

# Energy Expenditure During School Hours of Heavy Gymnastics in Elementary School

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/23327">http://hdl.handle.net/2297/23327</a>

# 小学校器械運動の授業時における運動量

恵土孝吉, 田中伸一\*

## Energy Expenditure During School Hours of Heavy Gymnastics in Elementary School

Kokichi EDO and Shinichi TANAKA

はじめに

昭和40年代, わが国の青少年の体力低下が指摘され, それへの学校教育の対応として, 「体力の向上」をねらいとする「体操」領域が設けられ, 実施されてきた。しかしながら, 子どもたちの多くはボール運動などの集団スポーツを好み, 体の維持増進を目的とする「体操」の授業を単調でつまらないと感じているようである。いっぽう教師の方でも, 現代の子どもたちは, 体育時間以外には運動時間が減っているにもかかわらず, 「体操」の指導内容を従来の準備運動程度にしかあつかっていない傾向がみられる。体力向上の願いはむしろ遠のいていく感じさえする。

事実, 小学校4～6年生の児童の大半が2週間に1～2回程度しか校庭遊びをしなかったり<sup>1)</sup>, 1日あたりの歩数が7～8歳の2万歩をピークにして低減し, 14歳で1万歩以下になっているという報告がある<sup>2)</sup>。これは, 児童自身の60～75%が何らかのかたちで運動不足を感じていることの証左であろう<sup>3)</sup>。

その反映であるかのように体力の低下がめだっている。体力診断および運動能力テストの合計点が, 昭和55年～平成2年の10年間で男女の各学年において低減傾向にあるという。また, 中学生の持久走能力が1学年ずつ「落第」したという結果や, 立ちくらみ・めまいをおこす児童生徒の割合が増加しているということもいわれている<sup>4)</sup>。

小学校学習指導要領では, 高学年に関してい

えば, 7領域(体操・ボール運動・器械運動・水泳・表現運動・陸上運動・保健)に分けられている。このうち, 主なねらいとして「体力を高めることができるようにする」とあるのは, 体操領域のみである。他の領域では「運動の技能を身につける」や「自己の能力に適した課題をもって技能を身につける」などとなっている。

また, 実際の授業では, 先にも示したように体操のみを45分間続けて行なうことは少なく, 他領域の準備運動や補強運動として行なわれることが多い。体操領域の年間配当時間は一般に15% (15～20時間) 程度であるから, 仮に毎時間平均して行なうとすれば1回あたり7～8分にしかならない<sup>5)</sup>。この程度の運動刺激では「体力を高める」のは不十分だと思われる。

それゆえ, 「体操」以外の領域においても, 体力向上につながる運動量が確保されねばならない。体育授業のなかで, 体力向上につながる運動量がどの程度確保されているのだろうか。

本研究では, 体操以外の領域のうち, 器械運動領域の授業中の運動量をVTR法を用いて算出し, 体力向上の観点から検討することにした。

### I 研究方法

#### 1. 対象授業および被検者

国立大学の付属小学校6年生(男女各19名)の体育授業を対象にした。領域は器械運動であり, 全8時間のうち4時間(1時間おき)を対象にした。この学級では約3週間後の公開授業をめざして「台上前転」の授業を行っていた。

運動を算出するために選ばれたのは男子児童1名であり、日頃の体育授業の取り組み方や運動能力などから担当教師が判断した。担当教師によれば、被検者の運動能力は普通よりやや優れる程度だということだった。被検者を1名にしたのは、実際の授業では教師の指導のもとに一斉学習の形態を用いていたので、試技回数や移動距離など運動量に関しては、個人的差異は無視してもさしつかえないほど少ないものと判断したからである。

## 2. 分析方法

授業中の様々な動作を分類するためにあらかじめ授業を数時間観察したところ、座位・立位・中腰・歩行・走行・徒手体操および補強運動・跳び箱運動の各基本動作に分類できることがわかった。

そこで以後1回おきの授業で、抽出児童の動きを8ミリビデオ(ソニー CCD-TR75)で追跡し、その行動を前述の基本動作に分類しながらタイムスタディ方式により各動作時間を測定した。

各動作の運動量は次式により「運動量指数」として算出した。

運動量指数 = 基本動作のRMR × 時間 (RMRはエネルギー代謝率をあらわす)

そして、各動作の運動量指数の合計を1単位時間(45分間)の運動量指数とした。なお基本動作のRMRは表1の数値を採用した。

また、対象授業以外の運動量と比較するために、必要に応じて回帰式によりRMRを心拍数に換算することも試みた。

## II 結果および考察

### 1. 授業の概略

授業の概略を知るため、4回の授業過程と学習内容別時間を図1と図2に示した。授業過程をみると、徒手体操と補強運動に始まり、試技練習と教師の説明および話し合いが数回くりかえされる、というのが1つのパターンになっている。

学習内容別時間をみると、45分間のうち身体運動と知的理解にあてられる時間がおおよそ半々

表1 基本動作のRMR 6)

動作名	1回あたりの所要時間または速度	RMR ± S D
座位	0	0.18 ± 0.03
立位	0	0.22 ± 0.03
中腰	0	0.33 ± 0.04
歩行 1	45 ~ 55m/分	1.37 ± 0.23
歩行 2	70 ~ 80	2.31 ± 0.48
歩行 3	90 ~ 100	6.01 ± 0.85
歩行 4	110 ~ 140	6.59 ± 1.14
歩行 5	220 ~ 265	12.65 ± 2.14
歩行 6	265 ~ 300	21.60 ± 3.10
ラジオ体操第2	0	4.52 ± 0.32
腕立て伏せ	2.0秒/回	5.33 ± 0.45
足屈伸	2.7	3.99 ± 0.88
伸脚	2.7	2.42 ± 0.28
腕の回旋	3.0	1.79 ± 0.22
体側	2.7	4.00 ± 0.81
体前屈	1.5	7.60 ± 0.01
体前後屈	5.5	2.43 ± 0.23
腹筋	2.6	5.17 ± 0.20
体の回旋	2.7	2.51 ± 0.33
跳躍(両)	0.9	10.54 ± 0.61
跳躍(片)	1.8	12.37 ± 0.49
深呼吸	2.7	2.74 ± 0.17
腕立て開脚跳び	5.0	15.64 ± 0.56
腕立て閉脚跳び	5.0	19.59 ± 0.99
腕立て水平跳び	5.0	23.31 ± 1.71

ずつになっている。また、身体運動の時間中、主要運動である跳び箱運動に費やされる時間は授業あたり約15分間、全体の時間からみると3分の1ということになる。

### 2. 授業中の運動量

抽出児童の授業ごとの動作時間と運動量指数を表2に示した。これによると、動作時間のう

図 1. 4 回の授業過程の概略

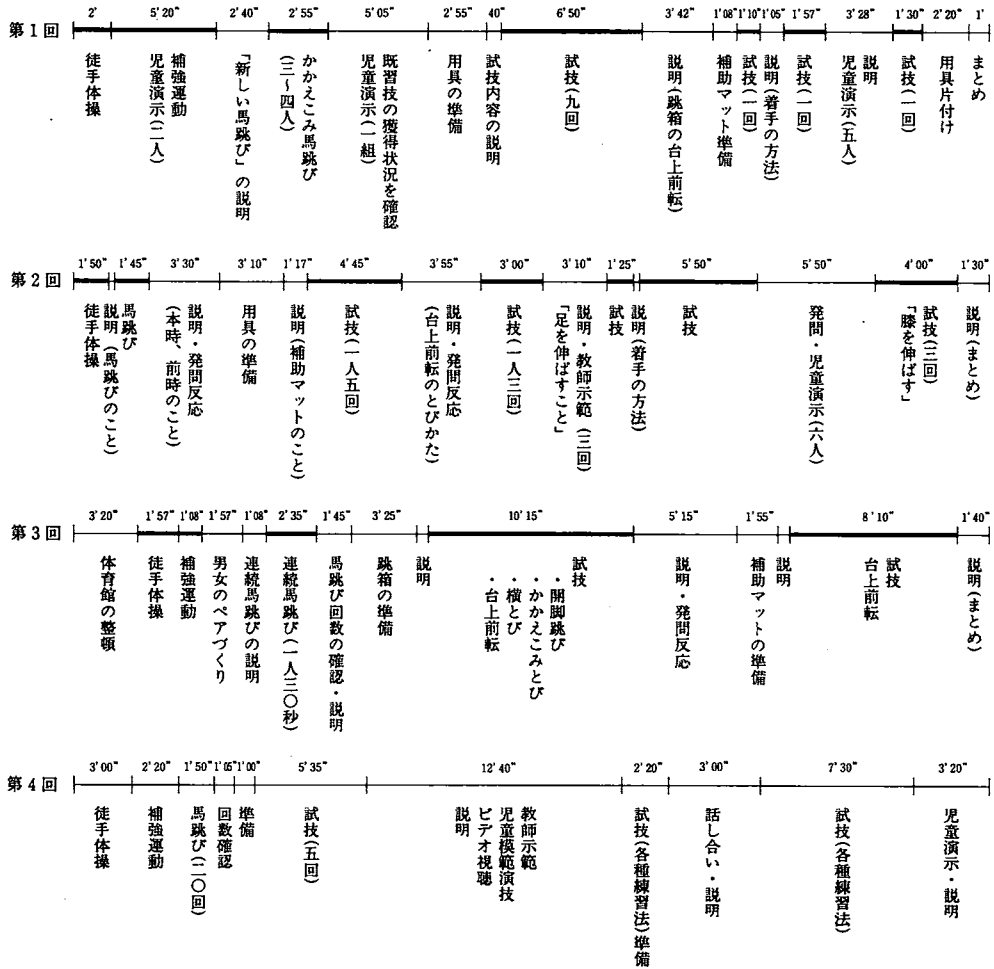
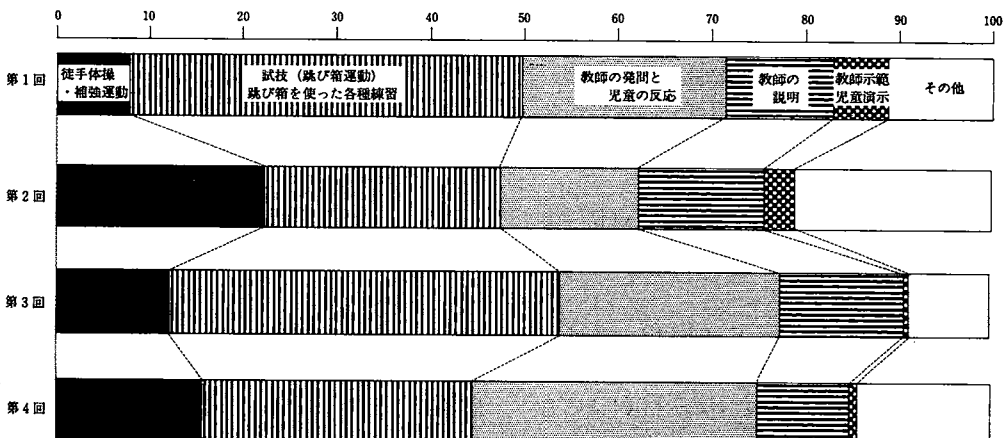


図 2. 学習内容別時間



「その他」には、用具の出し入れ・グループの話し合いなどが含まれる。

表2 授業ごとの動作時間および運動量指数

	座位	立位	中腰	歩行	走行	徒手体操	補強運動	跳び箱	試技	*運動量指数	
										合計	平均
第1回	20分01秒	14分42秒	1分20秒	3分03秒	1分04秒	2分00秒	1分30秒	1分20秒	12回	55.4	1.1
第2回	16 26	13 05	1 00	5 20	1 08	2 00	5 00	1 00	16	79.1	1.7
第3回	14 30	11 30	1 00	10 45	1 42	2 00	2 00	2 33	18	77.2	1.7
第4回	20 33	9 23	50	6 13	24	2 40	2 00	1 57	11	65.9	1.4
平均	17分52秒	12分10秒	1分42秒	6分20秒	1分04秒	2分10秒	2分37秒	1分42秒	14.2回	69.4	1.5
45分間に占める割合(%)	39.7	27.0	3.7	14.0	3.8	4.8	5.8	3.7			

\*運動量指数=各基本動作のRMR×時間

ち座位が39.7%と最も多く、次いで立位の27.0%、歩行の14.0%と続いている。主要運動である跳び箱運動は、わずか3.7%である。これは跳び箱運動そのものの時間をスタートから着地まで(約5秒間)としたことにもよる。

これらの割合から、教師の説明や話し合いなど知的学習の時間(座位)と試技順番の持ち時間(立位)に多くの時間を費やしていることがわかる。

また1単位時間の運動量指数は、55.4~79.1の範囲にあり、平均では1.1~1.7/分であった。運動量指数が多い第2回と第3回について各動作時間を調べてみると、他の2回にくらべて座位の時間が短く、補強運動および試技回数が多いことがわかる。

### 3. 考察

体力増強につながる至適運動量については、心拍数や酸素摂取量の見地から多くの報告がなされている<sup>2) 3) 6) 7) 10)</sup>。主に児童を対象にしたものを表3に示した。

本研究の対象授業では運動強度をRMRで表したので、これをRMRと心拍数との関係より求められた回帰直線式、 $Y=0.222 \cdot X - 26.33^{7)}$ (YはRMR, Xは心拍数)にあてはめて心拍数を算出してみた。

その結果、対象授業4回の平均RMR1.5の心拍数は125.3拍/分に相当した。石崎らが直接

測定した跳び箱運動の授業の心拍数は125.8拍/分と報告されている<sup>9)</sup>。また、小学2年生の体育指導(器械運動とボールけり)の中で、心拍数が130拍/分を越えたのは45分中18分であったという結果もある<sup>3)</sup>。これらのことから推察すると、主要運動として跳び箱運動をあつかった授業においては、平均心拍数130拍/分以下で行なわれていると考えてよいのではないだろうか。

これらの数字は、はたして体力増強に結びつく運動強度なのだろうか。対象授業(図1参照)のうち、運動量指数が最高だった3回目の授業について運動中の心拍数を算出してみると、もっとも高いと予想される「30秒連続馬とび」が152拍/分である。試技中の心拍数は、試技回数と所用時間から判断すると、150拍/分前後であり<sup>9)</sup>、この状態が2回現れている。つまり、この跳び箱運動の授業においては心拍数の観点からいうと、最高152拍/分が1回現れ、150拍/分前後が2回認められたということになる。これは、表3に示した運動強度からみると、心拍数・時間のいずれからみても不足していると思われるのである。

それでは試技回数を多くしていけばさえよいのだろうか。なるほど「開脚跳び越し」を15秒間隔で連続8回行なったところ167拍/分に達したという結果や<sup>7)</sup>、連続12回跳ぶと160~170

拍／分になったという報告があり<sup>10)</sup>、短い間隔で多くの試技を行なえば心拍数はかなりの数にのぼることがわかる。しかし、技能の獲得に主眼をおく器械運動の特性から考えると、運動負

表3 児童の体力増強に結びつく運動強度

Karvonenら(1957)	最低限140拍／分以上
吉沢(1977)、Massicotteら(1974)	170拍／分以上が理想的
Shephard(1977)	140拍／以上の強度で20～30分間
加賀谷(1980)	180～190拍／分が数回

荷を多くするためだけの試技は危険がともなうと考えられる。

このことを示すよい例がある。それは、“跳び箱運動(6年・開脚跳び越し)の試技回数は何回まで可能か”ということ、児童の様子や心拍数から把握しようとした調査である<sup>9)</sup>。これによると、跳び箱1台あたり5～7人のグループで順番に試技を行なったとき、7～8回で心拍数が150拍／分以上に達し、それ以上の回数は疲れたという児童が多くなり、フォームの乱れが著しくなったということである。また、練習によって上昇した心拍数は2～3分で回復したということである。

これに従えば、跳び箱運動の試技において、心拍数150拍／分以上になるまで続けることは技能獲得に主眼をおく運動としては安全面や習熟度の面からして不相当だということになる。

150拍／分以上に達した心拍数が数分間で回復することを考えると、長時間の話し合いや説明は運動量の観点から考えてさげなければならぬことである。しかしながら、全身持久力の向上を意図するあまりに、心拍数の上昇のみを考えた運動は、正確な試技の繰り返しによる技能獲得をめざす器械運動の授業に関しては一考を要する問題である。

### Ⅲ まとめ

児童の体力増強を図るためには、「体操」領域以外においても至適な運動量が確保されねば

ならない。本研究は小学校の器械運動の授業における運動量を調べ、体力向上の観点から検討を加えた。その結果つぎのような知見を得た。

1 器械運動の授業では身体運動と知的理解にあてられる時間はおよそ半分ずつであった。また身体運動中、主要運動である跳び箱運動に費やされる時間は、授業あたり約15分間であった。

2 1単位時間(45分間)の授業における動作の平均割合は、座位[39.7%]、立位[27.0%]、歩行[14.7%]の順となった。

3 1単位時間の運動量指数(RMR×時間)は55.4～79.1の範囲にあり、平均にすると1.1～1.7/分であった。

4 主要運動である跳び箱運動の授業では平均心拍数が130拍／分で行なわれていることが多かった。

### 引用・参考文献

- 1) 加賀谷淳子 幼少年期の生活とスポーツ・体育の科学第30巻 p.p 548-558 1980
- 2) 星川 保ら ペドメーターの歩数および心拍数からみた小学校体育授業時の活動量 体育科学第9巻 p.p 1-11 1981
- 3) 山地 啓司 心拍数の科学 大修館 1981
- 4) 浅野 勝己 子どもの体力・運動能力の最近の動向 体育科教育 1991-11 p.p 13-17
- 5) 長竹ハルヨ 改訂小学校学習指導要領の展開(体育科編) 明治図書 1989
- 6) 長沢 弘ら 正課体育の授業における運動量と質について 体育学研究第20巻 p.p 293-301 1976
- 7) 北川 薫ら 体育授業における10歳男子のエネルギー代謝率と心拍数の関係 体育科学第10巻 p.p 8-13 1982
- 8) 石崎 忠利ら 小学校における各種体育授業時の運動強度 体育の科学第35巻 p.p 475-480 1985
- 9) 野沢 要助ら 小学校体育指導者必携 東洋館出版 p.p 161-171 1974
- 10) 吉村 雅道 体力を高めるための体育指導 体育の科学第26巻 p.p 250-153 1976