

# 学習者の体育授業過程に伴う活動強度の時間的経緯と

## 活動量の授業記録

### —体育授業のゴール型ゲームにおける

### 活動量と活動パターンの関係—

森 悟\*

キーワード：体育授業過程、歩数計法、活動量、活動パターン

## I. 目的

小学校中学年の体育では、「活動を工夫して運動を楽しくできるようにするとともに、その基本的な動きや技能を身に付け、体力を養う」ことを目標の一つとしている<sup>1)</sup>。「体力を養う」は、運動を楽しく行い、活発に運動を行っていく中で、体力の向上を図っていこうとするものである<sup>1)</sup>。

近年、子どもの体力低下が指摘されてきたが、体育授業においても子どもの体力向上を図ることが大切である。体力向上に関与する直接的な要因は学習者の運動量である。体育授業において、子どもが精一杯活動して、授業時間の運動量が多くなるような授業展開を図ることが望まれる。

学習者全員の運動量を体育授業時間において知ることは困難である。そこで本研究では、歩数計を用いて累積歩数(歩)から活動量を評価した。その上で、これまでの研究報告に基づく歩数計法<sup>2) 3)</sup>を用いることにより、歩数計値(歩/分)を経時的に記録して体育授業時の授業過程に伴う学習者の活動強度を把握した。歩数計値(歩/分)は、酸素摂取量、METs(kcal/kg/時)およびエネルギー消費量(kcal/kg/分)との間にそれぞれ有意な相関関係が得られている<sup>2) 4) 5)</sup>。このことから、歩数計値(歩/分)は、運動強度または活動強度を表す指標となる。歩数計法を用いることにより、体育授業の累積歩数(歩)から量的な評価と活動強度を表す歩数計値(歩/分)から質的な評価をした。また、授業時間に占める各歩数計値(歩/分)の分布を求めて活動パターンの評価を行い<sup>6) 7) 8) 9)</sup>、活動量との関係を検討した。

一方、バスケットボールなどのゲームは、比較的活動量も多く、体育授業においても子どもたちは積極的に取り組むことのできる領域である。得点が入るたびにゲームで競い合う楽しさやチームで協力することの良さを学習する教材でもある。小学校中学年の体育授業では、バスケットボールの基礎となるゴール型ゲームを取り扱うが、ゴール型ゲームの中からポートボールを教材として本研究では取り上げた。

そこで本研究では、小学校中学年の体育授業におけるゴール型ゲーム(ポートボール)の教材を対象として、子どもの体力を養う観点から体育授業時における学習者の活動量について検討し、体育授業における学習者の活動量と活動パターンの関係について明らかにすることを目的とした。また、学習者が授業において進んでゲームに取り組むことができたか、楽しく運動を行うことができたか、などを評価するとともに、活動量との関連性についても検討を行った。

\* 東海学園大学スポーツ健康科学部教授

## II. 方法

### 1. 対象

体育授業での対象は、小学校 3 年生 1 クラスの男子 26 名と女子 13 名の計 39 名であった。

### 2. 測定方法

#### 1) ゴール型ゲーム教材の体育授業

対象とした授業では、ゴール型ゲーム(ポートボール)を教材として、 $T_1$ 、 $T_2$ の 2 名の教師が指導を行った。

ポートボールの体育授業の単元指導計画は、9 時間であった。単元の目標は、次の通りであった。(1) ルールを守り、互いに協力してゲームを行い、勝敗を素直に認めようとする。(2) チームで簡単な作戦を立てて、楽しくゲームをすることができる。(3) パスをしてボールをつないだり、シュートをしたりするなどの技能を身につけて、ゲームをすることができる。

本時は、9 時間のうち、7 時間目であった。本時の目標は、次の通りであった。(1) 互いに協力して、進んでゲームに取り組もうとする。(2) チームに合った作戦を選んで、ゲームに生かすことができる。(3) パスをしてボールをつないだり、シュートをしたりするなどの簡単な技能を身に付けることができる。

体育授業の前半は、準備運動とパスアンドランをして補強運動を行った。後半はポートボールの練習ゲームであった。

本授業のポートボールは、10 チームで行うゴール型ゲームである。1 チーム 4 人で行った。体育館のバスケットボールコート 2 面のうち、1 面の半分を 1 コートとした。1 回のゲームを同時に 8 チームが 4 コートで行い、2 チームの 8 名が分担して審判と得点係を行った。ゲームの前には、チームで工夫した対面パス、三角パス、移動パスを練習した。その後、ゲームの作戦を確認した。1 回のゲームは 3 分間で各コートにつき 4 回ゲームを行った。ゲーム後、チームごとに集合して、作戦の振り返りとパスがうまく出せたかについて反省をした。

授業時のまとめでは、チームの良かったところ、がんばって取り組めたことを発表させて、仲間の良さや努力を認め合う態度などについて学習の振り返りを行った。また、(1) お互いに協力して、練習したり、ゲームをしたりしようとしていたか、(2) チームでゲームの反省をしたことが、次のゲームに生かすことができたか、(3) パスやシュートを使って、ゲームをすることができたか、以上の 3 点についても学習カードなどに記録した。

#### 2) 歩数計法と測定項目

歩数計法<sup>2) 3) 4) 5)</sup>を用いて、歩数計値(歩/分)を経時的に測定して、体育授業過程に伴う学習者の活動強度を経時的に測定した(図 1)。測定は、授業時間の 45 分間とした。測定した項目は、A: 累積歩数からみた体育授業の活動量、B: 各歩数計値(歩/分)の度数分布(%)からみた活動パターン(図 1)、C: 歩数計値(歩/分)からみた活動強度の最大値、であった(図 1)。

また、体育授業時間に対する各歩数計値(歩/分)の割合(%)は、0 歩/分、1 ~ 49 歩/分、50 ~ 89 歩/分、90 ~ 119 歩/分、120 ~ 200 歩/分までの 5 段階に区分して演算処理をした。

歩数計値(歩/分)の表す活動内容として、0 歩/分のときは、主に話を聞いたりして、静止している状態を表す。1 ~ 49 歩/分のときは、主に、立ったり、座ったりする動作などが含まれる活動を表す。50 ~ 89 歩/分と 90 ~ 119 歩/分は、歩く動作が含まれる活動であり、器具を運び移動する活動も含まれると考えられる。120 ~ 200 歩/分は、主運動などで素早く歩いたり、走ったりする活動が含まれると推察される。

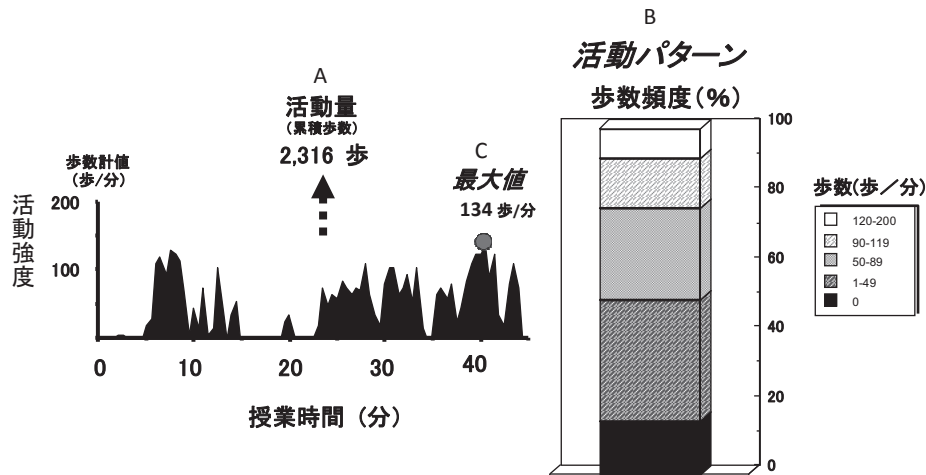


図 1. 歩数計法を用いた学習者 1 名の体育授業における活動量、活動パターン、及び、活動強度の最大値を記録した例

- A: 累積歩数からみた活動量、  
 B: 各歩数計値(歩/分)の度数分布(%)からみた活動パターン、  
 C: 歩数計値(歩/分)からみた活動強度の最大値

### 3) アンケート調査項目

授業終了後、アンケートにより「積極性」、「協力性」、「楽しさ」、などについて 5 段階の自己評価をさせた。

### 4) 分析項目

主な分析は、体育授業時間における学習者の活動量(図 1 : A)と活動パターン(図 1 : B)の関係、体育授業時間の活動強度の最大値(図 1 : C)と活動量(図 1 : A)の相関関係である。また、活動量とアンケート調査項目との相関関係である。

### 5) 統計解析

統計処理ソフト SPSS Statistics (IBM 社製)の Ver.19. 0. 0 を用いて、得られたデータの統計処理を行った。各測定項目の値は、平均値±標準偏差(± S.D.)で表した。相関係数の統計上の有意水準は、5 %未満とした。

## Ⅲ. 結果

### 1. 体育授業過程に伴う活動強度の時間的経緯と活動量

図 2 は、活動強度の指標となる歩数計値(歩/分)を経時的に測定して、体育授業過程に伴う学習者 3 名の活動強度の時間的経緯を記録したものである。3 名の学習者の累積歩数は、図の上から 3,335 歩、中央の図が 2,773 歩、下の図が 2,420 歩であった。

体育授業における累積歩数からみた活動量は、女子の平均(± S.D.)が 2,323.0(± 499.6)歩であり、男子の平均(± S.D.)が 2,502.1(± 457.1)歩であった。体育授業時における男子と女子の累積歩数の平均値の間には、有意差は認められなかった。

体育授業における累積歩数からみた活動量は、男女の平均(± S.D.)にして 2,442.4(± 472.8)歩であった。

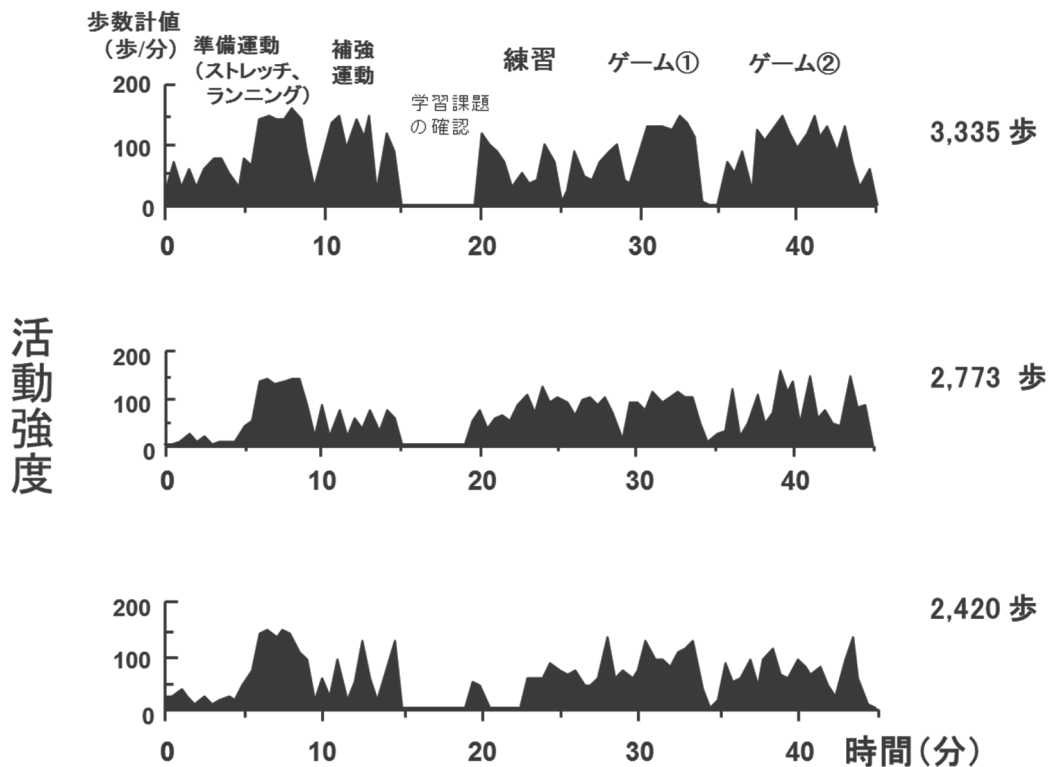


図 2. 体育授業過程に伴う歩数計法を用いた学習者 3 名の活動強度の時間的経緯と活動量

## 2. 体育授業時間における学習者の活動量と活動パターンとの関係

### 1) 体育授業の学習者の活動強度の分布

図 1 は、体育授業時間における学習者 1 名の活動量と活動パターンの例を表したものである。

各歩数計値(歩/分)を 5 段階の活動強度別に区分した活動時間が、授業時間に対してどれだけの割合(%)を占めているかを表した。

対象とした学習者 1 名の例では、授業時間に占める歩数計値(歩/分)が 0 歩/分である割合は 15.4%であり、授業時間に静止している状態が少なく、残りの 84.6%の時間は移動や運動をしていたといえる。立ったり、座ったりする動作を含む活動の 1 ~ 49 歩/分は、35.2%(255 歩)であった。歩く活動の 50 ~ 119 歩/分は 40.7%(1,243 歩)であり、速歩きや走ったりする活動の 120 ~ 200 歩/分が 8.8%(818 歩)であったといえる。

### 2) 体育授業時間における学習者の活動量と活動パターンとの関係

図 3 は、体育授業時間における学習者(1 クラス、39 名)の活動量と活動パターンとの関係を表したものである。

授業時間における活動量と各歩数計値の割合(%)との間には、累積歩数が多いほど、安静を表す 0 歩/分である割合と 1 ~ 49 歩/分の割合が少なくなっていた。一方、累積歩数が多いほど、活動状態を示す 90 ~ 119 歩/分と 120 ~ 200 歩/分の占める割合は多くなっていた。歩数計値 50 ~ 89 歩/分の割合は、累積歩数が多くなっても、ほぼ一定の割合(約 20 ~ 30%)であった。

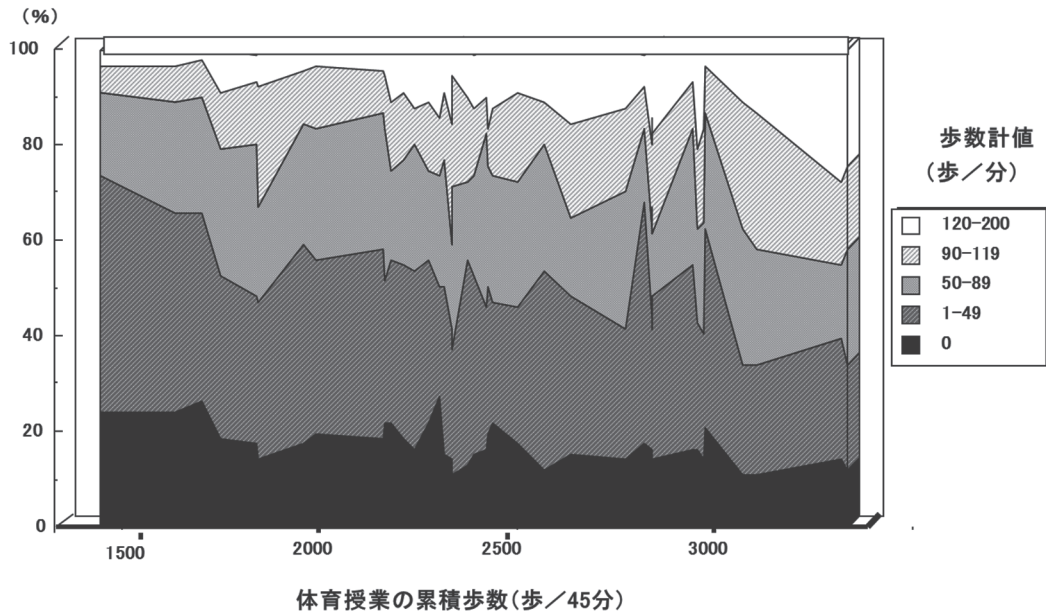


図 3. 体育授業時間における学習者の活動量と活動パターンの関係

3) 体育授業時間における学習者の活動量と活動パターンの相関関係

図 4 は、体育の授業時間における学習者(1 クラス、39 名)の活動量と活動パターンの相関関係を表したものである。体育授業時の累積歩数からみた活動量は、静止状態を示す 0 歩/分と 1～49 歩/分の活動時間との間には負の相関が認められ、よく動いている活動を示す 90～119 歩/分と 120～200 歩/分の活動時間との間には正の相関が認められた。

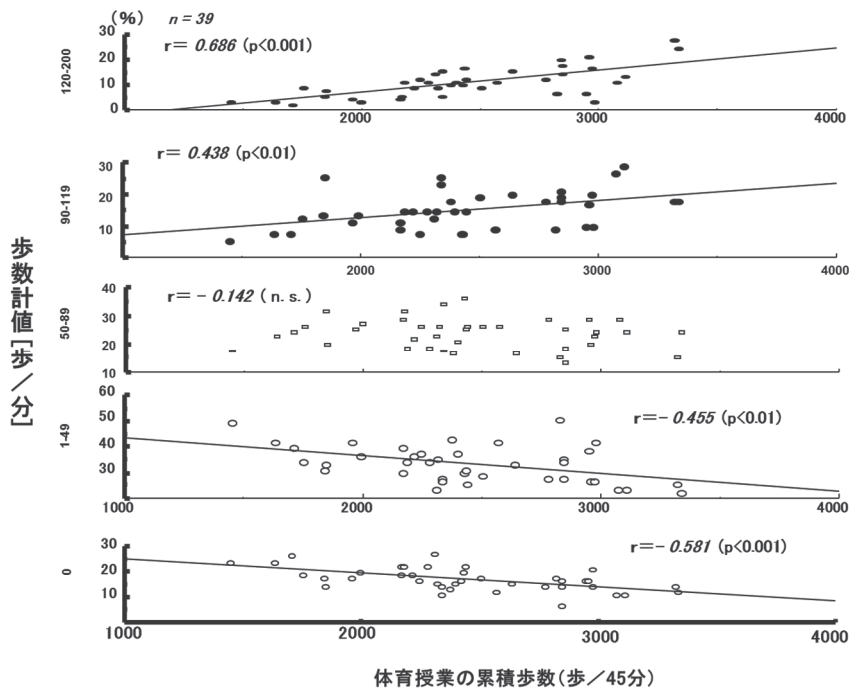


図 4. 体育授業時間における学習者の活動量と活動パターンの相関関係



### 3. 学習者の体育時間における活動強度の最大値と活動量の関係

図 5 は、体育授業時間における歩数計値の最大値(歩/分)と授業時間の累積歩数との相関関係を表したものである。授業時間の歩数計値の最大値(歩/分)は、授業時間の累積歩数との間に、統計的に有意な相関が認められた( $r = 0.536$ ,  $n = 39$ ,  $p < 0.001$ )。

このことから、体育授業時の学習者の活動量を多くするには、活動強度の最大値を大きくすることが重要であることが明らかとなった。

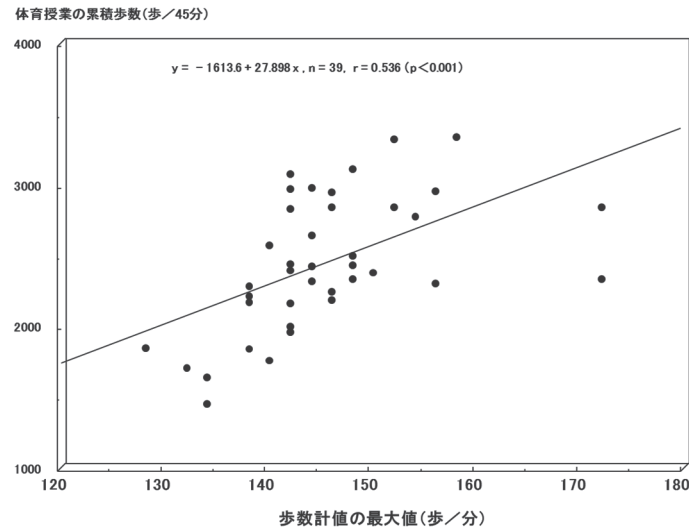


図 5. 体育授業時間における歩数計値の最大値(歩/分)と授業時間の累積歩数との相関関係

### 4. 体育授業における活動量と授業後のアンケート調査 5 段階評価点との関係

体育授業の 5 段階評価点の平均( $\pm$  S.D.)は、「積極性」が  $4.4(\pm 0.9)$  点、「協力性」が  $4.5(\pm 0.9)$  点、「楽しさ」が  $4.5(\pm 0.9)$  点であった。学習者の「積極性」、「協力性」、および「楽しさ」の自己評価点は高い結果であった。

「協力性」と「積極性」の間には、相関係数  $r = 0.555$  の統計的に有意な相関が認められた( $p < 0.001$ )。「楽しさ」は、「協力性」の間に相関係数  $r = 0.360$  ( $p < 0.001$ )、「積極性」の間に相関係数  $r = 0.738$  ( $p < 0.001$ ) の統計的に有意な相関がそれぞれ認められた。ポートボール授業では、積極的に授業に取り組むことが、「協力性」につながり、「楽しさ」に関係することを表しているといえる。しかし、累積歩数は、「楽しさ」の間に相関係数  $r = 0.224$  ( $p = 0.171$ ) であり、統計的に有意な相関は認められなかった。ポートボール授業に積極的に協力して取り組んでいても、本研究の授業時には必ずしも累積歩数の増加につながるとはいえなかった。

## IV. 考察

### 1. 体育授業の活動量

小学校、中学校の体育授業における累積歩数からみた活動量についての報告が行われている<sup>10) 11) 12)</sup>。小学校の授業時間を 45 分とすると、これまでに報告された累積歩数からみた体育授業時の活動量は、次のとおりである。本研究の対象の小学校中学年(3 年生)と同年齢の場合を比較すると、サッカー教材において、男子が 2,984 歩と女子が 3,055 歩と報告されている<sup>10)</sup>。バスケットボール教材においては、5 年生で男子が 3,424 歩と女子が 3,295 歩、6 年生で男子が 2,917 歩と女子が 2,996 歩と報告されている<sup>10)</sup>。

本研究のゴール型ゲーム(ポートボール)の場合で、2,442.4歩であった。本研究の授業は補強運動などを付加して活動量を多くする授業展開であったが、これまで報告されたバスケットボール教材5年生の約3,400歩と比べて若干少なかった。

## 2. 体育授業時における活動量と活動パターンとの関係

3 Mets以上の運動強度に相当する歩数計値(歩/分)は、91-120(歩/分)と121-200(歩/分)である<sup>5)</sup>。体育授業時における累積歩数が多いほど、活発に動いていることを表す90~119(歩/分)と120~200(歩/分)の占める割合は多くなっていた(図3)。体育授業時の累積歩数からみた活動量は、3 Mets以上の強度に相当する90~119(歩/分)と120~200(歩/分)の活動時間との間にはそれぞれ正の相関が認められた(図4)。3 Mets以上の運動強度に相当する活動は、主に、歩いたり、走ったりする活動を多く含むものである。本研究のゴール型ゲーム(ポートボール)の体育授業において、パスアンドランをして補強運動を行ったことやゲームにおいてパスやシュートを使ってゲームをしたことが3 Mets以上の運動強度に相当する活動を増加させて、累積歩数を多くすることに繋がったものと考えられる。つまり、活動量の多い学習者は、補強運動やゲームにおいて3 Mets以上の運動強度が多い活動パターンであったといえることになる。

## 3. 体育授業時における活動強度の最大値と活動量との関係

ゴール型ゲーム(ポートボール)体育授業時における歩数計値の最大値(歩/分)が大きいと学習者の活動量も多くなる関係が認められた(図5)。これまで筆者らは、体育授業時における活動強度の最大値と活動量との関係について報告してきた。大学体育授業時におけるバレーボール教材<sup>13)</sup>、バドミントン教材<sup>13) 14)</sup>で、体育授業時における歩数計値の最大値(歩/分)と活動量との間に相関関係が認められている。

他方、体育授業時の心拍数を測定した結果からも、最高心拍数が高い授業ほど授業全体の活動量が多くなることが報告されている<sup>15)</sup>。体育授業時において最も活動強度が大きくなるのは、球技においてゲームを行っている時が多い。学習者がゲームに夢中になって活動している授業ほど、授業全体の活動量も多くなることが推察される。

授業者は学習者がゲームで精一杯活動できる授業展開を計画し、一時的に高い活動強度に達するような授業過程を工夫することが重要であることが示唆されたといえる。

## 4. ゴール型ゲーム(ポートボール)体育授業における5段階評価点と活動量との関係

小学校の体育授業では、運動を楽しく行い、基本的な動きを身に付けて、体力を養うことを目標としている<sup>16)</sup>。本研究の学習者は、「積極性」、「協調性」、および「楽しさ」の自己評価点は高い結果であった。ゴール型ゲームのポートボール教材の持つ運動の特性が、積極性、協力性、楽しさを培う評価に結びついていたといえる。しかし、「積極性」、「協力性」、「楽しさ」は、活動量との間には、必ずしも有意な相関は認められなかった。相関が認められなかった理由は、運動が苦手な子や体育があまり好きでない子が授業においては活発に活動できなくても、ゴール型ゲームのポートボール教材が持つ運動の特性によって積極的、協力的に授業に取り組むことにより、運動の楽しさを学習できたことに因るものと考えられる。

## V. まとめ

小学校の体育授業では、各種の運動を楽しく行い、基本的な動きを身に付けて、体力を養うことを目標としている。体育授業において、子どもの体力低下を改善するためには、体育授業時の学習者の活動量の評価も行い、体力を養う観点から授業過程を工夫することが求められる。そこで本研究では、小学校体育授業におけるゴール型ゲーム教材を取り上げ、学習者の活動量と活動パターンとの関係を検討することを目的とした。

小学校中学年の体育授業におけるゴール型ゲーム(ポートボール)を教材として小学校3年生の男子26名と女子13名の計39名を対象にした。歩数計法により歩数計値を経時的に測定し、体育授業時の累積歩数から活動量を求めた。各歩数計値(歩/分)の割合(%)から、授業時間に占める活動強度の分布を算出して、活動パターンを分析した。また、学習者の活動量と体育授業時における活動強度の最大値との関係、学習者の活動量と授業評価との関連性についても検討した。

その結果、以下のことが明らかになった。

- 1) ポートボール体育授業時の累積歩数の平均( $\pm$  S.D.)は、2,442.4( $\pm$  472.8)歩であった。
- 2) ポートボール体育授業における3 Mets以上の運動強度に相当する91-120歩/分と121-200歩/分の各歩数計値の割合(%)は、授業時の累積歩数との間に統計的に有意な正の相関が認められた。
- 3) ポートボール体育授業における歩数計値(歩/分)の最大値と累積歩数の間には、正の相関が認められた( $r=0.536$ ,  $n=39$ ,  $p<0.001$ )。ポートボール体育授業では、一時的に活動強度の最大値が大きいと授業全体の活動量も多くなる関係が認められた。
- 4) ポートボール体育授業時の累積歩数は、「積極性」、「協力性」、「楽しさ」の自己評価点との間には、いずれも有意な相関は認められなかった。

以上のことから、授業者には学習者がゲームに夢中になって運動できる授業展開を計画し、一時的に高い活動強度になるような授業過程の工夫と実践をすることが体力を養う指導の観点からは重要であることが示唆された。

## VI. 文献

- 1) 文部科学省(2011): 小学校学習指導要領解説 体育編, 4版, 東洋館出版社, 37
- 2) 星川保, 豊島進太郎(1994): ペドグラム－歩数の経時的記録－の開発, 平成4・5年度文部省科学研究(一般c)報告書, 1-16
- 3) 星川保, 豊島進太郎, 森 悟, 森奈緒美, 池上康男(1992): アクトグラムの体育授業研究への応用－授業時身体活動経過の記録法の開発－, 体育学研究, 37-1: 15-17
- 4) 星川保, 森 悟(1995): 無線方式酸素摂取量測定装置(K2)を用いた歩数計歩数のカロリメトリックス－1万歩の消費カロリー－, 臨床スポーツ医学, 12-9: 1053-1059
- 5) 森 悟(2011): 歩数計法を用いた歩運動におけるエネルギー消費量の推定式, ウォーキング研究, 15: 111-115
- 6) 星川保, 水谷四郎, 森 悟(1995): 高齢者の日常身体活動量と身体活動パターンについて－ペドグラムの分析から－, 体育科学, 23: 141-150
- 7) 森 悟(2010): 体育専攻学生を対象にした日常身体活動量と活動パターンの特徴, ウォーキング研究, 14: 183-189



- 8) 森 悟, 森 奈緒美 (2012): 歩数計法による一般女子大学生の日常身体活動量と活動パターンの関係, ウォーキング研究, 16 : 85-96
- 9) 森 悟, 森 奈緒美 (2013): 歩数計法を用いた老人保健施設入所高齢者の日常身体活動量と活動パターンの関係, ウォーキング研究, 17 : 43-50
- 10) 星川 保, 豊島進太郎, 近藤鈔, 出原鎌雄, 松井秀治 (1981): Pedometer 歩数-心拍数関係からみた小学校体育授業の検討, 体育科学, 10 : 77-84
- 11) 星川 保, 森 悟, 松井秀治 (1994): 体育授業における教師の役割に関する研究, 体育科学, 22 : 42-56
- 12) 森 悟, 森 奈緒美 (1992): 体育授業のペドメトリー, J. J. SPORTS SCIENCE, 11(2): 117-123
- 13) 森 奈緒美, 森 悟 (2001): 大学体育授業におけるペドグラム法による運動量と運動強度の分析-バレーボールとバドミントンの場合-, 名古屋外国語大学紀要, 21 : 101-116
- 14) 森 奈緒美, 森 悟 (2000): 大学体育バドミントン授業における運動量と運動強度-ペドグラム法による分析-, 名古屋外国語大学紀要, 20 : 197-211
- 15) 栗田憲昭 (1980): 意欲曲線でよい授業への方法を探る, 体育の科学, 30(12): 920-926
- 16) 前掲書<sup>1)</sup>, 9-10

## VII. 謝辞

測定調査にご協力いただきました対象者の方々と学校の方々に感謝申し上げます。以下の協力者（測定調査時の名称）、愛知県東海市立明倫小学校校長 笠松憲司、研究主任 岡本 充、3年1組教諭 城戸久美子、明倫小学校3年1組副担任教諭 佐藤 健、明倫小学校3年1組児童39名に感謝申し上げます。

### 付記

本稿は、日本体育学会第67回大会体育科教育学分科会において発表した内容に分析を加えまとめたものである。