

# 高等学校体育における「体づくり運動」の体力を高める運動の授業研究 —体力科学を学ぶことに焦点を当てて—

三宅 理子 岩部 順 岡本 昌規 合田 大輔  
高田 光代 藤本 隆弘 生関 文翔 松本 茂

高等学校における体づくり運動の体力を高める運動で、体力科学に焦点を当てた授業を行った。異能力グループで互いに関わりあいながら、体のしくみや効果的な動きのメカニズム、体力トレーニングの方法などを楽しく意欲的に学習することができた。また、実践を通して得た体力科学に関する学びを踏まえて、各自が体力に応じて実験的に運動を行いながら適切な運動強度を設定し、計画すべき運動の組み合わせ方を工夫するなど、主体的な学びが展開できた。その結果として、日常的に行う運動への見通しを立てることができた。

## 1. はじめに

老化防止における筋力トレーニング効果が明らかになり、トレーニングジム通いをする人が増え、また筋力トレーニングに関する本がたくさん書店に並ぶようになった。一人ひとりが健康を保持・増進し、スポーツに親しむなどして豊かな生活をしたいと望んでいるのである。

運動する子どもとそうでない子どもの二極化や子どもの体力低下が深刻なことをうけ、現行の高等学校学習指導要領（文部科学省，2009；文部科学省，2013）では、「体づくり運動」の内容として「体ほぐし運動」と「体力を高める運動」が位置づいている。体を動かす楽しさや心地よさを味わわせるとともに、健康や体力の状況に応じて体力を高める必要性を認識させ、自ら体力の向上を図ることができるようにすることを目指している。そのうち「体力を高める運動」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という4つのねらいを持った運動で構成されている。特に高等学校では、「自己のねらいに応じて、健康の保持増進や調和のとれた体力の向上を図るための継続的な運動の計画を立て取り組むこと」「日常的に取り組める運動例を組み合わせることに重点を置くなど指導方法の工夫を図ること」が示され、地域などの実社会で生かすことができるようにすることが求められている。

実際の授業で行われている体づくり運動の「体力を高める運動」においては運動時間の確保など様々な課題があるが、鈴木（2016）は、「生徒の主体的な学びを十分に展開できれば、運動の計画を立てたととしても、生徒の運動従事時間を一定に保つことはできるし、生徒の意欲や関心は維持できる」「教師が生徒にどのような活動を体験させ、どのように生徒に課題意識を持たせるのか、といった学び方の問題が大切になる。」と解決の方向を示唆している。

中教審の教育課程企画特別部会においてまとめられた「論点整理」（文部科学省，2015）では、育成すべき資質・能力の要素について、「何を知っているか、何ができるか（個別の知識・技能）」、「知っていること・できることをどう使うか（思考力・判断力・表現力等）」、「どのように社会・世界と関わりより良い人生を送るか（学びに向かう力・表現力等）」が示されている。では、この単元ではどのような知識を獲得し、どのように使っていくことが必要なのであろうか。体育授業では生徒自身が体力の現状を客観的に把握した上で、自ら課題を設定し、解決のために主体的に取り組んでいく必要がある。この単元においてその主体的な学びを可能にするのは、体力科学について学び、それを根拠として、自己の体の変革を求めて突き動かされることだと考える。

学習指導要領の体づくり運動では、系統的な技能や動きを例示することが適さないため「行い方の例」や「運動の計画と実践の例」が示されているが、それを単に実施するだけで、本当の意味での授業という集団的な学びになるのだろうか。体育の授業では、いろいろな体を持ち合わせた生徒同士が共に運動技術について学んでいる。異能力集団だからこそ、互いのできばえを比較・検討し、練習方法を工夫し、みんなでうまくなっていくことを通して、その単元・その技術の本質に迫ることができるのである。体づくり運動でもこのような体育授業を展開していきたい。

そこで、本研究で行う体力を高める運動の授業の目的は、体のしくみや体力の構成要素・体力の向上にかかわる知識を実践的に学ばせること。さらに、効果的な動きのメカニズムや体力トレーニングの方法などを実験的に学び、各自のねらいに照らし合わせて運動の組み合わせ方を工夫することを通して、日常的に運動に取り組むことにつなげることである。

## 2. 研究の方法

### 2.1. 期日および対象

2016年11月9日から12月2日にかけて、広島大学附属福山高等学校第1学年の2クラスの女子生徒65名（AB組26名、DE組39名）を対象に行った。

### 2.2. 単元経過

4月のスポーツテストの結果をもとに、各グループ相互の体力が均等になるように、異能力6～7人×10グループにグループ分けをし、表1に示すような学習計画で実験授業を行った。

第1時は、学習ノートを用いて、以下のような学習の目標を示した。

- ①調和のとれた体力の向上を図るため、日常的に行うことができる運動例を用いて、運動を計画・実践する習慣をつくろう。
- ②体ほぐしの運動では、心と体の関係に気づいたり、体の調子を整えたり、仲間との交流を楽しもう。
- ③安全で合理的な運動の行い方や「体の構造」・体力の構成要素について理解しよう。

そして、自分のねらいや体力に応じて、適切な運動の種類、強度、量、頻度を設定しよう。

- ④自分だけでなく友人の体調や健康・安全にも気を配りながら、お互いにアドバイスしあい、体力の違いに配慮した関わり方を見つけるなど工夫して運動をする習慣をつくろう。

その後、学習計画（表1）、グループでの係分担などを確認して、授業の見通しを持たせた。また、4月の体力テストのまとめをヒントにしながら、体力の構成要素を空欄のある図で示したものを、グループで話し合っ

て変化するか、立位体前屈を測定することを次時までの宿題とした。立位体前屈を用いたのは、椅子などの台と物差しがあれば家庭でも測定が可能で、日常生活においても気軽に用いることができると考えたからである。

第2時は体の柔らかさを高める学習を行った。全員で静的ストレッチを行った後、グループで運動するはじめの時間のため、体ほぐしとして、「エレベーター」（表3）を行い、グループで息を合わせたり、工夫したりして、達成感を味わえるようにした。また、体が硬いとどんな問題があるか意見を出し合い、教師が補足説明した。教師からは、体が硬いというのは関節可動域が狭い状態のことで、構造的に硬くて筋肉が伸びない場合と、技術的に硬い、つまり意識して動かせない場合があることを説明した。（実際に、この授業で行った静的ストレッチでは背中下部を伸ばそうとしても股関節を曲げてしまい、意識して背中を伸ばせない生徒も見られた。）一日の中で柔軟性がどのように変化するか、立位体前屈の測定結果を見比べ、分かったことを意見交換し、グループごとに体を柔らかくする方法を考えて取り組んだ。個々に静的ストレッチをしたり、開脚座で向かい合い引っ張り合ったり、壁に足の裏を付けて座り徐々に脚を伸ばしていくなど、考えて活動していた。多くのグループが静的ストレッチをする中、体を温めようとジョギングをした後、ストレッチに入るグループもあった。その後、立位体前屈の測定をした。教師からは骨盤歩きと西良（2011）が発案したジャックナイフストレッチを紹介し、再度立位体前屈を測定した。最後に教師が筋肉の付着の仕方など体の仕組みと体を柔らかくする方法についてまとめを行った。なお、4時間目以降の体ほぐしの運動は、グループのみんなが笑顔になって授業に取り組めるように、表3に示した運動メニューからグループごとに選択して、毎時間5分程度実施することとした。

表1 学習計画

時間	項目	学習内容	
1	オリエンテーション 体力の構成要素	○学習のねらい・進め方、グループ分け（役割分担）、基礎データの確認 ○一日の中で体の柔らかさは変化するか（宿題）	
2	体ほぐし	体力を高める運動	○体が硬いとどんな問題があるか
		体の柔らかさを高める	○体のしくみを理解し、体の柔らかさを実感しよう 骨盤歩き・ストレッチ・立位体前屈の測定
3	の運動	動きを持続する能力を高める	○踏み台昇降運動テストと有酸素運動の理論学習 ○自分に合った運動を選択実施する
4		力強い動きを高める	○立ち幅跳びの記録を伸ばす方法を考えよう 筋肉と筋力調節のしくみ・瞬発力を高める方法・筋繊維を太くするトレーニング
5	の運動	巧みな動きを高める	○自分に合った運動を選択実施する
6			○運動計画の作成と実施
7	まとめ	○運動計画の修正と実施 実践への見通しを持つ	
8			
9			

表2 生活習慣の振り返り

活動内容				運動	生活活動	合計	睡眠時間
月				Ex	Ex	Ex	
火				Ex	Ex	Ex	
水				Ex	Ex	Ex	
木				Ex	Ex	Ex	
金				Ex	Ex	Ex	
土				Ex	Ex	Ex	
日				Ex	Ex	Ex	
合計				Ex	Ex	Ex	
例	徒歩通学 (20分)	犬と散歩 (20分)	バレーボール (20分)	掃除 (20分)	1 Ex	3 Ex	4 Ex

【参考】1エクササイズ(10分)の身体活動に相当するエネルギー量  
 エネルギー消費量(kcal)=1.05×エクササイズ(メッツ×時間)×体重(kg)

○食事について  
 3食バランスよく食べた・時々食べない・偏食が多い・食べない

○体調について  
 ほとんど疲労なし・時々疲れを感じる・常に疲れている

表3 体ほぐしの運動メニュー

エレベーター	つま先を合わせて座り、手のつなぎ方を工夫して息を合わせて立つ 何人までできるか
ボールよけ	転がされたボールを伏臥・横臥姿勢でよける
縄跳び	親子跳び 片方ずつ持って跳ぶ(交互・同時)
長縄	長縄の中でドリブル・縄跳び・じゃんけん

第3・4時は動きを持続する能力を高める学習を行った。第3時は「踏み台昇降運動テスト」を行った。踏み台昇降運動テストは一定の運動を実施した直後の脈拍数を測定し、脈拍数の回復をみることによって全身持久性を判定するものである。以前の体力テストで行われていたが体重が大きくなるほど心臓への負担も大きく脈拍数の回復が遅れる傾向にあることや、幅広い年齢層の全身持久力を判定するには不向きであるという指摘があり体力テストからは除外されている。

しかし、最近では有酸素運動として効果的で体脂肪率低下が見込まれ、また脚の筋力や腹筋・背筋の筋力アップにも役立つといわれ、テレビなどでも紹介されている。台の高さや運動のテンポ・運動時間を調整することで個人に見合った運動強度のコントロールが可能で、広い場所も必要としない、天候にも左右されないことから、健康づくりや肥満の予防・改善等を目的とした運動プログラムに活用されている。よって、日常的に取り組める運動例を示すことができ、同時に負荷強度と脈拍数との関係で持久力の科学を学習することもできる。

また、中学校の保健の授業では「呼吸・循環機能の発達」や「運動と健康」で持久力を高めるための運動仕方について学んでいる。それを踏まえて、ATPの生成のしくみについて実験を通して授業を進めた。

この時間は、まず安静時の脈拍数を測定し、体ほぐし

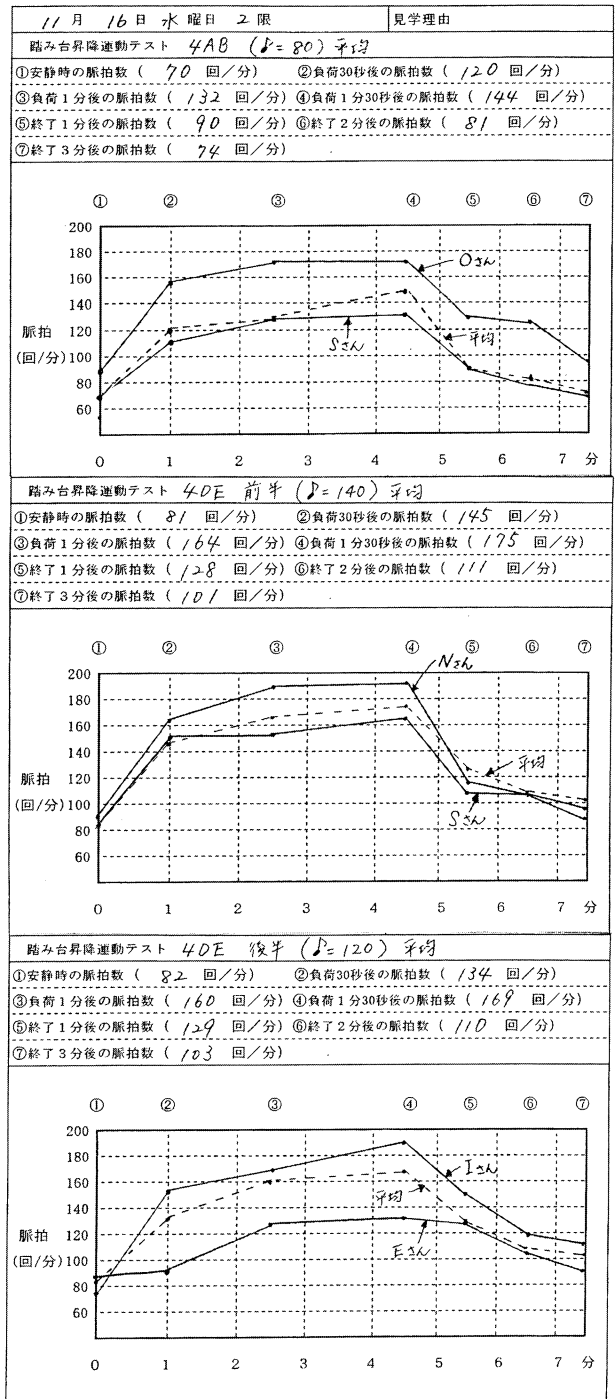


図1 踏み台昇降運動テストの結果

はストレッチなどを行い、脈拍数が上がらないようにした。踏み台昇降運動テストの説明のあと、脈拍のグラフがどのようになるか予想させてから、班毎にペアを作り前半と後半に分かれて実施した。実際のテストでは3分間運動を実施した後で脈拍を測定するが、運動中の脈拍数の変化も確認するため、小山(2016)の実践を参考に以下のように実施した。まず、運動開始から30秒後、

運動を 30 秒間停止して脈拍を測定した（実際の脈拍測定時間は 15 秒間、随時パートナーが学習ノートに記入）。その後運動を再開し、1 分間運動した後に同様に脈拍を測定し、さらに 1 分 30 秒間運動した後に同様に脈拍を測定した。こうして運動中の脈拍に近い値を得ることとし、合計運動時間を 3 分とした。なお、運動実施時は音楽を流し、そのリズムに合わせて実施した。運動のテンポは AB 組は ♪ = 80 の曲に合わせて 20 回/分の昇降運動、DE 組前半は ♪ = 140 で 35 回/分、DE 組後半は本来の踏み台昇降運動テストのテンポである ♪ = 120 で 30 回/分で実施し、運動強度の違いによる変化を見ることとした。テスト実施後にグラフを作成し、運動開始時の脈の上がり方、運動後の回復の様子などをグループで見比べ、感想を記入した。

第 4 時は提出されたノートから、各テンポでの平均値を出し、特徴的な結果を示した生徒のグラフとともにプリントにして提示し（図 1）、エネルギー供給のしくみについてまとめ、健康保持を目的として、動きを継続する能力を高めるには、脈拍が 130 回/分程度になるような運動を行えばよいことを確認した。

表 4 動きを継続する能力を高める運動メニュー

運動名	バリエーション
ウォーキング	ボックスステップ グレープバイン V 字ステップ A ステップ ステップタッチ ヒールタッチ トウタッチ
ジョギング	スキップ バックキック サイドステップ クロスステップ ジャンピングジャック ニーアップ サイドホップ
なわとび	両足跳び かけ足跳び
踏み台昇降	高さ・ペースを変える

その後、学習ノートに提示されている、動きを継続する能力を高める運動メニュー（表 4）から、各自が楽しめる運動を選んで、2 分程度実施しては、脈拍を測定することを繰り返し、脈拍が 130 回/分程度になるような運動のペースや方法を設定することを目標として活動した。どこからでも見えるように、大きめの秒針つきタイマーをセットし、また色々なステップが行えるように、活動中は ♪ = 120 の曲を流しておいた。

第 5・6 時は「立ち幅跳びの記録を伸ばす方法を考えよう」をテーマに、力強い動きを高める学習を行った。数時間で記録の向上をのぞむことは難しいが、立ち幅跳びという運動を教材として、体のづくり・筋肉のしくみと働きを理解し、力強い動きを高めることに課題意識を持たせるためにこのテーマを設定した。第 5 時は準備運動・体ほぐしの後、まず立ち幅跳びの測定を行い、学習

ノートにある立ち幅跳びの絵と大臀筋や大腿直筋・腓腹筋・広背筋などをヒントに、グループごとに立ち幅跳びの記録を伸ばす方法について考え実施した。その後、立ち幅跳びの記録を測定した。教師からはボックスジャンプを紹介し、踏み台昇降運動で使用した長椅子からできるだけ垂直に跳び降りてすぐに立ち幅跳びを行わせ、その記録を測定した。長椅子から跳び降りてすぐに立ち幅跳びに移ることが難しい生徒は、その場ジャンプを繰り返して立ち幅跳びの測定を行った。また、まとめとして、BBC ワールドワイドジャンプの DVD『ドクターアリスが教える 長寿の秘密 vol.7 骨 筋肉 関節』の豚の脚で筋肉が動く仕組みを解説しているところを視聴し、骨格筋が筋線維（筋原線維）できており筋線維に神経が入り込み電気信号が送られて収縮すること、収縮に関わる筋線維の数を増大することがより大きな力を発揮することにつながることを説明した。

第 6 時は前時の復習の後、収縮にかかわる筋線維の数が増えたとして、さらに筋力を発揮するにはどうすればよいかと問いかけ、筋力トレーニングの方法について、実験しながら確認していった。まず、全員で腕立て伏せ 20 回に取り組み、数回しか出来ない人と無理なくできる人との違いは何か考えた。無理なく行える人は筋線維が太いため 1 回の負荷が軽く、使っていない筋線維があるため、この負荷でトレーニングをすると筋持久力は高まるが筋力は高まらないことを確認した。そこで 10 回程度なんとか行える負荷（最大筋力の 2/3 程度）で、休みを入れて 2～3 セット行うという目安を示した。筋肉は修復時に増えるため、休養をとることも大切で、トレーニングしたら 2 日は間をあけること、よって同じ部位の筋力トレーニングは週 2 日程度がよいとされていること、たんぱく質など栄養を取ることも大切なこと、数週間で筋肉が肥大することを説明した。また、腕立て伏せの負荷強度を調節する工夫として、負荷強度が重い場合には膝を床につけること、台に手を乗せること、負荷強度が軽い場合には片方の足をもう片方の足に乗せるなどの方法があることを説明し実施した。その後、スクワット、背筋、腹筋などについても安全な方法について確認した後、各自にとって適切な負荷になるよう、教師もアドバイスしながらグループごとに工夫して実施した。その後、再度立ち幅跳びの記録を測定し、記録の増減について考えて学習ノートに記入した。



図 2 第 6 時の授業の様子

第7時は巧みな動きを高める学習を行った。骨格筋が神経を介して発する電気信号によって収縮することは学んでいる。その神経への刺激としてバランスボール・ラダートレーニング・ミニハードルなどの運動(表5)を紹介し、実施した。

表5 巧みな動きを高める運動メニュー

運動名	バリエーション
バランスボール	腰回し 膝のり 腹のり
バランス	片足立ち V字 四つんばい片手片足上げ
左右跳びこし	
ラダー	外・外・内 内・内・外
ミニハードル	もも上げ(1歩・2歩) 両足跳び

第8時は、体力テストの記録や生活習慣を振り返り、これまでやってきた4つのねらいをもった運動プログラムから、自分が高めたい運動を組み合わせ、運動計画を立て実施した。第9時は前時の実施結果をうけて計画を修正し、実施した。

### 2.3. 分析方法

個々の生徒がこの授業をどのように受け止めたのかを調査するために、毎時授業終了直後、高橋ら(1994)が開発した形成的評価票を参考にして改変したもの(表6)を用いて授業評価を実施した。また、毎時間の授業ノートと単元終了後に生徒が記入した感想文について分析し、体づくり運動の授業のあり方を検討する。

表6 毎時の授業評価項目

1) 「あっ、わかった!」と思ったことがありましたか
2) 精一杯全力を尽くして運動することができましたか
3) 自分から進んで学習することができましたか
4) 友だちとお互いに教え合ったり、助け合ったりしましたか
5) 友だちと協力して仲良く学習できましたか
6) 安全で合理的な運動が行えましたか
7) 運動をグループ全員で楽しむことができましたか
8) あなたのグループは、課題解決に向けて積極的に意見を出しましたか

## 3. 結果と考察

### 3.1 形成的授業評価の結果

この単元の第2時以降において、表6に示した形成的評価(8項目)を実施し、それぞれ「はい」を3点、「いいえ」を1点とした3段階評価を時間を追ってまとめたもの(平均値)が図3~6である。

まず、項目1)「あっ、わかった!」と思ったことがあ

りましたか」と項目6)「安全で合理的な運動が行えましたか」をまとめたものが、図3である。

2時間目にそれぞれ2.75, 2.90を示し、立位体前屈の記録を伸ばそうと、体の構造を踏まえて、体が柔らかくなる方法を考へて試行錯誤したことがうかがえる。その後、3時間目はそれぞれ2.40, 2.79と一度下降しているが、その後は概ね高得点を示している。安全で合理的な運動を行おうと考えながら実践していったことがうかがえる。

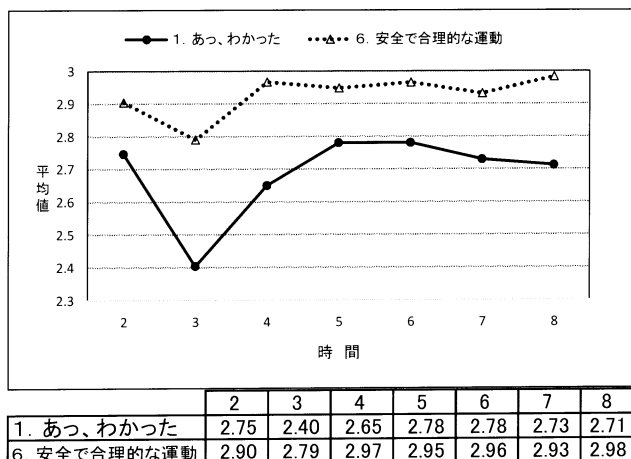


図3 成果

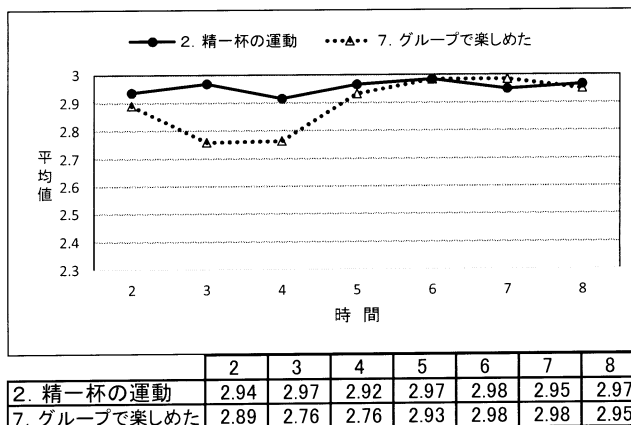


図4 課題解決への意欲

図4の「課題解決への意欲」は、項目2)「精一杯全力を尽くして運動することができましたか」と項目7)「運動をグループ全員で楽しめましたか」についてまとめたものである。項目2)「精一杯全力を尽くして運動する」についてみると、単元を通して2.9以上で推移しており意欲を持って活動したことがうかがえる。項目7)については3・4時間目で2.76と低くなっている。これは動きを持続する能力を高める運動にあたる時間で、3時間目は踏み台昇降運動テストを行い、4時間目は有酸素運動の理論学習を踏まえて「1分間の脈拍数が130

程度で楽しめる運動を見つける」ことが課題であった。そのため、各自の持久力に合わせて運動を選択実施し、一定時間ごとに脈をとり、再現性を確保するためにそれを繰り返し行った。グループで楽しむ、というよりも自分の体でデータをとることがメインになったためであろう。その後の5・6時間目の力強い動きを高める運動や、7・8時間目の巧みな動きを高める運動や運動計画の作成と実施については、体力の異なるメンバーが互いに関わりあいながら、楽しく意欲的に活動できたようである。各自が体力に応じて実験的に運動を行いながら、計画すべき運動の負荷強度を調節できたことで、日常的に行う運動への見通しを立てられたと実感できたからであろう。

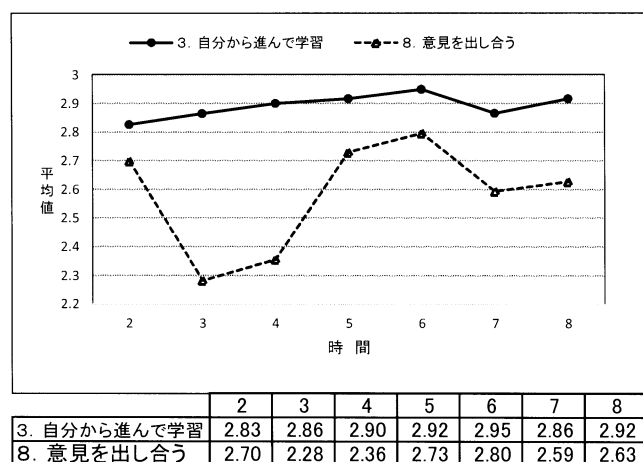


図5 学び方

では、そのような学習意欲を持続させたものは何か。図5「学び方」は、表2の項目3)「自分から進んで学習することが出来ましたか」と項目8)「あなたのグループは、課題解決に向けて積極的に意見を出し合いましたか」についてまとめたものである。グラフを見ると、「自分から進んで学習」は多少の変動はあるものの、6時間目までなだらかに右上がりになっている。7時間目の巧みな動きを高める運動で少し低下しているのは、他の時間と比べると教師主導で運動を紹介し授業展開したためであろう。また、項目8)「課題解決に向けて積極的に意見を出し合いましたか」については、課題解決への意欲でも述べたように、3時間目は踏み台昇降運動テストであったこと、4時間目は各自で持久的な運動を選択実施しデータをとったことで意見を出し合う場面が少なかったため、低くなっていると考えられる。5・6時間目は力強い動きを高める運動で、5時間目は筋肉の仕組みと働きを整理したあと、立ち幅跳びの記録を伸ばす方法をグループで考え試してみたこと、6時間目は各自の体力に合わせた最大筋力を高める方法を互いに教え合

いながら実施したことで平均値 2.8 と高い値を示したことがうかがえる。7時間目については項目3)で述べたとおりである。8時間目については、各自の運動計画の実施と修正で、試行錯誤しながら共に運動するというよりも自分の計画を実施してみて意見交換という展開であったためであろう。ひとりの運動計画をふたりで行うなど友だちの運動計画を体験するような過程があれば、さらに活発な意見交換ができたかもしれない。学習ノートには、アドバイスされたこと・アドバイスしたことを記述する欄を設けたが、活発にアドバイスし合えたことが意欲的な学びにつながったのではないかと思われる。

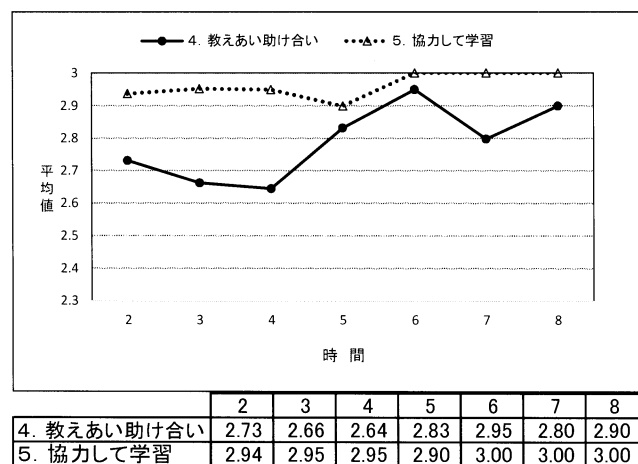


図6 協力

また、図6の「協力」は、表2の項目4)「友達とお互いに教え合ったり、助け合ったりしましたか」と項目5)「友達と協力して仲良く学習できましたか」をまとめたものである。項目4)「教え合い助け合い」についてはこれまで見てきた項目と同様の傾向である。項目5)は全体的に得点が高く、特に6～8時間目は満点の3点を示している。このことから「自分の体力に応じて適切な運動の計画を立てて実践する」という課題に向かって、お互いにより協力関係ができていたことが分かる。

### 3.2 学習ノートの記述

第2時の体が硬いとどんな問題があるかについては、動作が遅くなる、けがをしやすい、姿勢が悪くなるなど、これまでの生徒の経験をもとに互いに意見交換することで整理し(図7)、柔軟性を高める必要性を確認した。また、体を動かさなければ筋肉は硬くなること、体が温まると筋肉が伸びやすくなることといった筋肉の性質について、立位体前屈の変化を測定することで体験を伴った事実として確認できた。

第3時の踏み台昇降運動テストでは、「(脈拍が) 最初から上がる人としばらくしてから上がる人がいた。上が

関節可動域が狭い！

○からだが硬いとどんな問題があるだろうか。  
 ・筋力不足による関節の痛み  
 ・足直硬い二つ折りの原因  
 ・可動域が狭いから、関節の位置ではなく、正常な動きができていないから、柔軟性が低下する。

○1日の中で柔軟性がどのように変化するか立位前屈で調べてみよう。

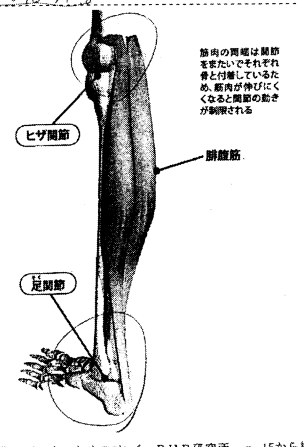
①起床後すぐ	( 2 ) cm	構造的	技術的
②家を出る直前	( 7 ) cm	・筋力が強い	・柔軟性が低い
③入浴直前	( 12 ) cm		
④入浴直後	( 15 ) cm		
⑤寝る直前	( 13 ) cm		

○調べて分かったことをまとめよう。

予備通し...という感じ。同じ体には、1日の中で2回はとも差が  
見られるのかと驚く。体の温まり具合とか、呼吸の可動域  
が広がっていくことが原因なのかは分からない。

○体を柔らかくする方法を考えよう。

関節のまわりの筋肉などに少し  
し負荷をかけて伸ばす。  
瞬間的に伸ばす筋肉が  
伸張反射するのによって  
伸びる。  
最低でも2日1回、できれば  
毎日！



筋肉の両端は関節をまたいでそれぞれ伸縮しているため、筋肉が伸びにくくなると関節の動きが制限される

兼川裕志 (2012) 体が硬い人のためのストレッチ。PHP 研究所、p.15から抜粋

図7 第2時の学習ノート

り幅も100くらい上がる人と70しか上がらない人がいて、(中略)後半の人が計り終わってからも計ったが96くらい脈拍数があったので、元に戻りにくい体質なのかと思った。」という記述がある。このノートには「運動不足ではありませんか？回復に時間がかかっているということは酸素負債が大きいためからでしょう。」というコメントを書いた。持久力があれば酸素不足にならないため脈が上がりやすく、酸素負債が少ないため回復も早い。このようなやり取りを個々の生徒としたのち、4時間目に図1・図8を用いながらATP生成のしくみについて理論学習した。こうすることで、自分と友だちの体を通して考えたことを理論と結びつけることができ、ただ理論を学ぶだけよりもより鮮明に知識として定着していくのではないと思われる。

こうした整理ののち、動きを持続する能力を高める運動メニュー(表4)から、各自が楽しめる運動を選んで、脈拍が130回/分程度になるような運動のペースや方法を設定することを目標とし活動した。運動不足を実感している生徒は、友だちと話しながらくつりのペースでウォーキングをしていた。この時間の学習ノートでは、「両足とびを約2分、トントントンぐらのペースで135

回/分(中略)少し疲れる運動を長めにするのが良いのかなと思った。」「ボックスステップを普通にするだけでは脈拍数があまり上がらなかった(108回/分)ので、2回目は足を上げ動きを大きくし、全身を使えるように考えて行った。結果は考えた通り脈拍数が上がった(127回/分)。(中略)全身を使うとより酸素が多く必要」と工夫して運動したことについて気づきを述べている。そして、「足を上げれば体をもっと使うことができる」と友だちにアドバイスしている。この他にも「ステップに腕を高く上げる動きを加えたら脈が上がった。」など、少し工夫することで、負荷強度は調節できることを実験を通して得ることができた。

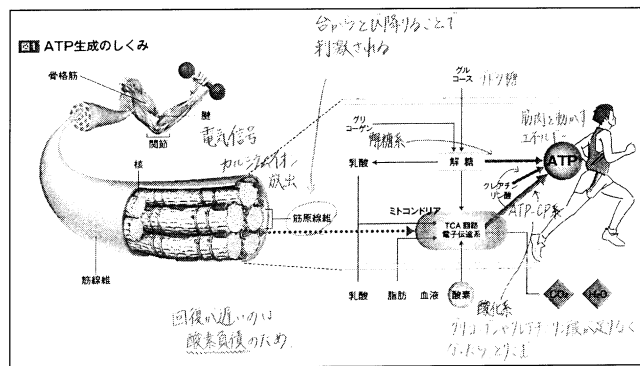


図8 第4・5時の学習ノートのメモ

第5時は、「立ち幅跳びの記録を伸ばそう」というテーマでグループごとに立ち幅跳びの記録が伸びる方法を考えて取り組んだ。腕の振り方やそのタイミング、視線など立ち幅跳びについての技術的なことに取り組むグループ、跳ぶ瞬間に声を出すグループ、立ち幅跳びに必要な筋力を高めるスクワットや背筋に取り組むグループ、骨盤歩きやストレッチをして関節可動域を広げようとするグループなどがあった。この時間の学習ノートでは、「腹筋・背筋・スクワットをして163cm、椅子からが一番跳べた。椅子からやったときは(着地で)膝をしっかり曲げて、腕も振れたし、高く跳べた気がした」とあり、この生徒は最後の測定で185cmであった。また、アドバイスされたことでは「ジャンプするときは一瞬で地面を押し」ということを記述している。この授業の実験(立ち幅跳びの測定直前にジャンプをする)で、その着地の瞬間伸張性収縮が起こり、眠っていた筋線維に電気信号が送られて筋線維を目覚めさせ働かせることができたこと、スクワットや背筋で記録が伸びた生徒やジャンプするときに声を出した生徒も、眠っていた筋線維が刺激されたと気づくことが出来た。

別のグループのノートでは「その場ジャンプした人は記録が伸び、ジャンプに加えて脚の裏を伸ばすストレッチをした人は記録が縮んだ。瞬発力を使う種目の前には

11月22日 火曜日 3限	見学理由
今日の課題 立ち幅跳びの記録を伸ばす方法を考えよう。	
実施した運動とそのポイント、工夫したこと 足の着地点の位置に記録の伸びが関係する。膝や腕の力はストレッチの後は記録が伸びた。腕を伸ばす準備の前後にストレッチをした。立ち幅跳び・工夫前(173)cm/工夫後(163)cm	
アドバイスされたこと 足の着地点は、リスニングの着地点と同じように、着地点より前に着地する。また、運動の内容を考えながら、けがをしないように、意識して地面を押す。というのを確認した。	アドバイスされたこと 種目には、前回の準備運動の内容を参考に、けがをしないように、意識して地面を押す。というのを確認した。

図9 第5時の学習ノート

ストレッチをすべきではないと思った。」(図9)という記述があり、この生徒は授業のはじめの測定では173cmであったが、授業後は163cmと記録が下がってしまった。また別のグループでストレッチを行った生徒も「ストレッチをすると筋肉の収縮の速度が鈍くなる」と記述している。これらの学習ノートの記述を踏まえて、第6時のはじめに、筋肉は縮むことによって力を発揮すること、静的ストレッチはトレーニングの後に筋肉をほぐしたり疲労回復を目的に行うとより効果的であること、運動前にはラジオ体操や一般的に行われている準備運動などの動的ストレッチが効果的であることを確認した。

第6時は、グループごとに工夫して筋力トレーニングを行い、再度立ち幅跳びの記録を測定し、記録の増減について考えて学習ノートに記入した。立ち幅跳びの記録に全く変化が見られなかった生徒は、「立ち幅跳びは瞬発力を計るのだから、素早い運動をする必要がある」と述べ、スクワットによって筋肉を鍛える(最大筋力を高める)だけでは瞬発力は高まらないこと、前時を受けて、神経を刺激し、より多くの筋線維を素早く収縮することを目的とするトレーニングの必要性に気付いていた。

第7・8時の巧みな動きを高める学習では、「体の重心を見つけることによって、体の軸がぶれなくなると思った」、「基礎的で地味だけど割と大事。毎日やったら力がつきそう」、アドバイスされたことでは「丹田に力を入れる」、アドバイスしたことで「バランスボールの上では胸を張って力を調節しながら動くといい」など、第2時の立位体前屈のときに考えた骨盤を立てるということをふまえた工夫や気づきを述べている。

また、「リズムカルに(ラダーやミニハードルを)運動することによってバランスよく筋肉を目覚めさせることができると思う」、「運動強度が高そうなものを試してみた」など、これまでの学習を踏まえて考えて取り組めたようである。

### 3.3 単元終了後の感想

単元終了後、生徒の自由記述による感想文について、まとめたものが表7である。運動を習慣化することがよいのは何となく分かっているが、具体的に何をしたらいいか、どんな運動が自分に合っているのか分からないま

まに運動していることが多かったようである。その一方で、自分の体の具体的な構造・しくみについては普段全く気にしたことがないことも感想文から明らかになった。筋トレで言えばとりあえず回数が多ければよいと思い、腹筋をつけるために100回やるといった具合である。そんな生徒たちが、自分に合った運動の方法を自分の体を通して探っていくことは楽しいことであったようである。感想では、「体のづくりなどを理解した上で行う運動はあまりしたことがなかったので、どのようにすれば効果が出るのか科学的に考えることがおもしろかった。ただ体を動かすのではなく、考えながら取り組んだ方が楽しく、効果が出たときは嬉しかった。」「日頃自分が行っている運動がどこにどう働きかけて、どの筋肉を使っているのかなど考えたこともなかった。苦手だと思っていた運動も、意識してみるだけで記録が伸びたりした。」と、自分の体を通して、体力科学について考える楽しさ・おもしろさ述べている。

そのような実践を通して日頃から運動することの大切さを実感している。まとめの直前にインフルエンザになった生徒は「自分で運動計画を作成して、縄跳びや筋トレなどを行ったが、すぐに疲れてしまって、自分の運動不足と体力のなさを痛感した。免疫が弱まり感染症にならないようにするためには、この授業で学んだことを実行することが大切だと思った。」と感想を述べている。

また、継続的な運動への意欲を示し、考えた計画を参考にしながら、自分に合った運動を実際に日常生活で実践した生徒も多い。バスケットボール部に所属している生徒は、「自分は特にからだは硬いのに、かなり激しい運動を部活でするので、柔軟性を高める運動をしたらいいと思った。けがを結構するが、その理由が分かったので、今後のけが防止につなげて行けたらいいと思う。」という感想を述べている。冬休み中は「体を柔らかくしてけがをしないようにする」というねらいのもとに、毎日ストレッチを20～30分行ったと記録している。また別の生徒は、「体の柔軟性を高めておいたら今より快適に運動ができるのだなと思ったので、毎日ストレッチをしようと思った。実際に、お風呂上りに授業でしたストレッチをすることが習慣化してきているので、この授業をしてよかったと思う。」と述べ、冬休みのうち12日間は約10分のストレッチを行い、日にちをあげながら筋力トレーニングも行っている。

「日頃運動をしないことが多いが、体力は高めないとずっと思っていた。この授業で持久力と筋パワーが特に必要と分かったので、縄跳びや背筋、スクワットを日々の生活に取り入れようと考え、今実行している。来年度の体力テストでいい結果を残したい。」この生徒は、冬休みの3週間毎日風呂上りにストレッチを行い、体が柔



表7 単元終了後の感想文（一部を抜粋）

科学的に考える楽しさ・おもしろさ

- ・どのようにすれば効果が出るのか科学的に考えることがおもしろかった。ただ体を動かすのではなく、考えながら取り組んだ方が楽しく、効果が出たときは嬉しかった。
- ・こんなに科学的に分析するのは初めてで新鮮でした。体の動かし方が分かったような気がするし、日常と繋げて考える授業だったので、「運動」は構えずに、考えてやれば家でもちゃんとできるということが分かったのが良かった。
- ・普段全く気にしない自分の体の具体的な構造・仕組みを知ることができてとても良かった。今後実践していこうと思えるくらい具体的だったし、楽しさもあった。自分たちで運動するのが楽しかった。
- ・普段考えたことのない、筋肉と脳との関わりを、立ち幅跳びなどを通じて楽しく学ぶことができた。
- ・運動を理論的に、実験的に学ぶことができ、実生活での運動のやり方が分かった。とてもおもしろかった。
- ・今まで自分がやっていた運動が実は目的とは違うところを鍛えていたり、あまり意味をなしていなかったりなどがよくわかった。どこをどう鍛えたら何が強くなるのかということを手前に考え、理解してから筋トレなどは行うべきだ。
- ・体のしくみや性質とかを気にしながら運動すると、とても効率が上がったし、なぜ体が痛いのかとか、なぜできなかったのかを知ると、ずっとおもしろくなった。
- ・自分には何が足りないか、それを補うには何が必要かと考えていく授業はおもしろかったし日頃の運動にも役に立つ。

体のしくみについて学んだこと

- ・（静的）ストレッチを伸張反射を使ってしていたりなど、間違っていることも多かった。
- ・難しいと思えた運動も、負荷強度を弱くして持続させることで長続きするようになる。
- ・運動によって脈の上がり方が変わる。
- ・目的によって運動を変えることが効果的だということ。
- ・体育の時間の最初に走ったり、準備運動をする意味・大切さも理解できた。
- ・イスからとびおると眠っている筋線維を目覚めさせることが出来た。
- ・筋肉は休めることで成長する。毎日腹筋をしていたけれど、授業を受けて2日おきに変えてみた。
- ・筋トレは、回数が多ければよいと思っていたけれど、10回程で使われる力が最高になる方がよいと知った。
- ・一見その運動には関係ないように思える部位もどのように影響しているかが分かって、練習の幅がかなり広がった。
- ・私はボールを投げるのが得意でないと感じていたが、その理由が明らかになった。

分かったこと・考えたこと

- ・体の柔軟性を高めておいたら今より快適に運動ができる。
- ・適切なやり方を知らないのも運動ができない理由の一つなのかなと思った。
- ・こうすれば前によく跳べる、こうすれば体がより柔らかくなるなど、意識してやるべきことが分かった。
- ・計画を立てるための知識はとても大切。
- ・私は運動は得意ではないが、原因はきっとこれなんだと分かった。簡単で初歩的な動きや基本となるトレーニングが難しかったりできなかったりした。日頃の運動量などもあり、筋線維が目覚めてないのを感じた。今まで自信を無くしていたが、原因をつかめて少し気が楽になった。
- ・健康に生きていくうえで、体力があるということはとても大切。普段の生活で柔軟性や筋力など様々な体力を上げる運動を少しでも取り入れると体力は上がるし、それを通じてけがの予防にもなると思った。
- ・特別な道具や器械が必要な運動はほとんどなく、家で一人でもできるものや空いている時間を探してできる簡単なものなど、自分が意識さえすれば普段の生活で体づくりができるということが分かった。

運動することの楽しさ

- ・普段まず使わない筋肉を使ったり、周りの人といろんな運動をしたりして、体が柔らかくなったし、多少は筋肉も付いたはずだし、何よりも体育苦手な私でもとても楽しくできたのはよかったと思う。
- ・楽しく運動して楽しく筋肉や運動の効果を学べたと思う。
- ・運動があまり得意じゃない人と同じグループで行うことによって、何が原因でできないのか一緒に考えてやるのは楽しかった。励ましあうなど、仲間存在は大切だなと思った。
- ・自分の体力や運動能力に合わせたトレーニングを取り入れることで、しんどいけど楽しい適度に適切な運動の量を行えたと思うので良かったし楽しかった。この運動なら続けられると思ったので、運動計画も毎日行うことができています。

継続的な運動への意欲

- ・何気なくやってきた運動の仕組みを知り、どのようにすればよいか分かった気がする。(使っていない)筋線維の目を覚ますには日頃から起こしてあげないといけないし、足りないところは鍛える必要があると思った。運動にも全て理由があって、できなくても克服できる可能性を知れて良かった。
- ・どの筋肉もほぐしていかないといけないと感じたので、これからはもっといろいろな種類の運動・ストレッチを私生活にも取り入れていきたいと思った。
- ・むやみやたらと運動してオーバーワークになるよりも「休養も体づくりのうち」と考えて効率の良い運動をし、健康な身体を作っていきたいと思った。

らかくなったことを実感している。また、縄跳びも2日おきに跳び、初めは250回を150回と100回に分けて跳んでいたが、冬休みの終わりには550回を300回と250回に分けて続けて跳べるようになったと記録している。

自分が楽しめる運動の選択肢が用意されたこと、そしてその運動が自分に合った運動強度になるよう、体力科学に基づいて試行錯誤する時間があったこと、そのような具体的な取り組みがあったからこそ、こうした実践につながったのではないかと思われる。ただ「これをやっごらん」と与えられたものをやるのではなく、自分の体を通して運動強度や回数を工夫して運動計画を立てることができたためである。

陸上競技部に所属している生徒は、「普段から体づくりを意識して部活をやっているけれど、この授業で何が目的で何を鍛えるのか再確認できた。また、運動があまり得意じゃない人と同じグループで行うことによって、自分が相手に伝える力も向上したし、何が原因でできないのか一緒に考えてやるのは楽しかった。部活ではいつも一人でパパッとやっちゃってしまっているのが新鮮だった。」と述べ、体力の科学を様々な体力を持ち合わせた友だちとともに学んでいけたことがうかがえる。これが学校の体育授業で行われるべき学びの本質なのだと思う。

#### 4. まとめ

本研究では、高等学校における体づくり運動の体力を高める運動で、体力科学について学ぶことに焦点を当てて授業を行った。

形成的授業評価では、特に「課題解決への意欲」や「協力」が全体的に高い数字で推移した。

学習ノートの記述からは、以下のことがうかがえた。立位体前屈の変化を測定することで、筋肉の性質について体験を伴った事実として確認できた。また、体の硬さには、意識して動かせないという技術的な硬さもあり、ストレッチの重要性を実感を伴って理解できた。

踏み台昇降運動で脈の上がり方や回復の様子をグラフ化して考察したことを、ATP生成のしくみと結びつけて理解できた。それを基に、動きを持続する能力を高める運動では、各自が楽しめる運動を選んで、適切な運動強度になるよう工夫して運動を実施できた。

立ち幅跳びの記録を伸ばすことをテーマとして、筋肉のしくみや性質を理解し、最大筋力と瞬発力との関係に気づき、自分に必要な運動を選択して、負荷強度を調整しながら運動することができた。

単元終了後の感想文では、自分の体を通して、体力科学について考える楽しさやおもしろさを実感し、継続的

に運動することへの意欲がうかがえた。

以上のことから、自分の体を通して学んだ体力科学についての知識を基に、計画すべき運動の負荷強度を調節して運動計画を立てるといふ、主体的な学びが展開できた。その結果として、日常的に行う運動への見通しを立てることができた。

#### 5. 今後の課題

この単元終了後、約3週間の冬休みには、プリント「トレーニング日誌」を配布し、各自のねらいをもとに、授業で計画した運動を実施し記録していった。健康に生活するためのリズムづくりの一助になればと思い、睡眠時間やメモ欄も設けた。できるだけ主体的な取り組みになるように、「学んだことをもとに継続的に運動をしようと思っている、その思いをサポートするためのものです。3週間で、自分の体がどう変わるのか、変化を楽しんで記録してみよう！」という説明をして配布・回収した。

今回は単元終了後の感想で、個々を追跡する形でトレーニング日誌の様子を部分的に記述するにとどまった。どのような行動変容に至ったのか（至っていないのか）についての分析が今後の課題である。

#### 〈参考文献〉

- 1) 荒川浩志 (2012) 体が硬い人のためのストレッチ. PHP 研究所, p.15
- 2) 中央教育審議会教育課程企画特別部会論点整理 (2015)  
[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf)
- 3) 小山吉明 (2016) 体育で学校を変えたい～中学校保健体育授業の創造～. 創文企画, pp.66-67
- 4) 文部科学省 (2013) 学校体育実技指導資料第7集 体づくり運動—授業の考え方と進め方— (改訂版). 東洋館出版社, pp.53-62. 135-146.
- 5) 文部科学省 (2009) 高等学校学習指導要領解説 保健体育編・体育編. 東山書房, p.7, pp.23-29
- 6) 西良浩一 (2011) 子どもに柔軟性をつけさせるためには. 少年写真新聞社. 小学保健ニュース No.959 付録
- 7) 鈴木慶子・松平昭二・岡田雄樹・近藤智靖 (2016) 中学校体育における体づくり運動の体力を高める運動に焦点を当てた授業に関する事例的研究. 体育科教育学研究第32巻第1号. pp.21-32.
- 9) 高橋健夫 (1994) 体育の授業を創る. 大修館書店, pp.235-237