如く一度無意識に出来る迄熟練した運動も、特に注意を要するか、少しも又習熟に依りて無意識となつた運動は、なまじ意力を用ゐざる方が巧に出来ることがある。書家が氣取り過ぎて書損をなしたり、大弓の勝負に平

素の天狗が鼻を折られるが如きは、全く此の理に基づくのである。然れども習熟の度が極めて高くなると、自ら信し自ら恃むことが強くなるから、意が心配をして世話を焼くことがなく、矢張り平氣に無意識にやること出来る。此の故に大名人には遣り損ひが少ない。

無意識運動の利益
(二四頁)

筋肉の記憶力

無意識の運動は今述べた如く、脳髓が脊髄に委任して、自ら直接に干渉しないものであるから、學生の如くに常に脳を使つて居る者をして、脳の休養を爲さしむるには一番能き運動である。散歩及びボート遊び等は其の適例である。筋肉も屢々同一運動をやらせられると、其の運動を爲すに最も適する如き形ちに發育し、且つ神経の刺激に對する感應力を増して行くのみならず、幾分か又其の運動に要する力の強弱や、動く方向や、動き工合や、動作の遅速等を自覺するに至るものらしい。名を附ければ筋肉の記憶力とでも云

ふべきもので、これは丁度脊髄が脳髓の代理をする如く、筋肉自身の感覺發達の結果脊髄に煩ひをかけずして、幾分か其の勞を助けさせると云ふ、人體不可思議の靈能の一でもあらうかと思はれる。しかしこの點に關しては、著者は確とした考證は持たぬ。(二二頁)

第二 絶對的無意識運動

普通の無意識運動は、本來は意志に依る運動であるのであるが、茲に述べるのは、本來から全く意志に基づかざるものである。咳嗽をしたり、吃逆しよげきをしたり、噴嚏げんげつをしたり、笑つたりするのは、皆此の種の無意識運動である。

此の運動中の或るものも亦た意識運動とすることが出来る。即ち態ざと咳嗽をしたり、笑つたりするときは、意識運動となる。

絶對的無意識運動

其の例

意識運動ともなる

絶對的無意識運動と意

力
脊髄の反射作用に基づく、此等の無意識運動中の或るものは、意力を以て之に抵抗することが出来る。社交上の禮儀、又は病者の看護等の爲に、是非笑を忍び、咳嗽を殺さなければならぬ場合は屢々ある。此等無意識運動を即時に抑制し得る士女を、教育ある人と云ひ、然らざるを無教育と云ふのである。

第四節 不完全隨意筋

不完全隨意筋
筋肉の二種
人躰の筋肉は隨意筋と、不隨意筋との二種に大別されて居る。隨意筋とは吾人の意力に依り之を動かし得るもので、吾人の運動を掌る筋肉、即ち骨と連絡して居る筋肉は大抵此の部に屬するものである。不隨意筋とは吾人の意の如くならざるもので、營養機關たる諸内臓の筋肉は殆んど皆此の

不完全隨意筋

呼吸と意力

人の尻尾

人の耳

部に屬して居る。

茲に不完全隨意筋とても云ふべきものがある。呼吸に干渉する筋肉は、或る度迄は隨意筋である、即ち呼吸作用は本來は不隨意運動であるけれども、幾分かは意力を以て、之を左右することが出来る。

意力を用ゐて呼吸を調製することは、或る運動には極めて必要なる訓練の一である。射的、弓術、水游、競漕、競走、角力、峻坂登昇等の運動に於ては、成敗苦樂全く此の呼吸調製の巧拙に依りて分るゝことがある。

人類進化の爲め全く不用となりて今では僅に其痕跡のみを残すものがある。吾人の尻尾が即ちこれである。今一つ、必要を見ざる爲め、動かなくなつたものがある。吾人の耳が即ちこれである。

然るに此の耳は訓練すれば幾分か動く様になる。著者が識れる人に隨意に耳を動かす人が二人ある。或る一派の座禪の法に耳根圓通法とて始め

疲勞

疲勞と俗説

第二章 疲勞

の内は專心耳を動かすことのみを訓練させるのがあつて、著者が識れる二人の内の一人は、此の座禪によりて耳を動かす得る様になつた人である。これに由りて之を觀れば、吾人の耳は全くの不隨意筋ではなくて一の不十全なる隨意筋だと云ふても差支がない様である。

吾人は運動をした後疲れたと云ふ。吾人は何人も疲れと云ふ一種の感覺を経験して居る。然れども吾人の多くは、此の疲れなるものは果して如何なるものであるか、如何にして生ずるものであるか、之を輕減するの道なきものか、又は如

疲労の研究は運動家に
極めて必要なり

何にせよ速に之を除き得べきものであるか等の事に至りては、深く意を留むるものがない。此の故に競技運動の訓練中などには、此の疲労なるものに對して、往々笑ふべき俗説が行はれて居る。一例を示せば、梅干を咬へて走れば息が切れないと云ふが如き即ちこれである。(六二頁)

吾人の運動を妨ぐるものは、運動に併發する種々の疲労である。故に競技運動に於て、意の如く己れの臂力脚力を揮はんと思はゞ、先づ此の疲労に關する學理を究め、成るべく之を軽減することを工風するのが第一に肝要の事である。これより疲労の類別及び其の性質を解説して疲労の何者たるかを明にしよう。

吾人は運動すると必ず多少の疲労を覺える。而して一と口

疲労の大別

に此の疲労と云ふ内には、(一)純粹の精神疲労と(二)肉體の疲労と夫れから(三)筋肉疲労に伴ふ精神疲労との三種の別がある。

主觀的疲労

第一の純粹の精神疲労は、全く主觀的のものであつて、精神作用によりて吾人が自覺する疲労である。精神不活潑なるときは、極めて微々たる運動でも、甚だしく疲労を感じる。場合に依りては運動せずして疲労を來すことがある。即ち此の種の疲労は運動に基づく心身の疲労と云ふよりは寧ろ精神の状態によりて自覺する一の感覺と云ふ方が適當である。

精神状態と疲労

吾人の心力は筋力と同じく、時々状態によりて勢力の消長を免れぬものである。空氣乾燥して風ある日には、吾人は労働の苦を感じることが少ないけれども、蒸暑きときには

非常に其の苦を感ずる。これと同様に吾人の精神爽快なるときは、吾人は長時間の劇働をやつても疲勞を感ずることが少なく、之に反して精神不快なるときは、運動を始めざるうちより既に疲勞を覺うることがある。

趣味ある遊技には、吾人は殆んど飲食さへも忘れて、事實非常に疲勞せるのも覺知しない。之に反して趣味なき体操等を強制せらるゝときは、隊伍に加はるゝと同時に心身の倦怠を覺うることがある。(二三四頁)

此の種の運動は全く運動者當時の精神状態に依るものであるから、其の原因や程度に就いて、一定の原則を定めることは出来ない。謂はゞ無形の疲勞と做して宜いのである。第二と第三の疲勞は、運動直接の結果であつて其の原因結果に就いては一定の原理が存して居る。本章論ずる所は、即ち此の二者に就いてある。

其の例

各種の疲勞

其の種類

運動に基づきて發生する疲勞には種々のものがある。而して此等の疲勞の内には、運動を止めると直ぐ消へ失せて忘れて仕舞ふのもあり、又は數時間若くは數日後迄も續くものもある。

吾人が一口に疲勞と稱して居る現象を列べて見ると(一)熱苦しきこと(二)局部筋肉の痛み(三)筋肉の機械的活力の消滅(四)息切れ(五)筋肉の硬張(六)氣力銷沈(七)全身の違和困憊(八)筋肉の物質的活力の消滅と此の八つである。

- (一) 運動すると筋肉組織燃焼の爲に熱を生じ、体温が昇り汗が出て熱苦しくて耐へ難くなる。
- (二) 運動をすると劇しく使ひたる筋肉に痛疼を感ずることがある。
- (三) 鐵啞鈴を持ちて手を水平に保つときは、暫くすると手の力が全く喪

源因に依る區別

- 失されて止むを得ず、之を下げる、暫く手を休めて置けば再び此の運動を繰返すことが出来る。初度の運動に依り一時消滅したる活力が、少時の休養に依りて回復せられたのである。
- (四) 運動をすると呼吸が盛になり、運動が劇しければ終に息が切れて仕舞ふ。
- (五) 劇しく筋肉を使ふと、突張つて棒の如くになり仕舞には動かなくなると、運動後數日を経過しても、此の凝りが取れ切れずして、其の部に痛みを覺ふることがある。
- (六) 運動の種類に依りては、筋肉の疲勞に先だちて、神経や意力が先づ衰へることがある。
- (七) 運動過激に失するときは、全身の大困憊を來たし、其の上尙ほ無理をすると、筋肉の組織が廢滅して生活力を失ふに至ることがある。

右に列記したのは何人にも普通に起る疲勞であつて、之を其の源因に依りて分類すると(一)運動機關の損傷(二)筋肉機械的活力の衰退(三)自家老廢物中毒(四)組織の損廢(五)神経系

統の疲勞の五種となる。

而して此等の疲勞は、其の疲勞を來たす部分が一局部に限らるゝと、全身に涉るとの別によりて、之を局部疲勞、全身疲勞の二種とし、又其の發生する時期と、繼續する時間の長短とに依りて、之を併發的及び持續的の二種とすることが出来る。

これより順次に前記五種の疲勞を説明しよう。

第一節 運動機關の損傷

運動に依りて生ずる筋肉等の損傷は、疲勞と云ふよりも寧ろ怪我と云ふ方が適當である。而して此等の損傷は運動に依りて軀軀を鍛へたことなき人に多く起るのである。即ち筋骨の發達せざる人は、運動に伴ふ筋骨、腱韌帶等の劇しき

局部疲勞、全身疲勞

併發的疲勞、持續的疲勞

運動機關の損傷

怪我

摩擦壓迫緊張伸展等の震撞に抵抗する力が弱い爲に、其の局部に輕微の損傷を來たし、充血焮衝等の爲に痛疼を感ずるのである。而して此の損傷は何人と雖も、筋骨の發育せざる間は多少は免れ難き所であるが、追々順序を追ふて筋骨を鍛へて行けば、自然に之に對する抵抗力が増して來るか、終には大抵の事では、かゝる損傷を來たさない様になる。故に此種の疲勞は、相當の筋骨鍛練を経たる運動家には、普通には先づ起らないものと做して宜いのである。若しかゝる損傷を招くことがあらば、夫れは怪我をしたと云ふべきで、疲勞とは云ふことは出來ぬ。

其の例

始めて漕艇術を習ふ人は、忽ち掌及び拇指の内側にマメが出來る。草鞋を穿きつけぬ人は、直ぐ草鞋喰ひが出來る。柔弱な人が機械体操の金棒運動をやると、肩や肘の關節を損ずる。皆抵抗力が弱い爲である。慣れれば此の

の損傷は生じない。

又運動の種類に依りては、勢ひ多少の怪我を免れないものがある。又不注意の爲に、如何なる強壯者も誤つて怪我をすることがある。併しこれ等は、茲に所謂疲勞と云ふ部類ではない。

第二節 筋肉機械的活力の衰退

筋肉機械的活力の衰退

此の力には一定の量あり

筋肉は固有の機械的活力即ち收縮力を有し、意力の刺戟に依りて收縮することは前章に述べた如くである。然れども此の活力は無限に筋肉内に存するものではなくて、凡そ一定の量があつて、これを用ゐ盡すと、筋肉は一時全く其の收縮力を失つて仕舞ふ。然らば筋肉は一と度び其の力を失ふと、夫れ切り之を回復しないかと云ふに、暫時之を休めて置けば、自然に復た之を回復して再び收縮し得るのである。然れども此の場合に於ては、直ぐには前と同じ力量を回復し

其の例

ない。同じやうになるのには、餘程の長時間が懸かる。

讀者は握力計を以て握力を計つたことがあるであらう。而して二三回目は初回ほどに力が出て、三四回と漸次其の力を減じて、終には全く之を失ふに至ることを知らるゝてあらう。

柱に懸つて居るボン／＼時計の螺旋を巻くときは、如何なる腕力家と雖も中途で休まずに巻きたることは困難である。大概の人は中途で力を失つて、一と休みする。しかし此の休みはホンの暫時で宜しい。其他此の種の實例は澤山ある。

其の理由

此等の運動は筋肉の組織に大變化を來たす程の劇働でもない。又かゝる短少輕微な運動の爲に、意力が疲憊する筈もなく、又神經が意力の刺戟を筋肉に傳へ得ざる迄に疲れ切る筈もない。此く誠に輕微な運動でありながら、筋肉が忽ち其の力を失ふのは何故であるか。又此く速に其の力を失ひたる筋肉が忽ちにして之を回復するは何故であるか。

ラグランヂ氏の説

此の問題に對しては何人も未だ明確なる解答を與へた人がない。ラグランヂ氏は、筋肉には一種電氣か磁氣の如き不明の活力があつて、組織の燃焼に依りて生ずる熱の爲にこれが現出するものだらうと論じて居る。然れども此の一種のエネルギーが用ゐ盡されるときに、如何にして少時の休養によりて復歸するやは分らぬと云ふて居る。

筋力は筋肉組織の燃焼によりて生ずる熱に基づくことは疑を容れざる所である。而して筋肉組織内には平常に此の熱を供給すべき燃料即ち酸素が蓄積されて居る。故に今此の筋肉が運動を始めると、蓄への燃料が忽ち用ゐ盡されて血液が新たに酸素を持ち來るのを待つて、再び運動を始めるに必要なる量を吸収し得る迄其の運動を中止するものではないかとも思はれる。しかし是は著者の憶測に過ぎ

ない。

右の如く、原因は極めて不明であるけれども、筋肉の機械的活力は一定の量があり、忽ちに用ゐる盡されるものであることは事實の證明する所である。然れども吾人の運動は、皆多数筋肉の共働に基づき、一筋が収縮すれば、他の筋肉が伸長し、一方が働けば他方が休み、交互に休みては其の活力を回復し、此くして長く間斷なく運動を繼續することが出来て、前記の實例の如きは、幸にして極めて少數の例外に過ぎないのである。

此の如く、筋肉の活力は一動一靜に依りて消長するものであるから、吾人の運動が規則正しき拍子を以て行はれるときが一番運動が少ないのである。彼の肺臓や心臓は、吾人が生れてから死する迄、一刻も休まないけれども、曾て疲れて

拍子正しき運動は疲勞
少なし

自家老廢物中毒

老廢物

疲勞は自家中毒

休むと云ふ事はない(有つたら大變である!)又歩行の如き拍子正しき運動は、働らく筋肉が矢張り規則正しく一伸一縮するから、長く疲勞を招かないのである。

第三節 自家老廢物中毒

運動に依りて組織が燃焼すると、種々なる老廢物が出来る。而して其の重なるものは、水蒸氣、炭酸瓦斯、尿酸及ひ燃焼不完全なる性分不明の含窒素物である。

此等の老廢物は極めて有害なるものであつて、筋肉の諸機關を犯して其の機能を妨げ、又は吾人の生命を危ふするものである。吾人が疲勞と稱するのは生理上から云ふと、運動に依りて体内に生じたる此等の老廢物に自家中毒することを指すのである。

水蒸氣

炭酸瓦斯

含窒素物

苦熱發汗

運動は燃焼作用なり

運動に依りて發生する熱と水蒸氣は、苦熱發汗と稱する疲勞を來たし、炭酸瓦斯は息切れの原因となり、燃焼不完全の未詳含窒素物は筋肉の収縮力を妨害するものである。而して此の老廢物が多量に体内に充滿するときは、全身の筋肉及び神経系統を犯して、諸機關の機能を害し、吾人をして一時一種の熱病に罹らしめるものである。これより順次に此の生理學上最も重要で且つ最も趣味のある、自家中毒に起因する疲勞の現象を説明しよう。

第一 苦熱發汗

運動は生理上より云へば、一の筋肉組織燃焼作用である。石炭を炎きて蒸氣機關を運轉するが如く、筋肉内の組織が燃へて其の熱に依りて筋肉が運動即ち収縮して各種の働きを爲すのである。

其の燃料

運動熱

血液中の酸素

筋肉組織の内には、平素より燃焼して運動に必要な熱を供給すべき燃料が蓄積せられてあつて、運動の際には、此の物質が燃えて所要の熱を生ずるのである。筋肉が運動を起すには、或る一定の熱が必要であつて、吾人が今或る運動を始めようとする時、身軀自然の機能に因りて、先づ眞の局部の筋肉内に所要の熱を生じ、此の力に因りて筋肉が運動を開始するのである。而して一度運動が始まると、其の後は其の筋肉内に存する蓄積物が、血液が運んで呉れる所の酸素と化合して燃焼し、絶へず所要の熱を供給するのである。

血液中の赤血球は鉄分を含めるを以て、血液が肺臟を通過する際に、炭酸瓦斯を放散して、其の代りに吸氣中の酸素を吸収し、此くして絶へず運動しつゝある筋肉に必要な燃料を供給するのである。

熱が生ずる原因の一

其の二

其の三

熱の行方

これが運動を始めると、熱が生じて来る一つの源因である。次には筋肉が運動を始めると、其の附近の筋肉等が盛に擦れ合ふ爲に熱が生じて来る。これが運動に伴ふ熱の第二の源因である。

右の外今一つ、運動の際体温を増して来る源因がある。運動をすると、其の結果血液の循環が盛んになり、全身の血管を通して血液が急速に押し流される爲に、血液と血管の内壁との摩擦が強くなり、爲に血液の温度が高くなる。

以上の諸因によりて熱が生じて来るのであつて、運動が劇しい程此の熱の発生が多い。而して此く多量に発生したる熱は結局どふなるのであるか。若し際限なく、これが体内に累積されて行つたなら、吾人は終に一種の熱病に罹つたと同様になつては仕舞はぬであらうか。然るに實際運動によ

熱の放散

りて熱したる人の体温を検して見ても、平熱に比して僅か一度位より高くはないのを見ると、其の餘の熱は何處にどふして消散するのであらうか。

運動に因りて生ずる熱の大部分は、肺臓と皮膚とによりて体外に放散せらるゝのである。肺からは呼氣中に雜つて居る水蒸氣が多量の熱を持つて行き、皮膚は即ち一の大なる冷却器の働きを爲して、其の表面に近く循環する血液の中の熱を外氣中に放散し、熱したる血液を冷して再ひ之を内部に送り還へすのである。又皮膚よりは水蒸氣及び其の他の老廢物が汗となりて排泄せられ、これも亦た多量の熱を奪ひ去るのである。

右の如く運動によりて發生する熱の大部分は、皮膚及び肺臓(これ亦た一種の皮膚である)の働きによりて体外に放散

苦熱
發汗

氣温と体温

せられるけれども、若し放散の速度が遅いときは、一時体内に非常な熱度を高めて、爲に其の熱さに堪へ得ずして、止むを得ず暫時運動を中止しなければならぬ様になる。これを苦熱發汗の疲勞と云ふのである。

而して此の疲勞の度合は天候によりて違ひ、人に依りて違ひ、同じ人でも、体温の工合によりて違ふ。

体温の放散が速かなるときは、此の疲勞は至つて凌ぎ易い。故に吾人は冬期でも運動の際は成るべく身輕なる服裝をして、一つには働きの自由を計り、一つには体温放散の便を計る。然れども外氣と体温の差が極めて少ないときか、又は外氣の方が却て高いときには、これが爲に非常なる苦痛を感ずるのである。又蒸熱きとき、即ち空氣が水蒸氣を以て飽和されて居るときは、汗の蒸發を妨げらるゝが爲に、一層の

日射病

苦みを感じずる。之に反して空氣が乾燥して居て、風でも有ると、氣温が高いときでも苦熱は少ない。これは汗が皮膚の表面まで出て來ると忽ち蒸發して速に体温を奪ひ去るからである。

日射病で人が斃れるのは、太陽熱の爲に焼き殺されるのではない。劇しき勞働の爲に体内に生じた熱が、外氣の氣温高きが爲に、体外に放散せられずして体内に累積せらるゝが爲に、身體組織の活力を害し、終に斃死するのである。炎天に働く農夫は、任意に休憩することが出来るから日射病に罹らないが、暑中に行軍する兵隊中には、任意行動が出来ないから之に罹りて斃れるものがある。同じ兵卒中でも、騎兵には此の危険が少なく、却て其の乗馬がこれが爲に死する。これ皆外熱の爲ではなく、劇働の爲に生ずる自熱の爲に斃死する證據である。若し然らずと云へば海軍の機關兵の如きは皆死んで仕舞はなければならぬ理屈になつて來る。

平素運動しつねぬ人の体内には、脂肪其の他燃焼し易き物質が非常に蓄積せられて居る。故に此等の人は少し運動すると非常なる熱を生じて其の苦に耐へることが出来ない。之に反して平素運動を怠らざる人の体内には、其の生存に必要な分量以外には、餘計な蓄積物が無いから熱を生ずることが少なく、如何なる劇働にも耐へ得るのである。又同じ人でも、暫く運動を怠るときは、体内に此の蓄積物が殖えて来るが爲に、之を燃やし盡す迄、暫らくは苦熱と闘かなくてはならぬ様になる。

暖衣飽食の人は概して運動することを好まない。山に遊ぶにも海に遊ぶにも、成るべく己れの足を勞せぬ様にして居る。これは一つには其の筋肉が軟弱で運動に堪へぬからでもあるが、一つには其の体内に脂肪が充満して居て、少し動いても忽ち苦熱發汗の爲に襲はれ其の苦に堪へざるが

息切れ

爲である。壯時運動家と稱せられたる人にして、多年運動を中絶したる爲、苦熱を恐るゝものゝ一人となる人が多い。活潑なる生活を持続するには、運動を怠らざることが、其の第一義である。

第二 息切れ

運動をすると呼吸が盛になる。運動が劇しくなる程此の呼吸が忙しくなり、終には呼吸が極めて困難になつて、止むを得ず運動を中止するか、又は力を減ずるが、働作を緩にしなければならぬ様になる。これ即ち息切れと稱する疲勞であつて、生理學上より云へば、炭酸瓦斯に中毒した窒息であつて、古井戸に陥りて此の瓦斯に中毒したのと同じ容態を呈するのである。

此の息切れは所謂併發的の疲勞であつて、運動開始後遠く筋肉の疲勞に先ちて吾人を襲ふものである。一と度び此の

炭酸瓦斯中毒

運動家の大敵

疲勞に襲はるゝときは、如何なる鬼を欺くチャムピオンと雖も、逆も之に打勝つことは出来ない。遺憾ながら勝を敵に譲らなければならぬ。故に此の疲勞は運動家の最も恐るゝ所であつて、百方之を軽減する方法を講じて居るのである。此の故に運動生理の原理を知らざる運動家の内には、此の息切れを悪むの餘り、種々の俗説や御禁厭ごきんえんが行はれて居る。梅干しや水に浸した海綿を口に含んで見たり、寶丹を嘗めたり、清心丹を嚙つたり、其の他種々な事をして眞面目に之を信じて居る運動家もある。誠に憫笑すべきことである。

俗説

吾人の筋肉が燃焼すると其の老廢物の一として炭酸瓦斯が発生する。運動劇烈なるときは、此の量が非常に増して來て忽ちに体内に充満して來る。若し速に之を体外に排出し

て仕舞はぬと、吾人は其の中毒の爲に大害を受け、場合に依りては生命をも危ふするに至るのである。幸にして造物者は吾人が特に此の自家中毒に因りて危害に陥らんとするときに、所謂息切れと稱する一大苦痛を與へて、吾人を警戒し危難を免れしむるのである。

此の老廢物の殆んど全部は、肺臟の呼吸作用によりて体外に排泄せらるゝのである。故に呼吸の深き及び數は体内に發生する炭酸瓦斯の量に正比例をなし、運動が劇しくなるに連れて其の度數が増して行く。此くして發生の量と肺臟の排泄量との釣合ひが取れて居る間は、息切れと云ふことは起らない。此の瓦斯の生ずる傍らより之を排泄し、肺臟は只だ其の呼吸の深さと度數とを適宜に増加して、必要の働きをして居れば宜いのである。然れども肺臟の排泄力には

限りがあつて既に其の力の極度迄働いても、終に後から續々發生する瓦斯を排泄するに間に合はぬ様になると、人肺自然の機能に依りて息切れなる現象が起つて、一時吾人の運動を制限し、之を中止するか、又は著しく其の力を弛むるか、又は之を緩にするかして炭酸瓦斯の發生を抑制して肺臓の苦悶を救ひ、其の暫時の間隙を利用して特に溢れんとせる瓦斯を排除するを得せしめるのである。斯くして暫時肺臓に餘裕を與へ、排泄の速度が再び發生の速度に伴ふか、又は之に勝ち得るに至れば息切れの苦みは大に軽減し、吾人をして再び運動を繼續することを得せしむるのである。けれども總べての速度競技は一瞬時の遲速を争ふものであるから、中途に此の息切れが生じた場合には既に百事去れりと諦めなければならぬ。競技者が各種の疲労中最も此

呼吸は吸氣よりも急なり

其の例

の息切れを恐るゝは全くこれが爲である。息切れは前述の如く炭酸瓦斯排泄の必要より生ずるものであるから、息切れの際は、呼吸の方が吸氣よりも切迫して居る。これは何人でも容易く自らこれを實驗することが出来る。

息切れが始まると、吸氣は長く静かなれども、呼吸は短く切れ々々になる。多くの人に就て實驗するに、人が疾走中一吸氣間に十二三步より十四五歩走り得るも、一呼吸間には、大概三步乃至五歩で、即ち吸氣の長さは呼吸に三倍乃至四倍して居る。

吾人静座より轉じて運動を始めると、呼吸數が増加して来る。通例歩行漕艇等の運動中には、其の運動の緩急に依りて三十乃至四十回となり、劇しき競走又は競漕に於ては其の數百廿回乃至百四十回に及ぶことがある。五六十回になると、鍛練なき人は呼吸の拍子を亂して来る。鍛へられたる運動家は百回以上に至るも容易に其の拍子を亂さない。これ呼吸は訓練

によりて或る程度迄は意力を以て之を調制し得るものであるからである。運動家たるもの、留意すべき所である。

息切れの生ずる生理的原因は右述べた通りである。而して此の呼吸切迫の度合は運動の劇否に比例をして居る。これを分てば凡そ三段にすることが出来る。

(一) 低度の息切れ

運動が甚しく劇しからざる間は、炭酸瓦斯の發生の量が未だ甚だしき多量に達せぬから、爲に肺臓を苦しむる程には至らない。肺臓は只だ其の働きを活潑にして呼吸の深度と回数を増して優に排泄作用を營んで居る。此の時吾人は全身の温まれるを感じ、顔の色赤くなり、眼光輝きて愉快の心地がする。此くして運動の劇度がこれ以上に上らぬときは吾人は此のまゝ愉快に長時間の運動を續けて行くことが

出来る。

(二) 高度の息切れ

運動其の劇度を加へて來ると、息切の様子漸々一變して來て、吾人は最早や愉快の感を失ひ、代りに苦痛を覺えて來る。其の容態をザット述べれば、先づ胸部が非常に壓迫される様な感じがして、肺臓内が空虚になつて居る様な心地がする。次に顔面が蒼白となり、唇が紫色に變じ、目が霞みて眼前にチラ々々と一種の閃光が見へ、耳鳴りがし、精神朦朧として思考力も認識力も衰へて仕舞ふ。而して吾人の呼吸は其の拍子を亂して極めて不齊になつて來て、呼吸がして見たくて堪へられぬ心持がする。脈搏は百七八十回以上にも達し、之に觸るれば恰も動いて居る絲に觸るゝ様である。

(三) 極度の息切れ

息切れは恐るべきものに
みならず

息切れの度が其の高度まで達して來ても、尙ほ運動の劇度又は速度を減じずに居ると、容態が益々險惡になつて來る。呼吸の苦みの外に今は既に全身の苦悶を感じて來る。頭は金の環でも鉗められたかの如くに覺え、頭痛甚だしく、視聽の力著しく衰へ吾人は徐々に總べての知覺を失ひ、只だ機械的に尙ほ少時の間、運動を持續して居る内に終に昏倒して仕舞ふのである。此の時機になると呼吸は極めて不齊に斷續し、兩拳を固く握り詰めて俗に虚空を攫むと云ふて空しく、兩手を劇しくもがき、脈搏は微弱且つ不齊に斷續し、時々深呼吸を爲し、又呃逆する如き息遣ひをする。斯く息切れの容態を述べると、讀者は必ず之を怖れて劇しき運動を危険なるものと思惟せられるかも知れぬが、茲に述べた極度の息切れの如きは實に稀有な場合であつて普

通の競技には決して此様なことはないと云ふて宜い。又此の息切れなるものは競技者の訓練如何に依りては著しく之を輕減し得べきものであつて、通常人ならば直くと極度の息切れを起して危殆に陥らしむる様な非常な劇働でも、躰勢訓練の行届ける競技者には、只た僅か極めて短少なる時間高度の息切れを生ぜしむるに過ぎない。本書第三編に至りて講述すべき躰勢訓練の妙は即ち此に存するのであつて、適當の訓練を経るときは、如何なる競技も決して吾人を害することは出來ない世の運動家たる者心を安じて可なりである。

此の極度の息切れは、人類には先づ滅多にないものと做して宜しい。此の疲勞の爲に危殆に陥り、又は生命を失ふものは軍馬か獵夫に追わるゝ鹿か野猪である。

以上述べたる所に依りて、讀者は息切れの如何なるものたるを知り、又此の息切れを生ぜしむる炭酸瓦斯は、其の量多きときは、神経中樞を犯して危険なる中毒症を起さしむるものであることを知悉せられたであらう。炭酸瓦斯は右の外尙ほ筋肉を痲痺せしむる性質をも有して居る。

炭酸瓦斯發生の量は活動に比例す

炭酸瓦斯發生の量は吾人活動の度に比例して居る。吾人睡眠中一定時に生ずる炭酸瓦斯の量を一とすれば、起座中は約二となり、疾走すれば約三となる。

牛馬なども劇動中は其の度に應じて、平素に二倍若くは三倍の炭酸瓦斯を吐き出だし、蜜蜂の巢の中の空氣を驗するに夏季は冬季よりも、此の瓦斯の量二十七倍すと云ふことである。

運動劇否の生理學上の標準

呼吸と脈搏

而して吾人の呼吸の度数は、炭酸瓦斯發生の量に正比例をして居るから、吾人は茲に、
呼吸ノ數及ビ其ノ深淺ハ一定時間ニ運動ガ要スル勞力ノ總量ニ正比例ス。
この原則を定めることが出来る。而して此の原則は實に運動劇否を生理的に分別する重要な標準である。

劇烈なる運動中には、吾人の身軀は有毒なる炭酸瓦斯を剩まし、必要の酸素を欠いて居る。此に於て、吾人の心臓は肺臓と協力して、速に此の有害物を驅除し必要物を運動筋肉に供給する爲に活動を始めて来る。吾人の脈搏は俄に其の數を増し、運動の劇否に應じて、平脈の二倍乃至三倍となる。譬へば吾人が疾歩するときは一時間百回以上に登り、峻坂を

脈搏が平脈に復するに
は長時間を要す

攀ち登るときは百三四十回に及び、短距離競走に於ては實に百八十回乃至二百回に達することがある。而して此の脈搏は其の強弱拍子ともに常に呼吸と相伴ふて居る。息切れの極度に達すると、心臓の運動を調節する神経も、心臓の筋肉夫れ自身も、共に炭酸瓦斯の爲に痲痺せられて其の働きが弱く且つ不齊になる。而して此の心臓衰弱も亦た訓練足らざる競技者を苦むる苦痛の一である。

息切れ即ち肺臓の疲勞は併發的であつて運動を止めて數分時を経れば靜まつて仕舞ふ、即ち体内に多量に生じたる炭酸瓦斯が出て仕舞へば肺臓は其の働きを平素に復するのである。然れども心臓の疲勞は運動に併發して且つ長く持續するものであつて運動後數時間を経て始めて平常に復するものである。

モツソ一氏は此の點に關し有益なる實驗をなした。今其の調査報告中の一例を引證しよう。而して此の表は四分三十三秒間に直立百米突の山に登りたるときの成績である。

發足前	脈搏	呼吸
頂上に達したるときは呼吸脈搏	七〇	一九
共に數へ易からず故に之を欠く		
頂上到着一分三十秒を経たる時	一五〇	三一
同上三十八分後より數へ始め二分間を費す	平均 九四—九〇	一八
同一時四十分を経て	七二	一七

以上述べ來つた所は、運動に因つて生じて來る息切れ及び夫に伴ふ脈搏の大要である。

右の外機械的及び心的作用によりて生ずる息切れがある。然しこれは前述のものとは全く其の性質が違ふ。

他の原因に因る息切れ

機械的に生ずる息切れは、吾人が或る運動を爲すが爲に、俗に力身むと云つて、胸部の諸筋肉を固定して、一時呼吸を閉づることがある。其の際に併發するのである。此の息切れは肺臓が受くる強大の壓迫と其の充血の爲に起るもので、肺臓自身の疲勞と云ふべきものである。譬へば角力や腕押をして力身んだとき、射擊照準中呼吸を閉止した後、肺量計を吹いた後等には必ず此の息切れが起る。

又吾人の肺臓及び心臓は、吾人の心的作用と密接の關係を有し著しくこれに影響せらるゝものである。吾人が怒つたり、驚いたり、怖れたり、又は苦慮したり、或は又突然外來の刺戟に打たれたり(冷水に浴し又は砲聲を聞く等)するときは、肺臓及び心臓を支配する神経は、吾人の心的作用の爲に、其の機能を亂されて不齊の呼吸鼓動を始めることがある。所

謂場慣れざる競技者は、競走線に整列せしめられ、又は發漕の合圖を待つて居る内に、既に呼吸を切らし、心臓に波を打たせて居る。獨り場慣れざる少年のみならず老巧のチャムピオンと雖も極めて勝敗を氣遣ふときか、又は必勝の胸算ありて速に勝敗を決せんとして勇み立てるときか、其の他何事が其の當時強く精神を刺戟するものあるときは、如何に努力しても自ら沈着せしめ得ざることがある。

然しながら此の心的作用は訓練によれば、意力を以て能く未然に制止することが出来るものである。老巧なる競技者は通常の場合に於ては冷靜沈着決して激昂狼狽することがない様になる。これ亦た運動が吾人の心力を鍛練する効果の最も尊ぶべきものゝ一である。

第三 筋肉の硬張

始めて漕艇を學ぶ人は、數分時を経ざる内に、忽ち兩腕殊に前腕の筋肉が棒の如くに突つ張りて動かなくなつて仕舞ふ。器械体操を劇しくやつた後には、其の翌日又は時とする。と其の翌々日迄も、肩や腕の筋肉が凝つて居て動かすと痛む。新兵入營後三四週間を経ると、全身の筋肉が硬張して歩行するに困難を極め、殊に階段の昇降などは最も苦痛を感ずる。吾人が徒歩旅行を試みると、四五日間は、足の筋肉が硬張して頗る痛疼を覺える。

然れども此等の痛苦は概ね數日にして止むもので、夫れより後に至れば、如何なる劇働を繼續しても、此の疲勞を來たすことが誠に少なくなる。けれども此く一旦此の痛苦を感ぜぬ様になつても、若し數日間又は數週間全く運動を中止

して再ひ之を始めると、又前と同様の痛苦を來たすことは、讀者の親しく實驗されたことだらうと思ふ。

此の疲勞は牀質極めて軟弱にして、平素運動を怠る人には、運動開始後少時にして併發するけれども、多くの場合に於ては、運動開始後、稍や長時間を隔て、起つて來るものであつて、長い時には運動を止めても、數日間持續することもある。

又此の疲勞は、運動したる筋肉が局部に限られたときには、局部の疲勞で済むけれども、全身を働かせたときには、全身の疲勞を來たし、若し其の疲勞の度が甚だしきときは、神経系統を犯して爲に吾人の意氣を銷沈せしむるものである。而して此の疲勞を來たすものは、矢張り組織の燃焼に因りて發生する老廢物であつて、吾人身体の局部又は全部が此

の害物に中毒するのである。而して此の疲勞に基づく筋肉の痛疼は、本章第一節に述べたる運動機關の損傷に因る痛疼とは全くの別物である。(四七頁—四八頁)

其の源因たる老廢物

此の疲勞の源因たる老廢物は、乳酸、尿素、尿酸、其の他性分不明なる。即ち充分に酸化せざる含窒素物である。此の含窒素物は、其の性分不明であつて、何人も未だ之を確めたものはない。然し、多くの學者は、此の中には「クリーチン」だの「ヒポサキシニン」だの「イノシスト」だのと云ふものが雜つて居るとの説には一致して居る。兎に角性分が不明なる充分燃焼し切れざる窒素質の物であること、丈けを記憶して置けば充分である。本書には屢々此の物質の名を述べる必要があるから、便宜上假に之をXと名づけて置く。而して此のXの

元になる物、即ちそれが生^ま焼けになつて此のXとなる所の物質は、これ亦た便宜上之をAと名を附けて置く。(二九頁—三〇頁) 運動に依りて筋肉組織が燃焼すると、水蒸氣、炭酸瓦斯又は此の尿酸及びH₂Xとなり、種々の疲勞の源因となる。而して此の尿酸やX等は筋肉の收縮力を妨害する性質があるから、此の毒物に中毒すると、筋肉は凝固して伸縮し難くなり、爲に手足が突張つて來て、之を動かそうとすると非常の痛みを感ずるのである。

此のXが筋肉の收縮力を奪ふ性質あることは、幾多の動物試験に依りて確められたのである。即ち蛙なり兎なりの一肢を切り取り、之に電氣を通じて幾回となく收縮せしめ、其の筋力が全く衰へて最強の電流を通して、多少しも感應しなくなる迄之を疲憊せしめると、其の筋肉内に此のXが多量に發生する。さて其の筋肉を細かに切り、煮て肉汁となし、之を煎じ詰めて得たる液を、他の健全にして静養せしめて置きたる蛙なり兎なりの

老廢物の排泄

足に注射すると、其の結果數時間此の注射を受けたる足は全く硬張して其の用を爲さなす。
此の老廢物の幾部は皮層及び大腸より排出せられるけれども、其の大部分は尿中に溶解せられて体外に排泄せられるのである。而して此の老廢物は他の瓦斯体のものと違ひ、之を排泄するに長時間を要し、場合に依りては運動休止後數日を要することがある。

運動後の尿

學者の實驗によると、Xが尿中に現はるゝには、運動開始後少くとも三時間を要し、而して此のXが全く尿中に跡を絶つには、普通の場合では十二時乃至二十四時を要し、極めて劇しき運動を爲したるときは三四日を経ても尙ほ多量のXを尿中に見ることかあると云つて居る。勿論此のXは平素と雖も極く微量は常に存して居るのである。
吾人自身に之を實驗しても、運動後筋肉の硬張して居る間は、吾人の尿は著しく濁つて居る。硬張がなくなると同時に尿色は平素に復して來る。數日引續き徒歩旅行を爲すときには、始めの三四日間足が硬張して居る内

何故硬張は運動後に甚しきや

は尿色が濁つて居る。硬張が無くなりて、俗に足が堅まつたと云ふ様になると、尿色が白くなつて來る。
此の硬張が、運動中よりも運動休止後の方が甚だしいのは、運動中は血液の循環が盛であるから、筋肉内に生ずるX等を迅速に洗ひ去るから割合に硬張が少ないけれども、運動を休止すると、血行が緩漫となつて、老廢物が筋肉内に停滯するから此の硬張が甚しくなるのである。

徒歩旅行の例

前例旅行の場合に早朝出發後二三十分間は、吾人は足部の痛疼を覺ゆること甚だしいが、其の後は著しく此の痛みを減ずる。去れとも少時間歩行したる後、暫く休憩して再び發足すると、復た此の痛疼を覺える。故に昔より旅慣れぬ人を戒むる言葉に、休むときは腰を掛けずに足踏みを爲し居るべしと訓へたるは、全く此の理に外ならぬのである。さて其の夜の泊りに着きて一浴を試みれば、硬張は全く消へ失せたるが如く感ずるのは、入浴の爲に血行を盛ならしめ一時硬張の度を減ずるが爲である。

尿酸及びX等は只に筋肉を痲痺せしめるのみでなく、神経系統をも痲酔せしめるものであるから、若し此の老廢物が多量に体内に充たされると、爲に氣力を銷沈せしめ全身の各機關を困憊せしめるものである。

又此の筋肉の硬張を引起す老廢物は、矢張り筋肉組織の燃焼に基づくものであると、吾人は運動に依りて、如何に間斷なく筋肉を練つても、彼の息切れの如くに、運動する毎に常に此の筋肉硬張の疲勞を免るゝことは出来まいと云ふ疑か起る。所が此の點に於ては硬張は息切れとは大に其の趣を異にして、筋肉の鍛練が積む程輕くなるものである。

吾人の筋肉内には日常の活動に必要な外に、熱を生して筋肉活力の元となるべき物質即ちAが澤山蓄積せられて居る。吾人の筋肉は時々刻々血液が齎らし來る所の酸素及

び營養物を吸収して、熱を起し活動を爲し、組織の損廢を修理しつゝある傍らには、其の剩れるものを豫備の燃料として絶へず蓄積して居る。故に吾人の体内には酸素や他の營養物中に混じて所謂Aが多量に蓄へられてあつて、場合に依りては、この豫備物が却て邪魔になる程溜まることがある。而して常に運動を怠らざる人は日々の活動に依りて絶へず此等の物質を消耗しつゝある爲にかゝる人の筋肉組織内には豫備として必要な分量以外には過剰のAが溜まつて居らない。此の故に常に運動を持續する人は硬張の苦を招くことが少ないのである。之に反して平素不活潑に生活する人の体内には此のAが邪魔になる程蓄積されて居るから、極めて僅かの運動をしても、忽ちに筋肉の硬張を來たし、又此のAの全身中毒を起して、非常に疲憊して仕舞

ふのである。又運動家を以て許さるゝ人でも暫く運動を中止して居て再び之を始めると、始めの四五日間には必ず此の硬張の爲に苦しむのは、運動休止中にAが筋肉内に多量に溜るからである。

以上列述したるが如く、運動に依りて生ずる苦熱、發汗、息切れ、筋肉の硬張等の疲勞は、筋肉組織燃焼の結果、体内に發生する有害なる老廢物の爲め、吾人が自家中毒をなすものである。而して燃焼して此等の廢物となるのは即ち水分脂肪とAの三者である。吾人が能く疲勞に耐へ得ると否とは、全く体内に蓄積せらるゝ此の三者の多少に因るものであつて、次編に詳述すべき、躰勢訓練は即ち主として此の三者を

驅逐するを目的とするのである。

第四節 組織の損廢

組織の損廢

極度の自家中毒

運動極めて劇甚にして、既に極度の自家中毒を引惹すも、尙ほ之を休止せざるときは、吾人の筋肉は高度の灼熱及ひ極度の使用の爲に大損傷を受け、再ひ之を修理すること能はざるに至り、終に全く其の生活力を失つて仕舞ふ。而して此の極度の自家中毒に因りて斃死するものゝ容態は、熱病患者と同じである。往時歐洲諸國の遠征軍に従ひたる兵卒が、陣中非常の艱苦と勞働の爲に枕を並へて斃死するもの多かりし時分には、之を軍陣熱として一種の傳染病と考へられて居たが、これは傳染病ではなくて、即ち運動の過勞により高度の自家中毒症で斃死したのである。然れども此の極

軍陣熱

度の自家中毒に因りて害を受くることは、戦時と別論として、平時に於ては、先づ人類にはないものと做して宜い。如何に劇烈なる競技でも、此の極度に達する迄劇働を爲す必要は絶へて無い。故に此等の疲勞の極度に達して斃死するものは、獵夫に追はるゝ獸類以外には、先づ其の實例を見ることが出来ない。

人類が此の極度の勞働に因りて死するは、難破して死するものか、或は深く熱帯地方の蕃地に遠征し、彈盡き糧給せず、戦ふも死、戦はざるも死、進むも死、退くも死と云ふが如き場合の外には、先づ無いと云ふて宜い。西史に載するマラソンの役にアゼンの兵が捷報を市民に傳へんとて馳せ歸り終に斃死せりと云ふは、即ち此の大疲勞の爲に死したるものと謂ふべきである。

獵犬に追はるゝ鹿や兎は、其の幼少なるものは、直に息切れの爲に斃死すれども、老健なるものは、巧に獵犬を欺むきて、此處彼處と逃げ回るから息切れの爲には死せざれども、結局は此の疲勞の爲に斃死する。即ち生きな

神経系統の疲勞

神経疲勞の二種

がら四肢が腐敗して死する様なものである。現に此くして斃死せる獸類の肉は直に食はざれば、忽ち腐敗するとうである。

第五節 神経系統の疲勞

神経系統は運動の結果、筋肉と同じく疲勞を來たすものであつて、而して此の疲勞にも二種の別がある。

- (一) は神経系統自身が筋肉を運動せしむる爲に働く結果として疲勞するので、
- (二) は筋肉燃焼の爲め生じたる有害なる老廢物に中毒するのである。

第一に神経系統は其の活動の爲め組織に如何なる變化を來たすかは、未だ能く分つて居らないけれども、運動に依りて疲勞を來たすことは明白の事實である。

第二に運動の結果老廢物が吾人の神経系統を犯すときは、吾人は麻酔劑を服用したと同様の症狀に陥る。今詳細に之を茲に述べるの必要がないから、大要丈け述べれば、先づ第一に神経系統が犯かされるから、意氣が銷沈し全身の違和困憊を感じ、次には運動神経が衰弱して爲に四肢の倦怠を覚え、又交感神経が疲勞するが爲に消化機能も鈍くなる。劇働後動もすれば、入浴する氣も起らず、又甚だしく空腹を感せるにも拘はらず、食膳に向ふに及びて、俄に食慾を失ふことがあるのは皆老廢物の爲に全身の神経が疲勞するからである。(二三頁)

吾人の軀軀は有機物で出来て居る、如何に吾人が其の軀軀を鍛へたからとて、如何に吾人が鬼を欺く如き強靱堅固な

る筋肉を鍛へ得たりとて、有機物は矢張り有機物である。其の力にも自ら限りがある。此に於て造物者は吾人をして其の天恵を空ふせずして、運動に依りて一塊の血肉を變じて、驚くべく丈夫に、又驚くべく靈智なる、宇宙に於ける最も精巧なる活動機關とすることを得せしむると同時に、又此の精巧機關の修理保存を完からしめ、永く其の用に耐らしめんが爲に、吾人に休養及び睡眠を廢すべからざることを命し賜へるのである而して、萬一吾人が其の元氣に任かせて、軀軀を破り機能を害することがない様に吾人に與ふるに疲勞なる安全辨を以てしたのである。

吾人運動機關の要部は筋肉と神経と意力の三者である。今此の三者が運動に依りて疲勞する順序を見ると頗る造化の配劑の巧妙なることが分る。

筋肉が將に大に疲勞せんとするときは吾人は其の局部に苦痛を覚え、又は其の筋肉を支配する神経が先づ疲勞して、爲に自然に其の運動を止めさせようとする。然れども何事かの必要あるときは、意は更に其の神経を叱咤して、之をして一層大なる刺戟を筋肉に傳へしめて更に其の運動を繼續せしめる。是れは意か其の筋肉のまだ用うべきを知つて居るからである。然れども筋肉が此の再度の嚴命に依りて苦痛を忍びて更に運動し、爲に益々其の疲勞を増し、漸く其の困憊に近づきかけて來ると、諸般の疲勞が群り起り、或は苦熱となり、或は息切れとなり、或は筋肉の硬張痛疼となり、神経中樞を苦しめて其の意力を衰へしめ、以て運動を中止せしむるのである。疲勞は實に靈妙なる人軀の安全辨であると云はなければならぬ。

上來節を追ふて學理上疲勞の何者であるかを一と通り解説した。然れとも此の疲勞なるものは比較的のものであつて、人々皆違ひ、同じ人でも時に依りて又違ふ。即ち脂肪やAの多い人は苦熱息切れ硬張を來たす事多くして且つ速かであるが、此等の贅物が少ない人は、疲勞を來たすことが少なくして且つ遅い。同じ人でも運動を繼續して居るときと繼續して居ないときでは著しき違いがある。

又吾人の軀軀は鍛練の如何に因りては、終には殆んど疲勞を招かない様な軀ともなり得べきものであつて、而して各人が此の疲勞に耐得べき力は皆互に違つて居るから、運動に明るくない人達が運動の劇否に就いて、能く論じて居

る様な俗論などには輕々に耳を傾けてはならぬことである。要するに運動に因りて自己の心身を鍛練しようと思ふ人達は、宜しく先づ本章に詳論せる疲勞の原理を研究し、主觀的に自己の軀に就いて實驗し、客觀的に他人の爲す所又其の結果を觀察し、傍ら醫學者又は体操専門家の説を加味して、以て自己の軀の鍛練と安全とを計るべきである。

休養

第三章 休養

人軀の各機關は際限なく働かせる譯には行かぬ。其の活動

によりて生じたる疲勞を慰し、欠損したる組織を補修し、活力を回復し、豫備蓄積物を補給する爲に、必ず相當の時間之を休養させなければならぬ。

運動によりて疲勞したる吾人の運動機關は、休養中人軀自然の營養機能によりて欠損を補ひ活力を復し、吾人をして再び新たなる勢力を以て運動を爲すことを得せしむるのである。

人軀は休養によりて單に其の活力を回復するのみならず之に依りて益々各機關の物質的及び機械的の活力を増大するものである。これ有機軀が無機軀と異なる主要の點である。

蒸氣機關は使用する程損廢に近づくけれども、吾人の運動機關は働かす程肥大強靱となる。

休養の作用

休養の生理的作用は、運動機關の掃除と修復の二つである。而して此の掃除と修復とに要する時間は、疲勞の度如何に比例するものである。

掃除

第一節 老廢物掃除

掃除時間の長短

運動機關の掃除に要する時間は、運動に因りて生じたる老廢物の多寡及び其の種類に依りて長短を異にする。

老廢物の量

第一 老廢物の量

老廢物の量多きときは、之を体外に排出するに長時間を要し、其の量少なき時は、短き時間にて之を排出することが出来る。

老廢物の何々たるやは前章に之を詳述した。

老廢物の種類

第二 老廢物の種類

自覺的疲勞

水蒸氣炭酸瓦斯等は排泄し易いものであるから、これが掃除には長時間を要さない。其の量が少なければ運動を止めると直に排泄されて仕舞ふ。併し若し其の量が多いときは長くかゝるけれども、これとても餘り大したことはない。如何に汗が出る時でも、又如何に息が切れたときでも運動を止めてから四五分、長くて十分間を経れば、皆排泄されて仕舞ふ。

尿酸及び X 等の老廢物は、排泄に長時間を要するものであつて通例運動休止後十二時乃至二十四時間を要し、場合に依りては數日間かゝる事もある。

疲勞が自覺的であつて、精神爽快ならざるが爲に著しく疲勞を感じるときなどは、謂はゞ眞の疲勞ではなく一時騙さ

精神激昂せるときには
疲労を覚えることあり

れて居るが如きものであつて、生理上掃除すべきものが無いのであるから、其の精神を不快ならしめた原因が無くなれば、直に其の疲労は消えて仕舞ふ。
之に反して實際疲れて居りながら、之を覺知しないこともある。非常に激昂して居るときや、又は酒の如き興奮剤を用いた時が即ちこれである。意氣極めて昂れるときには、吾人は何事かに注意力を奪はれて居る爲に、体内に生じたる異常即ち疲労を知覺し得ないのである。興奮性の飲食物、藥劑等は一時吾人の神経を興奮するを以て、吾人は之に欺かれて一時新たに勢力を加へるが如く誤認し、又暫くは全く疲労を感じ得ざることもある。然れども斯かる誤認の爲に事實疲労せる上に尙ほ運動を重ねるときは、所謂重荷に小附けにて益々疲労を大ならしむるものである。

修復

修復の遲速

牀質

營養の盛否

酒を飲みたる附け元氣でする仕事は、弱くて遅くて拙きことは何人も能く知れる所である。

第二節 組織の修復

休養によりて運動機關の修復を爲すのは、身体固有の營養機能に依るのである。故に修復の遲速は(一)個人の牀質に依り(二)營養機能の盛否(三)食物及び空氣の良否(四)疲労の程度に依る。

第一 牀質

牀質強壯にして、運動を怠らざる人は、組織の新陳代謝が盛であるから、修復も早く出来る。之に反して虚弱な人は、長日敷を要する。

第二 營養の盛否。

營養機能の盛否は、消化器の強弱に依る。運動過度に涉りて全身の神経系統を疲憊せしめると、消化機能が衰へて、食欲迄も減ずることがある。過度に労働したり、又は神經過敏にして常に落着いて居ない人畜が肥らぬのは全く此の爲である。

營養物

第三 營養物

滋養物と酸素とは營養に欠くべからざるものである。滋養に富める物を食ひ、新鮮の空気を呼吸するときには、疲勞の回復が速かである。美味なるものと滋養物とは決して同一視してはならぬ。又滋養物も喰ふ丈けて消化し得なければ營養にはならぬ。暖衣飽食の人に不健康で營養不良のものが多いは全く此の理によるのである。

疲勞の程度

今一つこれ等の人々が虚弱なる理由がある。これ等の人々は日々美味には飽いて居るけれども、肝腎な酸素と云ふ御馳走の喰い様が足りない。何となれば此の滋養物は運動に依らざれば、喰ふことが出来なからである。

第四 疲勞の程度

修復の遲速が疲勞の程度に依ることは論を俟たざる所である。極めて輕微なる疲勞は運動を止めると殆んど同時に忘却せられるけれども、度の疲勞即ち組織の損廢とも云ふべきものは、非常の長時間と周到なる醫療とを要し、時としては終に回復し得ざることがある。

休養は比較的なり

以上述べたる如く、休養は即ち掃除と修復とであつて、而して之に要する時間は種々の事情に依りて長短を異にする

睡眠

のみならず、其の休養の方法も程度も人々皆同一に論ずることは出来ない。即ち或る人に向ひて其の人が爲したる運動に對して、どの位ひの休養を必要とすべきかの程度を定むることは出来ない。譬へば常に疾走することに慣れたる人には歩行は一の休養となれども、柔弱なる人には、僅々二三十分間起立するのさへ非常の苦みとなる。

吾人に最も完全の休養を與ふるものは睡眠である。睡眠は只に肉軀を休養するのみならず、吾人の精神も全く靜養せられるのである。故に劇しく運動したる時は充分に安眠することが最も必要である。

休養と活動の比較

休養は即ち活動の正反對であつて、身軀組織の燃焼作用を始め、呼吸、脈搏等の機能に至る迄、著しく其の活氣を異にし

休養の効果

て居る、休養中は呼吸脈搏共に遲緩であつて、殊に睡眠中は炭酸瓦斯の發生も醒覺時の殆んど半分となり、軀温も著しく降つて居る。

要するに休養の効果を總括すれば左の四項に歸して仕舞ふ。

- (一) 運動の際筋肉神經組織等の種々の震撞に伴ふて生ずる苦痛を忘れしむること。
- (二) 吾人の軀軀をして、運動によりて生ずる老廢物を排泄するの暇を得せしむること。
- (三) 運動に依りて損廢したる組織を修復すること。
- (四) 筋肉及び神經の機械的活力を回復せしむること。

休養は前述の如く、運動と同じく軀軀の鍛練に最も必要欠

て害あり
休養長きに失すれば却

くべからざるものであるけれども、若し長きに失するときは却て害がある。休養長きに失するときは、吾人が折角運動に依りて得たる良効果の大部分を失つて仕舞つて、第一其の活力を減じ、次に其の疲勞に對する抵抗力を殺滅し、其の結果は、始めより運動に依りて鍛へざる軀より一層不良ならしむることがある。即ち此等の人には動もすれば現時自己精力の衰退せることを忘れ、往年極めて強壯なりし時を夢みて、其の精力の許さざる劇働を敢へてするが如き妄舉に出で易い、深く慎むべきことである。

第四章 運動の効果

運動が吾人の運動機關に及ぼす効果は實に著大である。試みに常に運動を怠らざる人と運動を爲さざる人とを比較して見れば、如何に此の兩者の間に、其の軀質に於て、其の活力に於て、又其の疲勞に對する抵抗力に於て、甚しき差違があるかを知ることが出来るであらう。運動は吾人の軀質を一變するものである。吾人の力量を増すものである。吾人の諸働作を敏捷ならしむるものである。之を譬ふれば、吾人の軀を假に鐵の如きものとすれば、運動は之を鍛へて鋼鐵となし、之を以て機器を作り、之を研ぎて利刃となし、吾人の軀を、軽くして堅く、久しきに耐へて銹を生せず、能く斷ち能

運動効果の二大別

く弾く所のものたらしむるのである。人体の構造は極めて複雑であつて、しかも此の複雑せる諸機關は交互密接の關係を有して居るから、各機關に及ぼす運動の効果の如きも、彼此皆聯絡關係して、各部相互に原因ともなり結果ともなつて居る。故に此の問題の解説は頗る多岐に涉り、説明の重複を免れない。讀者は宜しく下に述ぶる所の節目を熟讀暗記して、彼此の關係を明瞭に會得することが、極めて肝要である。

第一節 運動機關に及ぼす効果

運動機關とは筋肉及び神経系統であることは第一章に詳

述した通りである。

第一 筋肉

運動が筋肉に及ぼす効果には四種の別がある(一)筋肉が肥大する(二)筋肉の組織に變化を來たす(三)收縮力が増す(四)働

(一) 筋肉の肥大

筋肉が盛に運動するとき、組織の新陳代謝が盛になる。筋肉は其の組織の燃焼によりて失つたものを、新陳代謝の作用によりて直に回復する。只に回復するばかりでなく、失つたよりも遙に餘分を回收する。此くして筋肉は漸次に其の量を増して肥大して行くのである。

筋肉收縮中は其の内に通つて居る血管が壓迫せられて、其の局部の血行が止みはせぬかと云ふのは俗説である。血管は筋肉收縮中は却て擴つて

筋肉に及ぼす効果

其の四種

筋肉の肥大

失ふ所よりも回收する所多し

筋肉組織の變化

多量の血液を働いて居る筋肉組織に供給するのである。筋力收縮中は其の伸張中よりも容積は減ずるが、重量は却て増加するとの事である。筋肉が使用に依りて肥大することは、深き説明を要せずとも明である。鍛冶屋の右の手、按摩の指、器械體操専門家の肩や腕を見れば直ぐ分る。

(二) 筋肉組織の變化

筋肉は運動に依りて其の量を増すと同時に其の組織に變化を來たすものである。即ち單に其の組織が強靱になるばかりでなく、其の組織の組成成分にも變化を生ずるものである。

此の成分の變化は今日の所では、未だ充分に判明して居らないが、筋肉の組織中より水分と脂肪と、又彼の燃焼して尿酸X等となる某物質即ちAが減少することは明に分つて

居る。謂はゞ筋肉が精練されて、有毒の混和物を去り純粹の素質のみ残留されるが如きものである。此の故に鍛へたる筋肉は、運動の際無用の熱を生ぜず、随つて多量の老廢物を生ずることなく、又随つて此の老廢物の爲に收縮力を害せらるゝことがない。

(三) 收縮力の増加

鍛へられたる筋肉は、次第に其の收縮力が増して來る。これは筋肉の纖維が肥大すると、老廢物が減ずる爲に自然力量を増すばかりではなく、夫れ以外に又造化が吾人に秘して居る一種の靈力が増して來るものらしい。即ち鉄の棒が太くなるばかりではなく、此の鐵が自然に鋼鐵に變化するからであるらしい。然し此の點は今日の學問ではまだ説明は出來ない。(四九頁—五〇頁)

收縮力の増加

(四) 動作が精巧になる。

筋肉は訓練を経れば、次第に肥大し精練せられ又力強くなるのみならず、其の動作が敏捷輕快となるものである。之を機械に譬へると、構造が堅半緻密で馬力が多く、しかも其の運動が極めて圓轉平滑であつて、之を回はし出すも又止めるのも、機關手の思ふ通りになるのと同じである。此の故に鍛へた筋肉は、刺戟に對する感應力が多く、極めて微弱なる刺戟にても迅速に強勢に且つ精確に伸縮し、意力と云ふ我が主人に對して精銳敏捷且つ極めて柔順なる忠僕となるのである。

以上是一片の筋肉を取りて、運動が之に及ぼす効果を述べたのである。

然れども吾人の運動は先きにも述べたる如く總べて多數

筋肉の共働に基づくものであつて、一見甚だ單簡なる動作と思はるゝものと雖も、其の實は皆多數筋肉の極めて複雑せる共働に依るものであつて、少しく複雑した運動の如きは、果してどれくの筋肉が其の運動に關與して居るやを究むることが殆んど出来ないものもある。即ち一の運動は主として其の運動を掌る筋肉と、之を助成する筋肉と、反對の方向より之を抑制調整するものと、此の三者の共働に依るものであつて、而して此く共同一致して一の運動を爲しつゝある主要部の各筋肉の爲に、適當堅固なる基礎を作つてやる爲に、其の運動の進行に連れて、適宜に身軀幹部の姿勢軀度を變更せんとして、他の方面に於ける種々の筋肉が共同して遂に勢援を與へつゝあるのである。此く追窮して行くと殆んど其の底止する所を知らざる位である。

此の如く吾人の運動は、多數筋肉の複雑なる共働に依るものであるから、運動なるものは多數の筋肉を訓練して、共働に熟せしめ、各々其の分擔の伸縮を爲す際に各自が用うべき力量、伸縮の遅速、及び伸縮の時機等を誤らぬ様に馴致するものである。故に常に同一運動を行はしむるときは、筋肉は各々自然に其の運動を爲すに最も適應するとき状態及び形状を取り終には一種の癖が附いて仕舞ふ。吾人の顔面の筋肉は此の理を證明するに最も適合の證據物である。愛敬よき人の目尻りには笑ふときに現はれる皺の線が常に淺く現はれて居る。意地悪き人の額には、矢張り一種の根性悪るの皺が深く印せられて居る。吾人軀内の外部より視ることを得ざる運動筋肉も、亦た同様に必ず一種の癖が附いて居るに相違ない。

吾人の筋肉は屢々繰返される運動の爲に、其の運動に最も適應するが如き形状を具ふるに至るの外に、其の運動の順序方法、所要の力量、其他の各自分擔の動作を記憶するの能力があるものらしい。即ち筋肉が有する一の肉感と稱する極めて鋭敏靈智なる感覺到依りて、神経系統の命令を要せず、隣接筋肉より受くる壓迫接觸等の刺激に依りて、或る程度迄は各自の記憶力に依りて動作し得るに至ることが出来るものだらうと想像せられる。人軀は極めて靈妙不可思議の機能を備へ、人智を以て容易に窺ひ知ることが出来ないことが多い。然し其の幽幻なる神秘の内に終始一貫して變ぜざるものがある。即ち「エナジー」の經濟である。彼の多くの意識運動が幾遍となく反覆繰返されると、終には命令傳達の仲繼たる脊髓が之を記憶して、復た脊髓を煩はすことなく、これを代理して所謂脊髓の反射作用となることは、吾人の既に識れる所である。是れ即ち一の「エナジー」の經濟でこれに由りて想像して見ると、此の脊髓の反射作用なるものも、筋肉の記憶力に依りて、終には筋肉自身に或る程度迄は所要の働作を爲して、復た脊髓を煩はさざる様にならぬとも斷言は出来ない。抑も神経の刺激力なるもの、本軀は如何なるものであるか、電氣の如きものか、磁氣の如きものであるか、筋力なるもの、本軀も又如何なる性質のもので

筋肉共働と疲労の關係

あるか。これ等總べて判明せざる今日に於ては、吾人の体内に日常起りつゝある現象に關しては、尙ほ科學上の説明を聽き得ざるものが頗る多い。暫らく憶説を述べて識者の教を俟つのである。(三七頁—三八頁)

多數の筋肉が共働する場合に於ては、之に習熟せざる内は、吾人はどれくの筋肉を働かせて善きやを識らざるが故に、只た無暗矢鱈に筋肉を動かして見る。此の故に主働筋、助成筋及び拮抗筋の動作が互に撞着して、一致の運動に出づることが出来ざると、又此等の筋肉が各々其の必要とする力の程度を識らざるとの爲に、始めて或る運動を學ぶときは、吾人は只た空しく手足を揺り動かすのみにて、其の技を爲すことを得ず、且つ精力を空費して忽ち疲労を來たすのである。然しながら反覆其の技を復習するときは、吾人は如何なる筋肉を使用し、幾何の力を費すべきやを自覺して、終

には容易に且つ樂に其の技を爲し得るに至るのである。運動の精巧と努力の經濟とは、此くして學び得らるゝのである。(一四八頁)

水泳、乗馬、射撃、漕艇(和洋とも)器械體操等は、此の種の運動の最も著しきものである。自ら髪を結び、髯を剃り、又は刃物を研ぎ、ミシン機にて物を縫ふ等は極めて精巧なる共働を要する仕事である。吾人が戯れに味噌を摺るときは、摺鉢のみ跳りて味噌は摺れぬ。丸薬を飲み慣れぬ人は水のみ喉を下りて薬は舌の上に残る。

筋肉共働と腦力

吾人が複雑なる共働を要する運動に熟達する迄には、今述べたる通り、適應と思惟する筋肉を彼れか此れかと種々に使ひ試みて、各種の配合を比較研究して其の最も適當なるものを撰定し、又各筋肉所要の力量も幾度が種々變更増減して其の適度を計り、又各筋肉伸縮の時機遲速等もこれ亦た種々に之を試み、此くして漸を以て此の運動に要する筋

筋肉共働に関する疑問の一

肉の共働を自得する迄には、吾人は非常の苦心を以て其の工風を懲らすのである。故に此の如き運動は其の學習の初期に於ては痛く吾人の腦力を疲勞せしむるものである。此く論じ來ると茲に色々な疑問が起つて來る。

(い) 吾人が共働に關與すべき筋肉の種々なる配合を爲しつゝあるとき、吾人は一々孰れの筋肉なるを識り居るや、吾人が自ら或る運動に共働すべき筋肉を訓練するは、吾人天賦の能力に依るのであつて、吾人は樂生が何れの弦を彈ずへきか又は鍵盤上の何れの鍵を叩くべきかを識認し居れるが如くに、一々体内の某々の筋肉を共働せしむべきかを識認し居らざるのである。吾人は体内に數百の運動筋肉を有して居る。専門家でなければ、一々其の所在や大小や名稱を知つては居らぬ位であるから、或る運動最中に一々某

其の二

々の筋力を指定して之を使役するなど云ふことは決して出來ない。否出來ないのである。吾人の腦は能く之を識つて居つて種々な配合を爲しつゝあるのだけれども、一々之を主人たる吾人の意識に報告しないのである。吾人は此の腦の働によりて生じたる結果は一々之を識つて居る。然れども、どの筋肉が今如何に動きたるや、どの筋肉が將に如何動んとしてつゝありや等一々各筋肉の働作は意識しない。

(ろ) 然らば吾人が腦力を以て工風したる或る筋肉の配合が、或る運動を爲すに果して能く適合したるや否やは、何を以て之を判別するや。

これは其の結果によりて其の適否を判断するのである。吾人が或る複雑困難なる運動を學習する時に、吾人は種々苦心して屢々之を試み、意の如くならざるときは、吾人は其の

配合の適當ならざることを識り、更に他の配合を試み自ら満足し得るに至れるときが、即ち吾人が自ら吾人を馴致し得たときである。

而して吾人が自ら此の結果を識認し得るには運動の種類に依りて其の難易遲速を異にして居る。即ち吾人が自身に其の結果を目撃し得べきものは、一見して其の巧拙を判別し易いけれども、吾人が自己の眼を以て自身に其の運動中の姿勢、牀度等を視得ざるときは其の巧拙を自覺することが困難である。僅かに鏡に對して其の一部を視得るのみで、多くは他人の批評に依り覺束なくも其の適否を識るのみである。譬へば四肢の一、又は指を以て爲すべき動作の巧拙は吾人は一々之を目撃し、共働筋肉の配合を修正することが出来るけれども、吾人の起立中又は運動中に於ける姿勢

態度の正否は、多くの場合に於ては自ら之を識ることが出来ない。總ての牀操、漕艇、疾走等に於ける姿勢の正否は自身之を識ることは出来ない。只た自ら其の姿勢の正否を識り得べきものは、正しき姿勢を保たざれば爲し得ざる運動のみである。逆立綱渡り等の重心運動がこれである。乗馬、競漕、歩行、疾走、及び多くの牀操は姿勢が少し位悪しくても兎に角運動には妨げがないから、他人の批評を乞はなければ本統に自己筋肉の共働に熟することは出来ぬ。

吾人の天性

此の如く、吾人は天性に依りて、自身の筋肉を運動せしめて、或る結果を得るが爲には如何なる筋肉を、如何に動かすべきやを工風するの能力を有して居り、而して其の筋肉配合の適否は、其の結果の巧拙によりて之を識別するの能力を

模倣と解剖智識

有して居る。吾人が人躰の構造をも知らず、筋骨の數及び名稱をも知らずして、尙ほ且つ、能く此の多數筋骨を巧に使用し得るは、これ實に造化が動物體に與へたる所の一の不可思議なる靈能の一であつて、これ亦た所謂エナジーチー經濟の一現象である。

吾人は今述べたる如く、結果の巧拙によりて、筋肉共働の適否を自得する外に、又他人の爲す所を模倣して自然に共働を覺ゆる能力がある。此の故に總べての運動(舞踏も全様)は自ら苦心して復習する外に、之に熟達したる人の爲す所を見ることゝ極めて必要である。随つて其の師を撰まなければならぬことも論を俟たぬ所である。而して人體解剖圖を研究して筋骨の構造を學ぶことは、吾人天賦の能力を益々發達せしむるに欠くべからざることとも亦た言を俟たざる

所である。

筋肉共働の何物たるかは略ぼ説明したから、讀者は既に其の大要を會得せられたであらうと考へるけれども尙ほ充分に此の點を明にするが爲に、一二の極めて分り易き例を述べて、前の説明を補つて置かうと思ふ。

或る運動の親戚關係

各人風姿の異同は何に因りて起るや

其一 一の運動に依りて、充分に筋肉に訓練を與へた人は夫に類する他の運動に熟達することが速かである。馬術、漕艇術、自轉車乗り等は謂はゞ親戚關係を有する運動である。其二 人體の構造は何人も皆同一であるから、普通の場合に於ては、或る同一の運動を行ふときには、人々が皆申合せた如くに大概同一の筋肉共働をする。此く同一の筋肉を共働せしめて居るにも拘はらず、各人の態度が皆多少違つて

見えるのは、各人の體軀の大きさ等が皆違つて居るのと、或る筋骨が特に他人と異なれる發育をして居たり、又は或る他の運動に依りて其の運動に固有なる姿勢態度の癖が附いて居るからである。

其三 極めて複雑なる運動に於ては、各人の筋肉共働は大軀に於ては同一であるけれども、細目に至つては少しづつ違つて居る。これは各人天賦の能力に多少の差があるのと、又此の能力の鍛練の度が違ふ（即ち反復練習の度数や其の熱心の多少）のと、一つには又極めて微細なる點に至りては共働する筋肉中の僅に一二を異にするも著しく全軀の運動に影響することがないのであるらしいのと、此の三つの異なる所より此の如き僅かの差が起るのであらうと考へられる。藝術に所謂流派が生ずるのは、全く斯の理由であつ

て、剣道、柔道、馬術、走法、漕法、水泳術、其の他の複雑なる運動も、其の師に依りて一種名狀し難き姿勢體度等の特色を呈して居る。殊に漕艇術の如きに至りては、目慣れたる人々は能く半里の遠きを隔て、水面に浮べる端艇漕手の誰たるやを識別することが出来る。

讀者は今茲に列記したる所に依りて充分に筋肉共働の巨細を了解せられたであらう。要するに、此の共働なるものは、吾人をして獨り運動に巧みなるを得せしむるのみならず、所要の筋肉のみを使役し、又所要の力量のみを費すことを教へ、これに依りて無益の勞力を免るゝを得せしむるものである。

上來述べ來りたる所を總括すれば、運動は吾人の筋肉を鍛

練教訓して、強く、巧に、平滑に、輕快に、正確に、輕易に、而して長く疲勞を招くことなく、之を持續するを得るに至らしむる効驗があるものである。

筋肉が肥大強靱になれば、其の必然の結果として肉鞘、腱、靱帶、骨等も丈夫になつて行くべきことは、茲に喋々するの必要を認めない。

第二 神経系統

運動が神経系統の活動力に及ぼす効果は、筋肉に於けると同じく頗る著しきものである。

吾人の腦髓は、意の命令に依り諸種の運動に参加すべき共同働筋肉の各個體と其の任務とを熟知し、意の如く之を使役して誤りなき様になり、脊髓は腦髓を助けて其の命令を神經に傳へ、而して其の度數頻々にして自ら之を暗記するに

神経系統

活動力を増す

筋肉の抵抗が減す

至れば、終には自ら腦髓に代りて必要の運動を主宰し、神經は訓練によりて筋肉に對するの刺戟傳達力を増し、且つ其の傳達の速力を増して來る。要するに意力及び神経系統の活動力は運動に依りて大に増大せらるゝものである。

神経系統は此くして、一方に於ては其の活動力を増して來るのに、他方に於ては運動機關の要部たる筋肉が訓練の結果其の感應力を増し、随つて神經を勞せしむること少なくなるのと、此の二つの源因に依つて、俄に其の力を増加したと同様の効果を來たして來る。即ち筋肉が未だ充分の訓練を経ざる間は、之を働かす爲に其の力を勞することが多いけれども、筋肉が訓練を経て其の活力を増して來ると之を動かす爲には、極めて微々たる刺戟で充分間に合ふ様になり、夫れすら仕舞には、脊髓の反射作用のみにて無意識に出

來る様になつて、大に神経中樞の勢力を軽減することが出来る。此の如く吾人の神経系統は筋肉と共に、訓練が積む程、勞少なく効多くなつて來る靈妙なる運動機關であるから、運動に依りて心身を鍛へたる人が常人の到底企て及ぶべからざる活動力と、疲勞に對する抵抗力とを具へて居るのは敢へて不思議とするには足らないのである。

總べての運動は、皆腦力の休養だと誤解して居る人が甚だ多い。運動が複雑で極めて緻密なる筋肉の共働を要するものだの、運動夫れ自然は左程六ヶ敷なくとも、其の順序方法が面倒なるものなどは、之に熟練し又は其の方法を配應する迄に非常に腦を苦しめるものである。趣味なき運動も亦た甚だ吾人の精神を疲勞せしむるのである。概して云へば習熟の結果殆んど無意識的となりたるものか、又は人工的でなく、成るべく自然の遊びに近き運動でなければ、決して腦の休養にはならない。此の故に學生の如き常に精神を勞するものは學課の比較的樂なる時期、譬へば各學期の

物質的變化

初期又は夏期休業中を利用して各種の運動に勉強し一日も早く之に習熟して無意識的に、即ち復た神経中樞を苦しむることなく劇働の利益を享け得る如き體となることが極めて必要である。(四三頁—四四頁)

次に神経系統は運動の結果、如何なる物質的變化を來たすものであるかは、筋肉に於けるが如くに分明でない。筋肉が運動によりて著しく肥大することは、吾人の目を以ても之を視ることが出来、又指を以ても之に觸れることが出来る。然れども神経系統たる腦以下の機關は其の構造上容積を増すことは出来ないものであるから、筋肉の如くに其の發育する状態を目で視るなど云ふ譯には行かない。然れども前にも述べたる如く、此等の機關は運動の結果其の組織にも必ず變化を來たすべきことは疑を容れざる所である。只た其の變化が、機械的であるか化學的であるかは、未だ之を

知覺神經の發達

研究し得た人がないのである。(三三頁—三四頁)
 要之神経系統は運動の結果、其の組織に或る變化を來たし
 大に其の活力を増大するものである。即ち腦は體內各筋肉
 の所在大小、強弱、及び任務を暗記し、且つ其の意力即ち刺戟
 力を強大ならしめ、脊髓は腦の命令を迅速に神経に傳へ、場
 合に依りては腦髓の代理を爲す事を覺え、全身の運動神経
 は快速正確強勢に意及び脊髓の命令を筋肉に傳へ直接に
 之を監督する力を増進して來る。
 運動は獨り運動神経を訓練するのみでなく、多くの運動は
 吾人の知覺を鋭敏ならしむるものである。殊に對手と勝敗
 を争ふが如き運動は、知覺運動の兩神経が鋭敏敏捷でなけ
 れば、決して充分の好成绩を得ることは出來ない。劔客力士
 又は球技者が對手の眼光を視て早く既に其の意向を察し

全身に及ぼす結果

たり、又は老獪なる競走者が號砲一發、他に先だつ既に一步
 なるが如きは、又以て如何に運動が知覺神経に驚くべき訓
 練を與ふるかを證明して餘りあることである。

第二節 全身に及ぼす結果

前節に於て、運動が各運動機關に及ぼす結果の大要を述べ
 た。これより運動が吾人全身の諸機關に如何なる効果を來
 たすかを説明しよう。

第一 組織の新陳代謝

運動盛なるときは、組織の燃焼が盛になり、大に新陳代謝を
 促進する。而して人體は運動によりて失ひたるものよりも、
 ヨリ多くを回收する靈能があるから、躰質が益々肥大して
 強壯となる。

新陳代謝

不必要物が減して有用物が増す

脂肪A等の減少

運動に依りて燃焼するものは筋肉組織と脂肪とである。而して營養機能によりて損失を補給する場合には、人體固有の靈妙なる機能に依りて、更に今後の運動に最も必要なるものを多く補給し、比較的必要ならざるもの、又は却て運動の妨げとなるべきものは之を補給することが少ない。脂肪や或る一種の物質即ちAは、或る分量以上は人體に必要がなく、又種々の廢物となりて吾人の運動を妨ぐるものであるから、此等は燃焼されたまゝ補給されることが少ない。之に反して筋肉組織は運動に必要なものであるから、運動後の營養に依りて盛に補給せらるゝものである。此の故に運動は體内の邪魔物を驅出して必要物を以て之に代ふるものである。即ち吾人の筋肉は、運動によりて驅出されたる脂肪其の他A等の過剩蓄積物が占有して居た領

分を奪ひ取りて、大に其の容積を増し勢力を扶殖するのである。

競技運動の訓練中、始め數日間は日々吾人の体重が減じて行く場合に依りては一週間後に一貫目以上も減ずることがある。然れども此の体重の減少は一定の點に達して底止して、夫れより後は日々却て体重を増し終に始めの重量に復し、或は却て之に超過することがある。而してかく体重が増減する原因を檢べると始めに体重が減するのは、脂肪水分等が多量に驅出される爲で、後から漸次増して來るのは此の一旦燃焼して減じたる脂肪等が回收されるのではなくして筋肉組織が肥大して其の量を増す爲である。

脂肪の多量は、皮膚の直ぐ下か又は筋肉の間に介在蓄積せられて居る。而して此の脂肪は化學的に、收縮力を害するのみでなく、機械的にも其の收縮の自由を妨げるものである。運動に依りて鍛へたる体は脂肪の減少の爲めに化學的及び機械的と二重に其の力を増大するのである。

脂肪は今述べたる通り皮膚の直下に蓄積されて居るから、鍛へざる人の體の外観は筋肉發育せずして脂肪のみ澤山であるが爲に、丸くふくれて

居るけれども、能く鍛へ上げたる體は肥大したる筋肉が皮膚の下より隆起して居て、筋肉間に凹みが出来、一見して強大なる筋肉の所在が一々分明に知れて居る。

茲に論ずる脂肪の燃焼と云ふことに就きては大に注意を要することがある。

人體の活動には脂肪は或る分量までは極めて欠くべからざる必要物である。運動によりて脂肪が燃焼したるときは、其の必要なる部分は、直に營養作用に依りて、筋肉組織と共に補給せられ、其の過剰たりし分のみが筋肉の爲に排除せられるのであつて、脂肪は盡く排斥せらるゝものと誤認してはならぬ。脂肪は或る分量迄は吾人の體温を生ずる燃料として體内に蓄積して置かねばならぬ必要物である。又皮膚下に在るものは體温の放散を防ぐ一種の衣類の如きものであつて、若し此の着物が薄過ぎれば吾人は體温を保つことが出来ず、厚過ぎれば體温の放散を防げ、苦熱の原因となるもので、幸に時候の寒暑と吾人の運動とで自然に此の着物の厚さを加減を整へて行くことが出来るのである。吾人が夏期は淡泊なる飲食物を欲し、冬季には濃厚なる食物を好むのも、全く此の天性が命ずる必要に基づくのである。

又人には種々の體質がある。筋肉質の體を有する人もあり、脂肪質の體の人もある。前者は何程脂濃き物を食つても、其體内に脂肪が蓄積せられないうが、後者は成るべく脂肪質の物を食はぬ様にして居ても脂肪が減じない。而して一見極めて瘠て居て脂肪などの有りそうもなき人にして少しく運動すれば忽ち息を切らす人もあり、又極めて肥滿せる人でありながら劇しく運動しても息切れを生ぜざる人もある。即ち前者は脂肪蓄積の必要が極めて少なき體質の人であつて、後者は之に反して其の必要が極めて多く、謂はゞ脂肪が其の人の體質の主要素をなして居るのである。併し此の如き體質の人は寧ろ例外であつて、普通の人は大抵所謂筋肉質である。又脂肪質のものは男子よりも女子に多きことは人の識る所であつて、而して女子の多數は運動食物等の注意に依りて思ふ様に其の脂肪を驅出し難き體質を有せることも、又普く人の識つて居る所である。

右述べたる如く、運動は筋肉内の水分脂肪及び H を減少するものである。而して運動に依りて體内の贅物を排除したる結果は、全身に如何なる効果を及ぼすものであるかと云

へば即ち、

第二 老廢物の減少

である。此の老廢物は第二章に詳論したるが如く種々の疲勞の源因となるものであつて、若し多量に發生するときは或は併發的疲勞となりて、吾人の意に反して止むを得ず運動を中止するに至らしめたり、或は又持續的疲勞となりて、全身の神経系統(知覺神經、交感神經をも含む)及ひ筋肉(隨意不隨意を問はず)を痲醉せしめるものである。而して運動はこれ等の老廢物となり易き物質の大部分を焼き盡すが爲に、其の後運動の際には、全身諸機關を疲勞せしむることなく、能く長時間の劇勞に耐へしむるのである。

運動の爲に多量の老廢物が發生すると、それが血液中に混じて全身を循

環し到る處各機關を痲痺せしめる。筋肉は之が爲に其の收縮力を奪はれて運動が弱く鈍くなり終に困難になる。神経系統が之に犯されると、意力が先づ第一に衰へて其の刺戟力を減じ、脊髓及び運動神經も亦た其の活力を減じて來る。此くして精神上の疲勞が吾人を襲ふのである。けれども運動に依りて此の老廢物が減ずるときは、肉體精神ともに何時でも爽快活潑で疲勞を覺ゆることが少ない。又此の老廢物が吾人の交感神經を犯して之を痲痺せしめると、内臟諸機關の所謂植物的作用即營養機能が遅鈍ならしめるけれども、此の老廢物の發生が少くなると、其の結果としてこれまでの如く劇しき運動の爲に消化機能や害せられて、腹が減つて居なから食慾がないと云ふ様なことなく、盛に營養機能を營み得る様になる。(八八頁)

第三 肺臟及び心臓の發達

運動は組織の新陳代謝を促進するものであるから、其の結果として肺臟、心臓の働きを盛ならしめ、其の組織を強靱に

して、樂に劇しき呼吸及び鼓動に耐へ得るに至らしむるものである。又此の呼吸及び鼓動を掌る神経が老廢物に犯されぬ様になる爲に、如何なる劇しき運動中ても、長く其の肺臓心臟を支配する能力を保ちて、呼吸や鼓動が亂拍子に陥ることが少ない。而して此の能力の發達は冷靜沈着等の諸腦力に至大の關係あることは前に述べたる通りである。

(七四五—七五五)

運動の効果は人をして
疲労の向たるを忘れし

上來詳述したる如く、運動の効果は、直接間接に身體全部の諸機關を發育せしめ、其の機能を極度迄發達せしめ、同時に種々の疲労を抑制し、長時間爽快活潑に其の運動を持續するを得る様に吾人を馴致するものである。能く鍛練されたる人が驚くべき活力を有し、永く劇働に耐へて少しも疲労

せる色なきは全くこれが爲であつて、此等の人々は疲労の苦痛を長時間耐へ忍ぶのではなく、容易に疲労を感じざるのである。疲労は一の苦痛である。何程之に慣れたからとて其の苦痛を感じざる様にはなれない。リウマチス患者を見よ。之を病むこと五年十年に至るも苦痛は少しも輕減しない。運動家が能く劇働に耐ゆるのは、決して疲労を意とせざるが爲にあらずして其の體軀の疲労に對する抵抗力を増し、又其の體質一變して終には殆んど疲労の何者たるかを忘るゝに至るからである。此の如く人躰は鍛練に依りて全く一變すること恰も鐵が鋼になるが如くであつて、造物者は此の賞を懸けて吾人の運動を獎勵して居るのである。

第五章 運動の生理的區別

運動の目的

特種の目的

運動の目的は、全身の運動、知覺、及び營養を掌る諸機關を完全に發達せしめて、強壯にして活力多く、能く劇働に耐えて疲勞を招かざる様な體軀を作るに在るので、單に疾病を避け衰弱を防ぎ、又は局部筋肉の發育を計るが如きは、病者又は非常に虚弱なる人に對するときは、又は或る特種の目的あるときのみの事であつて、決して運動の普通の目的ではない。(一四九五)

世間運動を論ずるものは甚だ多い。然れども其の説く所往々消極的にして運動の眞の目的を没却せしむるものが多

い。論ずる所多く退守的にして進取的でない。修練的ならずして單に復活的である。又其の説く所多くは單に健康維持を目的とするに止まりて、進んで鬼神と體軀の強大を競はしむるに適しない。これ畢竟劇しき運動に伴ふ、鍛練なき人に生ずる疲勞の恐るべきことのみを見て、運動が如何に此の疲勞を減殺し得べきかを識らざるが爲に生ずる誤解の一である。故に其の教ふる所は吾人をして病を招かざらしむべきも、吾人をして一旦緩急あるのとき、肩に八貫の重みを負ひて日に十里の路を行かしむるに適しない。鍛練に伴はざる攝養論は小にしては吾人の體育を誤らしめ、之を大にしては實に一國の武力を衰退せしむるものである。

何事でも一の目的を達するには種々の手段がある。運動に

依りて全身鍛練の大効果を收めんとするには、其の手段即ち運動の行り方が澤山ある。今試に此の大効果を收めんが爲には、生理上如何なる種類の運動を撰擇すべきやを研究しようとするれば、吾人は第一に運動の量を考へて見ねばならぬ。即ち一定の大効果を收むるには、どの位ひの勞力を要する運動が最良であるかと、此の量を基礎として考へて見なければならぬ。第二には運動の質、即ち如何なる性質の運動が好きや、而して第三には運動の機關、即ち如何なる筋肉を働かす運動が此の大効果を收むるに最も適せりやと云ふことを研究するの必要もある。即ち此の量と質と機關とは運動の適否を論ずるの際屢々一の標準として用ゐらるゝ所の要素である。

然れども此の三要素は、運動の大効果を測定する理論上の

標準としては、最も良いものであるが、實際に於ては此の三要素を個々單獨に取り來りて運動の類別を試みることは出來ない。何となれば此の三者は互に深く交錯聯關して居て、他の二者と全く無關係に其の一を論ずることが出來ないからである。譬へば某々の運動は運動量は略々同じであるが、其の機關が違い、又某々の運動は機關は殆んど同じであるが、運動量も性質も全く違つて居ると云ふが如きことが多いからである。

此の故に單獨に此の三要素の一を採つて運動の大効果を収むるには、如何なる種類の運動が好きやの問題を論じ又は此の三者の一のみに依りて運動を類別しやうとすることは實際に於ては出來ない事である。生理的に運動を類別し、如何なる種類は運動大効果と如何なる關係ありやを明

極度の鍛練の必要

にしやうとするには、先づ此の三者を一と纏めにして類別の標準としなければならぬ。要するに此の三要素は、運動を類別する際に常に心に記憶し置くべき必要の條件ではあるが、單にこれのみに拘泥すると判断の正鵠を失するの誤に陥り易い。

全身諸機關の機能を吾人の身體が發達し得べき最極度迄發達させやうとするには、吾人の身體が損傷を受くることなくして、堪へ得べき丈の運動量即ち勞働の總額が必要である。樂に寢轉がつて居て吾人の體軀を鍛練することは決して出來ない。宜い加減に金槌で叩いて拵へた鈍刀と、丁寧に百千度び鍛へた名刀とは、同一の地金で拵へても切れ味に至りては雲泥の差がある。人體も亦た然りであつて、鍛練の多少に依りて其の強弱鋭鈍を異にするもので

之に関する疑問の一

ある。而して、人體鍛練の度は運動量の多少に比例すべきこととは云ふ迄もない事である。(一五〇頁)

斯く云ふと、吾人の身體を鍛練して大効果を收むるには最大の運動量が必要でありとすれば、吾人は極めて劇しき運動(即ち其の體力が許さざる)を爲さねばならぬかとの疑問が起るであらう。

其の二

此の疑問が起ると、其の次には、生來虛弱なる者は到底運動に依りて全身機能の大効果を收むることが出來ないかとの第二の疑問が生じて來る。

然り、此の疑問は運動に関する諸問題を解決する鍵である。此の疑問を解きたる後でなければ、運動に関する研究は決して其の歩を進むることは出來ないのである。而して此の疑問を解決するには、先づ其の準備として運動量のことを

知り、生理上に云ふ所の運動の劇否なることは如何なることを意味するやを明にしなければならぬ。

第一節 運動量

運動量
劇動輕動

運動量とは或る運動を爲す爲に吾人が費やす筋肉勞力の總額を云ふのであつて、此の量の多きに達するものを劇動と云ひ、然らざるものを輕動と云ふのである。

此の運動量は場合に於ては、殆んど正確に測定することが出来ることもあるが、多くの場合に於ては算數的に之を測定することは出来ない。

吾人が歩みて高所に登りたる時、腕にて直立の竿を攀ぢ登るとき、跳りて高さ又は長さを飛ぶとき、砲丸、石、球等を或る距離に投げたる時、ボールを或る距離漕ぐ時等は、力學の原則に依りて正確に其の費したる力の

總量を計算することが出来る。尤も此の場合に於ては運動者の主動筋と助成筋の勞力の和より制抗筋の勞力を減したる差額が運動となつて現はれるものとして扱ふかねばならぬは勿論である。

然れども複雑せる運動は其の勞力を計算すること極めて困難である。擊劍、テニス等は、手足の運動頻繁快速にして、之に要する勞力を計算することは出来ない。又角力柔術等甲乙兩者の勞力が相反對して相殺される如きものは、兩者の費したる力量を知ることがこれ亦無論出来ないことである。

此の如く運動量なるものは一の空想的標準であるのに、尙ほ之を以て實地に於ける運動類別の標準としやうとするのは、頗る迂遠に見えるけれども、これには誠に都合の好いことがあるのである。即ち態々力學上の計算をして見ずとも、運動に伴ひて吾人の體内に起る生理的現象によりて、最も正確に運動量の大小を測定し得る便法がある。造物者は吾人をして煩雜なる算數上の計算を爲さずとも、極めて簡

生理學上運動の劇否を區別する標準

運動量の小さな者
 其の中なるもの
 其の大なるもの
 呼吸促進とは何ぞ

便に運動量を測定することを得せしめて居る。而して此の簡便なる測定法とは何の事であるかと云へば、先に述べたる息切れと稱する生理的現象が即ちこれである。(七一頁)

組織の燃焼は運動の量に正比例して居る。而して呼吸作用は燃焼の多少に極く近接に比例して居る。故に運動に伴ふ呼吸作用の盛否に依りて、吾人は殆んど正確に運動量の大小を測定することが出来る。即ち運動の結果局部の疲勞を生せず又呼吸を促進することなきものは、運動量の極めて小なるもので、其の結果局部の疲勞を來たし、多少呼吸を促進するものを運動量の中位ひにあるものとし、而して其の結果大に呼吸を促進し全身の疲勞を來たすものを運動量の最も大なるものとするのである。

茲に呼吸の促進と云ふのは、必ずしも息切れの現象を來た

運動劇否に關する一般の誤解

すべき場合に限るのではない、一時に息切れを來す運動も息切れは來たさざるも極めて急速の呼吸を促かす運動も、極めて長時間平常よりも少しく急速に呼吸する運動も、均しく運動量の大なることを失はず、只其の運動時間に長短の差があるばかりである。譬へば一里の道を競走するも、三四里の道を急歩するも、又は七八里の道を徐行するも、呼吸促進の度は異なれども運動時間の長短が違ふから、結果は皆近づいて來る。

生理上運動劇否の別は、今述べた通り運動量の大小によりて定むべきものであつて、世俗一般に考へて居るのとは全く違つて居る。故に茲に少しく此の點を詳述して、一般の誤解を正して置かうと思ふ。

局部疲勞を來すもの必ずしも劇動にあらず

第一には非常に局部の疲勞を招ぐ運動は劇動ではない。即ち此の如き運動は全身に大効果を來たさない。只だ其の局部のみを發達せしめ其の局部のみに大疲勞を來たす丈けである。かゝる運動は、比較的力弱き局部の少數筋肉のみを使用し、此の少數筋肉を非常に勞せしめるから、人をして劇しき運動と誤り認めしむるけれども、實際夫れが爲に要する運動量は極めて少ないものである。之に反して大なる筋肉を使用し、又は多數の筋肉を使用するものは、此の大なる筋肉が樂に其の働きを爲し、又は多數の筋肉が其の勞働を分擔するが爲に、決して局部の疲勞を來すが如きことはない。故に普通に極めて軽い運動と考へられて居るけれども、其の實此の如きものが即ち極めて劇しき運動であるのである。

運動は劇動にあらず

一町の道を逆立ちして手のみで歩むのも、直立して普通に歩むのも運動量は同一である。一町位ゐの道を歩むのは何人にも些々たる勞働である。然れども逆立してこれ丈け歩めと云はれたらば、越後の角兵衛獅子でも恐らくは能く爲し得ないだらう。

二階の階段は病人にても昇れるけれども、今此に梯子を斜に掛け渡して手のみで二階へ昇れと云はれたら、器械體操の専門家でも餘り樂ではあるまい。然し運動量はどちらでも同一である。

兒童は能く繩飛びと云ふ遊技をして居る。兩手に繩の一端を持ちて前面より足の下、夫より後ろ、頭上、前面へと繩を回しながら、丁度夫れが足の下を過ぐるとき、飛躍して之を飛び越ゆる運動である。飛ぶ毎に六七寸、五六貫乃至七八貫の重さを揚げつゝ、百回二百回と之を續づけて何とも思はずに居る。若しこれと同じ重量の石を、同じ高さ、同じ回数、手を以て揚げて見よと云はれたら、如何なる強力な運動家でも避易するであらう。

第二に六ヶ敷運動と、茲に所謂劇動とは、是れ亦た全くの別物であつて、決して混同してはならぬ。多くの機械體操は、熟練を要するもの、即ち筋肉の巧なる共働を要する運動であ

つて、決して他より見受くる如き劇働ではない。即ち運動量を要すること少くして、單に熟練による所の輕働である。加ふるに是等の運動は、俗に云ふ「はづみ」即ち情力を利用して吾人の力量を節約し、以て吾人の勞働を輕減することが出来るものである。譬へば普通體操、柔軟體操中の或る運動の如きは、若し其の舉動即ち拍子を快速になすときは、世人一般の考へに反し却て力が要らずして樂になり、緩漫なる拍子にて之を行ふときは、非常に力を要して苦しき運動となるものである。脛を曲げ、腕を平に高く動かせ」と云ふ柔軟體操の如きは、其の最も著しき例である。

難働即ち熟練を要する運動は、之に習熟せざる間、即ち吾人が未だ其の所要筋肉の共働に熟せず、他の無關係の筋肉迄も無益に動かし居る内は劇働たることもあれども、一と度

特別運動

び之に習熟すれば、單に熟練を要する技であつて、生理上の所謂劇働と稱すべきものではない。(二三頁)

此くの如く、局部を勞する運動及び六ヶ敷運動は、吾人の或る局部を發達せしめ、又は吾人をして或る働作に熟練せしむる特別の目的を達する手段として採用すべきものであつて、單にこれのみによりて全身を鍛練することは出来なものである。何となれば此等の運動は其の外觀が極めて劇働らしく見ゆるけれども、其の實は前述の如く輕度の運動に過ぎざるからである。故に此等の運動を名づけて特別の目的を有する運動と云ふのである。(二三六頁)

以上述べ來つた如く、運動量の大小は世人が普通に誤解して居る如きものではなく、單に其の外觀や一時若しくは局

生理上の過剰なる運動

劇働に依らざれば鍛練の効なし

部の疲勞苦痛等に關係せず、全身筋肉の働きたる勞働の總額に依りて判別すべきものであり、而して此の量が吾人の體力が許さざる程の極度に達することがあらば其の時こそ始めて過劇の運動と云ふべきのである。(八五頁—八六頁)
吾人の體軀を鍛練し、全身の機能を發達し、以て運動の大効果を収めやうと思はゞ、吾人は是非とも此の劇働の力を假らなければならぬ。吾人體軀の鍛練は全く運動の劇否に正比例して居つて、劇しき運動を避けつゝ、體軀を鍛練せんとするが如きことは到底不可能である。(二四〇頁)
然れども吾人は生來其の體質を異にし、又強弱を異にして居る。夫れにも拘らず、吾人は何人とも雖も皆其の體質を害せず、又其の健康を損することなく、安全に劇働を爲し得べきや。若し爲し得べしとせば、果して如何なる方法がありや。又

三種の劇働

劇否の度は人々皆異なる

若し其の方法に種々ありとせば、其の効果にも自ら相異なる所ありや。
これより進んで此等の問題の解決を試みやう。

第二節 劇働の三種

運動の大効果を收めるには、吾人は劇働を爲さなければならぬ。而して此の劇働には三種の別があり、年齢の老若體質の強弱等に依りて適宜に之を撰擇することが出来る。
劇働と做すべき運動の量は各人皆違つて居るから、一定の標準を設けて各人を律することは出来ない。一時間に一里半の道を歩むは、或る人には極めて易々たることであつても、或る他の人には逆も出来ぬこともある。然れども鍛練に依りては次第に己れの體力を強大ならしめ、運動の劇度を

高め得るものである。

各人に對する運動劇否の度は皆同一でないけれども、茲には説明の便を計り、假に各人皆同一の體力あるものと做して解説を試むるのである。

吾人が大効果を収め得べき或る一定の運動量即ち勞働の總額に達するには、一動作の力量と、動作の數と、其の速度と、又其の運動の爲に要する時間の長短とに依りて種々に手段を換へることが出来る。

譬へば此に水一石を容るゝ水槽がありて、吾人が今之に水を汲み入れんとしつゝありと假定して見ると、吾人は種々の場合を想像することが出来る。

(一) 大なる手桶を用うるときは、力は要る。汲入るゝ度數は少ない。而して汲入れの速度が早ければ極めて短時間に汲

一定の運動量に達すべ
き手段に數多あり

み了り、緩漫なれば時間が長い。

(二) 手桶中等大なれば、力を要することも中位ゐるで、其の代り汲入れの回數は多くなる。速度が早ければ早く汲み終り、遅ければ長くかゝる。

(三) 極めて小なる手桶を用うれば力は要らぬが回數は非常に多くなる。速度が早くても可なりの時間が掛り、若し遅ければ非常に長く掛る。

然れども此の三つの場合に要する勞力の總量は殆んど皆同一である。勿論極めて嚴密に計算すれば多少の差は免れないが、概して云へば先づ皆同一と做して置いて差支はない。

之と同じく吾人が一定の運動量に達する運動を爲すときにも。

(甲) 非常に力を要する運動に依りても、
 (乙) 可なりの力を要する快速なる運動に依りても、
 (丙) 力を要せざる代り長時間に渉る運動に依りても、
 均しく同一の効果を收め得るものである。而して甲は極めて強壯なる人に適し、乙は一般の人に適し、丙は甚だ強壯ならざる人に適して居る。年齢で云ふと、甲は壯年の人に適し、乙は少壯孰れにも適し、丙は老若何人にも適して居る。少しく非倫の譬へではあるが、今述べた甲の場合は、大酒家が杯洗で酒を飲むが如く、乙の場合は普通の飲み方で、丙の場合は極く小さき杯にてちびり〜数時間に涉りて飲むが如してある。即ち一時に一升の酒を飲み得ざるも、長時間には一升以上飲み得る人は少くない。僅かに三四町の短距離を走り得ぬ人にして、日に十數里の路を行くを難しとせ

劇働の三種、
 力技、速技、緩技、

ざる人もある。

此の如く同一運動量の劇働は、力の強弱、回數の多少、速度の遅速、時間の長短に依りて生理上之を大別して三種とすることが出来る。第一は之を力技と唱へ、第二は之を速技と稱し、而して第三は之を緩技と云ふ。これより順次に其の性質と及び心身に及ぼす其の効果を詳述しやう。

第三節 力技

力技

力技は電力と筋力とを
 訓練する運動なり

力技は極めて短き時間に一定の運動量に達し得べき運動であつて、俗に云ふ劇働中の最も劇なるものである。力技は極めて力を要する運動であつて、此の技を爲す爲に主として働くものは意力と腦力である。筋肉収縮力は刺戟の強弱に比例するものであることは、先に屢々説きたる通

力技に屬する重なる運動

りであつて、筋肉をして極度の力を出させやうとすれば、強大なる意力を以て、絶へず強烈なる刺戟を筋肉に與へなければならぬ。要するに力技は、意力と筋力とを極度迄使用して之を訓練するものである。(三八頁)

生理上此の種に屬するものは、重き物を取扱ふ總べての勞働運動では角力柔術(重に組打ちのとき)力持ち、腕押し、棒押し、棒捻ぢ、綱引き、短距離の疾走、及び極めて峻しき坂路譬へば富士の胸突き八町の如しを攀ぢ上る時等である。此等の運動は極度の獸力と不屈不撓の意力とを要求するものである。

力技の特色

力技の殆んど總べては、兩脚を以て堅固なる土臺となし、幹部即ち首と胴とを固定して兩腕の働きを助くるものである。故に此の技を爲すときは呼吸を閉止して俗に云ふ力身

力身

を爲すの必要がある。

力身は實に力技の特色であつて速技、緩技には絶へて此の力身の必要がない。故に此の力身を要する運動は總べて力技と做して誤りがない。

此の力身は生理上如何なるものであるかと云へば、吾人の胴は平時は誠に動き易き様に出來て居るから、極めて盛なる腕力を要する場合には、此の胴がぐらくして居ては力を出すことが出來ない。そこで自然の筋肉共働に依りて胸、腹、腰、脊、肩、首筋の諸筋肉が緊張して首から腰までを恰も一の吊鐘の如くにして仕舞ふのである。故に此の力身をして居る間は勢ひ呼吸が出來なくなる。若し中途に呼吸をすれば、其の間は力が全く脱けて仕舞ふ。力技の仕合中には、雙方ともに機を見ては迅速に呼吸し、直に復た之を閉ぢて力身

むのである。腕押しでも行つて居るときに、笑ひでもすれば直ぐに負けるのは此の理に依るからである。(三三頁—三四頁)

力身んで居る人は、單に呼吸を閉ぢて居るのみならず、其の顔面にも一の特徴が現はれる。即ち顔面朱を濺ぎたる如くになりて一種特別の皺を生じ、雙方の眼球が凸出して居る。此の顔が赤くなるのは肺血管が壓迫を受ける爲に一時顔面の血液循環が停止する爲であるが、何故顔面の筋肉まで緊縮して難を寄せるのか、何故眼球が凸出するのかは能く分つて居らない。生理學者チャールズ、ベル氏は力身むと眼の血管迄充血して眼球を外へ押出さうとするから、瞼の筋肉が緊張して之を制せんとして眼つきが變ずるのであるとの説を述べて居る。

力技は極度の筋力を要するから、隨て非常に盛なる燃焼作

力技は速に息切れを起
さしむ

力技の効果

用を起し、爲に速に息切れを生じて來る。而して此の息切れは、他の疲勞に先だち、殆んど運動開始と共に併發する位である。特に此の技は屢々呼吸の閉止を要するが故に、單にこれのみの爲にも、息切れを速ならしむるものである。(七四頁)

力技は意力と筋力を疲勞せしむるけれども、甚だしく神経を疲勞せしむることはない。又力技は組織の新陳代謝を促進することが極めて大なるものであるから、營養機能を盛にする。又此の技に於ては筋肉の収縮が極めて緩慢であつて、且つ其の中を通つて居る血管が擴張して多量の血液が緩つくりと流れて老廢物の掃除及び組織の修復ともに充分に行はれる。故に筋肉を肥大せしむるには最も良き運動である。筋肉が肥大すれば骨格も隨つて肥大する。故に此の技を盛に行ふ者は、其の體格偉大にして筋肉を以て堅く肥

りたる人となる。常に力業をする労働者、角士等を見れば直ぐ分る。

第四節 速技

速技

速技は一動作に極度の獸力を用うることなく、比較的中庸の力を要する動作を迅速に反覆繼續して一定の運動量に達する運動である。

故に此の種の運動は神経を勞すること極めて大なるものである。

競漕、競走、擊劍、拍子の早き體操等は速技の適例である。此の技の力技と異なる點は、之を約言すれば、一方は纏めて力を出し一方は所謂數でこなすのである。而して力技の特色たる力身は速技には絶へてなき所である。速技は筋力よりも

速技は主として運動神經を働かす

力技速技の區別

速技の效果

寧ろ神経力を多く使用するものであるから、全身の神経系統を發達せしめ、又筋肉の刺戟に感應する力を増大して動作の極めて輕快敏捷なる體を作るの效果がある。然れども此の技は其の動作極めて迅速で、筋肉内を流れる血の量が少量で且つ斷續するから、營養物の吸収に便ならざると、今一つには神経疲勞の爲に、筋骨を肥大せしむることは少なく、どちらかど云へば、餘り肥らずして堅く緊つた體を作るに適して居る。擊劍家の多くは皆こうである。馬では競馬に使ふ馬は皆細そりした體になる。

第五節 緩技

緩技

緩技とは極めて力の要らぬ動作を長時間持續する運動であつて筋力も神経力も甚だしく要せぬ代りに長時間の忍

一名忍耐技

緩技の特長

其の欠點

三技の利害得失

耐を要するものである。故に一名之を忍耐技とも云ふのである。此の技は極めて小なる手桶で水槽を充たすが如きものであるから、中途にして忍耐力を失へば、一定の運動量に達することは出来ない。遠足などが其の適例である。

此の技の特色は筋力神経力を甚だしく要することなく、又激しき疲勞を來たすことなくして、しかも力技速技に於けるが如き大効果を收むるを得せしむるのである。たゞ此の技は強大なる意力や敏捷な神経力を養ひ得ざるのが其の欠點の一つである。

生理上運動を類別すると右の三種に歸して仕舞ふ。而して此の三種は各々其の性質を異にしては居るけれども歸する所の目的は皆一つであつて、單に體育として論ずればた

ゞ一定の運動量に達する方法が違つて居るのみである。

此の區別は實に重要なるものであつて、運動の效果に關する總べての問題は皆此の區別を標準として解決するを得せしむる大切の鍵である。故に此の三者の利害得失に關して更に少しく説明をして置こう。

(一) 力技は極度の筋力を要するを以て、運動の際時としては俗に云ふ打身、くぢき等の怪我をすることがある。速技緩技には絶へて此の危険がない。

(二) 力技は極めて強壯なる人でなければ行ひ難し。速技は普通の人ならば何人にも出来る。而して體質速技に耐へざる人は、忍耐さへすれば、緩技に依りて力技速技を爲す人と同様の効果を收むることが出来る。

(三) 主として力技を行へば筋骨を發育せしむれども敏捷

にはなり悪い。速技は敏捷にはなれるが力量に富むことは出来ない。緩技は此の二者孰れも得ることが出来ずたゞ忍耐力のみを養成するものである。

(四) 如何なる體質又は年齢の人と雖も、單に運動の大効果を得る爲には、此の三者の孰れか一を撰みさへすれば、其の手段に苦しむことはない。

(五) 力技は勞役を専門とし、又は運動を専門とする人々には適すれども、筋骨の鍛練のみに一切の時間を費し得ざる人々には不向きの運動である。何となれば、激しき力技に耐へ得る迄に筋骨を鍛練するには、日々怠らず、長年月の修練を積まなければならぬからである。生來極めて偉大にして強靱なる筋骨を有するもの、外は、短かき歲月の内に、又は學業の餘暇のみを以て、此の體格を得んとするは、逆も望む

べからざることである。

(六) 故に多くの人に取りては、速技を以て主たる心身鍛練の手段とし、力技緩技を以て補足運動とするが最も最良の手段である。

(七) 此の三種の區別は、比較的の區別であるから、何人に對しても一様に之を論ずることは出来ない。甲者には緩技に過ぎざるものも、乙者には速技となり、丙者には力技となることもある。又同一の運動でも場合に依りては、此の三者の孰れともなることがある。譬へば散歩は緩技であるが、少し急いで歩くと速技となり。又重荷を擔いで(富士の強力の如し)山に登るときは力技となる。又競走は速技であるけれども、極めて短距離の間呼吸を閉止して死走するときの如きは力技と云ふべきものである。

(八) 又運動の劇度は、一個人に對しても比較的である。吾人の體軀が鍛練を経ざるとき、鍛練を経たる後とては、吾人體力の強弱は著しき差を生ずるものである。吾人は宜しく適當の順序を追ひ漸を以て體軀を練り、以て運動に依るの効果を益々大ならしむる様に勉むべきである。

心的鍛練

以上は専ら運動の生理的方面に就ての説をなしたのである。茲に本章を終らんとするに際して運動の心理的方面に就いて、一言して置き度い事がある。吾人の氣力なるものは、筋力と同じく、鍛練を経ざれば發達することの出来ぬものである。而して運動の多くは吾人の腦力に密接なる關係を有するものであつて、しかも其の肉

心身鍛練の基礎

氣力鍛練のみを目的とする遊技

體を苦しむること多き運動程、吾人の情意の鍛練を裨益することが多いものである。然れども此くの如き修練的の運動は、吾人の體軀が先づ極度の肉體上の苦痛に堪え得る如くになりたる上でなければ、其の恩恵に浴することは出来ない。此の故に心的鍛練を爲さんと思はゞ、先づ身的鍛練から始めなければならぬ。心身鍛練の奥義は實に此に存するのである。

多くの修練的運動中、武技的のもの及び競争的のものは、皆此の身的鍛練と心的鍛練とを兼ねて居る。此の外我が國古來より民間に行はれて居て、全く氣質鍛練のみを目的としたる遊びがいくらかもある。單に生理上より之を論ずれば、極端の筋肉抵抗力養成的運動とも稱すべきもので、一種の蠻風なりとして之を排斥する人もあるかも知れない。けれ

ども、之を一の心的鍛練として論ずれば、一概に棄て去り難きものである。一二の例を掲ぐれば、脛押し、木片竹片を對手の脛の間に挟むこともある。及び指押し、甲乙兩者各々握り拳を作りて机の上等に載せ、其中指の關節を突き合せ力を極めて雙方より押合ひ、雙方共に屈せざれば、孰れか一方の皮がむける等の如き即ちこれである。

上來章を重ねて運動生理の原理を詳述した。これより次編に進みて、本書の主眼たる訓練法、即ち本編に論じたる學理の應用法に就きて、讀者と共に大に研究しやうと思ふ。

第三編 體勢訓練

競技訓練の一種

體勢訓練

技術訓練

競技運動は競技者の筋力意力及び智力を闘はすものである。故に競技の訓練法は自らこれを二つに分けて研究しなければならぬ。而して其の筋力意力を鍛ふるを體勢訓練と云ひ、其の競技に對する智力方面、即ち各種の競技に關して其の運動に所要の筋肉に適當の訓練を與へ、其の動作の強弱遲速精粗に馴致せしめ、又各技に必要な理學的原理を研究し其の應用に巧ならしむるを技術訓練と云ふのである。要するに體勢訓練は吾人の體軀を堅牢無比の機關たら

“Training”

體勢訓練は學理の實地
應用なり

競技に必要な體力

競技の二種

しめ、技術訓練は此の堅牢無比となりたる、機關を巧に運轉せしむるを目的とするものである。通例英語で Training と云ふときには此の二つを併せ稱して居る。前編に於て、運動が吾人の筋肉神経系統に及ぼす効果、及び運動に伴ふ疲勞等に關する生理上の原理を説いた。本編に論ずる體勢訓練は、即ち前編に述べたる原理の實地應用に外ならぬのである。

競技者に必要なる體力は筋力と神経力と、これを叱咤刺戟して其の極度迄働かしめる意力の三つである。

競技運動は皆均しく筋力を闘はすものであるけれども、細に之を別けると、筋力を主とするものと、意力を主とするものとの二つにすることが出来る。即ち

(一)筋力を主とするもの

(二)意力を主とするもの

二者の比較

瘠我慢

(一) 競技者が一人づゝ別々に其の力を闘はすものは概して筋力を主とするもので、甚だしく意力を要求しない。クリケット球投げ、砲丸投げの如き投擲技や、巾飛び、棒飛びの如き飛躍技は皆此の種類に屬して居る。

(二) 數人同時に勝敗を争ふ競技は筋力を要するは勿論であるけれども、其の實は意力の競争である。競歩、競走、競漕は即ち此の種類に屬して居る。

此の二種を今一度比較して其の異なる點を述べると、(一)の方は競技者の筋力と技術が相均しきときは優劣を分つことが出来ないけれども、(二)の競技に於ては、筋力技術の優劣よりも寧ろ意力の強弱に依りて勝敗が決せられることが多い。即ち俗に云ふ瘠我慢の強い方が、いつも此の技の勝者となるのである。

此く云ふと、讀者は或は(一)の競技は意力を要せざるものかとの疑を起されるかも知れぬが、そうではないのである。筋肉をして極度の力を出させるには、最大の意力を以て之を刺戟しなければならぬことは、前編に詳しく述べた通りであつて、飛躍技、投擲技に於て、極度の腕力又は脚力を現出するには、所要の筋肉に極度の收縮を爲さしむる爲に、強烈なる意の刺戟を要すべきことは云ふ迄もないことである。けれども、此の技に於ては極度の意力を要求する時間は誠に短かくて、且つ單に筋肉を刺戟する爲に之を要するに過ぎない。之に反して(二)の各技に於ては之を要求する時間が長い。百米突競走でも十二三秒かゝり、遠距離になると數時間かゝる。加之此の場合に於ては吾人は單に筋肉を叱咤驅役する爲ばかりでなく、劇烈の競争に伴ふ極度の苦痛即ち前

編に詳述したる各種の疲勞及び競争に伴ふ強き精神上の感動等に耐へ忍ぶが爲に、非常に強大なる意力を具へなければならぬのである。又(一)の各技は吾人の神經力を要求すること比較的になお少ないけれども(二)の各技は所謂速技であつて非常に神經力を要するものである。此の如く總べての競技運動は、皆極度の體力を要求するものであるから、此の技に加はりて極度の競争を試みようとする競技者は、豫め其の體軀を鍛へて極度の劇働に堪へ得る如くすることが極めて必要である。而して競技に要する體力の内でも、多くの場合に於て最も主要の位地を占むるものは意力である。意力が若し強大でなければ他の筋力神經力等が如何に盛であつても、時とし

意力鍛練の最良手段

ては全く其の用を爲さざることがある。大人が競漕をして小供に負けたり、學校一と云はれる強壯な人が、比較的體軀の劣つて居る人に競走で負けたりするのは、全く筋力に勝つて意力で負けるからである。此くの如く意力は競技者の具ふべき資格中で最も主要なるものであるから、今少しく此に之を詳述して置かうと考へる。

意力は他の腦力と同じく鍛練に依りて其の力を増すものである。而して此の力を鍛ふるには吾人の心身を凍氷猛火の内に投じて幾多の苦痛辛酸を嘗め、屈せず撓まず、之を忍び之に耐へ得て始めて此の特質を吾人の腦裡に浸徹せしむることを得べきものである。學生時代の青年に取りては、意力鍛練の最良手段は極度の忍耐を要する各種の修練的運動に如くものは殆んどないと云ふて宜いのである。而

心に持ち所あらざれば
意力を逞ふることには
出來ぬ

して此の意力は、一と度び養ひ得らるゝときは、終身其の人の腦裡に固着して決して離れることはない。

然れども此の意力の活動は時と場合に於て消長することがある。如何に壯時の修練に依りて意力を鍛へ得たる人でも、一朝何事か大に其の心身を苦むることに際會したときに當りて、幸にして其の人の精神が健全であるか、又は其の體軀が強壯であつて、心に精神上の苦痛を恐れず、身に肉體上の痛痒を感じざるときには、吾人は強大の意力に依りて極力内外の苦痛を斥けて毫も之に屈せざることが出来るけれども、若し左もなく、或は精神上の畏怖憂慮とか、又は肉體上の各種疲労の爲に脅迫せらるゝときは、吾人の意志は時としては脆くも其の力を失つて何等の用をも爲さざるに至ることがある。故に吾人の意力は精神上又は肉體上

の苦痛に對して心に恃む所があるときに於てこそ、始めて其の力を逞ふすることを得べきものであつて、然らざるときは、如何にこれを枉げざらんとし屈せざらんとするも、得べからざることである。

競技に臨む競技者は皆勇氣凜々として、鬼神でも悪魔でも何のそのと云ふ元氣を持つて出掛けるが愈々競争が劇しくなると多くは息切れ等の爲に其の意力の活動を抑制せられ極力戦ふを得ずして空しく恨を飲むことがある。此の場合に於て、此の競技者は決して闘ふの氣力を失つたのではない。飽く迄闘ふ決心で其の意氣當るべからずではあるけれども、肉體の状態が意の自由行動を妨げるから意力も施す所なくして之に屈服させられるのである。意力の盛なる競技者は人之を呼んで瘠我慢の強い男だと云つて如何

に苦しんでも、如何に痛みを覺えても、我慢強情我が身を損ふをも辭せざるものゝ如くに考へて居るけれども、其の實は決してさうではない。此等の競技者は他人が想像するごとくに、自身には苦痛を感じて居らぬのである。其の體軀の状態が無益の疲勞無益の痛苦を招かず、呼吸脈搏等が極めて急速になつても、爲に常人の如くに胸部に苦みを感じることもなく何等其の意力を羈束するものがない爲に思ふ存分の働きを爲し得るのである。謂はゞ斯かる競技者は苦痛の何たるを識らざるのである。又疲勞の何たるを識らざるのであつて、此く迄體軀を鍛へ得たる人は、自己體力の恃むべきことを識つて居るから、他人と意力を闘はせて屈せず撓まざるを得るのである。苦しいのに我慢するが如きは決して長きに耐へ得べきものでなく、かゝる状態に在る間

體勢訓練の目的

は決して眞の我慢が出来るものではない。要するに競技に必要な吾人の意力は即ち吾人體力の反應とも謂ふべきものであつて、意力の活動を望まば先づ體軀をして意力の自由行動を妨げざるが如き状態を具へしめなければならぬ。

以上述べたる如く、競技者に必要な體力は、筋力、神経力及び意力の三者であつて、競技者は競技の技術を研究して之に習熟するを要すると共に、又其の體力を鍛練して鋼鐵の如き筋肉と電氣にも優る神経力、水火も滅ぼす能はざるが如き意力とを養成しなければならぬ。體勢訓練は即ち競技者に此の必要の條件を具備せしむる手段である。

體勢訓練は吾人の體軀を鍛練して、極めて劇烈なる競技に堪へ得る様にするものである。故に適當に此の訓練法を行

競技に関する俗説誤解

ひさへすれば、決して彼の運動のことを解せざる人々が心配する如く吾人の體軀を損ひ又は健康を害するやうなことはない。然れども若し此の訓練法を學ばず、何等の訓練をもせず、又は生理の學理に戻る様な訓練をして居ると、實に危険なる結果を來すことがある。若し僥倖にして危害を招ぐことなしとしても、正しき訓練を経たるものと戦つて勝を獲ることは先づ望みがないとしなければならぬ。

競技者に必要な條件は筋力、神経力、意力の外に、吾人をして劇しき運動に耐へ疲勞を招ぎ易からざる様な體勢を具へしむることが極めて必要なのである。競技運動は單に強いばかりで勝てるものではない。若し其の體軀が劇働を爲すに適する體勢を得て居ないと、如何なる力も何等施す所なくして終るものである。これを蒸氣機關に譬へると、此に百馬力の機關があるとしても、若し汽罐も機關も少しも掃除もせず、又久しく修繕も加へず、鏽だらけ塵だらけにしてあつては、如何に熟練の火夫機關手を連れて來ても、決して其のまゝ百馬力の力を出させる譯には行かない。體勢

の具はらざる體は手入が悪くて塵だらけになつて居る此の蒸氣機關と同じことである。

體勢訓練は之を分ちて(一)運動機關活力の増進(二)疲勞の軽減(三)訓練中の攝生法の三つとする。これより順次にこれを詳述しよう。

第一章 運動機關活力の増進

體勢訓練第一の目的は各運動機關の活力を増大するに在る。競技運動は皆極度の力を要するか、又は極めて迅速なる動作を要するものであるから、競技者は其の筋力神経力及

び意力を各々發達し得べき點まで鍛練することが第一に必要なることである。

第一節 筋力訓練

筋肉は鍛練に依りて其の量が殖ゑ、質が堅くなり、力が増し刺戟に對する感應が早くなるものである。然れども筋肉が斯くの如く發達するのは一朝一夕の事に行かない、競技前俄に訓練を始めたからとて決して一時に之を發達させる譯には行かぬ。必ず平素各種の運動に依りて之を鍛練して漸を以て其の發育を計らなければならぬ。競技運動は吾人の體力が、六ヶ月若しくは一ヶ年の鍛練を積みて如何に發達したかとして、其の進歩の度を試験するものであつて、之を

競技運動は尙ほ學年試驗の如し