

## 各種運動における脈拍数・歩数・満足度に関して

### Studies on the Pulse Rate , Pedometer Count and Satisfaction Degree at Various Exercise

小原 史朗  
Shirou OHARA

**Abstract** This investigation examined whether free exercise of students became good stimulation of breathing circulation function from relation of pulse rate and pedometer count. And, I examined it on satisfaction degree after exercise. Object person was 432 man students (total of 1391) and 94 woman students (total of 472). As for relation of pulse rate and pedometer count, statistical meaning was recognized by man and women. The exercise that a pulse rate and pedometer count were high together seemed to be next. The man was soccer mini-game, baseball game, touch foot game, Frisbee game, tag, soccer of 3 pairs 1, stroke & game(single) of tennis , stroke & game(single) of badminton at indoors. The women was soccer mini-game, baseball game, touch foot game, Frisbee game, stroke & game(single) of badminton at indoors, stroke & game(single) of tennis , baseball that volleyball was used for , running. As for relation of satisfaction degree and pulse rate, statistical meaning was recognized by man and women. As for this, the exercise to get satisfaction suggests that it needs to feel physiological burden degree and fatigue.

#### 1. はじめに

健康・体力は頭の中で考えているだけや、生活環境を衛生的にして栄養に気をつけるだけでは不十分で、身体運動の実行を加えて健康・体力づくりが可能である。

菊池ら<sup>1)</sup>は健康・体力づくりを意識した合目的な運動・スポーツの実践者は活力が有り、健康観が高く、精神状態が良好でかつ身体機能にも好影響を及ぼして、健康関連QOLの向上に寄与していることを示している。

これからさらに進む高齢・少子化、情報化の社会を迎えるにあたり、高騰する医療費とそれを支える若年者の減少する社会を想定して、中高年者が生活習慣病を予防し、医療や薬剤に頼らぬ健康的な社会を築くための運動指針に関しての実践的情報は多い<sup>2, 3, 4, 5, 6)</sup>。しかし、青年期からの実践的健康教育として、大学生を含めた青年達が運動実践により健康・体力づくりを実施しようとしたときの情報は十分とは言い難い。ことに、学校における体育は、スポーツの技術の練習や試合をも楽しむ土台として大切であろうが、同時に健康・体力の維持増進のことや、身体機能のことの学習によって、自らの身体

のことを知り、自らの運動処方や体調に合わせて運動内容を調節することができるような知識を学習する必要がある。そして、学校体育の間だけでなく、自己の自由時間の合間に屋外・屋内施設や広場、公園などの自由スペースを利用した運動実践によって各人の体力を十分に獲得しておくことは将来の健康・体力づくりの基盤として重要であろう。

近年の青年の運動・スポーツ志向にも多種目・多様化が表れてきた。バスケットボール、サッカー、バレーボール、水泳、ボディービル、太極拳、テニス、ジョギング、ウォーキング、バドミントン、ソフトボール、卓球、スノーボード、スキー、エアロビクス・ダンス、各種野外種目等々がいずれも健康・体力づくりを標榜している。このように健康・体力づくりの方法の多様化と共に、各人の選択の自由化も伴って、人々は好みの方法と場所で、自分なりに健康・体力づくりを心掛けて、次第に生活の場の一部になりつつあると思われる。

今後の問題は、健康・体力づくりの方法の多様化と、選択の自由化の中にあって、一つは様々な運動の内容について、本当の意味で健康・体力づくりになるような処方の検討を進めて行くことである。特に、若年者への健康・体力づくりによって、日常生活での身体的・精神的

な活力をもたらすこととして、中高年と同じように青年期においても段階を追った指導と運動内容の解明が大切である。そして、運動の指導者は勿論だが運動の実施者も各種運動の運動強度、運動量およびその効果を認識し、各人が合目的に相応しい内容の選択能力を持つことが必要である。

本研究は青年期における健康・体力の維持増進として、殊に呼吸循環機能の維持向上に焦点を合わせ、自らの運動処方、体調、自己や集団の目的に合わせた運動実践の一指標として資するために、ゲーム的要素を主としたスポーツ的な活動や様々なスポーツの基本的動作・技術を主とした活動等の運動強度（脈拍数、単位時間当たりの歩数を指標）および運動後の満足度に関して評価することを目的とした。

## 2. 方法

### 2.1 対象者

対象者は運動実施に影響を及ぼす内科的および外科的な疾病や障害が無く、スポーツや身体運動に関わる実習に参加して、身体を存分に動かすことが可能な 2 大学の男子大学生 432 名（延人数；1391 名）、女子学生 94 名（延人数；472 名）であった。対象者の身体的特徴は男子学生が年齢  $18.5 \pm 0.9$  歳（mean  $\pm$  s.d.）、身長  $170.7 \pm 5.9$ cm、体重  $64.3 \pm 12.1$ kg、BMI  $22.0 \pm 3.6$ kg/m<sup>2</sup>であった。女子学生は年齢  $18.7 \pm 0.8$  歳、身長  $158.3 \pm 5.3$ cm、体重  $51.6 \pm 6.1$ kg、BMI  $20.6 \pm 2.2$  kg/m<sup>2</sup>であった。

### 2.2 測定項目と測定方法

生理的運動強度の指標として運動直後の脈拍数を用いた。脈拍数の測定は運動直後 7 秒後から 15 秒間、直立姿勢で橈骨動脈の自己触診による脈拍を測定し、「15 秒間の脈拍数  $\times 4 + 10$ 」により 1 分間の記録とした。

物理的強度の指標として運動中の歩数を用いた。測定は山佐デジタル歩数計（YAMASA MY・CALORY EC-510）を身体前面、腰部に装着し、笛の合図で一斉にリセットボタンを押した直後から運動終了までの 15 分間の記録を行い、後に 1 分間当たりの歩数にして用いた。

各種運動内容に対する評価の指標として小野寺ら<sup>7)</sup>の主観的強度(RPE)の尺度を参照して、表 1 に示す私的に作成した「満足度の数字尺度と言葉の表現」を用いて運動直後に記録を行った。

授業時の測定・調査にあたり、その意義とデータ

表 1. 満足度の数字尺度と言葉の表現

満足度	言葉の表現
6	
7	非常に不満である
8	
9	かなり不満である
10	
11	不満である
12	
13	やや満足である
14	
15	満足である
16	
17	かなり満足である
18	
19	非常に満足である
20	

の記録方法を学生に指導し、熟知させた。

データの採取は NC 大学が健康・スポーツ科学講義・演習の授業時に、A 大学が健康・スポーツ科学実習の授業時に行った。データの採取期間は 1994～1996 年で各年度の 5 月初旬から 6 月中旬までの 5 週間であった。

### 2.3 各種運動のプロトコルとデータの記録

学生自身が自主的に各運動を選択し実施可能なように、NC 大学と A 大学のそれぞれの授業環境に合わせて多種・多様の用具を準備した。学生は準備された用具の中から、施設や環境等に応じて実施可能な用具を選び、5～7 人のグループを作って、運動の内容や方法を決め実践の準備に入った。全ての学生が何かの運動が可能であることを確認したところで、万歩計をリセットさせ、笛の合図で一斉に運動を実施した。実施時間は 15 分間とした。

15 分間が経過したら、笛の合図で静止・立位姿勢となり、脈拍数の測定準備に入った。運動の終了から 7 秒後に笛の合図で 15 秒間の脈拍自己測定を行い、測定終了直後に「15 秒間の脈拍数  $\times 4 + 10$ 」を計算して記録紙に記入した。脈拍数の記録とともに、万歩計の歩数を読み取り、満足度と共に記録した。この一連の測定で一つの種目を終了として区切りをつけ、次の運動の実施と記録までに 10 分間のインターバルを取って座位で休息を取らせた。休息後、安静状態での脈拍数を 15 秒間測定して一分間当たりの値が 90 拍/分の者は次の種目の準備を行い、前記の手順で二つ目の種目の測定を行った。週 1 回の授業中に 3 種目を実施した。学生が実施した種目と人数は表 2 に示した。

表2. 各種運動種目における脈拍数、歩数、満足度

各種スポーツ・運動の内容	コード	(男子 = 延べ 1391名)				(女子 = 延べ 472名)			
		人数 (人)	脈拍数 (拍/分)	歩数 (歩/分)	満足度 Point	人数 (人)	脈拍数 (拍/分)	歩数 (歩/分)	満足度 Point
A. サッカー									
1) パスワーク (3~6人で)	(A-1)	33	129.5±21.2	76.8±14.9	13.3±2.2	14	119.7±19.6	64.6±20.8	13.0±2.0
2) ボール取り (3対1)	(A-2)	70	142.1±21.5	90.3±22.2	14.4±2.3				
3) ミニゲーム (3~7の対で)	(A-3)	144	158.8±17.0	105.8±18.0	15.7±2.0	23	155.1±15.3	94.5±17.0	16.3±1.8
B. バスケットボール									
1) パス&シュート (3~5人で)	(B-1)	25	126.6±20.4	80.3±25.0	11.8±1.4	24	118.0±20.9	55.0±14.5	12.6±1.7
2) ゲーム (5対5)	(B-2)	71	150.8±15.6	105.0±24.2	15.9±2.0	69	154.6±21.0	102.9±30.0	14.9±2.1
C. ラグビーボール									
1) キック、パス (3~6人で)	(C-1)	20	123.6±18.2	73.9±17.4	13.0±2.4				
2) タッチフット・ゲーム (5対5)	(C-2)	38	154.7±22.3	98.6±12.8	15.4±2.1	20	150.0±14.1	98.5±17.1	15.5±1.8
D. フリスビー									
1) キャッチング (2~5人で)	(D-1)	127	123.3±20.9	66.2±20.0	13.4±2.1	13	123.7±23.1	62.1±20.6	12.9±3.2
2) ディスクゲーム (5~7人の対で)	(D-2)	39	151.9±20.3	97.4±19.4	15.2±2.1	17	145.9±16.1	78.0±18.9	13.9±1.7
E. ソフトボール									
1) キャッチングボール (2~4人で)	(E-1)	96	123.8±21.2	62.2±19.5	13.5±2.0	11	124.7±22.2	49.4±18.2	14.4±1.6
2) バッティング&守備 (5~7人で)	(E-2)	49	129.1±20.6	63.9±21.5	13.1±2.1				
3) ミニ・ゲーム (5~7人の対で)	(E-3)	55	126.2±17.7	53.3±19.8	15.2±2.1				
F. キックベースボール									
1) ゲーム (5~7人で)	(F-1)	19	146.5±18.6	74.6±17.0	15.0±2.3	19	136.4±20.4	54.6±15.2	14.4±1.9
G. ドッジボール									
1) ゲーム (5~7人で)	(G-1)	66	142.9±21.6	71.7±17.5	14.1±2.3	15	129.6±17.9	63.1±20.2	14.1±2.7
H. テニス									
1) ストロークおよびゲーム (単)	(H-1)	38	141.6±22.8	80.7±21.2	13.0±2.1	16	144.8±19.2	88.8±14.7	15.0±1.5
2) ストロークおよびゲーム (複)	(H-2)	32	132.9±17.9	74.6±14.3	14.1±1.7	8	132.0±13.4	61.6±21.3	13.8±1.9
I. バドミントン									
1) 外でストローク&ゲーム (単)	(I-1)	51	130.2±20.0	67.0±15.3	13.3±2.0	10	131.6±15.0	53.9±12.9	13.7±2.8
2) 外でストローク&ゲーム (複)	(I-2)	14	119.7±19.2	52.6±19.8	11.8±2.7				
3) 室内でストローク&ゲーム (単)	(I-3)	47	149.7±14.3	77.2±16.7	14.8±2.5	26	156.0±18.9	73.0±14.9	15.0±1.9
4) 室内でストローク&ゲーム (複)	(I-4)	53	122.4±19.4	61.2±16.7	13.9±2.4	13	118.2±14.5	53.4±20.6	12.6±1.9
J. バレーボール									
1) パスワーク (3~4人で)	(J-1)	23	138.1±20.9	71.4±19.2	13.7±2.1	13	140.3±16.6	59.2±20.7	14.8±2.1
2) パスワーク (5~7人で)	(J-2)	41	133.5±17.0	65.6±16.0	13.9±2.1	28	138.1±21.8	57.9±17.4	14.5±2.6
3) ミニ・ゲーム (4対4)	(J-3)	33	133.1±20.5	66.2±19.5	13.1±2.7	21	131.8±21.1	53.2±16.7	14.2±2.0
K. フリーテニス									
1) 室内でストローク&ゲーム (単)	(K-1)	22	135.8±13.3	70.0±16.2	14.0±1.9	25	155.4±16.4	71.7±19.3	13.9±1.5
2) 室内でストローク&ゲーム (複)	(K-2)	16	116.8±18.8	69.1±12.6	13.9±1.9	12	124.0±7.2	70.3±17.7	14.5±1.6
L. 卓球									
1) ストローク、ゲーム (単)	(L-1)	21	137.0±15.4	55.9±16.5	15.0±1.4	19	137.5±16.6	55.2±15.3	13.5±1.9
2) ストローク、ゲーム (複)	(L-2)	60	117.7±12.7	44.4±19.8	13.6±2.2	27	114.7±16.1	41.6±15.9	13.9±2.1
M. その他									
1) ウォーキング	(M-1)	43	116.4±10.9	103.7±16.5	11.7±2.1	7	119.4±15.7	86.0±16.4	12.6±2.4
2) ランニング	(M-2)	20	145.8±17.1	133.0±28.8	14.9±1.8	8	143.5±16.5	102.6±19.4	14.8±2.1
3) 鬼ごっこ	(M-3)	25	152.2±17.0	97.8±16.5	15.2±2.0				
4) バレーボールでの手打ち野球	(M-4)					14	157.4±16.5	73.1±23.1	16.9±1.9

脚注) (単)はシングルス、(複)はダブルス ・ 数値データの表示は 平均値±標準偏差

### 2.4 統計処理

それぞれの運動種目ごとに分けて、参加した者で得られた値から平均値と標準偏差を求め結果として示した。また、脈拍数、歩数および満足度の相互間の関係を検討する為に、採用した各種運動ごとの平均値を使って Person's 単純相関を求めた。有意水準は危険率 5% 未満とした。統計処理は Microsoft Office Mac 2001 Japanese AE CD (キーNo. 877-7909746、Microsoft Co.、USA) 中の Excel 2001 と Stat View 4.5 Mac

日本語版 (S/N jxs7240 番 Hulinks 社) を用いて行った。

### 3. 結果

男子、女子における各種運動の活動内容、実施者数とともに脈拍数、歩数および満足度の平均値と標準偏差を表2に示した。

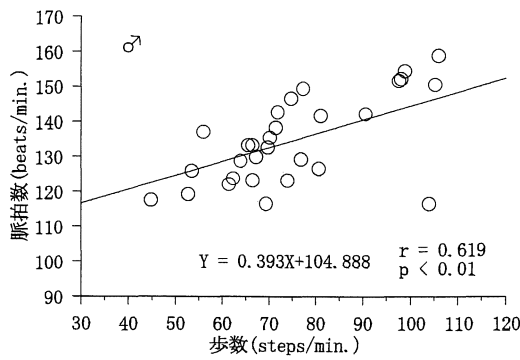


図 1-1. 各種運動時の脈拍数と歩数の関係 (男子)

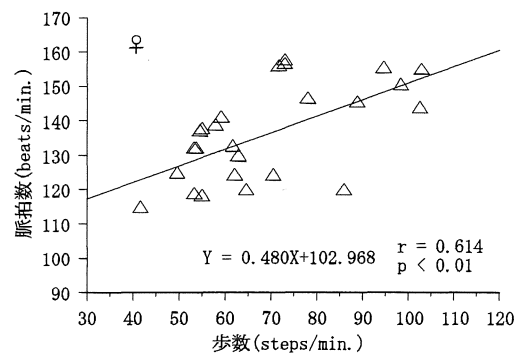


図 1-2. 各種運動時の脈拍数と歩数の関係 (女子)

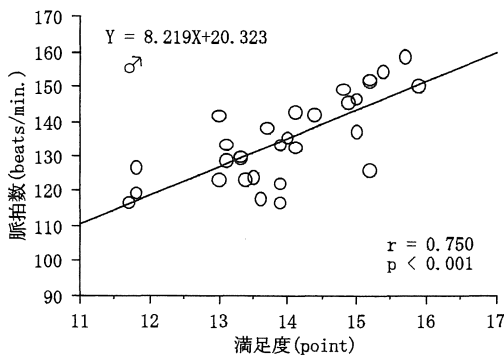


図 2-1. 運動直後の満足度と脈拍数の関係 (男子)

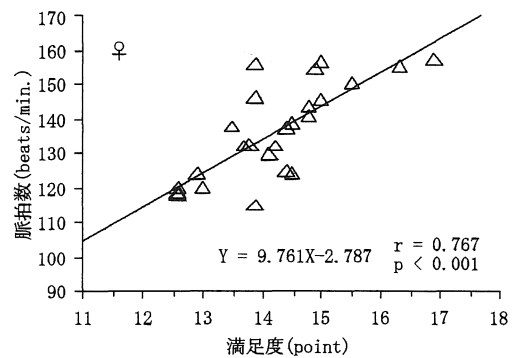


図 2-2. 運動直後の満足度と脈拍数の関係 (女子)

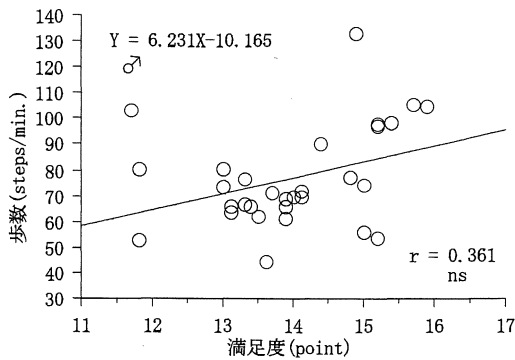


図 3-1. 運動直後の満足度と歩数の関係 (男子)

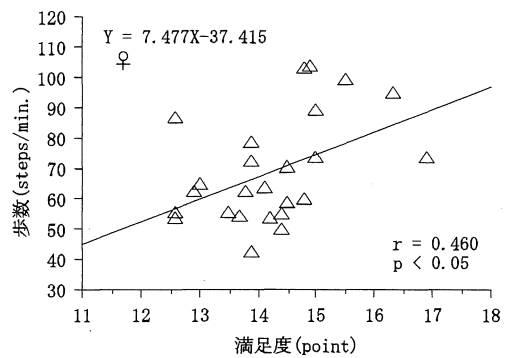


図 3-2. 運動直後の満足度と歩数の関係 (女子)

### 3・1 各種運動時の脈拍数と歩数の関係

各種運動時の脈拍数と歩数との関係を図 1-1 (男子)、図 1-2 (女子) に示した。

男子、女子ともに各種運動時の脈拍数と歩数との関係は得られ、統計的に有意であった。この関係から脈拍数と歩数が共に高い水準を示していたのは、男子が①サッカー・ミニゲーム、②バスケットボール・ゲーム、③タッチフット・ゲーム、④フリスビー・アルテミッド、⑤鬼ごっこおよび⑥ジョギングであった。女子は①サッカー・ミニゲーム、②バスケットボール・ゲーム、③タッチフット・ゲーム、④フリスビー・アルテミッド、⑤テニス (単)・ストロークおよび⑥ジョギングであった。

一方、脈拍数と歩数が共に低い水準を示していたのは、男子が①ソフトボール・ミニゲーム、②バドミントン・屋外でのストローク&ゲーム (複)、③卓球・ストローク&ゲーム (複) であった。女子は①サッカー・パスワーク、②バスケット・パス&シュート、③バドミントン・室内でのストローク&ゲーム (複)、④卓球・ストローク&ゲーム (複) であった。

### 3・2 運動直後の満足度と脈拍数、歩数との関係

各種運動直後の満足度と脈拍数との関係を図 2-1 (男子)、図 2-2 (女子) に示した。また、各種運動直後の満足度と歩数との関係を図 3-1 (男子)、図 3-2 (女

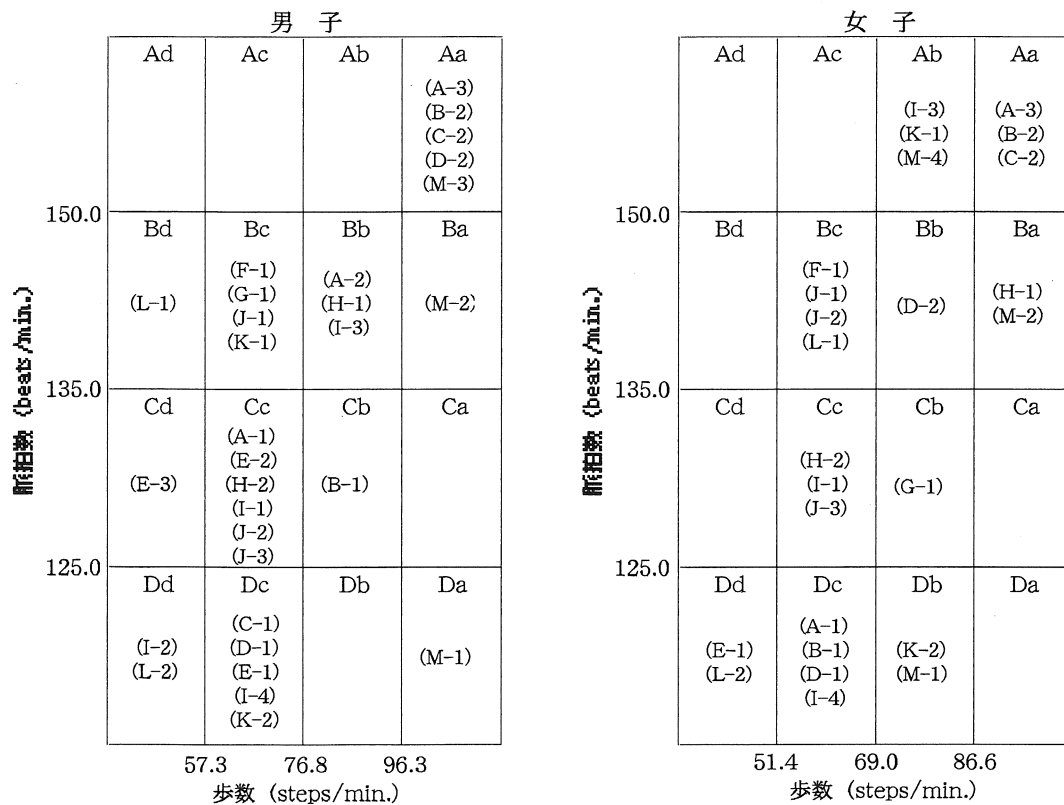


図4. 脈拍数と歩数の組み合わせから16分類した強度別に見た各種運動 (表2の種目コードを参照)

子) に示した。

男子 ( $r=0.750, p<0.001$ )、女子 ( $r=0.767, p<0.001$ ) ともに運動直後の満足度と脈拍数との関係には高い相関関係が得られ、統計的にも有意であった。とくに、満足度と脈拍数が共に高い水準を示していたのは、男子が①サッカー・ミニゲーム、②バスケットボール・ゲーム、③タッチフット・ゲーム、④フリスビー・アルテミッド、⑤鬼ごっこであった。女子は①サッカー・ミニゲーム、②バスケットボール・ゲーム、③タッチフット・ゲーム、④室内でのバドミントン (単)・ストローク&ゲームおよび⑤バレーボールを使った手打ち野球であった。

運動直後の満足度と脈拍数との関係では、女子 ( $r=0.460, p<0.05$ ) に低い相関関係が認められた。男子には統計的に有意な関係は認められなかった。

#### 4. 考察

##### 4.1 各種運動時の脈拍数と歩数の関係

合屋ら<sup>8)</sup>は大学生に異なるスピードでのトレッドミル歩・走を行った時の万歩計歩数と心拍数の関係で  $r=0.77$  ( $p<0.001$ ) を得ている。また、大学授業時におけるソフトボール ( $r=0.69, p<0.001$ )、バドミントン ( $r=0.48, p<0.001$ )、エアロビクス ( $r=0.55, p<0.001$ ) でも万歩

計歩数と心拍数の関係を得ている。さらに、万歩計で得た総歩数を時間で除すことによって運動の「強度」を示す指標に成り得るとしている。

立・歩・走を基盤とした各種運動は種目ごとの特徴的な動作様式を加えて成り立たせている。しかし、その運動量の大部分は歩・走が占めていて、歩・走の質と量が様々な運動強度に影響を及ぼすのである。例えば、バスケットボールのゲームではパス、ドリブル、シュート、ボールキャッチなどの運動量は僅かな一部に過ぎず、大部分はコート内での走・歩によるものである。したがって、各種運動時の脈拍数と歩数との間に直線的な関係の成立を期待することが可能と思われる。本研究でも図1-1 (男子)、図1-2 (女子) に示したように、各種運動時の脈拍数と歩数の間に相関関係が得られ、歩数から各種運動時の負担度を知ることが出来た。

本研究で男子、女子ともに各種運動時の脈拍数と歩数の関係が得られたことから、この二つの指標の組み合わせを用いて、Aa、Ab、Ac、Ad、Ba、Bb、Bc、Bd、Ca、Cb、Cc、Cd、Da、Db、Dc、Dd の16区分に各種運動を分類して表2に示した運動種目コードで表すと、図4-1 (男子)、図4-2 (女子) のようであった。A、B、C、Dは脈拍数による強度をA(強い)、B(やや強い)、C(やや弱い)、D(弱い)とした。a、b、c、dは歩数による強

度を a(多い)、b(やや多い)、c(やや少ない)、d(少ない)とした。

脈拍数は体育科学センター<sup>9)</sup>が示している「主な運動強度に対する年齢別脈拍数(20~29歳)」を参照して次のように区分した。

- A(強い) ; ~150 拍/分 (~70%VO<sub>2</sub>max. 強度)
- B(やや強い) ; ~135 拍/分 (~60%VO<sub>2</sub>max. 強度)
- C(やや弱い) ; ~125 拍/分 (~50%VO<sub>2</sub>max. 強度)
- D(弱い) ; 125 拍/分未満 (50%VO<sub>2</sub>max. 強度未満)

歩数は平均値を境に次のように区分した。

- a(多い) ; ~平均値+1 s. d.
- b(やや多い) ; ~平均値
- c(やや少ない) ; ~平均値-1 s. d.
- d(少ない) ; 平均値-1 s. d. 未満

本研究では運動時間を 15 分間に決めて実施した。体育科学センター<sup>9)</sup>が 1976 年に作成した「生理的効果が期待できる運動強度と時間の組み合わせ」を参照すると 60%VO<sub>2</sub>max.強度(135 拍/分相当)が呼吸循環機能改善の閾値とされている。この閾値(脈拍数 135 拍/分相当)に相当する歩数を本研究で得られた脈拍数と歩数との関係式から算出したところ男・女とも平均値に相当した値が得られた。このことから、呼吸循環機能の維持・向上の閾値として脈拍数は 135 拍/分(60%VO<sub>2</sub>max.強度に相当)、歩数は平均値(男子=76.8 歩/分、女子=69.0 歩/分)を考えると、脈拍数と歩数ともに閾値以上で生体負荷が大きいとされた種目は、男子が①サッカー・ミニゲーム、②バスケットボール・ゲーム、③タッチフットボール・ゲーム、④フリスビー・アルテミッド、⑤鬼ごっこ、⑥ランニング、⑦サッカー・3対1、⑧テニス(単)のストローク&ゲーム、⑨室内でバドミントン(単)のストローク&ゲームであった。女子は①サッカー・ミニゲーム、②バスケットボール・ゲーム、③タッチフットボール・ゲーム、④室内でバドミントン(単)のストローク&ゲーム、⑤室内でフリーテニス(単)のストローク&ゲーム、⑥バレーボールを使った手打ちの野球、⑦テニス(単)のストローク&ゲーム、⑧ランニング、⑨フリスビー・アルテミッドであった。

以上の種目はその場での動作・運動よりも、歩・走・ジャンプの移動運動を多く含む運動内容であったことが万歩計の歩数メーターを多くして、生理的負担度も高くと考えられる。

図 4(男・女)を見ると、歩数は同じ水準だが脈拍数の水準に高低の違いが見られる。また、歩数は平均以下であるが脈拍数の水準は 135 拍/分の閾値以上を示す場合が見られる。これは、歩・走による移動速度を速くすることや、ジャンプなどで体重を持ち上げる距離や頻度が生理的負荷量に影響しているのであろう。例えば、前者

の場合ではサッカー・ミニゲーム、バスケットボール・ゲーム、タッチフットボール・ゲーム、鬼ごっこ等がウォーキング(男・女)、バスケットボールのパス&シュートの基本動作のみ(男)、およびフリーテニス(複)のストローク&ゲーム(女)よりも脈拍数が多くなっている。後者の場合ではキックベースボール(男・女)、バレーボールを使って3~4人でのパスワーク(男・女)、卓球(単)のストローク&ゲーム(男・女)がランニング(男・女)に比べて歩数が少ないことから推察される。

一方、脈拍数と歩数が共に閾値以下を示した運動を分析してみると、運動を組み立てる基本的な動作の種目と簡易的なゲームや複数人でのネットゲームに分けられた。

運動を組み立てる基本的な動作ではサッカー・パスワーク、バスケットボールのパス&シュート、ラグビーボールのキック&パス、フリスビーでのキャッチング、ソフトボールでのキャッチボールやバッティング、5~7人でのバレーボールのパス等の種目が主であった。これは、いずれの運動においても、活動状態を学生の自主的判断に委ねていたこと、および、長沢ら<sup>10)</sup>、福永ら<sup>11)</sup>、福永<sup>12)</sup>、星川ら<sup>13)</sup>の報告と同様に静止の状態が多く、運動強度の大小に関与する身体移動を伴った動的活動が少ない傾向にあったことによるものと考えられる。

簡易的なゲームや複数人でのネットゲームではソフトボール・ミニゲーム、テニス(複)のストローク&ゲーム、屋外でのバドミントン(単)のストローク&ゲーム、室内でのバドミントン(複)のストローク&ゲーム、バレーボール・ミニゲーム、卓球(複)のストローク&ゲーム等の種目で脈拍数と歩数が共に閾値以下の強度を示し、持久性の維持・向上の刺激としては不十分と考えられる。この様な結果を伴った要因には加賀谷ら<sup>14)</sup>の報告のごとく技術的な問題が潜在していると考えられる。すなわち、学生自ら選択した種目の技術的習熟が不十分であった為に基本動作でのストロークやパスなどの連続性や試合での質が低くなり、動きの範囲とはやさが比較的小さくて、かつ活動量の少なさが持久性に有効な刺激を得るほどの運動状況へ至らなかったと考えられる。

#### 4.2 満足度と脈拍数、歩数との関係

スポーツや運動を行った後の満足度は仲間との交流状況、個に興味の持てる種目や内容であったか、運動量やある程度の強度を感じたかなど、様々な要因が影響しているものと考えられる。本研究では満足度を示す要因を質問してはいないが、試みとして満足度を点数化して、脈拍数および歩数との関係を見た。図 2-1、図 2-2のごとく、脈拍数との関係では男子( $r=0.750$ ,  $p<0.001$ )、女子( $r=0.767$ ,  $p<0.001$ )ともに高い相関関係が認められた。

歩数との関係(図3-1、図3-2)では男子( $r=0.361$ , ns)が有意な関係を示さず、女子( $r=0.460$ ,  $p<0.05$ )が低い相関関係を示した。脈拍数と歩数との関係(図1-1、図2-2)を見ると男子( $r=0.619$ ,  $p<0.001$ )、女子( $r=0.614$ ,  $p<0.001$ )ともに相関関係が認められていて、稼働数も満足度の点数アップへ影響を及ぼすかと思われたが、期待する結果には至らなかった。すなわち、学生達が物理的に運動量や強度を感じることも、生理的な身体負担度を察知することのほうが運動実施程度のより良い情報源となっていて、ある程度の生理的な負担度や疲労感を感じることで身体運動の実践水準を感じ、満足度に反映されたのであろう。脈拍数の水準は運動を満足に実施したかどうかを評価する一つの要素になっているものと思われる。しかし、脈拍数135拍/分の閾値以下を示す多くの種目においても「やや満足」を越える肯定的な反応が示されていることを踏まえると、学生達が自主的に実施した各種運動種目は精神的ストレスの発散や仲間との交流に楽しみを求めるといった積極的な健康づくりを目的とした軽スポーツ的な捉え方が出来るものと考えられる。本研究ではバスケットボール・パス&シュート(満足度; 男= $11.8\pm 1.4$ point、女= $12.6\pm 1.7$ point)、バドミントン(複)・ストローク&ゲーム(男= $11.8\pm 2.7$ point、女= $12.6\pm 1.9$ point)、ウォーキング(男= $11.7\pm 2.1$ point、女= $12.6\pm 2.4$ point)が脈拍数と共に満足度においても低い水準を示す種目であった。

## 5. まとめ

本調査は学生が授業の合間、授業後あるいは休日などの自由時間に、公園や運動施設および空き地等を利用して様々な運動を行うことを想定し、学生達が実施した様々な運動が呼吸循環機能に良好な刺激と成り得るのかを脈拍数と歩数の関係から評価した。さらに、学生が実施した様々な運動で満足度が得られるのか、どの様なことが満足度に影響を及ぼすのかを検討した。

その結果、次のような結果を得ることが出来た。各種運動時の脈拍数と歩数との関係は男子・女子ともに統計的に有意であった(図1-1、図1-2)。この関係から脈拍数と歩数と共に高い水準を示していたのは、男子が①サッカー・ミニゲーム、②バスケットボール・ゲーム、③タッチフット・ゲーム、④フリスビー・アルテミッド、⑤鬼ごっこ、⑥ランニング、⑦サッカー・3対1、⑧テニス(単)のストローク&ゲーム、⑨室内でバドミントン(単)のストローク&ゲームであった。女子は①サッカー・ミニゲーム、②バスケットボール・ゲーム、③タッチフット・ゲーム、④フリスビー・アルテミッド、⑤室内でバドミントン(単)のストローク&ゲーム、⑥

テニス(単)・ストローク、⑦バレーボールを使った手打ち野球およびランニングであった(図4)。この様な種目は運動内容に歩・走・ジャンプの移動運動を多く含み、その質や量のレベルが高くて呼吸循環機能改善の閾値以上を保つ種目として示唆された。

満足度と脈拍数の関係は男子( $r=0.750$ ,  $p<0.001$ )、女子( $r=0.767$ ,  $p<0.001$ )ともに高い相関関係が認められた(図2-1、図2-2)。また、満足度と歩数の関係は男子( $r=0.361$ , ns)が有意な関係を示さず、女子( $r=0.460$ ,  $p<0.05$ )が低い相関関係を示した(図3-1、図3-2)。このことは、学生達が生理的負担度や疲労感の程度を満足度に反映させることを示唆するものである。3) 脈拍数135拍/分の閾値以下を示す種目でも「やや満足」とする肯定的な反応が多く示された。このことは、自主的に実施した各種運動種目で精神的ストレスの発散といった積極的な健康づくりが出来ることを示唆するものである。

## 6. 引用および参考文献

- 1) 菊池広人、岡浩一郎、中村好男、宮内孝知：運動・スポーツの実施と健康関連QOL、*体育の科学* Vol.53 No.6 pp.455-459 2003.
- 2) 日野原重明、日野原茂雄、菊田文夫、石井敏弘：効果をあげる健康教育、成果のあがる健康づくり、ライフ・サイエンス・センター、2003.
- 3) 日本体育学会編集：・特集・健康への疫学的アプローチ、*体育の科学*、Vol.52-11、杏林書院、2002.
- 4) 日本体育学会編集：・特集・中高年者の体力とQOL、*体育の科学*、Vol.50-11、杏林書院、2000.
- 5) 日本体育学会編集：・特集・中高年齢者の運動量、*体育の科学*、Vol.46-2、杏林書院、1996.
- 6) 日本体育学会編集：・特集・高齢者の運動の科学、*体育の科学*、Vol.37-9、杏林書院、1987.
- 7) 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性～Rating of perceived exertionの観点から～、*体育学研究* 21、pp.191-203、1976.
- 8) 合屋十四秋、天野義裕、米田吉孝、吉田 正、鬼頭伸和、長沢 弘：万歩計による運動の質と量の評価について(第1報)、*東海保健体育科学* 第3巻、pp.53-60、1981.
- 9) 体育科学センター編：*体育科学センター方式、健康づくり運動カルテ*。講談社、東京、1976.
- 10) 長沢 弘、石樽清司、井口義雄、木田真理：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* 20、pp.293-301、1976.

- 11) 福永哲夫、湯浅景元：全身持久性トレーニング手段としてのテニス、サッカー、バレーボール基本運動の強度、体育科学 6、pp.90-95、1978.
- 12) 福永哲夫：いろいろなスポーツ活動の心拍数、体育の科学、Vol.27、pp.234-238、杏林書院、1977.
- 13) 星川 保、松井秀治、水谷四郎、出原鎌雄、國富 猛、村田 好：Pedometer Score からみた中学生正課  
体育授業時の生徒の運動量について、体育科学 12、pp.14-24、1984.
- 14) 加賀谷熙彦、加賀谷淳子：運動処方～その生理学的基礎～、pp.221、杏林書院、1984.

(平成 16 年 3 月 19 日受理)