

体づくり運動の教材解釈について — 体力トレーニング理論の視点から —

古田 善伯¹⁾・有川 一²⁾・鈴木 康介²⁾

On the Interpretation of Teaching Materials in Exercise for Physical Fitness — from a Viewpoint of Physical Training Theory —

Yoshinori FURUTA, Hajime ARIKAWA, and Kosuke SUZUKI

文部科学省指導要領の解説書（小学校、中学校、高等学校）に示されている「体づくり運動」の領域に焦点を当てて、そこに記載されている例示の運動を体力トレーニング理論の視点から教材としての有効性について検討した。具体的には、全身持久力、筋力、柔軟性及び巧緻性の体力要素において、これまでに明らかになっているトレーニング条件（運動強度、運動時間（回数）、運動頻度）と対応させながら例示の運動の教材としての意義についての解釈論を展開した。また、解説書の中の体力の考え方（定義）についても、行動体力と防衛体力、競技力（運動成績）に関連する体力と健康に関連する体力の視点から論及した。

キーワード：指導要領、体育・保健体育、体づくり運動、体力トレーニング、体力

I. はじめに

文部科学省が提示している学習指導要領の体育（小学校）及び保健体育（中学校・高等学校）の目標の中に「体力の向上を図る」ことが明記されている。この体力の向上を直接扱う領域として「体づくり運動」が小学校から高等学校まで全ての学年に位置付けられ、学校段階や学年に応じて具体的な運動の例示が示されている。体育及び保健体育の「学習指導要領解説(1995、1996)」(以後は解説書と略す)によれば、体づくり運動の内容は大きく2つに分かれている。すなわち「体ほぐし運動」と「体力を高める運動」に分かれているが本論文では「体力を高める運動」を中心にして検討することにする。

小学校では「多様な動きをつくる運動（遊び）」として扱われており、中学校及び高等学校では「体力を高める運動」として表記され、この領域で扱う運動が発達段階に応じて例示の運動として示されている。学校現場では、学習指導要領に基づいて、そ

れぞれの体育の授業において教員の創意・工夫により「体力を高める運動」が具体的な教材として企画・展開され、各学校単位でその実践が遂行されている。

一方、体力の向上を目指すには体力トレーニングの理論に基づく運動実践が必要であり、安全で効果的な運動を実践するためには、トレーニングの原則に基づいた指導が重要になる。特にトレーニング条件（運動強度、運動時間(回数)、運動頻度)によってトレーニング効果の現れ方が異なってくるため、運動の目的に適したトレーニング条件を設定する必要がある。したがって、学校体育において実践されている体育授業の中で「体づくり運動」の実践内容を体力トレーニング理論と対応させて検討することは教材開発にとって意義があると考えられる。

本論文では、「体づくり運動」の中の「多様な動きをつくる運動（遊び）」及び「体力を高める運動」において、例示として示された各種の運動について、体力トレーニング理論の視点から教材としての意義について検討するものである。

1) 人間福祉学部人間福祉学科 2) スポーツ健康科学部スポーツ健康学科

Ⅱ. 体力の捉え方

体力の定義については、これまでにいくつかの考え方が提示されているが、その中で一般的によく知られているのは「猪飼 (1962)」が定義した考え方であろう。すなわち、行動体力と防衛体力に分けて、それぞれの体力要素を提示しているものである。防衛体力については測定方法が困難なこともあり、概念中心の定義となっている。それに対して行動体力については、その体力要素として、筋力、パワー、持久力、敏捷性、柔軟性、平衡性、巧緻性などが挙げられている。

一方、「アメリカスポーツ医学会 (2003)」では、競技力 (運動成績) に関連する体力 (performance related fitness) と健康に関連する体力 (health related fitness) に分けて体力を定義している。前者は身体組成、敏捷性、スピード、筋力、筋パワー、筋持久力、心肺持久力、柔軟性、平衡性の体力要素で構成されており、後者は身体組成、筋力、筋持久力、心肺持久力、柔軟性で構成されている。

以上の考え方以外にもいくつかの考え方「金子他 (1981)、日本体育学会 (1995)」があるが、今回は上記2つの考え方に基づいて、体育及び保健体育の解説書に示されている体力について検討していくことにする。

1. 解説書に示されている体力及び体力要素

解説書の中には次のように体力及び体力要素について示されている。(下線は著者が記入している)

(小学校)

- ・高学年の「体力を高める運動」は、体の柔らかさ及び巧みな動きを高めるための運動と力強い動き及び動きを持続する能力を高めるためにつくられた運動であり、一人一人の児童が体力を高めるためのねらいをもって運動するところに他の運動との基本的な違いがある。
- ・高学年の体力を高める運動では、児童の発達の段階を踏まえ、主として「体の柔らかさ及び巧みな動きを高めること」に重点をおいて指導することとした。

上記のように、小学校では「体の柔らかさ」、「巧みな動き」、「力強い動き」、「動きを持続する能力を高める運動」という表現がみられるが、これらは前

述の体力要素である柔軟性、巧緻性、筋力、持久性に該当するといえる。すなわち、ここでは体力を行動体力として捉えている。

(中学校)

- ・「巧みな動きを高めるための運動」とは、自分自身で、あるいは人や物の動きに対応してタイミングよく動くこと、バランスをとって動くこと、リズムカルに動くこと、力を調節して素早く動くことができる能力を高めることをねらいとして行われる運動である。
- ・体力を高める運動では、ねらいに応じて、体の柔らかさ、巧みな動き、力強い動き、動きを持続する能力を高めるための運動を行うとともに、それらを組み合わせて運動の計画に取り組むこと。

上記のように、中学校では小学校と同様に行動体力として捉え、それに含まれる体力要素を示している。ここでは、タイミング、バランス、リズムカルといった用語が示されているが、これらは巧緻性の体力要素に含まれるものである。

次の文章には体力の捉え方について示されている。(下線は著者が記入している)

(中学校)

- ・「ねらいに応じて」運動を行うとは、健康に生活するための体力、運動を行うための体力を高めるなどの自己の体力に関するねらいを設定して、自己の健康や体力の実態と実生活に応じて、運動の計画を立て取り組むことである。

(高等学校)

- ・その次の年次以降の「自己のねらいに応じて」とは、例えば、疲労回復、体調維持、生活習慣病の予防などにかかわる「健康に生活するための体力」の向上や、様々な身体活動やスポーツの実践にかかわる「運動を行うための体力」の向上など、体力や生活の違いなどの個人個人のねらいに応じることである。

上記のように、中学校と高等学校では体力を2つに分けて考えている。すなわち、「健康に生活するための体力」と「運動を行うための体力」として示しており、これは前述のアメリカスポーツ医学会の体力の定義区分に該当しているといえる。また、「健康に生活するための体力」として疲労回復や体調維持を含むとしていることから、これは猪飼らの定義にある防衛体力に相当するものと考えられるが、こ

の要素がまだ不明確なので必ずしも一致しているとはいえないかもしれない。しかし、「運動を行うための体力」は体力要素においても行動体力に合致すると考えられる。いずれにせよ、中学校及び高等学校の解説書においては、体力を「健康に生活するための体力」と「運動を行うための体力」を行動体力として捉えており、例示の運動においては行動体力の要素に対応するものとなっている。

2. 発育発達特性と体力要素

スキヤモンの発育曲線「高石他（1981）」では4つの発育パターンを示しているが、その中で神経系は早くから発育し、10歳頃までには成人の90%近くまで達するといわれている。したがって、小学校期においては様々な動きを体験することが重要となり、多様な動きづくりを中心とした教材が配置されていると考えられている。

一方、身長が発育曲線や発育速度曲線の変化を基にした発育特性の知見が示されている。すなわち、身長の発育速度曲線のピーク（PHV: Peak of height velocity）が発生する時点（身長の急伸期）「高石他（1981）」を基準にして体力要素別のトレーニングの重点内容が考えられている。「浅見ら（1996）」は、小学校期は動きづくりに、中学校期はスタミナづくりに、高校期はパワーづくりにそれぞれ重点を置いて体力トレーニングを遂行することを提唱している。

したがって、これらの考え方を背景にすると、小・中・高の解説書で扱われている運動において、小学校では多様な動きづくりを重視しており、中学校では運動を持続することを、また高等学校では力強いパワフルな運動を行うことを重視していると考えられ、この考え方にしたがって運動方法を設定することにより発育特性を考慮した安全な体育指導が可能になる。

Ⅲ. 体力トレーニング理論の視点からみた体育教材の捉え方

従来、体力トレーニングの原則としては、①過負荷の原則（オーバーロードの原則）、②特異性の原則、③漸進性の原則、④反復性の原則、⑤個別性の原則、⑥意識性の原則、⑦全面性の原則が示されており「横浜市スポーツ医科学センター（2013）」、これを前提

として体育授業（体づくり運動）においても種々の体育教材が考案され、実践されていると考えられる。また、体力の向上を期待するにはトレーニング条件（①運動強度、②運動時間（回数）、③運動頻度）を適切に設定しないと望ましい運動の効果が生じないことも知られている。そこで、「小学校の学習指導要領解説（体育編）（1995）」、「中学校の学習指導要領解説（保健体育）（1995）」、「高等学校の学習指導要領解説（保健体育編・体育編）（1996）」に記載されている例示の運動について、トレーニング条件と対応させた場合にどのようなことが考えられるかについて検討していく。

1. 持久性に関連する運動

はじめに、体力要素の中で体力トレーニングの条件が比較的明確になっている全身持久性について検討していく。

（1）小学校の例示の運動について

小学校では下記のような例示の運動が示されている。

（小学校1・2年生）

○一定の速さでのかけ足

- ・無理のない速さでのかけ足を2～3分程度続けること。

（小学校3・4年生）

○一定の速さでのかけ足

- ・無理のない速さでのかけ足を3～4分程度続けること。

（小学校5・6年生）

○時間やコースを決めて行う全身運動

- ・短なわ、長なわを使って全身運動を続けること。
- ・無理のない速さで5～6分程度の持久走をすること。
- ・一定のコースに置かれた固定施設、器械・器具、地形などを超えながら移動するなどの運動を続けること。

小学校においては、「一定の速さでのかけ足」「無理のない速さでのかけ足」「持久走」と表示されており、運動時間として低学年（2～3分）、中学年（3～4分）、高学年（5～6分）と持続する時間が示されている。この場合、トレーニング条件である運動時間については具体的な表示があり理解しやすい

が、運動強度については「無理のない速さ」として示されている点については若干曖昧なところがある。

この点に関して、「古田ら(1983)」は、小学生を対象として3分間走と5分間走を全力で走る場合と、自由な速度で走(自由走)る場合について走行速度と心拍数を測定して、「無理のない速さ」の目安について検討している。ここでは自由な速度で走るよう指示しているの、これが「無理のない速度」に相当すると考えられる。この結果では、3分間走及び5分間走ともに、自由走は全力走より90~95%の速度に相当しており、また、心拍数においては、自由走が全力走より3~4%(190~200拍/分)程度低くなっており、運動強度としてはかなり高いと報告している。この結果からみると、小学生の場合、自由走を「無理のない速さでのかけ足」として解釈して実施すると、運動強度としては十分適正範囲に相当し、運動時間を規定することにより全身持久性のトレーニング条件が満たされると推察されるが、実際の指導に当っては運動強度がかなり高いので、意識的にもっと遅い速度(低い運動強度)で走ることができるよう指導することにより、いわゆる「快適なかけ足」を体験できるようにすることも必要であろう。

小学校5・6年生においては、「短なわ、長なわを使って全身運動を続けること」が例示の運動として示されている。なわ跳び運動の跳び方は多様あり、また長なわとびも単純な跳び方から複雑な跳び方があり、多様である。この例示では、なわ跳び運動を全身運動として続けることとしているので、体力要素としては全身持久性に関連する運動と捉えることができる。多様な跳び方のあるなわ跳び運動の運動強度については、これまでにいくつかの報告が見られるが、基本的な跳び方である一回旋一跳躍(前回し)についての報告「古田(2011)」が中心となっている。そこで、小学生が一回旋一跳躍で跳んだ際にどのくらいの運動強度に相当するか検討してみたい。

「三村ら(1980)」の報告では、一回旋一跳躍を5分間連続して跳んだ場合、5分目の心拍数が小学1年~6年まですべて190~200拍/分に達し、かなり高い運動強度に相当していると推察される。この報告では、心拍数以外にボルグの主観的運動強度指数(RPE)「小野寺他(1981)」を測定しており、小学

生低学年では「かなりきつい(17)」、小学生中・高学年では「きつい(15)」となっており、高い運動強度に相当するといえる。この報告以外にも成人の報告「小川他(1978)」では、なわ跳び運動時(一回旋一跳躍)の最高心拍数が全力自転車運動時の心拍数以上に達することも知られている。したがって、小学校の体育教材としてなわ跳び運動(一回旋一跳躍)を指導する場合、運動強度がかなり高くなることを考慮する必要がある。

一回旋一跳躍以外の跳び方の運動強度については、これまでにいくつか報告されているが十分ではない。その中で、一回旋二跳躍、かけ足跳び等の運動強度を測定している報告「古田(1990)、小川他(1978)」が見られるが、運動強度としては一回旋一跳躍より少し低い程度であることが知られているくらいで、他の跳び方については客観的な資料が見当たらない。

なわ跳び運動のなわの回旋速度(頻度)に関して、至適な回旋速度が存在すると考えられている「小川他(1974)」。小学生の場合120回/分前後の回旋速度の時が効率的であり、自由に跳ぶ場合はこの回旋速度に収束すると考えられている「浅見他(1996)」。したがって、回旋速度を規定しないで自由に跳んでも運動強度としては高い強度になると考えられる。

以上のように、なわ跳び運動では運動時間を5分間程度継続することにより、全身持久性のトレーニング条件が適正範囲になると考えられる。

(2) 中学校の例示(行い方の例)の運動について

中学校(1・2年)では下記のように示されている。

「動きを持続する能力を高めるための運動」とは、一つの運動又は複数の運動を組み合わせて一定の時間に連続して行ったり、あるいは、一定の回数を反復して行ったりすることによって動きを持続する能力を高めることをねらいとして行われる運動である。

指導に際しては、心拍数や疲労感などを手がかりにして、無理のない運動の強度と時間を選んで行うようにすることが大切である。

<行い方の例>

- ・走やなわ跳びなどを、一定の時間や回数、又は、自己で決めた時間や回数を持続して行う。
- ・動きを持続するねらいをもった複数の異なる運動例を組み合わせて、時間や回数を決めて

持続して行うこと。

上記の文章に体力トレーニングに関連する部分に下線を示した。

中学校では具体的な運動として、走やなわ跳び及び複数の異なる運動例の組み合わせが示されており、これを時間や回数を決めて持続して行うとしている。すなわち、トレーニング条件の1つである時間(回数)については明確に示されている。ただし、これらの運動をどの程度の時間継続するかについては具体的な数値は示されていないので指導者(教師)が具体的な時間を決める必要がある。一般に、全身持久性の向上を期待するのであれば5分以上の持続が必要であると考えられるが、運動時間は運動強度と関連するので運動時間の長さに応じて運動強度を適正に設定する必要がある「山地(1981)」。

運動強度の具体的な指標として、心拍数や疲労感が示されており、心拍数に関しては手首や頸動脈の触診によって中学生でも容易に測定することが可能なので運動強度の指標として心拍数を用いるのは有効な手法であるといえる。これに対して疲労感は主観的な強度として考えることができるが、一般的に用いられている主観的運動強度(RPE)「小野寺他(1976)」は20段階の数値として示されているので、中学生でも容易に活用できると考えられる。

2. 筋力に関連する運動

体力要素の中で筋力のトレーニング条件についてはよく知られているので、ここでは筋力トレーニングの視点から解説書の例示と対応させながら検討していくことにする。

(小学校1・2年生の例示)

○人を押す、引く動きや力比べをする動きなどで構成される運動遊び

・すもう遊びで相手を押し出したり、引き合い遊びで引き動かししたりすること。

○人を運ぶ、支える動きなどで構成される運動遊び

・友達をいろいろな方向に引きずったり、おんぶをしたりすること。

・腕立て伏臥の姿勢から自分の体を支え、手や足を支点として回ること。

(小学校3・4年生の例示)

○人を押す、引く動きや力比べをする動きなどで

構成される運動

・押し合いずもうで、重心を低くして相手を押ししたり、相手から押されないように踏ん張たりすること。

・重心を低くして相手を引っ張ること。

・人数を変えて綱引きをすること。

○人を運び、支える動きなどで構成される運動

・友達をおんぶし、安定させながら運ぶこと。

・手押し車など、両腕で自分の体重を支えながら移動すること。

(小学校5・6年生の例示)

○人や物の重さなどを用いた運動

・登り棒、登り綱、雲梯などを使ってぶら下がったり、登ったり下りたりすること。

・いろいろな姿勢での腕立て伏臥腕屈伸をすること。

・押し、寄りを用いてすもうをすること。

・二、三人組みで互いに持ち上げる、運ぶなどの運動をすること。

筋力トレーニングの場合、どの筋群が関与する運動であるかを理解しておかないと、望ましい効果が期待できない。そこで、上記の運動(下線)についてどのような筋群が関与するかについて検討することにする。

上記の例示の運動において、すもうでは「押す」と「引く」という運動を取り上げている。「押す」運動に関与する筋群としては、上肢の場合、上腕三頭筋が主働筋として作用し、下肢の場合は大腿四頭筋、腓腹筋などの伸筋群が作用する。一方、「引く」運動では、上腕二頭筋を主働筋とする上肢の屈筋群が作用する。さらに、すもうでは安定した姿勢で押したり引いたりすることから、体幹筋群(腹直筋、内腹斜筋、外腹斜筋、大臀筋、広背筋、脊柱起立筋等)も重要な役割を担っている。したがって、すもうの運動は、全身の筋群が関与する、いわゆる力強い運動として体育教材に取り入れられ、筋力の向上が期待できるといえる。ただし、すもうの場合、筋力向上のためのトレーニング条件としての運動強度を具体的な数値で示す指標が無いので、明確な運動強度を示すことができないが、すもうを全力に近い水準で運動することにより、全身の筋群が関与し、過負荷の原則に適合する負荷になることが推定される。小学生の時期は骨格が未完成の段階であること

から、強い負荷をかけると骨の成長に悪影響を及ぼすことが推測されるとともに小学校期の筋力の向上が少ないと考えられることから、小学生の筋力トレーニングには否定的な見解が見られる「宮下(1980)」。しかし、小学生の時期であっても適切な指導の下で一定の負荷をかければ筋力が向上することが報告「Blimkie,C.J.R 他(1996)」されている。筋力の向上には筋の肥大と参加筋線維の増大が関与することが知られているが、小学生の時期では筋肥大より参加筋線維の増加による筋力の向上が期待されると考えられる。

次に、「登り棒、登り綱、雲梯などを使ってぶら下がったり、登ったり下りたりすること。」、「いろいろな姿勢での腕立て伏臥腕屈伸をすること」について検討することにする。登り棒、登り綱、雲梯などは、小学校の校庭に設置されており、小学生が遊具として利用している。登り棒、登り綱、雲梯の運動は上肢の上腕二頭筋などの屈筋群が主働筋として作用しているが、上腕三頭筋などの伸筋群は作用していない。トレーニングの原則の1つである全面性の原則という視点から考慮すると、これらの運動だけではバランスのとれた運動とはいえない。そこで、上肢の伸筋群を使用する手押し車とか腕立て伏臥腕屈伸と組み合わせることにより、バランスのとれた運動の組み合わせが可能となる。

一方、中学校の場合は下記のように力強い動きを高める運動として例示の運動が示されている。

(中学校1・2年生の例示)

「力強い動きを高めるための運動」とは、自己の体重、人や物などの抵抗を負荷として、それらを動かしたり、移動したりすることによって、力強い動きを高めることをねらいとして行われる運動である。

指導に際しては、繰り返すことのできる最大の回数などを手がかりにして、無理のない運動の強度と反復回数を選んで行うようにすることが大切である。

<行い方の例>

- ・ 自己の体重を利用して腕や脚を屈伸したり、腕や脚を上げたり下ろしたりすること。
- ・ 二人組みで上体を起したり、脚を上げたり、背負って移動したりすること。
- ・ 重い物を押したり、引いたり、投げたり、受

けたり、振ったり、回したりすること。

ここでは、繰り返すことのできる最大回数を手がかりとすると示されているが、筋力トレーニングの条件としては、一般に最大筋力の2/3程度の相対負荷または最大10回程度繰り返すことができる負荷が推奨されている。相対負荷(最大筋力に対する負荷)が高いと繰り返す回数が少なくなり、反対に相対負荷が低くなると繰り返す回数が多くなるので、筋力の向上を期待できる適正な相対負荷と回数を設定する必要がある。したがって、繰り返すことのできる最大回数が分かると、相対負荷を推定することが可能となる。最大回数が10回程度の場合には筋力トレーニングの強度としては適正であるといえるが、例えば最大回数が50回以上になると、筋力の向上は期待できず、筋持久力の向上が期待されることになる。このように繰り返すことのできる最大回数によってトレーニング効果の現れる体力要素が異なってくることを理解して回数を設定する必要がある。この考え方は小学生にも当てはまるものであり、「金子ら(1981)」は小学生を対象として、各種の運動の最大回数を調査して報告しているので、1つの参考になるといえる。

3. 他の体力要素に関連する運動

前述の持久性および筋力以外の体力要素として、体の柔らかさ(柔軟性)、巧みな動き(巧緻性)が示されており、さらに巧みな動き(巧緻性)の要素としてタイミングよく動くこと(タイミング)、バランスをとって動くこと(バランス)、リズムカルに動くこと(リズムカル)、力を調節(調整力)して素早く動くこと(敏捷性)が示されている。

はじめに、柔軟性について解説書では、「体の各部位の可動範囲を広げること」としており、いわゆる関節の可動範囲を広げることと考えているが、一般的には関節の最大可動範囲として柔軟性を評価している。また、柔軟性を高めるためのトレーニング条件については今のところ明確になっていないが、一般的に柔軟性を高めるためにストレッチングが取り入れられている。ストレッチングによって柔軟性が高まることは知られているが、柔軟性という体力要素がパフォーマンス(運動遂行能力)にどのように寄与しているかについては積極的な意義を求めることが難しいという指摘もなされている「安部(2010)」。

現状では柔軟性をスポーツ障害の予防と関連させて説明しているのが主流になっている。ここで示しているストレッチングは静的ストレッチングであり、解説書では10秒間程度ストレッチ状態を維持するとしているが、この時間に関しては20～30秒が適当であるという見解も示されている「Anderson(1980)」。いずれにせよ、柔軟性の長期的効果をもたらすためのトレーニング条件については明らかになっていないのが現状であるので、当面は、柔軟性をスポーツ障害の予防として位置付けるのが妥当であると考えられる。

一方、巧みな動き（巧緻性）に関しては、トレーニング条件などが明確にされてきていない。巧みな動きを規定する体力要素としての巧緻性は、タイミング、バランス、リズムカル、調整力、敏捷性などの要因が関与して成立していると考えられている。また、巧緻性は必ずしも最大の力を発揮しなくても達成可能であることから、目的とする運動課題を達成するための出来栄が評価の指標になると考えられる。

解説書には多様な動きができるようにすることを提示しており、したがって、体力トレーニングの視点というより技術習得の視点から多様な動きをとらえていると考えられる。そのため、多様な動きを評価する場合、課題の動きを成就できたかどうかによって動きの善し悪しを判断することになり、技術・技能の側面からの指導が行われることになる。いずれにせよ、巧緻性の評価は技術・技能の評価としてとらえることができる。

ところで、前述の持久性のところで論じたなわ跳び運動は、運動時間を短くして、できる限り多様な跳び方で跳ぶという課題を設定することにより、巧緻性を含む技術習得の視点から評価が可能になるといえる。したがって、なわ跳び運動は体力向上の側面とともに、技術・技能の向上という側面も含んでいるので、どの視点から教材として位置付けるかによって指導方法が異なることを考慮する必要がある。

これまでに論述してきた中で、トレーニング条件の1つである運動頻度については言及していないが、学校体育は週3回を基本として実施されており、トレーニング条件として適正な運動頻度に相当していると考えられる「横浜市スポーツ医科学センター(2013)」。しかし、体育授業が現状の週3回より少

なくなると児童・生徒の体力低下が予想されるので現状の授業回数を確保する必要がある。

IV. おわりに

以上、体力トレーニング理論の視点から「体づくり運動」の例示を取り上げ、全身持久性、筋力、柔軟性及び巧緻性の体力要素と関連させて、体育教材としてどのように捉えることができるかについて論述した。

また、中学校及び高等学校の保健体育においては、運動処方論の理論を背景として体力をとらえているので、体力トレーニングの理論を体育授業の中に反映させる方向性について若干示した。

今回は触れなかったが、学校では文部科学省の「新体力テスト」を実施しているので、学校単位で体力の向上がどの程度見られるかについて運動処方の視点から検討することにより、体育・保健体育の年間計画の実施効果がある程度評価できると考えられる。

引用文献

- 安部孝：トレーニング科学 最新エビデンス，講談社，1-176，2010.
- アメリカスポーツ医学会編：運動処方の指針—運動負荷試験と運動プログラム—（原著第6版），南江堂，1-365，2003.
- Anderson, B. : Stretching, Shelter Publications, Inc. California, USA, 12-13, 1980.
- 浅見俊雄，大槻文夫，村田光範：子どもの健康とスポーツ，医師薬出版，1-190，1996.
- Blimkie, C. J. R. and Oded, Bar-Or : Trainability of muscle strength, power and endurance during childhood. "The child and adolescent athlete", Vol. VI of encyclopedia of sports medicine, Oded Bar-Or (ed.), 113-129, 1996.
- 古田善伯，城後豊，名和茂樹：小学校児童の持久走，岐阜大学教育学部研究報告—自然科学—，7巻6号，840-848，1983.
- 古田善伯，服部佳信，名和刺激，城後豊：児童のなわ跳び持続能力の評価，岐阜大学教育学部カリキュラム開発研究センター研究報告，9巻1号，1-9，1990.

- 古田善伯：なわとび運動に関する運動生理学的視点からのアプローチ, 教育医学, 57巻2号, 169-175, 2011.
- Ikai, M. : Physical fitness studies in Japan, 体育学研究, 6巻(3, 4号), 1-14, 1962.
- 金子公宥, 淵本隆文, 美馬敏男：小学生における“最大反復回数”の測定とその筋トレーニングへの応用, 体育科学, 9巻, 53-58, 1981.
- 三村寛一, 古田善伯, 大川信夫：幼児・児童のなわとび運動の運動強度, 大阪教育大学紀要, 第IV部門, 29巻(2・3号), 123-136, 1980.
- 宮下充正：子どものからだ—科学的な体力づくり—, 東京大学出版会, 1-175, 1980.
- 文部科学省：小学校学習指導要領解説・体育編, 東洋館出版, 1-125, 1995.
- 文部科学省：中学校学習指導要領解説・保健体育編, 東山書房, 1-205, 1995.
- 文部科学省：高等学校学習指導要領解説・保健体育編・体育編, 東山書房, 1-225, 1996.
- 日本体育学会測定評価専門分科会：体力の診断と評価, 大修館書店, 1-22, 1975.
- 小川新吉, 古田善伯, 三村寛一, 小原達朗：成人女子のなわとび運動の運動強度, 体育科学, 6巻, 54-64, 1978.
- 小川新吉, 古田善伯, 小原繁, 小原達朗, 大谷和寿, 徳山薫平, 古屋三郎：縄とび運動のエネルギー代謝について, 体力科学, 23巻, 89-95, 1974.
- 小野寺孝一, 宮下充正：全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応—Rating of perceived exertionの視点から—, 体育学研究, 21巻, 191-203, 1976.
- 高石昌弘, 樋口満, 小島武次：からだの発達, 大修館書店, 8-27, 1981.
- 山地啓司：運動処方のための心拍数の科学, 大修館書店, 37-68, 1981.
- 横浜市スポーツ医科学センター：新版 図解スポーツトレーニングの基礎理論, 西東社, 1-239, 2013.