

# 体育・スポーツの独自の教育機能

杉山 允宏<sup>1)</sup>

## The original role of physical education and sports

Masahiro Sugiyama(Ph.D)

**Key word : Original role of Physical Education, Helth, Physical Fitness, Motor learning , Motor skill**

(Bulletin of Department of Physical Education, Faculty of Education,  
Ehime University, 7,1-10, March, 2010)

### Abstract

According to the government guidelines for teaching by the Ministry of Education in Japan, the aim of physical education in school, in primary school is "To grasp the concept with both the mind and the body, through appropriate exercise experiences and the understanding of health and safety, while fostering a fondness of exercise, nurturing natural abilities, educating on the increase in physical strengths as well as health maintenance, and on behavior management for a fun and cheerful lifestyle," are expressed. In junior high school, through participation in practical exercise actively develop a bond with exercise, educating in the practice of real power development and in the progress in health maintenance education, leading to a behavior habits of an affluent life, furthermore in high school through increased understanding of health, safety and exercise lead one to plan a rich and vibrant lifestyle," is written to such effect.

It seems that this kind of practice of fitness development and raising attitude become the key role. But the contents of the government guidelines for teaching are not easy to understand and lack concreteness, which leaves the level of daily exercise habits and movement skills practice in need of development.

Sugiyama (2002) emphasizes that the aim of physical education in school is to improve physical attributes like quick movements, skillful movements, dynamism and endurance and to inspire the idea of maintaining and progressing one's health and fitness, also to actively practice exercise & movement drills and sports respective to one's age throughout life. Exercise and sports are enjoyable in themselves, essentially because they are a release from work. But, there are elements of difficulty, enduring, conquering, patience, challenging. How much power do you have to move or hold out in fitness as human? It is very important to measure many elements of human ability in the practice of physical education and sports training. Children and pupils can then confirm their own personal levels of exercise and movement ability for themselves, allowing them to confirm their true personalities at that point. When muscles contract and joints are bent and physical movement is performed, ones mobility level is able to be seen clearly and can be measured.

We can play freely using various movements, with this freedom there exists value in being a delicate human machine. When movement and action are able to be performed skillfully, fluently and dynamically, we can feel deeply impressed by the human body's abilities and find a fascination in a life full of movement and exercise, sports and fitness.

---

1) 愛媛大学教育学部  
〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番

1. Faculty of Education, Ehime University,  
Bunkyo-cho 3, Matsuyama-shi, Ehime,  
〒790-8577, Japan

キーワード：体育の独自の機能 健康 体力  
運動学習 協応能

## はじめに

2009年8月27日に広島大学で開催された日本体育学会第60回記念大会で、中教審答申「学士課程教育の構築に向けて」に対して、専門体育、教養体育および私学経営の立場から「学士課程教育」や「学士力」を再考するシンポジウムがあった。近年、日本の大学教育において、学生に何を学ばせ、学生にどのような力がついているのかわかりにくいという声があるというのである。

かつて、M. W. Randall (1966) たちは、イギリスの新しい教育学士養成制度の中で体育が専攻課程として承認され、「新制度の期待する体育教師なら誰しも、実践的指導力の向上に努めるだけでなく、心理学や生理学や社会学といった主要学問領域に対しても強い向学心を燃やすであろうと信ずる」と述べている。そして、体育の主要目的を(1)身体運動、(2)スキルの獲得、(3)喜びと満足、(4)バランスのとれた身体発達、(5)性格と人格の形成としている。(加藤橋夫監訳 1979)

2008年度改正の日本の文部科学省学習指導要領による学校体育の教育目標は、小学校では、「心と体を一体としてとらえ、適切な運動の経験と健康・安全についての理解を通して、運動に親しむ資質や能力を育てるとともに、健康の保持増進と体力の向上を図り、楽しく明るい生活を営む態度を育てる」としている。中学校では運動の合理的な実践を通して積極的に運動に親しむこと、健康保持増進のための実践力の育成や明るく豊かな生活を営む態度を育てる、高等学校では、健康・安全や運動についての理解、生涯にわたって計画的に運動に親しむ、豊かで活力ある生活…と文言を変容させている。このように運動に親しんだり、楽しく・明るく豊かな、豊かで活力ある生活、豊かな生活を営む態度…を育てることが体育の教育目標なのであるか。このような主観的な日本の指導要領は現場にとって極めて理解し難く、具体性に欠けるため、未だ日常生活における、国民の運動・スポーツ実践の水準が低く進展が見られないのである。

著者の学校体育の教育目標は、生涯を通して、年齢に応じて、運動・動作が素早く、巧みに、力動的に、持続的にできるような人間としての身体教養を修得し人格を高めること、運動・動作の実践と健康・体力の保持増進の思想を育て、生涯にわたって運動・動作やスポーツを実践する生活習慣を育てることである。本稿は、長年体育教育に携わった経験から、学校教育に

おける体育やスポーツのねらい、役割あるいは機能といった観点から著者の考えをまとめてみた。

## I, 健康・体力の基本的考え方

### A, 健康の定義

WHO (世界保健機関) の健康の定義は次の通りである。

Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity. The bibliographic citation for this definition is : Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19 June - 22 July 1946 : signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, No. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948, The definition has not been amended since 1948.

「健康とは完全な肉体的、精神的及び社会的福祉の状態であり、単に疾病または病弱の存在しないことではない」…この定義は1948年以来改正されていない。(厚生労働省訳)

朝比奈(1979)は健康の定義について次のように述べている。WHOの定義では、「病気でも虚弱でもないことが第一条件であって、そのうえ、社会的にも調和のとれた生活ができる心身の状態」ということになる。したがって、「健康」というものの価値は、「健康」といわれる心身の状態そのものにあるというよりも、むしろ「健康」にともなう、あるいは「健康」でなければできない充実した人間活動、即ち、「健康生活」にあるといえる。恩師萩原 仁(1993)は広島大学教授定年後に故郷長崎県鷹島での診療に従事し、「疾病指向」ではなく、予防や健康づくり、即ち「健康志向」を理念とした島民の健康生活の充実に情熱を捧げた。

生理学的にみると、人体は無数の細胞から成り立っていて、常に細胞分裂を繰り返して、新しい細胞で再構成し、古い細胞は老廃物として体外に排出されている。細胞分裂が活発に行われている状態を新陳代謝が良いといい、良い健康状態が維持されている状況である。

この状況は、栄養、運動、休養の3条件が充足し、バランスが維持されており、精神的ストレスのない安定した心の状態も維持していることを意味する。このようなより良い健康状態を維持していくことによって、児童や青少年の成長が促進される。また、ヒポクラテスの時代の医学の原理は、人体内にある血液(火)、黄胆汁(風)、黒胆汁(地)、粘液(水)の四種の体液があつて、血液は興奮性、黄胆汁は短気、黒胆汁は憂うつ、

粘液は冷静をあらわす。この四種の調和がとれていれば健康であるが、この調和が破れると病気になるという。この体液説はいろいろと批判をうけたが、調和というものの重要さは現在の人間活動の源泉として通用することである。このように、いろいろな状況から健康の意味を考えてみると、栄養はエネルギー源としての食物から摂り込み、運動に必要な筋収縮のエネルギー源となる。筋肉の収縮によって関節を動かし身体運動を引き起こし、多様な運動刺激に適応して筋機能や呼吸循環機能を高める。運動の継続によって身体の機能は向上し発達していく。休養によって精神的ストレスの回復や運動で消費したエネルギーの回復と同時にエネルギーを身体に貯える能力を高めていく。日本の戦時中のように栄養が不十分なときは、成長が抑止され身長伸びが悪くなり、病原菌に対する抵抗能力が低くなることが証明された。現代のように高度経済成長と機械化による生活の利便化は、運動不足を引き起こし、人間の成長発達に影響を及ぼすこと、特に生活習慣病で「死の四重奏」と言われる肥満症、高血圧症、高脂血症や糖尿病、そして心臓病や狭心症の原因は運動不足が強く影響することが明らかとなってきた。このように栄養、運動、休養という健康条件のサイクルにおけるバランス・調和は健康の保持・増進に重要な要因となることが明らかである。この調和は体力の増強にも重

要な必要条件となる。

**B、体力の定義**

体力の定義について多くの研究者が述べている。日本では福田、猪飼 (1967) の定義がよく用いられており (Fig1) 次のようにまとめている。体力には精神と肉体との両者が含まれており、これを全く別々に論議することはあまり意味がない。しかしこれと逆に、いくら精神が働いても、肉体が弱くは思うような仕事はできない。あたりまえのことではあるがいつも考えの中にいれておかななくてはならないことである。したがって、体力には精神的要素と身体的要素という二つを含ませるのが適当と思われる。精神的要素の強い人は自分の持つ身体的要素を有効に活用できるし、これに反して精神的要素の弱い人は、自分の持つ身体的要素を十分に活用できない。日本古来の武道では、精神的要素を極度に強めることを研究したもののようである。生命のやりとりという、極めて緊迫した境地を想定しての修練だから、こうした生き方が生まれてきたのであろう。ところが現代の生活では、精神的要素を強めるといふ修練の機会が、スポーツなどを除けば極めて少なくなった。身体的要素は身体を構成している器官やその機能がいかにかかりできており、いかによく活動するかということである。ところが、先にあ

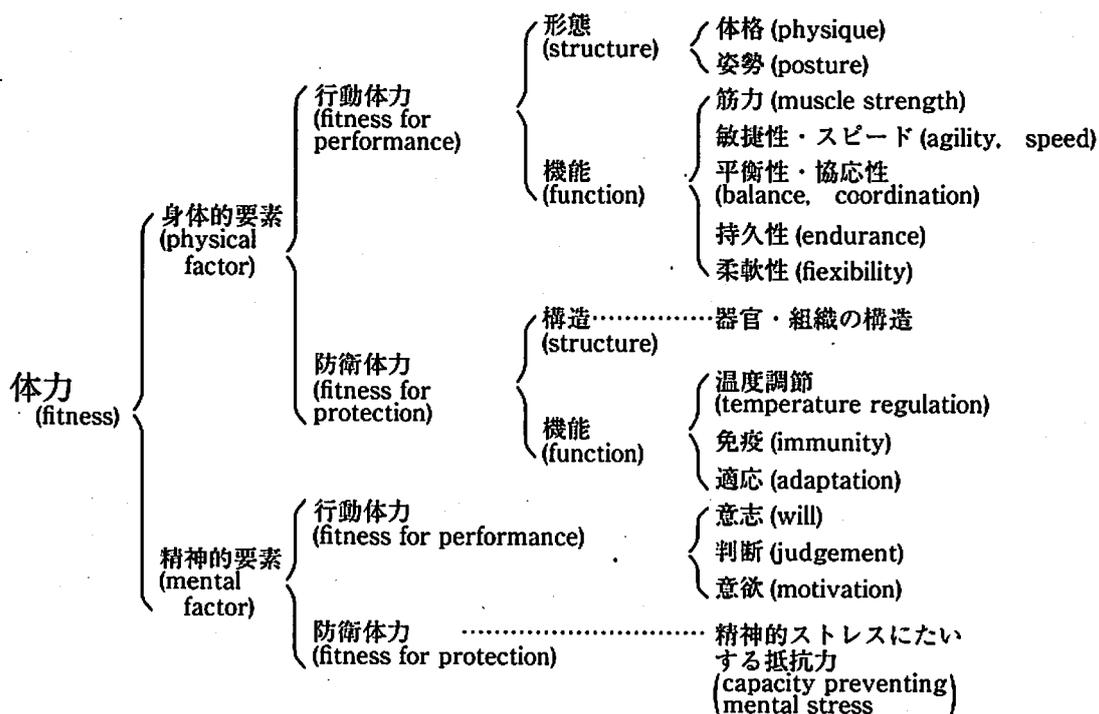


Fig.1 福田・猪飼の体力構成図 (福田の案を猪飼が補充)

げた精神的要素というものも、もとをただせば脳の活動であり、脳は身体の器官なのだから、身体的要素の範疇にはいるわけである。

また見方を変えれば、体力というものには、どんな困難—精神的、身体的困難、あるいはストレス—がふりかかってきても、一方にはこれに耐え抜いていくという性質のものがある。これを**防衛体力**とよぶことができる。精神的ストレスには、いろいろの情緒的な混乱を呼び起こすような不快や嫌悪の感情を引き起こすものもあろう。あるいは、身体的ストレスが間接的に精神的ストレスを引き起こすこともある。たとえば、冬山で、雪穴のなかで吹雪を避けているような場合、からだ冷え、飢えの感覚がひしひしと身に迫ってくるが、こうしたときに精神的ストレスは極めて強いものになってくる。こうしたストレスに耐えることができる程度には個人差があろうし、この個人差は、それまでの修練によって相当に変容してきたものに違いない。日常生活でも、仕事の負担が情緒の持続的興奮を起し、この持続に耐えられなくなると、神経衰弱とか神経症になる。これは、**精神的要素の防衛体力が弱い人**である。もう少し広く考えてみると、寿命というのも一つの防衛体力である。生命を維持するためには、いろいろのストレスに対して防衛していかなくて

はならない。同じような環境でも、平均寿命は女子の方が男子よりも長いのが一般である。こうなると、女子の方が男子よりも総合的な防衛体力が上だということになりそうであると説明している。

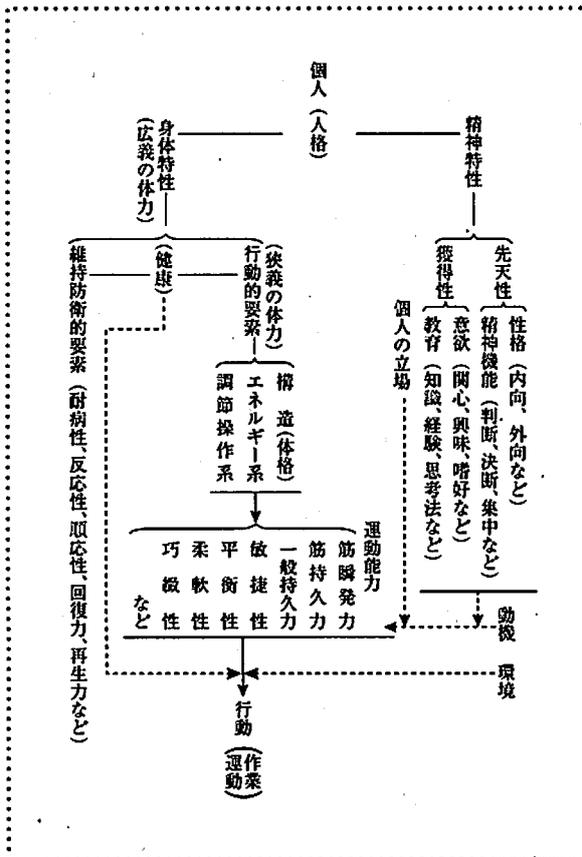
猪飼はさらに、意欲を生む情動脳として、人間が外部にはたらきかけるために必要な体力を**行動体力**と定義した。これも精神的要素（意志、意欲、判断）および身体的要素（敏捷性、筋力、パワー、持久性、平衡性、協応性、柔軟性）の両面を含んでいるとし、意欲は自分の行動に大まかな方向を与えるもので、おそらく、情動脳と称する大脳辺縁系や間脳から生まれるのであろうと猪飼は述べている。創造性にもつながると思われる意欲というものは判断や意志にくらべて、もっと未分化のものであり、その人の持って生まれた個性を強く反映したものである。判断は大脳の高度に発達した大脳半球の皮質において行われ、ここに集まってくる視覚、聴覚、触覚、温度感覚、力覚、位置感覚や痛覚などの情報をもとに総合的に事態を把握する働きである。この判断によって自分の態度が決まり行動に移そうとする。ここに明確な方向がでてくる。それは意志である。

さらに、猪飼は、身体的要素—行動体力—機能に含まれる筋力、パワー、持久性の3要素を挙げ、エネルギー的側面から見た体力の三次元展開図を作成しスポーツ選手の特性や体力の衰える方向を示した。また、反射と意志に関わりサイバネティクスからみた体力の三次元展開図を作成し、筋力を発揮する強さの調節(Grading)、力を発揮する時間配置(Timing)、どのような筋群を使うかの空間配置(Spacing)から器用さ、巧みさ(調整能力)に関わる神経—筋の連関機能の関係を作図した。

ドイツのネッカーは、体力の構成を身体の器官から見た(1)神経系(2)筋肉系(3)心臓・循環・呼吸系に分類した。石河(1962)は体力を(1)行動力と(2)抵抗力に大別し、前者では、行動を起こす能力、持続する能力、コントロールする能力に分類し、後者では生物的、生理的および精神的ストレスに耐える能力に分類している。宮下(1980)は体力を(1)行動的側面と(2)防衛的側面に大別し、前者でエネルギーの産生水準からハイパワー、ミドルパワー、ローパワーとし、後者では環境の変化や刺激に対する免疫、恒常性、強靱性に分類している。

朝比奈(1981)は人間個人(人格)を身体特性と精神特性から捉えている(表1)。身体特性の中で、健康と直結する行動的要素と維持防衛的要素に分類している。行動的要素では人体の構造または体格(骨格・筋)、エネルギー系、調節操作系とし、その下部に運動

表1 個人における体力の位置づけ (朝比奈一男, 1979)



能力（狭義の体力）を配置している。維持防衛的要素は、耐病性、反応性、順応性、回復力、再生力などを含むとしている。一方、精神特性は先天性（内向・外向などの性格及び判断・決断・集中などの精神機能）と獲得性（興味・関心・嗜好などの意欲と知識・経験・思考法などの教育に分類している。これらの分類は個人の健康水準、動機の内容や環境の影響によって運動・動作行動が変容することを表している。個人に内在するこれらの要素の調和がなければ、人格の形成にも行動の遂行にも良い結果は得られない。即ち、朝比奈は、健康と体力とは本質的に互いに分離できない概念であって、健康であるためにはある水準以上の体力がなければならないし、また体力の十分な発揮にはまず健

康でなければならないのである。したがって「健康とはその人の持つ体力を十分に発揮できる心身の状態である」という定義も成り立つとしている。

## Ⅱ、体育の独自の教育目標は何か？

国民教育を行う学校教育において、体育独自の教育目標は何であろうか。他教科に見られない体育の独自の教育機能は何なのであろうか。冒頭で日本の文部科学省学習指導要領による学校体育の教育目標を記述したように、極めて抽象的な表現となっている。2009年に体育学会創立60周年を迎えたが、この半世紀の間、教育現場において、人間の発育発達段階に応じた

表2 他教科に見られない体育の独自の教育目標（杉山允宏2010）

<p><b>1. Improvement and Development of Motor Control Ability</b>  <b>運動制御能力（調整力）の発達と向上をめざす。</b>                  （視・聴・触覚などから情報入力）知覚神経→脳→運動神経→効果器（筋：運動・動作発現）                  (A) 多種多様な運動・動作の経験と実践（神経—筋系の連関機能の発達と向上）                  どのような運動・動作のコントロール能力がどれくらい発達しているか。                  (B) 学年が上がるとともに巧みで敏捷な運動・動作の拡大と持続を促進させる。                  神経—筋系機能を高めるような運動やスポーツ的ゲームの教材を工夫・選択する。</p> <p><b>2. Improvement and Development of Physical Working Capacity (Physical Fitness)</b>  <b>身体作業能力（体力）の発達と向上をめざす。</b>                  (A) 基礎的体力の向上と拡大                  (B) 瞬発的および持久的運動・動作の持続・維持・拡大                  筋力、スピード、パワー、平衡性、柔軟性、協応性、持久性といった狭義の体力の要素を高めるような運動刺激教材を工夫し、必要に応じて選択する。</p> <p><b>3. Improvement and Development of Mental Endurance and Emotional Ability</b>  <b>精神的持続能力及び情動能の発達と向上をめざす。</b>                  (A) 耐える、我慢する、克服する、頑張る、挑戦する、判断する、決断する、やり遂げるなどの意欲、意志、判断力、忍耐力、達成感や勇気などの発達と向上が期待される。</p> <p><b>4. Cultivate a Cooperative Spirit and leadership</b>  <b>協調性・協力性の精神および率先性や指導性（リーダーシップ）を培う。</b>                  体育・スポーツ教育では一人で行うことは全くないので、チームや仲間とのコミュニケーション、協力・協調の精神、相互の学習・注意や指導などの率先した行動力を高めることが期待される。</p> <p><b>5. Study for Exercise and Sports Culture, Sport History and Rule</b>  <b>運動・スポーツ文化、歴史、ルールを学ぶ。</b>                  (A) 地方及び日本の文化・風土と運動・遊びの学習。                  (B) 運動・スポーツの歴史やルールの学習。                  その地方に伝承されている運動・スポーツ文化の学習や継承、運動会や祭り文化の経験、また、いろいろな遊びやスポーツの鑑賞やルールを学ぶ。</p> <p><b>教師の研鑽：The theory of Motor Learning 運動学習論</b>                  上記の体育の教育目標の中、国民が平等に学ぶことのできる学校教育では1と2は欠かすことのできない具体的目標であり、3、4は極めて期待される具体的目標、5は書物、ビデオ、マスコミや教育番組、社会体育やスポーツ教室など学校以外の環境で、個人的に学習できるし、地域や異なったスポーツ集団と協同的学習ができるが、5も学校で平等に指導されるべきことである。即ち、体育の独自の教育目標は身体を用いて運動・動作がいかに巧みに、瞬発的に、素早く持続的にできるようなものか、そういう身体（人格）を作るための運動学習をどのように行うかという教育作用の中にある、人間としての身体教養を高めることにある。従って、他教科と同様に下記の弛まぬ教師の研鑽が必要となる。                  (1) 個々の運動学習に最適な運動教材、スポーツ教材の工夫などの教材研究。                  (2) 展開する授業の内容や指導法などの授業研究。</p>
---

具体的な体育の実践方法と内容が示されていないのである。この20年間の学習指導要領における体育教育目標の変化の特徴は「楽しく」「楽しさ」「ふれあい」や「からだほぐし」などといった体育教育目標に直結しない表現が強調されてきている。これらについてはいろいろな考え方があるので、本稿での論議は避けるが、筆者は身体活動を伴わない体育教育は成立しないと考えているので、もともと体を動かすということ自体は、開放感があろうし、だるい、疲れる、難しい、巧い、やさしい、面白い、楽だ、スカッとすする、きつい、楽しい、得意といったような人間の感情的・情緒的な感覚を伴った状況を包含している。著者が愛媛大学に転任して32年間は、体を動かす学習の場となる体育の教室・実験室でもあるグラウンドや体育館やプールを死守することの戦いの連続であった。大学体育は3期必修であったが1期となり、それでもなお必修としての価値を訴え続けている。体育はいらない、遊びである、部活動で良いなどという体育不要論を不用意に発言する身体教養の低い学校教員、大学人が多い。そういう人たちの人間教育観を疑うと同時に憂うものであるが、個人が生涯にわたって健康な身体と精神を発達させ、身体教養を維持・管理することの重要性を認識できる教養の高い国民の育成が必要である。人間教育は古来から、知・徳・体と言われる様に、人間としての高い教養を培うことが生涯教育である。基本的に心身が最適に発育・発達しないと、知育や徳育に影響するし、個人の人格に適した身体教養の維持・管理を疎かにすると、身体機能は疲れ、衰え、やがて日常生活行動水準が低くなり、Bedrestへと導かれていくのである。筆者は学校における他教科に見られない体育の独自の教育目標を表2のように分類している。

### Ⅲ、運動しないとどうなるか（生体への影響）

#### 1, 神経-筋の連関機能への影響 (Reduction of Perceptual and Motor Control Ability)

人間の知覚神経—運動神経—筋系機能の発達は重要であり、日常生活における知覚—運動・行動の基礎となる筋の萎縮（筋重量の減少）で力が出せなくなるが、使えば発達・向上・維持が促進される。収縮力の低下、収縮速度の低下、グリコーゲンの減少、筋持久力・巧緻性・協応性の低下などいわゆる体力不足が引き起こされる。

#### 2, 骨・関節への影響 (Affect of Bone and Joint)

頭骨その他の骨がもろくなる。Caが尿から排泄される、靭帯が萎縮する、弾性低下、関節骨面の粗雑化などが引き起こされる。

#### 3, 酸素運搬への影響 (Affect of Oxygen Transportation)

酸素の運搬能力、酸素の供給能力が低下する。さらに、心臓収縮力、血管弾性や血液量低下で抗重力性が弱くなり、起立性めまいや失神が起りやすくなる。

#### 4, 運動欠乏症状 (Deficiency Disease of Exercise)

無気力、あくび、睡眠障害、疲労感、倦怠感、頭痛などが頻発する。同時に浮腫、動悸、胸部圧迫感、呼吸困難感（息苦しさ）やめまいなども現れやすい。さらに運動不足は、体力低下、腰痛、肥満、動脈硬化につながり、情緒不安定になると肩こりや食欲不振を引き起こすようになる。

#### 5, 気力・精神力欠乏症状 (Deficiency Disease of Vigor)

運動やスポーツ実践に伴う注意、予測、判断、集中力や気力といった精神的緊張感が低下してくる。また、運動をすること自体は代謝を促進させ、汗をかき、神経を使うといった快適性、開放感、調整する喜びや快感を得ることである。

### Ⅳ、体育・スポーツ教育の基盤となる核は何か

#### 1, 教育基盤は身体である。（生理学・バイオメカニクス・運動学・心理学）

身体は意志が働き、筋収縮による関節運動がなければ動かない。（個人：人格の形成）

#### 2, 身体はどこか。（生理学・バイオメカニクス・運動学・心理学）

身体を構成している全器官が働く。運動・動作に関わる重要な器官は感覚器官、脳、神経、骨、関節、呼吸器、肺、心臓、血管、血液や代謝に関わる構造と機能である。

#### 3, 一人ではできない。（心理学・社会学）

仲間や相手が必要であり、個人および集団とのコミュニケーション能力が重要となる。従って人間の理解、協力・協調する力が必要となる。

#### 4, 動物的本能を確かめる。（生理学・心理学）

ヒューマンとして、動くことの本能や生体を自然界に解放し、自由に動かせることの情緒や身体感覚などの感性（心身の快感）に触れる。また、人類の運動適応性の限界に挑戦する精神、目標の達成感や運動経験を通して自己の人生観を創造する。

#### 5, 身体教養を高める。（生理学・心理学・社会学・哲学）

知覚—運動行動の最適化に根ざした運動学習によって、高い水準の幅広い身体教養を獲得する。（高い人格の形成）

## V、人間の運動行動の生理学的価値と協応能

体育の教育的本質は民族文化の伝承と新たな人類平和の開発に役立たなければならない。人間が人間の社会や文化を形成している以上、そこに息づいている人間の生命力、知力や社会的規範の存在価値が問われる。人類社会を大まかに捉えたとき、人間一人一人の平和・幸福が最も身近で分かりやすい学校教育目標となろう。体育学が人間の身体を対象とした学問である以上、身体を媒体とした人間形成を基礎陶冶とし、人類の平和や個々人の幸福に直接貢献できる教科として、極めて価値が高く、重視されるべきである。具体的には人類の生存に関わって、生殖機能の水準や身体を構成する脊髄系器官の細胞の生命力発達水準をいかに高め維持させるか（体育）、大脳新皮質系細胞の質と生命力に関わって知的機能水準をいかに発達させ維持させるか（知育）、そして、大脳辺縁系に関わっていると言われる情動脳の発達水準など（徳育）の領域である。

恩師萩原 仁は2008年12月に91歳で亡くなった80歳の傘寿の祝いの時、愛媛大学で開催された中四国教育学会で発表した。そのとき、ほんの少し大脳の中がわかってきたよと著者に話した。著者の専攻科時代は、麻酔したウシガエル、ネコやイヌを対象に左脳を人差し指で除脳し、右半球の海馬回にカシューを使って作成したガラス電極を刺入し、前肢筋群への電気刺激反応を描記し、反応の起こる脳細胞の部位を確認する実験を繰り返していた。人間解剖は出来ないので、頭部に銀円盤電極を粘度で固定し、パーシュートローターや両手協応作業器を使って円、菱形や方形追従作業時の脳波を記録していた。萩原の恩師である脈管学の権威西丸和義博士が広島大学の萩原研究室に入室された時、萩原の脳波と学習の成果報告を側で聞いていた。後になって、これらの実験は人間の協応能という概念の明確化に接近することと教育で言う自己実現活動の理論を検討するための重要な実験であったことと理解した。萩原（1993）は大脳の前後断の論述で知覚と運動の機能の概念は従来から前後と認められているが、この概念は大脳と小脳の関わりについても当てはまり、主として運動システムにおける関係であるが両者はそれぞれ独立していて随意性、自動的に関して協応していると述べている。また、「左右断と協応」の論述では、ダンスや音楽などの非言語系通信を課題にする時、右半球の意識は言語表現が被覆されているが、たとえ言語によるコミュニケーションができないとはいえ、左半球のWernicke中枢に対応するところにメロディに反応する部位があり非言語系通信の前提となるベースがあると述べている。分離脳および上下断と協応能の関

係という観点からすると、右半球は失語症的な話さない心が話す心から分離している場所ということが出来る。両半球間には両者をつなぐ、解剖学的には交連といわれる構造がある。この構造の中の脳梁に電極を当てて電位の流れを測定すると、双方向性で、両半球には密接な交流、すなわち相補関係がありいわゆる協応作用がうかがわれる。つまり、分離独立性という局在性と相補相関関係という全体連関性が互いに情報の交流を織りなしていると述べている。かくして、協応能の原初的形態は脳の前後、左右、上下の解剖学的構造に依存していることをうかがわせるのである。例えば、体育の示範、示演にあたって「よく視なさい」「よく聴きなさい」「コトバでは説明できないが、この動きの背景にあるものを考えなさい」といった説明は脳の上下、前後、左右をゆさぶることになり、「わかる」ことへの手続きになる訳である。このように協応能の概念は目と手の協応、四肢と躯幹の協応というような行動科学的な要点を表す概念ではあるが、これらの行動を駆動する目的や目標の内的背景については明確な位置づけをしていないことに気づかねばならない。いうまでもなく、協応能は動作技術とか、スキルの内容を対象とするが、その目的設定については、換言すれば、考えることや知ることにかかわる洞察とか検知とかの高次機能を明確にする手続きがなされていないのである。最近の前頭葉研究では此の点に関する近接であり、例えば、知覚における統覚といったような高次機能を対象としていることを報告している。

Motor Skill や Exercise Skill の用語は一般的には運動技能という幅広い概念を有している。萩原の言う協応能は大脳生理・神経心理学的側面から追求された知覚—運動行動の統合化された概念であり、多くの人間を対象とした運動学習実験や授業実践研究から導き出されたものである。神経細胞の膜内外における電位の有様をようやく解明して、生物学的電気緊張論や膜説、分極—脱分極論は遺伝情報論とともに、知覚の積分作用を説明するにいたった。これらのことは、K.Meinel や Schnabel のいう運動学習の3段階に対応する知覚の3段階論を構築することになった。従って、「たのしい体育」論の楽しさは運動自体の快反応レベルでの楽しさと、その制御段階における誤反応捨象の喜びと、動作獲得を達成した自動化・適応段階における楽しさの3段階論に階層化される。それにも拘わらず、時として楽しい体育論がプレイにおける相互規制に基づく楽しさの抑制課程を無視した楽しさ論に陥ったり、苦と楽の二者択一方式に固執する教科教育論者が極めて多い。これは知覚の発達様式を否定した論議であり自らが体育教育を否定していることを意味する。

表3 体育・スポーツ教育の具体的な学習目標：四大運動・動作能力 (杉山允宏2010)

運動・動作の様態 Conditions of Movement	体力の要素 Physical Fitness	運動能力の要素 Skill or Energy
年齢や運動の種類に応じた		
(1) 素早い運動・動作 (Agile Movement)	(敏捷性) Agility Speed	(Motor Control Ability) Skilled Factor
(2) 巧みな運動・動作 (Skillful Movement)	(協応性・巧緻性) Coordination	(Motor Control Ability) Skilled Factor
(3) 力強い運動・動作 (Dynamic Movement)	(瞬発性) Power	(Physical Working Power) Energetic Factor
(4) 持続的な運動・動作 (Durable Movement)	(持久性) Endurance	(Physical Working Power) Energetic Factor

これらの運動は A. 流暢に (Fluently) B. 調子良く (Rhythmically) C. 優雅に美しく (Elegantly・Beautifully) D. 見通し良く (Insightful・Anticipation) 遂行されることが重要である。  
Basic Fitness Factor: 平衡性 (Balance)、柔軟性 (Flexibility)、意欲 (Will)、判断 (Judgment)

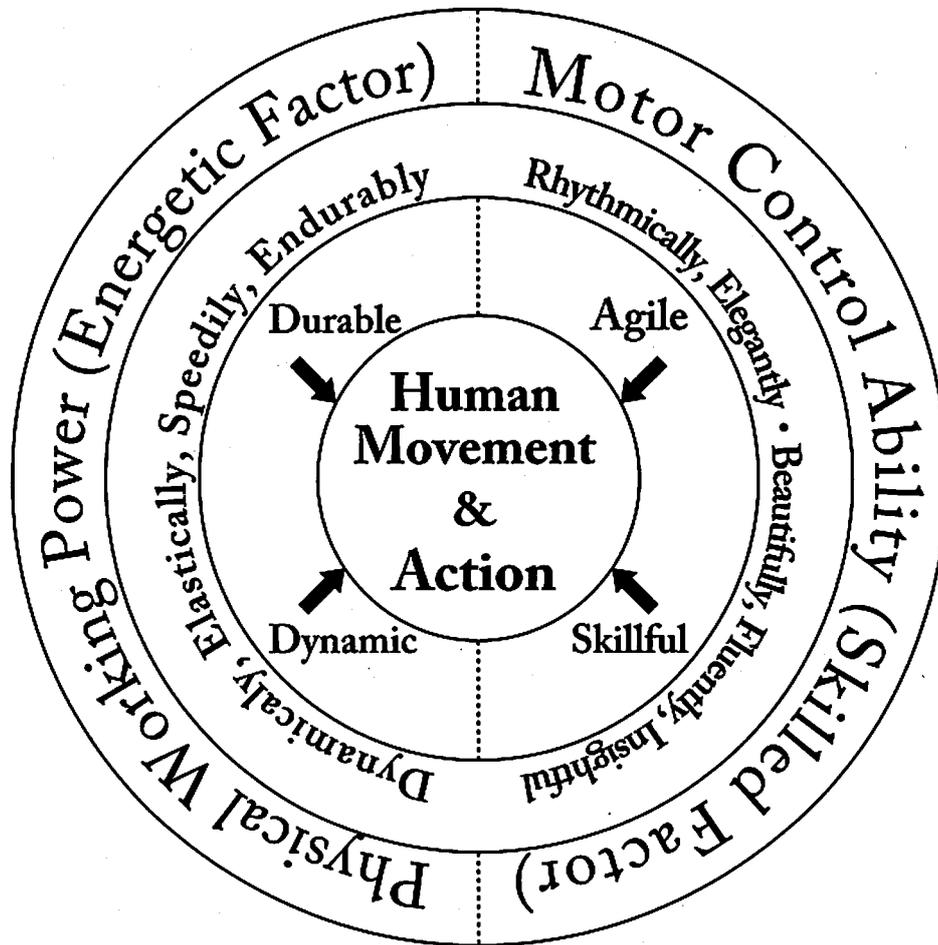


Fig.2 Four big ability of movement and action acquired in physical education (Masahiro SUGIYAMA 2010)

## おわりに

萩原と調枝 (1976) は運動の新学習における陶冶システムは (1) 巨視的な基礎的動作課程の獲得時期 (2) 知覚—運動行動内容の矯正期：精緻化および分化の時期 (3) 運動の自動化、安定化：変化する諸条件に対する定着と適応が認められる時期の三つの位相をシステムとして捉えている。著者 (2001) は柔道技能水準の異なる選手相互の試合時の微細な動作分析 (1976)、地方大会から日本選手権大会で出現した柔道のゲーム分析 (1973)、ダグラスバッグ法による柔道実施時のエネルギー消費量の定量実験 (1988～1998) などから、柔道技能の習熟過程には下部構造、中間構造及び上部構造の三構造から成り立ち、上部構造の熟練者は自動化・安定化した拘束性や制約性の高い得意技を形成するに至り、技能発揮形態は超精密系を示すことを報告した。

これらの成果を踏まえ、表3及びFig2に著者の体育・スポーツ教育の具体的学習目標をまとめてみた。体育・スポーツ教育は、人類の平和と個々人の幸福を最終教育目標に掲げ、年齢や運動の種類に応じて

- (1) 素早い運動・動作 (Agile Movement)
- (2) 巧みな運動・動作 (Skillful Movement)
- (3) 力強い運動・動作 (Dynamic Movement)
- (4) 持続的な運動・動作 (Durable Movement)

の四大運動・動作能力を高める学習を中心に展開されるべきである。(1)と(2)は運動制御能力(調整力・神経—筋連関機能系)、(3)と(4)は身体作業能力(エネルギー出力系)の要素である。これらの能力を運動学習によって高めていくことが重要である。

教師が学習者の運動・動作能力を観察するとき、これらの運動・動作が表裏一体として統合された形でA、流暢に (Fluently) B、調子良く (Rhythmically) C、優雅に美しく (Elegantly・Beautifully) しかもD、見通し良く (Insightful) 遂行されているかどうかをみる視点が重要となる。またその移行自体が運動・動作能力でもあり、身体教養を意味する。尤も、身体教養としての平衡性 (Balance) や柔軟性 (Flexibility) あるいは意欲 (Will) や判断 (Judgment) といった精神的な力の要素が重要な基盤であることはいうまでもない。さらに、運動成果や競技力に関わってくると、個々人の技能 (Personal skill) が統合されて発揮される集団技能 (Group skill) の学習が重要となってくる。このようにして、個人やチーム独自の得意技の形成をめざした運動学習が重要であり、それぞれの技能を客観的に測ることのできる内容を重視した体育授業の展開

が顕現されなければならない。そして、運動・動作の実践と健康・体力の保持増進の思想を育て、生涯にわたって運動・動作やスポーツを実践する生活習慣を育てることである。

運動やスポーツは仕事から解放され、そのこと自体は楽しいことである。しかし、きつい、耐える、克服する、我慢する、辛抱する、挑戦することでもある。人間として、動ける力、耐える力、辛抱できる力がどれくらいの水準であるのか、身体的および精神的な力が測れることを重視した体育やスポーツ教育の実践が重要である。なぜなら、個々人が確かめた自己の運動・動作能力水準が基準となって初めて、目標が定まり、人格を確認できるからである。大脳で知覚し、長期・短期記憶を介した情報処理に基づいて、筋が収縮し、関節を動かし、身体運動を成立させて初めて動ける力や運動遂行能力 (Performance) の水準がわかる。様々な運動・動作は様々な意志を伴って発現されており、人間機械 (Human Machine) としての精緻性に価値がある。巧みにできるか、流暢にできるか、ダイナミックにできるか、持続してできるか、我々は運動・動作やスポーツで発揮される卓越した得意技に感動し、人間の身体教養の高さに魅力を感じて生きている。

## 参 考 文 献

- 朝比奈一男編 (1979)：日本人の体力と健康，社会保険新報社，1 - 30.
- 朝比奈一男 (1981)：運動とからだ—教養としての運動生理学—，1 - 16.
- 萩原 仁 (1993)：よう診ておくれませ，長崎県鷹島における診療録，
- 萩原 仁 (2009)：人間の運動行動システムと生理学的研究：広島大学名誉教授萩原 仁先生論文選集，萩原 仁先生論文選集刊行会：人間の運動行動の脳生理学的論考，139 - 191.
- 萩原 仁，調枝孝治 (1976)：知覚—運動行動のシステム分析，不味堂，209 - 225.
- 石河利寛 (1962)：スポーツとからだ，岩波新書，G131，20 - 47.
- 猪飼道夫 (1967)：日本人の体力—心とからだのトレーニング—，77 - 149.
- M.W.Randall，加藤橋夫訳 (1979)：体育教育のめざすもの，ベースボールマガジン社.
- 宮下充正 (1980)：トレーニングの科学，—パワーアップの理論と方法— 5 - 177]
- 杉山允宏 (1973)：柔道のゲーム分析—年齢別・層別試

- 合を中心として一, 広島大学教養部紀要, 自然科学Ⅲ, 第7巻, 45—54.
- 杉山允宏 (1976): 柔道の動作分析—投げ技における微細動作分析—, 武道学研究, 8 - 3, 20 - 32.
- 杉山允宏 (1988): 生理的運動強度からみた柔道技能の構造, 文部省科学研究費補助金, (一般研究C) 研究成果報告書 1 - 50.
- Sugiyama Masahiro (1999): Energy expenditure of Throwing Techniques in Judo. The First IJF Judo Conference Program Booklet, 14
- 杉山允宏 (1998): エネルギー消費からみた柔道技能の学習, 柔道, 69 - 2, 85 - 88.
- 杉山允宏 (2002): 21世紀における生活体力を考える, 愛媛体育学研究, 第6号, 1 - 9.
- 杉山允宏 (2001): 武道におけるトレーニング科学のシステム化にむけて—体力を科学する立場から, トレーニング科学第13巻第2号, 51 - 60
- 杉山允宏, 梶谷宗範 (1995): スポーツ活動・身体運動の運動強度—第3報—柔道の技別強度, 愛媛大学教育学部紀要, 第I部, 教育科学, 41 - 2, 97 - 110.
-