

## キンボールに関する研究（2）

### 一心拍数を用いた教材としての検討一

○蒲 真理子（北陸大学）、三浦恵子、後藤芳子、松井外喜子（梅花女子大学）

前山 直（藍野学院短期大学）、後藤太之（桃山学院大学非常勤講師）

#### I. はじめに

関西を中心に開催されているキンボールの大会や講習会に参加した人達は、異口同音にキンボールはとても楽しい、しかし見た目よりかなり激しいスポーツだと感想を述べている。現行のキンボール競技は、「協調性、スポーツマンシップの育成、そして運動能力に関係なく誰でもすぐに楽しめる」という理念の基に思考錯誤がなされ、1998年に基本ルールが確立されたものである。こうした理念の基に考案されたキンボールは、生涯スポーツを見据えた大学正課体育のスポーツ教材としての必要条件を備えており、さらにキンボールの大会や講習会参加者の感想から、相当の運動量も確保できるスポーツ教材と認められる。そこで、スポーツ教材として大学正課体育に導入する場合や、生涯スポーツとして普及させていく場合に、キンボールの運動強度や運動量を科学的に検証してみる必要性があると考えた。

本研究では、大学の正課体育におけるスポーツ教材として従来導入しているソフトバレーボール、卓球、バスケットボールと比較してキンボールが女子学生の教材として妥当か否かを運動強度に注目して検討することを目的とする。

#### II. 研究方法

##### （1）心拍数および心拍数を用いた運動強度について

運動強度の指標として酸素摂取量の測定が困難なため、酸素摂取量に代りて今日広く採用されている心拍数を用いた。<sup>1)</sup> 正課体育時の運動強度の妥当性については、American College of Sport Medicine(1978)が全身持久性の体力改善のために推奨しているトレーニング強度 60~90% HRmax を指標とした。<sup>2)</sup>

%HRmax は、HRmax を「220-年齢」で算出し、HRest は個人の安静時心拍数を用いて Karvonen 法  $(HRmax - HRest) \times a + HRest$  で算出した。<sup>3)</sup>

##### （2）心拍数の経時的変化について

**被験者：**キンボール経験者（12名中11名）を中心に本研究の趣旨に賛同してくれた女子学生12名（B 大学10名、A 短期大学2名 平均年齢 19.2歳）を研究対象とした。被験者の身体的特性は表1の通りである。

**実験月日：**平成13年5月12日

**実験方法：**キンボール、ソフトバレーボール、卓球、バスケットボールの順に4種目のゲームを10分間行なわせ、各種目ごとに10分間の運動中の心拍数を測定した。

心拍数の測定は、被験者12人全員の胸にPOLAR社製のトランスミッターを、腕には同社製ACCUREX-PLUSハートレイトモニターを装着させ、運動開始前に安静時心拍

表1. 身体的特性

対象者	身体的特性		
	年齢 (歳)	身長 (cm)	HRest 心拍数/分
1.N. I	19	160	82
2.M. I	19	171	59
3.E. K	19	155	69
4.M. I	19	160	76
5.R. U	19	163	81
6.Y. Y	19	167	77
7.S. I	20	158	66
8.I. A	19	160	65
9.M. H	19	156	69
10.E. P	20	160	71
11.S. N	19	153	86
12.Y. I	19	151	74
平均	19.17	159.50	72.92
標準偏差	0.39	5.65	7.89

図1. 4種目の%HRmax

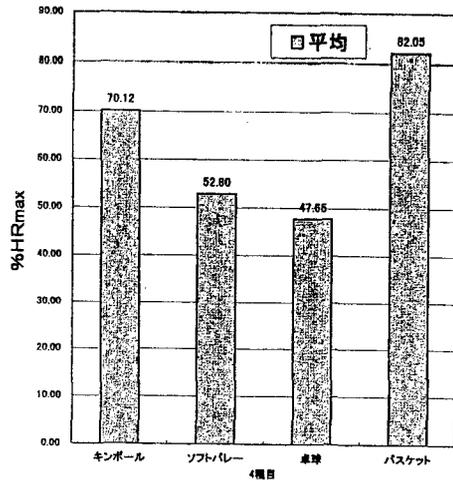


表2. 4種目の10分間ゲームにおける平均心拍数,%HRm

対象者	平均心拍数							
	心拍数/分				%HRmax			
	キンボール	ソフトバレー	卓球	バスケット	キンボール	ソフトバレー	卓球	バスケット
1. N. I	184	153	144	193	85.7	59.7	52.1	93.3
2. M. I	150	119	106	169	64.1	42.3	33.1	77.5
3. E. K	154	122	117	172	64.4	40.2	36.4	78.0
4. M. I	175	169	171	186	79.2	74.4	76.0	88.0
5. R. U	172	148	146	184	75.8	55.8	54.2	85.8
6. Y. Y	160	144	133	139	66.9	54.0	45.2	50.0
7. S. I	174	137	130	190	80.6	53.0	47.8	92.5
8. I. A	148	130	131	180	61.0	47.8	48.5	84.6
9. M. H	161	145	131	178	69.7	57.6	47.0	82.6
10. E. P	154	149	140	182	64.3	60.5	53.5	86.0
11. S. N	159	137	137	184	63.5	44.3	44.3	85.2
12. Y. I	158	130	117	177	66.1	44.1	33.9	81.1
平均	162.42	140.25	133.58	177.83	70.12	52.80	47.65	82.05
標準偏差	11.25	14.07	16.66	14.02	8.11	9.77	11.47	11.22
t検定	自由度22	p<0.01	p<0.01	p<0.01				

数を測定し、10分間のウォーミングアップ後、各種目すべて心拍数は5秒間隔で10分間測定した。その際、種目間にはインターバルを入れて、次の種目開始直前には安静時心拍数にもどっていることを確認してから次の種目の測定に入った。測定結果は解析装置を介してパソコンにデータを記録した。

### Ⅲ. 結果と考察

#### キンボールの運動強度について

##### (1) 4種目の心拍数および心拍数を用いた運動強度

4種目の10分間ゲームの平均心拍数および%HRmaxは表2,図1に示す。平均心拍数はバスケットボールの平均値(177.83±14.02拍/分)が最も高く、次いでキンボールの162.42±11.25拍/分、ソフトバレーボールの140.25±14.07拍/分、卓球の133.58±16.66拍/分の順となり、キンボールの運動中の平均心拍数はバスケットボールに比べて有意に低く(p<0.01)、

またソフトバレーボールや卓球に比べて有意に高かった ( $p<0.01$ )。

さらに、これらの運動強度 (%HRmax) は同年代の最大心拍数 (220-年齢) に対して、バスケットボールが平均 82.05%HRmax と最も高く、次いでキンボールが 70.12%HRmax、ソフトバレーボールが 52.80%HRmax、卓球が 47.65%HRmax となり、キンボールはバスケットボールに次いで運動強度の高い教材であった。ちなみに全身持久性の体力改善のために推奨されているトレーニング強度は 60~90%HRmax であるからバスケットボールとキンボールの 10 分間ゲームの運動強度はこの値に相当しており、キンボールは運動強度として十分適切であるといえる。さらに、表 2 に示すようにキンボールは各自の平均心拍数が全員 60%HRmax~85%HRmax の範囲内であるため、ゲームに参加したプレーヤーは全て 60%HRmax 以上の運動強度の負荷が確保される。

## (2) 心拍数の経時的変化について

次にキンボールとバスケットボールの平均心拍数に近い値を示した 4 人の心拍数の経時的変化を図 2、図 3 に示した。図 2 のキンボールをみると心拍数の高い部分は、サーブされたボールが床に落ちる前にレシーブするためにボールを追っかけているところであり、一方低い部分は、自チームの 3 人目がボールに触れたらその場からボールを動かすことができないので動きが止まったために心拍数が下がったところと考えられる。この心拍数の高低差の波形を図 3 のバスケットボールと比較すると、キンボールの方が高低差が大きい。すなわち、バスケットボールでは、運動強度の高い (80%HRmax 以上) 運動を継続してプレーしているため、プレーヤーはかなりきつい運動と感じているのに対し、キンボールでは、運動強度の高い (80%HRmax) 運動と中程度 (50~60%HRmax) の運動を繰り返しプレーしているため、プレーヤーはきつい運動とやや楽に感じる運動を交互に行っているため、比較的、実測した心拍数から推測される運動強度より女子学生自身が感じる運動強度の方が低いと考えられる。

## IV. まとめ

本研究は女子学生 12 名を対象にキンボールの運動強度 (心拍数、心拍数の経時的変化) をソフトバレーボール、卓球、バスケットボールと比較検討し、教材としての妥当性を明らかにした。

結果は次の通りである。

(1) キンボールの運動中の平均心拍数はバスケットボールに比べて有意に低く ( $p<0.01$ )、またソフトバレーボールや卓球に比べて有意に高かった ( $p<0.01$ )。

キンボールの平均心拍数は 70.12%HRmax を示した。また各自の平均心拍数が全て 60%HRmax~85%HRmax の範囲内であるため、ゲームに参加したプレーヤーは全て 60%HRmax 以上の運動強度の負荷が確保される。

(2) 心拍数の経時的変化から、心拍数の高低差がバスケットボールに比べてキンボールの方が大きかった。

以上の結果キンボールの運動強度は女子学生の運動教材として好ましいといえよう。また、今後の課題として研究対象を男子学生あるいは年齢層の幅を拡大して検討したい。

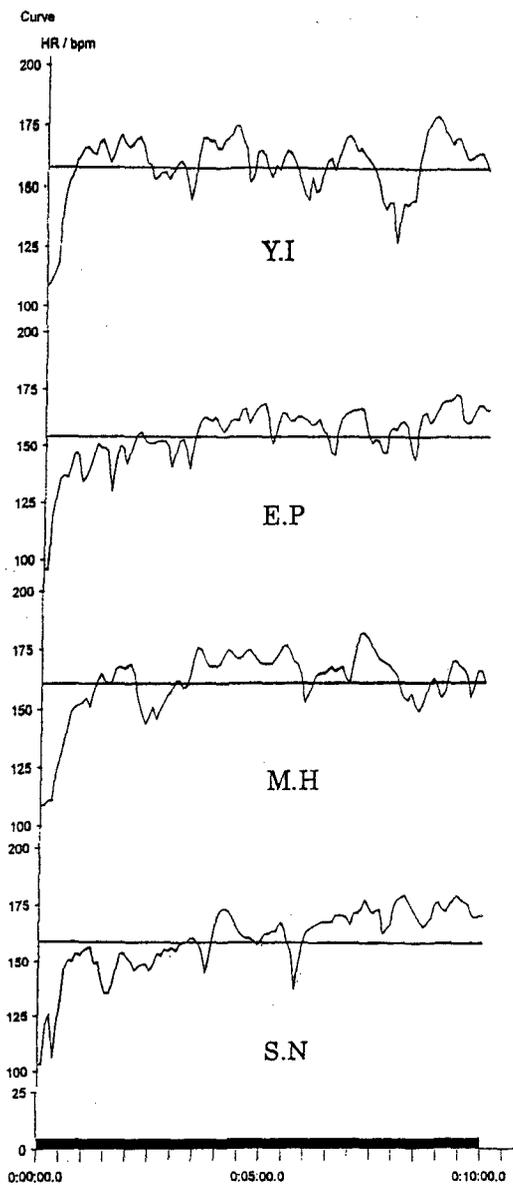


図1 キンボールの心拍数の経時的変化

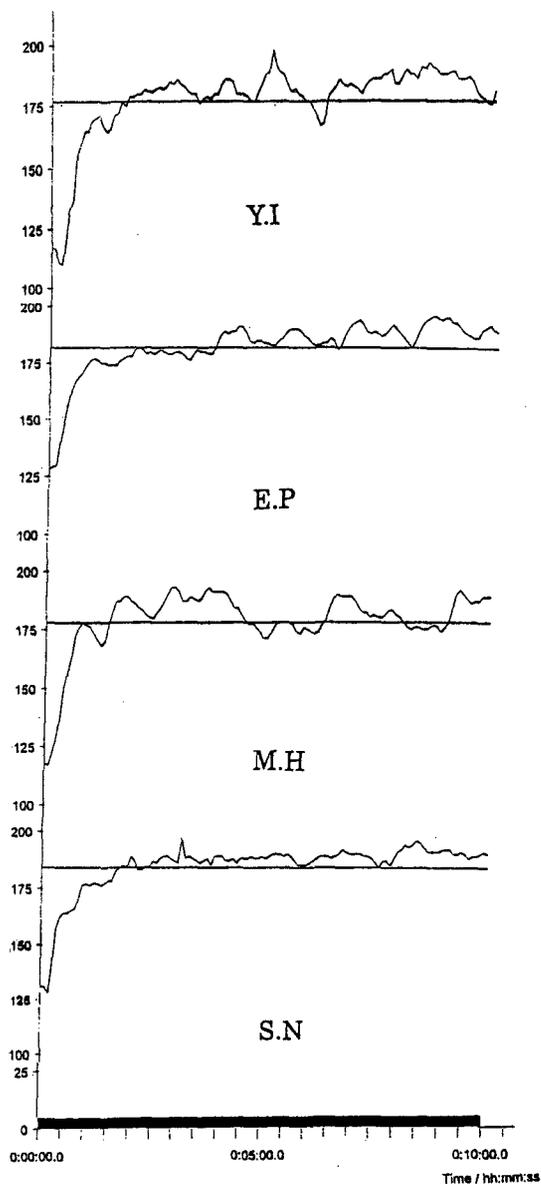


図2 バスケットボールの心拍数の経時的変化

### 参考文献

- 1) 山地啓司：運動と心拍数—心拍数の運動処方への応用. 保健の科学 42 (5) : 359-366, 2000.
- 2) アメリカスポーツ医学会：運動処方の指針. 南江堂 : 123-126, 1999.
- 3) 小沢治夫, 西端泉, 合田浩二：フィットネス基礎理論. (社) 日本エアロビックフィットネス協会 : 137, 1994.